

Rahmann G (2000) Biotoppflege als neue Funktion und Leistung der Tierhaltung : dargestellt am Beispiel der Entbuschung von Kalkmagerrasen durch Ziegenbeweidung. Hamburg : Kovac, XVIII, 384 p
SchrR Agraria 28 [Habilitation]

GEROLD RAHMANN

**Biotoppflege als neue
Funktion und Leistung der Tierhaltung**

Dargestellt am Beispiel der
Entbuschung von Kalkmagerrasen mit Ziegen

GEROLD RAHMANN

**Biotoppflege als neue
Funktion und Leistung der Tierhaltung**

Dargestellt am Beispiel der
Entbuschung von Kalkmagerrasen mit Ziegen

Habilitationsschrift

angenommen durch das Habilitationsgremium am FB 11 der Uni GhK
am 17. November 1999

Druck: Verlag Dr. Kovac, Hamburg

ISBN 3-8300-0109-6

Gefördert aus Mitteln der Europäischen Union (FAIR1)
und der Zentralen Forschungsförderung des Landes Hessen (ZFF)

Erstellt am:

FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel,
Ökologische Agrarwissenschaften

Steinstraße 19
37213 Witzenhausen, Deutschland

Danksagung

Diese Arbeit ist das Ergebnis von sechs Jahren Forschung (1993 bis 1999), die durch eine Vielzahl von Personen und Institutionen unterstützt wurde. Da viele dieser Personen in dieser Arbeit nicht zitiert und damit gewürdigt werden können, die Arbeit aber ohne ihre Mitarbeit nicht entstanden wäre, möchte ich ihnen hier gesondert für ihre Unterstützung danken. Zunächst möchte ich meiner Frau KLAUDIA danken, die als Mitarbeiterin am Fachgebiet an vielen Inhalten dieser Arbeit ihren Beitrag geleistet hat.

Der experimentelle Teil zur Messung der Entbuschungsleistung der Ziege wurde durch die Mitarbeit folgender Personen unterstützt: INGRID FÜLLGRABE (Tierpflegerin auf dem Versuchshof), OTTO FÜLLGRABE (Mitarbeiter auf dem Versuchshof), HELMUT MÖLLER (Tierpfleger auf dem Versuchshof), Herrn SANDHÄGER (ARLL Eschwege), Herrn PFLÜGER-GRONE (Forstamt Witzenhausen), Herrn KÖNIG (LPV Landkreis Göttingen), Herrn FRICKE (Fachgebiet Futterbau und Grünlandökologie am FB 11 der GhK für die Beratung bei der Auswertung der Vegetationskartierungen), Frau HAUMANN (Doktorandin des Fachgebietes Internationale Nutztierzucht und -haltung) und Frau BRAND für die Kartenzeichnungen. Für die Hilfe bei den Beweidungen, den vielen Messungen der Sträucher, den Entbuschungen und der Tierpflege den StudentInnen IRMGARD SCHNEIDER, WOLFGANG MÜLLER, THOMAS GLÄSER, ANNETTE KREHL, NILS HOFMANN, KATHELINE GRETHE-BRAND, ASTRID MASSON, KATHRIN VOLL, MARTIN THAUER, GABI JAHN, BRIGITTE WILKE, ADRIAN GREY, ULRICH MUTTER, DORIS WAGNER und SILVIA RATHKE, für die Kartierungen die Studentinnen SABINE SCHUMACHER und SABINE LAMBECK (Flora) sowie REINHARD URNER von der Biologischen Schutzgemeinschaft Göttingen e. V. (Flora und Fauna), den Studentinnen ANNETTE KREHL und INES SLANSKY (ethologische Untersuchungen beim Versuch Keßstieg).

Für den empirischen Teil der Untersuchung möchte ich den Tierhaltern und Vertretern der Ämter danken, die oben noch nicht erwähnt sind: Herrn BASKE, Herrn DRÄGER, Herrn KAUFMANN, Herrn ZIMMERMANN, Herrn ALTHANS, Frau SEESING, Herrn REUTING, Herrn und Frau PRUNZEL-ULRICH, Herrn MÜLLER, Frau HARRINGTON, Herrn MERTEN, Herrn HETSCH, Herrn PREUSCHOFF und Herrn EGGERS (beide UNB Landkreis Göttingen).

Nicht zuletzt möchte ich mich bei den Ziegen des Versuchshofes bedanken, ohne die die Arbeit wirklich nicht hätte durchgeführt werden können. Finanzielle Unterstützung wurde durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des EQLFA-Projektes (CT95-0481) und der Zentralen Forschungsförderung (ZFF 1994, 1995) der Universität Gesamthochschule Kassel gewährt.

Gerold Rahmann,
Witzenhausen, den 29. Dezember 1999

Inhaltsverzeichnis

	DANKSAGUNG	II
	INHALTSVERZEICHNIS	III
	TABELLENVERZEICHNIS	VII
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XII
	GLOSSAR	XVII
1	EINLEITUNG	1
2	BIOTOPPFLEGE DURCH ENTBUSCHUNG	3
2.1	DEFINITIONEN	3
2.1.1	<i>Biotope</i>	3
2.1.2	<i>Biotoppflege</i>	4
2.1.3	<i>Entbuschen</i>	7
2.1.4	<i>Extensive Weidewirtschaft</i>	9
2.2	WARUM BIOTOPPFLEGE?.....	10
2.2.1	<i>Ökologische Argumente</i>	12
2.2.2	<i>Ethische Argumente</i>	17
2.2.3	<i>Agrarstrukturelle Argumente</i>	19
2.2.4	<i>Leitbilder</i>	22
2.3	BIOTOPPFLEGE AM BEISPIEL DER MAGERRASEN	28
2.3.1	Schutz- und Pflegebedarf für Halbtrockenrasen	30
2.3.2	Grundlagen für Biotoppflegekonzepte.....	41
2.4	EIGNUNG DER ZIEGE FÜR DIE BIOTOPPFLEGE	43
2.4.1	<i>Herkunft und Domestikation</i>	44
2.4.2	<i>Anatomie und Physiologie</i>	44
2.4.3	<i>Ethologie</i>	52
2.5	OFFENE FRAGEN FÜR DIESE ARBEIT	58
3	TIERE, MATERIAL UND METHODEN	59
3.1	GRUNDLAGE: DER BETRIEBSSYSTEMATISCHE ANSATZ.....	60
3.2	ENTBUSCHUNGSVERSUCHE MIT UND OHNE ZIEGENBEWEIDUNG.....	63
3.2.1	<i>Die Versuchsflächen</i>	63
3.2.1.1	Pflegeflächen für Detailuntersuchungen	63
3.2.1.1.1	Beschreibung und Versuchsaufbau Einzelberg (EB).....	67
3.2.1.1.2	Beschreibung und Versuchsaufbau Hübenthal (HÜ).....	70
3.2.1.1.3	Beschreibung und Versuchsaufbau Ellershagen (EH)	74
3.2.1.2	Sonstige Pflegeflächen.....	77
3.2.1.2.1	Beschreibung und Versuchsaufbau Keßstieg (KS).....	78
3.2.1.2.2	Beschreibung und Versuchsaufbau Liebenberg (LB).....	80
3.2.1.2.3	Beschreibung und Versuchsaufbau Wendebach (WB)	83
3.2.1.3	Sonstiges Grünland	84
3.2.2	<i>Die Ziegenherde</i>	85
3.2.3	<i>Weidetechnik und Weidemanagement bei der Biotoppflege mit Ziegen</i>	88
3.2.4	<i>Methodik der Datenaufnahme und –auswertung</i>	91
3.2.4.1	Floristische Kartierungen.....	91
3.2.4.2	Wertzahlen der Grünlandvegetation nach KLAPP.....	95
3.2.4.3	Messungen der Gehölzentwicklungen	96
3.2.4.3.1	Soziologische Kartierungen	96

3.2.4.3.2	Messungen zum Nutzungsgrad und des individuellen Strauchwachstums	97
3.2.4.3.3	Rindenschälen der Gehölze über zwei Meter Höhe	98
3.2.4.3.4	Messungen individueller Strauch- und Blattmasse in Relation zum Strauchvolumen und Pflegeverfahren.....	98
3.2.4.3.5	Wiegungen der gesamten Strauchmasse nach Entbuschungsmaßnahmen	100
3.2.4.4	Weideleistungen	101
3.2.4.4.1	Wiegungen der Tiere	101
3.2.4.4.2	Energiegehalt des Futters	102
3.2.4.5	Ethologische Untersuchungen	104
3.2.4.6	Ökonomische Untersuchungen.....	106
3.2.4.6.1	Wirtschaftlichkeit verschiedener Pflegeverfahren	107
3.2.4.6.2	Betriebswirtschaft der Ziegenhaltung mit Biotoppflege.....	107
3.3	SOZIO-ÖKONOMISCHE STUDIEN ZUR BIOTOPPFLEGE MIT NUTZTIEREN.....	108
3.3.1	<i>Betriebswirtschaft der Biotoppflege mit Nutztieren</i>	109
3.3.2	<i>Biotoppflege mit Nutztieren: Vergleich zwischen dem Werra-Meißner-Kreis (Hessen) und dem Landkreis Göttingen (Niedersachsen)</i>	113
3.3.3	<i>Marktanalyse für „Naturschutzprodukte“ im Biosphärenreservat Rhön</i>	115
4	ENTBUSCHUNGSLEISTUNG DER ZIEGE.....	119
4.1	DIE ENTWICKLUNG DER KRAUTSCHICHT	119
4.1.1	<i>Floristische Kartierungen der Krautschicht nach BRAUN-BLANQUET</i>	119
4.1.2	<i>Floristische Kartierungen der Krautschicht nach KLAPP</i>	121
4.1.3	<i>Die Wertzahlen der Krautschicht nach KLAPP</i>	138
4.1.4	<i>Trockensubstanz- und Energiegehalt des Futterangebotes in der Krautschicht</i>	140
4.1.5	<i>Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.1</i>	142
4.2	DIE ENTWICKLUNG DER GEHÖLZE	144
4.2.1	<i>Floristische Kartierungen der Strauchschicht</i>	145
4.2.2	<i>Triebängenwachstum mit und ohne Beweidung</i>	148
4.2.3	<i>Entwicklung des Strauchvolumens und der Blattmasse</i>	152
4.2.4	<i>Rindenschälen von Gehölzen über zwei Meter Höhe</i>	155
4.2.5	<i>Strauchmasse nach unterschiedlichen Pflegeverfahren</i>	156
4.2.6	<i>Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.2</i>	160
4.3	ZIEGENHALTUNG IN DER BIOTOPPFLEGE	162
4.3.1	<i>Besatzleistungen</i>	162
4.3.2	<i>Energiebedarf der Ziegen während der Biotopbeweidung</i>	164
4.3.3	<i>Gewichtsentwicklungen der Ziegen während der Biotopbeweidungen</i>	166
4.3.4	<i>Vergleichende ethologische Bewertung der Beweidung von Kalkmagerrasen mit Schafen und Ziegen</i>	168
4.3.5	<i>Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.3</i>	177
4.4	ÖKONOMISCHE ANALYSE	178
4.4.1	<i>Ökonomische Kalkulationen der Entbuschungsmaßnahmen</i>	179
4.4.2	<i>Betriebswirtschaft der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege</i>	185
4.4.3	<i>Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.4</i>	195
5	SOZIO-ÖKONOMISCHE STUDIEN ZUR BIOTOPPFLEGE MIT NUTZTIEREN	199
5.1	BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHER VERGLEICH DER ZIEGEN- UND SCHAFHALTUNG	199
5.1.1	<i>Vertikaler Vergleich: verschiedene Ziegenhaltungssysteme</i>	199

5.1.2	<i>Horizontaler Vergleich: Biotoppflege mit Schafen oder mit Ziegen.....</i>	203
5.1.2.1	Kalkmagerrasenpflege durch Hüteschafhaltung	204
5.1.2.2	Kalkmagerrasenpflege durch Koppelschafhaltung	207
5.1.2.3	Angemessene Pflegeprämien für die Biotoppflege mit Schafen.....	211
5.1.3	<i>Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 5.1.....</i>	212
5.2	ENTWICKLUNG DER BIOTOPPFLEGE MIT NUTZTIEREN IM LANDKREIS GÖTTINGEN (NIEDERSACHSEN) UND DEM WERRA-MEISSNER-KREIS (HESSEN).....	213
5.2.1	<i>Geschichte der Nutztierhaltung in den beiden Landkreise</i>	214
5.2.2	<i>Der agrarstrukturelle Wandel in den Landkreisen seit dem Zweiten Weltkrieg.....</i>	216
5.2.2.1	Landkreis Göttingen	216
5.2.2.2	Werra-Meißner-Kreis.....	219
5.2.3	<i>Geschützte Biotope in den beiden Landkreisen</i>	221
5.2.2.1	Landkreis Göttingen	222
5.2.2.2	Werra Meißner-Kreis	223
5.2.4	<i>Sozio-ökonomische Analyse der Biotoppflege mit Nutztieren</i>	224
5.2.3.1	Landkreis Göttingen	225
5.2.3.2	Werra-Meißner-Kreis.....	229
5.2.3.3	Einstellung der Tierhalter zum Vertragsnaturschutz.....	237
5.2.5	<i>Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 5.2.....</i>	241
5.3	VERMARKTUNGSANALYSE FÜR „FLEISCH AUS DEM NATURSCHUTZ“ IM BIOSPHERENRESERVAT RHÖN	244
5.3.1	<i>Der Fleischmarkt und der Fleischkonsum in Deutschland.....</i>	245
5.3.2	<i>Verbraucherverhalten und Verbrauchererwartungen</i>	249
5.3.3	<i>Prozeß- und Produktqualitäten für „Fleisch aus dem Naturschutz“.....</i>	256
5.3.3.1	Lammfleisch	257
5.3.3.2	Ziegenfleisch	258
5.3.4	<i>Vermarktungspotentiale am Beispiel des Biosphärenreservates Rhön.....</i>	262
5.3.5	<i>Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 5.3.....</i>	266
6	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	271
6.1	FRAGE: IST DIE BIOTOPPFLEGE MIT ZIEGEN MIT DEN GEGENWÄRTIGEN LEITBILDERN DER BIOTOPPFLEGE VEREINBAR?	271
6.2	FRAGE: IST DIE ZIEGE AUS ANATOMISCHEN, PHYSIOLOGISCHEN UND ETHOLOGISCHEN GRÜNDEN FÜR DIE ENTBUSCHUNG GEEIGNET?	273
6.3	FRAGE: IST DIE ZIEGENBEWEIDUNG VON KALKMAGERRASEN ÖKOLOGISCH VERTRETBAR?	276
6.4	FRAGE: WELCHE ENTBUSCHUNGSPOTENTIAL HAT DIE ZIEGE?	279
6.5	FRAGE: WELCHE MONETÄRE LEISTUNG WIRD BEI DER ENTBUSCHUNG MIT ZIEGEN ERBRACHT?	282
6.6	FRAGE: WELCHES FAZIT IST AUS DER ARBEIT FÜR ZUKÜNFTIGE KONZEPTE DER BIOTOPPFLEGE MIT NUTZTIEREN ZU ZIEHEN?	285
7	ZUSAMMENFASSUNG.....	291
8	LITERATURVERZEICHNIS	293
9	ANHANG	315

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	Rote Liste gefährdeter Pflanzen in Deutschland (Verteilung nach Gefährdungsklassen).....	13
Tabelle 2.2:	Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzenarten verschiedener Länder Europas	13
Tabelle 2.3:	Übersicht über die ausgestorbenen und bestandsgefährdeten Wirbeltiere in Deutschland.....	14
Tabelle 2.4:	Gefährdung der Biotoptypen in Deutschland und ihre Regenerationsfähigkeit	16
Tabelle 2.5:	In Deutschland vorkommende Schutzgebietstypen (mit Überlappungen der einzelnen Schutzkategorien)	16
Tabelle 2.6:	Verbiß verschiedener Gehölze durch Ziegen.....	53
Tabelle 3.1:	Wissenschaftliche Ebenen des New Farming Systems Development Research	60
Tabelle 3.2:	Beweidungszeiträume der einzelnen Beweidungsflächen von 1994 bis 1998	65
Tabelle 3.3:	Biotopflächen für die Untersuchungen	66
Tabelle 3.4:	Untersuchungsaspekte auf den beweideten Magerrasen.....	67
Tabelle 3.5:	Beweidungsparameter auf dem Einzelberg (Teilfläche A).....	70
Tabelle 3.6:	Beweidungsparameter auf der Fläche bei Hübenthal	73
Tabelle 3.7:	Beweidungsparameter auf dem Ellershagen (EH).....	77
Tabelle 3.8:	Beweidungsparameter für die Versuchsfläche Keßstieg im NSG „Kalkmagerrasen bei Roßbach“ 1996.....	80
Tabelle 3.9:	Beweidungsparameter für die Versuchsfläche Liebenberg im NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“	81
Tabelle 3.10:	Beweidungsparameter für die Versuchsfläche Wendebach	84
Tabelle 3.11:	Muttertierbestand (inkl. Nachzucht) auf dem Versuchsbetrieb (Zählung jeweils im Januar).....	87
Tabelle 3.12:	Floristische Kartierungsflächen und das Jahr der Erhebung (jeweils vor der Beweidung)	92
Tabelle 3.13:	Methoden der Messung der Entbuschungsleistung für unterschiedliche Pflegeverfahren	96
Tabelle 3.14:	Probenumfang ausgewählter Straucharten für die Feststellung von Volumen-, Strauch- und Blattrelationen ausgewählter Straucharten	99

Tabelle 3.15:	Ausgewählte Betriebe für betriebswirtschaftliche Kalkulationen der Biotoppflege mit Nutztieren	111
Tabelle 3.16:	Grobe Abschätzung der Schafweidetage unterschiedlicher Kalkmagerrasen in Schafeinheiten.....	112
Tabelle 3.17:	Struktur der dauerhaft betreuten Betriebe mit Vertragsnaturschutz mit Nutztieren (1993/94)	114
Tabelle 3.18:	Verbraucherbefragungen für „Fleisch aus dem Naturschutz“ im Biosphärenreservat Rhön 1997	116
Tabelle 3.19:	Alter und Geschlecht der 1997 im Biosphärenreservat Rhön befragten Personen (Anzahl Personen).....	118
Tabelle 3.20:	Befragte Verkaufseinrichtungen für „Fleisch aus der Landschaftspflege“, durchgeführt 1997 im Biosphärenreservat Rhön (Anzahl der Befragungen).....	118
Tabelle 4.1:	Vegetationsentwicklung auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 (jeweils vor der Beweidung).....	120
Tabelle 4.2:	Vegetation auf der Versuchsfläche Ellershagen von 1994 bis 1997 „nur beweideter Teil“ (Fläche Nr. 42).....	121
Tabelle 4.3:	Veränderungen der durchschnittlichen Wertzahl nach KLAPP auf der Beweidungsfläche Hübenthal nach Pflegevarianten (Mittelwerte aller Kartierungsflächen der Krautschicht)	139
Tabelle 4.4:	Frischmasse, Trockensubstanzgehalte und Inhaltsstoffe der Krautschicht auf den Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen.....	141

Einleitung

Tabelle 4.5:	Bruttoenergie und metabolisierbare Energie der Krautschicht auf den Flächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen zum Versuchsbeginn 1994 und 1995.....	142
Tabelle 4.6:	Korrelationen zwischen dem Nutzungsgrad durch Ziegenbeweidung und dem jährlichen Strauchwachstum ausgewählter Gehölzarten nach einer Erstreinigung 1994.....	151
Tabelle 4.7:	Mittleres Strauchvolumen, Strauchmasse und frische Blattmasse mit oder ohne Beweidung.....	154
Tabelle 4.8:	Trockensubstanzgehalt der Blattmasse bei unterschiedlichen Gehölzen und Pflegeverfahren.....	155
Tabelle 4.9:	Rindenverbiß des Hauptstammes bei Gehölzen über zwei Meter Höhe nach einem und zwei Beweidungen (in % einer Stichprobe).....	156
Tabelle 4.10:	Gehölzentwicklung von 1994 bis 1996 auf der Beweidungsfläche Einzelberg	157
Tabelle 4.11:	Gehölzentwicklung 1994 bis 1998 auf der Beweidungsfläche Hübenthal	158
Tabelle 4.12:	Entwicklung der Strauchmasse nach einer Beweidung im Zeitverlauf	159
Tabelle 4.13:	Besatzleistungen in Ziegen- und Großviehweidetage für die Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen	163
Tabelle 4.14:	Absolute und kalkulatorische diskontierte Pflegekosten pro Jahr für eine Entbuschung innerhalb eines dreijährigen bzw. vierjährigen Pflegezeitraumes (DM/ha).....	182
Tabelle 4.15:	Realer Arbeitsertrag und erforderliche Beweidungsprämie für den Tierhalter bei 20 DM Stundenlohn	184
Tabelle 4.16:	Arbeitsaufwand nach Tätigkeitsbereichen für die Fleischziegenhaltung und Biotoppflege.....	187
Tabelle 4.17:	Besatzleistungen auf den Biotopen und dem Wirtschaftsgrünland.....	188
Tabelle 4.18:	Investitionsvolumen und Kapitalkosten für die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege.....	191
Tabelle 4.19:	Deckungsbeiträge und Faktorentlohnung Arbeit für die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege.....	192
Tabelle 5.1:	Deckungsbeiträge und Faktorentlohnung Arbeit für verschiedene Produktionsverfahren in der Ziegenhaltung (pro Mutterziege).....	203
Tabelle 5.2:	Gewichtsentwicklung von SKF-Lämmern im Vergleich einer extensiven und semi-intensiven Haltung	205
Tabelle 5.3:	Zusätzlicher Arbeitsaufwand in der Kalkmagerrasenpflege bei Hütehaltung	206

Tabelle 5.4:	Beispiele betriebswirtschaftlicher Ergebnisse in der Hüteschafhaltung mit und ohne Biotoppflege.....	207
Tabelle 5.5:	Durchschnittliche Tagesgewichtszunahmen von gekoppelten Schafen in der Zeit der Kalkmagerrasenpflege	208
Tabelle 5.6:	Zusätzlicher Arbeitsaufwand in der Kalkmagerrasenpflege mit Koppelschafhaltung bei unterschiedlicher Herdengröße	208
Tabelle 5.7:	Zusätzlicher Materialaufwand in der Kalkmagerrasenpflege bei unterschiedlichen Herdengrößen	209
Tabelle 5.8:	Beispiele von betriebswirtschaftlichen Ergebnissen pro Mutterschaf in der Koppelhaltung von Schafen mit und ohne Biotoppflege (Ergebnis Wirtschaftsjahr 1994/95)	210
Tabelle 5.9:	Schutzgebiete und schützenswerte Biotope im Landkreis Göttingen (Stand März 1999)	223
Tabelle 5.10:	Schutzgebiete und schützenswerte Biotope im Werra-Meißner-Kreis (Stand 1993)	224
Tabelle 5.11:	Entwicklung des Vertragsnaturschutzes mit Nutztieren im Landkreis Göttingen von 1988 bis 1998.....	225
Tabelle 5.12:	Größe der gepflegten Kulturlandschaften im Landkreis Göttingen 1993	227
Tabelle 5.13:	Entwicklung der HELP-Verträge im Werra-Meißner-Kreis 1994 bis 1999	234
Tabelle 5.14:	Fleischkonsum in Deutschland (in kg/Einwohner und Jahr)	246
Tabelle 5.15:	Tierbestände in Deutschland 1997.....	246
Tabelle 5.16:	Produktionsmengen an Fleisch von 1992 bis 1997 (in 1.000 Tonnen)	247
Tabelle 5.17:	Selbstversorgungsrate in Deutschland mit Fleisch (%).....	247
Tabelle 5.18:	Auszahlungspreise für den Tierhalter für Fleisch in Deutschland von 1992 bis 1997 (pro kg Schlachtgewicht).....	248
Tabelle 5.19:	Rind- und Schaffleischkonsum nach sozio-ökonomischen Kriterien	250
Tabelle 5.20:	Schlachtkörperwert und Fleischqualitätsmerkmale von SKF-Lämmern im Vergleich einer extensiven und semi-intensiven Haltung	258
Tabelle 5.21:	Ausschlachtungsergebnisse von Ziegenlämmern bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien (in %; Mittelwerte).....	260
Tabelle 5.22:	Anteil wertvoller Teilstücke an Schlachtkörpern von Ziegenlämmern bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien	261
Tabelle 5.23:	Ergebnisse der Schlachtkörperbeurteilung von Ziegenlämmern	261
Tabelle 5.24:	Ausgewählte Fettsäuren in Ziegenfleisch.....	261

Einleitung

Tabelle 5.25:	Verkaufspreise für Rhönlammfleisch nach Zwischenhandelsstufen, mit und ohne Verwendung von Prozeßqualitäten in der Vermarktung 264
Tabelle 5.26:	Geschätztes Produktions- und Verbrauchsvolumen für Fleisch im Biosphärenreservat Rhön (Tonnen pro Jahr) 265

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	Landschaft mit seinen Elementen, den an sie gestellten Ansprüchen, ihre Funktionen und Nutzer.....	6
Abbildung 2.2:	Schematische Darstellung von Vegetationsmosaiken in Waldmeister-Buchenwald-Landschaften.....	8
Abbildung 2.3:	Ursachen (A) und Verursacher (B) des Rückganges von Farn- und Blütenpflanzen	15
Abbildung 2.4:	Tierbestände in Deutschland von 1800 bis 1995	21
Abbildung 2.5:	Ablaufschema für ein ökologisches Entwicklungskonzept.....	23
Abbildung 2.6:	Ökonomisches Modell für Kompensationszahlungen in der Biotoppflege.....	26
Abbildung 2.7:	AGENDA 2000 – Auswirkungen auf die Flächenerträge	27
Abbildung 2.8:	Ungefährer Feuchtigkeits- und Säurebereich wichtiger Straucharten, einiger niedriger Bäume sowie der Lianen in submontanen Laubwäldern und Gebüsch Mitteleuropas.....	34
Abbildung 2.9:	Strukturbild eines idealtypischen Waldrandes	35
Abbildung 2.10:	Dynamische Entwicklung von Waldökosystemen (Mosaikzyklus).....	37
Abbildung 2.11:	Verschiedene Baumformen der Buche, Eiche und Hainbuche als Relikte ehemaliger extensiver Holznutzungsformen	40
Abbildung 2.12:	Pflegemöglichkeiten von Magerrasen in unterschiedlichen Zuständen	43
Abbildung 2.13:	Gliederung pflanzenfressender Weidetiere nach ihrem bevorzugten Nahrungsspektrum	46
Abbildung 2.14:	Erhaltungsbedarf von Schafen und Ziegen im Vergleich	48
Abbildung 2.15:	Verhaltensvergleich verschiedener Ziegenrassen bei der Magerrasenpflege.....	54
Abbildung 3.1:	Systemtheoretischer Ansatz für die sozio-ökonomische Analyse der Ziegenhaltung zur Magerrasenpflege	61
Abbildung 3.2:	Räumliche Lage der Versuchsflächen.....	64
Abbildung 3.3:	Die Beweidungsfläche Einzelberg mit den Versuchspartzen auf der Teilfläche A.....	69
Abbildung 3.4:	Die Beweidungsfläche Hübenthal und die Versuchspartzen.....	72
Abbildung 3.5:	Die Beweidungsfläche Ellershagen und die Versuchspartzen	76
Abbildung 3.6:	Zuchtprogramm der Witzenhäuser Landschaftspflegeziege.....	87

Einleitung

Abbildung 3.7:	Die Beweidungseinheiten am Keßstieg und die räumliche Einteilung für die ethologischen Untersuchungen.....	106
Abbildung 3.8:	Die Untersuchungsgebiete für den empirischen Teil: sozio-ökonomische Studien zur Biotoppflege mit Nutztieren und zur Vermarktung von „Naturschutzprodukten“	109
Abbildung 3.9:	Mögliche Vermarktungsstrategien für Produkte aus dem „Naturschutz“	117
Abbildung 4.1:	Anzahl festgestellter Pflanzenarten auf den Beweidungsflächen Ellershagen und Hübenthal nach verschiedenen Maßnahmen und Zeitdauer.....	123
Abbildung 4.2:	Entwicklung der Artengruppen auf der Versuchsfläche Hübenthal B: ungewichtet und gewichtet nach Ertragsanteil.....	126
Abbildung 4.3:	SHANNON-Indices der Krautschicht für verschiedenen Pflegevarianten über mehrere Jahre auf der Beweidungsfläche Hübenthal B.....	127
Abbildung 4.4:	Die Pflanzenarten der Krautschicht auf der Fläche Hübenthal B, nach dem Zeigerwert „Lichtzahl“ bewertet (ungewichtete Betrachtung).....	130
Abbildung 4.5:	Die Pflanzenarten der Krautschicht auf der Fläche Hübenthal B, nach dem Zeigerwert „Stickstoffzahl“ bewertet (ungewichtete Betrachtung).....	131
Abbildung 4.6:	Vergleich der Mittelwerte der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Stickstoffzahl“ und „Lichtzahl“ für den Standort Hübenthal.....	132
Abbildung 4.7:	Quantitatives und qualitatives soziologisches Verhalten der Pflanzen der Krautschicht auf der Versuchsfläche Hübenthal B	137
Abbildung 4.8:	Entwicklungen der Wertzahlen nach KLAPP auf der Beweidungs-fläche Ellershagen nach Pflegevarianten (Krautschicht)	140
Abbildung 4.9:	Durchschnittliche Strauchhöhe (Länge des Haupttriebes) für verschiedene Pflegevarianten über mehrere Jahre (Hübenthal und Ellershagen) sowie Wüchsigkeit des Bodens (Einzelberg).....	145
Abbildung 4.10:	Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal nach Pflegeverfahren für mehrere Jahre	146
Abbildung 4.11:	Deckungsgrad der Strauchschicht (30 bis 200 cm) für verschiedene Pflegevarianten und unterschiedliche Zeiträume (Hübenthal und Ellershagen) und Wüchsigkeit des Bodens (Einzelberg)	147
Abbildung 4.12:	Nutzungsgrade verschiedener Straucharten durch Ziegen nach einer manuellen Entbuschung zu Beginn der Beweidung im Februar 1994	149
Abbildung 4.13:	Vergleich der individuellen Entwicklung der Strauchlänge verschiedener Gehölze mit oder ohne vierjährige Beweidung nach einer manuellen Grundreinigung im Februar 1994.....	150
Abbildung 4.14:	Auftriebsgewichte der Muttertiere zur Biotopbeweidung nach Rassen (in kg LG).....	166
Abbildung 4.15:	Tageszunahmen der Lämmer während der Magerrasenbeweidungen nach Rassen.....	167

Abbildung 4.16:	Getrenntbeweidung Ziegen auf der Versuchsparzelle I: Funktionsbereiche	169
Abbildung 4.17:	Die Anteile der gezeigten Verhaltensweisen an der Gesamtaktivität der Ziegenherde an drei verschiedenen Beobachtungstagen bei getrennter Beweidung	169
Abbildung 4.18:	Das Fressen der Ziegen im Tagesverlauf des 21.06.96	170
Abbildung 4.19:	Getrenntbeweidung Schafe auf Versuchspazelle II: Funktionsbereiche.....	171
Abbildung 4.20:	Tagesverlauf der Schafherde am 26.06.96	172
Abbildung 4.21:	Das Fressen der Schafe im Tagesverlauf des 21.06.96	173
Abbildung 4.22:	Anteil einzelner Verhalten an den Gesamtaktivitäten von Schafen und Ziegen bei getrennter und gemischter Beweidung	174
Abbildung 4.23:	Gemischtbeweidung Schafe und Ziegen auf der Versuchsparzelle III: Funktionsbereiche	176
Abbildung 4.24:	Arbeitsaufwand für die Entbuschung (kumulierte Arbeitsstunden über drei Jahre pro Hektar) nach Pflegeverfahren auf der Beweidungsfläche Einzelberg	180
Abbildung 4.25:	Arbeitsaufwand für die Entbuschung (kumulierte Arbeitsstunden pro Hektar) nach Pflegeverfahren auf der Beweidungsfläche Hübenthal	181
Abbildung 4.26:	Weidemanagement - Umtriebszeiten und Herdenteilung in der Weidesaison 1998	189
Abbildung 4.27:	Anteile an der Marktleistung bei der Ziegenhaltung mit Biotoppflege.....	193
Abbildung 4.28:	Anteile an den proportionalen und disproportionalen Spezialkosten bei der Ziegenhaltung mit Biotoppflege	194
Abbildung 5.1:	Vergleich der Arbeitsaufwände in der Fleischziegenhaltung mit und ohne Biotoppflege und der Milchziegenhaltung mit Käseherstellung (kumulierte Jahresarbeitsstunden nach Tätigkeitsbereichen).....	200
Abbildung 5.2:	Saisonalität des Arbeitsaufwandes für verschiedene Produktionsverfahren der Ziegenhaltung	202
Abbildung 5.3:	Höhe der erforderlichen Pflegegelder für Hüte- und Koppelschafhaltung	211
Abbildung 5.4:	Ziegenhaltung in Niedersachsen 1946.....	218
Abbildung 5.5:	Verteilung der Flächen des Vertragsnaturschutzes im Landkreis Göttingen 1998	226
Abbildung 5.6:	Verteilung der Ziegenhalter und größerer Kalkmagerrasenflächen im Werra-Meißner-Kreis (Stand 1995)	236
Abbildung 5.7:	Frage: „Wie häufig konsumieren sie Fleisch?“	249
Abbildung 5.8:	Frage: „Zu welchen besonderen Gelegenheiten würden sie „Fleisch aus dem Naturschutz“ konsumieren?“	251

Einleitung

Abbildung 5.9:	Frage: „Wie wichtig sind Ihnen folgende Produktqualitäten?“	252
Abbildung 5.10:	Frage: „Wie wichtig sind Ihnen folgende Prozeßqualitäten?“	253
Abbildung 5.11:	Frage: „Wieviel würden Sie mehr bezahlen, wenn das Fleisch aus umweltfreundlicher Produktion stammt?“	254
Abbildung 5.12:	Frage: „Wie wichtig ist der Preis bei Ihrem Einkauf von Fleisch?“	256
Abbildung 5.13:	Gewichtsentwicklung von Ziegenlämmern (Zwillingsgruppen) auf Magerrasen und bei intensiver Fütterung sowie einer anschließenden gemeinsamen Nachmast aller Lämmer.....	260
Abbildung 5.14:	Kundenprofile in den Restaurants, die Fleisch unter Verwendung von Prozeßqualitäten vermarkten	263
Abbildung 5.15:	Wertschöpfung durch den Zwischenhandel mit Lammfleisch im Biosphärenreservat Rhön (hier nur wertvolle Teilstücke)	266

Glossar

§23er-Biotop	Unter Schutz gestelltes Biotop auf der Basis des §23 des Hessischen Naturschutzgesetzes (§20c BNatG)
§28a-Biotop	Unter Schutz gestelltes Biotop auf der Basis des §28a des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes (§20c BNatG)
AGÖL	Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau
BD	Besatzdichte, angegeben in Anzahl Ziegen (BD_{Ziegen} , GVE (BD_{GVE}) oder kg Lebendgewicht (BD_{kg}) pro Hektar
BDE	Bunte Deutsche Edelziege
BL	Besatzleistung = $BD \times WT$
BS	Besatzstärke = BD pro Jahr
EB	Akronym für die Beweidungsfläche Einzelberg
EH	Akronym für die Beweidungsfläche Ellershagen
GVE	Großvieheinheiten (500 kg Lebendgewicht)
HeKUL	Hessisches Kulturlandschaftspflegeprogramm
HELP	Hessisches Landschaftspflegeprogramm
HeNatG	Hessisches Naturschutzgesetz
HÜ	Akronym für die Beweidungsfläche Hübenthal
KMR	Kalkmagerrasen
KS	Akronym für die Beweidungsfläche Keßstieg
KULAP	Kulturlandschaftspflege
LB	Akronym für die Beweidungsfläche Liebenberg
LG	Lebendgewicht
LG+	Lebendgewichtszunahme zwischen Auf- und Abtrieb auf die Biotope
LPV	Landschaftspflegeverband (in dieser Arbeit der LPV Landkreis Göttingen e. V.)
LPZ	Witzenhäuser Landschaftspflegeziege (s. TAWFIK/RAHMANN, 1995)
M	Mahd (Pfleßmaßnahme für die Entbuschung)
ME	Metabolisierbare Energie
MJ	Megajoule
NNatG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
NSG	Rechtskräftig ausgewiesenes Naturschutzgebiet
ONB	Obere Naturschutzbehörde (beim Regierungspräsidium)
Suk	Null-Fläche als Kontrolle für die Pflegevarianten der Entbuschung
TS	Trockensubstanz
TSV	Trockensubstanzverzehr pro Weideperiode
UNB	Untere Naturschutzbehörde (bei den Kreisverwaltungen)
W	Metabolisches Körpergewicht (kg Lebendgewicht ^{0,75})

Einleitung

WB	Akronym für die Beweidungsfläche Wendebach
WT	Weidetage
Z	Beweidung mit Ziegen (Pfleßmaßnahme für die Entbuschung)
ZWT	Ziegenweidetage (Besatzleistung) angegeben in Anzahl Tieren à 50 kg Lebendgewicht (ZWT_{50kg}), Kilogramm Lebendgewicht (ZWT_{kg}) oder Großviehweidetage mit 500 kg Lebendgewicht (ZWT_{GVE}).

1 Einleitung

Biotopbeweidung mit der Leistung *Pflege* kann als neue Funktion der Tierhaltung verstanden werden. Die „Biotoppflege mit Nutztieren“ ist dabei eine spezielle Ausprägung der „Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren“, die sich vor allem auf den biotischen (Flora und Fauna) und weniger auf den ästhetischen (Landschaftsbild) und abiotischen Schutz (Wasser, Boden, Luft) bezieht. Sie stellt eine tiergebundene Nutzung geschützter Grünlandstandorte dar, insbesondere der verschiedenen Ausprägungen der Magerrasen und des Feuchtgrünlandes, und kann als „pflegende Nutzung“ bzw. „nutzende Pflege“ geschützter Biotope verstanden werden.

Obwohl eine Reihe von Biotopen durch jahrhundertelange Beweidung geprägt wurden, ist sie als gezieltes Instrument der Pflege relativ jung (TREPL, 1994). Sie hat erst seit Mitte der achtziger Jahre für den Naturschutz und auch für die Tierhaltung an Bedeutung gewonnen. Sie ist auf der einen Seite eine kostengünstige, flexible und agrarhistorisch adäquate Möglichkeit der Erhaltung von „historischen Kulturlandschaften“, andererseits stellt sie durch die „Pflegeprämien“ eine zusätzliche Einkommensquelle für die Tierhalter dar. Die wirklichen Leistungen und Kosten sind bislang jedoch nur durch iteratives Verfahren ermittelt worden und basieren nicht auf direkten Messungen. Diese sind dadurch erschwert, daß ökologische Leistungen nur bedingt monetär meßbar sind (HAMPICKE, 1991a). Gesellschaftlicher Nutzen steht individuellen Kosten gegenüber, es gibt keinen direkten Nachfrager nach dem Gut „geschütztes Biotop“. Die damit ausgedrückte soziale, ökonomische und ökologische Dimension der Biotoppflege spiegelt dabei den holistischen Ansatz wider.

Da das Themengebiet „Biotoppflege mit Nutztieren“ sehr umfangreich ist (NATURLANDSTIFTUNG HESSEN, 1997), konzentriert sich diese Arbeit auf die Entbuschung als eine wichtige Maßnahme in der Biotoppflege. Obwohl es kein Biotop in Deutschland gibt, das dem Einfluß der Ziegenbeweidung zugesprochen werden kann, hat der Einsatz der Ziege in der Biotoppflege an Bedeutung gewonnen (RAHMANN, 1998c). War es früher unter Strafe verboten, Ziegen im Wald weiden zu lassen, so werden diese heute gezielt eingesetzt. Der einst ökologisch negativ bewertete Gehölzverbiß wird als Grundlage für eine Entbuschung angesehen und stellt dabei eine Alternative zur arbeitsaufwendigen und kostenintensiven manuellen oder maschinellen Entbuschung dar.

War die Ziege früher die „Kuh des kleinen Mannes“, so hat sie durch die Biotoppflege einen elementaren Funktionswandel erfahren. Ihr Leistungsvermögen ist bislang jedoch nicht ermittelt und bewertet worden. Diese Tierart eignet sich deswegen für eine ganzheitliche Analyse einer Pflegeleistung. Es sind bereits eine Reihe von Detailarbeiten zur Biotoppflege mit Ziegen erstellt worden (zum Beispiel SCHRÖDER, 1995; RIEHL, 1992). Bislang sind diese jedoch meist aus disziplinärer, vorwiegend ökologischer Sichtweise erfolgt, eine holistische Bewertung wurde dabei nicht vorgenommen. Die Zusammenstellung bisheriger Arbeiten und eine experimentelle und empirische Ergänzung mangelhaft oder nicht dargestellter Elemente in einem systemtheoretischen Ansatz ist Ziel dieser Arbeit. Konzeptionell ist diese Arbeit grundsätzlich auch für andere Biotoptypen, Pflegemaßnahmen und/oder Nutztierarten geeignet. Damit ist eine Grundlage für weitere wissenschaftliche Forschung erarbeitet worden.

Im experimentellen Teil sollen ökologische und betriebssystematische Fragen beantwortet werden. Diese beziehen sich auf die Fragen der ökologischen und tierethologischen Unbedenklichkeit, der physischen Entbuschungsleistung, des technischen und betrieblichen Ablaufes sowie der Wirtschaftlichkeit. Im empirischen Teil sollen am Beispiel des Landkreises Göttingen und des Werra-Meißner-Kreises die agrarstrukturellen Rahmenbedingungen und die Bedeutung für die Regionalentwicklung aufgezeigt werden. Erfolgreiche Vermarktungsstrategien aus dem Biosphärenreservat Rhön runden das Thema auch aus ökonomischer Sicht ab. In der zusammenfassenden Diskussion werden auf dieser Basis die Fragen beantwortet, die im theoretischen Teil über den Stand der Wissenschaft identifiziert worden sind:

- Ist die Biotoppflege mit Ziegen mit den gegenwärtigen Leitbildern der Biotoppflege vereinbar?
- Ist die Ziege aus physiologischen und ethologischen Gründen für eine Entbuschung geeignet?
- Ist die Beweidung von Kalkmagerrasen mit Ziegen ökologisch vertretbar?

1 Einleitung

- Welches Entbuschungspotential hat die Ziege?
- Welche monetäre Leistung wird bei der Entbuschung mit Ziegen erbracht?
- Welches Fazit ist aus der Arbeit für zukünftige Konzepte der Biotoppflege mit Nutztieren zu ziehen?

2 Biotoppflege durch Entbuschung

Im theoretischen Teil soll der gegenwärtige Stand der Wissenschaft zum Thema „Biotoppflege als neue Funktion und Leistung der Tierhaltung“ am Beispiel der „Entbuschung“ erarbeitet werden. Entbuschungen sind eine wichtige Maßnahme in der Biotoppflege. Dabei ist zunächst die Sinnhaftigkeit der Biotoppflege an sich zu thematisieren. Davon abgeleitete Leitbilder geben die Maßnahmen für die Biotoppflege vor (JEDICKE, 1997). Am Beispiel der Magerrasen wird die ökologische Bedeutung und Problematik der Gehölze und ihrer Sukzession diskutiert, die in einem kulturhistorischen Kontext erfolgt (COBURGER, 1997; POTT, 1997). Auf dieser Basis werden anschließend die für die Biotoppflege erforderlichen Entbuschungsmaßnahmen vorgestellt und bewertet. Die physiologischen und ethologischen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der Ziege bei der Entbuschung werden mit denen anderer Nutztierarten (Schafe, Rinder, Pferde) verglichen (RAHMANN, 1998c). Damit ist die theoretische Grundlage für den experimentellen und den empirischen Teil dieser Arbeit aufgezeigt, die durch offen gebliebene Fragen begründet und geleitet wird.

2.1 Definitionen

2.1.1 Biotope

Im Text werden häufig die Begriffe „Biotop“, „Ökosysteme“, „Biotoptyp“, „geschützte Biotope“ und „Biotoppflege“ verwendet. Sie benötigen eine Definition, um ein eindeutiges Verständnis zu gewährleisten.

Nach JEDICKE et al. (1993) leitet sich der Begriff „Biotop“ aus dem griechischen ab: *bios* = Leben, *topos* = Raum, Platz. Ein Biotop ist somit ein räumlich abgegrenzter Lebensraum einer bestimmten Lebensgemeinschaft (Biozönose) von Pflanzen und Tieren, gekennzeichnet durch besondere abiotische Bedingungen (klimatische, geologische und edaphische Faktoren). Also ist mit dem Begriff „Biotop“ zunächst nur ein Lebensraum einer Biozönose im Sinne regelmäßig wiederkehrender Artengemeinschaften gemeint, der Begriff ist folgerichtig nicht mit „schutzwürdiger Fläche“ gleichzusetzen (RIECKEN, RIES & SSYMANK, 1994). Ein „Ökosystem“ wird als eine funktionelle Einheit aus Biotop und Biozönose definiert, also ein Beziehungsgeflecht verschiedener Lebewesen untereinander und mit ihren Lebensräumen. Ökosysteme sind offene Systeme, das heißt, sie haben einen Energie- und Materieaustausch mit ihrer Umgebung. Sie unterliegen keinen festen Grenzen und beeinflussen sich gegenseitig.

Ein Biotoptyp ist nach NLÖ (1996) ein abstrahierter Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope. Ein Biotoptyp bietet mit seinen ökologischen Bedingungen weitgehend einheitliche, von anderen Typen verschiedene Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften. Er schließt biotische und abiotische Elemente mit ein und wird häufig durch seine anthropogenen Nutzungen bzw. Beeinträchtigungen geprägt. Ein Biotoptypenverzeichnis für die Bundesrepublik Deutschland wurde durch RIECKEN, RIES & SSYMANK (1993) erarbeitet.

Eine Liste mit gefährdeten Biotopen ist von RIECKEN, RIES & SSYMANK (1994) auf der Basis einer Regionalisierung und durch Gefährdungskriterien und -kategorien erstellt worden. Sie unterscheiden dabei nach quantitativer und qualitativer Gefährdung und orientieren sich dabei nach den Kriterien von BLAB et al. (1993), die wiederum auf den Kriterien für die Rote Liste der Pflanzengesellschaften basieren (BOHN, 1986). Quantitative Gefährdung ist durch Flächenverlust, qualitative Gefährdung durch Degradationen der Flächen bestimmt. Sechs quantitative Gefährdungsklassen durch Flächenverlust (0 = vollständig vernichtet, 1 = von vollständiger Vernichtung bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, p = potentiell gefährdet und * = derzeit vermutlich keine Gefährdung) und fünf qualitative Gefährdungsklassen durch Veränderungen (0 = vernichtet, 1 = von vollständiger Vernichtung bedroht, 3 = stark gefährdet, 4 = gefährdet und * = nicht gefährdet) werden durch eine Einstufung der Regenerierbarkeit ergänzt (N = nicht regenerierbar, K = kaum regenerierbar, S = schwer regenerierbar, B = bedingt regenerierbar und x = keine Einstufung sinnvoll). Diese Kriterien bestimmen in einer Gesamteinstufung die regionale Gefährdung. Durch das Bundesnaturschutzgesetz sind gefährdete Biotope geschützt:

2 Biotoppflege durch Entbuschung

BNatSchG §1, Absatz 1: Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß:

1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
2. die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert sind.

In Deutschland handelt es sich meistens um geschützte Biotope, die durch anthropogene Einflüsse entstanden sind (JEDICKE et al., 1993; BNatSchG, §20c).

2.1.2 Biotoppflege

Biotoppflege bezieht sich auf die Erhaltung „geschützter Biotope“, die durch menschliches Einwirken geformt wurden (Landwirtschaft, Waldbau, Bergbau, Siedlung, Wasserwirtschaft etc.). Biotoppflege muß dabei nach „pflegender Nutzung“ und „Pflege ohne Nutzung“ unterschieden werden. Nutzende Pflege ist meist mit Landbewirtschaftung verbunden, durch Beweidung wird zum Beispiel Fleisch und durch Mahd Futter produziert. Bei der Pflege ohne Nutzung (zum Beispiel Entbuschung) entstehen keine vermarktungsfähigen Produkte. Sie erfolgt meistens nicht im Rahmen der Landwirtschaft, sondern eher kommunal oder durch im Naturschutz engagierte Privatpersonen und -gruppen. In dieser Arbeit soll vor allem die pflegende Nutzung der Landwirtschaft definiert werden, da es häufig zu Verwechslungen kommt.

Zunächst ist die Biotoppflege nur ein bestimmter Teilbereich der Kulturlandschaftspflege. Hier kommt es immer wieder zu Verwechslungen, da zum Beispiel viele Kulturlandschaftsprogramme hauptsächlich für die Biotoppflege konzipiert bzw. verwendet wurden (zum Beispiel Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm: ByKULAP, Thüringisches Kulturlandschaftsprogramm: ThKULAP, Hessisches Kulturlandschaftsprogramm: HeKUL, Hessisches Landschaftspflegeprogramm: HELP). Kulturlandschaft bezieht sich auf die gesamte Landschaft, die vom Menschen geformt wurde und auch heute noch geformt wird (zum Begriff „Landschaft“ siehe TREPL, 1994). Gebräuchliche Bewirtschaftung reicht für eine Landschaftserhaltung meistens aus, da es hauptsächlich um das Landschaftsbild (ästhetischer Schutz) geht. „Geschützte Biotope“ sind Teile dieser Kulturlandschaft, über Jahrzehnte bis Jahrhunderte meist durch menschliches Wirken geformt. Sie sind innerhalb einer Kulturlandschaft gesondert auszuweisen und benötigen bestimmte Pflegemaßnahmen, die durch die heute übliche Landbewirtschaftung meistens nicht gewährleistet werden.

Biotoppflege kann in die Bereiche des biotischen, des abiotischen und des ästhetischen Schutzes unterteilt werden. Die pflegende Nutzung „gefährdeter Biotope“ hat vor allem den biotischen Schutz der Flora und Fauna zum Ziel. Dabei werden selbstverständlich auch Ziele des abiotischen und vor allem ästhetischen Schutzes erreicht (Abbildung 2.1).

Die Biotoppflege wird häufig in Verbindung mit dem ökologischen Landbau genannt. Dieses ist nicht korrekt, da es elementare Unterschiede gibt. Zwar kann die landwirtschaftlich gebundene Biotoppflege als nach ökologischen Gesichtspunkten orientierte Landnutzung betrachtet werden, aber der Aufwand ist höher und die Erträge sind geringer als beim ökologischen Landbau.

Der ökologische Landbau ist eine bestimmte Art der Landwirtschaft, die mehr als nur die Art der Landnutzung umfaßt. Ebenso spielen die Innenwirtschaft (Stall), die Verarbeitung der Produkte und Regulationen bei Betriebsmitteln eine wichtige Rolle. Diese Aspekte sind bei der Biotoppflege nicht relevant, meist ist die Biotoppflege nur ein – marginales – Element der Landnutzung landwirtschaftlicher Betriebe. Häufig sind es Einzelflächen, die einer Pflege bedürfen. Nur in Ausnahmen kann ein landwirtschaftlicher Betrieb ausschließlich auf geschützten Biotopen wirtschaften (zum Beispiel staatlich finanzierte „Landschaftspflegehöfe“, meist in Großschutzgebieten). Es fehlen dann zum Beispiel

Frühjahrs- und Herbstweide, Winterfutter- oder Futterbauflächen. Geschützte Biotope, die pflegebedürftig sind, definieren sich durch historische und selten durch gegenwärtige Landnutzung (POTT, 1997). So kann eine Betriebsumstellung vom konventionellen zum ökologischen Landbau nicht gleichgesetzt werden mit einem Einstieg in die Biotoppflege. Trotz der ökologischen Ausrichtung hat der Ökologische Landbau erhebliche Einflußmöglichkeiten auf die genutzten Flächen.

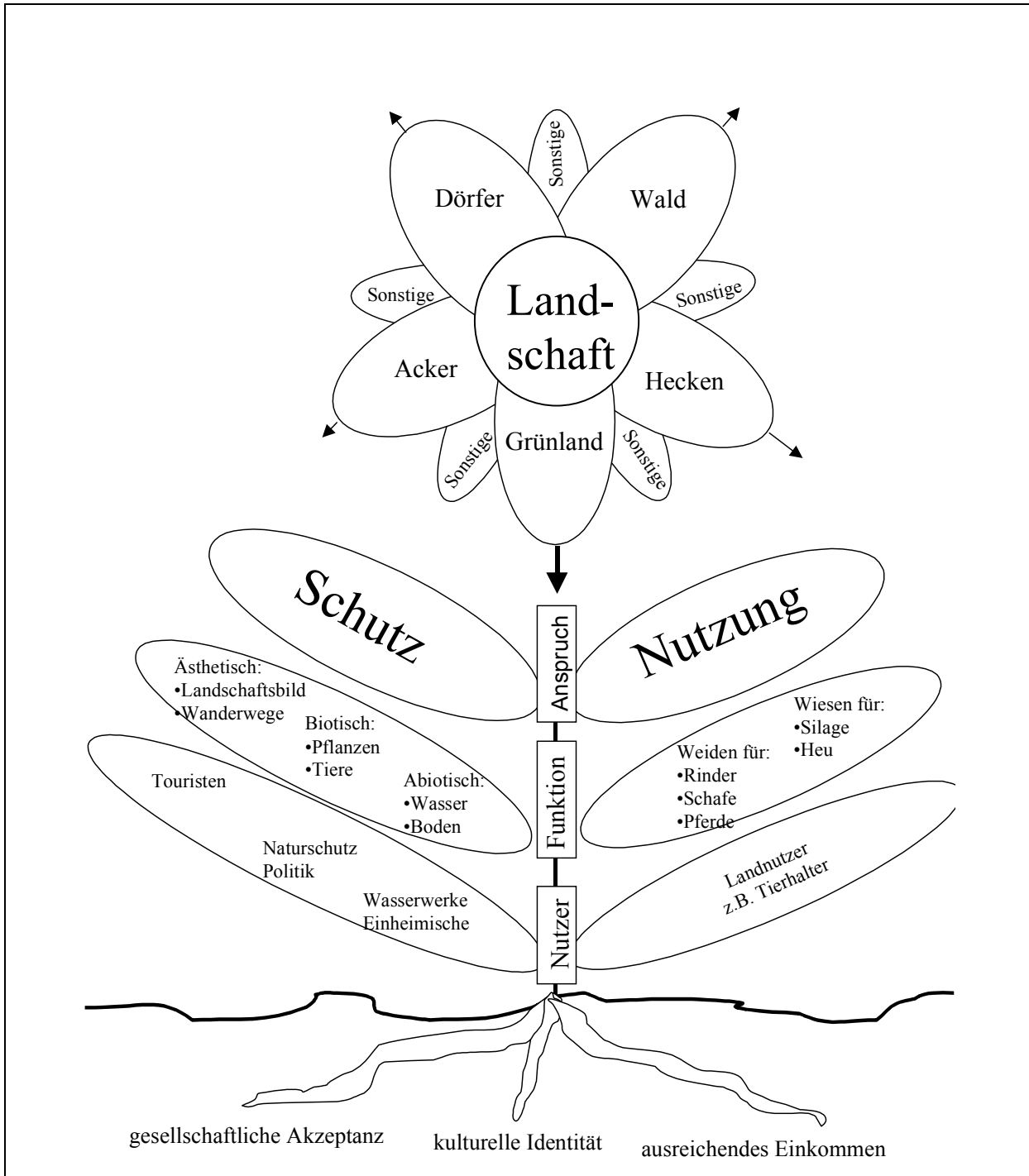


Abbildung 2.1: Landschaft mit seinen Elementen, den an sie gestellten Ansprüchen, ihre Funktionen und Nutzer

Quelle: eigene Darstellung

2 Biotoppflege durch Entbuschung

Meliorationen wie Entwässerung oder Neueinsaat im Grünland sind auch im ökologischen Landbau üblich. Die Bodenfruchtbarkeit soll erhalten bzw. sogar gesteigert werden, zum Beispiel durch Förderung des Leguminosenanteils (ANGER, HOFFMANN & KÜHBAUCH, 1997). Solche ökologischen Veränderungen sind bei der Biotoppflege nicht angestrebt bzw. sogar verboten. Ganz im Gegenteil wird bei der Biotoppflege eine Aushagerung angestrebt, die eine Nährstoffverknappung bedeutet.

Adaptierte, aber leistungsschwache und im Bestand bedrohte Tierarten sind auch im ökologischen Landbau nicht mehr verbreitet als im konventionellen Landbau. Auch der ökologische Landbau ist gekennzeichnet durch relativ leistungsfähige Tiere und Wirtschaftsprozesse, weswegen nicht unbedingt die für die Biotoppflege erforderlichen Tierarten (zum Beispiel Schafe) oder Haltungsverfahren (zum Beispiel Hütehaltung) anzutreffen sind. Da sich der ökologische Landbau besonders durch arbeitsintensive Verfahren auszeichnet, ist gerade die arbeitsintensive Biotoppflege aus Arbeitsengpässen schwierig in den Betriebsablauf integrierbar bzw. nicht praktikierbar.

Im ökologischen Landbau wird eine hohe Leistung aus dem Grundfutter angestrebt, die im Sommer durch Weidewirtschaft zu gewährleisten ist (EU (V) 2092/91). Zufütterungsverbote bei der Weidewirtschaft, wie sie bei der Biotoppflege üblich sind, bedeuten gerade im Ökologischen Landbau Schwierigkeiten in der leistungsgerechten Versorgung der Nutztiere (vor allem Milchvieh) (ANGER, MALCHAREK & KÜHBAUCH, 1997). So sind auch im ökologischen Landbau Rauhfuttermittel üblich, die in der Biotoppflege nur bedingt produziert werden können (zum Beispiel Silage statt Heu). Bei der Biotoppflege angestrebte saisonal späte Nutzungstermine (Juni/Juli) führen im ökologischen Landbau sogar zu mehr Schwierigkeiten als in der konventionellen Landnutzung. Ist zum Beispiel ein später Grasschnitt angestrebt, ist die Futterqualität nicht optimal, diese kann nicht durch mehr Kraftfutter ausgeglichen werden. Ebenfalls beim Maschineneinsatz unterscheidet sich der ökologische Landbau nur geringfügig vom konventionellen Landbau. Auch hier sind geschützte Biotope durch „Sozialbranche“ gefährdet, da sie zu steil oder zu naß sind und nicht mit Maschinen bearbeitet werden können.

2.1.3 Entbuschen

Als Entbuschung wird hier die Entfernung von Gehölzen auf oder an Freiflächen verstanden. Entwaldungen, Baumfällarbeiten oder Heckenbeseitigung sind damit nicht gemeint. Meistens bezieht sich die Entbuschung auf holzige *Chamaephyten* (Zwergsträucher), *Nanophanerophyten* (Sträucher) aber auch junge *Phanerophyten* (Bäume). Sie stellen auf Freiflächen die Strauch- und Baumschicht im Horizont zwischen 60 cm und 5 m Höhe dar. Bei der Entbuschung werden diese Gehölze nicht gerodet, Wurzeln und Triebstümpfe bis zu 5 cm über der Bodenoberfläche werden belassen („auf den Stock setzen“; JEDICKE et al., 1993). Eine Entbuschung der Strauchschicht entspricht damit einer Mahd der Krautschicht.

Für den Gehölzschnitt werden heutzutage in der Regel Motorsägen und Motorsensen verwendet, Brandrodung aber auch Handarbeit sind in Deutschland nicht mehr üblich – wohl aber in anderen Teilen der Welt. Die abgeschnittene Strauchmasse wird von der Fläche entfernt. Bei der Entbuschung abgeschnittene Laubbäume treiben aus den Stümpfen oder oberflächennahen Wurzeln wieder aus (vegetative Sukzession), Nadelgehölze zeigen nach einer Entbuschung meistens keinen Wiederaustritt, sie keimen aber aus Samen wieder aus (generative Sukzession).

In der Biotoppflege hat die Entbuschung den Zweck der Offenhaltung von Flächen, wo krautschichtdominiertes Grünland mit geschützten Pflanzen- und Tiergesellschaften erhalten bzw. geschaffen werden soll. Dabei werden heutzutage mosaikartig auch Gehölze auf der Fläche belassen, um vielfältige Habitatstrukturen zu schaffen (zum Beispiel Schatten, Mikroklima, Nistplatz) (Abbildung 2.2). Je nach Biotoptyp und Schutzziel können bis zu 20 % der Freifläche mit Gehölzen bestehenbleiben (JEDICKE et al., 1993). Besonders geschützte Gehölze werden dabei bevorzugt belassen. Sie stellen häufig gewünschte Charakterelemente für bestimmte Biotoptypen dar (zum Beispiel *Juni-perus communis* auf Wacholderheiden oder *Calluna vulgaris* auf Zwergstrauchheiden).

Entbuschungen gehören zu den arbeitsintensivsten und damit teuersten Biotoppflegemaßnahmen und werden zu den optimierenden Verfahren gezählt. Trotzdem sind Entbuschungen mindestens alle drei bis dreißig Jahre zu wiederholen. Die Gehölzartenkombination, die Bodenfruchtbarkeit und auch die zwischenzeitliche Nutzung sind für die Sukzessionsgeschwindigkeit und damit die Entbuschungsintervalle bestimmend.

Speier, 1997 in Tagungsband 1997 Solling, S. 62

Abbildung 2.2: Schematische Darstellung von Vegetationsmosaiken in Waldmeister-Buchenwald-Landschaften

Quelle: POTT, 1988 (verändert von SPEIER, 1997)

2.1.4 Extensive Weidewirtschaft

Die Beweidung von Biotopen wird häufig als „extensive Tierhaltung“ bezeichnet. Da sie sowohl im Stall als auch auf der Weide erfolgen kann, ist die Bezeichnung „extensive Weidewirtschaft“ exakter (RAHMANN & FISHER, 1997). Trotzdem können Unklarheiten über die Begriffsbedeutung entstehen. Ökonomisch verstanden ist der Begriff „extensiv“ das Gegenstück von „intensiv“ und auf die Faktorproportionen (Faktorintensitäten) bezogen: es wird von arbeits- oder kapitalintensiven Verfahren gesprochen (HENRICHSMEYER, GANS & EVERS, 1983). Damit würde die Biotoppflege mit geringen Besatzstärken als bodenintensiv (relativ viel Boden pro Arbeits- bzw. Kapitaleinheit) bezeichnet werden müssen. Die „extensive Weidewirtschaft“ ist also nicht durch die Faktorintensität definiert.

Extensiv kann auch auf die Produktivitäten bezogen sein, die die Erträge pro Faktoreinheit bezeichnen. Durch Höchstbesatzstärken wird der physische Flächenertrag reduziert (produzierte Fleischmenge pro Hektar). Pflegeprämien oder Ausgleichszahlungen gleichen entgangene monetäre Erträge durch geringere physische Erträge jedoch aus (zum Beispiel DM pro ha; MÄHRLEIN, 1993). Aus diesem Grunde sind Produktivitäten nur bedingt für eine Definition „extensiver Weidewirtschaft“ geeignet.

In Deutschland ist – trotz der Problematik sich ausdehnender „Sozialbrache“ – der landwirtschaftliche Boden knapp. In der Konsequenz wird auf vielen Betrieben mittels hoher Besatzstärken eine Ertragsmaximierung pro Hektar angestrebt. Dieses wurde zum Beispiel durch Milchwirtschaft und Intensivmast oder Ackerfutterbau erreicht. Durch Höchstgrenzen bei den Besatzstärken wird der Faktor Boden künstlich weniger knapp, die Ertragsmaximierung orientiert sich dann zunehmend auf den ebenfalls knappen Faktor Arbeit. Festzustellen ist dieses durch die Ausrichtung der Rinderhaltung von Milchwirtschaft auf Mutterkuhhaltung, je geringer die Besatzstärke ist. Damit wird auch der Arbeitsinsatz pro Produktionseinheit reduziert (BUCHWALD, 1994). Diese Tendenz ist nicht nur bei der Biotoppflege, sondern auch in den benachteiligten Regionen (zum Beispiel den Mittelgebirgsregionen) in der gesamten EU zu beobachten (BALDOCK et al., 1996). Sie wird seit der EU-Agrarreform 1992 – und verstärkt durch die Agenda 2000 mit maximal 2 Großvieheinheiten Besatzstärke – auch politisch und agrarstrukturell gewollt, um Überproduktion bei Milch und Rindfleisch zu verhindern (AGENDA 2000). Somit scheint auch durch die Produktivitäten „extensive Weidewirtschaft“ nicht unmißverständlich definiert werden zu können.

Für die Begriffsbestimmung der „extensiven Weidewirtschaft“ eignen sich Definitionen aus den Tropen und Subtropen, wo keine Flächenknappheit vorherrscht (Südamerika, semi-aride Gebiete) und großflächig mit geringen Besatzstärken gewirtschaftet wird (RAHMANN & PFLAUMBAUM, 1994). Nach ANDREAE (1972) ist „... die extensive Weidewirtschaft als eine Betriebsform zu definieren, die mittels

2 Biotoppflege durch Entbuschung

anspruchloser Weidetiere die natürliche Vegetation nutzt, ohne daß der Landwirt aktiv-fördernd in das Pflanzenwachstum eingreift und ohne daß er Tiere durch Ställe vor den Unbilden der Witterung schützt oder in größerem Ausmaß durch planmäßige Futterwerbung oder Futterzukäufe Futternotzeiten zu lindern sucht." Diese für die Tropen angemessene Definition ist in Deutschland in angepaßter Form auf die Beweidung geschützter Biotope anwendbar. Der natürliche Aufwuchs auf geschützten Biotopen – auch wenn er anthropogen beeinflusst ist – wird als gegeben hingenommen, während der üblichen Pflegezeit von Mai bis September werden keine Unterstände benötigt, und Stallhaltung erfolgt im Winter. Zufütterung findet bei der Biotoppflege nicht statt. Aus ökonomischer Sicht wird bei der extensiven Weidewirtschaft die hohe Organisationsintensität wie bei der Milchwirtschaft oder der Intensivmast verringert, die mit produktionstechnischen Veränderungen verbunden sind. Fixkosten werden reduziert (vor allem Gebäude- und Maschinenkosten aber auch Weidematerialien) und der Arbeitsaufwand pro Vieheinheit für die landwirtschaftliche Produktion wird reduziert. Die Möglichkeiten der Arbeitsreduzierung werden jedoch häufig überschätzt, da verstärkte Vermarktungsanstrengungen und zusätzliche Tätigkeiten im Handarbeitsbereich wieder hinzukommen. Dieses gilt besonders bei der Beweidung von Flächen, die mit Maschinen nicht befahrbar sind.

Zusammenfassend kann der Einstieg in die Biotoppflege mit Nutztieren als eine – auf die Fläche bezogen – arbeits- und kapitalextenivierte Betriebsumstellung verstanden werden. Dieses tritt vor allem bei Betrieben auf, die unterhalb der „Wachstumsschwelle“ liegen und wo Landwirte ihren Betrieb in den Nebenerwerb überführen. In benachteiligten Regionen ist dieses verstärkt festzustellen, weshalb hier auch die meisten Flächen der „Sozialbrache“ und als Folge pflegebedürftige Biotope zu finden sind.

2.2 Warum Biotoppflege?

Entbuschung ist eine wichtige Maßnahme der Biotoppflege und diese wiederum eine wichtige Maßnahme der Kulturlandschaftspflege. Um die Frage „Warum entbuschen?“ beantworten zu können, ist zunächst die Frage „Warum Biotoppflege?“ auf der Basis der Kulturlandschaftserhaltung zu beantworten (GERKEN, 1997).

Bis auf wenige Ausnahmen ist das gesamte Gebiet Deutschlands durch den Menschen beeinflusst und verändert worden und kann als Kulturlandschaft bezeichnet werden. Nur noch vereinzelt sind Klimaxstadien der Vegetation in Deutschland zu finden (BEUTLER, 1997), Ersatzgesellschaften stellen die vorherrschende Landschaftsform dar („Noosphäre“; noo (griech.) = geordnet; vergleiche auch TREPL, 1987). Hierbei hatte die Landwirtschaft einen entscheidenden Anteil, insbesondere im ländlichen Raum (SCHUMACHER, 1988). Historische Kulturlandschaften in der Definition von JÄGER (1987)¹ prägen das Landschaftsbild vieler ländlicher Gebiete Deutschlands, vor allem in benachteiligten Regionen (zum Beispiel 5b- und Ziel-1-Gebiete der EU; mit der Agenda 2000 ab Juli 2000 Ziel-1- und Ziel-2-Gebiete). Historische Kulturlandschaften stellen einen Landschaftsraum dar, der auch heute noch sichtbar von Elementen und Strukturen früherer bäuerlicher Wirtschaftsweisen geprägt ist (WEBER, 1992; EWALD, 1994; MÁLKOVÁ, 1997).

Die historischen Kulturlandschaften werden gemeinhin als „geschützte Biotope“ bezeichnet. Solche „geschützten Biotope“ als Landschaftselemente sind häufig Resultat jahrhundertelanger Landbewirtschaftung, bei Magerrasen und Feuchtgrünland insbesondere durch extensive Weidewirtschaft, und haben die ursprüngliche Vegetation größtenteils abgelöst (BEUTLER, 1997; BORN, 1974). Auf den entwaldeten Flächen konnten sich nun Pflanzen (und Tiere) etablieren, die zum Beispiel Licht brauchten und die Nutzung durch den Menschen tolerierten (GERKEN & MEYER, 1998). Durch die jahrhundertlang relativ gleichförmige Bewirtschaftung ist es zu standorttypischen floristischen und faunistischen Artengemeinschaften (*Biozönosen*) gekommen, die von der menschlichen Nutzung der Fläche abhängig waren und sind (SCHUMACHER, 1988; KAPFER, 1995b; BECK, 1994).

Während sich früher Landwirtschaft (zum Beispiel extensive Weidewirtschaft) und die Erhaltung der Kulturlandschaften gegenseitig bedingten, wurden sie immer mehr zu Konkurrenten um die Fläche (SCHUSTER, 1995; EWALD, 1994). Die intensive landwirtschaftliche Produktion ist heute nicht mehr in der Lage, eine Erhaltung der Kulturlandschaften im Rahmen ihrer Produktion zu gewährleisten, die durch veränderte (mechanisierte und intensivierete) Produktionsmethoden geprägt ist (HAMPICKE,

¹ Zur Definition „historische Kulturlandschaften“ siehe auch HÖNES (1991).

1997). Dies gilt für den Ackerbau und die Tierhaltung. In der Tierhaltung sind die leistungsschwachen, aber robusten und standortangepaßten Landrassen durch Hochleistungstiere ersetzt worden. Viele Nutzierrassen sind heute in ihrer Existenz gefährdet (FAL, 1994). Über Jahrhunderte gewachsene Kulturlandschaften wurden seit dem Zweiten Weltkrieg entweder melioriert oder aus der Produktion herausgenommen („Sozialbrache“). Durch das Bundesnaturschutzgesetz sind historische Kulturlandschaften deswegen grundsätzlich unter Schutz gestellt (BNatSchG §2, Absatz 1; §20c; BRINK & WÖBSE, 1989).

Veränderte Tierhaltungsformen, die Konzentration der Betriebe, die Aufgabe der Landwirtschaft und eine „industrielle Art der Landnutzung“ verändern das gesamte Dorfleben, zum Teil mit der Konsequenz, daß die Dörfer zu reinen Wohngebieten der Städte werden oder (in der Regel junge) Bevölkerungsteile abwandern (ISERMEYER, BUCHWALD & DEBLIZ, 1989). In benachteiligten Gebieten und in Stadtnähe werden Hobbytierhalter und Nebenerwerbstierhalter immer wichtiger für die Nutzung und damit Erhaltung vor allem kleinstrukturierter Kulturlandschaftsteile (RAHMANN, 1994).

Die Dimension der Frage, warum wir (die Gesellschaft) überhaupt Biotoppflege, in diesem speziellen Fall mit Nutztieren, praktizieren und vor allem finanzieren sollen, wird deutlich, wenn wir sie im internationalen Kontext betrachten. Die damit ausgedrückte Funktion „Pflege“ durch Tierhaltung im Rahmen einer extensiven Weidewirtschaft spielt nur in der Europäischen Union – vor allem seit der Agrarreform der EU 1992 – eine gewisse Rolle, während sie in anderen „hochentwickelten Ländern“ wie den USA, Kanada und Australien, aber auch im ehemaligen „Ostblock“ und in den sogenannten „Entwicklungsländern“ unbedeutend ist. Da auch die Menschen dieser Länder nicht weniger als wir an ihrer natürlichen Umwelt interessiert sind, ist die Begründung auf einer anderen Ebene zu suchen. Der Unterschied besteht vor allem in dem Verständnis von Natur und ihrem Schutz (TREPL, 1994). In Europa ist vom Menschen unbeeinflusste Natur praktisch nicht mehr vorhanden (POTT, 1997). Natur wird deswegen insbesondere auf anthropogen beeinflussten Standorten geschützt (RIECKEN, RIES & SSYMANK, 1994). Als Biozönose verstanden ist sie abhängig von menschlichen Einwirkungen. Vor allem der Landwirtschaft kommt hier eine wichtige Rolle zu, da sie als traditioneller Hauptflächennutzer viele der heute gefährdeten Biotope durch ihre Nutzung erst geschaffen hat. Zum Schutz bzw. zur Erhaltung ist also der Mensch erforderlich. Dieses ist zum Beispiel in den USA und anderen eher „neuweltlichen Ländern“ nicht der Fall. Hier wird die Natur vor dem menschlichen Eingriff geschützt. Sie kann sich ohne Einwirkungen der Menschen entwickeln und benötigt hierfür keine direkte Pflege. Dieses kann als Naturschutz „im engeren Sinn“ verstanden werden, während in Europa der (historische) Kulturländerschutzes mit seinem natürlichen Inventar im Vordergrund steht. Hier zeigt sich die gesellschaftliche Dimension des Themas (siehe PFADENHAUER & GANZERT, 1992). Bei der Erhaltung dieser gefährdeten Biotope durch Nutztiere geht es im weitesten Sinne um:

- den Schutz seltener Flora und wild lebender Fauna,
- die Bewahrung ländlicher (landwirtschaftlicher) Kulturgeschichte,
- Aufrechterhaltung historischer Landnutzungsmethoden,
- Ressourcenschutz,
- Sicherung der genetischen Vielfalt bei Nutzierrassen,
- Produktion gesunder Nahrungsmittel und
- die Erhaltung landschaftlicher Vielfalt zur menschlichen Erholung.

Das Verantwortungsverständnis des Menschen für seine Umwelt im Rahmen seiner Nutzung bzw. Nicht-Nutzung ist Handlungsgrundlage für den Naturschutz (BAEUMER, 1996). Sie dient insbesondere der Definition von Leitbildern und damit dem Kern für die Beantwortung der Frage, warum „wir (!?)“ Biotoppflege betreiben sollen. Diese Frage muß jedoch immer wieder neu gestellt werden. Nicht nur aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, sondern weil der gesellschaftliche Bezug an Bedeutung gewinnt und sich immer wieder verändert. Hier hat es in der Vergangenheit häufig Veränderungen gegeben, und es wird sie auch in Zukunft geben (GERKEN & MEYER, 1997). Ökologische, ethische und auch agrarstrukturelle Argumente für eine Biotoppflege sollen im folgenden diskutiert werden.

2 Biotoppflege durch Entbuschung

2.2.1 Ökologische Argumente

Ökologische Argumente bilden die häufigste Grundlage für die Begründung von Biotoppflege. Ein Gradmesser für die Naturgefährdung stellt dabei der allgemeine Artenrückgang dar. So sind seit etwa 1850 in der Bundesrepublik Deutschland 47 Farn- und Blütenpflanzen „ausgestorben oder verschollen“, weitere 897 Arten werden als „gefährdet“ bis „vom Aussterben bedroht“ eingestuft (UMWELTBUNDESAMT, 1997). Insgesamt gelten also 943 (31,4 %) der 3.001 einheimischen Farn- und Blütenpflanzen als gefährdet (Tabelle 2.1). Damit nimmt Deutschland in Europa einen Spitzenplatz ein (Tabelle 2.2).

Tabelle 2.1: Rote Liste gefährdeter Pflanzen in Deutschland (Verteilung nach Gefährdungsklassen)

	N	0	1	2	3	G	R	*	D
Gefäßpflanzen	3.001	47	118	273	381	32	92	2.017	41
Moose	1.121	54	28	104	201	54	72	443	165
Flechten	1.691	182	252	183	225	91	103	454	201
Großpilze	4.385	26	170	368	463		375	2.983	
Phyto.par. Pilze	376	159	15	16	20	73	10	342	101
Schleimpilze	320	12	10	23				144	131

Gefährdungsklassen:

0: ausgestorben oder verschollen,

1: vom Aussterben bedroht,

2: stark gefährdet,

3: gefährdet,

G: Gefährdung zunehmend,

R: extrem selten,

*: nicht als gefährdet angesehen,

D: Daten mangelhaft

n: Anzahl Arten

Quelle: zusammengestellt aus dem Umweltbericht des UMWELTBUNDESAMTES, 1997

Tabelle 2.2: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzenarten verschiedener Länder Europas

Land, Jahr	Untersuchte Arten	Kat. 0	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. R	Rote Liste insgesamt
Deutschland, 1996	3.001	47	118	273	413	92	943 (31,4 %)
Großbritannien, 1983	1.760	19	51		93	154	317 (18,1 %)
Niederlande, 1990	1.449	55	165	64	147	110	541 (37,3 %)
Tschechien, 1979	1.826	76	267	240	239		822 (45,0 %)
Griechenland, 1982	4.900	8	30		74	515	627 (12,8 %)
Schweiz, 1991	2.696	79	332		247	223	881 (32,5 %)
Italien, 1992	5.463	15	82		179	121	397 (7,3 %)
Schweden, 1995	1.900	32	93		217	103	445 (23,4 %)
Polen, 1992	2.200	40	54		178	146	418 (19,0 %)

Gefährdungsklassen:

0: ausgestorben oder verschollen,

1: vom Aussterben bedroht,

2: stark gefährdet,

3: gefährdet,

G: Gefährdung zunehmend,

R: extrem selten,

*: nicht als gefährdet angesehen,

D: Daten mangelhaft

n: Anzahl Arten

Quelle: zusammengestellt aus dem Umweltbericht des UMWELTBUNDESAMTES, 1997

Bei den Wirbeltieren ist der Anteil der ausgestorbenen, verschollenen oder gefährdeten Arten noch höher. Von den 467 einheimischen Wirbeltierarten sind 23 (4,9 %) „ausgestorben oder verschollen“ und insgesamt 210 (44,4 %) gefährdet (Tabelle 2.3). Hierzu gehören vor allem die Arten der Vögel. Von den 273 in Deutschland brütenden Arten sind 120 als gefährdet anzusehen. Eine höhere Gefährdungsrate – ausgedrückt in Prozent – ist bei den Kriechtieren (75 %), den Fischen/Rundmäulern der Binnengewässer (58 %) und den Lurchen (64 %) festzustellen.

Tabelle 2.3: Übersicht über die ausgestorbenen und bestandsgefährdeten Wirbeltiere in Deutschland

	Säugetiere (1984)	Kriechtiere (Reptilien) (1984)	Lurche (Amphibien) (1984)	Fische und Rundmäuler (1984)	Vögel (1991)
Gesamtartenzahl	93	12	19	70 ²	273 ¹
Ausgestoben ³	7 (8 %)	-	-	4 (6 %)	12 (4 %)
Bestandsgefährdet ⁴	37 (40 %)	9 (75 %)	11 (58 %)	45 (64 %)	108 (39 %)

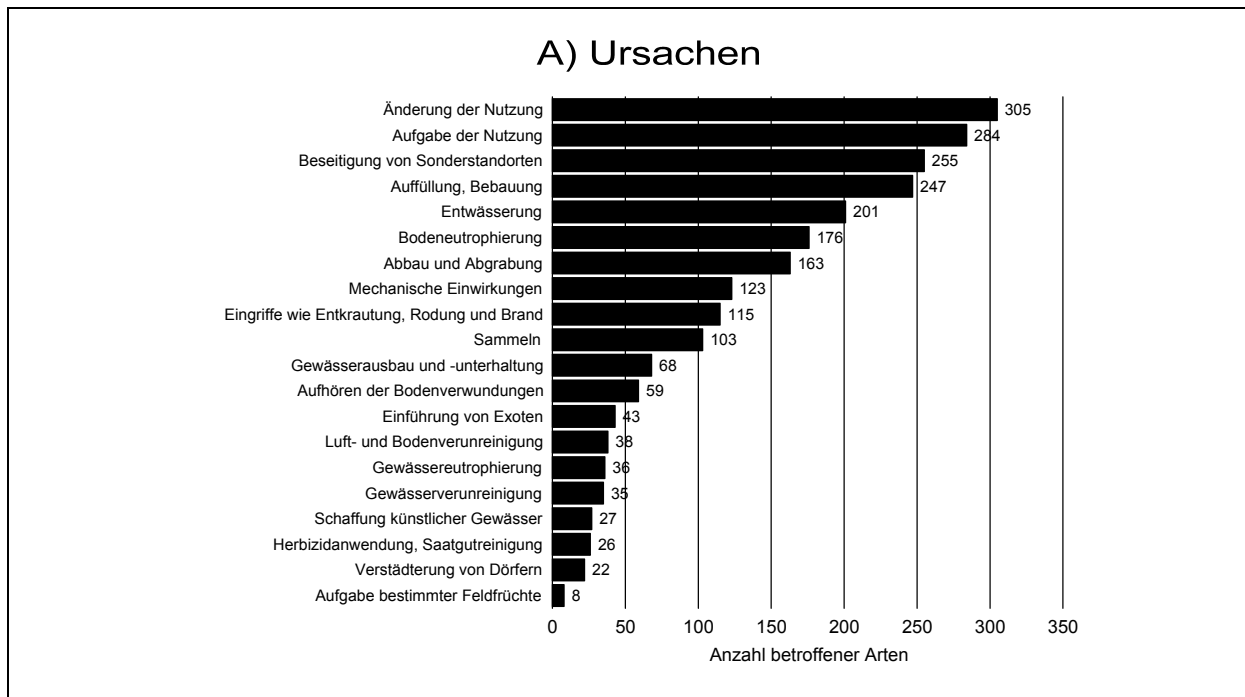
¹nur einheimische Arten mit Reproduktion in Deutschland;

²ohne einheimische marine Fischarten,

³ausgestorben oder verschollen: Gefährdungsklasse 0;

⁴bestandsgefährdet: Summe Gefährdungsklassen 1 bis 4

Quelle: zusammengestellt aus dem Umweltbericht des UMWELTBUNDESAMTES, 1997



2 Biotoppflege durch Entbuschung

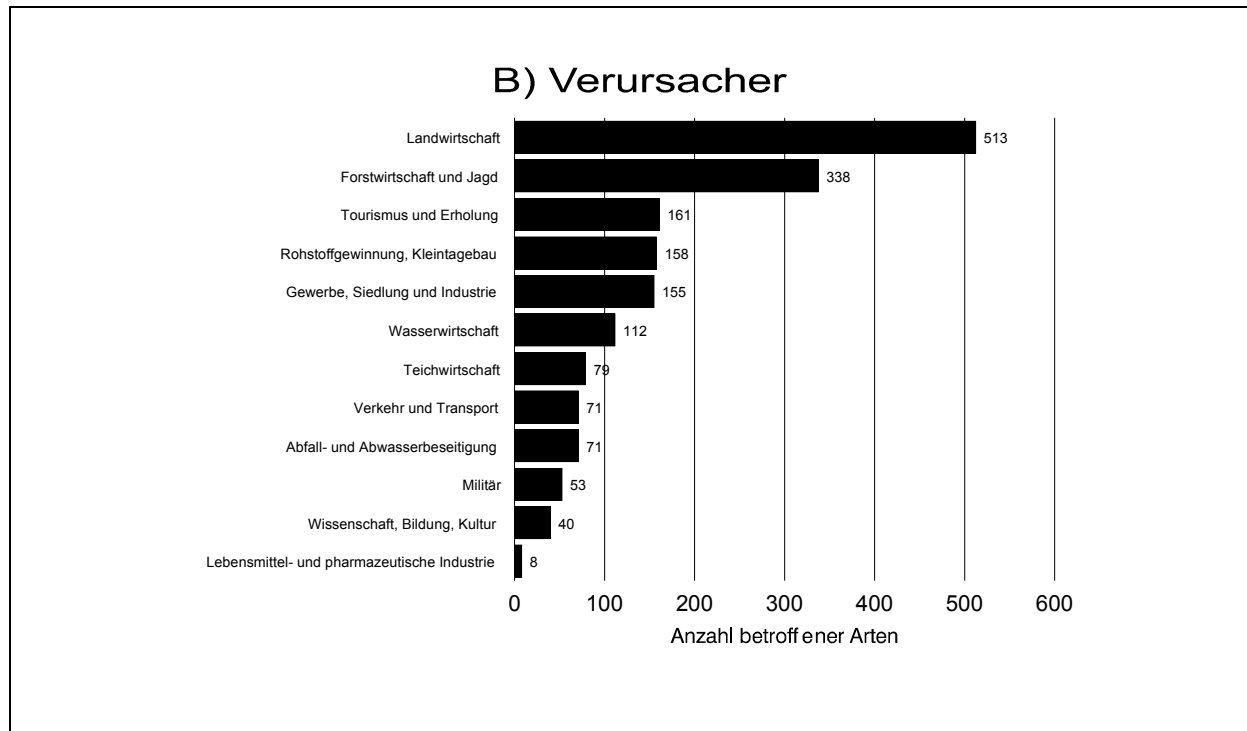


Abbildung 2.3: Ursachen (A) und Verursacher (Landnutzer und Wirtschaftszweige) (B) des Rückganges von Farn- und Blütenpflanzen (Mehrfachnennungen von insgesamt 711 Arten)

Quelle: zusammengestellt nach KORNECK & SUKOPP, 1988

Der Artenrückgang ist ein schleichender Prozeß, der sich in den letzten Jahrzehnten jedoch verstärkt hat. Der vom Menschen ausgelöste Artenrückgang begann schon vor Jahrhunderten, beschränkte sich aber auf einige große Arten, die in der Kulturlandschaft keinen Lebensraum haben (zum Beispiel Wölfe, Bären, Auerochsen, Wildpferde, Luchse, Biber, Otter). Die Kulturlandschaft selbst wurde jedoch während der letzten Jahrtausende vom Menschen durch die Schaffung neuer Standorte und Lebensbedingungen für bestimmte Arten und Artengruppen bereichert (*Neophyten*, KAULE, 1986). Erst seit Mitte des vorigen Jahrhunderts werden Pflanzen- und Tierarten in einem Umfang vernichtet, der um ein Vielfaches über der natürlichen Evolution liegt (DRACHENFELS, 1996).

Tabelle 2.4: Gefährdung der Biotoptypen in Deutschland und ihre Regenerationsfähigkeit (n = 509; ohne rein technische Biotoptypen)

Gefährdungskategorie	Anteil an gefährdeten Biotoptypen		Regenerationsfähigkeit der gefährdeten Biotoptypen	
	Anteil	Prozent	Kategorie	Prozent
Gefährdungskategorie 0	0	0,2 %	N	12,0 %
Gefährdungskategorie 1	1	15,4 %	K	22,9 %
Gefährdungskategorie 2	2	32,5 %	S	37,7 %
Gefährdungskategorie 3	3	20,3 %	B	21,1 %
Gefährdungskategorie p	p	1,0 %		
Nicht gefährdet	*	30,6 %		
Keine Einstufung sinnvoll			X	6,3 %

Gefährdungsklassen durch Flächenverlust:

0: vollständig vernichtet, 1: von vollständiger Vernichtung bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, p: potentiell gefährdet und *: derzeit vermutlich keine Gefährdung.

Gefährdungsklassen durch Degradation:

0: vernichtet, 1: von vollständiger Vernichtung bedroht, 3: stark gefährdet, 4: gefährdet und *: nicht gefährdet.

Regenerierbarkeit: N: nicht regenerierbar, K: kaum regenerierbar, S: schwer regenerierbar, B: bedingt regenerierbar, x: keine Einstufung sinnvoll.

Diese Kriterien bestimmen in einer Gesamteinstufung die regionale Gefährdung.

Quelle: zusammengestellt aus Riecken, Ries & Ssymank, 1994

Wie stark die Pflanzengesellschaften durch Beweidung und ihr Management beeinflusst wurden, merkte schon 1952 ELLENBERG an. Nach ihm kamen damals (nach dem Zweiten Weltkrieg) auf den Hute- und Triftweiden Deutschlands noch etwa 1.350 Pflanzenarten vor, auf eingezäunten Standweiden etwa 300 Arten und auf intensiven Umtriebsweiden nur noch 75 Arten. In Buchenwäldern waren auf 100 m² etwa 20 bis 35 Arten, auf ungedüngten Schafweiden (Steppenheide) etwa 45 bis 75 Arten, auf gedüngten Mähwiesen (Glatthaferwiesen) noch 30 bis 40 Arten und auf intensiven Weidelgrasbeständen 15 bis 25 Arten heimisch. Durch die Schaffung offener Flächen an Stelle von Wald wurde die Artenzahl zunächst erhöht. Durch Intensivierung der Nutzung wurde dieses zum Teil jedoch wieder rückgängig gemacht.

Tabelle 2.5: In Deutschland vorkommende Schutzgebietstypen (mit Überlappungen der einzelnen Schutzkategorien)

	Anzahl	Fläche (ha)	in % der Landesfläche	Bemerkungen
Naturschutzgebiete	5.314	684.503	1,9	Ohne Wasserfläche der Nord- und Ostsee Watt und Wasserflächenanteil ca. 80 % 0,19 % Anteil an der Waldfläche
Biosphärenreservate	13	1.249.141	3,4	
Nationalparks	12	726.523	2,0	
Feuchtgebiete internat. Bedeutung	29	671.204	1,9	
Naturwaldreservate/-zellen	635	20.503	0,06	
Landschaftsschutzgebiete	5.893	8.798.205	24,6	
Naturparks	68	5.678.766	15,9	
Vogelschutzgebiete ¹	494	857.315	2,4	
Europareservate	18	266.838	0,7	
Europadiplomgebiete	8	103.876	0,3	

¹ Vogelschutzgebiet gemäß Artikel 4 der EG-Vogelschutzrichtlinie

Quelle: zusammengestellt aus dem Umweltbericht des UMWELTBUNDESAMTES, 1997

Der Verlust der Lebensräume durch Degradationen oder Umwandlung hat die Artenbestände gefährdet. Aus diesem Grund ist die Erhaltung der Artenvielfalt durch eine Erhaltung ihrer Lebensräume sinnvoll. Rund 68 % der insgesamt 509 betrachteten Biotoptypen müssen als gefährdet eingestuft werden (Tabelle 2.4).

Die für diese Arbeit relevanten Halbtrockenrasen sind in der Gefährdungskategorie 2 eingestuft, die mit 32,5 % aller Biotoptypen durch schwierige Regenerationsfähigkeit gekennzeichnet ist. Hierfür hat der Gesetzgeber im Bundesnaturschutzgesetz die verschiedenen Möglichkeiten der Unterschutzstellung vorgesehen (Tabelle 2.5). Da es sich bei vielen geschützten Biotopen um anthropogen beeinflusste Flächen handelt, sind – zusätzlich zur Unterschutzstellung – Pflegemaßnahmen erforderlich. Ohne diese menschlichen Maßnahmen verlieren die Flächen trotz Unterschutzstellung ihren Wert als Habitat fragiler Lebensgemeinschaften. Dieses wird zum Beispiel an der Verbuschung von Halbtrockenrasen sichtbar.

2.2.2 Ethische Argumente

Biotoppflege ist vor allem Resultat der ethischen Verantwortung des Menschen für seine natürliche Umwelt. Verantwortung impliziert Antworten auf Fragen der Sittlichkeit des Handelns, die prospektiv und retrospektiv auferlegt sein können. Im Gegensatz zum wirtschaftlichen Handeln ist Umweltverantwortung nicht positiv auf Glückverheißung und Glücksmehrung, sondern auf die Verhinderung von Unglück angelegt und hat von der schlechtesten Prognose des Handelns auszugehen, damit die Eintrittswahrscheinlichkeit minimiert wird. Ökologische Ethik bezieht sich auf die Natur und ihren Schutz vor dem Hintergrund ökologischer Einsichten (TROMMER, 1997). Gerade in Hinblick auf die zukunftsgerichtete Ausprägung der Konsequenzen – die als „Nachhaltigkeit“ zum Schlagwort geworden sind – werden kausale Schwächen deutlich. Zwei zentrale Schwächen sind dabei maßgeblich: „... wenn wir

Ressourcen und Naturgüter für künftige Generationen erhalten wollen, damit diese keinen Nutzenverlust erleiden (BNatSchG, §1), so wissen wir nicht, welchen Wert sie diesem beimessen“ und „... zukünftige Generationen können ‚uns‘ nicht nachträglich dafür zur Rechenschaft ziehen“ (AMINI, 1996).

Alle philosophischen Begründungen des Naturschutzes sind an die kognitiven und kommunikativen Voraussetzungen des Menschen gebunden (BAEUMER, 1996). TROMMER (1997) bemerkt: „Was Natur ist, läßt sich nur im Blick darauf bestimmen, wie, das heißt mit welchen Denkfiguren der Mensch die Natur begreift und sein Handeln darauf abstimmt“. HAMPICKE (1991a und 1993) begründet aus theologischer, philosophisch-biozentrischer und populär-biozentrischer Sicht den Naturschutz. Diesen nicht-anthropozentrischen Begründungen ist gemeinsam, daß gegenwärtig aus ihnen keine allgemein gültigen Pflichten zum Naturschutz abgeleitet werden können. „Das einzige, was gegenwärtig einen an der Natur desinteressierten, aber vernünftige Gesellschaftsregeln achtenden Menschen überzeugt bzw. was einen Staat legitimiert, auf Regeln mißachtende Menschen Zwang auszuüben, ist die Vereinfachung des KANTSchen ‚Kategorischen Imperativs‘ (1785), sinngemäß übersetzt: Niemand darf etwas tun, was er selbst nicht durch andere erfahren möchte. Also darf niemand grundlos Schmerz austeilten, Eigentum stehlen, Fremden und Zukünftigen ihrer Chancen berauben usw.“. Sollen künftigen Generationen die von einer Art ausgehenden Nutzenstiftungen nicht verweigert werden, so ist unter Berücksichtigung der völligen Ungewißheit über den Nutzen für zukünftige Generationen, der schwierigen Substituierbarkeit und der Irreversibilität der Ausrottung der vollständige Erhalt des noch verbliebenen Arteninventars zu fordern (zit. in HAMPICKE, 1991a).

Wir antizipieren unsere Vorstellungen auf zukünftige Generationen ohne Grundlage. Zweites Problem ist das mangelhafte Wissen. Wir wissen nicht genug, um die Folgen (oder Nicht-Folgen) unseres Handelns ausreichend bewerten zu können (BECKER, 1996). Dieser Punkt wird immer wieder bei der Vernichtung des Tropischen Regenwaldes angeführt, wo durch den damit verbundenen immensen Artenverlust eventuell auch Arten verloren gehen, die für den Menschen nützlich sein könnten, wir es nur nicht wissen. Einmal ausgerottete Arten sind unwiederbringlich verloren (HAMPICKE, 1991a). Im Gegensatz dazu produzieren Technik und Naturwissenschaft Moraldefizite (zum Beispiel zur Frage der Ethik im Rahmen der „Gentechnik“). Gerade hier wird durch die Komplexität des menschlichen Einwirkens in die Natur die Gefahr eines eigendynamischen unkontrollierbaren Prozesses riskiert, deren Folgen nicht abzuschätzen sind (nicht-intendierte Folgen). Die vom SRU (1994) geforderte Retinität menschlicher Handlungen kann nicht gewährleistet werden, da es immer eine Wissenslücke geben wird, wenn statische Zustände der Gesellschaft ausgeschlossen werden. Selbst Nicht-Handlungen beinhalten die Gefahr, der Retinität nicht zu genügen, womit der kausale Fehler deutlich wird, da nur das Verschwinden des Menschen von der Erde eine Lösung bedeutet.

Im Vergleich zum bio- und ökozentrischen Verständnis der „Environmental Ethic“ nach amerikanischem Muster, herrscht in Deutschland die anthropozentrische ökologische Ethik vor, die sich mit der Sorge um die Gesundheit der Menschen befaßt. Dieses Verständnis wird bereits in der Geschichte des „nachhaltigen Waldbaus“ deutlich, die der damit bekannt gewordene Berghauptmann Hans von CARLOWITZ 1713 formulierte. Sie besagt sinngemäß, daß nicht mehr Bäume geschlagen werden dürfen, wie Holz nachwachsen kann. Nicht die Sorge um die Natur als solche, sondern daß die Natur (Wald) übernutzt wurde und Schutz benötigte, um einem Mangel an Holz vorzubeugen, war Ziel: „Würde man jetzt nicht einschreiten, wo würde in kurzer Zeit allen unseren Unterthanen, Armen und Reichen, in Städten, Märkten und auf dem Land insgemein ein solcher merklicher Mangel an Holz (...) begegnen und erscheine, daß zu besorgen, ihr viel werden von wegen Abgangs derselben ihre Güter, häusliche Wohnungen und Nahrung samt Weib und Kindern verlassen ...“ (Forstverordnung von Herzog Albrecht V. von Bayern 1568; zit. in TROSSBACH, 1996). Heute wird dieses ökonomische Interesse als ökologische Zielsetzung interpretiert und erfolgreich als Konzept exportiert (insbesondere in der „Entwicklungshilfe“).

Das amerikanische Verständnis geht dagegen von einem biozentrischen Lebens- und Überlebensinteresse allen Lebens aus, das zum Beispiel in der holistischen Landethik angewendet wird. Sie fordert den Landnutzer zur ethischen Rechtfertigung seines Umganges mit dem Leben auf seinem Land auf (LEOPOLD, 1949). Durch Moral in der Handlung des Menschen soll einer extremen Verletzlichkeit des Menschen vorgebeugt werden, die nicht nur physisch sondern auch psychisch sein kann (HABERMAS, 1992). Da diese Verletzung schwer nachzuweisen ist, muß die schlechteste Prognose von Handlungen angenommen werden.

2.2.3 Agrarstrukturelle Argumente

Bei der Biotoppflege mit Nutztieren geht es um mehr als den allgemein verstandenen Schutz heute in ihrem Bestand gefährdeter Pflanzen und Wildtiere. Sie leistet als ressourcenschonende Nutzung marginaler Flächen einen Beitrag zur Nahrungsmittelproduktion wie auch der Förderung ländlicher Identität. Die dabei geformte Landschaft wird in vielen benachteiligten Regionen im Rahmen des Fremdenverkehrs auch wirtschaftlich ausgeschöpft (RAHMANN, 1997b). Gerade die durch die historischen Kulturlandschaften empfundene landschaftliche „Schönheit“ vieler Gebiete, aus denen sich die Landwirtschaft zurückgezogen hat, bietet durch den Tourismus für die ländliche Bevölkerung eine Einkommensalternative zur Landwirtschaft (FUTOUR, 1996). In vielen Gebieten ist dieses wirtschaftliche Potential noch längst nicht ausgeschöpft (ZIMMER & GRASSMANN, 1996). Hierfür ist jedoch die Erhaltung einer attraktiven landschaftlichen Vielfalt und „Schönheit“ notwendig (SCHEMEL, 1988).

Viele der über Jahrhunderte gewachsenen Kulturlandschaften wurden entweder melioriert oder aus der Produktion herausgenommen, da ihre ursprüngliche Bewirtschaftungsweise, zum Beispiel die extensive Weidewirtschaft und Sonderformen wie die Reutweidewirtschaft, nicht mehr praktiziert wird (LUKE, 1989; BORN, 1974). Der agrarstrukturelle Wandel hört nicht bei den Produktionsverfahren auf, er verändert das gesamte System im ländlichen Raum. Zum Beispiel gibt es in vielen Dörfern Deutschlands gar keine Landwirtschaft (betreibende Menschen) mehr, geschweige denn bäuerliche Tierhaltung außerhalb von Stallungen (JILG, 1995). Dies gilt insbesondere für die marginalen Standorte (zum Beispiel Gebirge, Mittelgebirge, Mooregebiete allgemein) und auch für große Gebiete der Neuen Bundesländer (NBL), wo die Dörfer zwar „nach Landwirtschaft aussehen“, aber keine Familienbetriebe mehr bestehen und teilweise sogar der Bezug der Bevölkerung zur Landwirtschaft verloren gegangen ist (TAWFIK & RAHMANN, 1999).

Wie bereits erwähnt, verändert sich durch geänderte Bewirtschaftung bzw. bei einer Nutzungsaufgabe der Charakter der Kulturlandschaften unter anderem in ihrem Artenspektrum. Arten, die von der ursprünglichen Bewirtschaftung abhängig waren, verlieren ihren Lebensraum (KAPFER, 1995a). Veränderungen in den Tierbeständen (Abbildung 2.4), den Produktionsweisen sowie Haltungsansprüche haben vor allem bei den Magerrasen und dem Feuchtgrünland zu Nutzungsaufgaben geführt. Einige Beispiele:

- Die Schafbestände sind elementar zurückgegangen. Die verbleibenden Schafe werden immer seltener auf „Schafhütungen“ gehütet, sondern auf Fettweiden gekoppelt.
- Milchkühe und Mastrinder, die in ihrer Anzahl nur geringfügig abgenommen haben, werden heute immer häufiger ganzjährig in Ställen gehalten. Hier erhalten sie Silage statt Heu, die Exkrememente werden als Gülle und nicht mehr als Strohmist ausgebracht.
- Die über Jahrhunderte von Streuwiesen gewonnene Streu wurde durch Stroh aus dem Ackerbau ersetzt. Streuwiesen bieten für den Tierhalter keine Nutzungsgrundlage mehr.
- In der Tierhaltung sind die leistungsschwachen, aber robusten und standortangepaßten Landrassen durch Hochleistungstiere ersetzt worden. Viele angepaßte Nutztierassen sind heute in ihrer Existenz gefährdet (FAL, 1994). Ziegenhaltung spielt für den Einkommenserwerb praktisch keine Rolle mehr, womit sogar eine Nutztierart als gefährdet angesehen werden kann.
- Die ein- bis zweischürige Heuwerbung ist einer vier- bis fünfschürigen Silagewerbung gewichen, die zeitlich wesentlich früher begonnen wird (der erste Schnitt erfolgt bereits Anfang bis Mitte Mai, also vor dem Blühzeitpunkt der meisten Wiesenpflanzen). Entsprechend hohe Düngergaben sind bei solch' intensiver Nutzung im Frühjahr notwendig.
- Die Leistungsanforderungen in der Nutztierhaltung sind so hoch, daß minderwertige Futtergrundlagen nicht mehr rentabel genutzt werden können. Hochleistungsrassen können auch aus physiologischen Gründen nur bedingt für die Nutzung ertragsschwacher Standorte mit geringer Futterqualität eingesetzt werden.
- Fast alle Tätigkeiten auf den Wirtschaftsflächen werden heute mit Schleppern (in der Regel Kabinenschleppern mit einer Masse von über drei Tonnen) durchgeführt. Die landwirtschaftlichen Flächen müssen sich ihnen und nicht umgekehrt anpassen. Begradigungen, Entwäs-

2 Biotoppflege durch Entbuschung

serungen, Einebnungen und Vergrößerung der Schläge sind die Konsequenzen. Die Maschinenbreite kann auf kleinstrukturierte Landschaftsteile keine Rücksicht mehr nehmen.

Die Landschaft ist mit ihren Flächen mehr als nur eine Einkommensquelle der Landwirtschaft. Im Bundesnaturschutzgesetz wird ihr vor allem auch ein Erlebniswert zugemessen. Erlebniswert ist der Wert, den Erholungssuchende bestimmten Elementen zubilligen (Landschaftselemente). Eine vielfältige Landschaft hat dabei einen höheren Erlebniswert als eine monotone. Nach ASSEBURG (1985) ist der Erlebniswert einer Landschaft um so größer, je höher die Anzahl der entlang eines Weges zu ermittelnden Räume und je unterschiedlicher der Aufbau der Einzelräume ist, die durch differenzierende Faktoren wie Richtungstendenz und die Größe aufeinanderfolgender Räume ergänzt werden. Erreicht wird dieses durch die Abfolge verschiedenster Landschaftselemente, die den Menschen (Häuser) und seine Lebens- und Wirtschaftsweise mit einschließen. Hier ist die Landschaft in seiner Vielfalt mehr als die Summe seiner Landschaftselemente.

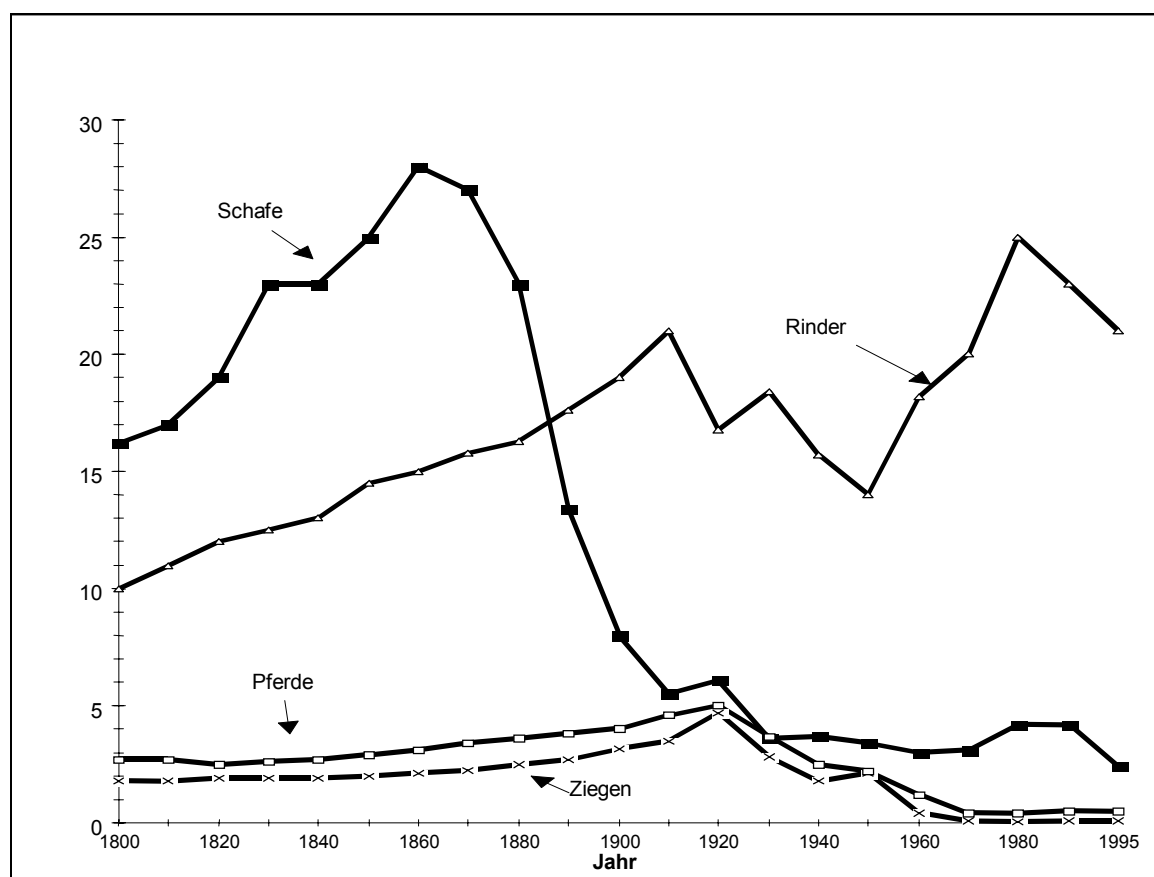


Abbildung 2.4: Tierbestände in Deutschland von 1800 bis 1995 (jeweils in den Landesgrenzen; in Mio. Tiere)

Quelle: Zusammengestellt nach HENNING, 1988; VDL, 1995; TRAUTWEIN, 1995; GALL, 1982; BDZ, 1996; HAMPEL, 1994; ZMP und AID-Info Dienst; Pferde und Ziegen teilweise geschätzt.

Der Wert des Landschaftsbildes geht über die visuellen Elemente hinaus, da der Mensch nicht nur mit dem Auge erlebt, sondern mit all seinen Sinnen: olfaktorische, akustische, visuelle, taktile sollen durch Elemente wie Gerüche, Bodenbeläge, Geräusche, Klima und auch eßbare Dinge in einer Landschaft erfahren werden können, damit sie nicht museal wirkt. ASSEBURG (1985) empfiehlt zum Beispiel eine ausgewogene Mischung aus Graswegen (70 %), Schotter (20 %) und 10 % Asphalt als Wegebefestigung. Geschwungene Wege (teils stärker, teils schwächer) und auch einige gerade Wegabschnitte ergänzen die Anforderungen an eine Wegeführung mit einem hohen Erlebniswert. Als weitere Kom-

ponente ist der Wegrandbewuchs wichtiges Element, er sollte abwechslungsreich und offen für die Sicht sein (zit. in KOOPMANN, 1994). Ziel ist dabei die positive emotionale Ansprache eines lebendigen („in situ“) Landschaftstypes in weiten Bevölkerungskreisen, was eine aktive Landbewirtschaftung erfordert und auch ein gezieltes Aufhalten der Sukzession (wahrgenommen als „Verwildern“) rechtfertigt.

2.2.4 Leitbilder

Welche Dimension die verschiedenen Argumentationen für die Biotoppflege annehmen, verdeutlicht den Bedarf an Leitbildern für die Landschaftsentwicklung. Auch geschützte Biotope sind ein Teil dieser Landschaft und deswegen in entsprechenden Planungen zu berücksichtigen. Größere Flächen für den Naturschutz sicherzustellen, auf denen keine menschliche Einflußnahme stattfindet, damit sich die Biozönosen durch sekundäre Sukzession einem regionaltypischen Klimaxlevel annähert, ist Ziel vieler Schutzbemühungen (UMWELTBUNDESAMT, 1997). Sie wird nicht nur als kostengünstiger Naturschutz (nur Opportunitätskosten Fläche) vertreten, sondern auch ökologisch damit begründet, daß die natürliche Entfaltung die einzige sinnvolle Naturerhaltung darstellen kann. Damit wird der Evolution jedoch ohne den Menschen Rechnung getragen (COBURGER, 1997). Schutzgebiete können nicht das Leitbild für flächendeckende Landschaftsentwicklung und Biotoperhaltung darstellen. Gerade die Mißerfolge in den fehlgeschlagenen Ausweisungen von großflächigen Schutzgebieten (zum Beispiel Nationalpark Kellerwald in Hessen 1998, Naturschutzgebiet Hessische Rhön „Glockenverordnung“ 1997, Nationalpark Elbtalauen in Niedersachsen 1999) zeigen den Bedarf ganzheitlicher Leitbilder, die explizit den Menschen berücksichtigen.

Kulturhistorisch wird zudem geltend gemacht, daß das Alternativleitbild vieler Schutzgebiete auf der Basis der vorindustriellen Kulturlandschaft zu sehr museale oder gar nostalgische Züge trage, als daß mit ihm einem willkürlichen Geschmacksideal gefolgt wird. Kulturlandschaft, unter Inkaufnahme zusätzlicher, im volkswirtschaftlichen Rahmen aber als eher gering einzustufender Kosten, wird der extensiven landwirtschaftlichen Nutzung unter heutigen Gegebenheiten der Vorzug gegeben. Darüber hinaus muß das Leitbild die Umsetzung mit respizieren. Pflege von gefährdeten Biotopen steht wegen hoher Kosten und der fragwürdigen Effizienz in Kritik, insbesondere wenn „die Kassen leer sind“. Diese Kritik muß ernst genommen werden, da viele Argumente auch aus naturschutzfachlicher Sicht nicht zu widerlegen sind. Neben spezialisierten Pflanzen und wildlebenden Tieren gibt es auch sehr anpassungsfähige Species, die sich sogar an die veränderten Lebensbedingungen in den Städten anpassen konnten („Kulturfolger“). MAXEINER & MIERSCH (1996) argumentieren, daß die Artenvielfalt mit der Größe von Städten ansteigt. Sie zitieren verschiedene Autoren, nach denen eine durchschnittliche deutsche Großstadt 18.000 Tierarten beherbergt. Allein in Frankfurt gibt es nach diesen Autoren 102 Vogel-, 14 Amphibien-, 2.000 Käfer- und 33 Ameisenarten. In Berlin gibt es 141 Vogelarten. Allein 100 Pirolpaare brüten in dieser Metropole, mehr als in den Auen am Oberrhein, in den Wäldern der Müritz oder im Bergwald des Berchtesgadener Landes. In der Berliner Innenstadt gibt es 380 verschiedene Pflanzenarten, mehr als auf den Magerrasen. Eines der wertvollsten Insektenbiotope ist in Frankfurt der Gebrauchtwagenmarkt. Diese Zahlen dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß der rapide Wandel der Landschaften insbesondere im ländlichen Raum zu einer Lebensgefahr für viele Arten geworden ist (siehe hierzu auch KLEYER, 1994).

Leitbilder für eine Biotoppflege müssen der Ethik, dem Verständnis des menschlichen Handelns und den antizipierten Nutzenerwartungen zukünftiger Generationen gerecht werden. Dabei muß ein Kompromiß im Spannungsfeld sowohl zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Nutzen und Kosten als auch zwischen ökozentrischen (unbeeinflusste Wildnis) und anthropozentrischen (durch den Menschen geschaffene Kulturlandschaft) Vorstellungen gefunden werden. Da die Bedeutung menschlicher Handlungen nicht antizipiert werden kann, wurden in der Gesetzgebung die Grundlagen für den Naturschutz geschaffen, die dem Spannungsfeld im Verständnis des KANTSchen ‚kategorischen Imperativ‘ gerecht werden. Durch das Bundesnaturschutzgesetz sollen sowohl durch Menschen gering beeinflusste Gebiete als auch durch den Menschen geformte historische Kulturlandschaften außerhalb von Schutzgebieten erhalten werden (BNatSchG §1).

Freiheit und Willkür gegenüber der Natur sind durch Verantwortung für die Natur einzuschränken (ALVENSLEBEN, 1996). Auf der Grundlage des Berichtes der BRUNDLAND Commission „Our Common Future“ (WCED, 1987) wurde die weltweite Diskussion um ein verantwortungsvolles Handeln initiiert, was durch den Report „Grenzen des Wachstums“ von MEADOWS et al. (1972) nicht erreicht worden war.

2 Biotoppflege durch Entbuschung

Als Kernsatz ist ein neues Verständnis menschlichen und insbesondere wirtschaftlichen Handelns empfohlen worden: „... economic development that meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“, welches eine Grundlage der „Rio-Konferenz“ im Juni 1992 war. Diese Konferenz hat die Teilnehmerstaaten in der Agenda 21 zum verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen aufgerufen: „Principle 1: Human beings are at the center of concern for sustainable development. They are entitled to a healthy and productive life in harmony with nature.“

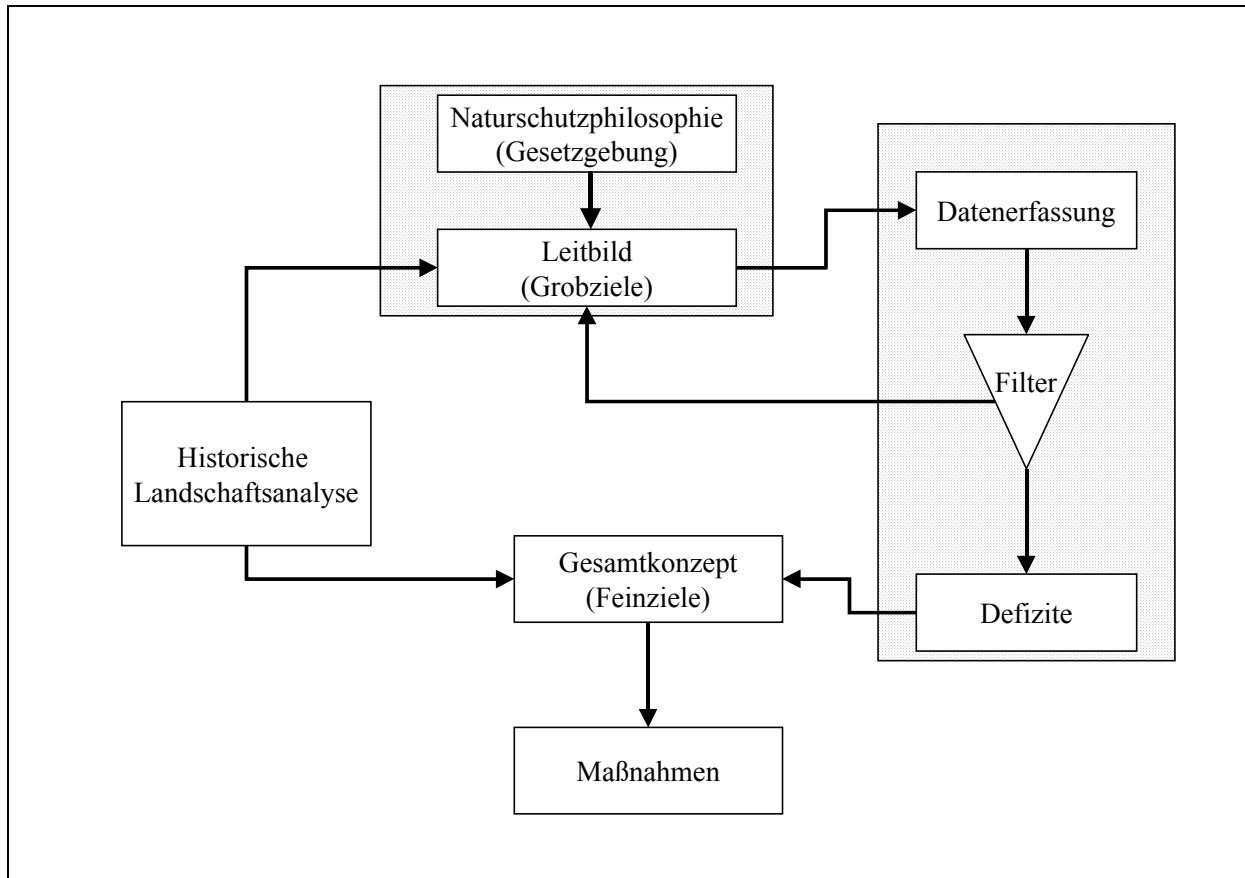


Abbildung 2.5: Ablaufschema für ein ökologisches Entwicklungskonzept

Quelle: PFADENHAUER & GANZERT, 1992

Der Ansatz der Rio-Konferenz kommt dem Konzept des „Integrierten Naturschutzes“ von PFADENHAUER & GANZERT (1992) nahe. Sie postulieren, daß biotischer, abiotischer und ästhetischer Schutz nicht teilbar sind. Die Landschaft wird von ihnen nicht nur als Summe von Komponenten (Sphären: vergleiche TREPL, 1994), sondern auch in seinen Funktionen verstanden. Dabei sind meist eine Vielzahl verschiedener Funktionen zu beachten, die in die Leitbilddiskussion zu integrieren sind. Auch sind die verschiedenen Elemente der Landschaft, die Städte mit eingeschlossen (TREPL, 1994), für einen integrierten Ansatz zu berücksichtigen, da Reservatspolitik zu einer Segregation zwischen „wertvollen“ und „weniger wertvollen“ oder „nicht wertvollen“ Landschaften führt. Räumliche und zeitliche Nutzungsgradienten sind in der Landschaft auszumachen (auch als „Kulturgradienten“ bezeichnet). So gibt es schon immer landwirtschaftliche Gebiete mit eher geringer Nutzungsintensität (siedlungsfrem, Bergregionen) und hoher Nutzungsintensität (siedlungsnah, Gunststandorte), die jedoch enge Wechselbeziehungen untereinander hatten (Nährstofftransporte etc.; zur Thematik regionaler Nährstoffgradienten unter heutigen Schutzkonzeptionen siehe auch WERNER & BRENK, 1997). Eine räumliche Integration der gesamten Fläche in den „integrierten Naturschutz“ ist dabei logische Konsequenz und

trennt nicht mehr in „Schutzgebiete“ und „Schutzgebiete“ (ABL, 1988), sondern soll den verschiedenen Funktionen und Nutzungen der gesamten Landschaft Rechnung tragen (ALVENSLEBEN, 1996). Um der zeitlichen Dimension der ökologischen Prozesse gerecht zu werden, sind ökologische Entwicklungskonzepte (Leitbilder) notwendig (Abbildung 2.5).

Der gedankliche Ansatz des „integrierten Naturschutzes“ von PFADENHAUER & GANZERT (1992) mit seinem Optimierungskonzept ist inhaltlich nicht neu und wurde bereits 1970 in der UNESCO-Konvention „man and the biosphere (MAB)“ skizziert. Im Bereich 8 „Erhaltung von Naturgebieten und dem darin enthaltenen genetischen Material“ ist die Grundlage für den flächendeckenden Landschaftsschutz gelegt. Dieses Naturverständnis hat sich zum Beispiel in der weltweiten Ausweisung von Biosphärenreservaten niedergeschlagen (UNESCO, 1984), welche auf der Rio-Konferenz 1992 ausdrücklich als Beispiellandschaften gelobt wurden (BMU, 1993). Von diesen Projektgebieten gibt es z.Z. weltweit rund 330, davon 13 in der BRD (ERDMANN, 1996). Gerade die Konzeption der Zonierung der Biosphärenreservate stellt die Brücke zwischen ökozentrischen und anthropozentrischen Ansätzen der Erhaltung der Natur dar. Für jedes Biosphärenreservat werden drei Zonen vorgegeben:

- Die Kernzone (core area) dient dem Schutz der Natur und soll vom Menschen nicht mehr direkt beeinflusst werden.
- Die Pflegezone (buffer zone) dient der Erhaltung historisch gewachsener Landschaftsstrukturen und Landschaftsbilder.
- Die Entwicklungszone (development zone) dient der Erarbeitung von Perspektiven für eine naturverträgliche Wirtschaftsentwicklung in der heutigen Zeit.

Die Zonen entsprechen unterschiedlichen Kulturgradienten und kennzeichnen sich durch eine zeitliche Integration in ökologische Entwicklungsziele bzw. Leitbilder. Explizit wird der Mensch als ein Element der Biosphäre angesehen. Diese konzeptionellen Leitbilder bieten eine Grundlage für die Entwicklung ökologisch und sozial angepasster Landnutzung, die auch die Biotoppflege mit Nutztieren berücksichtigt (TAWFIK & RAHMANN, 1999).

Das konzeptionelle Potential der Biosphärenreservate für das Thema dieser Arbeit zeigt sich zum Beispiel im Biosphärenreservat Rhön, welches 1991 als 12. deutsches Biosphärenreservat von der UNESCO anerkannt wurde. Es liegt in der Mitte Deutschlands im Länderdreieck Bayern, Hessen und Thüringen und umfaßt rund 184.939 Hektar (GREBE & BAUERNSCHMITT, 1995). In bezug auf Flora, Fauna und Geologie ist es eines der herausragenden Mittelgebirge Deutschlands. Es ist gekennzeichnet durch kleinstrukturierte Kulturlandschaft, insbesondere als Grünland in den verschiedensten Ausprägungen. Wichtigstes Kennzeichen sind die nahezu waldfreien Hügelkuppen (zum Beispiel die Wasserkuppe), welche auf die Abholzungen des Mittelalters zurückgehen. Eine Wiederbewaldung wurde über Jahrhunderte durch die extensive Beweidung, insbesondere durch Hüteschafhaltung und Rinderhaltung, unterbunden. Typische Rassen sind das Deutsche Gelbvieh, das Fleckvieh und das Rhönschaf. Heute haben gerade die grasbewachsenen Kuppen zum Image der Rhön und dem Namen „Land der offenen Fernen“ beigetragen, welches seit hundert Jahren ein touristisches Anziehungspotential darstellt (pro Jahr rund 1,5 Millionen Übernachtungen; FUTOUR, 1996). Die hier skizzierte Landschaft ist vielerorts durch „Sozialbrache“ und infolgedessen durch Verbuschung gekennzeichnet, die durch die gegenwärtige Landbewirtschaftung nicht aufgehalten wird. Entbuschungskonzepte sind zu entwickeln, um einer flächendeckenden Wiederbewaldung bzw. einem Verlust wertvoller Biotope (zum Beispiel die Borstgrasrasen im NSG Hohe Rhön in der hessischen Rhön, die großflächigen Kalkmagerrasen in der thüringischen Rhön und die Goldhaferwiesen im NSG Lange Rhön in der bayerischen Rhön) zu verhindern (GREBE & BAUERNSCHMIDT, 1995).

Im Rahmenkonzept für das Biosphärenreservat Rhön wurde die Offenhaltung der Landschaft als eines der wichtigsten Leitthemen herausgestellt, wo der Tierhaltung eine besondere Bedeutung zukommt. Dabei wird diese Aufgabe nicht wie üblich sektoral beschränkt und/oder monodisziplinär auf die Landwirtschaft beschränkt. Es sind zum Beispiel nicht nur die Wirtschaftlichkeit und die Produktionsverfahren maßgeblich. Das Dorfleben und die Einbindung der Landwirtschaft in die Gesamtgesellschaft und Wirtschaft sind wichtige Faktoren für eine Lösung des Problems (TAWFIK & RAHMANN, 1999).

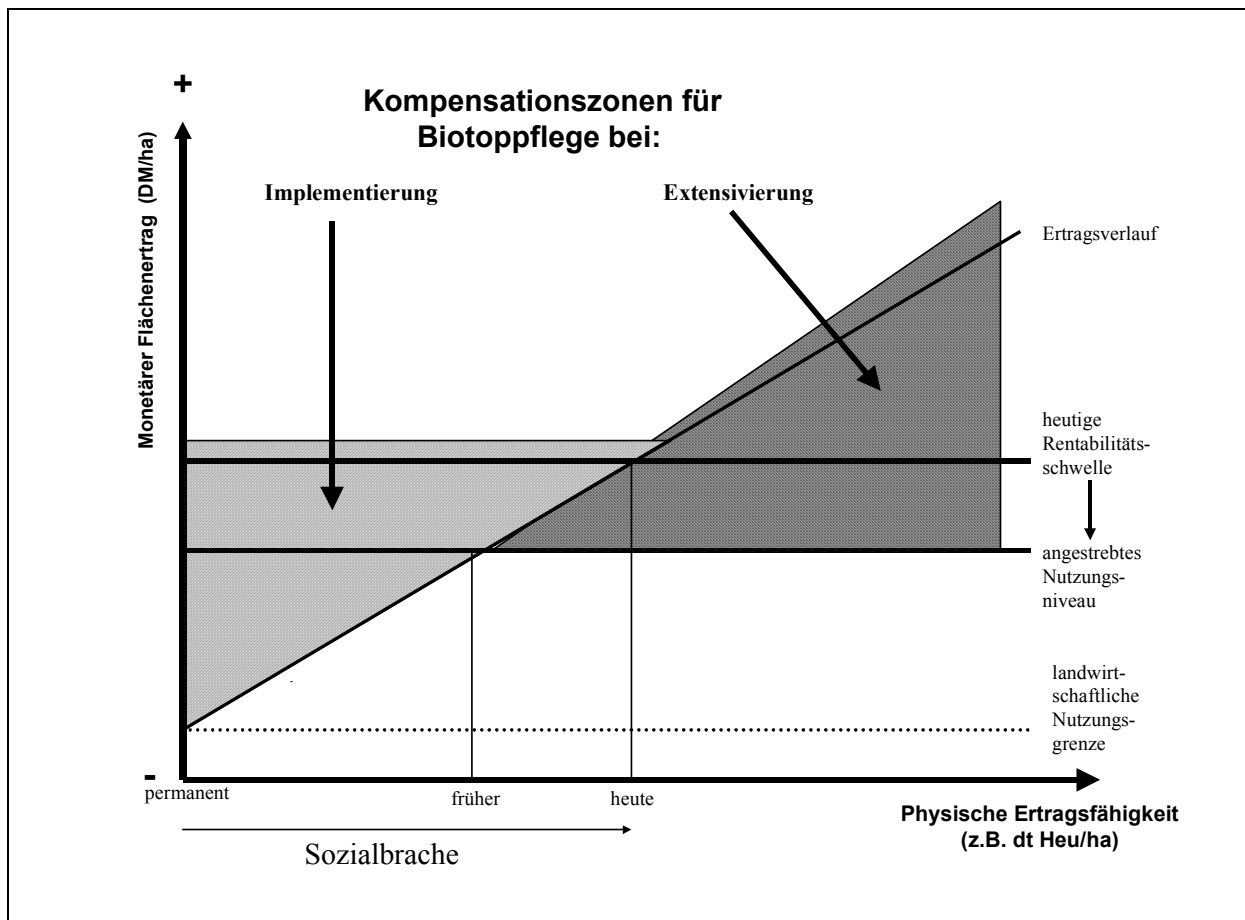


Abbildung 2.6: Ökonomisches Modell für Kompensationszahlungen in der Biotoppflege

Quelle: eigene Darstellung

Durch die Pfl egetätigkeit hat sich die einst ausschließlich produktionsorientierte Landwirtschaft in diesem Bereich zu einer „Dienstleistung für die Allgemeinheit“ gewandelt. Sie ist auf Zuschüsse angewiesen, da sie sich allein durch die Produktion nicht trägt (HAMPICKE, 1994). Der Landwirt bzw. Tierhalter als „Biotoppfleger im Auftrag der Gesellschaft“ ist dabei eine kostengünstige Alternative zu Pflegemaßnahmen durch die öffentliche Hand (ROTHENBURGER & HUNSDORFER, 1988). Die Pflegeprämien sind meistens handlungs- und selten erfolgsorientiert. Dies bedeutet, daß die Durchführung der Beweidung unter Einhaltung der Auflagen (Handlung) und nicht der Erhalt zum Beispiel einer Orchidee (Ergebnis) entlohnt wird. Aus psychologischen Gründen (Motivation, Innovation usw.) ist dieses nachteilig, aus kalkulierbaren und pragmatischen Gründen jedoch die gängige Methode (HOFMANN, 1994).

Durch die Pflege historischer Kulturlandschaften von privaten Tierhaltern wird nicht nur kostengünstiger Naturschutz nach dem Motto „pflegende Nutzung – nutzende Pflege“ betrieben, sondern sie leistet auch einen Beitrag zur Versöhnung von Naturschutz und Landwirtschaft (HAMPICKE, 1997; BAEUMER, 1996). Diese darf nicht unterschätzt werden, da die gesellschaftliche Akzeptanz langfristig über die Rahmenbedingungen zur Erhaltung und Pflege historischer Kulturlandschaften entscheidet (RICHTBERG, 1995).

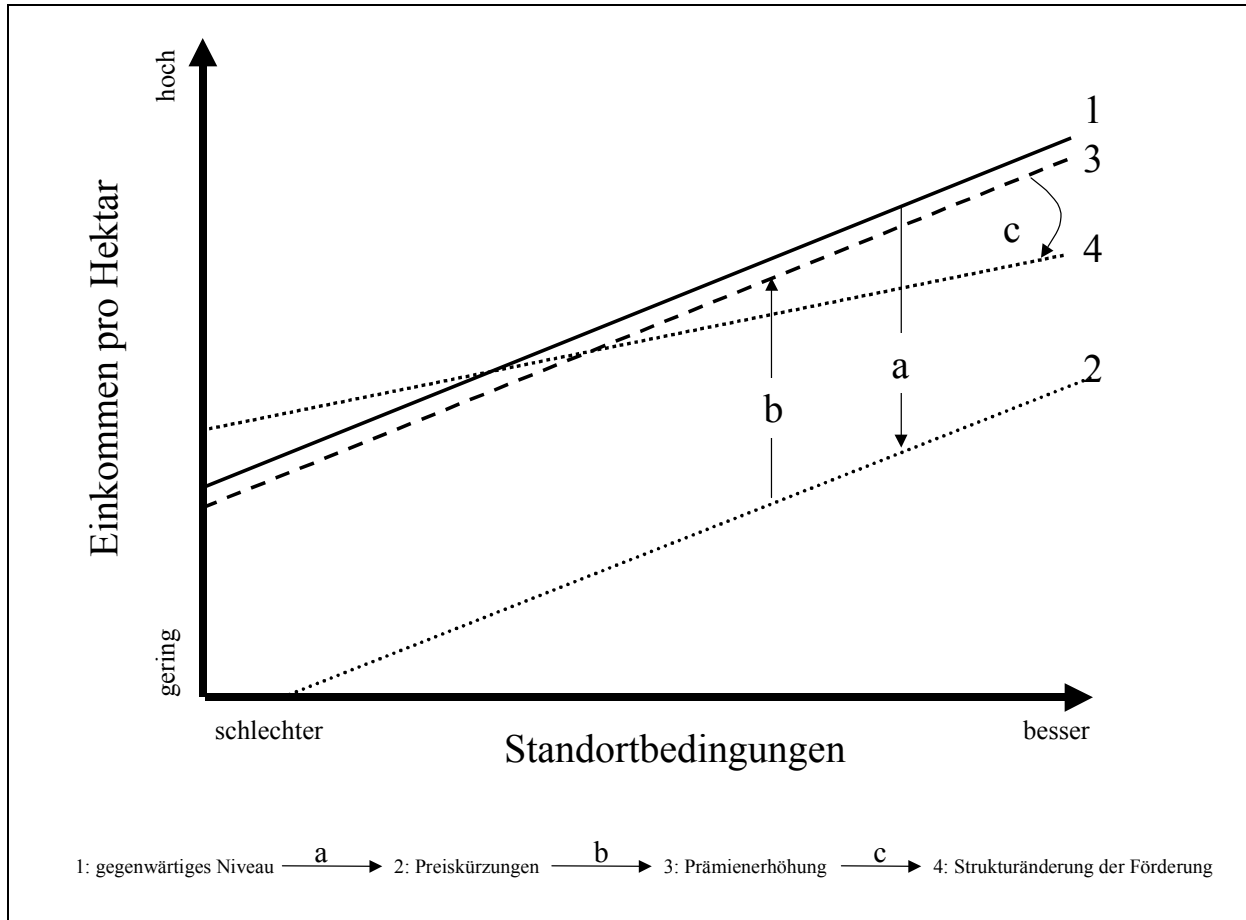


Abbildung 2.7: AGENDA 2000 – Auswirkungen auf die Flächenerträge

Quelle: eigene Darstellung

Die Abbildung 2.6 zeigt, daß die Kompensationsbeträge, die für das Erreichen eines bestimmten Nutzungsniveaus gezahlt werden müssen, von der physischen Ertragsfähigkeit und den sozio-ökonomischen bedingten Rentabilitätsschwellen abhängen. Wie ersichtlich, sind zwei Bereiche für die Kompensationszahlungen bei der Biotoppflege festzustellen. Sie werden durch das Ertragsniveau festgelegt. Liegen die monetären Flächenerträge unterhalb der Rentabilitätsschwelle – die von sozio-ökonomischen Faktoren und nicht von der Fruchtbarkeit der Fläche bestimmt wird –, entsteht Sozialbrache, die Fläche wird nicht mehr genutzt.² Hier dienen die Kompensationszahlungen der Erreichung der Rentabilitätsschwelle plus etwas für den Gewinn. Dieses ist bei den Magerrasen die übliche Situation. Landwirte erhalten Pflegegelder, damit sie Flächen bewirtschaften, die ansonsten brach gelassen würden.

Liegen die monetären Flächenerträge oberhalb der Rentabilitätsschwelle, dienen die Kompensationszahlungen einem Ausgleich für die Extensivierung der Flächenproduktivität. Höchstbesatzdichten, reduzierter Betriebsmitteleinsatz (Dünger, Pestizide), Renaturierungsmaßnahmen und so weiter. Entgangener Ertrag wird durch Pflegegelder finanziert. Er muß etwas höher liegen als der ursprüngliche monetäre Ertrag, da ansonsten kein ökonomischer Sinn für die Landwirte gegeben ist (Zusatzgewinn). Außerdem sind damit betriebliche Umstellungen zu finanzieren, die mit der Extensivierung verbunden sind. Verbuschte Magerrasen sind hier weniger betroffen, eher die befahrbaren Magerwiesen, wo sich

² Nutzungsaufgabe von Marginalstandorten ist nicht erst in den letzten Jahrzehnten erfolgt. Sie hat es zum Beispiel auch in den Wüstungsperioden nach der Pest im 14. Jahrhundert und dem Dreißigjährigen Krieg im 17. Jahrhundert gegeben.

2 Biotoppflege durch Entbuschung

zum Beispiel durch Düngung Borstgrasrasen über Goldhaferwiesen zu Glatthaferwiesen entwickeln. Eine Rücknahme des Düngungsniveaus kann hier eine Regeneration erreichen.

Durch die flankierenden Maßnahmen der EU-Agrarreform von 1992, insbesondere durch die Verordnung 2078/92, wurden Kulturlandschaftspflegeprogramme entwickelt, die entsprechende finanzielle Mittel für Kompensationszahlungen zur Verfügung stellen. Auch in der Fortführung der Reformbemühungen mit der AGENDA 2000 haben die Agrarumweltmaßnahmen einen hohen Stellenwert.

2.3 Biotoppflege am Beispiel der Magerrasen

Mit der Frage des „warum“ ist noch nicht geklärt, wie der Erhalt von Arten und Lebensräumen gewährleistet werden soll. Allein die Ausweisung, der Kauf oder die Pacht von Schutzgebieten durch die Institutionen des Naturschutzes führt noch nicht zu deren Erhalt. Viele Naturschutzgebiete (NSGs) der BRD haben durch die Unterschutzstellung einen Teil ihres ökologischen Wertes verloren, der ausschlaggebend für die Unterschutzstellung war. Für eine angebrachte Pflege sind staatliche Institutionen häufig finanziell, fachlich, organisatorisch und personell unzureichend ausgestattet. Als Ausweg aus diesem Dilemma wurde in den letzten Jahren die Arbeit des Vertragsnaturschutzes ausgedehnt. Dabei wird die Pflege an Dritte delegiert, die dafür einen finanziellen Ausgleich erhalten (meist Landwirte oder Naturschutzverbände). Die Pflege im Rahmen des Vertragsnaturschutzes ist Grundlage des experimentellen und empirischen Teils dieser Arbeit.

Wie eine adäquate Pflege geschehen kann, soll in dieser Arbeit am Beispiel der submediterranen Halbtrockenrasen auf karbonatischem Boden (Klassifikationscode 34.02.01) dargestellt und bewertet werden. Dieser Biotoptyp wird in der Klassifikation unterschieden nach a) gemäht (34.02.01.01), b) beweidet/Mähweide (34.02.01.02) und c) brachgefallen (34.02.01.03). Solche Halbtrockenrasen (34.02) stellen sekundäres, durch extensive Bewirtschaftung entstandenes trockenes Grünland dar und sind meist auf flach- bis mittelgründigen Standorten mit Schwerpunkt an südexponierten Hängen der Mittelgebirge zu finden. Besonders artenreich sind die submediterranen Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) in den südwestdeutschen Kalkgebieten (zum Beispiel Schwäbische Alp, Kaiserstuhl), bei Verbuchung mit Wacholder dann als „Wacholderheiden“ bezeichnet (RIECKEN, RIES & SSYMANK, 1994). Die traditionelle Bewirtschaftung ist regional unterschiedlich, einmalige Mahd oder extensive Beweidung mit Schafen werden praktiziert.

Halbtrockenrasen werden auch als Magerrasen bezeichnet, da sie durch ein geringes Ertragspotential gekennzeichnet sind. Das geringe Ertragspotential resultiert aus ungünstigen natürlichen Gegebenheiten (relativ flachgründige Böden und den für den Vegetationsaufwuchs ungenügenden Wasserhaushalt) oder menschlichen Einflüssen (zum Beispiel fehlende Düngung bzw. Nährstoffentzug). Landwirtschaftlich werden sie – mit einem Aufwuchs von 0,6 bis 1,5 Tonnen Trockensubstanz pro Hektar und Jahr – auch „Grenzertragsböden“ genannt, was jedoch auf sozio-ökonomischen Bedingungen beruht, die sich mit dem agrarstrukturellen Wandel verändern. Sie kommen in der Regel in hängigen Lagen der Mittelgebirge auf Kalk (Kalkmagerrasen) oder auf Sandstein- bzw. Sandböden (Silikatmagerrasen) vor. Entstanden sind sie durch die Rodung des ursprünglichen Waldes, um zum Beispiel Wiesen und Weiden für die Tierhaltung zu schaffen, womit sie zu den klassischen anthropozogenen Kulturlandschaften zu rechnen sind (MÜNZEL, SCHUMACHER, 1993). Daneben gibt es durch Mahdnutzung (Kalkmagerwiesen) oder Plaggung (zum Beispiel Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden) entstandene Magerrasen. Diese sind nach ELLENBERG (1986) jedoch nicht älter als 170 Jahre, weil zu dieser Zeit die Milchkuhhaltung und damit die Stallfütterung an Bedeutung gewonnen hat.

Verglichen mit den Trockenrasen (*Xerobrometum*) ist die Vegetation der Halbtrockenrasen wiesenähnlich dicht und zeigt viele eher breitblättrige, nicht ganz so stark an Trockenheit angepasste Arten (weniger *xeromorph*). Typische Gräser der Halbtrockenrasen sind die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), das Schillergras (*Koeleria pyramidata*) und der Schafschwingel (*Festuca ovina*), die namensgebend für bestimmte Pflanzengesellschaften sind. Die botanische Bedeutung dieser Flächen wird durch die hohe Zahl gefährdeter Pflanzen deutlich. Nach KORNECK & SUKOPP (1988) kommen hier 184 Rote-Listen-Arten vor. Nach GERKEN (1997) bestanden die Pflanzengesellschaften des mitteleuropäischen Grünlandes bis Mitte dieses Jahrhunderts überwiegend aus Pflanzenarten der gebietstypischen Flora. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg wurden zum Beispiel durch Ein- oder Zwischensaat die artenarmen und/oder regionsfremden Pflanzenbestände auf dem Grünland etabliert.

Typischer Vertreter der durch Schafbeweidung entstandenen Halbtrockenrasen ist die für diese Arbeit bedeutsame *Gentiano-Koelerietum*-Gesellschaft (Enzian-Schillergrasrasen). Sie ist durch Arten gekennzeichnet, die durch den selektiven Fraß der Schafe einen Konkurrenzvorteil gegenüber den schmackhaften, trittempfindlichen und leicht erreichbaren Pflanzenarten hatten. Wenig vertreten sind deswegen die auf gemähten Wiesen bedeutsamen Orchideen (*Ophrys spec.*, *Gymnadenia spec.* und *Orchis spec.*), da sie zwar wenig schmackhaft aber trittempfindlich sind. Auch die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) ist eher unterrepräsentiert, da sie sehr schmackhaft ist und deswegen gut verbissen wird. Vertreten sind dagegen vor allem niederliegende Arten, Rosettenpflanzen sowie giftige, schlecht schmeckende oder stachelige Kräuter. Typische Arten sind zum Beispiel das wenig schmackhafte „Spitzgras“ Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), das Schillergras (*Koelerietum pyramidata*) als Namensgeber, Schafschwingel (*Festuca ovina*), der Hauhechel (*Ononis spec.*), die Stengellose Kratzdistel (*Cirsium acaule*), die Gold- und Silberdistel (*Carlina vulgaris*, *C. acaulis*), Enziane (*Gentianella spec.*) als Namensgeber, Wolfsmilchgewächse (vor allem *Euphorbia cyparissias*), Thymian (*Thymus pulegioides*), Mittelwegerich (*Plantago media*), Sonnenröschen (*Helianthemum nummular*) und auch der Wacholder (*Juniperus communis*) als Namensgeber der „Wacholderheiden“ (ELLENBERG, 1986; JEDICKE et al., 1993). Auch einzelnstehende Bäume wie die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) oder die Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*) prägen das Bild dieser Biotope. Mit der jeweiligen Flora verbunden sind die von ihr abhängigen Tiere, vor allem Insekten wie Schmetterlinge, Zikaden und Käfer.

2.3.1 Schutz- und Pflegebedarf für Halbtrockenrasen

Die submediterranen Halbtrockenrasen auf karbonatischem Boden werden sowohl wegen Flächenverlust als auch wegen qualitativer Degradationen mit der Bewertung 2 als stark gefährdet betrachtet (RIECKEN, RIES & SSYMAN, 1994: 48 f.). Diese Bewertung gilt auch für die gesamte Bundesrepublik Deutschland. Nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU von 1992 sind submediterrane Halbtrockenrasen auf karbonatischem Boden als „prioritäre Lebensräume“ gekennzeichnet (FFH 5130, *6210). Nach dem Bundesnaturschutzgesetz §20c zählen sie zu den „besonders geschützten Biotopen“.

Die für diese Arbeit relevante Region wird als „Westliches Mittelgebirge“ (Weserbergland, Harz, Hessisches Bergland, Rheinisches Schiefergebirge und Saar-Nahe-Bergland) bezeichnet. In den letzten Jahrzehnten sind in allen Mittelgebirgsregionen Flächenverluste an Halbtrockenrasen erfolgt. So ist der Flächenumfang an „Wacholderheiden“ in der Schwäbischen Alp von 1900 bis 1980 um rund 48 % zurückgegangen, allein seit 1960 um 32 % (BRIEMLE, 1988). In Niedersachsen sind nur sehr wenige Flächen erhalten geblieben, meist sehr kleine und verstreute Flächen (NLÖ, 1996). Qualitative Gefährdungsfaktoren für diesen Biotoptyp (34.02.01) mit der Pflanzengesellschaft der *Bromion erecti* sind die Intensivierung der Grünlandnutzung, Nutzungsaufgabe (Verbuschung), Nährstoffeintrag (Mineraldünger- und Wirtschaftsdüngereinsatz, atmogene Einträge), Trittbefruchtungen durch Freizeitnutzung (Reitsport, Moto-Cross, Mountain-Biking) und/oder Nadelholzaufforstung insbesondere mit Kiefern.

Der Schutz der Trocken- und Halbtrockenrasen wird meist mit einer ökologisch orientierten Argumentation begründet. So kommen auf diesen Flächen rund 21 % (184 Arten) der 873 in Deutschland als verschollen und gefährdet klassifizierten Farn- und Blütenpflanzenarten vor (KORNECK & SUKOPP, 1988). Sie benötigen die Habitatbedingungen dieser Biotope, um in Konkurrenz zu anderen Arten bestehen zu können. Viele von ihnen weisen xeromorphe (trockentolerante) Merkmale auf. Über 41 % des Gesamtartenbestandes von Trocken- und Halbtrockenrasen (insgesamt 477 Sippen, nur Hauptvorkommen) sind gefährdet (RIEHL, 1993). Damit stehen die Pflanzenformationen dieser Biotoptypen an der Spitze der Gefährdung in Deutschland.

Von Flächenverlust und qualitativen Degradationen der Magerrasen ist nicht nur die Flora, sondern auch die von ihr abhängige Fauna betroffen. HEYDEMANN & MÜLLER-KARCH (1980) haben für Magerasen in Schleswig-Holstein 1.400 Fauna-Arten angegeben. Hiervon gelten nach ihnen 50 % als stark gefährdet, insbesondere durch die zum Teil extreme Bindung (zum Beispiel Futter, Eiablage) an bestimmte Pflanzenarten (JEDICKE et al., 1993). Dieses wird zum Beispiel daran deutlich, daß die Trockenrasen nur 0,02 % der Landfläche Niedersachsens ausmachen, hier jedoch ein Viertel der gefährdeten Landschneckenarten, ein Drittel der gefährdeten Tagfalterarten und die Hälfte der gefährdeten Heuschrecken- und Grillenarten leben (BLAB, 1989).

2 Biotoppflege durch Entbuschung

Ähnlich wichtig sind Halbtrockenrasen auch für Spinnen, Laufkäfer, Ameisen, Wanzen, Kurzflügelkäfer und Zikaden. Zahlreiche enge Bindungen bestehen zwischen den hochgradig spezialisierten Tier- und Pflanzenarten. Tiere bestäuben die Pflanzen, Ameisen tragen die Samen an andere Orte und die Pflanzen liefern Nahrung, Schutz und Nester für die Tiere. Je größer eine Halbtrockenrasenfläche, um so größer ist der floristische und faunistische „Wert“. Kleinere Flächen dienen dabei als „Trittstufen“ zwischen den einzelnen Flächen, um einen Populationsaustausch zu gewährleisten (JEDICKE et al., 1993). Hierbei ist zwischen optimalen, suboptimalen und pessimalen Habitaten für die Arten zu unterscheiden. Nicht jede Art ist dabei hochspezifisch an bestimmte Biotope oder Elemente dieser Biozönosen gebunden. Diese Kenntnis darf jedoch nicht von den Bemühungen ablenken, hochspezialisierte Lebensgemeinschaften zu erhalten, wie sie auf Magerrasen vorzufinden sind.

Mit der Bewertung „S“ in der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen (RIECKEN, RIES & SSYMANK, 1994) ist die schwierige Regeneration und Pflege von Halbtrockenrasen ausgedrückt. Dies bedeutet, daß eine genaue Prüfung der Pflegemaßnahmen erfolgen muß, um die Pflegeziele zu erreichen. Dies ist nicht nur wichtig, um die für jede Fläche charakteristischen Bedingungen zu berücksichtigen, sondern auch um die negativen Effekte und die Kosten zu minimieren bzw. die positiven Effekte zu maximieren (ROTHENBURGER, HUNDSDORFER, 1988). Neben den anthropogenen Degradationen – meistens durch Nutzungsintensivierung, Nutzungsänderungen und Meliorationen – sind die sekundären Sukzessionsprozesse durch das Brachfallen oder eine Unternutzung eines der zentralen Probleme der Erhaltung von Magerrasen. Zu unterscheiden sind zwei Arten der sekundären Sukzession:

1. Vergrasung mit anschließender Streuansammlung als Deckschicht und
2. Verbuschung durch Versaumung oder Pioniergehölze mit abschließender Wiederbewaldung.

Die Magerrasen neigen bei Brache zu starker Vergrasung. Besonders *Bromus erectus* (Aufrechte Trespe) und *Brachypodium pinnatum* (Fiederzwenke) breiten sich sehr stark aus. *Bromus erectus* ist eine typische Zeigerpflanze für gemähte Trocken- und Halbtrockenrasen. Wird eine Magerwiese beweidet, so wird dieses Gras durch die Fiederzwenke verdrängt. Blütenpflanzen werden durch diese Gräser und vor allem durch die von ihnen gebildete Streuschicht zurückgedrängt. Die rohfaserreiche und proteinarme Streu aus der Aufrechten Trespe und der Fiederzwenke wird nur langsam zersetzt und bildet dichte, verfilzte Auflagen (STÖCKLIN, GISI, 1985). Durch den damit verbundenen verringerten Lichteinfall sind vor allem kleinwüchsige und lichtliebende Pflanzen betroffen. Die Streu wirkt sich nicht nur auf den Lichteinfall sondern auch auf die Standortbedingungen aus. Hier spielen insbesondere die Veränderungen im Mikroklima eine wichtige Rolle (SPATZ, 1994). Die Temperaturschwankungen werden verringert, die Luft- und Bodenfeuchtigkeit erhöht. Der Boden erwärmt sich später und trocknet langsamer aus. Dadurch erhalten Bodenorganismen verbesserte Lebensbedingungen, die die mikrobielle Zersetzung der Nekrobiomasse erhöhen. Hierdurch kann es sogar zu einer Eutrophierung kommen, die wiederum mesophile Arten begünstigt. Als Pflegemaßnahmen für Vergrasung und Streubildung kommen auf Magerwiesen die Mahd aber auch die Beweidung mit Herbivoren (Schaf, Rind, Pferd und Ziege) in Frage. Mit der Beweidung ist der Vergrasung von Halbtrockenrasen relativ einfach und kostengünstig zu begegnen. Die Fiederzwenke wird von den Schafen und Ziegen wegen der Behaarung aber nur im jugendlichen Stadium (April) gefressen, im Sommer wird sie weitestgehend gemieden. Dagegen wird die Aufrechte Trespe in jedem Stadium gerne gefressen. Auch das Abrennen der Streuschicht würde dieser sekundären Sukzession entgegenwirken. Dieses wird wegen der negativen ökologischen Effekte bei der Biotoppflege jedoch nicht in Erwägung gezogen, ist in anderen Ländern aber durchaus üblich.

Weidetiere werden für die Entgrasung auf den Biotopen bevorzugt eingesetzt, die durch selektiven Fraß geprägt sind („Wacholderheiden“, *Gentiano-Koelerietum*). Hier werden meistens Schafe als traditionelle Tierart im Rahmen des Vertragsnaturschutzes aufgetrieben. Sonstige Maßnahmen sind bei guter Weideführung nicht erforderlich. Bundesweit werden heutzutage rund 300.000 Hektar extensives Grünland, wozu auch die Halbtrockenrasen zählen, durch Vertragsnaturschutz mit Schafen gepflegt (VDL, 1995). Dabei sind die Schafe nicht nur „Entgraser“, sondern tragen durch die Verbreitung von Diasporen in der Wolle, unter den Klauen und im Darm auch zur generativen Verbreitung zwischen Biotopen bei (am besten durch die Hütehaltung), wie FISCHER, POSCHLOD & BEINLICH (1996) eindrucksvoll bei Schafherden auf der Schwäbischen Alp feststellen konnten. Selbst Heuschreckenpopulationen werden so verbreitet. Sind keine Schafherden mehr vorhanden oder werden sie gekop-

pelt, können Pflanzenarten auch effektiv durch das Ausbringen von diasporenhaltigem Mähgut generativ verbreitet werden (MILLER & PFADENHAUER, 1997).

Gegenüber der Vergrasung stellt die Verbuschung ein Problem der sekundären Sukzession dar, der nicht alleine durch Beweidung begegnet werden kann. Sie stellt deswegen eines der zentralen Pflegeprobleme auf Halbtrockenrasen dar (RIECKEN, RIES & SSYMANK, 1994). Meistens erfolgt die Entbuschung mit Maschinen und/oder in mühevoller Handarbeit. Aufgrund der Nachteile dieser kostenintensiven Methode der Entbuschung hat die kontrollierte Beweidung mit Ziegen an Bedeutung gewonnen (GLAVAC, 1983; RAHMANN, 1998c). Aber auch die gegenwärtig praktizierten Beweidungsmaßnahmen mit Ziegen (Schwäbische Alp, in Schafherden) erreichten selten das gewünschte Ergebnis einer ausreichenden Gehölzbeseitigung. Da die Entbuschung mit Ziegen die zentrale Thematik des experimentellen Teils dieser Arbeit darstellt, ist eine genaue Betrachtung der Gebüschsukzession und eine Betrachtung historischer Ursachen und Methoden der Gebüschentfernung auf Freiflächen sinnvoll.

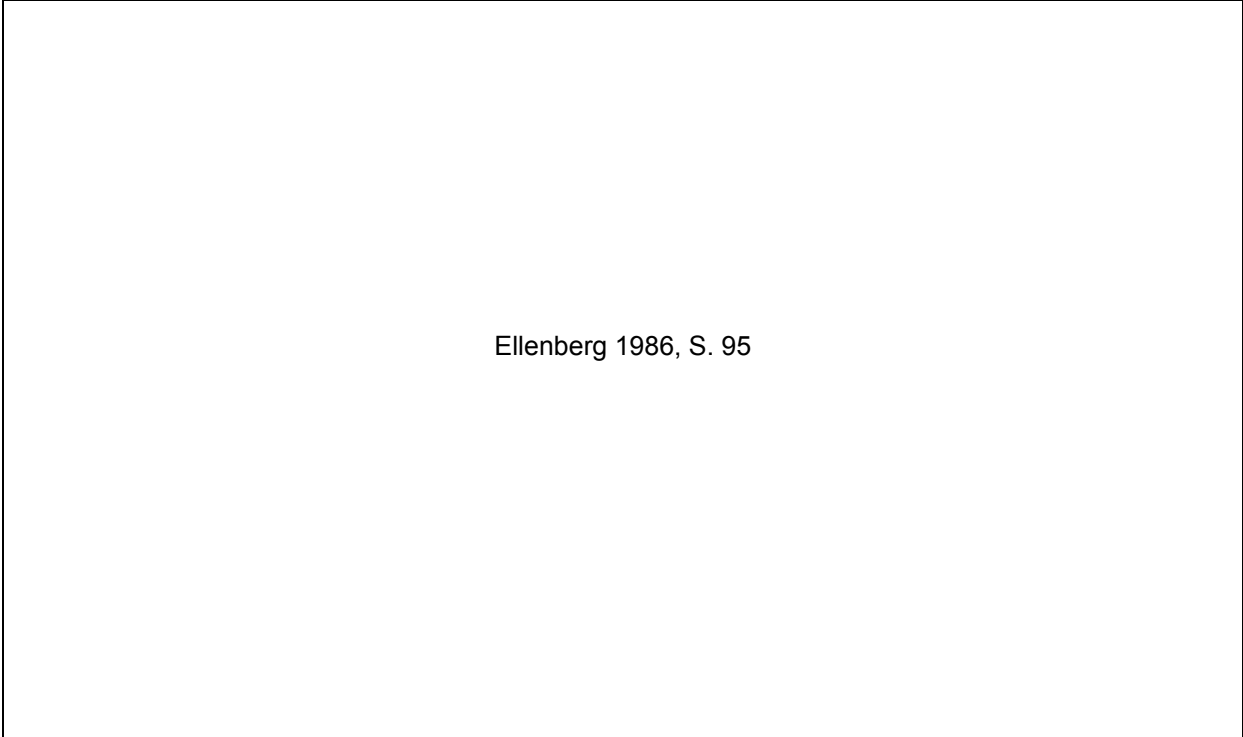
2.3.1.1 Gebüschsukzession

Halbtrockenrasen können verschiedene Zustände aufweisen. Es gibt basische, saure, flache, hügelige, kleine und große, tief- oder flachgründige, wüchsige und weniger wüchsige, schattige und lichte Flächen. Diese Faktoren bestimmen neben den anthropo-zoogenen Einflüssen die Zusammensetzung der Gebüschevegetation (Abbildung 2.8).

Gerade die unterschiedlichen Gebüschsukzessionsstufen bestimmen auf Halbtrockenrasen die Pflegebedürfnisse. Da die Entbuschung heute nicht mehr durch Nutzung der Gehölze gewährleistet ist, muß sie als Pflege durchgeführt werden, wenn geschützte Biotope wie die Halbtrockenrasen erhalten werden sollen. Um ökologische Schäden zu verhindern, zum Beispiel bei Großmaschineneinsatz oder Brand, sind adäquate Methoden zu verwenden. Pflegekombinationen von Beweidung und manueller Pflege sind aus der agrarhistorischen Kenntnis heraus für Entbuschungsmaßnahmen angebracht. KOLLMANN (1992) unterscheidet drei Phasen der Gebüscheentwicklung auf Halbtrockenrasen:

Pionierphase:	Der Unterstamm wird voll besonnt. Daher ist der Rasen unter dem Gebüsch noch völlig geschlossen.
Anreicherungsphase:	Das Gebüsch bildet einen geschlossenen Schattenraum über dem Boden; die Grasnarbe ist aufgelockert und eine mehr oder weniger vegetationsfreie Fläche entsteht. Die hier auftretenden ersten Gehölzkeimlinge gehören in der Mehrzahl Arten an, die durch Vögel verbreitet werden.
Reifephase:	Die Dominanz der Straucharten wird durch aufkommende Bäume abgelöst; im Zentrum des Gehölzes finden sich im Kronenschatten einzelne abgestorbene Sträucher. Die strauchigen Arten werden an den Rand der Gehölzgruppe gedrängt.

Das Einwandern von Gehölzen auf Magerrasenflächen (zum Beispiel WILMANN, 1989) und auch nach Rodungen von Talflächen in Mittelgebirgslagen (MÜLLER & POSCHLOD, 1997) ist vielfach beschrieben worden. Die Polycormentwicklung von *Prunus spinosa* stand häufig im Mittelpunkt der Verbuschungsuntersuchungen (unter anderem JAKUCS, 1969; HARD, 1972; LOHMEYER & BOHN, 1973; REICHHOFF & BÖHNERT, 1978, HAKES, 1986; RIEHL, 1993). Diese Arbeiten haben jedoch wenig Augenmerk auf die Sukzessionsprozesse der Gehölze in der räumlichen und zeitlichen Dimension gelegt. Hier hat zum Beispiel KOLLMANN (1992) eine Lücke geschlossen. Er hat bei seinen Untersuchungen zur Gebüschsukzession im NSG „Haselschacher Buck“ im Kaiserstuhl festgestellt, daß durch Brachfallen die generative Neuansiedlung von Gehölzen schlechter wird. Nach seiner Untersuchung stellen Gehölzpioniere den Kern der Verbuschung dar. Diese sind Gehölze mit einem hohen Diasporeneintrag oder in denen die Samen durch Tiere eingeschleppt werden (synzoochore Arten; meist durch Vögel endozoochor eingebracht). Bestehende Gebüsche am Rand als Ökotope und/oder auf der Fläche spielen hierbei eine wichtige Rolle („recruitment focus“). Zum einen liefern sie die Diasporen und zum anderen nutzen die Vögel sie zum Rasten und koten dabei ab (auch Zäune sind bedeutsam). Es entstehen dadurch „geklumpte“ Verbuschungsmuster in Nähe vorhandener Gebüsche.



Ellenberg 1986, S. 95

Anmerkung: Die mit dicken Punkten bezeichneten Gehölze bevorzugen den Halbschatten und dürften mithin als Waldpflanzen gelten. Die Gehölze *Prunus spinosa*, *Crataegus spec.*, *Frangula alnus*, *Rosa spec.*, *Cornus sanguinea* und *Viburnum opulus* wurden im experimentellen Teil dieser Arbeit genauer betrachtet. Nach ELLENBERG (1986) haben viele Pflanzen eine wesentlich weitere pH-Amplitude als hier angegeben. Dieses konnte auch bei den eigenen Untersuchungen festgestellt werden.

Abbildung 2.8: Ungefährer Feuchtigkeits- und Säurebereich wichtiger Straucharten, einiger niedriger Bäume sowie der Lianen in submontanen Laubwäldern und Gebüschern Mitteleuropas

Quelle: ELLENBERG, 1986



Waldsaum aus Gerken/Meyer 1997, S. 129

Abbildung 2.9: Strukturbild eines idealtypischen Waldrandes

Quelle: COCH, 1997

Die vegetative Ausbreitung der Gehölze kann zu einer raschen Vergrößerung vorhandener Verbuschungskerne führen. Wenn Gehölze eingewandert sind, spielt Polycormon-Sukzession eine zentrale Rolle in der Gebüschentwicklung. Sie kann durch Pioniersträucher zentrifugal oder durch Wald- bzw. Hecken am Rande der Freifläche gradiell erfolgen. Die radiale Ausbreitungsgeschwindigkeit liegt nach REICHHOFF & BÖHNERT (1978) zwischen 0,25 und 0,5 Metern pro Jahr und ERNST (1990) konnte auf einem Kalkmagerrasen bei Göttingen (Drakenberg) am Waldrand sogar 0,7 Meter pro Jahr feststellen (Abbildung 2.9).

Bei der Verbuschung wandern nach Aufgabe der Bewirtschaftung relativ schnell Heckenrose, Weiß- und Schwarzdorn sowie Brombeere ein, da ihre Früchte zum Beispiel von den Vögeln gerne gefressen werden und die Samen wieder ausgeschieden werden. Aus dieser Kenntnis ist abzuleiten, daß eine rasche Verbuschung vor allem in Waldnähe und mit bereits bestehenden Gehölzen (Extensivweiden) auf einer Freifläche erfolgt. Sind noch keine Gehölze eingewandert (Wiesen), dauert die Verbuschung nach einer Nutzungsaufgabe relativ lange. BORSTEL (1974) schätzt, daß die mittlere Entwicklung von gemähten Magerrasen vom Brachfallen bis zur vollständigen Verbuschung 20 bis 40 Jahre dauern kann.

Die *Polycormon*-Sukzession kann ebenfalls in Phasen eingeteilt werden. Die Schlehe bildet den Kern einer Übergangsgesellschaft, die die anthropogene Ersatzgesellschaft „Grünland“ immer mehr zurückdrängt. Diese Übergangsgesellschaft wird ebenfalls durch die sich stärker ausbreitenden Baumarten von der Klimaxgesellschaft abgelöst.

- Phase 0: Die „Ersatzgesellschaft Grünland“ ist noch nicht durch Gehölze besiedelt, der Mensch erhält durch seine Nutzung diesen Zustand aufrecht.
- Phase 1: Die Fläche wird nicht mehr genutzt (Sozialbrache) und die Schlehe kann sich ansiedeln. Sie bildet auf der Freifläche eine Sproßkolonie, die das erste Stadium einer Übergangsgesellschaft darstellt.
- Phase 2: Die Kolonie bildet relativ dicht schließende Bestände, die zwischen 50 und 80 cm hoch sind.
- Phase 3: Das „Alterszentrum“ in der Mitte mit peripherer Verjüngung erreicht einen Deckungsgrad von 100 %.
- Phase 4: Im Schutz der Schlehe können nun auch breitblättrige Strauch- und Baumarten aufkommen. Schlehen können aber auch so dichte Gebüsche bilden, daß sich die Arten des Klimaxstadiums nicht ansiedeln können (BORNKAMM, 1960).
- Phase 5: Die Baumarten dominieren die Gehölze immer stärker, bis sie schließlich die Schlehen verdrängen und die Grundlage für die Klimaxvegetation darstellen.

Modell in: Biototypen von Riecken/Ries/Ssymank 1994, S. 23

Abbildung 2.10: Dynamische Entwicklung von Waldökosystemen (Mosaikzyklus)

Quelle: RIECKEN, 1992a

Diese dynamische Entwicklung ist auch bei Waldökosystemen zu beobachten. Der mosaikartige Ablauf in Abbildung 2.10 zeigt schematisch, daß es auch hier gehölzfreie Lichtungen gibt, wo sich Jungwuchs bzw. Stangenholz ansiedelt. Dieser wird zu Altbestand, der mit der Zeit abstirbt. Durch Windwurf entsteht wieder eine Lichtung und der Kreislauf wiederholt sich (RIECKEN, 1992a). Die Kenntnis solcher ökologischen Prozesse erlaubt eine zielgerichtete Pflegeplanung.

2.3.1.2 Exkurs: Feldgehölze – von einem wertvollen Produkt zu einem pflegerischen Problem

Die historischen Ursachen und Maßnahmen der Gebüschentnahme auf Freiflächen zeigen adäquate Pflegeerfordernisse auf Halbtrockenrasen auf. Früher wurden einerseits die Gebüsche entfernt, um Acker- oder Grünlandflächen zu schaffen oder die Gehölze wurden durch Nutzung von den Flächen entfernt. Die Gebüschbeseitigung für die Gewinnung von landwirtschaftlicher Nutzfläche erfolgte meistens durch Rodung mittels Beweidung, Brand und/oder Handarbeit. So wurde zum Beispiel im mittleren Schwarzwald „Reutweidewirtschaft“ bis in die fünfziger Jahre betrieben: nach Weidenutzung mit Rindern und Ziegen wurden die aufkommenden Büsche (vor allem Besenginster) abgehauen, dann folgte das Abziehen der Rasendecke. Die Grassoden wurden nach dem Trocknen zusammen mit dem Reisig verbrannt, die Asche diente als Dünger. Etwa zwei Monate später wurde Roggen oder Hafer eingesät. Nach der Ernte im nächsten Jahr wurde die Fläche wieder 20 bis 30 Jahre als Weide genutzt (SEITZ, 1995). Das Brauchholz wurde vor einem Brand entnommen. Die sekundäre Sukzession von Gehölzen wurde durch den hohen Nutzen derselben verhindert („Holzwiesen“ in der Schwäbischen Alp).

- Reisig wurde als Brennmaterial geschnitten. Dieses war gerade für das überall praktizierte Brotbacken das beste Material, besser als Scheitholz, da in kurzer Zeit erwünschte höhere Temperaturen in den Holzbacköfen erreicht wurden.
- Wacholderbüsche dienten als Räuchermaterial für Wurst und Fischkonservierung.
- Äste, Reisig und Stämme wurden für Geräte wie zum Beispiel Weidenkörbe, Stiele oder Reisisbesen verwendet. Auch viele andere Gegenstände wurden aus Gehölzen hergestellt, die hier zu nennen zu umfangreich werden würde.
- Bäume, aber auch Äste wurden beim Hausbau verwendet. Die Stämme lieferten das Skelett im Fachwerkbau oder für den Dachstuhl. Das Reisig wurde als Füll- oder Flechtmaterial für die Gefache verwendet, die anschließend mit Lehm verschmiert als Wände dienten. Auch andere Objekte wurden mit Holz hergestellt, Wege (Holzschwellen), Boote, Zäune, etc. (RAHMANN & WEIH, 1999).
- Früchte von wild wachsenden Gehölzen wurden für den menschlichen und tierischen Verzehr gesammelt. Menschen nutzen die Früchte von Gebüschern wie Haselnuß, Heckenrose, Wacholder, Holunder, Eberesche, Schwarzdorn etc. und Nutztiere die Baumfrüchte Eicheln, Bucheckern, Kastanien etc. Früchte von wild wachsenden Beerensträuchern (*Rubus*-Arten) wurden und werden auch heute noch gesammelt: Himbeere, Brombeere, Heidelbeere.
- Gehölze wurden in der Glasherstellung und Metallgewinnung verwendet. Um ein Weinglas herzustellen, wurde ein ganzer Buchenbaum benötigt, um die nötige Potasche zu erhalten. Die Metallgewinnung durch das Schmelzen von Erz hatte einen enormen Holzbedarf, der ganze Gebiete entwaldete. Holzkohle wurde hergestellt, um die Städte, aber auch das Handwerk (zum Beispiel den Dorfschmied) mit hochwertigem Brennmaterial zu versorgen.
- Gehölze wurden als Flechtmaterial für Zäune benötigt. Auch lebende Heckenzäune wurden angepflanzt (Knicks, Dreisch), um Tiere von den Äckern fernzuhalten, weniger um sie einzuzäunen.
- Wichtig war das Laub für die Winterfütterung der Nutztiere. Um eine Kuh über den Winter zu versorgen, wurden 1.000 Bündel Laub (rund 1.000 kg [GR]) benötigt. Dieses wurde im Sommer durch Rupfen oder Schneiteln von Bäumen und Sträuchern gewonnen. Auch als Einstreu wurde Laub und Reisig verwendet, dieses wurde im Wald vor allem im Herbst gesammelt.

Damit wurde die Mistqualität verbessert, die für den Ackerbau mit der Dreifelderwirtschaft seit Beginn der Neuzeit unentbehrlich wurde.

- Nicht zuletzt haben die Schafe, Ziegen und auch Rinder im Sommer das grüne Laub und die frischen Triebe der Gehölze als Futter gefressen und dabei als Verbißform die sogenannten „Kuhbüsche“ geschaffen.

Diese vielfältige Nutzung der Gehölze zeigt, welche Faktoren dazu beigetragen haben, offene Flächen zu erhalten. Die Beweidung war nicht der alleinige – wenn auch ein wichtiger – Faktor. Immer hat der Mensch Gebüsche auch für seine Zwecke benötigt (Abbildung 2.11). Teilweise ist es sogar zu Gehölzknappheiten gekommen, so daß das Vieh vom Verbiß der Gehölze ausgeschlossen wurde, um genügend Material für den menschlichen Bedarf zu gewährleisten. Dieses war nicht nur im Wald für die Naturverjüngung, sondern zeitweise sogar für die Gehölzsukzession auf dem Grünland notwendig.

Mit der Industrialisierung wurden Hölzer und auch Sträucher immer weniger gebraucht. Bereits frühzeitig wurde die Glas- und Metallherstellung auf Steinkohle umgestellt. Heute werden Häuser aus Stein gebaut, Tiere mit Heu gefüttert und mit Stroh eingestreut. Als Heizmaterial werden Steinkohle, Öl, Gas oder Strom verwendet. Brot wird nicht mehr im Holzbackofen gebacken, sondern gekauft. Geräuchert wird nur noch selten, und wilde Früchte spielen praktisch keine Rolle mehr in der Ernährung von Mensch und Tier. Gebrauchsgegenstände werden – aus anderen Materialien hergestellt – industriell gefertigt und von den Nutzern gekauft. Nicht zuletzt werden die frischen Blätter und Triebe von Gebüschen nicht mehr als Sommerfutter benötigt, da die Schaf- und Ziegenbestände erheblich reduziert wurden.

Die verbliebenen Herden werden heute auf Fettweiden ernährt. Damit haben Gebüsche ihre vielfältigen Nutzungen verloren, sie wurden für die Menschen nutzlos und konnten sich auf marginalen Standorten wieder ausbreiten. Diese sekundäre Sukzession als Auswirkung eines agrarstrukturellen und ruralen Wandels bereitet heute bei der Biotoppflege ökologische und finanzielle Probleme. Entbuschungen sind weiterhin nötig, jedoch nicht mehr, um das Gebüsch zu nutzen, sondern um historische Biotope zu erhalten. Damit hat sich der private Nutzen zu einem gesellschaftlichen Nutzen gewandelt. Dorfbewohner und Landnutzer führen diese Tätigkeiten nicht mehr aus, da sie keinen privaten Nutzen mehr davon haben, der Staat als Vertreter des gesellschaftlichen Nutzens muß einspringen, wie es auch für den Straßenbau oder andere Bereiche notwendig ist, wo der gesellschaftliche Nutzen größer ist als der private.

Speier 1997 in Tagungsband 1997 Solling, s. 64

Abbildung 2.11: Verschiedene Baumformen der Buche (*Fagus sylvatica*), Eiche (*Quercus spp.*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) als Relikte ehemaliger extensiver Holznutzungsformen

Quelle: SPEIER, 1997

2.3.2 Grundlagen für Biotoppflegekonzepte

Bei der Pflegekonzipierung aller „geschützten Biotope“ ist als erstes festzulegen, was geschützt werden soll und wie dieses erreicht werden kann. Pauschale Maßnahmen erreichen häufig nicht den gewünschten Pflegeerfolg (RIECKEN, 1992b). Welche aktive Art der Landschaftspflege praktiziert wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab.³ Sie muß sich orientieren:

- am Schutzziel,
- an den Pflegebedingungen der Fläche und
- an den Pflegemöglichkeiten.

Die verschiedenen Biotope und damit ihre Biozönose können nur durch ganz bestimmte Pflegemaßnahmen erhalten werden, die in der Regel den ursprünglichen Formen der Bewirtschaftung entsprechen. Welche Pflegemaßnahmen dann unter den heutigen Bedingungen möglich sind, hängt auch davon ab, ob sie durchgeführt werden können (zum Beispiel Befahrbarkeit und Zugänglichkeit der Fläche, Nebeneffekte) und ob die technischen, finanziellen und/oder personellen Voraussetzungen zur Verfügung stehen. Jede auf diese Faktoren aufbauende Pflegeplanung muß mindestens einen zehnjährigen Zeitraum umfassen (JEDICKE et al., 1993). Für alle Pflegemaßnahmen ist ein konzeptionelles Vorgehen notwendig, auf ausreichende Flexibilität ist dabei zu achten. Erstens muß natürlich feststehen, welche Ressourcen überhaupt für die Biotoppflege vorhanden sind. Zweitens müssen auf der Basis der Ressourcen die Flächen identifiziert werden, die zum Beispiel mit Nutztieren gepflegt werden können und sollen. Drittens sind die Fragen der technischen Umsetzung der Pflege zu klären.

Für die Pflegeplanung ist es unerlässlich, Kenntnis über die ursprünglichen (agrarhistorischen) Bewirtschaftungsformen zu haben, da sie die optimalen Pflegemaßnahmen vorgeben. In der praktizierten Pflege wird deswegen zumindest angestrebt, diese zu simulieren.

Ein konsequenter Schutz würde bedeuten, daß die Bewirtschaftung so erfolgt, wie sie in den letzten Jahrhunderten erfolgt ist (MÜNZEL & SCHUMACHER, 1993). Die ökonomischen Grundlagen für solche Wirtschaftsweisen sind heute vielfach nicht mehr gegeben. Es stellt sich die Frage, ob ursprüngliche Bewirtschaftungsformen heutzutage überhaupt noch betrieben werden können, zum Beispiel die Kenntnisse, Tierarten und/oder Materialien noch vorhanden sind. Nach ROTHENBURGER & HUNSDORFER (1988) wird unterschieden zwischen:

- a) erhaltender Pflege,
- b) optimierender Pflege,
- c) Schutz und Sicherung sowie
- d) Neugestaltung.

Sowohl die erhaltende als auch die optimierende Pflege ist relevant für eine Magerrasenpflege. Erhaltende Pflege stellt die klassische Pflege in der Biotoperhaltung dar. Hierzu gehören alle Maßnahmen, die eine Sukzession zugunsten eines Zwischenstadiums hemmen (zum Beispiel Mäh- und Gehölzarbeiten). Optimierende Pflege versucht nicht, den gegenwärtigen Zustand zu erhalten, sondern will ihn verändern (zum Beispiel Aushagern, Entbuschen). Hier setzt der experimentelle Teil dieser Arbeit mit dem Thema „Entbuschungsleistung der Ziege“ an.

Maschinelle Pflege mit Schleppern und Mulchgeräten oder Mähgeräten ist nur möglich, wenn die Fläche nicht zu steil (Befahrbarkeit, Unfallgefahr) und die Verbuschung nicht zu weit fortgeschritten ist (Maschinenschäden). Darüber hinaus ist der Boden empfindlich für schwere Maschinen (zum Beispiel

³ Für detaillierte Pflegebeschreibungen sei auf entsprechende Literatur verwiesen (zum Beispiel SPATZ, 1994; NITSCHKE & NITSCHKE, 1994; JEDICKE et al., 1993; MAERTENS, WAHLER & LUTZ, 1990; RAHMANN, 1998c).

Fahrspuren). Auf steilem Gelände erfolgt deswegen die (Grund-)Reinigung häufig von Hand (manuell) mit der Motorsense, der Motorsäge und/oder dem Einachsbalckenmäher. Je nach Verbuschungsgrad, Pflegebedingungen und -intensität entstehen bei einer maschinellen bzw. manuellen Reinigung Kosten bzw. Aufwendungen von 300 DM (Kreiselmäher mit Ladewagen) bis 8.000 DM (manuelle Handmäh und Deponierung pro Hektar und Jahr (AUMANN et al., 1991; HUNSDORFER, 1989; DLG, 1995). Bei Laubgehölzen, vor allem Gehölzen, die sich durch Wurzelbrut (Polygonbildung: zum Beispiel Schwarzdorn, Zitterpappel, Robinie) oder Polycormonwuchs (Absenken und Bewurzelung niederliegender Zweige: zum Beispiel Liguster, Roter Hartriegel, Öhrchenweide) vegetativ ausbreiten, ist eine Entkuselung mehrerer aufeinanderfolgender Jahre notwendig, um eine Wiederausbreitung zu verhindern (SPATZ, 1994). Im Gegensatz zu Laubgehölzen treiben Nadelgehölze nach dem Entfernen der oberirdischen Pflanzenteile nicht wieder neu aus.

Bei maschineller und manueller Reinigung entstehen auch Probleme bei der Entsorgung des Schnittgutes. Deponierung ist die Regel, die mit hohen Kosten verbunden ist. Kompostierung auf der Fläche ist nur bedingt möglich, ein Verbrennen ökologisch sehr bedenklich. Abbrennen als Pflegemaßnahme wird teilweise zur Entgrasung praktiziert. Dieses ist aus ökologischer Sicht nicht zu vertreten, da hier vor allem das faunistische Inventar sehr stark geschädigt wird (JEDICKE et al., 1993). Auch für Benjeshecken besteht nur eine begrenzte Möglichkeit der ökologisch sinnvollen Verwendung von Strauchmaterial.

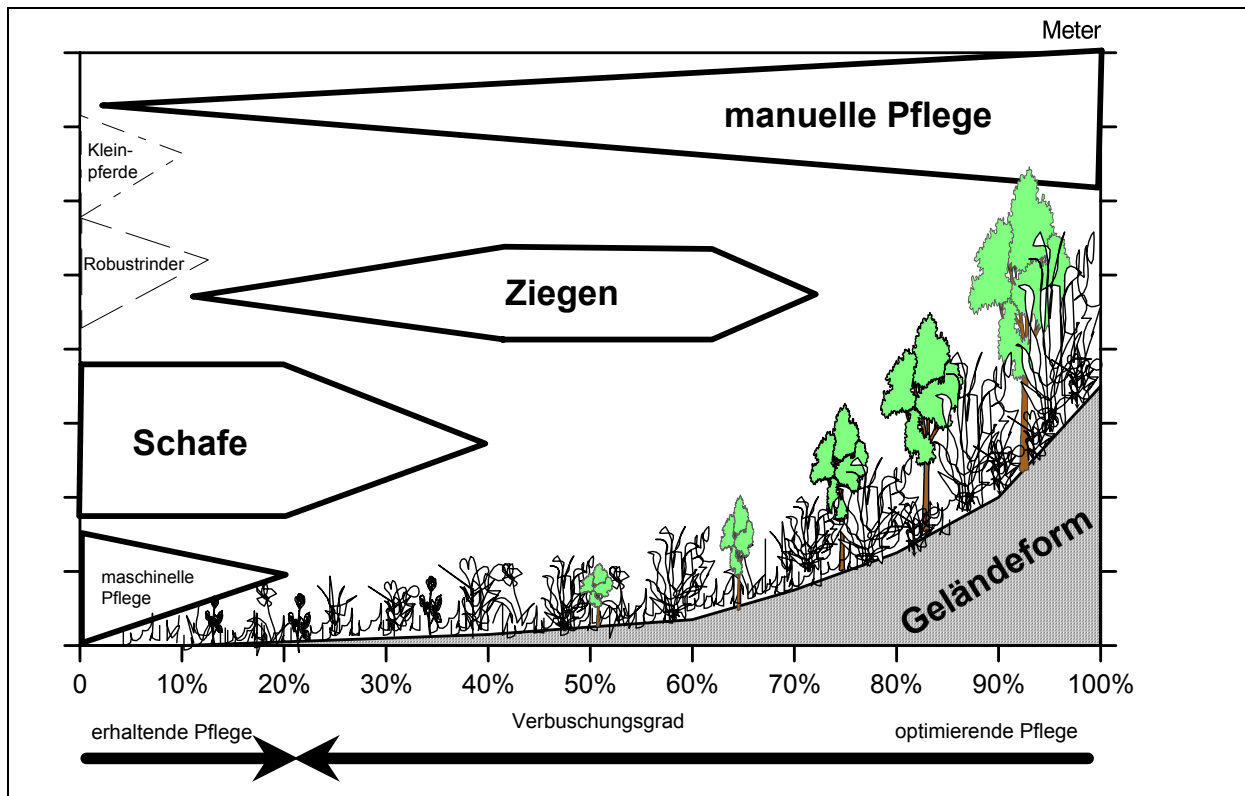


Abbildung 2.12: Pflegemöglichkeiten von Magerrasen in unterschiedlichen Zuständen

Quelle: RAHMANN, 1998c

2.4 Eignung der Ziege für die Biotoppflege

Die Bewertung der Eignung der Ziege für die Entbuschung basiert auf ihrer physiologischen Konstitution und ihren ethologischen Verhaltensweisen. Sie ist Resultat ihrer Phylogenese und der Domestikation. Diese Faktoren begründen einerseits die Leistungsfähigkeit in der Pflege und andererseits die Tiergerechtigkeit. Die anatomische und physiologische Konstitution wie zum Beispiel der Körperbau oder die Verdauungsstrategie bestimmen ihr Einsatzspektrum. Arttypische Verhaltensweisen zeigen

2 Biotoppflege durch Entbuschung

dabei die Grenzen eines tiergerechten Einsatzspektrums auf. Für ein besseres Verständnis werden hier Grundzüge des Verhaltens der Ziege skizziert, die für die Biotoppflege relevant sind. Physiologische Elemente sind dabei berücksichtigt, um die Wechselbeziehungen beider Faktoren zu verdeutlichen. Eine Kenntnis dieser Aspekte zeigt zudem die Anforderungen an die Haltungstechnik bei der Biotoppflege auf (Material und Management), die für diese Arbeit entwickelt wurde.

2.4.1 Herkunft und Domestikation

Die Hausziege stammt von der Bezoarziege (*Capra aegagrus*) ab. Die korrekte Bezeichnung der Hausziege lautet: *Capra aegagrus forma hircus*. Bei der Haustierbenennung ist jedoch eine eigenständige Namensgebung geläufig, so daß die domestizierte Ziege auch als *Capra hircus* bezeichnet wird (HEERE & RÖHRS, 1990). Das Hausschaf, dessen Stammform der Mufflon (*ovis musimon*) ist, steht der Hausziege von allen landwirtschaftlichen Nutztieren am nächsten. Der Ursprung der Hausziege ist wahrscheinlich in Palästina oder Persien zu suchen. Ihre Verbreitung wird zwischen 6.000 und 2.000 vor Christus über Asien, Afrika nach Europa stattgefunden haben (SPÄTH & THUME, 1989).

Noch heute kommen verschiedene Unterarten der wild lebenden Bezoarziege in der Türkei, in Afghanistan, in Pakistan, im westlichen Teil des Himalaya sowie auf Kreta vor. Die Bezoarziege lebt in montanen Gebieten und ist auch in Höhengürteln oberhalb 1.500 Meter anzutreffen (PINGEL, 1986). Die felsigen Regionen mit den klimatischen Extremen und dem spärlichen Futterangebot haben im Laufe der Evolution den Körperbau und das Verhalten der Ziege beeinflusst. Durch die Auseinandersetzung mit den Klimaextremen – kalte, schneereiche Winter und heiße, trockene Sommer – mußte sich bei den Tieren eine hohe Anpassungsfähigkeit entwickeln (SIMANTKE et al., 1994).

Insbesondere das spezielle Nahrungsaufnahmeverhalten der Ziegen läßt sich durch ihren ursprünglichen Lebensraum erklären. Durch die kurze Vegetationszeit der Gräser und Kräuter oberhalb bzw. an der Baumgrenze ist die wildlebende Ziege einen großen Teil des Jahres auf Blätter von immergrünen Bäumen und Büschen, auf junge Zweige, Rinde und abgestorbene Pflanzenteile wie trockene Blätter, Gräser und Kräuter angewiesen (GALL, 1982). Bezoarziegen sowie verwilderte Hausziegen leben in Gruppen von bis zu hundert, im Normalfall jedoch unter zwanzig Tieren (SIMANTKE et al., 1994). Widersprüchliche Angaben über die Herdengröße der Stammform lassen vermuten, daß die Tiere sich je nach Ausmaß und Gegebenheiten (Futterangebot) des Habitates in kleinere Herden teilen bzw. zu größeren Gruppen zusammenschließen.

2.4.2 Anatomie und Physiologie der Ziege in Hinblick auf die Entbuschung von Magerrasen

Ziegen unterscheiden sich in der Anatomie, Physiologie und Ethologie von den anderen Wiederkäuern Schaf und Rind, die sich meist aus ihrer Phylogenese unter bestimmten natürlichen Habitatbedingungen ableitet. Für die Bewertung der Eignung von Ziegen für die Biotoppflege ist es bedeutsam, diese Unterschiede zu kennen. Hier sollen vor allem die für die Arbeit wichtigen Bereiche des Körperbaues, der Ernährung und der Hygiene betrachtet werden, die für die Biotoppflege relevant sind. Ausführliche Darstellungen zur Anatomie, Physiologie und Ethologie der Ziege sind dagegen der entsprechenden und zitierten Literatur zu entnehmen.

2.4.2.1 Körperbau

Das Maul der Ziege unterscheidet sich erheblich von dem der Rinder. Das recht schmale Maul der Ziege verhindert die Aufnahme größerer Bissen, weswegen sie nicht als Rauhfutterselektierer angesehen werden kann. Die gespaltene und bewegliche Oberlippe befähigt die Ziege allerdings zum Greifen einzelner Pflanzenteile wie zum Beispiel Blätter, Blüten oder Früchte, die sie selektiv aufnimmt (MCCAMMON-FELDMANN et al., 1981). So ist sie gegenüber dem Rind in der Lage, auch bodennahe oder bewehrte Pflanzen zu beweiden. Dieses ist für den Verbiß dornenbesetzter Gehölze bedeutsam.

Es gibt sowohl Woll- als auch Haarziegen. Im Gegensatz zu den Schafen sind in Deutschland die Haarrassen verbreitet, Kaschmirfaserrassen oder Angoraziegen sind dagegen sehr selten. Die langen Haare der Sekundärfollikel sind dabei nicht nur als Produkt zu betrachten, sondern bieten für die feuchte und kalte Jahreszeit einen guten Witterungsschutz. Da die meisten in Deutschland vorkom-

menden Ziegen keine Wolle haben, ist eine Haltung mit Schutzmöglichkeiten für nasse und kalte Perioden notwendig. Kälte allein macht den Ziegen dagegen nichts aus. Trotzdem sind die meisten Ziegen auf der Welt in eher heißen und trockenen Gebieten zu finden. Auf Halbtrockenrasen werden diese Klimabedingungen im Sommer auch in Deutschland erreicht, weswegen sie für Ziegen auch ohne Schutzhütten als ein klimatisch akzeptabler Standort angesehen werden können.

Ziegen sind hervorragende Kletterer, was sich durch die Habitatbedingungen der Wildformen begründet. Die Klauen sind hart, und bereits kleine Lämmer klettern auf alle erdenklichen Gegenstände. Durch ihr Sprungvermögen (bis über zwei Meter Höhe) ist das Pferchen von Ziegen mit Schafhorden nicht möglich. Ebenfalls sind Ziegen Hornträger, obwohl es hornlose Tiere gibt. Das Allel für Hornlosigkeit ist dominant. Ist eine Ziege homozygot hornlos, ist sie unfruchtbar. Auch bei heterozygot hornlosen Ziegen ist die Zwitterhäufigkeit sehr hoch. Aus diesem Grunde ist das Züchten auf Hornlosigkeit wie bei den deutschen Schafrassen oder neuerdings auch bei den Rindern (zum Beispiel genetisch hornloses Fleckvieh) nicht sinnvoll. Bei behornnten Tieren treten Probleme in der Haltungstechnik auf, vor allem bei der Verwendung von mobilen Elektronetzen. Durch ihre Neugier ist die Gefahr gegeben, daß sie den Kopf durch die Maschen stecken und wegen der Hörner nicht wieder zurückkommen. Steht der Zaun unter Strom, verendet die Ziege, aber auch ohne Strom kann sie sich tödlich strangulieren.

2.4.2.2 Ernährung

Die Ernährung der Ziege kann sowohl über Pflanzenbestandteile mit hohem Rohfasergehalt als auch über solche mit hohem Eiweißgehalt erfolgen. Sie nimmt damit unter den ernährungsphysiologisch unterscheidbaren Gruppen der Wiederkäuer eine Mittelstellung zwischen Rauhfutter-, Weichfutter- und Konzentrationsfutterfressern ein. Dieses Ernährungsverhalten der Ziege kann als Folge der Anpassung an ein im Jahresverlauf veränderliches Futterangebot betrachtet werden (GALL, 1982).



Abbildung 2.13: Gliederung pflanzenfressender Weidetiere nach ihrem bevorzugten Nahrungsspektrum

Quelle: HERMY, 1989

2 Biotoppflege durch Entbuschung

Bedingt durch die Anatomie kommt es bei der Futtermittelaufnahme der Ziegen zu einem Rhythmus von Fressen und Futtermittelaufbereitung, dem Wiederkäuen. Der diurnale Rhythmus der Futtermittelaufnahme wird bei Ziegen nicht nur durch die Zeitgeber hell – dunkel bestimmt, sondern auch durch die Witterungsverhältnisse. Dieser Rhythmus ist um so deutlicher zu beobachten, je günstiger die Witterungsverhältnisse sind, denn Ziegen meiden niedrige, aber auch hohe Temperaturen und Niederschläge. Sie fressen nur ungern nasses Gras (PORZIG & SAMBRAUS, 1991). Die Futterbedingungen sind das zentrale Kriterium für die Eignung der Ziege für die Biotoppflege:

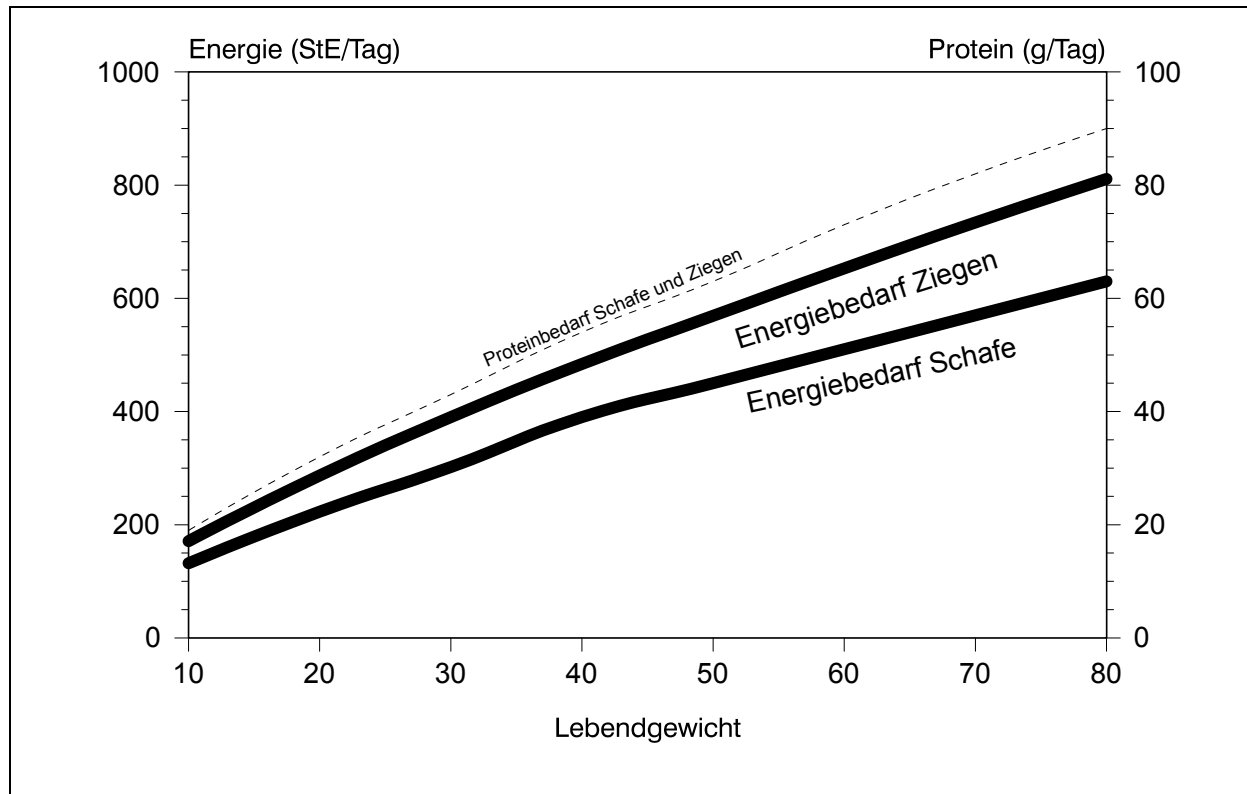
- Die Futtergrundlage ist meistens minderwertig (geringe umsetzbare Energie),
- die Tiere nehmen weniger Futter auf,
- die Futtersuche ist mit einem höheren Energieaufwand verbunden (insbesondere in Hüggelge oder der Hütelhaltung) und
- ein Zufüttern ist nicht erlaubt.

Der Energiebedarf eines Tieres muß mit dem aufgenommenen Futter gedeckt werden. Die maximale tägliche Futtermittelaufnahmekapazität pro kg metabolischer Körpermasse ist bei kleinen Tieren geringer als bei großen. Eine Kuh nimmt mit rund 2 % weniger Futter pro kg Lebendmasse auf als Schafe und Ziegen mit rund 4 %. Eine erwachsene Ziege von 50 kg Lebendmasse kann circa 2 kg Trockensubstanz (TS) pro Tag aufnehmen, ein Schaf von 70 kg Lebendmasse 2,8 kg TS pro Tag und eine Kuh von 500 kg Lebendmasse 10 kg TS pro Tag. Die maximale Futtermittelaufnahmekapazität erfordert einen Mindestgehalt an Energie pro Futtereinheit (zum Beispiel MJ ME pro kg TS). Durch die Vergrößerung ihres Verdauungstraktes sind Wiederkäuer in der Lage, einen hohen Anteil minderwertigen Futters aufzunehmen.

Eine geringe Energiekonzentration der Futterpflanzen wird durch längere tägliche Grasezeiten kompensiert. Damit ist der Energiebedarf für die Weideaktivität bei der Biotoppflege höher als auf Fettweiden. In der täglichen Grasezeit gibt es jedoch Grenzen. Weidetiere grasen maximal 14 Stunden pro Tag. In dieser Zeit müssen sie ihren Erhaltungsbedarf (definiert als Wärmeproduktion im Hungerstatus) und einen Zuschlag von 50 % für Weideaktivität aufnehmen. Von RAWASAMANZI (1996) wurde festgestellt, daß Ziegen zwischen 1,5 und 6,5 kg Wasser pro kg aufgenommenem Futter (TS) aufnehmen. Im Gegensatz zu den anderen Tieren ist die Ziege in der Lage, bei Wassermangel den Wasserumsatz noch weiter einzuschränken (1,1 kg Wasser/kg aufgenommenem Futter in TS). Dieses sollte in der Biotoppflege aber nicht als Handlungsgrundlage verwendet werden.

Gewichtsverluste bzw. zu geringe Gewichtszunahmen sind nur in einem bestimmten Rahmen akzeptabel. Für ausgewachsene Tiere kann ein Gewichtsverlust von 10 % des üblichen Körpergewichtes sowohl ethologisch als auch wirtschaftlich akzeptiert werden. Dies bedeutet, daß eine Mutterziege von üblicherweise 50 kg Lebendgewicht 5 kg Gewicht während einer kurzen „Hungerphase“ verlieren darf. Kritischer ist es für die sich im Wachstum befindlichen Jungtiere, da die Gewichtsentwicklung über die wirtschaftlichen Ergebnisse in der Mastleistung entscheiden. Sie nehmen während der Biotoppflege suboptimal zu. Vertretbar ist es, wenn die Jungtiere mindestens 60 % ihrer optimalen Gewichtszunahmen bei optimaler Nährstoffversorgung zunehmen. Dieses erreichen in der Regel auch die Hochleistungsrassen.

In der Biotoppflege mit Nutztieren ist die Proteinversorgung nicht immer gesichert. Dies trifft vor allem bei einer Beweidung überständiger und minderwertiger Flächen zu. Eine kurzfristige Mangelsituation ist in der Regel nicht bedenklich. Es sollte jedoch dafür gesorgt werden, daß sich dieses durch kurze Verweildauer auf den proteinarmen Standorten in Grenzen hält. Zum Teil kann ein Mangel durch den Fraß junger Triebe oder Blätter von Bäumen ausgeglichen werden, die auch im Spätsommer einen hohen Proteingehalt aufweisen. Hier sind jedoch Grenzen in der Futterselektion und der Verträglichkeit zum Beispiel bei der Giftigkeit gesetzt. Jungtiere, die sich im Wachstum befinden, haben einen höheren Proteinbedarf. Da es sich im Naturschutz in der Regel um eine muttergebundene Aufzucht handelt, wird der Proteinbedarf in der Regel durch die Muttermilch gedeckt. Es kann zu Mangelsituationen der Muttertiere kommen. Säugezeiten sind aus diesem Grunde durch eine Geburt im Frühjahr abzuwenden. Zu diesem Zeitpunkt ist die Proteinversorgung durch junges Futter in der Regel gesichert.



Anmerkungen: hier nur Erhaltungsbedarf; 50 % Zuschlag für Weideaktivität erforderlich; Bezugsbasis: Ziegen: 30,33 StE Energie und 3,35 g Protein $\text{kg}^{-0,75}$; Schafe: 23,55 StE Energie und 3,35 g Protein $\text{kg}^{-0,75} \text{d}^{-1}$

Abbildung 2.14: Erhaltungsbedarf von Schafen und Ziegen im Vergleich

Quelle: zusammengestellt nach GALL, 1982; KORN, 1992

Viele Pflanzen sind noch nicht auf die Pathogenese und den Toxizitätsgrad für Ziegen (und für andere Weidetiere ebenfalls) untersucht worden. Bei der Biotoppflege werden die Tiere verstärkt mit giftigen Pflanzen konfrontiert, die als Bestandteil der Vegetation aber nicht eliminiert werden dürfen. So kommt es bei der Biotoppflege immer wieder zu Vergiftungserscheinungen. Eine Klassifikation zur Giftigkeit unserer Vegetation ist von KLAPP (1965; 1971) durchgeführt worden. Er hat für Rinder giftige Pflanzen ohne weitere Differenzierung (Giftigkeit, andere Tierarten, Rassen) mit „-1“ bewertet. Diese Bewertung reicht für eine grobe Betrachtung der Problematik aus, ist jedoch nur mit Vorsicht auf Ziegen zu übertragen, da die Giftigkeit der Pflanzen nur für Rinder bewertet wurde.

Giftig können sowohl Gehölze, Kräuter als auch Gräser sein. In England und Neuseeland wird vermutet, daß Deutsches Weidelgras auf Schafe giftig wirkt, und bestimmte Symptome als „Ryegrass staggers“ bezeichnet. Dieses ist jedoch nicht eindeutig belegt (CLEGG & WATSON, 1960). Weiterhin ist die Schwingelgrasvergiftung (Festukose) bekannt (RENNER, 1987). Mutterkornvergiftungen können durch den Fraß von reifem Weidelgras und Wiesenschwingel auftreten (SEIFERT, 1992). Einige Pflanzen verlieren ihre Giftigkeit nach einer Trocknung und können in Form von Heu als Viehfutter verwendet werden (zum Beispiel Hahnenfußgewächse).

Auch an die Biotopbeweidung gewöhnte Tiere sind nicht immer in der Lage, die für sie giftigen Pflanzen zu meiden. Junge Tiere und auch ältere, unerfahrene Tiere fressen aus Neugier giftige Pflanzen (-teile). Häufig wird nach einem ersten Genuß diese Pflanze dauerhaft (über die Winterzeit hinaus) gemieden. Es gibt viele Giftkräuter auf Biotopen, die von den Tieren nicht gefressen werden. Bekannt sind Tollkirsche, Eisenhut, Herbstzeitlose, Bingelkraut, Hahnenfußarten, Schöllkraut oder Wolfsmilcharten. Einige Giftpflanzen werden nur in geringen Mengen gefressen und wirken damit nicht toxisch: zum Beispiel Sauerklee, Sauerampfer, Germer. Zu Krankheiten führt der Fraß von Lupinen (Alkaloide) oder Johanniskraut (photoreaktive Inhaltsstoffe führen zu Photodermatitis). Kreuzkraut und Dür-

2 Biotoppflege durch Entbuschung

wurz führen zu Leberschäden (SEIFERT, 1992), Sauerampfer zu Oxalsäurevergiftungen, Goldhafer zu Kalzinose, Hahnenfußarten zu Gastroenteritis, Durchfall und Atemlähmung, Steinklee hat einen hohen Cumarin-Gehalt (Sweet Clover Disease), Schutt- und Waldbingelkraut führen zu Leberschäden und Gastroenteritis (BOSTEDT & DEDIÉ, 1996), Ritterspornvergiftung ist in bestimmten gebirgigen Gebieten der USA die häufigste Erkrankung bei Rindern. Schafe sind dagegen widerstandsfähiger (ROSENBERGER, 1970).

Bei den Gehölzen sind Eiben und Zypressen sehr giftig, und zwar alle Teile (Nadeln, Blätter, Rinde und frische Triebe). Rinder und Pferde sind sehr empfindlich und dürfen nicht auf Weiden mit diesen Bäumen aufgetrieben werden (ROSENBERGER, 1970). Schafe können 100 bis 200 g Eibenzweige ohne akute Vergiftungserscheinungen fressen, Ziegen etwas weniger. Ab 10 g pro kg Lebendmasse wirken diese Gifte bei Ziegen tödlich. Ansonsten können Ziegen als typische Buschbeweider auch Blätter und Triebe fressen, die für Schafe und vor allem für Rinder und Pferde giftig sind. Hierzu zählen die Eiche (grüne Blätter, Eicheln, Rinde mit Gerbsäure vom Typ Catechin), die Pflaume, die wilde Kirsche (Cyanogene werden zu Blausäure) und die Samen von Buchen (Gerbstoffe, Fagin). Nicht zuletzt kann der Alpenrausch (*Rhododendron hirsutum*) Vergiftungen verursachen. Bei Heidschnucken wurde festgestellt, daß sie nach einer Aufnahme größerer Mengen von Besenginster ein Krankheitsbild wie bei der Lupinose zeigen, was bei Ziegen nicht der Fall war (BOSTEDT & DEDIÉ, 1996).

Adlerfarn führt bei Rindern und Ziegen, höchstwahrscheinlich auch bei Schafen, zu erheblichen Erkrankungen. Es müssen jedoch große Mengen aufgenommen werden. Da sich die Giftstoffe (vor allem Thiaminasen) im Körper akkumulieren (auch über Jahre), zeigen vor allem ältere Tiere Krankheitssymptome. Muttertiere oder auch Pferde sollten pro Jahr nicht länger als zwei Monate und nicht länger als sechs Jahre auf Flächen mit Adlerfarn als Dominanzbestand aufgebracht werden. Toxische Anzeichen wie die Schädigung des Knochenmarkes, Anämie, Immunsuppression sowie als Spätfolgen bei älteren Mutterkühen Karzinome und bei älteren Schafen Erblindung zeigen sich, wenn die Tiere mehr als 0,5 kg frischen Adlerfarn pro kg Lebendmasse und Tag aufnehmen oder sie im Laufe ihres Lebens so viel wie ihr eigenes Körpergewicht aufgenommen haben (OSTERHOFF, 1981). Wurmfarne wirkt bei Schafen sogar bereits ab 25 g stark giftig. Sumpf- und Ackerschachtelhalm sind ebenfalls toxisch für Ziegen und Schafe.

Diese Liste ist sicher nicht vollständig, da die Wirkung vieler Pflanzen auf Nutztiere nicht bekannt ist. Sie zeigt jedoch, daß bei der Biotoppflege eine gewisse Gefährdung der eingesetzten Nutztiere mit Giftpflanzen erfolgt, was jedoch selten zu wirklichen akuten bis letalen Krankheitsfällen führt.

2.4.2.3 Hygiene

Gerade bei der Biotoppflege ist auf besondere Hygiene der Tiere zu achten. Die Konstitution der Tiere ist eventuell geschwächt (Muttertiere mit Sauglämmern), und die Behandlungsmöglichkeiten sind eingeschränkt. Auch ist die Krankheitsinzidenz auf einigen Biotoptypen verstärkt (Feuchtstandorte; in Waldnähe mit Wildtieren, die Krankheiten übertragen können). Tierhygienisch wird grob in Boden-, Vektoren- und Kontaktseuchen unterschieden. Unter den Bedingungen der Biotoppflege mit Nutztieren verlangen Faktorkrankheiten (managementbedingte Krankheiten) eine höhere Bedeutung als in der „normalen“ Tierhaltung. Gerade die Wandertierhaltung ist mit diesen Krankheiten konfrontiert, da indirekte Hygienemaßnahmen (Veränderung der Umwelt) wie in der Koppel- bzw. Stallhaltung nicht umsetzbar bzw. verboten sind. Moderhinke, Würmer und rapider Futterwechsel führen bei der Magerasenbeweidung immer wieder zu Problemen, die nur schwer in den Griff zu bekommen sind (BOSTEDT & DEDIÉ, 1996).

Endoparasiten haben immer zu den größten hygienischen Problemen in der Weidewirtschaft beigetragen. In der Schafhaltung sind Magen-Darm-Würmer (Rundwürmer) mit 50 (Umtriebsweide) bis 100 % (Wanderschafhaltung) Befallsrate der Tiere sehr hoch (BOSTEDT & DEDIÉ, 1996). Auch Ziegen können von diesen Würmern infiziert werden. Dabei bilden Ziegen – im Gegensatz zu Schafen – keine Toleranz aus, sondern erkranken, häufig perakut, mit Todesfolge. Dieses wird auf die natürlichen Habitatbedingungen der Wildziegen zurückgeführt. Die Verwurmung spielt in Gebirgslagen eine geringere Rolle als im Tiefland, viele Würmer brauchen Gras, um von den Tieren aufgenommen werden zu können. Bei Buschfraß ist eine Ansteckung mit diesen Parasiten nicht gegeben. Auch haben Gehölze Inhaltsstoffe, die desparasitierend wirken (zum Beispiel die Gerbsäure der Eichen, Alkaloide des Wurmfarne oder Stoffe in Nadeln von Nadelbäumen). Die Ziege war in ihrer Phylognese nicht so mit

Würmern konfrontiert wie zum Beispiel Schafe, um eine vergleichbare Toleranz ausbilden zu müssen/können.

Magen-Darm-Würmer, Bandwürmer, Lungenwürmer und Leberegel können auf allen Flächen vorhanden sein und die Tiere in ihrer Leistung und Gesundheit schädigen. Vor allem Jungtiere leiden unter Wurmbefall. Flächendekontamination bzw. Weidpflege wie zum Beispiel das Mulchen nach einer Beweidung, Entwässerung zur Reduzierung der Wirte, die Applikation von Kalkstickstoff zur Wurmbekämpfung, sind auf vielen Pflegeflächen aus naturschutzfachlichen und/oder technischen Gründen nicht durchführbar. Werden sie durchgeführt, ist die Gefahr einer Reinfektion durch Wildtiere gegeben (nur bei hauptwirtsunspezifischen Würmern: zum Beispiel Leberegel).

Besonders auf feuchten, aber teilweise auch auf trockenen Standorten besteht eine Infektionsgefahr mit dem Großen und dem Kleinen Leberegel. Beide benötigen als Zwischenwirt die Zwergschlamm-schnecke, die feuchte Standorte als Habitat bevorzugt. Zusätzlich benötigt der Kleine Leberegel noch die Ameise als Zwischenwirt. Lungenwürmer können bei der Biotoppflege ebenfalls ein verstärktes parasitäres Problem darstellen. Auf trockeneren Lagen können sich die Weidetiere mit dem Kleinen Lungenwurm (*Protostrongylus spp.*) infizieren, da er keinen Zwischenwirt benötigt. Die Weiden werden hauptsächlich beim Austreiben von Jährlingen kontaminiert, in denen die Larven in Hypostase überwintert haben. Bronchitis und Lungenentzündung in Verbindung mit feuchter Witterung ohne Schutzmöglichkeiten sind Sekundäreffekte des Befalls, bei Ziegen oftmals mit tödlicher Folge. Zur Therapie können die gleichen Breitbandwurmmittel wie bei der Behandlung gegen Magen-Darm-Würmer eingesetzt werden.

Für jede Tierart gibt es in Deutschland spezielle Wurmmittel, nur für Ziegen nicht. Es können jedoch weitgehend die gleichen Präparate wie für Schafe verwendet werden. Die Dosierung sollte um 30 % pro entsprechender Lebendmasse der Tiere erhöht werden. Dieses gilt nicht für Levamisol-Präparate (unter anderem Ripercol), da Ziegen bei diesen Mitteln empfindlich reagieren. Wegen der Handelsnamen der Medikamente, der Eignung für Ziegen und Schafe sowie ihrer Dosierung siehe WINKEL-MANN (1995).

Moderhinke ist eine der wichtigsten Klauenerkrankungen der Schafe und Ziegen und tritt auf feuchten Flächen auf, weniger auf Halbtrockenrasen. Trotzdem kann es zu einer Verseuchung der Pflegeflächen kommen, die bei feuchter Witterung (verstärkt ab September) wirksam wird. Bei einer Verseuchung der Pflegeflächen kann eine Beweidung für einige Jahre unmöglich werden, wenn zu große wirtschaftliche Schäden und ein Leiden der Tiere vermieden werden sollen. Gegen Moderhinke kann geimpft werden, was jedoch relativ teuer ist.

Bei der Biotoppflege sind Bedingungen gegeben, die Enterotoxämie verursachen. Sie wird durch Clostridien (*C. perfringens* Typ D) hervorgerufen, die übliche Bewohner des Magen-Darm-Systems aller Wiederkäuer sind. Verursacht wird die Krankheit durch das dann rapide enger gewordene C/N-Verhältnis und den damit verbesserten Wachstumsbedingungen von *Clostridium perfringens* im Magen-Darm-Trakt. Sie scheiden die Toxine α und ϵ aus und vergiften das Tier. Leber- und Nierenschädigungen mit der Folge eines Anstieges des Blutzuckerspiegels sind der letale Faktor (TONTIS, 1993). Diese auch als „Breiniere“ bezeichnete Krankheit ist eine nur schwer zu therapierende Faktorkrankheit, die bei „normalen“ Haltungsbedingungen weniger problematisch ist. Eine Clostridiose-Erkrankung tritt nur nach einem rapiden Futterwechsel auf, und zwar von proteinarmem (schlechtem) auf proteinreiches (gutes) Futter, wie sie bei der Biotopbeweidung zwangsläufig durch den Umtrieb vorkommt. Bei Ziegen endet die Erkrankung fast immer tödlich, ein prophylaktisches Impfen ist deswegen ratsam.

Lungenentzündungen sind eine häufige Erkrankung der Weidetiere im Naturschutz, vor allem, wenn keine Witterungsschutzmöglichkeiten gegeben sind (Bäume sind schon hilfreich). Auch hier sind besonders kleine Wiederkäuer und Jungtiere betroffen. Fehlende Unterstände bei nasser Witterung können zu derartigen Krankheiten mit Todesfolge führen. Landrassen – die heute vielfach in ihrem Bestand als gefährdet anzusehen sind – sind hier wesentlich widerstandsfähiger als Hochleistungstiere.

Weiterhin sind Unfälle durch Abstürze (zum Beispiel häufig in den Alpen), Ertrinken (Moore, Priele der Salzwiesen im Vordeichland), Strangulationen (zum Beispiel in Dornensträuchern; besonders gefährdet sind Wolltiere und Tiere mit Halsbändern bzw. Halftern), Knochenbrüche (zum Beispiel Löcher im Boden), Klauen- und Hufprobleme (Steine, Dornen) auf vielen Pflegeflächen häufiger als auf gewöhnlichen Weiden. Landrassen haben bessere Klauen/Hufe und einen sichereren Tritt als Hochleistungs-

2 Biotoppflege durch Entbuschung

rassen und sind damit weniger unfallgefährdet. Grundsätzlich können sich jedoch alle Rassen an die physikalischen Geländebedingungen der Pflegeflächen gewöhnen.

2.4.3 Ethologie der Ziege im Hinblick auf die Entbuschung bei der Biotoppflege

Naturschutz wird tierethologisch oft kritisch beurteilt. Um im Naturschutz „glückliche“ – also artgemäß gehaltene – Weidetiere zu haben, sind bestimmte Haltungsformen zu berücksichtigen und mit den üblichen Haltungsformen zu relativieren. Weidehaltung ist sicher besser als ganzjährige Stallhaltung, extensive Haltung auf heterogen strukturierten Flächen besser als intensive Haltung auf Flächen ohne Struktur, Herdenhaltung besser als Einzeltierhaltung. In der Regel sind die ethologisch besser zu bewertenden Haltungsweisen im Naturschutz anzutreffen. Ethologisch bedenkliche Situationen können durch die Beweidungsauflagen entstehen. Dies gilt im Hinblick auf das Verbot der Zufütterung, auch wenn das Futter nicht optimal ist. Verschiedene Untersuchungen und Begleitungen von Beweidungsmaßnahmen im Naturschutz haben aber gezeigt, daß sich das Wohlbefinden der Tiere nicht nur an der Futterqualität und -quantität messen läßt. Wichtig ist, daß die Futtergrundlage tierartgerecht ist. Sie muß sowohl in ihrer Zusammensetzung an das Weidetier angepaßt und in ihrer Menge ausreichend sein.

Für ethologische Analysen über die Eignung der Ziege für Entbuschungen sollen hier die ethologischen Grundlagen skizziert werden. Sie beschränken sich dabei auf die für das Thema relevanten Aspekte, das Freßverhalten, das räumliche und zeitliche Verhalten und das Komfortverhalten. Durch das Freßverhalten wird die Eignung für die Entbuschung begründet, durch das räumliche Verhalten die heterogene Wirkung der Ziege auf das Biotop. Durch das Komfortverhalten wird die Frage der tiergemäßen Haltung bestimmt, aber auch die Interaktion mit Schafen. Diese ist bedeutsam, da Ziegen häufig in Schafherden mitgeführt werden, um die Gehölze zu verbeißen.

2.4.3.1 Freßverhalten

Ziegen haben ein größeres Futterspektrum als andere landwirtschaftliche Nutztiere, wobei sie bei breitem Futterangebot stark selektieren, bei geringem Angebot fast alles fressen (SPATZ, 1980). Es lassen sich verschiedene Annahmen darüber aufstellen, nach welchen Kriterien Ziegen ihr Futter selektieren:

1. Die Tiere versuchen, Pflanzen auszuwählen, welche einen höheren Nährstoffgehalt aufweisen als der Durchschnitt der Vegetation.
2. Die Tiere sind bestrebt, einen möglichst geringen Aufwand zur Deckung ihres Nährstoffbedarfes zu betreiben.
3. Die Tiere lernen aus Erfahrung, welche Futterzusammensetzung für den Erhalt ihrer Körperfunktionen am besten ist.
4. Die Tiere selektieren nach Schmackhaftigkeit.

Ziegen fressen sowohl mit gesenktem Kopf als auch mit waagrecht erhobenem und nach vorne gestrecktem Kopf (PORZIG & SAMBRAUS, 1991). Beim Weidegang werden Kräuter den Leguminosen vorgezogen und diese wiederum den Gräsern (aber: Klee wird nur ungerne gefressen). Auf Weideflächen mit hohem Futterangebot werden nur die Spitzen der Pflanzen gefressen, von Gräsern beißen Ziegen nur die Blütenstände ab. Sie zeigen ein im Nutztierreich besonderes Freßverhalten, indem sie Büsche und Bäume beweidet. Die Vorliebe für frische Blätter ist bei Ziegen besonders groß aber auch gefallenes Herbstlaub wird von ihnen gefressen (FISCHER, 1990). Für die Buschbeweidung stellen sich Ziegen auf die Hinterbeine, um an höher gelegene Pflanzenteile zu gelangen (fakultative Bipedie). Häufig benutzen sie dabei auch ihre Vordergliedmaßen, um Zweige nach unten zu halten, die sie dann abweiden (RAHMANN, 1998b).

Tabelle 2.6: Verbiß verschiedener Gehölze durch Ziegen

starker Verbiß	Mittlerer Verbiß	geringer Verbiß
Roter Hartriegel Haselstrauch Besenginster Buche Faulbaum Gemeine Esche Gemeiner Wacholder Zitter-Pappel Vogelkirsche Eiche Robinie Rose Brombeere Himbeere Weide Eberesche Gemeiner Schneeball Apfel	Hainbuche Weißdorn Hänge Birke Moor-Birke Gemeine Liguster Gemeine Fichte Gemeine Kiefer Schwarzdorn Pflaume Birne Kastanie Aspe Süßkirsche	Gemeine Berberitze Heidekraut Traubenkirsche Eibe Sauerkirsche

Quelle: zusammengestellt und ergänzt nach NITSCHKE & NITSCHKE, 1994; NEUHARD, 1990 und eigenen Beobachtungen

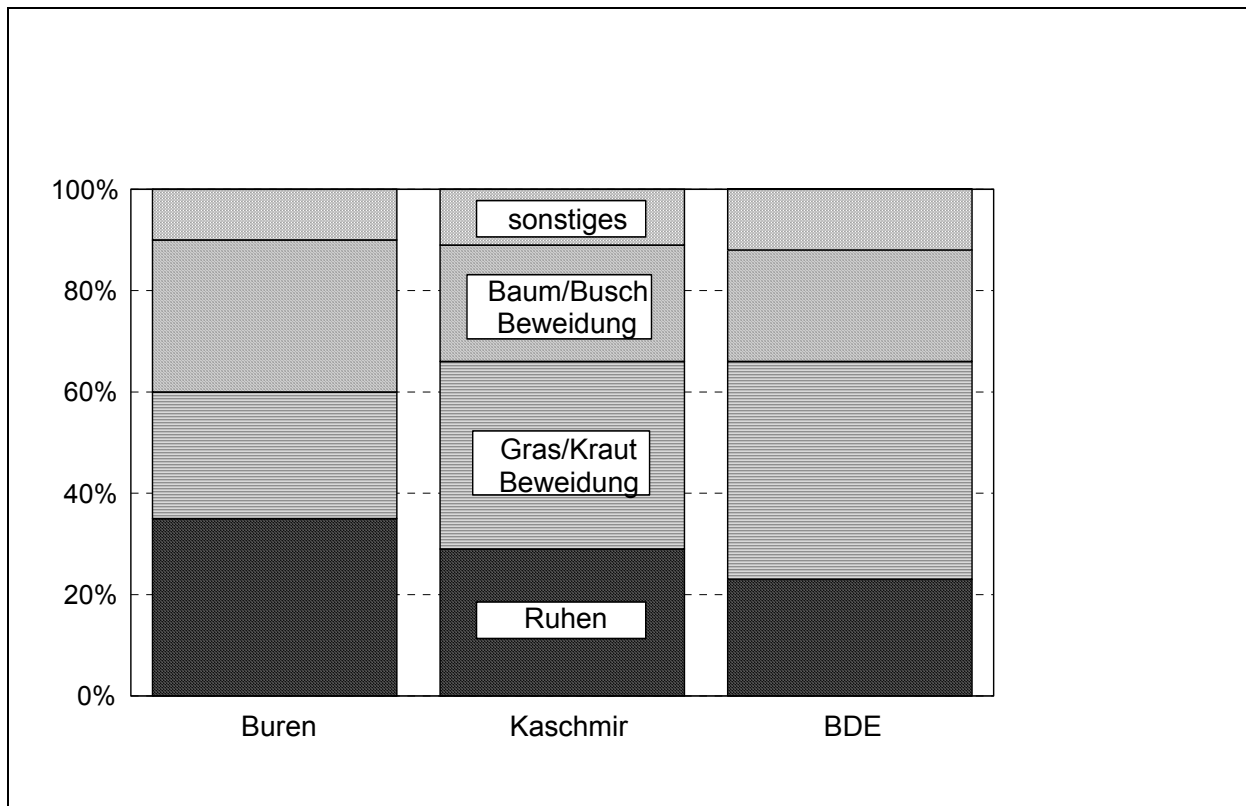


Abbildung 2.15: Verhaltensvergleich verschiedener Ziegenrassen bei der Magerrasenpflege (Verbuschungsgrad 60 %)

Quelle: zusammengestellt nach Daten von SCHUPFNER, 1992

Nach Angaben von OWEN-SMITH & COOPER (1987) beträgt der mengenmäßige Anteil des Buschfraßes (äsen) an der Gesamtfuttermenge, welche maßgeblich von der Vegetationszusammensetzung und Verfügbarkeit beeinflusst wird, etwa 45 bis 67 %. Je älter die Krautschicht, desto mehr Laub wird aufgenommen. Gefressen werden Blätter, Triebe, Blüten, einige Früchte, ganze Zweige und Baumrinde, die von den Gehölzen geschält wird. Auch der Besatz mit Dornen, zum Beispiel an Heckenrosen, bietet keinen absoluten Schutz vor Ziegenfraß. In ariden und semi-ariden Gebieten Afrikas decken Ziegen ihren Wasserbedarf sogar durch das Fressen von Kakteen (GALL, 1982). Kranke Tiere mit verminderter Freßlust nehmen angebotenes Laub und Nadelzweige gerne auf.

Als „Konzentratsselektierer“ (GLATZLE, 1990) suchen sich Ziegen aus dem vorhandenen Futter die nährstoffreichsten Pflanzen bzw. Pflanzenteile heraus. Die unterschiedliche Futterselektion der einzelnen Rassen wirkt sich dabei anscheinend nicht auf die Pflegeleistung aus (SCHUPFNER, 1992).

Nach Untersuchungen von PORZIG & SAMBRAUS (1991) können Ziegen die Geschmacksrichtungen süß, sauer, bitter und salzig unterscheiden, wobei ihr Toleranzbereich gegenüber Bitterstoffen und Tanninen höher ist als bei anderen Wiederkäuern. Dennoch konnte von NASTIS & MALECHEK (1981) nachgewiesen werden, daß die Verzehrsmenge mit steigenden Tanningehalten im Futter abnimmt. Darüber hinaus nimmt auch die Futtermittelverwertung bei hohen Gehalten an Tanninen ab. Ziegen meiden giftige Pflanzen, wie zum Beispiel den im Mittelgebirge verbreiteten, digitalishaltigen Fingerhut oder den in Tunesien sehr verbreiteten Oleander (OWEN-SMITH & COOPER, 1987).

Ziegen sind Saugtrinker, das heißt sie tauchen ihr Maul beim Trinken einige Zentimeter in eine stehende Wasserfläche ein (SIMANTKE et al., 1994). Sie kommen mit sehr geringen Wassermengen aus. Die täglich aufgenommene Trinkwassermenge liegt zwischen 0,3 und 5 Litern. Sie ist stark abhängig von der Art des Futters, der Trockenmasse der aufgenommenen Nahrung, dem physiologischen Zustand des Tieres sowie der Umgebungstemperatur und der Temperatur des Wassers. Bei hohen Temperaturen bevorzugen Ziegen kühles Wasser, bei niedrigen Temperaturen warmes Wasser. Eiskaltes Wasser vermeiden sie, wenn sie die Möglichkeit haben (PORZIG & SAMBRAUS, 1991). Der Wasserverbrauch bei laktierenden Tieren liegt selbstverständlich höher. Hier können bei zusätzlich hoher Umgebungstemperatur Wassermengen bis zu 20 Litern am Tag aufgenommen werden (EIKEL, 1956, zit. in GALL, 1967). Ziegen trinken im Durchschnitt drei- bis viermal am Tag. Viele Tiere nehmen an einzelnen Tagen überhaupt kein Wasser auf. Mit Kot verschmutztes Wasser wird völlig gemieden. Trübes, öliges Wasser scheint jedoch in seiner Akzeptanz nicht beeinträchtigt zu sein (SCHEUERMANN et al., 1980).

Die Konsistenz des Kotes ist bei adulten, gesunden Ziegen und bei tiergerechter Fütterung pillenförmig und fest (GALL, 1982). Erwachsene Ziegen koten etwa elfmal am Tag. Das Koten kann während anderer Aktivitäten, wie Gehen oder Grasens, erfolgen. Häufig ist es auch nach dem Aufstehen zu beobachten. Wie die anderen Wiederkäuer Rind und Schaf bevorzugt die Ziege keinen besonderen Ort zum Koten. An häufig frequentierten Stellen, wie Freß- oder Ruheplätzen, findet jedoch eine Konzentrierung der Kotabgabe statt (GRAUVOGL, 1974). Nach BUCHENAUER et al. (1994) werden bekotete Flächen von Ziegen beim Grasens gemieden. In einem Versuch wurden mit Ziegenkot eingestrichene Baumstämme von den Ziegen dennoch geschält, obwohl die übliche Gras/Kraut-Vegetation zur Verfügung stand. Das Meiden des eigenen Kotes ist demnach abhängig vom Futterangebot und der Kotform.

2.4.3.2 Räumliches und zeitliches Verhalten

Ziegen sind tagaktive Tiere, das heißt sie ruhen hauptsächlich nachts. Tagsüber ruhen die Tiere bei Weidehaltung je nach Tageslänge, Futterangebot und Witterung drei- bis fünfmal beim Wiederkäuen. Hierfür wählen sie mit Vorliebe einen Platz, der außer Ruhe auch einen guten Überblick und Schutz gegen unangenehme Witterungseinflüsse bietet (BÜRGER, 1966). Häufig sind es immer wieder die selben Plätze innerhalb ihres Territoriums, die zum Wiederkäuen aufgesucht werden. Ziegen schlafen tagsüber nicht, sie dösen nur. Für die Nachtruhe suchen sie geschützte unzugängliche Plätze auf. Die Härte des Liegeplatzes scheint dabei keine Rolle zu spielen. Nicht selten ruhen Ziegen sogar auf hartem Fels. Sie liegen dabei in Bauch- oder Bauchseitenlage und teilweise in Körperkontakt zu nahe verwandten Tieren (SIMANTKE et al., 1994).

Bei trockenen, warmen Wetterverhältnissen beginnt bei Weidehaltung für Ziegen die Futteraufnahme mit der Morgendämmerung und endet bei Einbruch der Dunkelheit. Die Hauptzeiten der Futteraufnahme liegen dann in den frühen Morgenstunden und am späten Nachmittag. Dazwischen liegen abwechselnd Freßperioden und Ruheperioden, in denen wiedergekaut wird. Weibliche Ziegen kauen am Tag ungefähr sechs, Böcke nahezu acht Stunden wieder. Diese Tätigkeit verteilt sich auf etwa vier bis sechs Perioden und liegt zum überwiegenden Teil zwischen 20.00 und 8.00 Uhr (SAMBRAUS, 1978). Einfluß auf die tägliche Verzehrdauer und die Geschwindigkeit, in der gefressen wird, haben vor allem die Menge und Zusammensetzung des Futterangebotes auf der Fläche. Während die Tiere bei reichlichem Futterangebot bestrebt sind, sich beim Fressen möglichst wenig anzustrengen, unternehmen sie bei Futterknappheit größere Anstrengungen, um an begehrte Futterpflanzen zu gelangen (BOGNER & GRAUVOGL, 1984).

Als Lokomotion werden die aktiven Ortsveränderungen der Tiere bezeichnet (MEYER, 1984). Das lokomotorische Verhaltensrepertoire ist im Vergleich zu anderen domestizierten Wiederkäuern außerordentlich vielfältig. Aufgrund ihrer Neigung zum Klettern und Springen kann man die Ziege als raumorientiertes Tier bezeichnen. Die Gangarten der Ziege bestehen aus Schritt, Trab und Galopp. Lämmer und Jungtiere bewegen sich gelegentlich auch in einer raschen Aufeinanderfolge von Bocksprüngen fort (FISCHER, 1990).

Ziegen sind ausdauernde Lauftiere und haben von Natur aus ein hohes Bewegungsbedürfnis. Dies läßt sich sicherlich dadurch begründen, daß in ihrem Herkunftsgebiet das Futterangebot so spärlich ist, daß sie weite Wegstrecken zurücklegen mußten, um genügend Nahrung zu finden (SIMANTKE et al., 1994). Im Gebirge gehaltene Ziegen überwinden zum Teil bis zu 1.000 Höhenmeter (GALL, 1982), Ziegen in ariden Gebieten laufen etwa 10 Kilometer am Tag. Ziegen geben beim Laufen hartem, trockenem und steinigem Untergrund den Vorzug vor weichem, feuchtem Boden.

Aufgrund ihres kompakten, muskulösen Körperbaus, der sich im Laufe der Evolution in bergigem Gelände entwickelt hat, sind Ziegen hervorragende Kletterer und Springer (SIMANTKE et al., 1994). Das Erklimmen erhöhter Gegenstände ist den Ziegen angeboren (SAMBRAUS, 1967). Domestizierte Ziegen in Afrika klettern sogar auf Bäume, um dort das Laub abzuweiden (GALL, 1982). Hausziegen klettern auf alle möglichen erreichbaren Gegenstände.

2.4.3.3 Komfortverhalten

Zum Komfortverhalten zählen Verhaltensweisen, die zur Verbesserung des körperlichen Wohlbefindens beitragen (SAMBRAUS, 1978). Im weiteren Sinne umfaßt das Komfortverhalten nicht nur Handlungen, die der äußerlichen Körperpflege dienen, sondern auch Verhaltensweisen, die mit inneren Körperfunktionen in Zusammenhang stehen (IMMELMANN, 1982). Somit läßt sich das Komfortverhalten ähnlich wie die Fortbewegung keinem einzelnen Funktionskreis zuordnen und soll daher unabhängig von der Funktionskreisbeschreibung behandelt werden.

Unter Verhaltensweisen, die im Zusammenhang mit inneren Körperfunktionen stehen, versteht man zum Beispiel die Wahl des Aufenthaltsortes, die durch Temperatur- und Witterungseinflüsse beeinträchtigt wird und thermoregulatorische Funktion besitzt. Hierzu zählen das Aufsuchen eines Unterstandes bei Regen oder das Aufsuchen eines schattigen Platzes bei großer Hitze.

Zusätzlich scheuern Ziegen sich an Bäumen, Felsen oder Zaunpfählen, um Stellen zu erreichen, die ihnen bei der Körperpflege nicht so gut zugänglich sind, zum Beispiel zwischen den Hörnern und am Hals. Gelegentlich reiben sie ihren Vorderkörper auch am Boden entlang, indem sie mit eingeschlagenen Vorderbeinen Brust, Schulter oder Kopf auf der Erde aufstützen und sich mit den Hinterbeinen abstoßen. Oder sie lassen sich zu diesem Zweck ein Stück auf dem Vorderkörper einen Hang hinunterrutschen (FISCHER, 1990). Eine für Böcke spezifische Form des Komfortverhaltens ist das Kopfreiben an Büschen oder dünnen Bäumen. Die Bewegungen werden sehr vehement durchgeführt, wobei hauptsächlich die Hörner und Stellen hinter den Hornbasen gerieben werden. Zwischendurch machen die Böcke immer wieder Pausen, um die bearbeitete Stelle zu beriechen. Dieses Beriechen und die Tatsache, daß sich hinter den Hornbasen ausgeprägte Hautdrüsen befinden, erwecken den Eindruck, daß es sich hier um eine geruchliche Markierung handelt (SAMBRAUS, 1978).

2 Biotoppflege durch Entbuschung

2.5 Offene Fragen für diese Arbeit

Dieser theoretische Abriß über die Biotoppflege durch Entbuschung auf dem Kenntnisstand der Wissenschaft hat eine Reihe von Fragen offen gelassen. Für diese Arbeit sind dieses folgende:

- Ist die Biotoppflege mit Ziegen mit den gegenwärtigen Leitbildern der Biotoppflege vereinbar?
- Ist die Ziege aus physiologischen und ethologischen Gründen für eine Entbuschung geeignet?
- Ist die Beweidung von Kalkmagerrasen mit Ziegen ökologisch vertretbar?
- Welches Entbuschungspotential hat die Ziege?
- Welche monetäre Leistung wird bei der Entbuschung mit Ziegen erbracht?
- Welches Fazit ist aus der Arbeit für zukünftige Konzepte der Biotoppflege mit Nutztieren zu ziehen?

3 Tiere, Material und Methoden

Diese Arbeit hat einen holistischen Ansatz, der eine Verknüpfung verschiedenster wissenschaftlicher Methoden und Techniken im experimentellen und empirischen Bereich erfordert. Um eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für die Verknüpfung der Einzelteile zu gewährleisten, wurde ein systemtheoretischer Ansatz herangezogen. Der Systemansatz zeigt dabei die Wechselbeziehungen der einzelnen Elemente auf und strukturiert Analyseansätze. In diesem methodischen Konstrukt sind das theoretische Gebäude (Biotoppflege durch Entbuschen), die Experimente (Beweidungsversuche) und die empirischen Erhebungen (sozio-ökonomische Studien) eingebettet.⁴

- Im theoretischen Teil wird der Stand der Wissenschaft dargestellt. Hier werden die ethischen, kulturellen, agrarstrukturellen, ökologischen Begründungen und die rechtlichen Grundlagen für die Biotoppflege dargestellt und am speziellen Beispiel der Entbuschung diskutiert. Anhand von Leitbildern wird die konzeptionelle Struktur und die Umsetzung der Biotoppflege skizziert. Die Möglichkeit der Entbuschung mit Ziegen wird mit anatomischen, physiologischen und ethologischen Aspekten begründet. Offene Fragen des theoretischen Diskurses liefern die Grundlage für den experimentellen und empirischen Teil dieser Arbeit.
- Im experimentellen Teil werden die Wechselbeziehungen zwischen der Tierhaltung (Beispiel: Ziegenhaltung) und der Mikro-Ökologie (Beispiel: Magerrasen), den angemessenen Produktionsverfahren und den betriebswirtschaftlichen Ergebnissen bewertet. Dieses erfolgt anhand des Beispiels der Entbuschung von Magerrasen mit Ziegen. Ökologische, tierhalterische und ökonomische Aspekte sind dabei von Interesse.
- Im empirischen Teil werden sozio-ökonomische Ergebnisse zur Akzeptanz der Biotoppflege mit Nutztieren, ihrer agrarstrukturellen Bedeutung dargestellt (Beispiel: Landkreise an der Grenze zwischen Niedersachsen und Hessen) und Vermarktungsmöglichkeiten für Produkte aus dem Naturschutz analysiert (Beispiel: Biosphärenreservat Rhön).
- In der Diskussion wird abschließend versucht, die offenen Fragen aus dem theoretischen Diskurs zu beantworten.

3.1 Grundlage: Der betriebssystematische Ansatz

Der systemtheoretische Rahmen eignet sich besonders für ökologische Themen, wo Elemente ganzheitlich und in Wechselbeziehungen und Kreisläufen zueinander betrachtet werden. Nach dem systemtheoretischen Ansatz ist ein System eine Menge von Elementen, zwischen denen Wechselbeziehungen bestehen. Ein System läßt sich nach außen abgrenzen, weil die Elemente des Systems untereinander in engerer Beziehung stehen als zur Umgebung. Solche Systeme wurden durch Menschen generiert und durch sie aufrecht erhalten.

Die Analyse von Systemen erfolgt in der Regel in einer vom Menschen unabhängigen Betrachtungsweise. Da Systeme wie anthropogen beeinflusste Biotope jedoch nicht autonom sind, sondern von den Menschen geschaffen wurden und nur durch sie existent bleiben, müssen die menschlichen Handlungen bezüglich der Systeme in der Analyse ausreichend berücksichtigt werden. Dabei wird davon ausgegangen, daß solche Systeme unter anderem deswegen funktionieren, weil der Mensch sie schafft, regelt und reproduziert. Der Systemansatz ist dabei kein eigentlicher methodischer Ansatz, sondern ein Hilfsinstrument für ein Verständnis der Zusammenhänge und Komponenten in einem holistischen Forschungsansatz (RAHMANN, 1996c).

⁴ Die Nachhaltigkeitsdiskussion wird häufig als ein Disput zwischen Ökonomie und Ökologie geführt. Dabei scheinen sich (kurzfristige) Gewinnmaximierung und eine dauerhafte Wirtschaftsweise gegenüberzustehen. Bei der Diskussion über nachhaltige Wirtschaftsweisen dienen insbesondere die ökologisch nachteiligen Handlungsergebnisse (z. B. Umweltverschmutzung oder Ressourcenmißbrauch) als Argumentationsgrundlage. Auf dieser Grundlage werden normative Konzepte konstruiert, die einem Verständnis von nachhaltiger (dauerhafter) Wirtschaftsweise entsprechen (Immissions-/Emissionsbegrenzung; Ressourcenschonung) (RAHMANN, 1996c).

Tabelle 3.1: **Wissenschaftliche Ebenen des *New Farming Systems Development Research***

	A	B	C	D	E	F
Focus	Data-base research	On-station research	On-farm research	On-farm research	Regionwide adoption	Impact analyses
Method	Empirical evaluation	Researcher Managed	Research-ermanaged	Farmer managed	M+E	M+E
1 Commodity based	Information about innovations needed	Testing of components of innovations	Testing components and packages	Testing components and packages	Adoption according to partial needs	Change in activities
2 Production based	Information about innovations needed	Testing of packages of innovations	Testing the impact on production structure	Testing the impact on production structure	Adoption according to the needs in production pattern	Change in production
3 Resource based	Information about innovations and resources	Testing of packages of innovations	Testing the impact on resources	Testing the impact on resources	Adoption according to resources	Change in location
4 Decision making	Selection of systems, analyses of problems/objectives	Testing of packages of innovations	Testing the whole farm impact	Testing the impact on objectives	Knowledge and adoption in farms and households	Achievement of objectives

Quelle: DOPPLER (1989)

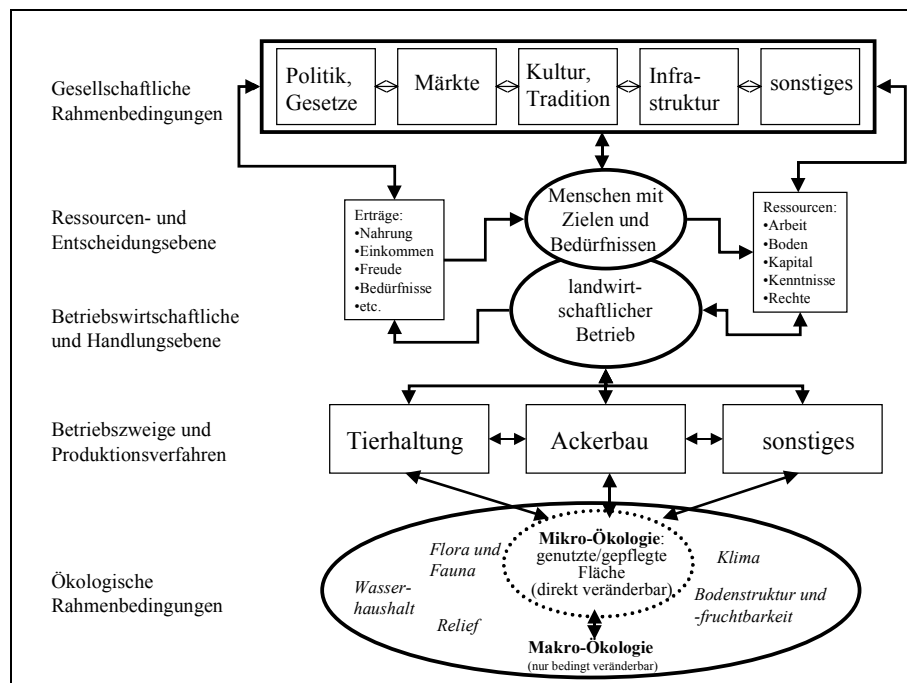


Abbildung 3.1: **Systemtheoretischer Ansatz für die sozio-ökonomische Analyse der Ziegenhaltung zur Magerrasenpflege**

Quelle: eigene Darstellung

Wichtige systemtheoretische Ansätze sind im Rahmen der Untersuchungen von Familien-Haushalts-Betriebssystemen entstanden (SHANER/PHILLIP/SCHMEHL, 1982). Der dabei erforderliche holistische Ansatz versteht den landwirtschaftlichen Betrieb als ein sozio-technisches, zielgerichtetes System mit Außenbeziehungen, das durch den Menschen geschaffen worden ist. Dieser Ansatz ist in der Betriebssystemforschung in „unterentwickelten Ländern“ weitreichend und erfolgreich angewandt worden. Die gegenwärtigen vielfältigen Ausprägungen der angewandten Betriebssystemforschung lassen sich unterscheiden nach der Methodik der Informationsgewinnung und -art, nach dem Aggregationsniveau des als System bezeichneten Untersuchungsobjektes und -feldes und nach der zugrunde liegenden Forschungsphilosophie (DOPPLER, 1989; Tabelle 3.1). Für diese Arbeit kann der Ansatz des „New Farming Systems Development“ (NFSD) herangezogen werden, da es sich bei dem Thema dieser Arbeit „Bewertung der Ziege für die Entbuschung von geschützten Biotopen“ um die Entwicklung und Bewertung eines neuen Tätigkeitsfeldes und die Funktion eines landwirtschaftlichen Nutztieres handelt.

Die Methode des „New Farming Systems Development“ ist eine besondere Form der internationalen Betriebssystemforschung und beinhaltet mit einem systemtheoretischen Ansatz sowohl Elemente des „Farming Systems Research“ (FSR) als auch des „Research on Farming Systems“ (RFS). Als systemtheoretischer Ansatz unterscheidet er sich vom methodologisch-individualistischen Ansatz (HERBON, 1988) durch die Konzentration auf Wechselbeziehungen innerhalb eines Systems (RAHMANN, 1995f).

Der ganzheitliche Ansatz für die Entwicklung neuer Betriebssysteme nach dem Verständnis des NFSD wurde in Deutschland selten verwendet. Er ist vor allem für kleinbäuerliche Betriebssysteme in sogenannten „Entwicklungsländern“ entwickelt worden. Gerade für Betriebssysteme mit „Extensiver Weidewirtschaft“ im landwirtschaftlichen Nebenerwerb oder als Hobbytierhaltung, aber auch für den in Kreisläufen denkenden ökologischen Landbau kann mit dem NFSD-Ansatz auf vielfältige methodische und konzeptionelle Erfahrung zurückgegriffen werden. Die Anwendung von Konzepten und Methoden aus „unterentwickelten Ländern“ ist dabei nicht neu. Erfolgreich wurden für holistische sozio-ökonomische Untersuchungen die Erkenntnisse des „Participatory Rural Appraisal“ (SCHÖNHUTH & KIEVELITZ, 1993) für Themen wie die Ausweisung von Schutzgebieten oder Einstellungen von Menschen bzgl. ihrer Umwelt etc. angewendet (TAWFIK & RAHMANN, 1999).

Die Wechselbeziehungen der Systemelemente für diese Arbeit zeigt Abbildung 3.1. Die ökologischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen („Außenbeziehungen“) sind dabei durch den Betriebsleiter bzw. den landwirtschaftlichen Betrieb nur marginal beeinflussbar und als gegeben für die betriebsinternen Entscheidungen über Ressourceneinsatz und Verfahrensweisen anzusehen. Im Spannungsfeld der Rahmenbedingungen besteht die Handlungsfähigkeit darin, die betriebliche Organisation und die Verfahrensweise („Innenbeziehungen“) im Rahmen der zur Verfügung stehenden Ressourcen zu optimieren.

3.2 Experimenteller Teil: Entbuschungsversuche mit und ohne Ziegenbeweidung

Durch verschiedene Pflegemaßnahmen sollen exakte Daten über Leistungen und Aufwendungen für die Entbuschung ermittelt werden. Auf ausgewählten Magerrasen wurden über fünf Jahre verschiedene Entbuschungsverfahren durchgeführt und vergleichend bewertet: manuelle Maßnahmen, keine Maßnahmen, Ziegenbeweidung sowie Kombinationen.

3.2.1 Die Versuchsflächen

3.2.1.1 Pflegeflächen für Detailuntersuchungen

Für die Fragestellung der Entbuschungsleistung der Ziege aus ökologischer und ökonomischer Sicht war ein aufwendiger und umfassender Versuchsaufbau notwendig. In Naturschutzgebieten ist dieses nur begrenzt möglich. Aus diesem Grunde wurden sowohl Flächen innerhalb als auch außerhalb von NSGs für die Beweidungsversuche verwendet. Die Auswahl erfolgte dabei nach folgenden Kriterien:

- Biotoptyp „Kalkmagerrasen“,

- Schutz mindestens durch §20c des BNatSchG,
- Vorhandensein eines Pflegeplanes von Amts wegen,
- Möglichkeiten der Untersuchungsdurchführung,
- mindestens einen Hektar groß,
- verschiedene Sukzessionsstadien,
- keine Befahrbarkeit,
- manuelle Reinigung als einzige Pflegealternative und
- infrastrukturelle Mindestanforderungen (Hofnähe, Zuwegung etc.).

Die räumliche Verteilung der Versuchspartzen erstreckte sich auf den Landkreis Göttingen und den Werra-Meißner-Kreis (Abbildung 3.2). Der Umfang der für die Untersuchung verwendeten Beweidungsflächen erhöhte sich sukzessive über den Untersuchungszeitraum von fünf Jahren (Tabelle 3.3). Durch den langsamen Anstieg des Umfanges der Pflegeflächen sollte einerseits die Bewältigung der Pflegeaufgabe und andererseits die Erprobung und Bewertung der Beweidungstechnik und ihre adaptive Anwendung auf weiteren Pflegeflächen gewährleistet werden. Auf jeder Biotopfläche wurden dabei sowohl gemeinsame als auch besondere Daten erhoben. Wiederholte Untersuchungsaspekte auf verschiedenen Biotopflächen dienten dabei der Absicherung der Ergebnisse. Die über mehrere Jahre wiederholte Durchführung einiger Erhebungen sollte die dynamischen ökologischen Entwicklungen berücksichtigen und so die Einflüsse kurzzeitiger Besonderheiten in den Ergebnissen reduzieren.

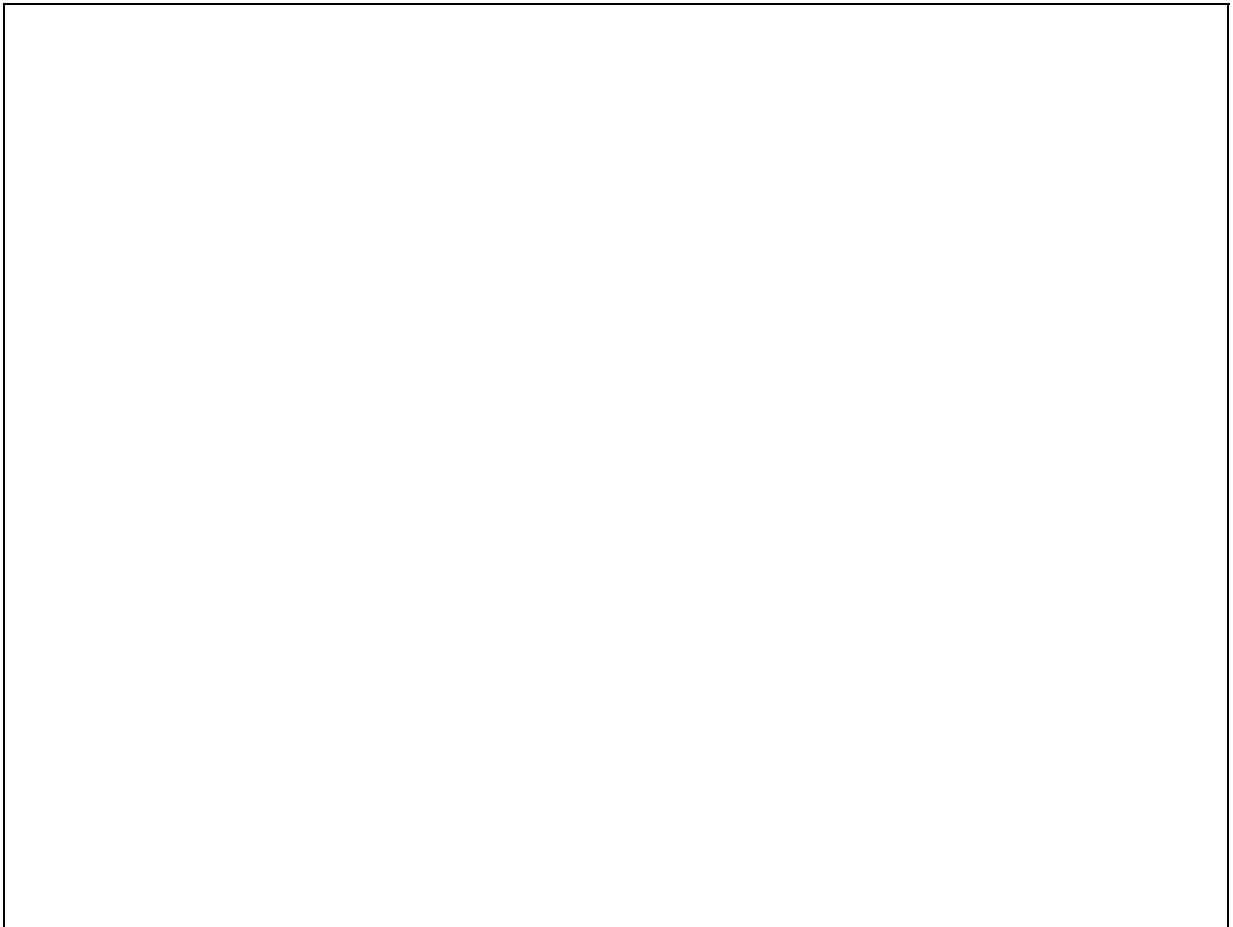


Abbildung 3.2: Räumliche Lage der Versuchsflächen

Quelle: eigene Darstellung

Die Beweidung fand jeweils im Frühjahr und Sommer zwischen Mai und September statt, in einer Jahreszeit, wo die Witterung eine Haltung von Ziegen ohne Unterstand ermöglicht. Die Langzeitversuche können annuelle und saisonale Schwankungen der Temperatur, der Niederschlagsmenge, der Luftfeuchtigkeit etc. in ihren Auswirkungen der Beweidung auf Ökologie und die Tiere nivellieren. So ist das eine Jahr bzw. eine bestimmte Saison durch ein eher feuchtes und wüchsiges Klima gekennzeichnet, ein anderes durch Trockenheit und Futterknappheit. Die Jahre 1994 und 1995 waren im Juni und Juli trocken und warm, die Jahre 1996 und 1997 dafür im August und September, während der Mai und der Juli sehr feucht und kühl waren (Anhang 3).

Tabelle 3.2: Beweidungszeiträume der einzelnen Beweidungsflächen von 1994 bis 1998

Fläche	ha	Jahr	Mai	Juni	Juli	August	September
EB	2,0	94		■	■		
HÜ	1,3	94		■	■	■	
EB	2,0	95			■	■	
HÜ	2,1	95		■	■	■	
EH	1,5	95		■	■		
EB	2,0	96		■	■		
HÜ	2,1	96				■	■
EH	1,5	96			■	■	
KS	1,0	96		■	■		
EB	2,0	97				■	■
HÜ	2,1	97		■	■	■	
EH	1,5	97		■	■	■	
WB	2,0	97	■	■	■	■	
LB	3,8	97		■	■	■	
EB	2,0	98			■	■	
HÜ	2,1	98		■	■	■	
EH	1,5	98				■	■
WB	1,5	98	■	■			
LB	5,8	98			■	■	■

Anmerkung: Auf den einzelnen Beweidungsflächen wurden Unterteilungen vorgenommen, die hier nicht gesondert aufgeführt sind. Keine Fläche wurde länger als 4 Wochen beweidet.

Quelle: eigene Darstellung

Durch die Hanglage, die dünne Bodenaufgabe und eine meist südlich exponierte Lage waren die beweideten Flächen relativ schnell durch Trockenheit gekennzeichnet, was sich im Vorkommen xeromorpher Pflanzen auf diesen oligotrophen Standorten bestätigt. Hier erhält der Name Halbtrockenrasen seine Berechtigung. Unter Berücksichtigung der Trockenheit der Standorte ist die Luftfeuchtigkeit für die Wasserversorgung der Weidetiere von Bedeutung (Anhang 4). Der Wasserbedarf der Tiere kann innerhalb von einem Tag um ein Mehrfaches steigen, besonders, wenn die Luftfeuchtigkeit sehr gering ist und die Pflanzen bereits einen höheren Rohfaseranteil und wenig Feuchtigkeit beinhalten (überständiges Gras, Blätter von Sträuchern).

Die für die Magerrasenpflege üblichen Nutzungs-/Pflegevorgaben seitens der Naturschutzämter sollte den Schutzaspekt der Beweidung gewähren. Sie waren dabei so flexibel gehalten, daß betrieblichen und tierethologischen Erfordernissen Rechnung getragen werden konnte. Auf dieser Basis konnten bei der Pflege die für die Untersuchungen relevanten Maßnahmen durchgeführt werden (Tabelle 3.4).

Tabelle 3.3: Biotopflächen für die Untersuchungen

Name	Flurstück		Größe m ²	Beweidungsjahre				
	Akronym			1994	1995	1996	1997	1998
Einzelberg	EB		20.000	X	X	X	X	X
Hübenthal	HÜ		36.000	X	X	X	X	X
Ellerhagen	EH		15.000		X	X	X	X
Keßstieg	KS		8.000			X		
Wendebach	WB		16.000				X	X
Liebenberg	LB		53.800				X	X
Hektar				5,6	7,1	7,9	14,8	14,8

Quelle: eigene Darstellung

Die Beweidung der Biotope erfolgte frühestens Mitte Mai und spätestens Ende September. Jede Fläche hatte dabei einen festgelegten Beweidungsbeginn, der in Absprache mit den zuständigen Ämtern aber auch mit den sonstigen Nutzungsberechtigten (z. B. Jagdpächter, Eigentümer) gewählt wurde. Für eine Kontrolle durch die Ämter wurde ein Weidetagebuch geführt. Die Beweidung erfolgte für jede Fläche einmal pro Jahr und hatte folgenden Vorgaben zu folgen:

- Verhinderung einer Eutrophierung: Die Ziegen durften während der Beweidung nicht mit Kraftfutter zugefüttert werden, Mineralfutter und Salzlecksteine waren erlaubt. Die Flächen durften nicht gedüngt oder mit Pestiziden behandelt werden. Der Umbruch war nicht zulässig.
- Erhaltung der Landschaftsästhetik: Es durften keine festen Zäune aufgestellt werden, Unterstände waren nicht zulässig.
- Verhinderung der Verfilzung: Bei einer Mahd (Gras/Kraut-Schicht oder Sträucher) war das Mähgut von der Fläche zu entfernen, wenn es als solches eine Streuschicht darstellen würde. Entbuschungen hatten im Winter zu erfolgen.
- Verhinderung von Trittschäden: Die Besatzdichte war so zu wählen, daß Trittschäden vermieden wurden.
- Verhinderung medizinischer Einträge (eigene Vorgaben): Die Tiere wurden nach spätestens 4 Wochen auf eine andere Fläche umgeweidet, um den parasitären Druck zu minimieren (Endo-Parasiten wie zum Beispiel Magen-Darm-Würmer) und Entwurmungsbehandlungen der Tiere während der Beweidung unterlassen zu können.

Tabelle 3.4: Untersuchungsaspekte auf den beweideten Magerrasen

Untersuchungsaspekt	EB	HÜ	EH	KS	WB	LB
Besatzleistungen und Futterwert	X	X	X			
Vegetationskartierungen	X	X	X			
Faunistische Kartierungen ¹				X		X
Entbuschungsleistungen	X	X	X			
Verschiedene Pflegemaßnahmen	X	X	X			
Management Betriebssystem	X	X	X		X	X
Ethologische Untersuchungen				X		
Vergleich Schafe und Ziegen				X		

¹Faunistische Kartierungen wurden auf der Versuchsfläche Keßstieg (Heuschrecken) und Liebenberg (Schmetterlinge und Zikaden) durchgeführt. Wegen der für den kurzen Zeitraum nicht möglichen Ableitung von Pflege- bzw. Beweidungsmaßnahmen auf die Artenvielfalt und Artendichte wurde in dieser Arbeit auf eine Darstellung verzichtet.

Quelle: eigene Darstellung

3.2.1.1.1 Beschreibung und Versuchsaufbau Einzelberg (EB)

Der Einzelberg liegt im Landkreis Göttingen in der Nähe des Dorfes Groß Schneen. Die Beweidungsfläche ist südlich bis südwestlich exponiert auf einer Höhe von 215 bis 240 Meter ü. NN. Durch die Inklination von 25° und wegen Bodenunebenheiten, Steinen, Stümpfen und Bäumen ist die Fläche mit üblichen Schleppern nicht befahrbar. Eine maschinelle Pflege ist damit nicht möglich. Früher wurde die Fläche als Triftweide für Schafe aus Groß Schneen genutzt, an einigen Stellen kam der Streuobstbau (vor allem Kirsche und Pflaume) hinzu. So wurde sie jahrzehntelang nicht gedüngt und ausgehagert mit dem Ergebnis eines Magerrasens. Auf der Basis des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes (NNatSchG) wurde die Fläche 1994 als sogenanntes „28a-Biotop“ ausgewiesen. Eine Kartierung von SCHMIDT/BECKER (1994a) stuft die Fläche pflanzensoziologisch als *Gentiano-Koelerietum*, *Achillea millefolium*-Variante ein.

Edaphisch basiert der Einzelberg auf mittlerem Keuper mit einem mittleren bis geringen Nährstoffgehalt (Bodenanalyse 0 - 30 Zentimeter (mg pro 100 g Boden): pH CaCl₂: 6,4; P₂O₅: 4; K₂O: 13). Die Mächtigkeit des Bodens nimmt hangabwärts ab. Der C-Horizont steht im oberen Teil der Beweidungsfläche auf 1,3 Meter, im unteren Teil auf 0,3 Meter an. Die Beweidungsfläche auf dem Einzelberg umfaßte 20.000 Quadratmeter. Die Beweidung fand auf 2 Teilstücken statt. Das eine Teilstück A mit den Versuchspartzellen EB1 bis EB4 umfaßte 0,56 Hektar und das zweite Teilstück B 1,44 Hektar. Auf dem Teilstück A – mit den 4 Versuchsfächen von jeweils 500 Quadratmetern – wurden 3 verschiedene Pflegeverfahren sowie eine Null-Variante über einen Zeitraum von 3 Jahren durchgeführt (Februar 1994 bis Februar 1997). Da die Fläche nur noch sporadisch beweidet und entbuscht wurde, waren die Versuchspartzellen zu Beginn des Versuches im Februar 1994 homogen zu rund 50 % (Ø Höhe 1,1 m), vor allem mit *Rubus fruticosus*, *Rosa spec.* und *Crateagus spec.* verbuscht (BECKER/SCHMIDT, 1994). Die Versuchspartzellen wurden nebeneinander in einer Breite von 10 Metern und hangabwärts mit 50 Meter Länge in der Reihenfolge EB2, EB1, EB3 und EB4 angelegt (Abbildung 3.3). Folgende Pflegemaßnahmen wurden dabei durchgeführt:

- EB1: manuelle Pflege Februar 1994, jährliche Beweidung mit Ziegen im Sommer 1994, 1995 und 1996, manuelle Pflege im Februar 1997 (M3Z)
- EB2: jährliche Beweidung mit Ziegen im Sommer 1994, 1995 und 1996, manuelle Pflege im Februar 1997 (3Z)
- EB3: manuelle Pflege im Februar 1994, manuelle Pflege im Februar 1997 (M)
- EB4: Sukzessionsfläche ohne manuelle Pflege und Beweidung zur Kontrolle, manuelle Pflege im Februar 1997 (Suk)



Abbildung 3.3: Die Beweidungsfläche Einzelberg mit den Versuchspartzellen auf der Teilfläche A

Quelle: eigene Darstellung

Zu Beginn der Untersuchung wurden im Februar 1994 2 Partzellen (EB1, EB3) und im Februar 1997 alle Partzellen manuell entbuscht. Damit entspricht der Versuch dem Effekt einer optimierenden Erstpflege. Die Beweidungsfläche mit den Versuchspartzellen (0,56 Hektar) wurde bis auf die Versuchspartzellen EB3 und EB4 jedes Jahr mit Ziegen beweidet (Abbildung 3.3). Die Tiere wurden zum Auf- und Abtrieb gewogen, der Arbeits- und der Materialaufwand aller beweidungsrelevanten Maßnahmen festgestellt. Zur visuellen Dokumentation wurden die Grenzflächen der einzelnen Versuchspartzellen jedes Jahr vor und nach der Beweidung sowie nach erfolgter manueller Pflege fotografiert.

Zur Feststellung der ökologischen Auswirkung der Beweidung wurden insgesamt zwölf Dauer-Kartierungsflächen nach KLAPP und vier nach BRAUN-BLANQUET über den Versuchszeitraum pflanzensoziologisch bewertet. Ein Teil der Kartierungsflächen lag dabei innerhalb, ein Teil direkt angrenzend außerhalb der beweideten Fläche (Kapitel 3.2.4.1).

Tabelle 3.5: Beweidungsparameter auf dem Einzelberg (Teilfläche A)

Einzelberg (A)	1994	1995	1996	1997
Hektar beweidet	0,4614	0,4614	0,4614	0,4614
Beweidet von ...	23. Jun	14. Jul	20. Jun	1. Aug.
Beweidet bis ...	26. Jul	28. Jul	28. Jun	20. Aug.
Weidetage	28	14	8	19
Anzahl Ziegen	22	60	70	30

Quelle: eigene Erhebungen

3.2.1.1.2 Beschreibung und Versuchsaufbau Hübenthal (HÜ)

Die Beweidungsfläche Hübenthal liegt in Nordhessen im Werra-Meißner-Kreis am westlichen Hang des „Großen Hübenberges“, mit einem Fuß aus Buntsandstein und einer Auflage aus Muschelkalk. Sie ist als geschütztes Biotop nach §23 HeNatG ausgewiesen. Die zu pflegende Fläche umfaßt insgesamt 36.000 Quadratmeter und liegt zwischen 270 und 285 Meter ü. NN. Durch die Inklination von 20° und hinderliche Objekte ist die Fläche mit üblichen Schleppern nicht befahrbar, eine maschinelle Pflege also nicht möglich.

Im unteren Teil der Beweidungsfläche ist der Boden tiefgründiger, fruchtbarer und saurer als im oberen Teil hangaufwärts, wo Rendzinen auf Kalkskelettboden vorherrschen. Auf dem unteren Teil stehen rund 100 gepflanzte Obstbäume (Pflaume, Apfel, Birne und Kirsche), die zum Zeitpunkt des Beginns der Beweidung 1994 rund 40 Jahre alt waren. Teilweise sind alte Apfelsorten vorhanden und der Streuobst-Wiesencharakter ist ein erhaltenswertes Element der Fläche. Auch Totholz dieser Bäume wird als wichtiges Element für die Fauna akzeptiert und soll auf der Fläche verbleiben (Aussagen des ARLL Eschwege, 1994).

Gerade in der oberen Hälfte der Beweidungsfläche ist die Vegetation und Fruchtbarkeit als Kalkmagerrasen zu bezeichnen und zählt zum Typ der *Gentiano-Koelerietum* (HEIDE, 1984). Es gibt keine detaillierte Vegetationskartierung aus der Zeit vor den Beweidungsversuchen. BAIER (1994) hat die Arten der Fläche bestimmt und dabei besonders das Vorkommen der Vogelfußsegge (*Carex ornithopoda*; 4), des Purpur-Knabenkrautes (*Orchis purpurea*; 3), des Helm-Knabenkrautes (*Orchis militaris*; 3), der Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectivera*; 3) und der Gemeinen Akelei (*Aquilegia vulgaris*; 3) hervorgehoben. Diese Arten sind nach der Roten Liste Hessen als potentiell gefährdet (4) bis gefährdet (3) eingestuft. Wacholder (*Juniperus communis*) ist als Charakter-Art eines mit Schafen beweideten Kalkmagerrasens vorhanden, warum die Fläche als Wacholder-Trift bezeichnet werden kann. Noch bis zum Zweiten Weltkrieg wurde die Fläche durch Schafe des Gutes Ellerode beweidet (SCHULIN, 1990). In den sechziger Jahren wurde die Schafhaltung aufgegeben und die Fläche nicht mehr genutzt, wodurch sie vollständig verbuschte. Bis zur Erstreinigung im Winter 1989/90 war die Sukzession so weit fortgeschritten, daß die Gehölzhöhe durchschnittlich über 7 Meter umfaßte und Einzelgehölze über 10 Meter hoch waren.

Neben der Schlehe, ausgesamten Obstbäumen, Rotem Hartriegel, Heckenrose und Wacholder als typischen Sukzessionsgehölzen waren 1989 auf der Fläche bereits Bäume wie die Buche, der Ahorn und die Eiche als typische Klimaxgehölze vorhanden. Auch ist der Faulbaum eine relativ häufige Strauchart auf der Fläche, die auf eine nur dünne Kalkschicht über einem sauren Unterboden im unteren Hangabschnitt hinweist. Nach Kalkulationen des ARLL Eschwege hat die Entbuschung 1989/90 rund 19.875 DM pro Hektar gekostet. Wenn auch die tatsächlichen physischen Aufwendungen nicht

mehr rekapituliert werden können, erscheint dieser Betrag angemessen.⁵ Im Winter 1992/93 hat die Sekundär-Sukzession bereits wieder zu einer vollständigen Verbuschung geführt, die Entbuschungskosten von rund 11.000 DM pro Hektar verursacht hat (ARLL Eschwege, 1994). Um eine Wiederholung dieser Gehölzsukzession einzudämmen und die Kosten zu reduzieren, wurde diese Fläche ab dem Sommer 1994 mit Ziegen beweidet.

Die Beweidungsversuche erfolgten auf 2 Teilflächen. Nach dem Beginn des Beweidungsversuches 1994 auf der Teilfläche B ist 1995 die Fläche A hinzugekommen. Die Beweidungsfläche A war gleichzeitig Versuchsparzelle HÜ9 mit 5.766 Quadratmeter, und die Beweidungsfläche B umfaßte die Versuchspartzen HÜ1, HÜ2, HÜ3, HÜ4, HÜ10 und HÜ11 mit zusammen 7.923 Quadratmetern. Die Versuchspartzen HÜ5, HÜ6, HÜ7, HÜ8 und HÜ12 wurden nicht beweidet und dienten der Kontrolle bzw. Pflegemaßnahmen ohne Beweidung (Abbildung 3.3). Die hohe Zahl der Versuchspartzen ist durch Wiederholungen begründet. Da eine einzelne Versuchsfläche für eine bestimmte Pflegemaßnahme durch unvorhersehbare Effekte für eine Bewertung ausfallen könnte, wurden mehrere Versuchspartzen für die gleiche Pflegevariante verwendet. Alle Flächen wurden zum Ende des Versuches im Februar 1998 manuell gereinigt, um einen vergleichbaren Zustand (Verbuschung) herzustellen. Die Strauchmassen der jeweiligen Entbuschungsmaßnahmen wurden gewogen (Kapitel 3.2.4.3.3).

Alle Versuchspartzen wurden im Winter 1989/90 durch ein Landschaftsbauunternehmen manuell entbuscht. Auf den Versuchspartzen HÜ1, HÜ2, HÜ3, HÜ4, HÜ10 und HÜ11 (Beweidungsfläche B) erfolgte 1992/93 eine weitere Grundreinigung, da die Gehölzstümpfe bereits wieder stark ausgetrieben waren. Auf der Fläche HÜ8 und HÜ9 (Beweidungsfläche A) erfolgte die zweite Grundreinigung ein Jahr später 1994/95. Hier waren die Gehölze bereits wieder auf eine durchschnittliche Höhe von 2,5 Metern aufgewachsen und die Fläche zu 100 % verbuscht. Hier war keine Krautschicht mehr vorhanden, dafür viele Moose und Streu von Blättern und Gräsern.

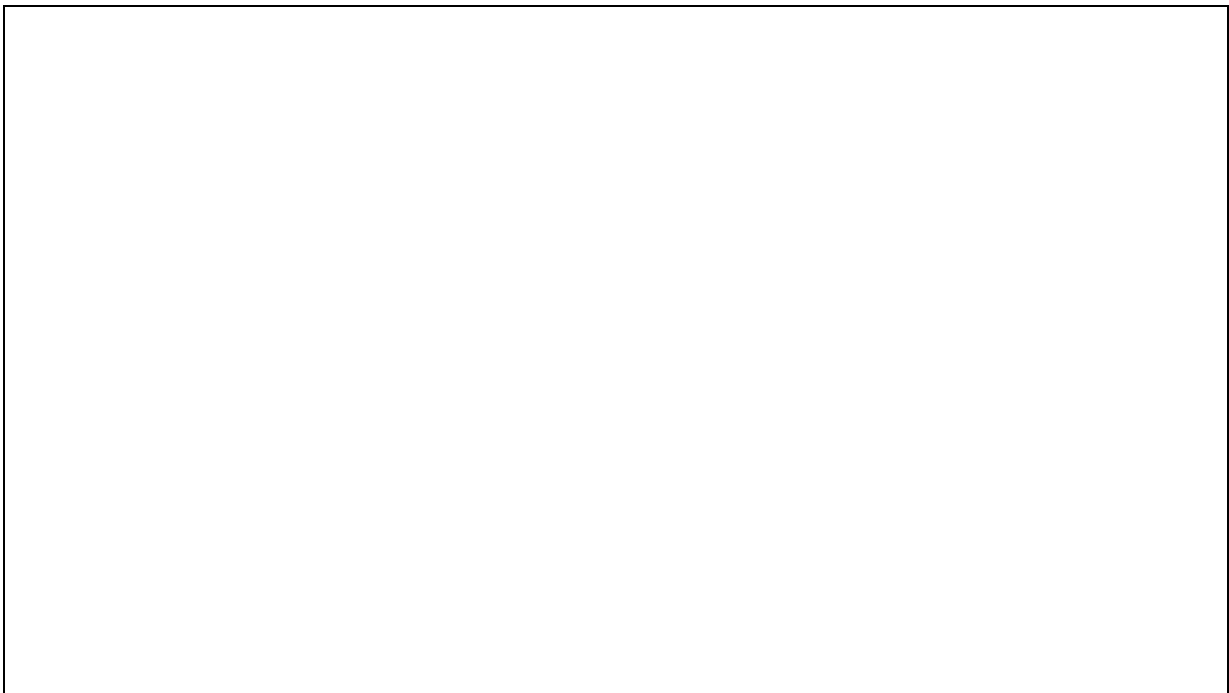


Abbildung 3.4: Die Beweidungsfläche Hübenthal und die Versuchspartzen

Quelle: eigene Darstellung

⁵ Bei Ziegenhagen (in der Nähe der Versuchsfläche Hübenthal) wurden 1992 fast 50.000 DM pro Hektar für die Entbuschung von 4 Hektar Kalkmagerrasen (also 200.000 DM insgesamt) aufgewendet.

Tabelle 3.6: Beweidungsparameter auf der Fläche bei Hübenthal

Beweidungsfläche A (HÜ9)	1994	1995	1996	1997
Hektar beweidet	keine	0,5766	0,5766	0,5766
Beweidet von ...	Bewei-	25. Mai	21. Aug.	18. Juni
Beweidet bis ...	dung	25. Juni	2. Sep.	30. Juni
Weidetage		30	12	13
Anzahl Ziegen		28	42	38
Hübenthal B (HÜ1, HÜ2, HÜ3, HÜ4, HÜ10, HÜ11)				
Hektar beweidet	0,7923	0,7923	0,7923	0,7923
Beweidet von ...	20. Mai	26. Jun.	22. Juli	1. Juli
Beweidet bis ...	6. Juli	7. Aug.	20. Aug.	20. Juli
Weidetage	48	43	30	19
Anzahl Ziegen	15	30	19	38

Quelle: eigene Erhebungen

Zum Beginn des Beweidungsversuches im Frühjahr 1994 lag die Verbuschung auf der Beweidungsfläche B zwischen 40 und 80 % und die durchschnittliche Strauchhöhe erreichte rund 100 Zentimeter, vor allem mit *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Rosa spec.*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus* und anderen. Die Beweidungsfläche A wurde durch Dritte im Winter 1994/95 manuell gereinigt. Zum Beweidungsbeginn 1995 war die Fläche deswegen nur leicht verbuscht (der Stockaustrieb aus den Stümpfen hatte erst begonnen). Folgende Maßnahmen wurden auf den einzelnen Versuchspartellen durchgeführt:

HÜ1, HÜ3 und HÜ4:	Beweidung 1994, 1995, 1996, 1997, manuelle Reinigung im Winter 1997/98 (4Z)
HÜ2, HÜ10 und HÜ11:	manuelle Entbuschung im Februar 1994, Beweidung 1994, 1995, 1996, 1997, manuelle Reinigung im Winter 1997/98 (M4Z)
HÜ5, HÜ6 und HÜ7:	nur manuelle Reinigung Winter 1997/98 (auch als Kontrolle für Beweidungsfläche B) (Suk)
HÜ8:	manuelle Entbuschung im Winter 1997/98 (auch als Kontrolle für Beweidungsfläche A) (M)
HÜ9:	Beweidung 1995, 1996, 1997, manuelle Entbuschung im Winter 1997/98 (M3Z)

Die manuelle Entbuschung vor den Beweidungsmaßnahmen auf den Flächen HÜ2, HÜ10 und HÜ11 im Februar 1994 diente zur Feststellung der bereits vorhandenen Strauchmasse vor den Beweidungsmaßnahmen. Ähnliches wurde auch für HÜ8 und HÜ9 durchgeführt. Die Ergebnisse sollten auch auf die nicht gereinigten Flächen übertragen werden können. Durch räumliche Nähe und ein ähnliches Sukzessionsstadium konnten so folgende Flächen miteinander verglichen werden:

- HÜ3, HÜ7 und HÜ10
- HÜ1, HÜ6 und HÜ11
- HÜ4, H5 und HÜ2

- HÜ8 und HÜ9

Zur Feststellung der ökologischen Auswirkung der Beweidung wurden insgesamt 10 Dauer-Kartierungsflächen über den Versuchszeitraum pflanzensoziologisch nach KLAPP bewertet. Ein Teil der Kartierungsflächen lag dabei innerhalb, ein Teil direkt angrenzend außerhalb der beweideten Fläche (Kapitel 3.2.4.1).

3.2.1.1.3 Beschreibung und Versuchsaufbau Ellershagen (EH)

Der Ellershagen ist ungefähr 6 Hektar groß und liegt im südlichen Teil des Landkreises Göttingen in nördlicher Richtung der Ortschaft Reckershausen. Die Fläche ist als geschütztes Biotop nach §28a NNatG ausgewiesen. Ein Teilbereich von 15.000 Quadratmetern wird als Beweidungsfläche für die Ziegen verwendet. Die Exposition dieser Fläche ist Südwest, die Inklination beträgt 10° bis 45° und sie liegt 245 bis 265 Meter ü. NN. Der Boden basiert auf dem Unteren Muschelkalk und ist stellenweise sehr flachgründig (Rendzinen). Die Fläche ist terrassenförmig angelegt, da sie ursprünglich als Acker und Streuobstfläche (Kirschen, Pflaumen) genutzt wurde. Heute stehen noch rund 40 Obstbäume in einem Alter von 40 bis 60 Jahren auf der Fläche verteilt.

Nach der Aufgabe des Ackerbaues noch vor dem Zweiten Weltkrieg wurde die Fläche zunächst mit Schafen der Ortschaft Reckershausen, später auch mit anderen Weidetieren genutzt. In den sechziger Jahren ist die Weidenutzung aufgegeben worden und die Fläche ist vollständig, vor allem mit *Cornus sanguinea*, verbuscht. Anfang der achtziger Jahre hat der Landkreis Göttingen die Fläche im Rahmen einer Bundesbahn-Ausgleichsmaßnahme gekauft und eine manuelle Erstreinigung durchgeführt, da sie dem Charakter eines Kalkmagerrasens entsprach (BECKER/SCHMIDT, 1994a). Als gefährdete Arten wurden *Hypochoeris maculata* (1), *Scabiosa canescens* (1), *Euphrasia rostkoviana* (2), *Geranium pratense* (3), *Platantheera chloantha* (3), *Orchis mascula* (3), *Silene nutans* (3), *Hippocrepis comosa* (3) und *Primula veris* (3) festgestellt. Die Zahlen in Klammern bedeuten den Gefährdungsgrad der Roten Liste Niedersachsen: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet und 3 = gefährdet.

Der Ellershagen wurde zwischen 1988 und 1992 mit sehr geringen Besatzstärken durch gehütete und gekoppelte Schafe beweidet, die das Gehölzwachstum trotz vorheriger manueller Reinigung jedoch nicht begrenzen konnten. Bis zu Beginn der Beweidung mit Ziegen im Frühjahr/Sommer 1995 sind wiederholte Reinigungsmaßnahmen kleiner Teilbereiche durch eine ehrenamtliche Umweltschutzgruppe (BSG) durchgeführt worden, um insbesondere die *Cornus sanguinea* Sukzession einzudämmen. Da dieses relativ erfolglos blieb, ist die regelmäßige Beweidung mit Ziegen begonnen worden. Zum Zeitpunkt der Beweidungsmaßnahmen 1995 war die gesamte Fläche bis zu 150 Zentimeter hoch und zu einem Deckungsgrad von 100 % vor allem mit *Cornus sanguinea* bewachsen (90 % der Gehölzindividuen).

Da auf Teilbereichen bis in die siebziger Jahre Kalkstein abgebaut wurde, sind hängige Halden aus Kalkstein vorhanden, die fast keinen Boden aufweisen. Diese Halden sind maschinell nicht befahrbar und selbst für einen Menschen nur schwer zu begehen. Eine manuelle Pflege zum Beispiel mit Motorsensen ist äußerst gefährlich. Es besteht Rutschgefahr durch loses Gestein, Dickichtmesser von Motorsensen schleudern die Gesteinsbrocken durch die Luft. Auf den Halden wachsen nur wenige Kräuter und Gräser, jedoch ist ein dichter Bewuchs mit Sträuchern vorhanden.

Auf dieser Fläche wurde insbesondere die Gehölzentwicklung von *Cornus sanguinea* durch unterschiedliche Beweidungszeiträume nach einer manuellen Grundreinigung auf 5 Versuchspartellen (EH1 bis EH5) untersucht. Die Versuchsfläche EH6 diente als Kontrollfläche, wurde aber nicht für die Messungen zur Entbuschungsleistung verwendet. Im Gegensatz zu den Untersuchungen der Entwicklung der Gehölzmasse auf den Beweidungsflächen Einzelberg und Hübenthal wurden hier jedes Jahr 200 Quadratmeter aus der Beweidungsfläche herausgenommen, um die Effekte nach einer Beweidung an *Cornus sanguinea* zu messen. Zu Beginn der Untersuchungen wurden alle Versuchspartellen im Februar 1995 manuell entbuscht und die Strauchmasse gewogen. Folgende Maßnahmen wurden auf der Versuchsfläche Ellershagen durchgeführt:

- EH1 wurde nicht beweidet,

- EH2 wurde nur 1995 (1 Jahr) beweidet,
- EH3 wurde 1995 und 1996 (2 Jahre) beweidet,
- EH4 wurde von 1995 bis 1997 (3 Jahre) beweidet,
- EH5 wurde von 1995 bis 1998 (4 Jahre) beweidet und
- EH6 wurde als Kontrollfläche nicht beweidet.

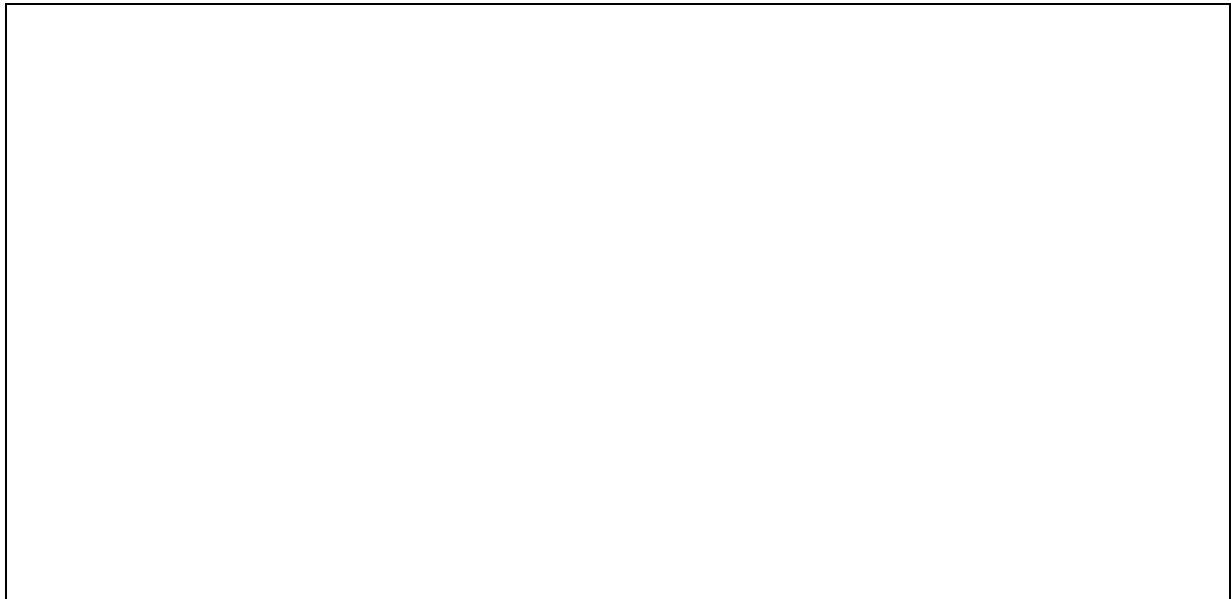


Abbildung 3.5: Die Beweidungsfläche Ellershagen und die Versuchspartellen

Quelle: eigene Darstellung

Im Februar 1999 wurden die Versuchspartellen manuell entbuscht und die Strauchmasse gewogen (Kapitel 3.2.4.3.3). Zur Feststellung der ökologischen Auswirkung der Beweidung wurden insgesamt 6 Dauer-Kartierungsflächen über den Versuchszeitraum pflanzensoziologisch nach KLAPP bewertet. Ein Teil der Kartierungsflächen lag dabei innerhalb, ein Teil direkt angrenzend außerhalb der beweideten Fläche (Kapitel 3.2.4.1).

Tabelle 3.7: Beweidungsparameter auf dem Ellershagen (EH)

Ellershagen	1995	1996	1997	1998
Hektar beweidet	1,5	1,5	1,5	1,5
Beweidet von ...	8. Jun	28. Jun	10. Jun	15. Aug
Beweidet bis ...	10. Jul	21. Jul	1. Aug	25. Sep
Weidetage	33	24	50	41
Anzahl Ziegen	55	68	33	39

Quelle: eigene Erhebungen

3.2.1.2 Sonstige Pflegeflächen

Für die Entwicklung des Betriebssystems waren vor allem mehr Pflegeflächen erforderlich, als für die ökologischen und pflergetechnischen Untersuchungen notwendig gewesen wären. In der Entwicklung des Betriebssystems „Biotoppflege mit Ziegen“ soll nämlich zusätzlich festgestellt werden:

- Wieviel Hektar Kalkmagerrasen können durch 50 Mutterziegen als Erstpflegemaßnahme entbuscht werden?
- Welches ist der optimale Einsatzbereich der Ziege in Bezug auf Standort und Verbuchungsgrad?
- Welche Probleme entstehen durch die Beweidungsaufgaben aus ökonomischer und betrieblicher Sicht für die Ziegenhaltung?
- Welcher Faktoraufwand ist für die Entbuschung notwendig (organisatorischer Aufwand, Arbeits- und Materialaufwand)?
- Welche Kompensationszahlungen sind für die erbrachte Leistung angemessen?
- Wie ist die Entbuschung im Vergleich zu komplementären bzw. substitutiven Pflegeverfahren zu bewerten (ökologisch und ökonomisch)?

Für diese Fragestellungen wurden zwischen 1994 und 1998 sukzessive immer mehr Pflegeflächen angepachtet, um letztendlich eine Fläche zu pflern, die durch einen Betrieb mit 50 Mutterziegen bewältigt werden konnte. Hierbei wurde die kleinstrukturierte und räumlich verteilte Lage der Pflegeflächen berücksichtigt, wie sie in vielen Mittelgebirgslagen (z. B. dem Untersuchungsgebiet Südniedersachsen/Nordhessen) gegeben sind. Bislang wurde diesen Fragestellungen nur für die Hüteschafhaltung rudimentär nachgegangen, obwohl auch für die anderen Tierarten wie auch bei der Koppelschafhaltung ein großer Wissensbedarf, nicht nur für die Naturschutzpraxis, besteht (RAHMANN, 1998). Auf allen Flächen wurden Dauer-Kartierungsflächen von jeweils 25 Quadratmetern angelegt. Die im zweijährigen Turnus durchgeführten KLAPP-Kartierungen sowohl auf beweideten als auch unbeweideten Parzellen dienten einer ökologischen Überprüfung der Pflegeergebnisse bei Ziegenbeweidung.

Ergänzende Arbeiten wurden auf diesen Flächen durchgeführt. HAUMANN (1999) hat Untersuchungen zum kompensatorischen Wachstumsvermögen von Ziegen auf der Beweidungsfläche Wendebach (WB) 1997 durchgeführt. WINTERFELD (1996) hat seine Arbeit über „Möglichkeiten zur Entbuschung und Pflege von Halbtrockenrasenstandorten im Werra-Meißner-Kreis, insbesondere durch Beweidung mit Ziegen und Schafen“ auf der Beweidungsfläche Keßstieg (KS) 1996 durchgeführt. Auf diese Arbeiten wird hier nicht weiter eingegangen, bei Interesse sei aber auf diese Arbeiten verwiesen.

3.2.1.2.1 Beschreibung und Versuchsaufbau Keßstieg (KS)

Die Beweidungsfläche Keßstieg befindet sich im Werra-Meißner-Kreis in der Nähe der Ortschaft Roßbach und ist Teil des 1995 verordneten Naturschutzgebietes „Kalkmagerrasen bei Roßbach“ und wird als Keßstieg bezeichnet. Insgesamt liegen in diesem 56 Hektar umfassenden NSG die größten zusammenhängenden Kalkmagerrasen in Nordhessen (RP Kassel, 1995). Der Boden besteht aus dem Oberen und dem Mittleren Zechstein, ist geringmächtig und weist an vielen Stellen Mull-Rendzinen auf. Ein B-Horizont fehlt häufig und die Auflage auf dem Kalk ist häufig geringer als 15 Zentimeter mit einem hohen Skelett-Anteil (BECKER et al., 1993). Der Keßstieg ist im Eigentum der Stadt Witzenhäusen und bislang immer durch eine Hütehaltung, jedoch mit geringen Besatzdichten und eher unregelmäßig, genutzt worden (HEIDE, 1984).

Wegen des geringen Verbisses durch die Hüteschafhaltung zeigen heute große Teile des NSGs in Hanglagen erhebliche Sukzessionserscheinungen. Beweidungsverträge mit Schafhaltern sind seit der vorübergehenden Sicherstellung 1991 abgeschlossen worden. Die Schafhalter hatten jedoch Schwierigkeiten in der Umsetzung der Pflegeerwartungen. Probleme bereitete die zu geringe Beweidung mit den Schafen, da der Gehölzaufwuchs nicht ausreichend verbissen wurde. Eine Integration von Ziegen

in die Schafherden wurde aber von den Schafhaltern abgelehnt. Mehrfache Wechsel der Schafhalter für die Pflegebeweidung waren die Folge.

Die Probleme im Verbiß des Gehölzaufwuchses waren für die Obere Naturschutzbehörde des Regierungspräsidiums Kassel Anlaß, eine einmalige vergleichende Untersuchung über den Gehölzverbiß von Schafen und Ziegen in getrennter und gemeinschaftlicher Beweidung durchzuführen. Die Beweidungsversuche fanden in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Futterbau und Grünlandökologie am FB 11 der Universität GhK statt. Das Fachgebiet Internationale Nutztierzucht und -haltung hat für diesen Kurzzeitversuch die Schaf- und Ziegenherde gestellt, die Betreuung der Beweidung übernommen und die ethologischen Arbeiten durchgeführt. Die Untersuchungen wurden von Studenten durchgeführt, woraus die Diplomarbeiten von WINTERFELD (1997) mit dem Thema „Möglichkeiten zur Entbuschung und Pflege von Halbtrockenrasenstandorten im Werra-Meißner-Kreis, insbesondere durch Beweidung mit Ziegen und Schafen“ und KREHL (1997) mit dem Titel „Verhalten von Schafen und Ziegen bei der Beweidung von Kalkmagerrasen“ entstanden sind. Zusätzlich hat PFALZER (1997) eine Projektarbeit über die Heuschrecken auf den beweideten Flächen und ihre Reaktion auf die Beweidung erstellt. Aus diesen Arbeiten konnten eine Reihe von interessanten Daten vor allem zum Freißverhalten der Schafe und Ziegen in getrennten und gemischten Herden gewonnen werden.

Die hier beschriebene Versuchsbeweidung wurde auf einer Teilfläche von 8.000 Quadratmetern im Jahr 1996 durchgeführt. Da die zur Pflege eingesetzten Schafe bei der Hütelhaltung nur einen geringen Entbuschungseffekt haben (RAHMANN, 1998d), werden seit Jahren stellenweise und sporadisch manuelle Entbuschungsmaßnahmen durch den Naturschutzbund Deutschland, Ortsgruppe Roßbach, und das Forstamt Witzenhausen durchgeführt. Die letzte Entbuschung der Versuchsfläche erfolgte im Winter 1995/96 durch das Forstamt. Deswegen lag der Verbuchungsgrad der beweideten Versuchsfläche nur bei rund 15 %, jedoch mit einem hohen Wiederaustriebsdruck. Die verbliebenen Gehölze waren zwischen 50 und 100 Zentimeter hoch. Neben Wacholder bildeten Rosen, Roter Hartriegel und Weißdorn die Strauchschicht. Die Beweidungsfläche ist südexponiert, liegt zwischen 189 und 201 Meter ü. NN und weist eine Inklination von 21° auf. Eine maschinelle Pflege ist nicht möglich.

Die Beweidungsfläche mit 3 Versuchspartzen (KS1, KS2 und KS3) wurde in Abstimmung mit der Oberen Naturschutzbehörde hangparallel angelegt. Der Sukzessionsgrad und die Geländebeziehungen aller Partzen waren relativ ähnlich. Zwei Versuchspartzen für die Getrenntbeweidungen waren 2.000 Quadratmeter groß und eine Partze für die Gemischtbeweidung war mit 4.000 Quadratmeter doppelt so groß. Eine Kontrollfläche KS4 wurde direkt an KS3 anschließend ausgewiesen. Diese Fläche wurde nicht beweidet.

Für die Beweidung wurden 20 Ziegen F1-Generation des LPZ (siehe Kapitel 3.2.2) und 20 Schafe der Rasse Coburger Füchse verwendet. Die Ziegenherde bestand aus 7 Muttertieren, 4 Jährlingen und 9 Lämmern, die Schafherde aus 6 Mutterschafen und 10 Lämmern. Beide Herden hatten ein Lebendgewicht von 600 kg (Tabelle 3.8). Es wurden 3 Koppeln mit einer Fläche von 2.000, 2.000 und 4.000 Quadratmeter eingezäunt. Auf den kleineren Flächen wurden die 2 Herden getrennt aufgetrieben, auf der doppelt so großen Fläche zusammen. Die Beweidungsdauer war auf jeweils 7 Tage Getrenntbeweidung (20. Juni bis 27. Juli 1996) und 7 Tage Gemischtbeweidung (28. Juni bis 5. Juli 1996) festgelegt. Damit war für alle Flächen eine gleiche Besatzdichte und Besatzleistung gegeben, die für einen Vergleich notwendig sind.

Tabelle 3.8: Beweidungsparameter für die Versuchsfläche Keßstieg im NSG „Kalkmagerrasen bei Roßbach“ 1996

	KS1	KS2	KS3	KS4
Hektar beweidet	0,2	0,2	0,4	
beweidet von ...	20. Juni	20. Juni	27. Juni	keine Beweidung
beweidet bis ...	26. Juni	26. Juni	2. Juli	
Weidetage	7	7	7	
Anzahl Ziegen	20		20	
Anzahl Schafe		16	16	

Quelle: eigene Erhebungen

3.2.1.2.2 Beschreibung und Versuchsaufbau Liebenberg (LB)

Der Liebenberg gehört zum NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“, welches 1996 mit einem Flächenumfang von insgesamt 51 Hektar rechtskräftig verordnet wurde. Die als Neuseesen-Werleshäuser Höhen bezeichneten Flächen des Naturschutzgebietes liegen im Witzenhausen-Altenmorschener Graben, in dem hauptsächlich Muschelkalk versenkt ist. Der Obere und der Untere Muschelkalk sind durch eine Reliefumkehr als langgestreckter, an der Oberfläche zum Teil abgeplatteter, plateauförmiger Höhenzug herausgearbeitet. Der höchste Punkt liegt bei 336 Meter ü. NN. Die Flächen wurden vielfältig genutzt. Wald, Weiden, Hutungen, Obstgärten, Wiesen, Ödland und Äcker wechseln sich in kleinen Flurstücken ab. Heute werden weite Teile des Naturschutzgebietes forstwirtschaftlich genutzt; nur noch vereinzelt wird Grünlandnutzung, Obstbau oder Ackerbau betrieben. Auf den Grünlandflächen ist die einst vielfältige Nutzung bereits seit Jahren, teilweise seit Jahrzehnten, aufgegeben worden, da sie zu ertragsschwach sind, die Eigentümer keine Landwirtschaft mehr betreiben und maschinell nicht bearbeitet werden können. Hier ist die Gehölz-Sukzession – je nach Brachedauer – weit fortgeschritten. *Cornus sanguinea*, *Rosa spec.*, *Prunus spinosa*, verwilderte Obstbäume (Pflaume, Birne etc.), *Crataegus spec.* und viele andere haben an den meisten Stellen bereits eine Höhe zwischen 200 und 400 Zentimeter erreicht. Dichte Gehölzvegetation wechselt dabei mit weniger verbuschten Flächen ab. Terrassen haben hier eine vielfältige Struktur geschaffen, die sich in der Vegetation widerspiegelt (PFAU et al., 1992).

Die für die Versuche beweideten Flächen auf dem Liebenberg liegen parallel zur B 27 und der Landesstraße 3469, etwa 2,3 km südöstlich von Witzenhausen. Insgesamt werden 5,3 Hektar als Beweidungsfläche mit den Ziegen gepflegt. Die Exposition der Flächen ist Süd, die Inklination zwischen 15° und 45°. Einige Flächen sind so steil, daß sie zu Fuß nur mühsam erstiegen werden können (z. B. W31 des Pflegeplanes). Die beweideten Flächen liegen zwischen 205 und 275 Meter ü. NN. Auf den höher gelegenen Stellen besteht der Untergrund der Versuchsflächen aus Oberem Muschelkalk; die Böden sind durch sehr flachgründige Mullrendzinen mit einem hohen Skelettanteil gekennzeichnet. Der Untergrund in tieferen Lagen besteht aus Mittlerem Muschelkalk. Hier, aber auch auf den künstlich angelegten Terrassen oberhalb, besteht der Boden aus tiefergründigem Kalksteinbraunlehm und basenreicher Braunerde. An einigen Stellen liegt Schotter auf, der aus Lesesteinen zusammengetragen wurde. Trotz relativ fruchtbarer Böden sind die Erträge auf den Flächen relativ gering, da sie im Regenschatten liegen und im Sommer sehr stark austrocknen.

Tabelle 3.9: Beweidungsparameter für die Versuchsfläche Liebenberg im NSG „Ebenhöhe-Liebenberg“

NSG Ebenhöhe-Liebenberg	1997	1998
Hektar beweidet	3,75	5,38
beweidet von ...	5. Jun	3. Jul
beweidet bis ...	15. Aug	19. Sep
Weidetage	72	79
Anzahl Ziegen	47	71

Quelle: eigene Erhebungen

Im 18. und 19. Jahrhundert wurden die Flächen des Liebenberges vor allem als Schaf- und Ziegenhute genutzt. Historische Karten (Landesaufnahme der Landgrafschaft Hessen-Kassel aus dem Jahre 1705 bis 1715 und der Karte des Kurfürstentums Hessen aus dem Jahre 1857) zeigen für dieses Gebiet eine baumlose Vegetation, die auf eine Hutennutzung hinweist (Hessisches Landesvermessungsamt, Neuauflage der Karten von 1857). Mit dem Rückgang der Schafhaltung ab 1870 sind diese Hutungen immer mehr aufgegeben worden. Andere landwirtschaftliche Nutzungen wurden nur vereinzelt auf einigen Flächen angefangen. Teilweise wurde das Gestrüpp als Brenn- und Räuchermaterial und die Wiesen von den Landlosen zur Winterfuttermittelgewinnung für die Tiere genutzt. Eine flächendeckende Nutzung wurde nach der Blüte der Schafhaltung nicht wieder angefangen. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg wurden – wegen Nahrungsmangel und auch wegen Anbauverpflichtungen durch die Alliierten – die Flächen des Liebenberges wieder in Nutzung genommen. Nun wurden Gärten mit Streuobstbäumen und Äcker angelegt. Diese Nutzungen wurden auf einigen Flächen bis in die achtziger

Jahre beibehalten. Der Großteil der Flächen wurde mit Kiefern aufgeforstet. Für die Region der Westlichen Mittelgebirge ist dieses in diesem Jahrhundert die wichtigste Ursache für die immensen Flächenverluste bei den Magerrasen gewesen (RIECKEN, RIES & SSYMANK, 1994; DRACHENFELS, 1996).

Die Beweidung bestimmter Flächen des Liebenberges mit Ziegen war in der Pflegeplanung nicht vorgesehen (PFAU & RÖGENER, 1992). Die für Beweidung vorgesehenen Flächen sollten zunächst entbuscht und dann mit Schafen beweidet werden. Auf einigen Flächen sollte eine Mahd die Filzschicht (Nekromasse) entfernen. Diese manuellen Pflegemaßnahmen als Beweidungsvorbereitung sind sehr arbeitsintensiv und demgemäß teuer. Für die Entbuschung und die Entfilzung waren pro Hektar 12.500 DM geplant. Für eine spätere Beweidung sollten zusätzlich 8,9 km feste Zäune aufgestellt werden, wofür jedoch nur 19.000 DM veranschlagt wurden (2,13 DM pro Meter). Mit diesem Betrag sind nicht einmal mobile Netze finanzierbar (3,20 DM pro Meter) geschweige denn Metallknotengitter für Schafe (7,80 DM pro Meter) (RAHMANN, 1998c). Selbst diese zu niedrig angesetzten Pflegekosten wurden vom Forstamt Witzenhausen als zu teuer angesehen. Die ausschließliche Ziegenbeweidung als Entbuschungs- und Entfilzungsmaßnahme wurde deswegen vorgezogen, um Kosten bei der Entbuschung zu sparen. Diese Ziegenbeweidung wurde durch das FG Internationale Nutztierzucht und –haltung auf Teilflächen des Naturschutzgebietes durchgeführt. Im ersten Jahr 1997 wurden zunächst nur 3,5 Hektar, im folgenden Jahr 1998 5,3 Hektar als Pflegevertrag übernommen, der auf 4 Jahre Gesamtlaufzeit ausgerichtet wurde. Nach Ablauf des Vertrages sollten die gereinigten Flächen an einen Schafhalter übergeben werden. Somit betragen die Pflegekosten nur rund 4.000 DM pro Hektar, gegenüber dem Kostenansatz in der Pflegeplanung von mindestens 12.500 DM pro Hektar für die Entbuschung. Dieses schließt die Zaunbaukosten und Beweidungsprämien noch nicht einmal ein.

Bei der Durchführung mußten die Erfahrungen aus den Pflegemaßnahmen Hübenthal, Einzelberg und Ellershagen für eine detaillierte Planung und Umsetzung herangezogen werden, da keine Vorstellungen über Tierbesatz, Tierartenkombinationen und Beweidungsdauer vorhanden waren. Auch die Schafbeweidungskonzepte der Pflegekonzeption waren den praktischen Erfordernissen einer Biotopbeweidung nicht angemessen. Ökologische Vorgaben wurden bei den Beweidungsmaßnahmen mit Ziegen strikt eingehalten.

Alle Maßnahmen wurden mit dem zuständigen Forstamt Witzenhausen abgesprochen. Vor den Beweidungsmaßnahmen wurde eine Veranstaltung in Werleshausen durchgeführt, um die Eigentümer der Flächen über diese Maßnahmen zu informieren und Akzeptanz zu erreichen. Weiterhin wurden regelmäßig Flächenbegehungen mit Vertretern des Forstamtes und der Oberen Naturschutzbehörde durchgeführt. Die Pflegeprämie für Beweidung umfaßte 500 DM und für eine punktuelle manuelle Nachreinigung weitere 500 DM pro Hektar und Jahr. Die manuelle Pflege wurde auf Stundenbasis festgelegt, je Hektar Vertragsfläche waren jedes Jahr 10 Stunden Reinigungsarbeiten mit einer Motorsense durchzuführen. Dieses erfolgte punktuell bei bestimmten Sukzessionsstadien jeweils nach der jährlichen Beweidung, meistens im September. Alle Maßnahmen wurden schriftlich und fotografisch dokumentiert.

Es wurden auf der Fläche insgesamt 10 Dauerkartierungseinheiten von jeweils 25 Quadratmetern angelegt, 5 außerhalb der Weiden und 5 in unmittelbarer Nähe zu diesen auf der Weide. Hier wurden 1997 floristische Kartierungen nach KLAPP durchgeführt. Weiterhin wurden in einem Teilbereich insgesamt 150 mindestens 2 Meter hohe Gehölze der Arten *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* und *Rosa spec.* ausgewählt und bodennah dauerhaft markiert. Diese dienten einer über 2 Jahre angelegten Untersuchung über den Rindenverbiß („Schälens“) durch Ziegen, die auf den anderen Versuchsflächen wegen Mangel an Gehölzen mit vergleichbarer Höhe nicht durchgeführt werden konnte. Weiterhin wurde 1997 in Zusammenarbeit mit Herrn URNER (Biologische Schutzgemeinschaft Göttingen e. V.) auf der Fläche eine Artenliste der Schmetterlinge und Zikaden erstellt. Ebenso wie die floristischen Kartierungsergebnisse sind diese Daten für diese Arbeit jedoch nicht verwendet worden.

3.2.1.2.3 Beschreibung und Versuchsaufbau Wendebach (WB)

Die Beweidungsfläche Wendebach liegt zwischen Niedernjesa und Reinhausen (Landkreis Göttingen) am ostwärts ausgerichteten Hang des Wendebaches zwischen 155 und 175 Meter ü. NN. Der Wendebach mündet hier in das Staubecken Wendebachstausee. In der umliegend ausgeräumten Agrarlandschaft bildet dieser Bach mit seinen Auen und Hängen sowie dem Stausee ein bedeutendes Refugium für vielerlei Pflanzen, Vögel und Wildtiere. Viele Flächen sind als §28a-Biotop NNatG ausgewiesen. Gerade die hier zu findende Strukturvielfalt ist hervorzuheben: Kopfhainbuchen, Streuobst-

wiesen, Gebüschhecken, Kiefern- und Fichtenwald, Auen und Bachränder bilden ein artenreiches und abwechslungsreiches Landschaftsbild. Die beweidete Fläche wurde bis vor 25 Jahren als Rinderweide genutzt, dann jedoch aufgegeben. Die Pflegefläche ist stark hängig (22° Inklination), besteht aber aus fruchtbarem Lößboden. Durch die hangoberhalb liegenden Äcker ist der Nährstoffreichtum der Fläche kennzeichnend. Ruderalpflanzen wie *Urtica dioica* sind in der Krautschicht der gebüschfreien Flächen dominierend. Große Teile der Beweidungsfläche waren mit *Prunus spinosa* im fortgeschrittenen Sukzessionsstadium mit drei bis fünf Metern Höhe bewachsen. Um diese ehemaligen Weiden wieder nutzen zu können, wurde die Fläche im Winter 1996/97 entbuscht. Eine Krautschicht bestand im Unterholz nicht. Erst in der folgenden Vegetationsperiode nach der Entbuschung ist eine „Pioniervegetation“ aufgewachsen, die neben den Stockaustrieben eine begrenzte Futterbasis für die Ziegen bildete (siehe hierzu auch MÜLLER & POSCHLOD, 1996).

Die Beweidung mit Ziegen wurde 1997 als Pflegemaßnahme gewählt, um den Stockaustrieb abzugrenzen. Dabei ging es nicht um die Erhaltung einer bestimmten Pflanzengesellschaft (wie bei den Magerrasen) sondern einfach um die Erstellung von Rinderweiden nach einer Gebüschreinigung. Die beweidete Fläche umfaßte im ersten Jahr 2 Hektar, die im zweiten Jahr 1998 auf 1,5 Hektar reduziert wurde, da 0,5 Hektar viele alte Apfelbäume als Streuobstwiese aufwiesen, die für die Ziegenbeweidung im ersten Jahr alle einzeln eingezäunt werden mußten, damit die Rinde nicht verbissen wurde. Dieser Arbeitsaufwand wurde als zu hoch angesehen. Die Krautvegetation bestand hier zu 75 % aus Brennesseln, die als Futterpflanze nur bedingt geeignet sind (Mahd erforderlich). Auf den verbliebenen 1,5 Hektar wurden 1997 27 Lämmer verschiedener Rassen und Rassenkombinationen für über 70 Tage als Standweide aufgetrieben. Dabei sollte die Wachstumsentwicklung der Lämmer bei sich verschlechternder Vegetation auf der Standweide festgestellt werden. Hierfür wurden die Lämmer wöchentlich durch die Doktorandin HAUMANN (1999) gewogen. Diese Daten dienten auch als Grundlage für ihre Messungen zum kompensatorischen Wachstum der Lämmer. Diese Untersuchungen waren auf den anderen Pflegeflächen nicht durchführbar. Insgesamt wurden 6 Dauerkartierungsflächen angelegt und von URNER (1997) pflanzensoziologisch kartiert. Weiterhin hat HAUMANN Futteranalysen und Strauchverbiß-Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse und Daten dieser Untersuchungen werden in dieser Arbeit nicht verwendet. Im zweiten Jahr wurde hier bereits am 15. Mai die Jungtierherde (Jährlinge) der LPZ aufgetrieben, damit die Stockaustriebe bereits frühzeitig verbissen wurden. Ansonsten wurden hier 1998 keine weiteren Untersuchungen durchgeführt.

Tabelle 3.10: Beweidungsparameter für die Versuchsfläche Wendebach

Wendebach	1997	1998
Hektar beweidet	2	1,5
Beweidet von ...	19. Mai	15. Mai
Beweidet bis ...	4. August	26. Juni
Weidetage	77	42
Anzahl Ziegen	27	21

Quelle: eigene Erhebungen

3.2.1.3 Sonstiges Grünland

Neben den Pflegeflächen wurden rund 5,5 Hektar (4,1 und 0,5 Hektar) gewöhnliches Grünland für die Ziegenhaltung benötigt. Diese Fläche reicht unter den Bedingungen des Hofes für die Rauhfutterversorgung der 50 für die Biotopbeweidung verwendeten Mutterziegen, ihre Lämmer und ihrer Nachzucht außerhalb der Biotopbeweidungszeit aus. Die Flächen liegen rund um den Versuchshof in Neu-Eichenberg-Dorf, zwischen 100 und 400 Meter von der Hofstelle entfernt. Alle Flächen sind maschinell befahrbar, weisen als Buntsandsteinböden eher saure Bedingungen und eine gute Fruchtbarkeit auf. Alle Grünlandflächen werden nach den AGÖL-Richtlinien bewirtschaftet. 1994 wurde auf rund zwei Hektar ein Klee-grasgemisch eingesät, die anderen Flächen sind Dauergrünland mit hohen Glatthafer- aber auch Kräuteranteilen. Alle Flächen weisen keine Schutzbestimmungen im Sinne des HeNatG auf.

Auf diesem hofeigenen Wirtschaftsgrünland werden die Tiere im Frühjahr vor dem Pflegeeinsatz und im Herbst und Winter nach dem Pflegeeinsatz gekoppelt. Während der Pflegeeinsätze werden hier die Verkaufstiere, die Böcke, „Ausbrecher“ und gerade nicht benötigte Tiere gehalten. Weiterhin werden die Flächen für die Winterfuttergewinnung (Silage) und für die Mistausbringung benötigt.

Das Grünland wird folgendermaßen genutzt: Ab Mitte April kommt die Herde aus dem Stall auf eine hofnahe Fläche, um sie bei schlechter Witterung wieder in den Stall bringen zu können. Die Lämmer müssen sich erst einmal an die Weidehaltung gewöhnen, vor allem den Litzenzaun respektieren lernen (hierfür werden zunächst Netze verwendet). Da die Fläche noch nicht viel Futter bietet bzw. die Tiere nur stundenweise draußen sind, wird eine zweiwöchentliche Umstellungsfütterung durchgeführt. Ab Mai sind die Tiere auf Weidewirtschaft eingestellt und bleiben auf dem Wirtschaftsgrünland bis Mitte Mai, dann gehen sie auf die Biotopflächen. Das Grünland wird Anfang bis Mitte Juni für das Winterfutter gemäht. Bei guter Witterung wird Heuwerbung betrieben, ist schlechtes Wetter angekündigt, wird Rundballensilage hergestellt. Ein zweiter Schnitt kann auf Teilflächen erfolgen, wenn der erste Schnitt nicht ausreichte. Dafür wird rund die Hälfte der Fläche im August noch einmal geheut und dann mit dem Stallmist gedüngt. Im nächsten Jahr wird die andere Hälfte das zweite Mal gemäht und gedüngt. Ab Mitte bis Ende September werden die Flächen, die kein zweites Mal gemäht wurden, für die von den Biotopen zurückgekehrten Herden benötigt. Die noch verkaufsfähigen Lämmer und die Alttiere werden nun zügig verkauft, um Futter zu sparen, und der Bock wird zur Herde gelassen. Hier bleiben die Tiere bis Mitte Dezember, wobei ihnen ein Witterungsschutz in Form von Bauwagen zur Verfügung steht. Ab Mitte November, aber spätestens ab Anfang Dezember beginnt die Umstellungsfütterung für den Winter. Das Gras ist jetzt abgeweidet und die Witterung wird für Ziegen unangenehm.

3.2.2 Die Ziegenherde

Keine der in Deutschland vorkommenden Ziegenrassen scheint für die Bedingungen der Biotoppflege ohne Nachteile geeignet zu sein. Aus diesem Grund versucht das Fachgebiet seit 1993 in einem zehnjährigen Forschungsvorhaben eine „Landschaftspflegeziege (LPZ)“ aus den Basisrassen BDE, Bure und Kaschmir zu züchten (TAWFIK & RAHMANN, 1995). Dieses ist in Deutschland (NITSCHKE, 1997) und höchstwahrscheinlich sogar europaweit (LAKER, 1998) der erste Forschungsansatz, der die neue Leistung „Pflege von Biotopen“ auch züchterisch begleitet. Die Ziele des Forschungsvorhabens werden durch die Ansprüche der Biotoppflege („Entgrasung und Entbuschung ohne ökologische Nachteile“) und die Ansprüche von Seiten der Tierhaltung (Fleischleistung und Schlachtkörperqualität) bestimmt:

- Aus den „Stallrassen“ soll eine Weiderasse werden. Sie ist eine Rasse, die in einfachen Koppeln gehalten werden kann (Bure, BDE). Dabei muß sie auch unter marginalen Bedingungen robust, also witterungstolerant, sein (wie zum Beispiel Rhönschafe). Um Trittschäden zu vermeiden, ist ein weites „Gehüt“ (nicht eng in der Herde weidend) mit einem ruhigen Weideverhalten angestrebt (wie bei Texelschafen).
- Aus den einseitigen Hochleistungsrassen soll eine Rasse, die unter marginalen Bedingungen ohne Zufütterung eine hohe Fleischleistung erbringt, gezüchtet werden. Diese ist durch eine gute Futterverwertung (Kaschmir), eine ausreichende Milchleistung für die Sauglämmeraufzucht (BDE) sowie ein gutes Fleischleistungsvermögen (Bure) gekennzeichnet.
- Neben der „klassischen“ Leistung „Fleisch“ erbringt sie eine gute Pflegeleistung. Dieses ist durch einen guten Verbiß des Gehölzes, die Aufnahme auch weniger schmackhaften und überständigen Futters und einen gleichmäßigen Abfraß der Gras-/Krautnarbe (ohne Geilstellen) gewährleistet.
- Da Ziegenhaltung vielerseits als Hobby betrieben wird und damit eine einfache (auch für den Hobbyzüchter) Erkennung der neuen Rasse möglich ist, ist ein einheitlicher Phänotyp (z. B. Fellfarbe) wünschenswert.

Die Basisherde wurde von SNELL (1996) auf ihr Leistungspotential untersucht. Die Selektionskriterien werden seit 1997 von HAUMANN im Rahmen ihrer Dissertation erarbeitet. Diese Ergebnisse dienen als Ausgangsdaten während der Biotopbeweidung. Die Zucht der Landschaftspflegeziege (LPZ) erfolgt

3 Tiere, Material und Methoden

durch die Kreuzung einer weiblichen (F2w) und einer männlichen Linie (F1m1 bis F1m4) der 3 Reinzuchtlinien K (Kaschmir), BDE (Bunte Deutsche Edelziege) und B (Bure). Ziel ist im gegenwärtigen Zuchtabschnitt (1999) die Identifikation einer optimalen Kreuzungskombination für den Selektionsprozeß der LPZ (HAUMANN, 1999).

Für das Kreuzungsprogramm waren zu Beginn insgesamt 5 Zuchtgruppen (3 Reinzuchtlinien K, BDE, B, sowie der weiblichen und der männlichen LPZ-Linie) erforderlich. Der Grundbestand an Zuchttieren für dieses Zuchtprogramm war auf dem Versuchsbetrieb der GhK in Neu-Eichenberg Dorf vorhanden. Für die Reinzucht der Kaschmirgruppe (RZK) war eine Herde von 30 Muttertieren vorgesehen. Diese relativ große Gruppe wurde als sinnvoll angesehen, da Kaschmirziegen in Deutschland bislang nur wenig verbreitet sind und für den Aspekt der Zucht auf Witterungstoleranz eine wertvolle genetische Basisherde darstellen. Die Reinzuchtlinien der Buren und der BDE (RZB, RZBDE) umfaßten dagegen jeweils nur 10 Muttertiere, da dieser Bestand ohne Schwierigkeiten durch Zukäufe von Zuchttieren ergänzt werden kann. Im Verlauf des Zuchtprogrammes wurden diese beiden Reinzuchtherden aufgelöst, nachdem Zuchtböcke aus diesen Linien hervorgegangen waren. Hierbei werden alle Rassen miteinander gekreuzt und die F1 als Vatertiere für die LPZ-Linie vorgehalten.

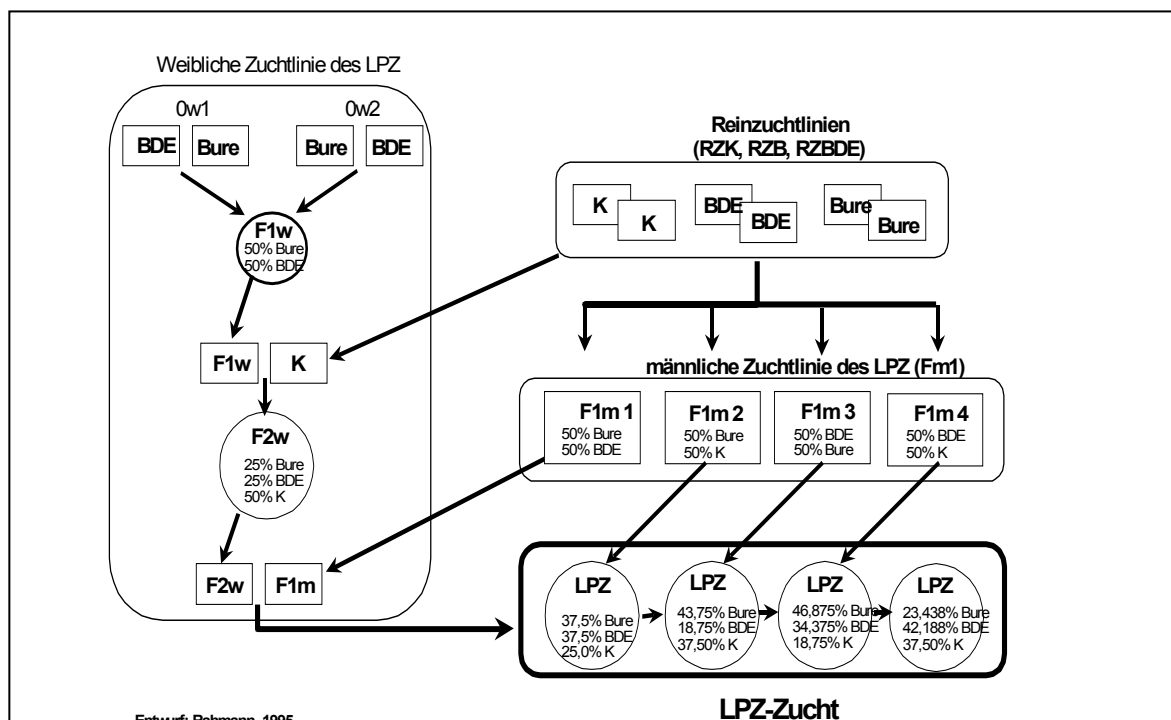


Abbildung 3.6: Zuchtprogramm der Witzenhäuser Landschaftspflegeziege (LPZ)

Quelle: TAWFIK & RAHMANN, 1995

Die weibliche Linie der LPZ hatte als Ziel eine Herde von rund 70 Muttertieren. Durch die „weibliche Linie der LPZ“ wird die Basis für die LPZ-Linie aufgebaut. Sie hat einen genetischen Anteil von 25 % BDE, 25 % Bure und 50 % Kaschmir. Diese wurde sukzessive von Ow, F1, F2 zur LPZ gezüchtet. Der Bestand von 105 Muttertieren inklusive Nachzucht war durch begrenzte Stallkapazitäten im Winter die Obergrenze. Im Februar und März sind alle Tiere im Stall, auch die Kaschmirziegen, und lammen in

dieser Zeit. Bei rund 1,5 Lämmern pro Muttertier ist die Stallkapazität in dieser Zeit mit zeitweise über 200 Tieren ausgeschöpft.⁶

Tabelle 3.11: Muttertierbestand (inkl. Nachzucht) auf dem Versuchsbetrieb (Zählung jeweils im Januar)

	Gruppe	1994	1995	1996	1997	1998
weibliche Zuchttiere	• RZK	14	22	25	30	25
	• RZB	20	9	10	5	5
Reinzuchtlinien	• RZBDE	28	10	10	5	5
Zuchttiere der weiblichen Linie der LPZ	• 0w1	0	14	12	0	0
	• 0w2	0	4	3	0	0
	• F1w	0	21	45	55	41
	• F2w	0	0	0	10	29
Summe		62	80	105	105	105

Quelle: eigene Darstellung auf der Basis der Herdendaten

3.2.3 Weidetechnik und Weidemanagement bei der Biotoppflege mit Ziegen

Es gibt nur wenig haltungstechnische Erfahrungen in der Weidehaltung von Ziegen, außer als ergänzende Herdenmitglieder in der Hüteschafhaltung. Ein erhebliches Wissensdefizit besteht in der Beweidungstechnik und dem Beweidungsmanagement bei der Biotoppflege. Praktizierte Maßnahmen orientieren sich deswegen meist auf die Weidetechnik, die für die Koppelschafhaltung auf Fettweiden verwendet wird. Diese ist sowohl dem Biotop als auch der Ziege nicht angemessen (RAHMANN, 1995b). Ein adäquates Weidemanagement und die dazugehörige Weidetechnik mußte für Pflegemaßnahmen mit Ziegen erst entwickelt werden. Im Laufe des Versuchszeitraumes von 6 Jahren konnte das Verfahren optimiert werden und stellt damit ein wichtiges „Nebenprodukt“ der Untersuchungen dar.

Als Weidemanagementsystem stand nur die Koppelhaltung (Umtriebsweide) zur Diskussion, um den Arbeitsaufwand zu minimieren. Aus landschaftsästhetischen Gründen wurden mobile Zäune verwendet, anstatt stationäre Festzaunsysteme (z. B. Zäune aus Metallknotengitter) aufzubauen. Mobile Zäune sind bei kleinstrukturierten, verstreut liegenden Flächen kostengünstiger und sie stören nicht, da sie nur während der Beweidungszeit auf den Flächen bleiben.

Als mobile Elektrozaunsysteme stehen die üblichen Elektronetze der Systeme LIVESTOCK und EU-RONETZ sowie Litzenzaunsysteme zur Verfügung. Aus naturschutzfachlicher Sicht wurde das Litzenzaunsystem verwendet. Hier können sich Wildtiere und auch die Ziegen (Hornträger) nicht in den Netzen verfangen und schlimmstenfalls verenden. Gegenüber den Netzen sind Litzenzaunsysteme auf verbuschten, hängigen und/oder flachgründigen Flächen einfacher aufzustellen. Die Gefahr von Beschädigungen oder Zerstörungen durch ein Hängenbleiben in Stümpfen oder sonstigen Fremdkörpern sowie durchbrechendes Wild (Rot- und Schwarzwild) ist nicht gegeben. Dagegen ist die Ausbruchssicherheit geringer als bei Netzen, was an gefährdeten Stellen zu bedenken ist. Problematisch sind zum Beispiel viel befahrene Straßen, Bahntrassen, aber auch extra eingezäunte und nicht beweidungsfähige Teile des Biotopes.

Bei der Einzäunung wurde zunächst mit einer Motorsense eine Schneise geschlagen. Damit sollte verhindert werden, daß Gebüsch und hohes Gras die Litzen berührt, was zu Verlusten an Hütespan-

⁶ Es wurden nicht alle Tiere für die Biotopbeweidungen eingesetzt. Die Böcke, die Verkaufstiere, „Ausbrecher“ und kranke Tiere wurden während der Saison der Biotopbeweidung entweder auf den Hofweiden oder im Stall gehalten. Die Zahl dieser Tiere schwankte je nach Bedarf bzw. Notwendigkeit sehr stark.

nung führen würde. Dann wurden die Pfosten gesteckt. Der Pfostenabstand (Plastikpfosten mit Eisen spitzen) war mit durchschnittlich 3 Metern relativ eng. Eine Anpassung an Bodenunebenheiten erfolgte durch zusätzliche Pfosten. Wichtig war, Bodenberührung durch durchhängende Litzen zu verhindern und trotzdem keine gravierenden Durchschlupfmöglichkeiten durch zu hohen Bodenabstand zu gewähren. Die 4 Litzen wurden deswegen bodenparallel in 20, 35, 50 und 80 Zentimeter über dem Boden an den Pfosten angebracht.

In der Nähe von Straßen wurden hinter dem unter Strom stehenden Litzenzaun Netze aufgestellt, die jedoch nicht unter Strom gesetzt wurden. Damit wurde ein zusätzlicher physischer Schutzwall aufgebaut, ohne daß Tiere, die sich in den Netzen verfangen, durch Stromschläge gefährdet wurden. Um auch auf den steilen, trockenen und flachgründigen Abschnitten der beweideten Magerrasen eine ausreichende Hütespannung zu erreichen, wurde eine Erdungslitze um den Zaun gezogen und alle 5 Meter im Boden verankert, damit der Stromkreis durch Berührung der Tiere nur relativ geringen Widerstand erfuhr (steigt mit der zu überbrückenden Entfernung im Boden).

Als Stromquelle wurden Naßbatterie-Weidezaungeräte mit mindestens 2,5 Joule Impulsenergie verwendet. Damit konnte bei einer Zaulänge von bis zu 5 Kilometern und einer Gerätespannung von 6.000 Volt eine Hütespannung von 4.000 bis 6.000 Volt erreicht werden. Die Spannung wurde täglich geprüft und die Dieselstarter-Batterien gewechselt, wenn weniger als 4.000 Volt Hütespannung angezeigt wurden. Als Tränkebehältnisse wurden Plastikwannen mit 80 bis 120 Litern Fassungsvermögen verwendet. Das Wasser wurde mittels 20-Liter-Kanistern zu den Tieren gebracht. Die Kontrolle der Wasserversorgung erfolgte täglich. Schutzmöglichkeiten standen den Tieren in der Regel durch Bäume und Gebüsch zur Verfügung. Kraftfutter wurde nicht gegeben, jedoch Mineralfutter und Salzlecksteine. Als Pferchmaterial wurden Metallhorden verwendet, die nach oben mit einem Netz erhöht waren, damit ein Überspringen nicht möglich war. Die Pferche wurden außerhalb der Beweidungsflächen aufgestellt, damit die Fläche an diesen Stellen nicht eutrophierte. Zudem ließen sich die Ziegen so besser in den Pferch locken. Das Einfangen von Ziegen ist auf den gerade beweideten Fläche sehr schwierig, besonders wenn sie im Laufe der Saison bereits etwas scheu geworden sind. Für detailliertere Angaben zur Haltungstechnik in der Biotopfleger mit Nutztieren sei auf RAHMANN (1998) verwiesen.

Vor der Beweidung müssen die Ziegen auf die Bedingungen vorbereitet werden. Gegenüber dem Netz bilden Litzensysteme keine physischen sondern nur psychische Barrieren für die Tiere. Einerseits verenden Wildtiere in Litzenzaunsystemen nicht, wie es bei Netzen häufig der Fall ist, andererseits können auch die Ziegen leichter ausbrechen. Im Notfall (wildernde Hunde, Futtermangel) ist dieses zwar akzeptabel, jedoch nicht im üblichen Weidebetrieb. Ziegen lassen sich aber auf Litzensysteme trainieren, damit sie sie akzeptieren. Dafür wurden die Ziegen zum Weideaustrieb im Frühjahr zunächst mit Netzen und dann mit Litze hofnah gekoppelt. Hohe Hütespannung (10.000 Volt) lehrte die Tiere Respekt vor den Zäunen. Im Sommer wurde mit nur 3 bis 4 Litzen in 15, 30, (teilweise 45) und 60 Zentimeter Höhe und 4.000 bis 6.000 Volt Hütespannung eine Ausbruchssicherheit von über 95 % erreicht, was akzeptabel erscheint (auch Netze sind nicht ausbruchsicher).

Wegen der Gefahr der Breinier durch rapiden Futterwechsel bei der Biotopbeweidung im Umtriebsweidesystem wurden alle Muttertiere im Winter gegen Enterotoxämie geimpft. Die Auffrischungsimpfung erfolgte kurz vor der Lammung. Scheinbar wurde die Immunisierung gegen Enterotoxämie auf die Lämmer übertragen, da keine weiteren Verendungen wegen Breinier geschahen. Dieser vermutete maternale Schutz ist veterinärmedizinisch aber nicht überprüft worden. Vor dem Auftrieb auf die Biotope wurden alle Tiere gegen Würmer behandelt und die Klauen geschnitten. Bei der Entwurmung wurde jährlich zwischen den Wirkstoffgruppen Benzimidazol und Levamisol gewechselt, um Resistenzen zu minimieren. Systemische Mittel wie Ivermectine (IVOMEC) wurden nicht gegeben, um Effekte auf die Käferfauna der Biotope zu verhindern.

Der Auftrieb der Tiere auf die Pflegeflächen erfolgte nach Vorgaben der zuständigen Ämter. Diese lagen zwischen Mitte Mai und Anfang Juli. Es wurden so viele Tiere aufgetrieben, wie für eine drei- bis maximal vierwöchige Beweidung der eingezäunten Fläche notwendig waren. Während der Beweidungssaison der Biotope wurden die Tiere nicht mehr entwurmt oder die Klauen geschnitten. Zeigten Tiere während der Beweidung Probleme, wurden sie von der Fläche genommen. Dieses kam nur im ersten Jahr bei den BDE vor. Verendungen von Tieren sind zu Beginn der Beweidungsversuche vorgekommen (Ursache meist Enterotoxämie). Ab dem zweiten Jahr sind pro Jahr rund 2 Tiere (1 bis 1,5 % der Herde) während der Biotopbeweidung verendet. Dieses war immer auf der Beweidungsfläche Ellershagen, wo höchstwahrscheinlich Vergiftungen der Tiere vorlagen (keine diagnostischen Befun-

de). Ein Tier ist 1995 auf der Fläche bei Hübenthal gestorben (Hundebiß), ein Tier 1998 auf der Beweidungsfläche im NSG Liebenberg (höchstwahrscheinlich Vergiftung durch Erdwespenstiche). Strangulationen an Dornensträuchern hat es keine gegeben, aber Lämmer und gehörnte Tiere haben sich ab und zu in den Netzen verfangen, die für das Pferchen verwendet wurden. Kein Tier ist daran verendet. Verletzungen waren selten. In die Sohle eingetretene Dornen wurden vor Ort entfernt. Zwei Knochenbrüche bzw. Ausrenkungen sind beim Transport und beim Pferchen vorgekommen, als die Tiere sich mit den Hufen in einem Spalt der Ladeklappe oder beim Hochspringen an den Horden verfangen hatten.

Der Umtrieb zwischen den Flächen erfolgte entweder zu Fuß (kurze Distanzen bis zu 500 m) oder mit einem Viehanhänger (bei Distanzen über 500 m). Für das Verladen der Tiere auf den Viehanhänger wurden die Tiere zunächst eingepfercht und dann einzeln in den Viehanhänger gebracht. Dieses aufwendige Verfahren war notwendig, da zwar ein Großteil der Herde von allein auf den Hänger ging, aber eben nicht alle. Die verbleibenden Tiere wurden durch die Trennung von der Herde verstört und ließen sich nicht mehr einfangen. Aus diesem Grunde wurden zunächst alle Tiere ausbruchssicher gepfercht und dann verladen.

Je nach Bedarf wurde die Herde auf die verschiedenen Biotope verteilt. Nicht benötigte Tiere wurden auf den Hofweiden gehalten. Das Weidemanagement mußte bewußt geplant werden, um sowohl der Pflege der Flächen als auch den Ansprüchen der Tiere und ihrer Haltung (z. B. Fütterung, Leistungsphase, Zucht) gerecht zu werden. Um eine interannuale Verschiebung der Nutzungszeiten zu erreichen, wurde auf den einzelnen Flächen in einem Kreissystem beweidet. So wurde in einem Jahr Fläche A zuerst beweidet, dann B und zuletzt C. Dann wurde im folgenden Jahr zuerst B, dann C und zuletzt A beweidet, im dritten Jahr zuerst Fläche C, dann A und zuletzt B.

In Absprache mit den zuständigen Ämtern erfolgte auf Teilflächen eine manuelle Reinigung mit Motorsensen. Diese dienten nicht nur der Pflege sondern auch zur Messung der Gebüschmasse. Sie erfolgten jeweils im Winter, da sie zeitaufwendig waren und pflegetypisch sein sollten. Für das Abmähen der Gehölze wurden Motorsensen mit Dickichtmesser verwendet. Mit verstärkten Plastikplanen wurde das geschnittene Strauchmaterial an den Rand der Fläche geschleppt. Nach einer Wiegung wurde es auf einen Hänger aufgeladen und abtransportiert.

3.2.4 Methodik der Datenaufnahme und -auswertung

3.2.4.1 Floristische Kartierungen

Im Rahmen der Entbuschungsversuche erfolgten Vegetationskartierungen der Kraut- und der Strauchschicht. Es wurden für landwirtschaftliche Fragestellungen die häufig verwendete Schätzungsmethode für Ertragsanteile nach der Methode von KLAPP (1929) und – die Ergebnisse absichernde – Kartierungen des Deckungsgrades nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1936; zur Methodik siehe VOIGTLÄNDER & VOSS, 1979) durchgeführt.

Die Kartiermethode nach KLAPP wurde verwendet, da neben der Artenaufnahme auch eine Ertragsanteilsschätzung durchgeführt wird, die für eine hier angestrebte landwirtschaftliche Bewertung am geeignetsten erschien. Insgesamt wurden 29 jeweils 25 Quadratmeter große Kartierungsflächen auf den Versuchspartellen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen abgesteckt. Da sie als Dauerkartierungsflächen dienen sollten, wurden sie sowohl oberirdisch mit Pflöcken als auch unterirdisch mit Magneten und Plastiknummern eindeutig identifizierbar markiert. Jeweils 2 Kartierungsflächen lagen in unmittelbarer Nähe (ca. 1 bis 2 m) hangparallel zueinander. Zwischen ihnen verlief jeweils die Grenze zweier Pflegevarianten. Damit sollten durch räumliche Nähe genauere Werte der floristischen Dynamik unterschiedlicher Maßnahmen erfaßt werden.

Die Kartierungen wurden jeweils vor einer Beweidung durchgeführt. Dieses ist bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen, da die Maßnahmen jeweils frühestens in den Kartierungsdaten des folgenden Jahres erfaßt wurden bzw. zur Interpretation von Veränderungen jeweils die Nutzungsangaben des Vorjahres herangezogen werden mußten. Die Bestimmung und Benennung der Pflanzenarten erfolgte nach KLAPP (1983) und ROTHMALER (1990).

Bei der pflanzensoziologischen Kartierung nach der Methode von KLAPP wurde zuerst der Masseanteil (Ertragsanteilsschätzung) der Artengruppen Gräser, Grasartige, Leguminosen und Kräuter in Prozent

3 Tiere, Material und Methoden

der oberirdischen Biomasse und anschließend der Ertragsanteil der einzelnen Arten innerhalb der Gruppen geschätzt. Hierfür wurden Aufnahmeblätter verwendet, wie sie VOIGTLÄNDER & VOSS (1979) vorschlugen. Waren Arten mit nur einem geringen Ertragsanteil vorhanden (<1 %: Bezeichnung nach der Methode KLAPP: +), wurden sie in der Auswertung mit 0,2 % angesetzt. Um zu 100 % Ertragsanteil zu gelangen, wurde nach den Empfehlungen von VOIGTLÄNDER & VOSS (1979) bei den ertragreichsten Arten der Gruppen gerundet.

Tabelle 3.12: Floristische Kartierungsflächen und das Jahr der Erhebung (jeweils vor der Beweidung)

Standort	Nummer der Kartierungsflächen	1994	1995	1996	1997
Einzelberg	1/2, 3/4, 5/6, 7/8, 9/10, 11/12			X	X
Hübenthal	16/13, 14, 15/21, 17/20, 18/19, 22/23	X	X	X	X
Ellershagen	24/25, 26/27, 28/29		X	X	X

Zwei durch „/“ verbundene Nummern markieren zueinander nahegelegene (1 bis 2 Meter hangparallel gelegene Distanz) Kartierungsflächen (25 m²) zweier Versuchspartellen. Erhebung nach der Methode von KLAPP (1929) unter Mithilfe der Studentinnen SCHUMACHER und LAMBECK sowie von Herrn URNER (Biologische Schutzgemeinschaft Göttingen e. V.)

Quelle: eigene Darstellung

Es wurden nur Gehölze bis 30 Zentimeter Höhe der Krautschicht zugerechnet. Die Zugehörigkeit der Sträucher zur Kraut- oder Strauchschicht wurde dabei auf der Basis ihrer Höhe und nicht ihres Alters festgelegt. Nach einer Entbuschung sind auch viele ältere Gehölze durch den Schnitt nur wenige Zentimeter hoch, wachsen aber enorm schnell und können nicht mit Gehölzen verglichen werden, die aus Keimen neu aufwachsen. Auch der Verbiß der Weidetiere verursacht niedrige „Kuhbuschformen“, kompakte Formen mit nach innen gerichteten Trieben, die sinnvollerweise der Strauchschicht zugeordnet wurden. Da auf vielen Flächen eine Erstreinigung durch Gehölzschnitt durchgeführt wurde, waren viele Stümpfe vorhanden, die einen starken Austrieb zeigten. Es wurden nur die lebenden Triebe gewertet. Bei Gehölzen der Strauchschicht (>30 cm) wurden neben der Artenhäufigkeit zusätzlich Höhe und Durchmesser (2 Messungen im rechten Winkel) gemessen. Es kommt häufig vor, daß eine Strauchart in einem Jahr in der Krautschicht erfaßt ist, im nächsten Jahr aber bereits zur Strauchschicht gehört und damit pflanzensoziologisch in der Krautschicht nicht mehr erfaßt wird. Im Gegensatz zu vielen Kräutern ist damit also nicht das Verschwinden sondern das Entwachsen aus der Krautschicht verbunden.

Die Analyse der pflanzensoziologischen Kartierungen erfolgte per Computer mit dem Erfassungsprogramm OEKDAT von BENZ (1989), das Konvertierungsprogramm CONV zur Erzeugung einer VEGBASE und WILDI-Input-Datei für das Auswertungsprogramm VEGBASE von WERNER & PAULISEN (1992). Die Auswertung erfolgt anhand der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979). Für die Gehölze wurden zusätzlich die Zeigerwerte und die soziologische Zuordnung von ELLENBERG et al. (1991) beachtet, wo viele Gehölze der Ordnung *Prunetalia spinosae*, die für die untersuchten Standorte von außerordentlicher Bedeutung waren, von der Klasse der artenreichen Laubwälder (*Querc-Fagetea*) in die Klasse der Schlehen-, Dünenweiden- und Holundergebüsche (*Rhamno-Prunetea*) übertragen wurden. Es handelt sich hierbei um ordinalskalierte Werte von 1 (am geringsten) bis 9 (am höchsten; bei Feuchtezahl bis 12) für ökologische Faktoren eines Standortes, die sich über die Zeigerwerte der einzelnen Pflanzen herleiten lassen. Für jede Art sind die Faktoren Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte, Reaktion, Stickstoff, Salz und Schwermetalltoleranz untersucht worden. Zeigerwerte haben einen heuristischen Charakter und sind knappe Angaben zum ökologischen Verhalten von Pflanzen untereinander. Im Hinblick auf das soziologische Verhalten werden Gesellschaftseinheiten genannt, „... für die die betreffende Art mit einiger Sicherheit in großen Teilen Mitteleuropas als Charakterart gelten kann“ (ELLENBERG et al., 1991).

Für jede Vegetationsaufnahme wurde der mittlere qualitative und quantitative Zeigerwert berechnet. Mittelwerte von Zeigerwerten können zwar nur eine Orientierung zum ökologischen Verhalten gewähren, da eine mathematische Vermengung ordinalskalierter Daten nicht zulässig ist, die Verwendung von Mittelwerten von Zeigerwerten wird jedoch für vergleichende zügige Aussagen zu den vorherr-

schen Standortbedingungen akzeptiert (ELLENBERG et al., 1991). Unter dieser Anmerkung sind die Bewertungen zu interpretieren. Sie gelten ebenfalls für die Mittelwerte der Wertzahlen nach KLAPP.

Die qualitative Beurteilung geschieht nach der Präsenz der Arten, die quantitative wird nach dem geschätzten Biomasseanteil jeder einzelnen Art gewichtet. Die Analyse des mittleren Zeigerwertes hat den Vorteil, daß die gemeinsamen Indikatoren mehrerer oder sogar vieler Arten erfaßt werden und dadurch ein abweichendes Verhalten von einzelnen Arten weniger störend wirkt. Die qualitative Analyse dient der Berücksichtigung von Arten mit einem nur geringen Biomasseanteil, meist verbunden mit einer geringen Häufigkeit. Gerade hier sind die Arten häufig vertreten, die die Schutzgrundlage der Pflegeflächen darstellen (z. B. Orchideen).

Für eine weitere Bewertung der Artendynamik der verschiedenen Versuchspartzen wurde ein kombinierter Index aus Artenzahl und -häufigkeit herangezogen (SHANNON-Index). Der SHANNON-Index ist eine international gebräuchliche Form der Bewertung von Artenvielfalt und -häufigkeit 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 (PIEPHO, 1997). Steigt die Artenzahl und bleibt der relative Anteil jeder Art gleich, steigt der Wert. Für die Ermittlung der SHANNON-Indices wurden die Werte aus der Ertragsanteilsschätzung nach KLAPP verwendet. Da es sich hier um den Vergleich mehrerer Jahre auf den gleichen Kartierungsflächen handelt, schien die Verwendung der Ertragsanteilsschätzungen für den SHANNON-Index akzeptabel. Wichtig ist, daß die Erhebungszeitpunkte jeweils in der gleichen Jahreszeit lagen, damit durch den saisonalen Wuchs bedingte Verschiebungen des Ertragsanteils minimiert werden. Die Verwendung des Biomasseanteils für den SHANNON-Index basiert durch die Vegetationsstruktur auf Magerrasen auf einer sichereren Datenbasis als bei der Basis der Individuen, da die Anzahl an Individuen – vor allem bei Gehölzen und Gräsern – durch Polycormon-Wuchs, Austrieb mehrerer Hauptachsen aus dem Stock und Ausläufertrieben nicht so sicher zu bestimmen war wie der Biomasseanteil einer Art.

Zur neutralen Absicherung, zur methodischen Ergänzung der pflanzensoziologischen Daten und für einen horizontalen Vergleich der eigenen Maßnahmen mit den Beweidungen auf anderen geschützten Biotopen wurde über die UNB Landkreis Göttingen eine externe Bewertung bei der Oberen Naturschutzbehörde beim Regierungspräsidium Braunschweig angeregt. Diese hat dem Vorhaben zugestimmt und Frau BECKER und Herrn SCHMIDT vom Geobotanischen-systematischen Institut der Universität Göttingen mit der Kartierung von insgesamt 12 beweideten Kalkmagerrasen (meist mit Schafen und Ziegen) und Herrn MAST aus dem gleichen Institut mit der Kartierung von 11 Flächen des Feuchtgrünlandes (meist mit Pferden und Rindern beweidet) im Landkreis Göttingen beauftragt. BECKER und SCHMIDT haben dabei unter anderem die Versuchsflächen Einzelberg und Ellershagen pflanzensoziologisch über 4 Jahre (1994 bis 1997) bewertet. Im Rahmen dieser Werkverträge wurden im Sommer 1994, 1995, 1996 und 1997 jeweils vor den Beweidungen (Mai bis Juni) Kartierungen durchgeführt. Die Kartierung erfolgte nach der Methode von BRAUN-BLANQUET mittels einer LONDO-Skalierung (Anhang 1). Die LONDO-Skalierung stellt eine verfeinerte Form der Ermittlung der Deckungsgrade dar, die ein schnelleres Erkennen von Veränderungen ermöglichen soll (NLÖ, 1994). Die Flächengröße betrug für alle Dauerkartierungsflächen zwischen 16 und 25 Quadratmeter, die von ELLENBERG (1956) als Minimalareale für Wiesen angegeben werden. Zusätzlich zu den Deckungsgrad-Angaben wurde die vegetative bzw. generative Entwicklung der Arten mit dem von DIERSCHKE (1989) erstellten phänologischen Aufnahmeschlüssel erfaßt (Anhang 2). Bei einem zweiten Aufsuchen der Flächen im Spätsommer wurde von den Kartierern der Deckungsgrad spätblühender Arten nachgetragen und direkt im Gelände erkennbare Wirkungen von Pflegemaßnahmen notiert. Auch BECKER/SCHMIDT (1994 bis 1997) haben die Gehölze bereits ab 30 Zentimeter Höhe zur Strauchschicht gezählt. Die von ihnen ermittelten Daten wurden mit dem Programm „TAB“ von PEPLER (1988) ausgewertet.

3.2.4.2 Wertzahlen der Grünlandvegetation nach KLAPP (1953)

Der Futterwert des aufgenommenen Futters kann durch Futterproben und die Bewertung ihrer Inhaltsstoffe nicht eindeutig festgestellt werden. Zum einen ist das Freßverhalten der Ziege durch Selektion gekennzeichnet, was nicht durch Futterprobeschnitte oder Fütterungsversuche simuliert werden kann. Das Weidetier nimmt nicht nur bestimmte Pflanzenarten, sondern auch einzelne Bestandteile der Pflanzen selektiv auf. Der Futterwert einer Art ist aber nicht gleich der Futterwert einzelner Pflanzenteile, wie am Beispiel von Gehölzen deutlich wird. Die Blätter haben einen anderen Nährwert als die Früchte (z. B. Eicheln) und auch die Rinde und die Triebe. Ähnlich verhält es sich bei Gräsern und

Kräutern. Weiterhin ist die Weidesaison von entscheidendem Einfluß auf die Futterqualität. Zu Beginn der Saison im Frühjahr ist sogar *Brachypodium pinnatum* eine gut verbissene Futterpflanze, die im Sommer aber eher gemieden wird (Borstigkeit). Auch nimmt der Rohfasergehalt der Pflanzen im Laufe der Vegetationszeit zu, was die Verdaulichkeit senkt. Im Herbst sind viele Pflanzenarten bereits als „stehendes Heu“ zu bezeichnen, welches nur noch geringe Futterqualität aufweist. Für die Tropen häufiger angewendete Methoden der Fistulation mit Schlund- und Magensonden wären teilweise geeignet, sind in Deutschland aus Gründen des Tierschutzes aber nicht erlaubt.

Wegen dieser Schwierigkeiten, Futterqualitäten von Vegetationsgesellschaften der Weiden und Wiesen zu ermitteln, sind von KLAPP Wertzahlen der einzelnen Pflanzenarten festgelegt worden, um ansatzweise eine Orientierung über die Futterqualität einer Vegetation zu erlangen. Sie berücksichtigen den energetischen Wert, aber auch die Schmackhaftigkeit, die für Rinder angenommen wurde. Für die Bewertung der Vegetation als Futtergrundlage sind diese Werte in Ermangelung besserer Daten gerade für die Biotopbeweidung sehr gut geeignet, um zumindest eine Vorstellung über die Futterqualität der Vegetation zu bekommen.

Die Beurteilung der Werte nach KLAPP basiert auf ordinalskalierten Werten von -1 (giftig) über 0 (kein Wert) bis 8 (besten Wert). Sie ist zwar als Bewertung für Rinder gedacht, jedoch auf Ziegen übertragbar, da die 10 Werteinheiten umfassende Skala eher als grobe Einteilung zu verstehen ist. Ziegen sind sehr selektiv und können noch besser als das Rind die schmackhaften und nahrhaften Pflanzen und Pflanzenteile aus der gesamten Futtermasse herausuchen. So ist eine Pflanze mit dem Wert -1 (giftig) sowohl für Rinder als auch für Ziegen als giftig einzustufen, wenn damit auch noch nicht die Dosierung angesprochen ist. Die Ziege ist in der Regel weniger empfindlich gegenüber Pflanzengiften als das Rind. Auch die Wertzahlen für hochqualitative Futterpflanzen wie Luzerne oder Glatthafer von 8 bzw. 7 gelten sowohl für Rind als auch Ziege. Da das Rind keine Blätter von Gehölzen als typische Futtergrundlage hat, gibt KLAPP keine Werte für die Blätter von Gehölzen an. Da sie aber eine wichtige Futtergrundlage bei der Ziegenbeweidung von verbuschten Kalkmagerrasen darstellen, wurde für alle Gehölze ein Wert von 4 angenommen, was als mittlere Qualität zu verstehen ist. Dieser Wert ist nicht auf Rinder übertragbar, da sie Probleme mit den Taninen haben, wogegen die Ziege im Speichel Enzyme aufweist, die solche Inhaltsstoffe für den Ziegenpansen in begrenztem Umfang verdaulich machen. Die mittleren Wertzahlen wurden für die Gruppen Gräser, Kräuter mit Gehölzen der Krautschicht und Kräuter ohne Gehölze der Krautschicht ermittelt. Ebenfalls wurde die Krautschicht als Ganzes sowohl mit als auch ohne Gehölze bewertet. Durch diese Vorgehensweise wird die Rolle der Gehölze als Futtergrundlage der Ziegen deutlich. Ab einem mittleren Wert über 2 kann die Vegetation als ausreichend für den Erhaltungsbedarf angesehen werden (SPATZ, 1994). Dieser Wert kann auf einigen Kartierungsflächen nur unter der Berücksichtigung der Gehölze erreicht werden.

3.2.4.3 Messungen der Gehölzentwicklungen

Die Gehölzentwicklung als Grundlage der Messung der Entbuschungsleistung ist durch verschiedene Methoden erfaßt worden. Folgende Versuchspartellen wurden hierfür verwendet:

Tabelle 3.13: Methoden der Messung der Entbuschungsleistung für unterschiedliche Pflegeverfahren

	Versuchsfläche			
	EB	HÜ	EH	LB
Soziologische Kartierungen	X	X	X	
Nutzungsgrad der Sträucher		X		
Schälen der Rinde bei Sträuchern > 2 Meter Höhe				X
Messungen der Strauchmasse	X	X	X	
Strauchvolumen, Blatt-Holz-Verhältnis		X		

Quelle: eigene Erhebungen

3.2.4.3.1 Soziologische Kartierungen

Strauchschichtkartierungen (30 bis 200 cm) erfolgten auf den Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen und dienten zur Feststellung des Strauchanteils. Dieses erfolgte nicht durch eine

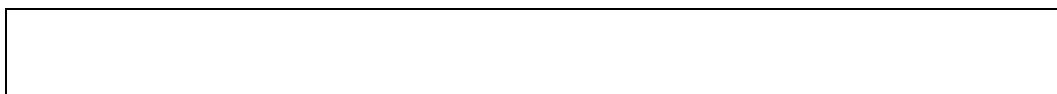
Feststellung des Ertragsanteils wie bei der Krautschicht, sondern durch die Feststellung des Volumenanteils der einzelnen Gehölzarten (RIEHL, 1992). Die Sträucher wurden auf den eigenen Kartierungsflächen für die Krautschicht und am Standort Hübenthal auf der Beweidungsfläche B zusätzlich auf Transsekten in Höhe und doppelter Breite während der Krautschichtkartierungen gemessen. Die Strauchschichtkartierung erfolgte dabei vor den jährlichen Beweidungen. Die Messung auf den Transsekten erfolgte nur im Mai 1997. Sie hatten jeweils eine Länge von 10 Metern hangparallel und auf jeder Versuchsfläche wurden 2 Transsekten gelegt.

3.2.4.3.2 Messungen zum Nutzungsgrad und des individuellen Strauchwachstums

Der Nutzungsgrad der Sträucher gibt Aufschluß über das Strauchwachstum, welches für die Entbuschungsleistung entscheidend ist. Auf der Versuchsfläche Hübenthal (HÜ) wurde auf den Versuchspartzellen HÜ4 und HÜ7 der Nutzungsgrad und der individuelle Strauchzuwachs der Gehölzarten *Cor-nus sanguinea*, *Rosa spec.*, *Frangula alnus* und *Viburnum opulus* und auf der Versuchspartzelle HÜ8 und HÜ9 von *Prunus spinosa* gemessen. Die Messungen erfolgten über vier Jahre (Februar 1994 bis Februar 1998).

HÜ4:	Manuell entbuscht im Februar 1994, beweidet 1994, 1995, 1996, 1997,
HÜ7:	Manuell entbuscht im Februar 1994 und danach keine Maßnahme,
HÜ8:	Manuell entbuscht im Februar 1994 und danach keine Maßnahme,
HÜ9:	Manuell entbuscht im Februar 1994, beweidet 1994, manuell nachgereinigt im September 1994, beweidet 1995, 1996, 1997.

Nach der manuellen Entbuschung wurden im Februar 1994 jeweils 40 Stümpfe für jeweils 5 Gehölzarten, jeweils 20 auf anschließend beweideten und 20 auf unbeweideten Kontrollflächen dauerhaft einen Zentimeter unterhalb der Schnittstelle markiert, nummeriert und vermessen. Insgesamt wurden so 200 Stümpfe erfaßt. Jeweils im Mai und Februar bis einschließlich Februar 1998 wurde das Gehölzwachstum dieser markierten Sträucher festgestellt. Da nicht alle Stümpfe einen Trieb bildeten (entweder abgestorben oder Seitentriebe), wurden nur die Sträucher ausgewertet, die wieder aus dem Stumpf (oder nahe dem Stumpf) ausgetrieben hatten. Die verbliebene Zahl von 122 Stümpfen wurde für die Auswertung wiederum auf 100 reduziert, um für jede Strauchart sowohl auf der beweideten als auch auf der unbeweideten Fläche gleich viele Proben zu haben. Die Messung erfolgte jeweils von der Markierung am Stumpf bis zur äußersten Spitze (ohne Blatt) des Strauches, in der Regel an der Hauptachse gelegen. Somit wurde also die Länge, aber nicht der Durchmesser ermittelt. Die Nutzungsgrade der Sträucher auf der Versuchsfläche HÜ wurden mit folgender Formel festgestellt:



Der Nutzungsgrad (NG) gibt an, um wieviel Prozent sich die Länge des Strauches zwischen Mai und Februar des folgenden Jahres verändert hat. Bei der Beweidung ist dieses in der Regel ein positiver Wert, was bedeutet, daß die Länge abgenommen hat. Bei einem negativen Wert hat die Länge zugenommen, was in der Regel für die nicht-beweideten Sträucher zutrifft. Für das individuelle Strauchwachstum wurde die folgende Formel verwendet:



Strauchwachstum (cm) = (Länge im Februar) – (Länge im Februar des letzten Jahres)

Das Strauchwachstum (SW) gibt an, um wieviel Zentimeter sich die Länge des Strauches innerhalb eines Jahres zwischen zwei Februar-Terminen verändert hat. Da auch auf den beweideten Flächen die Sträucher in der Regel einen Zuwachs verzeichnen, ist der Wert in der Regel positiv, was heißt,

daß die Länge zugenommen hat. Durch diese beiden Formeln ist es möglich, jährliche Werte sowohl für den Nutzungsgrad als auch für das individuelle Strauchwachstum zu ermitteln.

3.2.4.3.3 Rindenschälen der Gehölze über zwei Meter Höhe

Auf der Beweidungsfläche Liebenberg wurde im Anschluß an die Beweidung 1997 und 1998 das Schälen der Rinde an den Gehölzen *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* und *Rosa canina spec.* untersucht. Hierfür wurden auf dem oberen Teil der Beweidungsfläche „LB2“ 100 Exemplare von *Cornus sanguinea*, 50 *Rosa canina spec.* und 50 *Prunus spinosa* über 200 Zentimeter Höhe markiert und auf den Verbiß überprüft. Der Verbiß wurde in der Höhe und im Ausmaß der Schälung festgehalten. Es wurden Ränge von 0 bis 3 vergeben: „0“ bedeutet keinen Verbiß der Rinde, „1“ einen leichten einseitigen, „2“ einen halb umrundeten starken Verbiß und „3“ einen Verbiß rund um den Stamm, der zum Absterben der Pflanze führen kann. Nach der Beweidung 1998 wurde zusätzlich der Anteil fast toter Gehölze mit „4“ und tote Gehölze mit „5“ bewertet.

3.2.4.3.4 Strauch- und Blattmasse versus Strauchvolumen und Pflegeverfahren

Auf der Untersuchungsfläche Hübenthal wurden 1998 detaillierte Messungen zum Strauchvolumen, der Blatt- und Strauchmasse durchgeführt. Diese Messungen wurden an *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Frangula alnus*, *Rosa canina spec.* und *Viburnum opulus* durchgeführt. Dabei wurden diese fünf Straucharten auf drei unterschiedlichen Versuchspartzellen am Standort Hübenthal untersucht:

HÜ1:	Manuell entbuscht im Februar 1993, beweidet 1994, 1995, 1996, 1997,
HÜ6:	Manuell entbuscht im Februar 1993, danach keine Maßnahme,
HÜ11:	Manuell entbuscht im Februar 1993, beweidet 1994, manuell nachgereinigt im September 1994, beweidet 1995, 1996, 1997.

Die Probenentnahme erfolgte am 10. und 11. Juni 1998 morgens (19 °C Lufttemperatur). Insgesamt wurden auf drei Versuchspartzellen stichprobenartig 145 Sträucher der ausgewählten Arten folgendermaßen bewertet:

1. Messung in der Höhe (h) und zweimal in der Breite (im rechten Winkel), um das zylindrische Volumen nach der Formel $V = \pi r^2 h$ zu bestimmen.
2. Dann wurden sie bodennah (1 Zentimeter) abgeschnitten und in einem feuchten, kühlen Raum spätestens eine Stunde nach dem Schnitt in der Bruttomasse gewogen, um Atmungs- und Transpirationsverluste zu minimieren.
3. Nach der Brutto-Wiegung wurden von den Proben die Blätter vollständig abgepflückt und der Strauch zurückgewogen, um die Frisch-Blattmasse feststellen zu können.
4. Proben der Frisch-Blattmasse wurden 24 Stunden bei 60 °C getrocknet, um die Trockensubstanz der Blattmasse der verschiedenen Gehölze festzustellen.

Für die Wiegung wurde eine elektronische Waage mit einer Genauigkeit von einem hundertstel Gramm verwendet. Aus der Subtraktion von Brutto-Masse minus Netto-Masse des Strauches wurde unter Abzug von 5 % für Atmungs- und Transpirationsverluste die Blattmasse des Strauches ermittelt.

Tabelle 3.14: Probenumfang ausgewählter Straucharten für die Feststellung von Volumen-, Strauch- und Blattrelationen ausgewählter Straucharten

	<i>Cornus Sanguinea</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Viburnum opulus</i>	gesamt
HÜ1	10	10	10	5	10	45
HÜ6	10	10	10	5	10	45
HÜ11	20	10	10	5	10	55
gesamt	40	30	30	15	30	145

Quelle: eigene Erhebungen

3.2.4.3.5 Wiegungen der gesamten Strauchmasse nach Entbuschungsmaßnahmen

Eine zentrale Komponente der Beweidungsversuche von Ziegen auf Magerrasen war die Feststellung der tatsächlichen Auswirkungen des Verbisses auf die Gehölzsukzession. Um diese zu messen, wurden verschiedene Pflegevarianten auf 3 Beweidungsflächen (EB, HÜ und EH) über einen Zeitraum von drei bis vier Jahren durchgeführt. Dabei wurden manuelle Reinigungsmaßnahmen, reine Ziegenbeweidung und verschiedene Kombinationen beider Verfahren mit Null-Parzellen verglichen. Zu Beginn der Versuche und zum Ende der Versuche nach drei oder vier Jahren wurde die Strauchmasse der Versuchspartellen abgemäht, um den Netto-Zuwachs an Biomasse Gehölz während dieser Pflegephasen festzustellen. Eine getrennte Wiegung der entkuselten Biomasse nach Gehölzarten war aus technischen und arbeitszeitlichen Gründen nicht möglich. Das bei der Strauchschicht ermittelte zylindrische Volumen der Gehölzarten im November vor den jeweiligen Entbuschungsmaßnahmen gibt jedoch eine ausreichende Vorstellung über die ungefähren Strauchmasseanteile der Arten.

Die Mahd der einzelnen Versuchspartellen erfolgte jeweils im Winter (meistens im Februar). Mittels einer Motorsense wurden die Sträucher manuell pflegetypisch abgemäht. Die geschnittene Strauchmasse wurde frisch gewogen und der Arbeitsaufwand dieser Pflegemaßnahmen dokumentiert. Die Wiegung erfolgte mittels einer Federwaage (Wiegebereich 0,5 bis 100 kg, Genauigkeit 500 g), die am Frontlader eines Schleppers angehängt wurde. Der voluminöse Strauchschnitt wurde auf eine Plane (20 m²) geschichtet und diese an die Federwaage gehängt. Die durchschnittliche Masse pro Wiegung umfaßte 75 kg, die Masse der Plane und der Seile wurde bei der Wiegung von der Gesamtmasse abgezogen, um die Strauchmasse zu erfassen.

- Auf der Beweidungsfläche Einzelberg wurden alle Versuchspartellen (EB1 bis EB4) à 500 Quadratmeter im Februar 1997 vollständig entbuscht. Insgesamt wurden 2.000 Quadratmeter für die Messungen der Strauchmasse entbuscht.
- Auf der Beweidungsfläche Hübenthal wurden unterschiedliche Flächengrößen im Februar 1998 manuell entbuscht (HÜ1 = 540 m², HÜ2 = 640 m², HÜ3 = 590 m², HÜ4 = 420 m², HÜ5 = 200 m², HÜ6 = 200 m², HÜ7 = 580 m², HÜ8 = 200 m², HÜ9 = 200 m², HÜ10 = 610 m² und HÜ11 = 680 m²).
- Auf der Versuchsfläche Ellershagen wurden die Versuchspartellen EH1 bis EH5 in einem Flächenumfang von jeweils 200 Quadratmeter im Februar 1999 entbuscht. Insgesamt wurden 1.000 Quadratmeter für die Messungen der Strauchmasse entbuscht.

3.2.4.4 Weideleistungen

Die Besatzleistung (BL) einer Fläche ergibt sich aus der Besatzdichte (BD) multipliziert mit der Anzahl der Weidetage (WT). Sie sagt etwas darüber aus, wieviele Tiere (angegeben in Anzahl Ziegen, GVE oder kg Lebendgewicht) wieviele Tage pro Hektar ernährt werden können. Die Besatzleistung BL_{kg} wurde durch das Auftriebsgewicht der Ziegen in kg Lebendgewicht pro Hektar und der Weidedauer in Tagen ermittelt. Für Vergleiche zu anderen Weidetierarten wurde die Besatzleistung in Großviehweidetage BL_{GVE} umgerechnet (BL_{kg} ÷ 500 = BL_{GVE}). Sie sagt aus, wieviele Großvieheinheiten von

500 kg Lebendgewicht wieviele Tage ernährt werden können. Dieser Wert ist zwischen den Weidetierarten bei gleicher Futtergrundlage sehr unterschiedlich. So selektieren Rinder weniger als Ziegen, und sie können die Blätter von dornigen Sträuchern und bodennahe Pflanzenteile nicht aufnehmen. Schafe haben zwar auch eine gespaltene Oberlippe, die ihnen das Verbeißen von Dornensträuchern erlaubt, jedoch sind für sie Futterquellen über 60 Zentimeter Höhe in der Regel nicht erreichbar, während die Ziege durch die fakultative Bipedie einen Verbißhorizont von bis zu zwei Metern hat. Weiterhin ist sowohl die Selektion, als auch das Freßverhalten von elementarer Bedeutung für die Besatzleistung einer Fläche. Es kann davon ausgegangen werden, daß Ziegen die höchste Besatzleistung erreichen, da sie sowohl ein weites Futterspektrum aufweisen, fast alle Futterquellen durch ihre gespaltene Oberlippe beißen können (Dornen, Rosetten), ein enzymatischer Gerbsäureabbau im Speichel hohe Anteile von Gehölzteilen im Futter erlauben, bestimmte Freßverhalten wie fakultative Bipedie praktizieren und als Konzentratsselektierer eine hohe qualitative Ausnutzung des gebotenen Futters erlauben.

3.2.4.4.1 Wiegungen der Tiere

Alle Ziegen wurden jeweils zu Beginn und zum Ende der Biotopbeweidung gewogen. Hierfür wurden sie jeweils abends vor dem Wiegen in einen mobilen Fangkorrel außerhalb der Pflegeflächen genüchtert (ca. 12 Stunden). Die Wiegung erfolgte mit einer für kleine Wiederkäuer vorgesehenen mechanischen Waage mit Kasten. Die Genauigkeit der Waage lag bei 100 g. Die langen zeitlichen Abstände haben den Vorteil, daß mit dieser Waage über den teilweise langen Zeitraum von 30 bis 50 Weideta- gen die Tagesgewichtszu- bzw. -abnahmen exakt ermittelt werden können. Wurden nur kurze Beweidungszeiträume durchgeführt (z. B. 7 Tage), waren die Gewichtsunterschiede der einzelnen Tiere relativ gering, was zu groben Ergebnissen der täglichen Gewichtsentwicklungen führte. Da die Ziegenherde sich aus verschiedenen Rassen (Buren, Bunte Deutsche Edelziege und Kaschmirziege) sowie deren Kreuzungen zusammensetzte, wurden bei den Gewichtsentwicklungen die Tiere der Rassen Bure, BDE und Kaschmir berücksichtigt. Kreuzungstiere wurden einer Rasse zugeordnet, von der sie mehr als 75 % Genotypanteil aufwiesen. Die anderen Tiere wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt.

3.2.4.4.2 Energiegehalt des Futters

Zur energetischen Bewertung des Futters der Beweidungsflächen wurden auf den Standorten Hübenthal, Einzelberg und Ellershagen Futterproben geschnitten. Hierfür wurden im Juni vor den Beweidungsversuchen auf einer Kartierungsfläche jeweils 2 Quadratmeter der Krautschicht (inkl. Gehölze bis 30 cm) geschnitten. Auf der Fläche am Einzelberg wurden auf der Kartierungsfläche 2 und auf der Fläche Hübenthal auf der Kartierungsfläche 13 am 6. Juni 1994 sowie auf der Fläche Ellershagen auf der Kartierungsfläche 24 am 5. Juni 1995 die Futterproben geschnitten.

Diese Schnitte dienten ebenfalls zur eigenen Eichung für die KLAPP-Kartierungen. Die Biomasse wurde in die Gruppen Gräser/Kräuter und Gehölze (Blätter/Triebe und verholzte Stengel getrennt) eingeteilt und die Frischmasse festgestellt. Danach wurden die Proben in einem Trockenschrank 24 Stunden bei 65 °C getrocknet und zurückgewogen. Damit wurde der Trockensubstanzgehalt festgestellt. Die Proben wurden einer Weender Futtermittelanalyse unterzogen und die Ergebnisse für die Ermittlung der Gesamtenergie (GE) herangezogen. Hierfür wurde folgende Formel der DLG (1991) verwendet:

$$\text{GE (MJ/kg TS)} = 0,0242 \text{ g XP} + 0,0366 \text{ g XL} + 0,0209 \text{ g XF} + 0,0170 \text{ g XX}$$

(XP = Rohprotein, XL = Rohfett, XF = Rohfaser, XX = N-freie Extraktstoffe)

Aus den DLG Futterwerttabellen wurde eine Verdaulichkeit der Gras-/Krautschicht von extensiven Weiden des 1. Aufwuchses Beginn bis Mitte der Blüte herangezogen. Hier werden für die organische Masse 72 %, für Rohprotein 62 %, für Rohfett 69 %, für die Rohfaser 75 % und für die N-freien Extraktstoffe 73 % pro kg Trockensubstanz angegeben. Für Gehölze wurden die Ergebnisse von RIEHL (1992) herangezogen, der *Prunus spinosa*, *Crataegus spec.* und *Cornus sanguinea* nach dem Hohenheimer Futterwerttest bewertet hat. Für diese Untersuchung werden die Ergebnisse von *Prunus*

spinosa mit einer Verdaulichkeit der Blätter von 67 % und von *Cornus sanguinea* mit einer Verdaulichkeit von 66,8 % zugrundegelegt. SCHRÖDER (1995) nimmt für die Verdaulichkeit von Blättern von *Crataegus spec.* 65 % bei Rohprotein und jeweils 60 % bei Rohfett, Rohfaser und N-freien Extraktstoffen an, die sie aus der Arbeit von NEUHARD (1990) entnimmt. Diese Werte wurden für die Gehölze der Krautschicht herangezogen. Anhand der Verdaulichkeit wurde metabolisierbare Energie (ME) der Krautschicht nach folgender Formel der DLG (1991) ermittelt:

$$\text{ME (MJ/kg)} = 0,0152 \text{ g DP} + 0,0342 \text{ g DL} + 0,0128 \text{ g DF} + 0,0159 \text{ g DX}$$

(DP = verdauliches Rohprotein, DL = verdauliches Rohfett, DF = verdauliche Rohfaser, DX = verdauliche N-freie Extraktstoffe)

Die Wertzahlen nach KLAPP (s. Kapitel 3.2.4.2) und auch die Gesamtenergie GE pro kg TS sagen nichts über den energetischen Wert des aufgenommenen Futters aus. Nach der DLG-Futterwerttabelle (1991) sind nur Werte für extensive Weide annährungsweise mit den beweideten Magerrasen vergleichbar. Vor dem Ährenschieben des 1. Aufwuchses liegt er auf diesen Flächen bei 11,09 MJ ME pro kg TS. Bereits beim Ährenschieben sinkt er auf 10,72, bei der Blüte auf 10,23 MJ ME pro kg TS. Überständiges Futter hat nur noch einen energetischen Wert von 9,19 MJ ME pro kg TS. Es ist davon auszugehen, daß die Biomasse auf den beweideten Flächen energetisch niedrigere Werte hat. Da die Ziegen jedoch Konzentratsselektierer sind, können sie die energiereichen Pflanzen und Pflanzenteile gezielt aufnehmen und damit Futter mit einem höheren Energiegehalt als der Durchschnitt der Vegetation aufnehmen.

Für diese Arbeit wurde versucht, durch die Bewertung der Energiebedürfnisse der Tiere die Futtererträge der Pflegeflächen festzustellen, wie sie KÖHNLEIN (1968) auf der Basis der Methoden von FALKE (1929) beschreibt. Die kritischen Anmerkungen von KLAPP (1971) an dieser von ihm als „ökonomisch-praktisch“ titulierten Methode ist sicher berechtigt, jedoch für heterogene Flächen wie verbuschte Magerrasen eine interessante Methode, die überprüft werden sollte (VOIGTLÄNDER & VOSS, 1979). KÖHNLEIN hat enge Korrelationen für den energetischen Futterbedarf einer Kuh (7 kStE/Tag), dem Futterangebot und der ausgenutzten Futter-Trockenmasse festgestellt. Damit konnte er belegen, daß die Großviehweidetage einen bequemen Maßstab zum Vergleich der Leistungsfähigkeit verschieden behandelte Flächen im Futterertrag darstellen (GV-Weidetage x 7 kStE = kStE Futterertrag/ha) (ANGER, MALCHAREK & KÜHBAUCH, 1997).

Bei der Anwendung dieser ökonomisch-praktischen Methode von KÖHNLEIN zur Ertragsbewertung des Magerrasenfutters in dieser Arbeit wurde mittels der Besatzleistung und der Gewichtsentwicklungen der Ziegen die Futterenergiemenge errechnet, die für den Erhaltungsbedarf, die Aktivität und die Leistung der Tiere während der Biotopbeweidung notwendig war. Die Energie wurde in Megajoule metabolisierbare Energie (MJ ME) ermittelt, wie es international üblich ist. Die Berechnungen in MJ Netto-Energie-Laktation und Kilostärkeinheiten (kStE) wurden nicht durchgeführt. Um den Erhaltungsbedarf der aufgetriebenen Tiere zu errechnen, wurde das metabolische Körpergewicht ($W = LG \text{ in kg} \times 1^{0,75}$) festgestellt und mit dem energetischen Futterbedarf von 0,424 MJ ME pro kg W multipliziert. Für die Aktivität wurde ein Zuschlag von 50 % gewährt. Dieser Tagesbedarf für jedes Weidetier wurde mit der Anzahl Weidetage multipliziert. Zum energetischen Erhaltungs- und Aktivitätsbedarf der Ziegen wurde der Leistungsbedarf hinzuaddiert. Dieser wurde pro kg Massezunahme mit einem Energiebedarf von 34 MJ ME angesetzt (AMERICAN COMMITTEE ON ANIMAL NUTRITION, 1961). Um den Energiegehalt der aufgenommenen Futterpflanzen und -teile grob zu ermitteln, wurde der Tagesfutterbedarf an Trockensubstanz mit der für diese Arbeit modifizierten Formel von KESSLER (zit. in IMHOFF, 1988) errechnet:

$$\text{Trockensubstanzverzehr pro Weideperiode (TSV)} = (0,01 \times L + 0,6) \times \text{WT} + 0,4 \times (Z \div 6 - 1)$$

(L= Lebendgewicht beim Auftrieb, WT= Weidetage, Z= ein Sechstel Körpergewichtszu- bzw. -abnahme (6 kg Milch für ein kg Körpergewichtszunahme der Lämmer bzw. ein kg Körpergewichtsabnahme für die Produktion von 6 kg Milch, wenn keine Futterenergie hierfür zur Verfügung steht).)

Die Trockensubstanzaufnahme entspricht mit dieser Formel rund 3,5 % des Lebendgewichtes pro Tag (WILKINSON & STARKE, 1987). Dieses ist ein mittlerer Wert für die Lämmer und Muttertiere, die zur Beweidung eingesetzt wurden.

Die Division des Energiebedarfs für Erhaltung, Aktivität und Leistung mit dem Trockensubstanzverzehr ergibt den indirekt und mathematisch ermittelten Energiegehalt des Futters in MJ ME pro kg Trockensubstanz (TS). Der Bedarf an Proteinen wurde nicht ermittelt, da die Blätter der Gehölze einen sehr hohen Proteingehalt haben, sie immer ausreichend vorhanden sind und von den Ziegen gerne aufgenommen werden.

3.2.4.5 Ethologische Untersuchungen

Die ethologischen Untersuchungen zum Verhalten von Ziegen bei der Magerrasenbeweidung erfolgten auf der Beweidungsfläche Keßstieg (KS) im NSG „Kalkmagerrasen bei Roßbach“. Diese Beweidungsfläche bot sich für diese Untersuchungen an, da hier die Tiere von einem gegenüberliegenden Hang aus gut beobachtet werden konnten, was auf den anderen Flächen nicht möglich war und gleichzeitig ein Vergleich von Ziegen und Schafen möglich war. Die ethologischen Beobachtungen wurden von den Studentinnen Frau SLANSKY und Frau KREHL zur Beweidungszeit 1996 durchgeführt. Unter meiner Betreuung hat Frau KREHL mit diesen Daten ihre Diplomarbeit geschrieben (KREHL, 1997), auf die ich bei der Darstellung der Ergebnisse bezug nehme. Der Versuchsaufbau ist in Kapitel 3.2.1.2.1 beschrieben. Er erfolgte in Absprache mit der Oberen Naturschutzbehörde. Die Beobachtungen wurden von einem der Beweidungsfläche gegenüberliegenden Hang (Luftlinie 50 Meter) – zeitweilig unter Verwendung eines Fernglases – durchgeführt. Hierdurch war eine gute Beobachtung der Herde gegeben, ohne durch die Anwesenheit störend zu wirken. Es wurden jeweils 3 Einzeltiere der Ziegen und Schafe als auch die Herde als Ganzes beobachtet. Die Einzeltiere wurden vor dem Auftrieb durch unterschiedliche Markierungsfarben (Rot, Blau und Grün) für den Beobachtungsplatz kenntlich gemacht.

Die ethologischen Daten wurden an ganztägigen Beobachtungstagen und ergänzenden Kontrollbeobachtungstagen erhoben. Die ganztägige Beobachtung erfolgte an 3 Tagen für die Einzelbeweidungen und an drei Tagen für die Gemischtbeweidungen und lag jeweils zwischen 6.30 und 21.00 Uhr. Zwischen diesen ganztägigen Beobachtungen wurden an den anderen Tagen kurzzeitige Kontrollbeobachtungen durchgeführt, um festzustellen, ob die gleichen Tiere an jedem Tag zur gleichen Tageszeit der gleichen Tätigkeit nachgehen. Die ganztägigen Beobachtungstermine lagen für die Getrenntbeweidung am 21., 23. und 26. Juni. Die Kontrollbeobachtungen wurden am 22. Juni zwischen 9.45 und 11.45 Uhr und am 24. Juni zwischen 16.30 und 21.00 Uhr durchgeführt. Die ganztägigen Beobachtungstermine für die Gemischtbeweidung lagen am 28. Juni, 1. und 5. Juli. Die Kontrollbeobachtungen wurden am 30. Juni von 16.30 bis 21.00 Uhr und am 3. Juli von 9.45 bis 11.45 Uhr durchgeführt.

Zur Quantifizierung des Verhaltens ist die Zeit-Teil-Methode von FASSNACHT (1979) verwendet worden. Dabei wird in Zeitintervallen von 5 Minuten festgestellt, welche Tätigkeit die markierten Einzeltiere und die anderen Tiere der Herde gerade ausführten und wo dieses erfolgte. Bei Herdenbeobachtungen wurde das Verhalten aller Einzeltiere festgestellt und auf die Herde umgerechnet. Folgende Verhaltensweisen wurden unterschieden:

Fr1	Futteraufnahme aus der Krautschicht
Fr2	Futteraufnahme aus der Strauchschicht
LiRu	Liegen, Ruhen, Dösen, oft in Verbindung mit Wiederkäuen
St	Stehen ohne zu fressen: umherschauen und beobachten, oft durch Geräusche von außen herbeigeführt
Lau	Laufen ohne Freßabsicht, mehr als 3 Schritte zum Zweck des Ortswechsels
Tri	Trinken
Soz	Soziale Kontakte, Säugen der Lämmer, Auseinandersetzungen

Kot	Koten
Ha	Harnen
Komf	Körperpflege und Komfortverhalten

Zu den Tagesprotokollen des Verhaltens wurden die Ereignisse festgehalten, die auf das Verhalten der Tiere einen Einfluß haben konnten: Witterung, Störungen etc. Für die Dokumentierung des Aufenthaltsortes der Tiere bei ihren festgestellten Verhaltensweisen wurden die einzelnen Beweidungsflächen in imaginäre Bereiche eingeteilt, jeweils sechs auf den Flächen der Getrenntbeweidungen und zwölf auf der Fläche mit Gemischtbeweidung:

Die Protokolle über das Verhalten der Tiere und ihren Aufenthaltsort wurden quantitativ und qualitativ ausgewertet. Durch die qualitative Auswertung ist der Tagesverlauf der Herden und der Einzeltiere beschrieben. Hierbei können individuelle Verhaltensunterschiede zwischen den Einzeltieren und der Herde festgestellt werden. Dabei wurden Vergleiche zwischen den Individuen der jeweiligen Tierart aber auch die Wechselwirkungen zwischen den Tierarten Schafe und Ziegen angestellt. Durch die quantitative Auswertung wurde die Dauer und die Häufigkeit der beobachteten Verhaltensweisen festgestellt. Diese konnte auf die Aufenthaltsorte bezogen analysiert werden. Diese kombinierte Betrachtung erlaubt die Feststellung von Funktionsräumen auf den Weideflächen. Für die quantitative Auswertung wurden die Ergebnisse aus den 5-Minuten-Intervallen auf eine Stunde akkumuliert, damit die Übersichtlichkeit der Ergebnisse gewahrt blieb. Für diese Arbeit wurden die Verhaltensweisen Fressen der Krautschicht, Fressen der Strauchschicht, Ruhen mit und ohne Wiederkäuen und Stehen bzw. Gehen ausgewertet, während Verhaltensweisen wie Rangordnungskämpfe, Soziale Kontakte, Säugen der Lämmer, Komfortverhalten, Körperpflege, Trinken und Koten als „Sonstiges“ aggregiert wurden.

KS1 (Ziegen; 0,2 ha)		KS2 (Schafe, 0,2 ha)		KS3 (Ziegen und Schafe; 0,4 ha)			
1	2	7	8	1a	2a	7a	8a
3	4	9	10	3a	4a	9a	10a
5	6	11	12	5a	6a	11a	12a

Abbildung 3.7: Die Beweidungseinheiten am Keßstieg und die räumliche Einteilung für die ethologischen Untersuchungen

Darstellung: verändert nach KREHL, 1997

3.2.4.6 Ökonomische Untersuchungen

Die Entbuschung von Biotopen mit Ziegen wurde betriebswirtschaftlich bewertet. Einerseits wurden aus der Sicht des Naturschutzes die Aufwendungen verschiedener Pflegevarianten ermittelt, andererseits aus der Sicht der Tierhalter die Wirtschaftlichkeit der „Ziegenhaltung mit Biotoppflege“ festgestellt. Die komparative Bewertung der Ziegenbeweidung im Vergleich zur manuellen Entbuschung bzw. keine Pflege ermöglicht eine ökonomische Bewertung der Pflegeleistung. Auch wenn die Biotoppflege mit Ziegen einen – ökologisch akzeptablen – komparativen Kostenvorteil bietet, muß dieses nicht für die Ziegenhaltung selbst gelten. Auch muß die Biotoppflege mit anderen Nutzungsmöglichkeiten der Ziegen verglichen werden. Hier ist insbesondere die Milchwirtschaft von Bedeutung.

3.2.4.6.1 Wirtschaftlichkeit verschiedener Pflegeverfahren

Die komparative Bewertung der Pflege basiert auf den durchgeführten Pflegemaßnahmen:

- a) nur manuelle Mahd (M),
- b) nur Ziegenbeweidung (Z),
- c) Mahd und Ziegenbeweidung (MZ) und
- d) keine Maßnahmen (Suk).

Die Aufwendungen der Maßnahmen wurden in Weidetagebüchern über die gesamte Zeit der Pflegemaßnahmen notiert, also je nach Fläche zwischen zwei und fünf Jahren. Hier wurden alle Maßnahmen wie Zaunbau (Schneise mähen, Zaun auf- und abbauen), Auf-, Ab- und Umtriebe, Gewicht der Tiere, Tierzahlen, manuelle Entbuschungen nach Tätigkeit (Mahd, Abtrag an Wegesrand), Versorgungen, Behandlungen und Kontrolle der Tiere, Sondertätigkeiten und besondere Vorkommnisse (Ausbrechen der Tiere, Todesfälle), Besonderheiten, Besichtigungen mit Dritten (Naturschutzgruppen, Tierhaltervereine, Naturschutzämter, Wissenschaftler) und Probleme parzellenscharf nach Zeitpunkt, Inhalt, Arbeitsaufwand und Materialbedarf festgehalten. Diese Weidetagebücher ermöglichen einerseits eine partielle Bewertung der Aufwendungen für jede Pflegefläche, aber auch die globale Analyse der Biotoppflege mit Ziegen. Insbesondere die Skaleneffekte im Arbeitsaufwand können hier festgestellt werden. Größere Einheiten (Pflegeflächen, Herdengrößen) können die Aufwendungen pro Einheit reduzieren. Aus diesem Grund war es wichtig, mehr Flächen zu pflegen, als für die ökologischen Bewertungen notwendig gewesen wären (Detailuntersuchungsflächen). In westdeutschen Mittelgebirgslagen wie dem Untersuchungsgebiet sind kleine Biotope und ihre verstreute Lage begrenzender Faktor für die Optimierung der Skaleneffekte.

3.2.4.6.2 Betriebswirtschaft der Ziegenhaltung mit Biotoppflege

Wenn auch die Ziegenbeweidung eine kostengünstige Pflegevariante darstellt, ist die ganzjährig betrachtete Wirtschaftlichkeit für den Ziegenhalter das entscheidende Kriterium für die Übernahme eines Pflegevertrages. Für betriebswirtschaftliche Berechnungen der Biotoppflege mit Ziegen muß das gesamte Jahr herangezogen werden, nicht nur die Zeit der Biotoppflege. Der Ziegenhalter muß seine Tierhaltung an den Erfordernissen der Biotoppflege ausrichten. Dieses beeinflusst seinen gesamten Jahresablauf. Durch den Vertragsnaturschutz werden die Planung der Deck-, Lamm- und Vermarktungszeiten, der Zeitraum der Milchgewinnung, die gehaltenen Rassen, hygienische Maßnahmen, Nutzungsansprüche und anderes betroffen. Diese Faktoren wirken sich auf die Wirtschaftlichkeit der Ziegenhaltung aus (RAHMANN, 1998c). Für die Ziegenherde des Versuchshofes wurden der Deckungsbeitrag und die Faktorentlohnung für die eingesetzte Arbeitskraft (Gewinn) ermittelt. Es wurden alle anfallenden Ausgaben und Einnahmen, Aufwendungen und Erträge dokumentiert und für Berechnungen bis zum Betriebszweigewinn verwendet. Durch entsprechende Gewinnkalkulationen aus dem empirischen Teil wurden Vergleiche zu betriebswirtschaftlichen Ergebnissen anderer Produktionsverfahren in der Ziegenhaltung möglich, die im empirischen Teil behandelt werden.

3.3 Empirischer Teil: Sozio-ökonomische Studien zur Biotoppflege mit Nutztieren

Die experimentellen Untersuchungen zur Biotoppflege mit Ziegen sind im sozio-ökonomischen Kontext zu bewerten. Sie umfassen dabei vergleichende exemplarische Beschreibungen der Biotoppflege mit Nutztieren, betriebswirtschaftliche Erhebungen zur Schaf- und Ziegenhaltung und Vermarktungsanalysen für „Produkte aus dem Naturschutz“.

Eine regionale Analyse des Vertragsnaturschutzes mit Nutztieren ergibt einen Eindruck über die gegenwärtige Beachtung der Ziege im Vertragsnaturschutz. Sie soll dabei mit den anderen eingesetzten Tierarten Schaf, Rind und Pferd verglichen werden. Die Entwicklung der Biotoppflege mit Nutztieren wurde exemplarisch in den Landkreisen Göttingen (Niedersachsen) und dem Werra-Meißner-Kreis (Hessen) erfaßt. Hierbei konnten die Auswirkungen der unterschiedlichen institutionellen Rahmenbe-

dingungen für die Biotoppflege mit Nutztieren miteinander verglichen werden. Die beiden Landkreise liegen direkt nebeneinander an der niedersächsisch-hessischen Landesgrenze und weisen ähnliche natürliche und auch kulturelle Gegebenheiten auf.

In diesen beiden Landkreisen wurden auf ausgewählten Betrieben auch betriebswirtschaftliche Daten zur Biotoppflege mit Nutztieren erhoben. Die hier gewonnenen Ergebnisse dienen dem Vergleich zu den betriebswirtschaftlichen Ergebnissen in der eigenen Ziegenhaltung. Dabei wurde ein vertikaler Vergleich durch die Analyse privater Ziegenhaltungsbetriebe mit unterschiedlichen Produktionsausrichtungen (Milchgewinnung inkl. Käseherstellung, Intensivmast, Extensivmast mit Biotoppflege) und ein horizontaler Vergleich durch die betriebswirtschaftliche Bewertung der Biotoppflege mit Schafen angestrebt. Ausgewählte Betriebe und die für den Vertragsnaturschutz zuständigen Ämter und Gruppen in den Untersuchungsregionen wurden über einen Zeitraum von 4 Jahren in ihrer Tätigkeit der Biotoppflege mit Nutztieren begleitet.

In den Jahren 1997 und 1998 wurden Vermarktungsmöglichkeiten von „Fleisch aus dem Naturschutz“ im Biosphärenreservat Rhön ermittelt. Hierbei wurden die Vermarktungsmöglichkeiten des „Rhönlammes“, des „Fleisches von Rhöner Weideochsen“ und „Ziegenfleisch“ miteinander verglichen. Konsumentenerwartungen und Vermarktungspotentiale wurden ermittelt. Dabei wurde die Analyse der Erfüllung der Kundenerwartungen durch die Tierhaltung im Naturschutz besonders betrachtet. Saisonale Nachfrage-Angebots-Probleme, Kundenorientierung und Kooperationen, Produktqualitäten und Wertschöpfungsmöglichkeiten durch die Verwendung von Prozessqualitäten wurden dabei berücksichtigt.

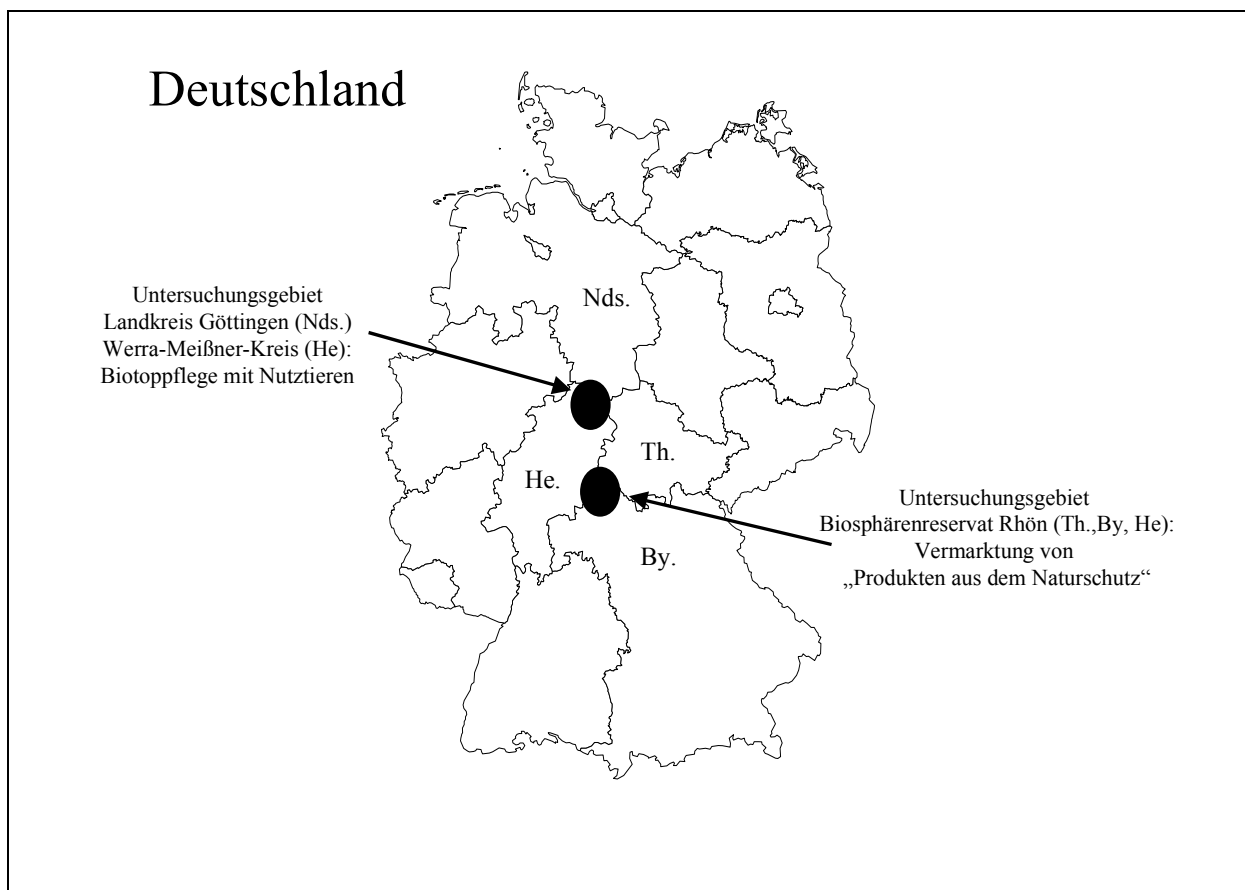


Abbildung 3.8: Die Untersuchungsgebiete für den empirischen Teil: sozio-ökonomische Studien zur Biotoppflege mit Nutztieren und zur Vermarktung von „Naturschutzprodukten“

Quelle: eigene Darstellung

Die empirischen Erhebungen erforderten einen hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand. Sie wurden 1994 und 1995 durch Mittel der zentralen Forschungsförderung des Landes Hessens (ZFF) und ab 1996 durch die Integration in das Forschungsprojekt EQUFLA finanziell ermöglicht.

3.3.1 Betriebswirtschaft der Biotoppflege mit Nutztieren

Die Betriebswirtschaft der Biotoppflege ist bislang nur unzulänglich untersucht worden (z. B. BUCHWALD, 1994; MÄHRLEIN, 1993). Vor allem fehlen vergleichende Studien zwischen verschiedenen Tierarten und Produktionsverfahren unter definierten Bedingungen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde versucht, hier eine Lücke zu schließen. Nach einer Grunderhebung zu Beginn der Untersuchung 1993/94 (RAHMANN, 1994b) wurden im Untersuchungsgebiet zehn Betriebe mit Schafen und Ziegen ausgewählt, die über mehrere Jahre betriebswirtschaftlich begleitet wurden (Tabelle 3.15).

Diese Betriebe wurden über vier Jahre mehrmals zur Datenaufnahme besucht. Für die Datenaufnahme zur Arbeitswirtschaft, der Veränderungen des Tierbestandes, des Weiderhythmus, von Einnahmen und Ausgaben, Besonderheiten und Problemen wurden Leitfragebögen verwendet. Auf allen Betrieben wurden der Maschinenwert, der Wert der Wirtschaftsgebäude, die landwirtschaftliche Nutzfläche und sonstige für das Thema interessante sozio-ökonomische Daten ermittelt. Die Daten wurden für diese Arbeit nur zum Teil verwendet, da sie sonst den Rahmen der Arbeit gesprengt hätten.

Bei der Darstellung der Ergebnisse ist vor allem Wert auf die horizontale und vertikale Vergleichbarkeit zu den betriebswirtschaftlichen Daten für den experimentellen Teil der Ziegenhaltung gelegt worden. Für die betriebswirtschaftlichen Kalkulationen wurde jeweils der Gewinn ermittelt, da ein vertikaler Vergleich zwischen Milchziegenhaltung mit Käseherstellung und der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege nur auf diese Weise möglich ist. Bei der Käseherstellung sind erhebliche fixe Kosten für Geräte und Gebäude aber auch für Pachten erforderlich (kostenintensiv in bezug auf Boden). Die Fleischziegenhaltung ist dagegen bodenintensiv in bezug auf Kapital. Es fallen verhältnismäßig geringe fixe Kosten für Maschinen und Gebäude aber auch für Pachtzinsen an.

Für den horizontalen Vergleich zwischen Biotoppflege mit Schafen und Ziegen mußte Hüteschaf- und Koppelschafhaltung unterschieden werden. Die Hüteschafhaltung ist die von der Seite des Naturschutzes bevorzugte Form der Beweidung, da sie der traditionellen Nutzungsform entspricht, die Koppelhaltung die von der Seite der Tierhalter, da sie arbeitsleichternd ist. Beide Haltungsformen unterscheiden sich in der Leistung der Tiere, dem Materialaufwand und dem Arbeitsanspruch. Bei allen Biotoppflegemaßnahmen mit Ziegen und Schafen wurden die erforderlichen manuellen Nachreinigungsarbeiten für die Beseitigung der Gebüschel berücksichtigt. Ebenfalls wurden betriebswirtschaftliche Kalkulationen für eine ausschließlich manuelle Entbuschung von Kalkmagerrasen durchgeführt. Dabei wurde davon ausgegangen, daß es sich um Flächen mit einem Verbuschungsgrad von 50 % mit einer Strauchhöhe bis zu 2 Metern handelt, die mit Maschinen nicht befahren werden können. Es wurde weiterhin davon ausgegangen, daß die Entbuschung durch Motorsensen und der Abtransport der Biomasse hangabwärts an den Rand erfolgt. Diese Annahmen sind mit den Bedingungen für die Entbuschung mit Hilfe von Ziegen vergleichbar.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde versucht, Orientierungsdaten für eine finanzielle Kompensation der geringeren Gewichtsentwicklungen und des zusätzlichen Aufwandes an Arbeit und Material bei der Kalkmagerrasenpflege mit Schafen zu ermitteln, und zwar für die unterschiedlichen Varianten Koppel- und Hütelhaltung und unabhängig von der Biotopgröße, jedoch unter Beachtung der Futterqualität und -quantität dieser Flächen.

Messungen der Gewichtsentwicklungen der Lämmer und des zusätzlichen Aufwandes an Arbeit und Material dienen als Grundlage für die Beantwortung der Frage, wie hoch der finanzielle Ausgleich für die Pflege eines Hektars Kalkmagerrasen mit unterschiedlicher Futterquantität bzw. -qualität mindestens sein muß. Hierbei entscheidet die Besatzleistung (Schafweidetage = für wieviele Tage reicht das Futter der Fläche für ein Schaf) der beweideten Fläche, die die Besatzdichte und den Beweidungszeitraum bestimmt, sowie die Haltungsform (Hüte- oder Koppelhaltung).

**Tabelle 3.15: Ausgewählte Betriebe für betriebswirtschaftliche Kalkulationen der Biotop-
pflege mit Nutztieren**

Tierart	Produktionsverfahren ¹	Biotoptyp ³	Rassen ¹	Erfasste Tiere ²
Ziegen/Schafe	Kommerzielle Milch- und Käse- gewinnung, Nachzucht in Kopp- elhaltung	FG	BDE, Milch- schaf	30 Schafe und 30 Ziegen
Ziegen/Schafe	Extensive Mast in Koppelhal- tung	MR	Bure, SKF	10 Ziegen, 20 Schafe
Ziegen/Schafe	Extensive Mast, Milch für Ei- genverbrauch in Koppelhaltung	MR	Bure, SKF	15 Ziegen, 15 Schafe
Ziegen/Schafe	Kommerzielle Milchgewinnung und Käseherstellung, Biotop- pflege im Sommer mit den Zie- gen ohne Melken	MR	BDE, Milch- schaf	15 Ziegen, 20 Schafe
Ziegen	Extensive Mast in Koppelhal- tung	Keine	BDE	10
Ziegen	Extensive Mast, Milch für Ei- genverbrauch in Koppelhaltung	Keine	Bure	5
Schafe	Extensive Fleischproduktion in Hütehaltung	MR	Rhönschaf, Coburger Fuchs	250 Rhön, 100 Coburger
Schafe	Extensive Fleischproduktion in Hütehaltung	MR	Rhönschaf	110
Schafe	Extensive Fleischproduktion in Koppelhaltung	MR	Milchscharf	35
Schafe	Extensive Fleischproduktion in Koppelhaltung	MR	Milchscharf	55

¹Dominante Rasse bzw. Produktionsverfahren in der Tierart; ²Grobe Zahlen, die über die Jahre und im Jahresverlauf schwän-
ken; nach Anzahl Muttertieren, die vom Tierhalter als mittlerer Wert angegeben werden; ³Biotoptypenklasse: FG = Feuchtgrün-
land, MR = Magerrassen, keine = keine Biotoppflege.

Quelle: eigene Erhebungen

**Tabelle 3.16: Grobe Abschätzung der Schafweidetage unterschiedlicher Kalkmagerrassen
in Schafeinheiten (in SE)***

	Koppel- haltung	Hüte- haltung
Guter Kalkmagerrassen (ungefähr 2.000 kStE/ha)	360	300
Mittelguter Kalkmagerrassen (ungefähr 1.500 kStE/ha)	300	250
Mittelschlechter Kalkmagerrassen (ungefähr 1.000 kStE/ha)	240	200
Schlechter Kalkmagerrassen (ungefähr 500 kStE/ha)	180	150

*: Eine SE (Schafeinheit) entspricht einem Muttertier (70 kg Lebendgewicht) mit 1,3 Lämmern (à 25 kg) und 0,17 (6 Jahre
Nutzungsdauer/MT) Zuträger zur Remonte (70 kg) = 114 kg Lebendgewicht. Bei den Kilostärkeinheiten (kStE) wurde davon
ausgegangen, daß eine SE rund 2,2 kStE/Tag aufnimmt, zum Zeitpunkt der Beweidung der Jahresaufwuchs 70 % erreicht hat
und zwischen 50 % (Hüte) und 60 % (Koppel) aufgenommen werden.

Quelle: RAHMANN, 1997a

Koppelschafe beweideten die Flächen länger und nahmen dabei einen größeren Anteil der vorhandenen Gesamtbio­masse auf, die Besatzleistung ist um rund 20 % höher als bei der Hüt­ehaltung. Durch die Aufnahme minderwertigen Futters sind die Gewichtsentwicklungen bei der Koppelhaltung um so niedriger, je intensiver die Beweidung durchgeführt wird. Auch sind in der Koppelhaltung mehr Intensivras­sen vertreten als Extensivras­sen. Intensivras­sen können ihr genetisches Potential für hohe Gewichtszunahmen nicht ausschöpfen, was zu berücksichtigen ist. Natürlich kann es auch innerhalb der Herden zu Unterschieden zwischen den einzelnen Tieren in den Gewichtszunahmen kommen (rund 10 %). Extreme Unterschiede, die die Aussagekraft verfälscht hätten (z. B. Gewichtsabnahmen durch Krankheiten), wurden dabei jedoch nicht festgestellt bzw. nicht berücksichtigt. In der Praxis der Schafhaltung spielen Einzeltierbewertungen eine geringere Rolle als Herdenbewertungen, da viele suboptimale Ergebnisse seltener am einzelnen Zuchttier als vielmehr an betriebsspezifischen Faktoren (z. B. minderwertiges Futter) liegen. Die Herdenanalyse liefert dem Praktiker brauchbarere Informationen (z. B. Produktivitätsziffer, Aufzuchterfolg).

Für die Koppelschafhaltung wurden 1994 und 1995 Wie­gun­gen durchgeführt, um die geringeren Erträge der gekoppelten Lämmer durch geringere Gewichtsentwicklungen während der Kalkmagerras­sen­pflege (Beweidungszeit Mai bis September) zu ermitteln. Insgesamt wurden 241 Schafe verschiedener Rassen erfaßt. Davon waren 69 Merino-Landschafe, 32 Ostfriesische Milchschafe, 35 Texelschafe und 57 Schwarzköpfige Fleischschafe (SKF). Die 48 gewogenen Kreuzungstiere bzw. sonstige Rassen wurden in der Analyse nicht berücksichtigt. Für die Wie­gun­gen wurde eine mobile elektronische Balkenwaage verwendet, die eine Genauigkeit von 500 g hatte. Dieses war für die weiten Wie­gun­gsintervalle – vor und nach der Beweidung der Biotope – ausreichend.

Für die Feststellung des zusätzlichen Arbeitsaufwandes durch die Biotoppflege wurden 1994 15 Hüt­eschäfer aufgesucht und bezüglich ihrer Meinung zur Biotoppflege befragt. Für die Biotoppflege mit Koppelschafhaltung wurden ebenfalls insgesamt 15 Betriebe aufgesucht und befragt. Hier wurde auch der zusätzliche Materialaufwand bei der Biotoppflege festgestellt. Die Ergebnisse im Arbeitsaufwand und im zusätzlichen Materialaufwand sind dabei nicht nachgeprüft worden, sondern geben die Antworten der Schafhalter wieder. Dieses ist bei der Interpretation zu berücksichtigen.

Die durch die Wie­gun­gen und Befragungen der Schafhalter ermittelten Pflegeprämien orientieren sich an den entgangenen Erträgen in der Schafhaltung, die ohne Biotoppflege erreicht worden wären, und damit an den tatsächlich erbrachten Mehraufwendungen und Ertragseinbußen durch die Pflegebeweidung. Wenn auf „schlechten“ Biotopen zusätzlich eine manuelle Pflege (z. B. Entbuschung) erfolgte, ist dieses extra berücksichtigt worden und wurde nicht zu der Schafhaltung hinzugezählt.

3.3.2 Biotoppflege mit Nutztieren: ein Vergleich zwischen dem Werra-Meißner-Kreis (Hessen) und dem Landkreis Göttingen (Niedersachsen)

Die Biotoppflege mit Nutztieren wurde in den aneinanderliegenden Landkreisen Göttingen (Niedersachsen) und dem Werra-Meißner-Kreis (Hessen) durchgeführt. Ziel der Untersuchung war es, die Entwicklung der Biotoppflege mit Nutztieren nachzuzeichnen, die Strukturen zu analysieren sowie Möglichkeiten und Probleme der Biotoppflege mit Nutztieren von Seiten der zuständigen Ämter als auch von den Tierhaltern zu ermitteln. Obwohl beide Landkreise ökologisch und kulturell sehr ähnlich sind, ist die Analyse der institutionellen Rahmenbedingungen und der dabei initiierte agrarstrukturelle Wandel von besonderer Bedeutung für die Analyse. Im Kontext der anderen Weidetierarten soll hier vor allem die Ziege betrachtet werden. Als Ergebnis sollte beantwortet werden, ob die Ziege in die heutigen sozio-ökonomischen ruralen Strukturen, agrarstrukturellen Bedingungen und die zukünftigen Entwicklungsleitbilder in der Biotoppflege integrierbar ist.

Der heutige Landkreis Göttingen (nach der Gebietsreform 1973) liegt im Südosten des Bundeslandes Niedersachsen. Die Gesamtfläche des Landkreises beträgt 1.000 Quadratkilometer, darunter sind 53 % landwirtschaftliche Nutzfläche, 32 % Wald und jeweils 6 % Verkehrs- und bebaute Flächen. Das hügelige Gebiet gehört zur naturräumlichen Haupteinheit des Weser-Leine-Berglandes und des Thüringer Beckens (Einteilung nach KLAUSING, 1974) und wird von 3 Flüssen 1. Ordnung (Weser, Werra, Fulda) und der Leine (2. Ordnung) durchflossen. Im Landkreis Göttingen leben rund 125.000 Einwohner (Stand 1989: LDK GÖTTINGEN, 1991a) bzw. 125 Einwohner/Quadratkilometer. Die Bevölkerung lebt in 11 Kommunen (Städte/Gemeinden/Samtgemeinden) bzw. 115 Dörfern und Städten (Hannoversch-Münden und Duderstadt). Kleinräumige Kulturlandschaften prägen das Landschaftsbild des Landkreises Göttingen.

Tabelle 3.17: Struktur der dauerhaft betreuten Betriebe mit Vertragsnaturschutz mit Nutztieren¹ (1993/94)

	Halter	Feuchtgrünland		Kalkmagerrasen	
		Hektar	Tiere	Hektar	Tiere
Ziegen	3			22	53
Schafe	5			82	745
Schafe/Ziegen gemischt	4	6	35/35	11	24/51
Pferde	2	16	80	4	13
Rinder	6	90	121	10	19

¹Gesamter Bestand der Tierart, die teilweise für Biotoppflege eingesetzt wird. Bei Schafen, Ziegen und Rindern nach Anzahl der Muttertiere. Bei Pferden: Gesamtzahl der Weidetiere.

Quelle: eigene Erhebung

Der Werra-Meißner-Kreis grenzt unmittelbar an den Landkreis Göttingen und ähnelt ihm sowohl landschaftlich als auch in der Größe. Das Gebiet liegt im Nordosten des Bundeslandes Hessen und hat eine Größe von 1.024 Quadratkilometern. Bei der Bodennutzung gibt es Unterschiede zum Landkreis Göttingen: nur 44 % der Fläche sind landwirtschaftliche Nutzfläche, dafür 42 % Wald. Verkehrs- und sonstige Flächen weisen dagegen keine großen Unterschiede auf (ASG, 1987). Das hügelige Gebiet gehört zu der naturräumlichen Haupteinheit des Ost-Hessischen Berglandes, des Weser-Leine-Berglandes sowie dem Thüringer Becken und wird von der Werra als Fluß 1. Ordnung durchflossen. Der Werra-Meißner-Kreis ist mit rund 117.000 Einwohnern bzw. 114 Einwohnern pro Quadratkilometer (HSL, 1999) ähnlich dicht besiedelt wie der Landkreis Göttingen. Die Bevölkerung verteilt sich auf 16 zum Teil sehr kleine Gemeinden (8 Städte, 8 Gemeinden). Historische Kulturlandschaften sind im Werra-Meißner-Kreis stärker verbreitet und landschaftsprägender als im Landkreis Göttingen.

In diesen beiden Landkreisen wurde zu Beginn der Untersuchung Kontakt zu den Ämtern aufgenommen, die für die Biotoppflege zuständig sind. In beiden Landkreisen wurde ein Kontakt zu 20 Tierhaltern hergestellt, bei denen die Biotoppflege mit ihren Nutztieren im Rahmen des Vertragsnaturschutzes über 5 Jahre begleitet wurde. Die Auswahl orientierte sich dabei – neben der wichtigsten Prämisse, der Bereitschaft zur Beteiligung – nach der Betriebsstruktur (landwirtschaftlicher Haupt- oder Nebenerwerbsbetrieb), der eingesetzten Tierart (Schafe, Ziegen, Rinder und Pferde) sowie den beweideten Biotoptypen (Feuchtgrünland oder Magerrasen). Mit dieser Auswahl sollte ein weites Spektrum der möglichen Biotoppflege mit Nutztieren abgedeckt werden.

Von den 20 befragten Tierhaltern bewirtschafteten fünf einen landwirtschaftlichen Haupt- (HE) und 15 einen Nebenerwerbsbetrieb (NE). Von letzteren können zehn als Hobbytierhalter bezeichnet werden. Bei den Schafhaltern waren zwei Hüteschäfer mit vergleichsweise großen Herden sowie sieben Halter mit 6 bis 55 Mutterschafen. Bei den Rinderhaltern war ein Haupterwerbsbetrieb mit einer großen Herde, die anderen waren Nebenerwerbslandwirte mit Beständen zwischen 5 und 15 Muttertieren. Ähnliches bei den beiden Pferdehaltern. Die Ziegenherden waren alle relativ gleich groß. Nur auf einem Betrieb wurden die Ziegen aus Gründen des Haupteinkommenserwerbs (Käseherstellung) gehalten. Ziegen wurden von drei Haltern zusätzlich zu den Schafen gehalten, um bei der Biotoppflege den Gebüschverbiß zu erhöhen. Alle Betriebe wurden innerhalb der fünf Jahre mehrmals besucht, um über das Thema Biotoppflege mit Nutztieren zu sprechen. Dabei wurde versucht, einen Einblick in die betriebliche Entwicklung und Organisation der Biotoppflege zu gewinnen, ein Verständnis für die sozio-ökonomische Problematik zu erlangen und nicht zuletzt die Erwartungen der Tierhalter in die Biotoppflege mit ihren Nutztieren verstehen zu lernen.

3.3.3 Marktanalyse für „Naturschutzprodukte“ im Biosphärenreservat Rhön

Die Vermarktung von „Produkten aus dem Naturschutz“ ist entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg der Biotoppflege mit Nutztieren. Im Gegensatz zur ausschließlich manuellen Pflege werden hier Produkte erzeugt, die sich verkaufen lassen. Die Pflege stellt dabei einen „Mehrwert“ dar, der in der Vermarktung genutzt werden kann. Damit kann versucht werden, geringere Leistungen der Tiere bzw. mehr Aufwand im Vergleich zur konventionellen Haltung durch höhere Preise auszugleichen. Die

3 Tiere, Material und Methoden

Direktvermarktung (z. B. Bauernmärkte) ist eine der üblichen Möglichkeiten, den betrieblichen Ertrag zu erhöhen. Sie bedeutet in der Regel ein Abschöpfen des Zwischenhandelsgewinns. Darüber hinaus sind andere Vermarktungsstrategien möglich, die den Mehrwert durch Verarbeitung (z. B. Käseherstellung, Wurstherstellung) oder durch die Nutzung des Imagegewinns durch die Herausstellung der Biotoppflege in der Vermarktung (ähnlich den Strategien des ökologischen Landbaues) einsetzen. Die Nutzung dieser als sogenannte „added values“ bezeichneten „Mehrwerte“ kann durch horizontale Kooperationen (z. B. Bauernläden) oder vertikale Kooperationen (z. B. mit Restaurants) erreicht werden (Abbildung 3.9).

Welche Vermarktungsstrategie erfolgreich ist, hängt von den regionalen Besonderheiten (z. B. Tourismus, Marktnähe), aber auch von den Fähigkeiten und Bedingungen der einzelnen Tierhalter ab (RAHMANN, 1997b). Kennzeichen aller Vermarktungsstrategien ist dabei die Identifikation der Zielgruppe, die bereit ist, für diese „added values“ auch mehr zu zahlen (RAHMANN, 1998b). Deswegen wurden im Biosphärenreservat Rhön im Rahmen des EU Projektes EQUILFA Studien über die Verbrauchererwartungen für „Fleisch aus dem Naturschutz“ durchgeführt. Hierbei wurde auch die erfolgreiche Vermarktungsstrategie des „Rhönlammes“ analysiert, mit den Bemühungen für die Vermarktung des „Rhöner Weideochsen“ verglichen und die dabei gewonnenen Ergebnisse für Vermarktungsstrategien von Ziegenfleisch verwendet.

Tabelle 3.18: Verbraucherbefragungen für „Fleisch aus dem Naturschutz“ im Biosphärenreservat Rhön 1997

Ort der Befragung:	Einkaufseinrichtung, wo die Befragung stattfand:			Herkunft der Befragten:		Summe Befragungen
	Restaurants	Fleischerläden	Supermärkte	Einheimische	Touristen	
• Stadt Fulda	60	30	30	74	46	120
• Stadt Meiningen	56	32	28	98	18	116
Dörfer im Westen:	72	40	21	27	18	133
• Bischhofsheim	13	18	14	23	27	45
• Gersfeld	30	8	7	21	14	45
• Hilders	21	14		2	1	35
• Wüstensachsen	8					8
Dörfer im Osten:	45	33	33	37	37	111
• Dermbach	28	26	20	17	11	74
• Kaltennordheim	12	6	10	5	4	28
• Frankenheim	5	1	3			9
Gesamt	233	135	112	304	176	480

Quelle: eigene Erhebungen

Im Herbst 1997 wurden 480 Personen im Biosphärenreservat Rhön und den anliegenden Städten Fulda (Hessen) und Meiningen (Thüringen) über ihre Fleischkonsumgewohnheiten und die Bereitschaft zur Zahlung von „added values“ befragt. Die Befragungen fanden in der Nähe oder in den Einkaufsmöglichkeiten (Supermärkte, Fleischerläden, Restaurants) statt (Anhang 6; Tabelle 3.18 und Tabelle 3.19).

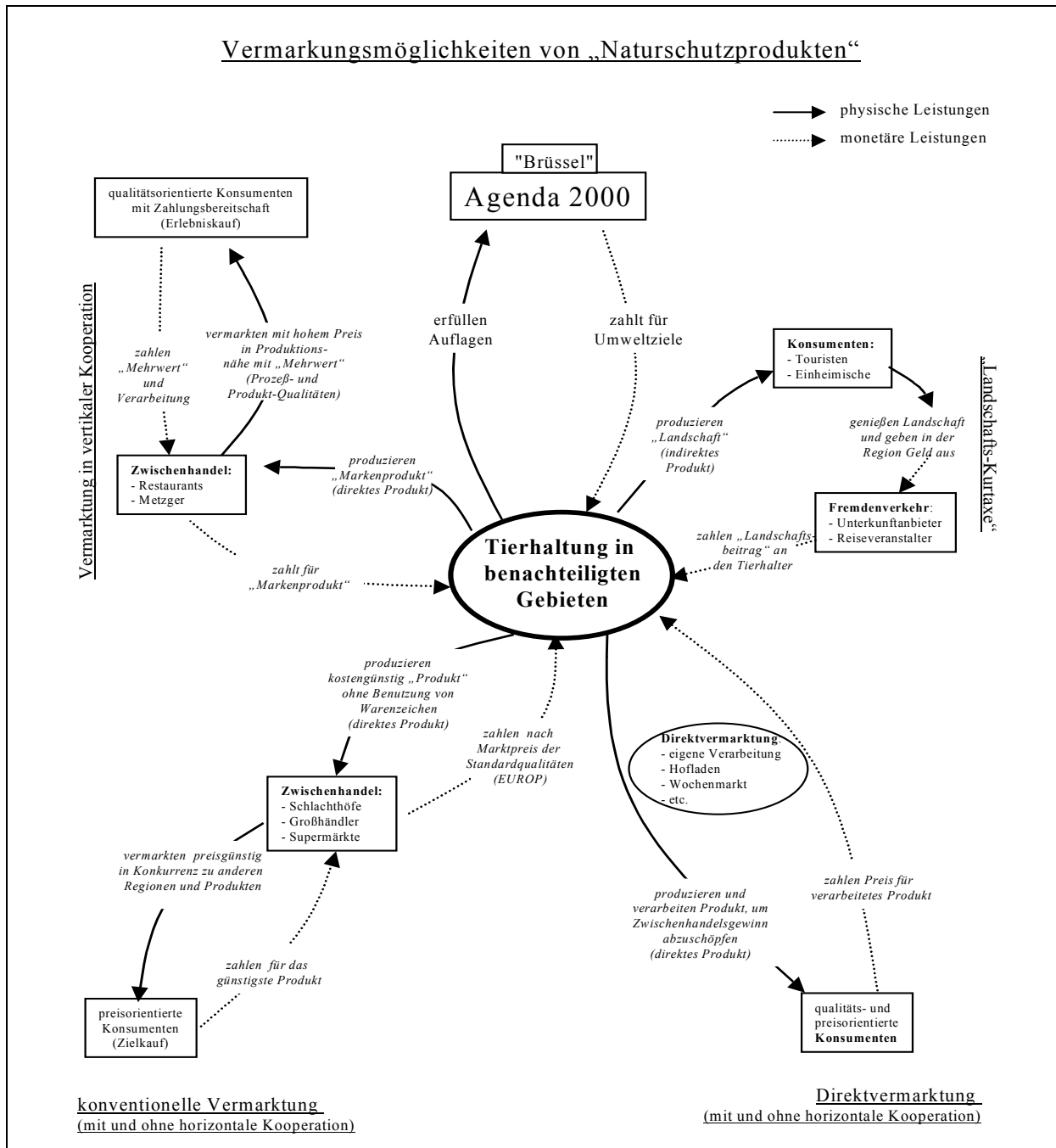


Abbildung 3.9: Mögliche Vermarktungsstrategien für Produkte aus dem „Naturschutz“

Quelle: eigene Darstellung

Da die Antworten der Befragten nicht unbedingt mit den wirklichen Verhaltensweisen der Personen übereinstimmen, wurden in ausgewählten Restaurants und Fleischerläden die Kriterien ermittelt, die die Kunden zum Kauf von Produkten mit „added values“ bewegen (Anhang 5). Die Synthese beider Ergebnisse erlaubt eine gute Beschreibung für mögliche Vermarktungsstrategien, zeigt aber auch die Begrenzungen des Marktpotentials auf. Insgesamt wurden 36 Verkaufseinrichtungen im Biosphärenreservat Rhön befragt, wovon die Mehrzahl bereits Produkte aus der Landschaftspflege verkaufte und auch damit geworben hat („Rhönlamm“ und „Rhöner Weideochsen“). Neben diesen gezielt ausgewählten Einrichtungen wurden auch einige befragt, in denen diese Produkte nicht geführt werden (Tabelle 3.20).

3 Tiere, Material und Methoden

Tabelle 3.19: Alter und Geschlecht der 1997 im Biosphärenreservat Rhön befragten Personen (Anzahl Personen)

		Frauen	Männer	Summe	
Altersklassen	Jünger als 19	12	3	15	3,1 %
	20 – 29	32	32	64	13,3 %
	30 – 39	78	37	115	24,0 %
	40 – 49	50	43	93	19,4 %
	50 – 59	47	51	98	20,4 %
	60 – 69	37	39	76	15,8 %
	über 70	14	5	19	4,0 %
Summe		270	210	480	100 %

Quelle: eigene Erhebungen

Tabelle 3.20: Befragte Verkaufseinrichtungen für „Fleisch aus der Landschaftspflege“, durchgeführt 1997 im Biosphärenreservat Rhön (Anzahl der Befragungen)

Verkaufseinrichtungen	Schwerpunktprodukt der Befragung:		Summe
	„Rhönschaf“	„Rhöner Weideochsen“	
• Ab-Hof-Verkauf	2	6	8
• Restaurants	15	5	20
• Fleischer	1	1	2
• Großhändler	1	2	3
• Supermärkte und Einzelhändler	2	1	3
Summe	21	15	36

Quelle: eigene Erhebungen

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Obwohl der starke Gehölzverbiß der Ziege lange bekannt ist, ist sie wissenschaftlich bislang nur partiell bzw. qualitativ bewertet worden. Hierzu haben zum Beispiel RIEHL (1992) und SCHRÖDER (1995) Arbeiten verfaßt. Sie konnten jedoch nicht die Frage beantworten, welche Entbuschungsleistung durch die Ziegenbeweidung nun tatsächlich erbracht wird. Dieses sollte mit den Beweidungsversuchen nachgeholt werden. Dabei stand die Frage im Mittelpunkt, ob die Entbuschung in der Biotoppflege als eine neue Funktion und Leistung der Ziegenhaltung zu betrachten ist.

4.1 Die Entwicklung der Krautschicht

Die Krautschicht ist bei der Pflege von Kalkmagerrasen von besonderer Bedeutung. Zum einen wachsen in dieser Schicht viele der geschützten Pflanzen und andererseits liefert sie das Futter für die Weidetiere. Dieses Spannungsfeld benötigt eine sorgfältige Betrachtung, um den Einsatz von Ziegen für die Entbuschung von geschützten Biotopen aus ökologischer Sicht rechtfertigen zu können. Die enge Verwandtschaft der Ziege mit dem Schaf läßt hier eine Eignung zur Pflege vermuten, sie ist jedoch auch für ihre devastierenden Eigenschaften bekannt.

Es wurden zwei verschiedene Arten von Kartierungen der Krautschicht durchgeführt. Die eine erfolgte von BECKER & SCHMIDT (1994, 1995, 1996 und 1997) nach der Methode von BRAUN-BLANQUET, die eigenen Kartierungen nach der Methode von KLAPP. Die Analyse der BRAUN-BLANQUET-Kartierungen wurden in Verantwortung der UNB des Landkreises Göttingen unter anderem auf den Versuchsfeldern Einzelberg und Ellershagen durchgeführt, um die pflanzensoziologischen Auswirkungen der Beweidungen festzustellen und dadurch zukünftige Entscheidungshilfen über die Art der Pflege entsprechender Standorte zu erhalten. Die Analyse dieser Kartierungen erfolgt hier nur sehr kurz, sie soll auch eine methodische Absicherung der dann folgenden eigenen Kartierungsanalysen nach KLAPP gewährleisten.

4.1.1 Floristische Kartierungen der Krautschicht nach BRAUN-BLANQUET

Trotz der relativ kurzen Dauer der jährlichen Einflußnahme (jeweils rund 3 Wochen) hat sich die Beweidung auf die pflanzensoziologische Zusammensetzung ausgewirkt, wie die BRAUN-BLANQUET-Kartierungen von BECKER & SCHMIDT (1994 bis 1997) auf den Beweidungsflächen Einzelberg (Tabelle 4.1) und Ellershagen (Tabelle 4.2) zeigen. Die Kartierungsdaten sind jeweils vor den jährlichen Beweidungen aufgenommen worden und spiegeln damit die Resultate des Vorjahres wider. Am Einzelberg wurde die Teilfläche A mit den Versuchspartellen innerhalb der 3 Versuchsjahre zwar kurz aber intensiv beweidet (hohe Besatzleistung: rund $40.000 \text{ kg LG ha}^{-1} \times \text{d}$), die zweite Teilfläche B dagegen relativ extensiv (50 % niedrigere Besatzleistung als auf dem Teilstück A).

Die Beweidung mit niedriger Besatzleistung auf der südlichen Beweidungsfläche (Kartierungsfläche 45) des Einzelberges hat nach der BRAUN-BLANQUET-Kartierung zu suboptimalen Ergebnissen geführt. Hier wurden die Tiere nicht lange genug aufgetrieben, um eine ausreichende Reduzierung des Streumaterials zu erreichen. Die extensive Beweidung hat trotzdem positive Effekte durch die Erhöhung der Artenzahl erzielt, wie der Vergleich zur nicht beweideten Kartierungsfläche 44 zeigt. Auf der Teilfläche A des Einzelberges (mit den Versuchspartellen) wurden aus pflanzensoziologischer Sicht mit der Beweidung gute Pflegeergebnisse erzielt. Der Deckungsgrad der Krautschicht auf der Kartierungsfläche (Nr. 43) ist von 40 auf 70 % gestiegen, die Streuschicht ist bei 5 % Deckung auf niedrigem Niveau über die Jahre gleich geblieben (Tabelle 4.1).

Die Anzahl *Phanerogame* ist von 29 leicht auf 27 gesunken (Anhang 9 bis 11). Der Deckungsgrad offener Boden ist von 10 % auf Null gesunken. Auch auf der westlichen Teilfläche EB1 und EB2 war die Besatzleistung so gewählt, daß die Streuschicht von 20 Zentimeter zu Beginn der Beweidung 1994 auf 5 Zentimeter 1997 reduziert wurde. Dagegen ist sie auf der Null-Parzelle EB4 und der nur manuell gereinigten Fläche EB3 bei 20 Zentimeter gleich geblieben und im fruchtbareren Teil hangoberhalb sogar gestiegen (25 cm).

Wie wichtig die Besatzleistung für die pflanzensoziologischen Ergebnisse ist, zeigt sich auch auf der Beweidungsfläche Ellershagen. Die Besatzleistung auf dieser Beweidungsfläche lag mit rund 30.000

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

kg Lebendgewicht pro Hektar und Tag zwischen denen am Einzelberg. Ein zu geringer Verbiß der Krautschicht erreichte hier nicht die gewünschte Reduzierung der Streuschicht. Trotzdem konnte der Verbiß auf dieser Fläche nicht erhöht werden, da die Futtergrundlage zum großen Teil aus Blättern von Gehölzen bestand. Die Fläche war so stark mit *Cornus sanguinea* verbuscht, daß selbst Ziegen abgetrieben werden mußten, bevor ein guter Verbiß erreicht wurde.

Tabelle 4.1: Vegetationsentwicklung auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 (jeweils vor der Beweidung)

manuell gereinigter und beweideter Teil (Fläche Nr. 43, s. Anhang 9)	1994	1995	1996	1997
Deckung Krautschicht in %	40	60	65	70
Deckung Moosschicht in %	40	50	55	60
Deckung Streuschicht in %	5	5	5	5
Höhe Krautschicht in cm	30	30	35	40
Offener Boden in %	10	5	2	0
Anzahl <i>Phanerogame</i>	29	29	28	27
nicht beweideter Teil (Fläche Nr. 44, s. Anhang 10)	1994	1995	1996	1997
Deckung Krautschicht in %	80	80	80	85
Deckung Moosschicht in %	40	40	40	30
Deckung Streuschicht in %	15	35	40	40
Höhe Krautschicht in cm	100	80	60	100
Offener Boden in %	0	0	0	2
Anzahl <i>Phanerogame</i>	25	27	30	30
nur beweideter Teil (Fläche Nr. 45, s. Anhang 11)	1994	1995	1996	1997
Deckung Krautschicht in %	90	95	95	95
Deckung Moosschicht in %	50	40	35	20
Deckung Streuschicht in %	20	15	20	20
Höhe Krautschicht in cm	100	70	90	100
Offener Boden in %	0	0	0	1
Anzahl <i>Phanerogame</i>	33	34	37	39

Quelle: zusammengestellt aus BECKER & SCHMIDT, 1994, 1995, 1996, 1997

Tabelle 4.2: Vegetation auf der Versuchsfläche Ellershagen von 1994 bis 1997 „nur beweideter Teil“ (Fläche Nr. 42, Anhang 12)

	1994	1995	1996	1997
Deckung Krautschicht in %	80	90	95	95
Deckung Moosschicht in %	35	60	65	70
Deckung Streuschicht in %	3	5	2	10
Höhe Krautschicht in cm	40	40	70	60
Offener Boden in %	10	1	0	0
Anzahl <i>Phanerogame</i>	48	57	59	54

Quelle: zusammengestellt aus BECKER & SCHMIDT, 1994, 1995, 1996, 1997

Die Beweidung hat also auch bei suboptimalem Verbiß positive pflanzensoziologische Effekte, die dem Verbiß des Schafes als typischem Pflägetier nahe kommen. Es kann somit aus pflanzensoziologischer Sicht nach einer BRAUN-BLANQUET-Kartierung gesagt werden, daß es besser ist, extensiv mit Ziegen zu beweidern als keine Maßnahme durchzuführen. Eine pflegerelevante Beweidung mit der Ziege erfolgt jedoch erst bei einem guten Verbiß der Vegetation, die auf diesen wüchsigen Versuchs-

parzellen zwischen 30.000 und 40.000 kg Lebendgewicht pro Hektar und Tag lag. Mit diesen Ergebnissen wurde den Erfordernissen der Naturschutzämter für die Pflegemaßnahmen genüge getan, die Fortsetzung der Beweidung der geschützten Biotope durch Ziegen wurde als ökologisch akzeptabel bewertet.

4.1.2 Floristische Kartierungen der Krautschicht nach KLAPP

Durch die geringe Anzahl an Kartierungsflächen bieten die pflanzensoziologischen Gutachten von BECKER & SCHMIDT (1994 bis 1997) nur ein eingeschränktes Verständnis der Auswirkungen der verschiedenen Pflegemaßnahmen auf den Versuchsfeldern Einzelberg und Ellershagen; der Standort Hübenthal wurde von ihnen nicht kartiert. Durch eigene Kartierungen nach der Methode KLAPP wurden diese differenzierter betrachtet. Für die Auswertung war die Verwendung der Software VEGBASE sehr hilfreich, jedoch für alle Analysen nicht ausreichend. Auch stellte sich die Notwendigkeit der Differenzierung nach Kraut- und Strauchschicht als ein Problem heraus. Die Gehölze führen zu erheblichen Schwankungen der Biomasseanteile der Krautschicht, da sie auf solchen entbuschten Flächen rasch einen erheblichen Anteil ausmachen, aber ebenso rasch aus dieser Schicht „herauswachsen“ und damit nicht mehr berücksichtigt werden, obwohl sie weiterhin vorhanden sind. Wenn sie aus der Krautschicht entwachsen (>30 cm Höhe), verändert sich der relative Gras- und Kräuteranteil dieser Schicht. Die Messungen der Krautschicht sagen deswegen nicht viel über die wahren Biomasseanteile der gesamten Vegetation aus, wenn eine Entbuschung stattgefunden hat, die relativ schnelle Veränderungen zwischen den einzelnen Vegetationsschichten verursacht. Ein weiteres Problem der Auswertung mit dem Programm VEGBASE war, daß die Wertzahlen nach KLAPP manuell errechnet werden mußten, da für Gehölze der Krautschicht keine Werte angegeben sind, sie aber besonders für Ziegen eine wichtige Futtergrundlage darstellen. Nach einer Entbuschung zählen sie zur Strauchschicht, können dabei aber erhebliche Masseanteile erreichen. Auch eine differenzierte Betrachtung der Zeigerwerte wird durch die Auswertung von VEGBASE nicht geliefert. Die für diese beiden Bereiche notwendigen Analysen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS und einem Tabellenkalkulationsprogramm separat ausgewertet.

In den folgenden Unterabschnitten werden die quantitativen und qualitativen Auswertungsergebnisse der KLAPP-Kartierungen differenziert – im Kontext der Maßnahmen – beschrieben und analysiert. Dabei wurden für das Thema wichtige Kennzahlen und nicht die gesamte Vielfalt der ermittelten Daten ausgewertet. Die Kartierungsdaten aller Flächen sind Anhang 13 bis 28 zu entnehmen.

4.1.2.1 Pflanzenarten und ihre Ertragsanteile

4.1.2.1.1 Entwicklung der Anzahl der Pflanzenarten

Auf den Standorten Ellershagen und Hübenthal konnte die Entwicklung der Krautschicht für einen Zeitraum von 2 bzw. 3 Jahren bei unterschiedlichen Pflegemaßnahmen erfaßt werden (Abbildung 4.1). Auf der Fläche Ellershagen hat die manuelle Entbuschung und die anschließend über 2 Vegetationsperioden erfolgte Beweidung zu einem Anstieg der Artenzahl geführt.

Auf den Kartierungsflächen der Beweidungsfläche Ellershagen konnten über 50 verschiedene Pflanzenarten festgestellt werden. Dagegen ist bei ausschließlicher manueller Entbuschung und anschließend keiner weiteren Maßnahme zunächst die Anzahl der Arten auf über 40 gestiegen, dann jedoch wieder auf unter 40 zurückgegangen. Die Sträucher sind nach der Entbuschung der Krautschicht entwachsen und andere Pflanzen sind nicht hinzugekommen. Die Abnahme der Pflanzenarten der Krautschicht ohne Pflegemaßnahme wird auf den Parzellen deutlich, wo keine Maßnahmen erfolgten. Hier ist die Anzahl der Arten der Krautschicht im Verlauf der Jahre stetig gesunken, lag mit über 20 jedoch noch immer relativ hoch.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

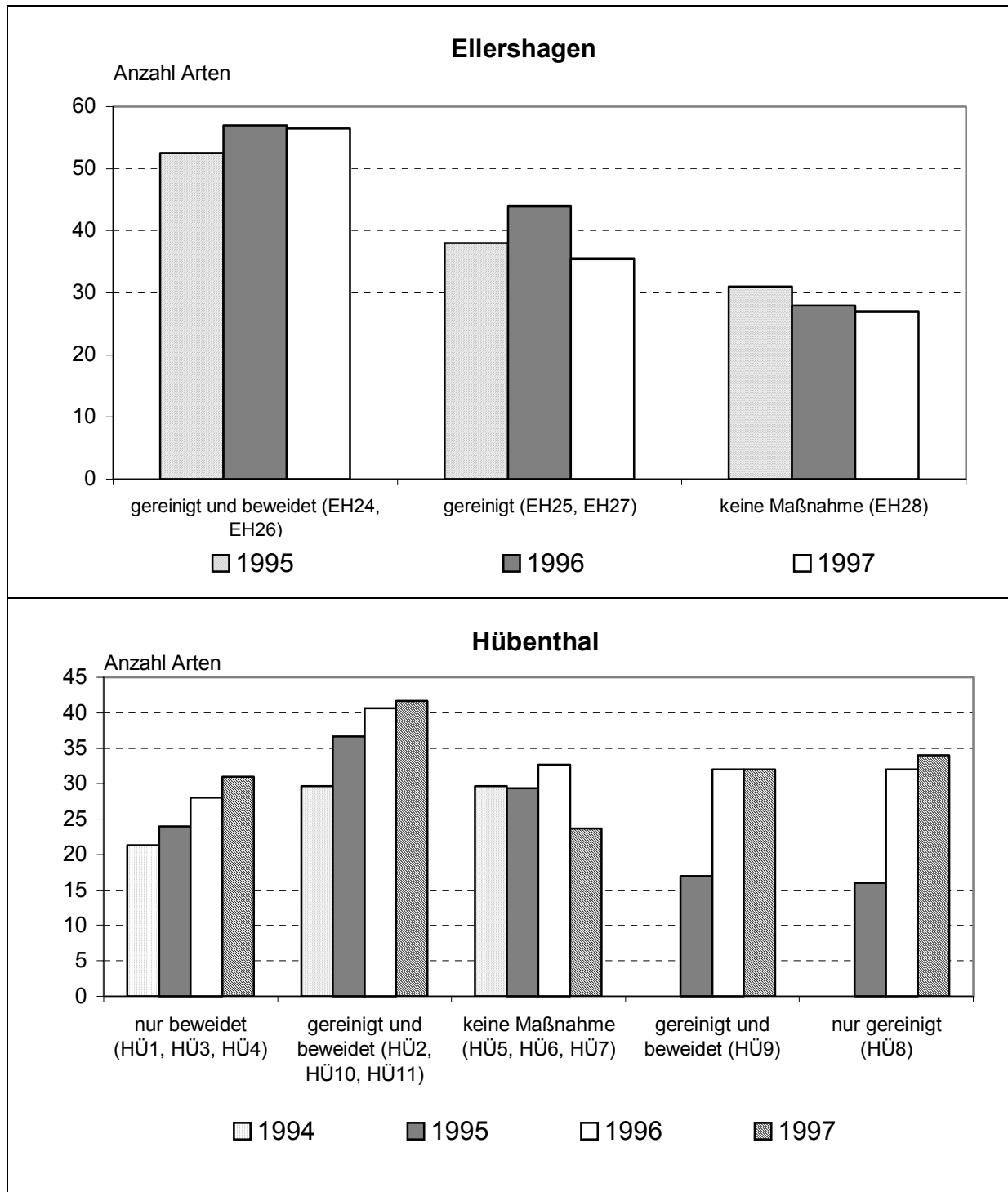


Abbildung 4.1: Anzahl festgestellter Pflanzenarten auf den Beweidungsflächen Ellershagen und Hübenthal nach verschiedenen Maßnahmen und Zeitdauer

Quelle: eigene Erhebung

Die Entwicklung wie auf dem Ellershagen war noch deutlicher für den Standort Hübenthal. Insgesamt gab es zwar nicht so viele verschiedene Arten, die Entwicklung ist jedoch deutlich von den Maßnahmen beeinflusst. Vor allem auf der Beweidungsfläche Hübenthal B (Verbuschungsgrad rund 50 % bei 50 bis 150 cm Strauchhöhe) ist dieses feststellbar gewesen, wo der Einfluß manueller Entbuschungen

und 3 folgende Jahre (1994, 1995, 1996) erfaßt wurden. So stieg die Anzahl unterschiedlicher Arten auf 3 Kartierungsflächen à 25 Quadratmeter (HÜ1, HÜ3, HÜ4) durch Beweidung von 20 auf über 30 an. Wurde vor der Beweidung eine manuelle Entbuschung durchgeführt, so ist die Artenzahl auf 3 Kartierungsflächen (HÜ2, HÜ10, HÜ11) von 30 auf über 40 gestiegen. Erfolgte keine Maßnahme wie auf den Kartierungsflächen HÜ5, HÜ6 und HÜ7, so ist die Artenzahl von rund 30 auf unter 25 gesunken.

Auf der zweiten Beweidungsfläche Hübenthal A wurden keine so eindeutigen Ergebnisse festgestellt. Dieses wird an dem Zustand der Fläche vor dem Versuch liegen. Die Fläche war extrem verbuscht (100 % bei einer Höhe von 3 Metern) und eine (geschlossene) Krautschicht praktisch nicht vorhanden. Die manuelle Entbuschung im Winter 1994/95 hat einen erheblichen Einfluß auf die Krautschicht ausgeübt, der auch 1997 noch festgestellt werden konnte. So ist die Artenzahl von 16 auf über 30 gestiegen. Die anschließende Beweidung über 2 Vegetationsperioden hat dieses nicht weiter unterstützt, die Artenzahl ist hier von 17 auch auf über 30 gestiegen. Es ist durch die Ergebnisse der Versuchsfläche Ellershagen anzunehmen, daß die Anzahl der Arten wieder zurückgehen wird, wenn keine weitere Pflege – zum Beispiel durch Beweidung – erfolgt. Festzuhalten ist, daß nach einer Entkusselung von extrem verbuschten Flächen die Beweidung mindestens zur Erhaltung der Artenvielfalt beitragen kann.

4.1.2.1.2 Artengruppen und Ertragsanteile

Die Anzahl und die Entwicklung der Arten sagt nicht viel über die durch die Pflege angestrebte Entwicklung zu einem Kalkmagerrasen (*Festuco-Brometea*) aus. Dieses gilt es, näher zu untersuchen. Besonders die Entwicklung der Krautschicht auf der Beweidungsfläche Hübenthal B scheint für weitere Betrachtungen nach Ertragsanteilen der einzelnen Pflanzengruppen, den Zeigerwerten und ihrem soziologischen Verhalten geeignet.

Die Pflanzenarten der Krautschicht lassen sich in die Gruppen der Gräser, Sauergräser, Leguminosen, Kräuter und Bäume/Sträucher aufteilen. Damit wird ein erster Eindruck über die Dynamik durch die verschiedenen Pflegemaßnahmen gewonnen. Die Bewertung erfolgt dabei ungewichtet nach der Anzahl der dazugehörigen Arten (qualitativer Ansatz) und gewichtet nach ihrem Biomasseanteil (quantitativer Ansatz). Für die Analysen wurden die Mittelwerte von jeweils drei Kartierungsflächen herangezogen (Abbildung 4.2).

Auf der rechten Seite der Abbildung 4.2 sind die Artengruppen ungewichtet dargestellt (für die Daten der einzelnen Flächen siehe Anhang 39, 40 und 41). Der Abbildung ist zu entnehmen, daß ohne Pflege die Kräuter von 55 auf 41 % und die Leguminosen von 3,6 auf 1 % aller festgestellten Arten zurückgegangen sind. Dagegen haben die Gräser von 11 auf 20 % und die Gehölze von 23 auf 27 % zugenommen. Auf der Fläche, die drei Jahre nur beweidet wurde, blieb der Anteil der Gräser mit 16 % an allen Arten stabil, der Anteil der Kräuter stieg von 45 auf 62 % jedoch enorm. Auch Leguminosen wurden gefördert (von 1,9 % auf 3,8 %), wenn sie auch nur einen kleinen Anteil an allen Arten ausmachen. Leicht abgenommen haben die Arten der Sauergräser (von 9 % auf 6,7 %) aber erheblich die Arten der Gehölze (von 28,3 auf 11,5 %). Hier ist das „Entwachsen“ aus der Krautschicht nicht die einzige Ursache.

Das Verbeißen der Tiere hat erheblichen Einfluß, einige Arten werden sehr gut verbissen, andere nicht so stark. Noch gravierender als die alleinige Beweidung hat sich eine vor der Beweidung durchgeführte manuelle Entbuschung auf die Artengruppen ausgewirkt. Grasarten sind von 15,6 auf 12,7 %, Sauergrasarten von 6,1 auf 4,9 % und Gehölze von 21 auf 12 % aller Arten zurückgegangen. Zugenommen haben Leguminosen (2,0 auf 4,4 %) und vor allem die Kräuter (55,3 auf 65,8 %).

Wesentlich gravierender waren die Verschiebungen der Artengruppen, wenn ihre Ertragsanteile berücksichtigt werden (linke Seite in Abbildung 4.2). Ohne Maßnahmen ist der Ertragsanteil der Gräser von 31,5 auf 61,1 % gestiegen, und Sauergräser haben leicht zugenommen (von 8 auf 10 %). Leguminosen haben leicht abgenommen (von 1,3 auf 0,3 %). Der Ertragsanteil der Kräuter ist jedoch um fast 30 % von 44,4 auf 16,2 % zurückgegangen. Die leichte Abnahme bei den Gehölzen von 14,6 auf 12,3 % auch ohne Pflegemaßnahmen ist durch das „Entwachsen“ aus der Krautschicht zu erklären. Wurde beweidet, so hat der Ertragsanteil der Gräser von 36,7 auf 34,4 % und Grasartigen von 6,3 auf 4,5 % leicht, der von Gehölzen von 22,7 auf 2,3 % jedoch erheblich abgenommen. Auch hier hatte der Verbiß der Ziegen einen erheblichen Anteil.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

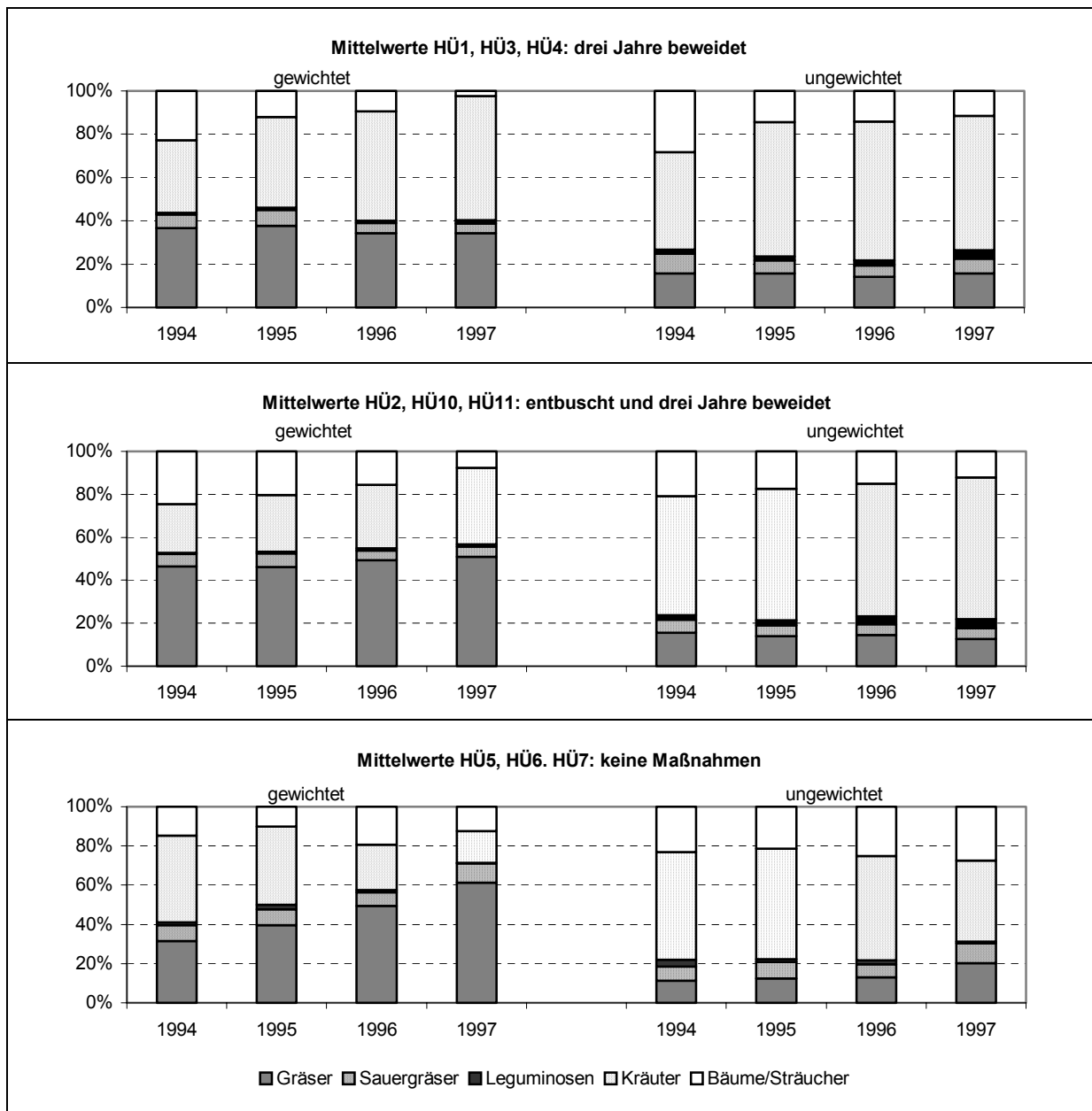


Abbildung 4.2: Entwicklung der Artengruppen auf der Versuchsfläche Hübenthal B: ungewichtet und gewichtet nach Ertragsanteil

Quelle: eigene Erhebung

Gehölze wurden im allgemeinen sehr gut, einige Grasarten (z. B. *Brachypodium pinnatum*) jedoch nur mäßig verbissen, wenn sie hohe Ertragsanteile aufwiesen. Leguminosen (von 0,7 auf 1,4 %) haben ihren Ertragsanteil leicht und Kräuter (von 33,7 auf 57,5 %) erheblich gesteigert. Erfolgte eine manuelle Entbuschung vor der Beweidung, ist der Ertragsanteil der Gräser – wie bei „ohne Pflege“ – von 46,3 auf 51 % gestiegen. Sauergräser haben leicht abgenommen (von 6,0 auf 4,7 %), Leguminosen leicht zugenommen (von 0,4 auf 0,9 %). Der Ertragsanteil der Kräuter ist nicht so extrem gestiegen wie bei ausschließlicher Beweidung (von 22,6 auf 35,7 %), der Anteil der Gehölze jedoch extrem zurückgegangen (von 24,7 auf 7,7 %). Auch bei letzterem teilweise bedingt durch das „Entwachsen“, aber auch durch den Verbiß der Ziegen.

Da die Kartierungen nach KLAPP sowohl qualitative (ungewichtete Artenbetrachtung) als auch quantitative Daten (Artenbetrachtung unter Beachtung der Ertragsanteile) angeben, konnte eine kombinierte

Betrachtung angestellt werden. Hierfür wurde der SHANNON-Index verwendet, der Aussagen über die Verhältnisse und Verschiebungen in der Artenzahl und ihrem Biomasseanteil ermöglicht. Je höher der Wert, um so gleichmäßiger ist die Artenverteilung bei einer bestimmten Artenzahl bzw. um so mehr Arten sind vorhanden bei gleichbleibender Verteilung.

4.1.2.1.3 SHANNON-Indices

Die Artenverteilung ist auf der nur beweideten Fläche HÜ2 am stabilsten, mit steigender Tendenz. Auf der zunächst entbuschten und dann beweideten Fläche HÜ11 nimmt der Wert erst zu und sinkt dann wieder leicht, vor allem durch die steigende Dominanz von Gräsern und die Abnahme der Gehölzanteile in der Krautschicht. Auf der Fläche HÜ5, die nicht gepflegt wurde, sinkt der SHANNON-Index sehr stark, da *Brachypodium pinnatum* sehr dominant wird, also erhebliche Ertragsanteile gewinnt. Dagegen gehen die Ertragsanteile der einzelnen Kräuterarten zurück.

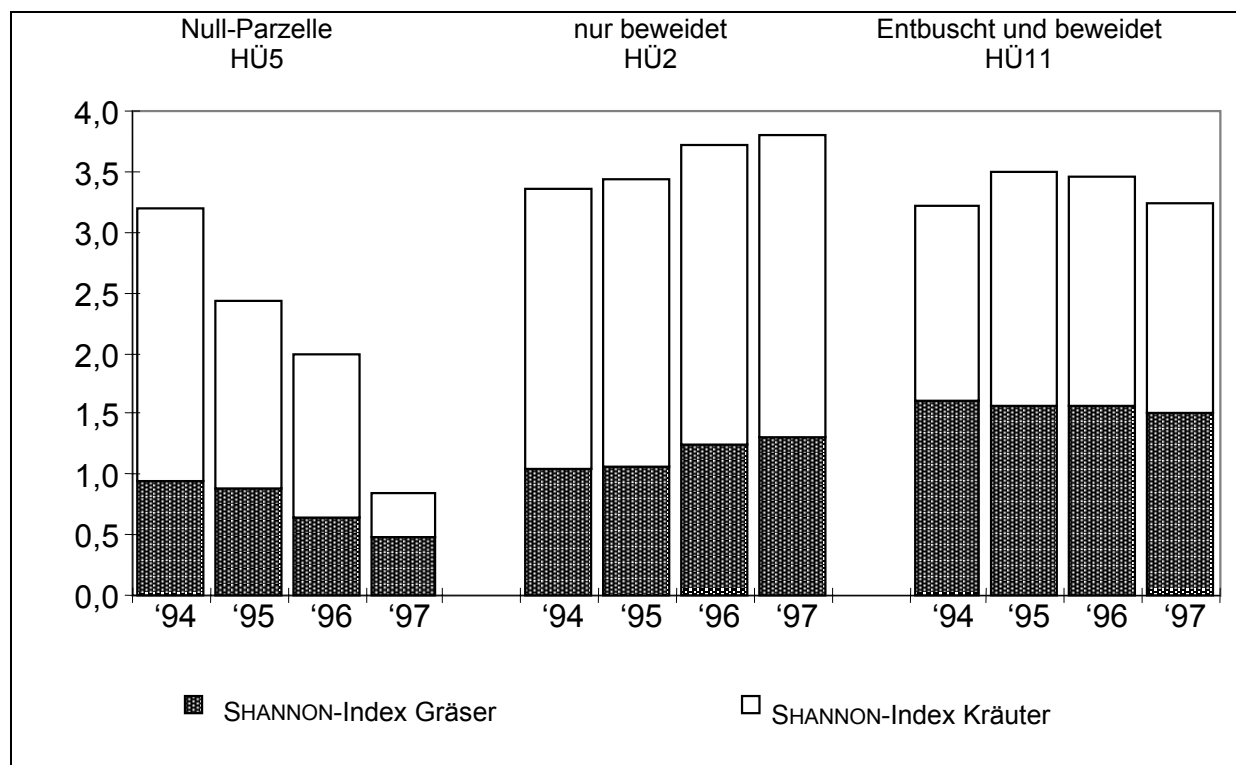


Abbildung 4.3: SHANNON-Indices der Krautschicht für verschiedene Pflegevarianten über mehrere Jahre auf der Beweidungsfläche Hübenthal B

Quelle: eigene Erhebung

Ähnliche Aussagen können auch für die anderen Kartierungsflächen der Beweidungsfläche Hübenthal und für den Standort Ellershagen getroffen werden (Anhang 36 und 37). Für den Einzelberg zeigte sich, daß Gräser einen niedrigeren SHANNON-Index aufweisen als die Kräuter, was vor allem an der geringeren Artenzahl als auch der Dominanz bestimmter Gräser liegt. Der niedrigste Wert von 0,83 im oberen Hangabschnitt liegt auf der Null-Parzelle, die weder gereinigt noch beweidet wurde. Hier waren nur wenige Arten mit Dominanz einzelner Arten typisch. Bereits die Entbuschung zu Beginn der Versuche und folgende Beweidung, als auch die alleinige Beweidung haben zu einer Steigerung des SHANNON-Index geführt (Anhang 35).

4.1.2.2 Quantitative und qualitative Zeigerwerte

Die Entwicklungen der Anzahl der Pflanzenarten und Pflanzenartengruppen sowie ihrer Ertragsanteile an der Krautschicht ist durch ökologische Faktoren verursacht, die durch die Pflegemaßnahmen beeinflusst wurden. Mittels der Zeigerwerte sollen einige Aspekte näher betrachtet werden. Für die Bewertung der Pflegemaßnahmen, insbesondere den Vergleich der Beweidung mit der manuellen Reinigung, einer Kombination von beiden oder die Variante „keine Maßnahme“, wurden die Zeigerwerte „Stickstoffzahl“ und „Lichtzahl“ besonders berücksichtigt.⁷ Durch die Bewertung des Pflanzenbestandes mit der „Stickstoffzahl“ soll der Behauptung nachgegangen werden, daß durch die Beweidung in Koppelhaltung eine eutrophierende Wirkung erfolgt. Durch die Bewertung mit der „Lichtzahl“ soll ermittelt werden, ob durch die entbuschenden Maßnahmen lichtbedürftige Pflanzen wirklich stärker hervortreten. Die Analysen lassen sich anschaulich anhand der Kartierungen auf der Versuchsfläche Hübenthal B durchführen.

In der Abbildung 4.5 zeigt sich, daß ohne Pflege (HÜ5, HÜ6, HÜ7) keine großen Veränderungen bei der Zusammensetzung der Pflanzenarten nach der Lichtzahl eingetreten sind. Die Pflanzen mit einer niedrigen Lichtzahl haben von 63,8 auf 66,6 % leicht zugenommen. Dies deutet auf den hohen Verbuchungsgrad, die Lage am Waldrand und auch die Anwesenheit von Streuobstbäumen auf der Fläche hin. Zwischen 29,8 % (1994) und 27,5 % (1997) der Arten haben eine Lichtzahl zwischen 5 und 7 und sind damit als Halbschatten- bis Halblichtpflanzen klassifiziert. Trotzdem kamen mit knapp 6 % der Pflanzen mit den Werten 8 oder 9 über den ganzen Zeitraum hinweg doch viele Licht- bzw. Volllichtpflanzen vor.

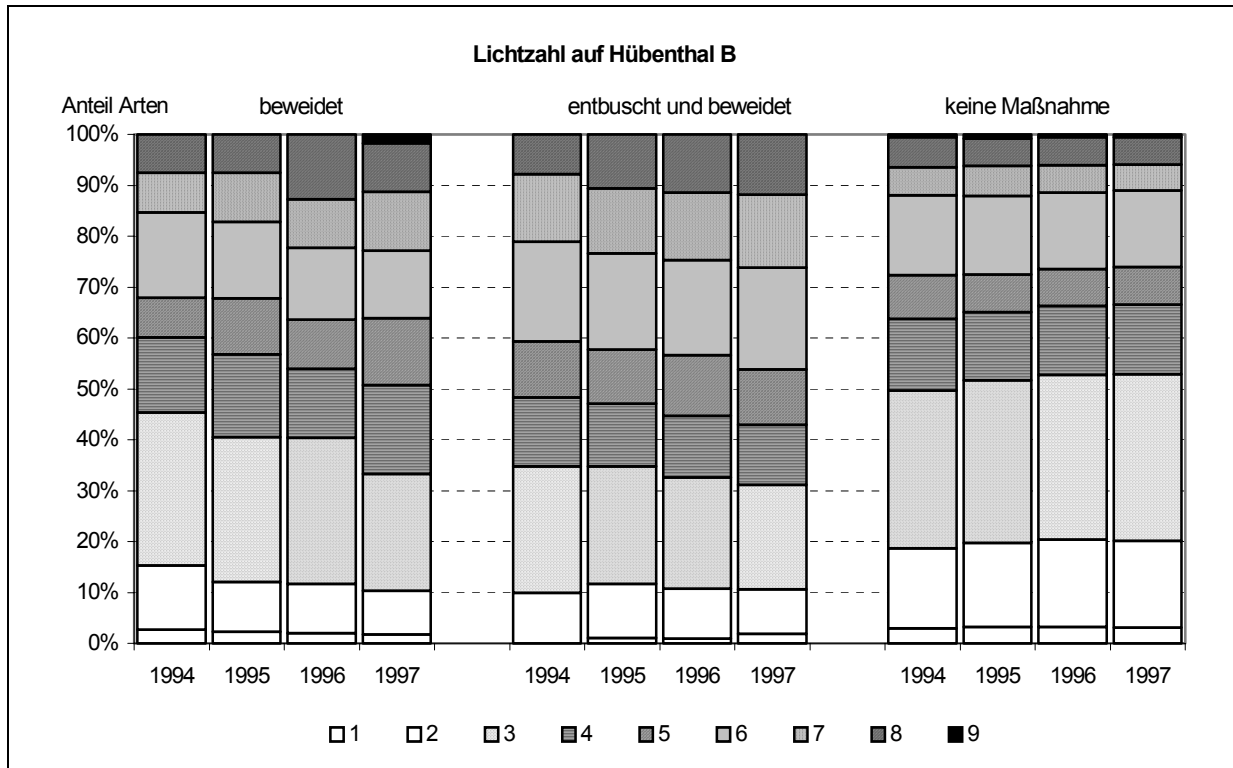
Zu Veränderungen der Zusammensetzung der Pflanzenarten nach der Lichtzahl ist es durch die Pflegemaßnahmen gekommen.⁸ So hat durch die Beweidung (HÜ1, HÜ3, HÜ4) der Anteil der Pflanzen mit einer Lichtzahl zwischen 5 und 7 von 32,2 (1994) auf 38,0 % (1997) zugenommen. Die Anzahl der Schattenpflanzen mit Lichtzahlen zwischen 1 und 4 ist von 60,2 (1994) auf 50,8 % (1997) gesunken. Licht- und Volllichtpflanzen haben von 7,5 (1994) auf 11,3 % (1997) zugenommen. Ähnliche Werte sind auch erreicht worden, wenn eine Entbuschung vor der Beweidung stattgefunden hat (HÜ2, HÜ10, HÜ11), jedoch überraschenderweise nicht so extrem wie bei ausschließlicher Beweidung.

Bei der Stickstoffzahl hat es ähnliche Entwicklungen wie bei der Lichtzahl gegeben. So hat sich die Maßnahme „keine Pflege“ (HÜ5, HÜ6, HÜ7) auf die Zusammensetzung der Pflanzenarten nur geringfügig ausgewirkt (Abbildung 4.5). Es gibt nur wenige Pflanzen, die einen stickstoffarmen Standort anzeigen (Stickstoffwert 1 bis 4). Ihr Anteil ist von 5,8 (1994) auf 9,1 % (1997) leicht gestiegen, dagegen ist die Zahl der eher stickstoffliebenden Pflanzen mit Werten zwischen 5 und 9 von 94,2 (1994)

⁷ Die niedrigste Lichtzahl 1 wurde für „Tiefschattenpflanzen“, die höchste Lichtzahl 9 für „Volllichtpflanzen“ vergeben. Der Wert 3 gilt für „Schattenpflanzen“, der Wert 5 für „Halbschattenpflanzen“, der Wert 7 für „Halblichtpflanzen“ und der Wert 8 für „Lichtpflanzen“. Die niedrigste Stickstoffzahl 1 wurde für Pflanzen auf stickstoffärmsten, der höchste Wert 9 für übermäßig stickstoffreiche Standorte vergeben. Die Stickstoffzahl 3 gilt für stickstoffarme, der Wert 5 für mäßig stickstoffreiche und der Wert 7 für stickstoffreiche Standorte (ELLENBERG et al., 1991). Der Wert 0 wurde sowohl bei der „Lichtzahl“ als auch bei der „Stickstoffzahl“ für indifferente Arten vergeben.

⁸ Veränderungen in der Krautschichtzusammensetzung durch anfängliche Entbuschung und dann 3 Jahre Beweidung auf 3 Kartierungsflächen (HÜ2, HÜ10, HÜ11), in absteigender Folge der Lichtbedürftigkeit: a) hinzugekommen: (Lichtzahl 9) *Cirsium acaule* (gefunden 1996 bis 1997), (8) *Centaurium erythraea* (1995-1997), (8) *Ononis spinosa* (1997), (8) *Centaurea jacea* (1997), (8) *Potentilla neumaniana* (1995-1997), (8) *Thymus pulegioides* (1995-1997), (8) *Trifolium repens* (1997), (7) *Trisetum flavescens* (1996-1997), (7) *Heracleum sphondylium* (1995-1997), (7) *Senecio fuchsii* (1996-1997), (7) *Pimpinella major* (1996-1997), (7) *Capsella bursa-pastoris* (1996-1997), (7) *Rumex crispus* (1997), (7) *Carlina vulgaris* (1997), (7) *Plantago media* (1997), (7) *Verbascum lychnitis* (1995, 1997), (7) *Pimpinella saxifraga* (1995-1997), (7) *Prunella vulgaris* (1996-1997), (7) *Lotus corniculata* (1996-1997), (7) *Medicago lupulina* (1995-1997), (7) *Ophrys insectifera* (1995, 1997), (6) *Aquilegia vulgaris* (1995-1997), (6) *Viola hirta* (1995-1997), (6) *Plantago lanceolata* (1997), (6) *Veronica chamaedrys* (1995-1997), (0) *Articum minus* (1996-1997). b) verschwunden: *Galium odoratum* (1994-1996). c) zwischenzeitlich vorhanden: *Cirsium arvense* (1995), *Koeleria pyramidata* (1995-1996), *Urtica dioica* (1995). (Kartierungstabellen: Anhang 13 bis Anhang 27).

auf 90,9 % (1997) leicht gesunken.⁹ Abgenommen haben vor allem Arten mit dem Stickstoffwert 8, die von 28,7 auf 26,8 % leicht zurückgegangen sind. Diese Gruppe 8 weist mit der Gruppe 7 die meisten Arten auf, wo ebenfalls der Anteil von 41,9 (1994) auf 40,7 % (1997) leicht zurückgegangen ist.



Jeweils Mittelwerte von 3 Kartierungsstandorten pro Pflegemaßnahme: Die Flächen von HÜ1, HÜ3 und HÜ4 wurden nicht manuell entbuscht, aber 3 Jahre beweidet; HÜ2, HÜ10 und HÜ11 wurden zunächst entbuscht und dann 3 Jahre beweidet; HÜ5, HÜ6 und HÜ7 wurden nicht gepflegt und dienten als Referenzflächen. Zeigerwerte 1 bis 9 nach ELLENBERG et al. (1991).

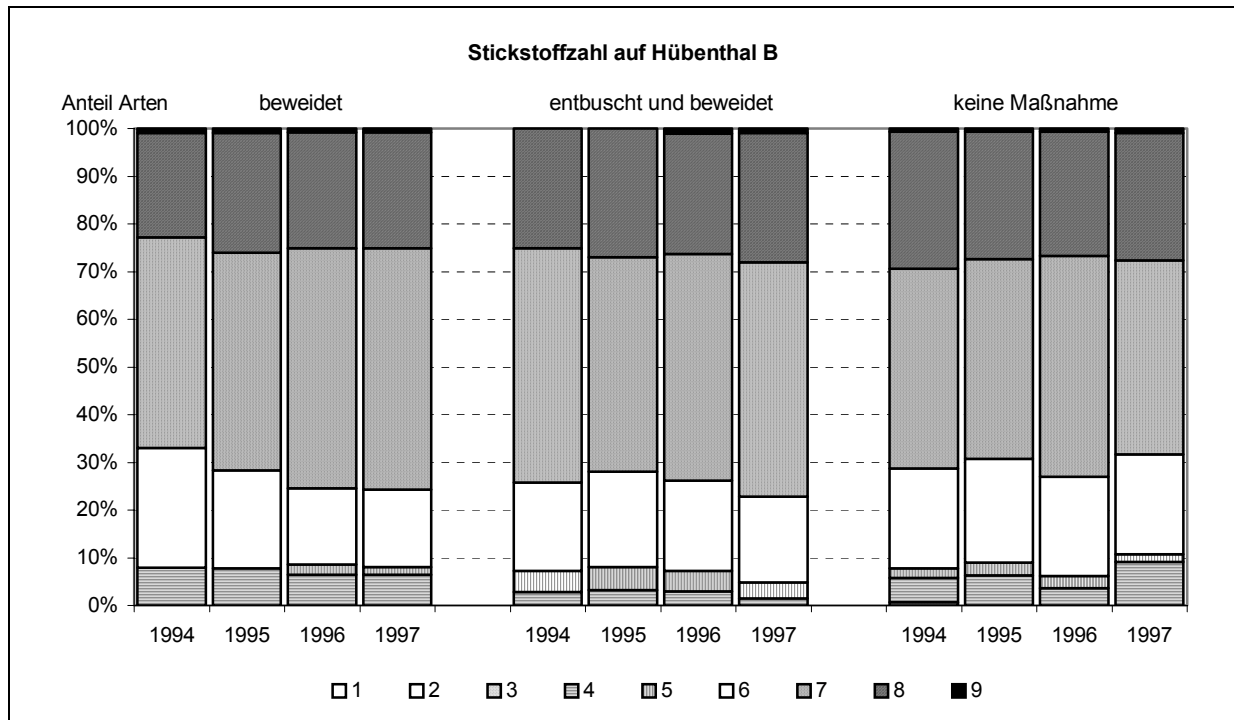
Abbildung 4.4: Die Pflanzenarten der Krautschicht auf der Fläche Hübenthal B, nach dem Zeigerwert „Lichtzahl“ bewertet (ungewichtete Betrachtung)

Quelle: eigene Erhebung

⁹ Veränderungen in der Krautschichtzusammensetzung ohne Maßnahme auf 3 Kartierungsflächen (HÜ5, HÜ6, HÜ7), in absteigender Folge der Stickstoffzahl: a) hinzugekommen: (Stickstoffzahl 9) *Sambucus nigra* (gefunden 1995 bis 1997), (8) *Senecio fuchsii* (1996-1997), (7) *Poa trivialis* (1996-1997), (6) *Fraxinus excelsior* (1997), (5) *Trisetum flavescens* (1996-1997), (5) *Pastinaca sativa* (1995-1997). b) verschwunden: (8) *Cirsium vulgare* (1994-1996), (7) *Arrhenaterum elatius* (1994-1995), (6) *Trifolium repens* (1994), (6) *Lonicera xylostereum* (1996), (5) *Cirsium oleraceum* (1994-1996), *Trifolium dubium* (1994), (4) *Centaurea scabiosa* (1994), (4) *Knautia arvensis* (1994-1995), *Aquilegia vulgaris* (1994), (3) *Ranunculus bulbosus* (1994-1996), (3) *Scabiosa columbaria* (1994-1995), (3) *Hypericum perforatum* (1994-1996), (3) *Lotus corniculata* (1994, 1996), (2) *Campanula rotundifolia* (1994-1995), (2) *Linum catharticum* (1994-1996), (2) *Viola hirta* (1994-1996), *Mentha arvensis* (1994-1995), *Medicago lupulina* (1994, 1996), (0) *Trifolium pratense* (1994-1995). c) zwischenzeitlich vorhanden: (8) *Galium aparine* (1995), (8) *Heracleum sphondylium* (1996), (8) *Aegopodium podagraria* (1995), (6) *Rumex acetos* (1996), (5) *Daphne mezereum* (1995, 1997), (3) *Carlina vulgaris* (1996), (2) *Epipactis atrorubens* (1996), (0) *Angelica sylvestris* (1996), (0) *Ranunculus acris* (1996). (Kartierungstabellen: Anhang 13 bis Anhang 27).

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Auf der Fläche mit Beweidung (HÜ1, HÜ3, HÜ4) ist die Pflanzenzusammensetzung relativ konstant geblieben. Der Anteil stickstoffliebender Pflanzen (5 bis 9) ist leicht von 92,1 (1994) auf 93,5 % (1997) gestiegen.¹⁰ Dabei ist es zwischen diesen Gruppen zu Verschiebungen gekommen. So ist der Anteil der Gruppe 7 von 44,1 (1994) auf 50,6 % (1997) und die Gruppe 8 von 21,9 (1994) auf 24,3 % (1997) am stärksten gestiegen, wogegen der Anteil der Gruppe 6 von 25,1 (1994) auf 16,3 % (1997) zurückgegangen ist.



Jeweils Mittelwerte von 3 Kartierungsstandorten pro Pflegemaßnahme: Die Flächen von HÜ1, HÜ3 und HÜ4 wurden nicht manuell entbuscht, aber 3 Jahre beweidet; HÜ2, HÜ10 und HÜ11 wurden zunächst entbuscht und dann 3 Jahre beweidet; HÜ5, HÜ6 und HÜ7 wurden nicht gepflegt und dienten als Referenzflächen. Zeigerwerte 1 bis 9 nach ELLENBERG et al. (1991).

Abbildung 4.5: Die Pflanzenarten der Krautschicht auf der Fläche Hübenthal B, nach dem Zeigerwert „Stickstoffzahl“ bewertet (ungewichtete Betrachtung)

Quelle: eigene Erhebung

In den Gruppen der Stickstoff-fliehenden Arten (1 bis 4) gab es nur Arten der Gruppe 4, deren Anteil an allen Pflanzen von 7,9 (1994) auf 6,5 % (1997) leicht zurückgegangen ist. Ähnliche Entwicklungen hat es auch bei einer vorgelagerten Entbuschung gegeben (HÜ2, HÜ10, HÜ11), jedoch auch hier waren die Veränderungen nicht so ausgeprägt wie bei der alleinigen Beweidung.

¹⁰ Veränderungen in der Krautschichtzusammensetzung durch Beweidung auf 3 Kartierungsflächen (HÜ1, HÜ3, HÜ4), in absteigender Folge der Stickstoffzahl: a) hinzugekommen: (8) *Heracleum sphondylium* (1996-1997), (8) *Senecio fuchsii* (1996-1997), (8) *Stellaria media* (1997), *Aegopodium podagraria* (1996-1997), (7) *Cirsium arvense* (1995, 1997), (7) *Echinops sphaerocephalus* (1996-1997), (7) *Verbascum thapsus* (1996-1997), (7) *Glechoma hederacea* (1997), (6) *Fragaria vesca* (1995-1997), (6) *Tragopodon pratensis* (1996-1997), (5) *Trisetum flavescens* (1996-1997), (3) *Scabiosa columbaria* (1997), (3) *Fragaria viridis* (1997), (3) *Origanum vulgare* (1997), (2) *Linum catharticum* (1996-1997), (0) *Medicago lupulina* (1996-1997). b) verschwunden: (0) *Ranunculus nemorosus* (1994). (Kartierungstabellen: Anhang 13 bis Anhang 27).

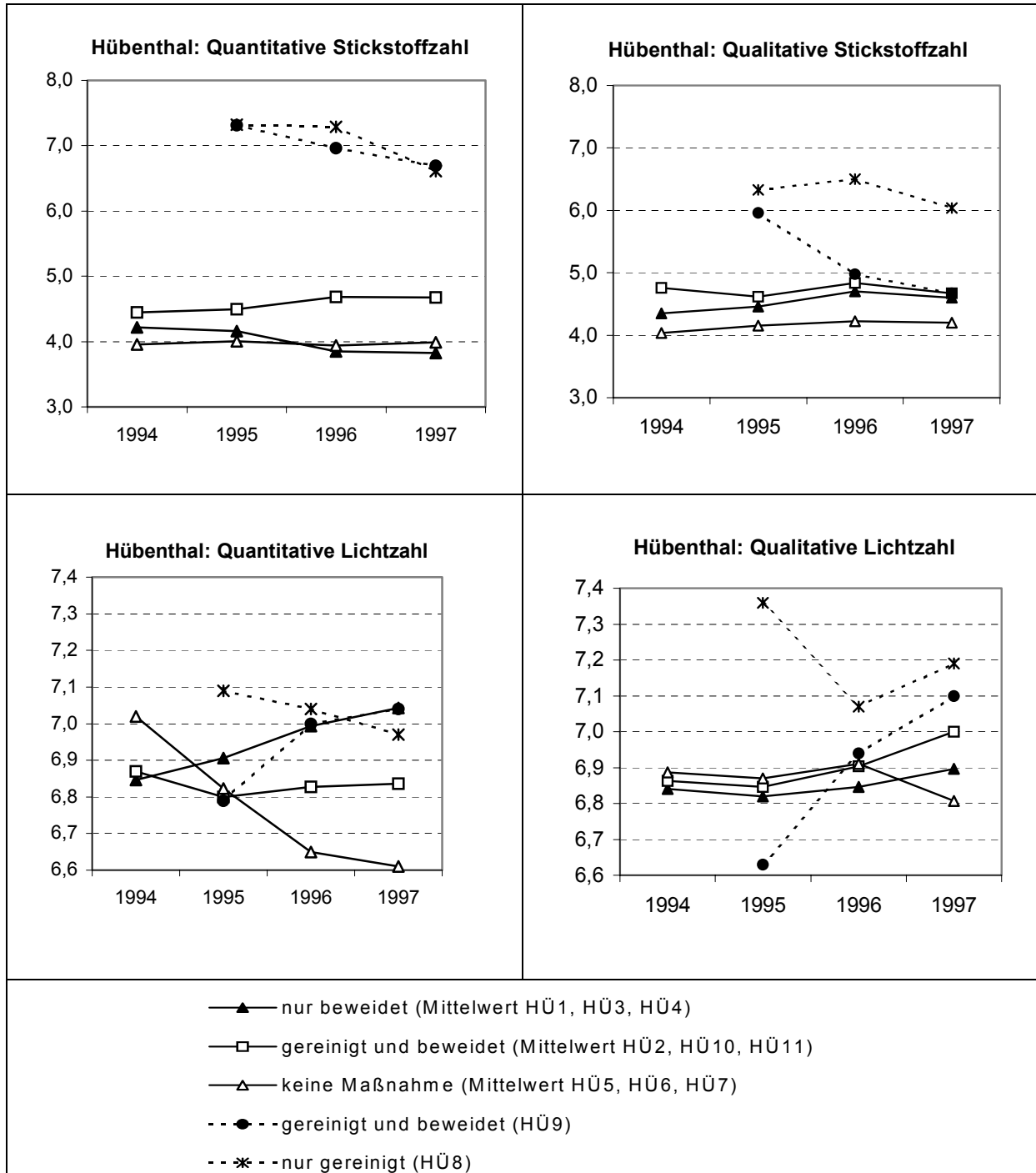


Abbildung 4.6: Vergleich der Mittelwerte der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Stickstoffzahl“ und „Lichtzahl“ für den Standort Hübenthal

Quelle: eigene Erhebung

Die Mittelwerte der Zeigerwerte eignen sich hier besonders für einen Vergleich nach Art (qualitativ) und nach Ertragsanteil der Art (quantitativ). Hier sollen die oben ausgeführten qualitativen Beschreibungen der Veränderungen innerhalb und zwischen den Artengruppen daraufhin bewertet werden, ob die Veränderungen der Artenzusammensetzung durch die Ertragsanteile mehr beeinflusst werden als durch die Anzahl der Arten.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

In der Abbildung 4.6 wird ersichtlich, daß die qualitativen Mittelwerte der Stickstoffzahlen sich erheblich von den quantitativen unterscheiden. Steigt sie durch die Beweidung mit oder ohne vorherige Entbuschung an, so liegt sie bei der Variante ohne Entbuschung wesentlich niedriger. Dieses liegt zum Beispiel daran, daß Pflanzen mit einem hohen Wert stärker zurückgegangen sind als Arten mit einem niedrigen Wert. Dargestellt werden kann dieses anhand der Gräser. So hat zum Beispiel das „Problemgras“ Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*, Stickstoffzahl 4) einen erheblichen Anteil an der Biomasse. Ihr Anteil an der Biomasse hat bei beiden Varianten im gleichen Maße zugenommen: bei der Variante ohne Entbuschung von 18,7 (1994) auf 22,1 % (1997) und bei der Variante mit Entbuschung von 20,7 (1994) auf 25,7 % (1997). Dieses Gras kann aber nicht allein für eine Erklärung der Unterschiede beider Varianten herangezogen werden. Auch die eher schmackhafte Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*, Stickstoffzahl 3) ist zu beachten. Auf der Fläche mit Entbuschung war sie zu Beginn der Versuche im Jahr 1994 mit 10,7 % wesentlich stärker vertreten als auf der Fläche ohne Entbuschung (1994: 0,3 %). Ihr Ertragsanteil ist durch die Beweidung erheblich zurückgegangen. Da sie zu Beginn der Versuche aber nicht auf allen Flächen gleich stark vertreten war, waren die Abnahmen unterschiedlich. Dieses hat sich erheblich auf den Mittelwert der quantitativen Stickstoffzahl ausgewirkt. Weniger bedeutsam haben sich die anderen Grasarten ausgewirkt: so hat zum Beispiel *Dactylis glomerata* (Stickstoffzahl 6) nur einen relativ geringen Ertragsanteil bei beiden Varianten. Bei der Maßnahme ohne Entbuschung ist er von 8,3 (1994) auf 2,3 % (1997) zurückgegangen, während er auf der Fläche mit Entbuschung von 5,0 (1994) auf 5,7 % (1997) gestiegen ist. Ähnliches war bei *Poa pratensis* (Stickstoffzahl 6) festzustellen, wobei sie bei der Variante mit Entbuschung über die Jahre mit rund 0,7 % nicht zugenommen hat sondern gleich geblieben ist. Dieses Gras ist dagegen bei der Beweidung ohne vorherige Entbuschung von 3,3 (1994) auf 0,7 % (1997) zurückgegangen.

Glatthafer (*Arrhenaterum elatius* mit einer Stickstoffzahl von 7) ist auf der Fläche ohne Entbuschung nicht vorgekommen, wohl dagegen auf der Fläche mit Entbuschung. Hier hat er durch die Beweidung ebenfalls zugenommen. Auch *Poa trivialis* (Stickstoffzahl 7) war nur auf der Fläche mit Entbuschung zu finden, wenn auch mit einem geringen – über die Jahre stabilen – Anteil von rund 0,5 %. Diese Zufälle wirken sich auf die Ergebnisse aus und sind bei der Interpretation zu berücksichtigen. Sie bestätigen die oben angeführten Einschränkungen der Aussagekraft von ELLENBERG et al. (1991).

Goldhafer (*Trisetum flavescens*, Stickstoffzahl 5) ist auf beiden Flächen in ähnlichem Umfang eingewandert und kann nicht für die Unterschiede beider Varianten herangezogen werden. Wiesenschwingel (*Festuca pratense*, Stickstoffzahl 6), Wiesenkammgras (*Cynosurus cristatus*, 4), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*, 4), Zittergras (*Briza media*, 2), Trifthafer (*Avena pratensis*, 2) oder das Schillergras (*Koeleria pyramidata*, 2) haben sich nicht erheblich auf die Ertragsanteile ausgewirkt. Zum einen war ihr Anteil sehr gering, zum anderen waren ihre Veränderungen auf beiden Flächen relativ ähnlich.

Entgegen den Mittelwerten der Stickstoffzahlen sind die Entwicklungen der Mittelwerte der Lichtzahlen bei den Pflegevarianten Beweidung mit und ohne Entbuschung sowohl quantitativ als auch qualitativ ähnlich, dagegen sinkt der quantitative Mittelwert der Lichtzahl auf der Fläche ohne Pflegemaßnahmen wesentlich stärker als der qualitative Mittelwert. Auch dieses kann anhand der Gräser untersucht werden. So hat die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) von 15,0 (1994) auf 40,3 % (1997) einen erheblichen Anstieg im Ertragsanteil erfahren. Mit der Lichtzahl von 6 hat sie einen erheblichen Anteil im abnehmenden Mittelwert der Lichtzahl.

Der Ertragsanteil vom Wiesenknautgras (*Dactylis glomerata*, 7) ist von 0,8 (1994) auf 3,3 % (1997) zwar gestiegen, hat aber nur wenig dem Trend entgegenwirken können. Andere Arten mit einer hohen Lichtzahl haben an Ertragsanteilen abgenommen. So ist zum Beispiel der Anteil der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*, Lichtzahl 8) von 7,0 (1994) auf 4,3 % (1997), der vom Zittergras (*Briza media*, 8) von 3,3 (1994) auf 0,9 % (1997), der vom Wiesenkammgrases (*Cynosurus cristatus*, 8) von 1,3 (1994) auf 0,7 % (1997) zurückgegangen. Andere Grasarten haben sich nur unerheblich ausgewirkt, da ihr Ertragsanteil klein und über die Jahre konstant war.

Zusätzlich zu den Analysen der Zeigerwerte „Lichtzahl“ und „Stickstoffzahl“ wurden die Zeigerwerte „Temperaturzahl“ und „Feuchtezahl“ betrachtet. Beim Vergleich der Mittelwerte dieser Zeigerwerte über den Zeitraum der Versuchsjahre konnte festgestellt werden, daß es – trotz unterschiedlicher Pflegemaßnahmen – bei beiden zu keinen großen qualitativen als auch quantitativen Schwankungen gekommen ist (Anhang 30). Nur der Mittelwert der quantitativen Feuchtezahl ist bei der Pflege durch Beweidung ohne vorherige Entbuschung von 4,6 (1994) auf 4,0 (1997) deutlich gesunken. In dem Bereich zwischen der Feuchtezahl 3 (Trockniszeiger) und 5 (Feuchtezeiger) bedeutet dieses eine steigende Trockenheitstoleranz der Vegetation. Für die Beweidung mit einer vorherigen Entbuschung

ist sie bei rund 4,6 % über die Jahre konstant geblieben. Verursacht wurde die unterschiedliche Entwicklung vor allem durch die ungleiche quantitative Zunahme von *Brachypodium pinnatum* (relativ niedrige Feuchtezahl 4) auf beiden Flächen und der Präsenz von *Bromus erectus* (relativ niedrige Feuchtezahl 3) auf der Fläche mit Entbuschung und ihrer dortigen Abnahme im Verlauf der Jahre. Auch hier zeigt sich, daß die Mittelwerte mit Vorsicht als Begründung zu verwenden sind. Zu ähnlichen Ergebnissen ist die Bewertung der Zeigerwerte für den Standort Ellershagen gekommen (Anhang 28, 29 und 31).

Die Zeigerwerte „Reaktionszahl“ und „Kontinentalzahl“ wurden nicht näher untersucht, da sie für die Arbeit nicht sonderlich relevant sind. So ist nicht anzunehmen, daß sich die Reaktionszahl durch die Maßnahmen verändert und alle Kartierungsflächen lagen in der gleichen Himmelsrichtung relativ nahe beieinander, womit die Kontinentalzahl nicht beeinflusst sein dürfte. Auch die Zeigerwerte „Salzzahl“ und „Schwermetallresistenz“ spielen für die betrachteten Versuchsstandorte bzw. den Biotoptyp der Kalkmagerrasen (*Festuco-Brometea*) keine Rolle.

4.1.2.3 Quantitatives und qualitatives soziologisches Verhalten

Die Pflegemaßnahmen haben das Ziel, ganz bestimmte geschützte Biotope zu erhalten. Für die Versuchsflächen werden zum Beispiel Biozönosen der Klasse der *Festuco-Brometea* (Kalkmagerrasen), besonders die Ordnung der *Brometalia (erecti)* und hier speziell ihres Verbandes des *Mesobromion* (Halbtrockenrasen) angestrebt. Diese sind insbesondere durch spezielle Pflanzengesellschaften gekennzeichnet und lassen sich deswegen durch die Kartierung eindeutig bestimmen. Die bisher dargestellten Bewertungen nach Artenzahl, Ertragsanteilen oder auch Zeigerwerten sind für diese Art der Bewertung aber nicht ausreichend. Durch die quantitative und qualitative Analyse des soziologischen Verhaltens soll der zentralen Fragestellung nachgegangen werden, ob durch die Pflegemaßnahmen der Verband des *Mesobromion* geschwächt oder gestärkt wurde oder aber auch keine Veränderungen erfahren hat.

In Abbildung 4.7 wird ersichtlich, daß es durch die Pflegemaßnahmen sowohl zu quantitativen als auch zu qualitativen Veränderungen zwischen den Pflanzengesellschaften gekommen ist. In der Abbildung 4.7 sind dabei die für die Untersuchung relevanten Gruppen „Krautige Vegetation oft gestörter Plätze“, „Anthropo-zoogene Heiden und Rasen“ (dargestellt durch ihre Klassen der „*Festuco-Brometea*“, der „*Molinio-Arrhenatheretea*“ und „Sonstige anthropo-zoogene Heiden und Rasen“), der „Waldnahen Stauden und Gebüsche“, die „Laubwälder und verwandte Gebüsche“ sowie „Sonstige Gruppen“. Für diese Arbeit und die oben gestellte Frage über die Auswirkungen der Pflege ist besonders der Vergleich der Veränderungen der Klasse der „*Festuco-Brometea*“ und der Klasse des „*Molinio-Arrhenatheretea*“ sowie zwischen der Gruppe der „Anthropo-zoogenen Heiden und Rasen“ zu den anderen Gruppen interessant.

Ohne Pflege (HÜ5, HÜ7, HÜ7) bleibt der qualitative Anteil der *Festuco-Brometea* mit 22,3 (1994) und 24,3 % (1997) relativ konstant, wogegen sie bei einer quantitativen Bewertung sogar von 35,0 (1994) auf 50,1 % (1997) ansteigt, hier vor allem durch den Anstieg von *Brachypodium pinnatum* bedingt. Arten der Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* gehen ohne Pflege sowohl qualitativ von 10,0 (1994) auf 7,8 % (1997) als auch quantitativ von 6,0 (1994) auf 4,8 % (1997) zurück. Hier waren vor allem Arten der Ordnung der *Molinietalia caeruleae* vertreten. Auch die Gruppe „Krautige Vegetation oft gestörter Plätze“ ist qualitativ von 6,6 (1994) auf 5,1 % (1997) und quantitativ von 4,7 (1994) auf 1,8 % (1997) nur leicht gesunken. Überraschend ist, daß die Gruppe „Waldnahe Stauden und Gebüsche“ nur einen relativ geringen Umfang an den Arten und auch an der Biomasse ausmachte. So zählten nur 5,7 (1994) bis 3,4 % (1997) der Arten zu dieser Gruppe. Gewichtet nach dem Ertragsanteil wurde der Wert von 1994 mit 6,3 % bis 1997 mit 5,8 % gehalten. Die Pflanzen der Gruppe „Laubwälder und verwandte Gebüsche“ waren dagegen sehr zahlreich vorhanden, vor allem die der Klasse der reichen Laubwälder (*Quercu-Fagetea*) mit der Ordnung der *Prunetalia spinosae*¹¹, was die relativ weit

¹¹ Die hier gewählte Zuordnung zur Klasse der *Quercu-Fagetea* entstammt ELLENBERG (1979), wohingegen diese Ordnung in ELLENBERG et al. (1991) der neuen Klasse der „Schlehen-, Dünenweiden- und Holundergebüsche“ (*Rhamno-Prunetea*) zugeteilt wurde. In dieser Ordnung sind die im späteren Teil der Arbeit intensiv bearbeiteten Gebüsche *Prunus spinosa*, *Rosa canina spec.*, *Cornus sanguinea* und *Viburnum opulus* vertreten, wohin-

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

fortgeschrittene Gebüschsukzession belegt. So hatten die Arten der Gruppe „Laubwälder und verwandte Gebüsche“ 1994 einen qualitativen Anteil von 25,2 und 1997 von 27,4 %. Quantitativ lag ihr Anteil an der Biomasse mit 16,6 (1994) bzw. 17,1 % (1997) etwas niedriger als ihr qualitativer Anteil. Sonstige Gruppen sind sowohl qualitativ als auch quantitativ auf hohem Niveau relativ konstant geblieben. So hatten sie qualitativ 1994 einen Anteil von 22,0 und 1997 von 25,1 %. Quantitativ hatten sie 1994 einen Anteil von 18,4 und 1997 von 19,7 %.

Durch die Pflege ist es von 13,2 (1994) auf 18,3 % (1997) zu einem qualitativen Anstieg in der Klasse der *Festuco-Brometea* gekommen (HÜ2, HÜ10, HÜ11). Dieses ist bedeutsam, da es damit zu einer für das Ziel der Pflege positiven Entwicklung gekommen ist. Der von 27,5 (1994) auf 52,2 % (1997) hohe quantitative Anstieg in dieser Klasse auf der Fläche ohne Entbuschung ist aus dieser Sicht weniger bedeutsam, da er wiederum durch den steigenden Anteil von *Brachypodium pinnatum* hervorgerufen wurde, jedoch weniger ausgeprägt als „ohne Pflege“. Das es auf der Fläche mit Entbuschung zu keinem quantitativen Anstieg in der Klasse der *Festuco-Brometea* gekommen ist (1994: 34,2 %, 1997: 35,1 %), liegt an dem bereits geschilderten Zufall, daß zum Beispiel *Bromus erectus* auf dieser Fläche vorhanden war und auf der Fläche Beweidung ohne Entbuschung nicht. Als gerne gefressenes Gras hat sie quantitativ abgenommen, wie es für beweidete Halbtrockenrasen typisch ist. Auf der beweideten Fläche ohne Entbuschung (HÜ1, HÜ3, HÜ4) hat der Anteil der Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* qualitativ von 11,4 (1994) auf 16,9 % (1997) zugenommen, jedoch quantitativ von 8,7 (1994) auf 5,9 % (1997) abgenommen, ist also scheinbar mehr verbissen worden. Auf der beweideten Fläche mit Entbuschung (HÜ2, HÜ10, HÜ11) war der Anteil dieser eher nachteilig zu betrachtenden Klasse bereits zu Beginn sehr hoch. Sie hatte qualitativ bereits 1994 einen Anteil von 21,0 % und ist auf diesem Niveau geblieben (1997: 22,2 %). Quantitativ hat sie von 13,7 (1994) auf 19,3 % (1997) sogar zugenommen. Scheinbar sind die Grasarten dieser Gruppe nicht so schmackhaft, als daß sie ausschließlich bevorzugt gefressen werden. Es kann vermutet werden, daß ihr optimaler Anteil in der Ernährung zwischen den maximalen quantitativen Anteilen der Fläche HÜ1, HÜ3, HÜ4 (8,0 %) und dem geringsten Wert auf der Fläche HÜ2, HÜ10, HÜ11 (13,7 %) liegt, da sie bei Ersterer überweidet und bei Letzterer unterweidet wurde.

Der Anteil der Gruppe „Krautige Vegetation oft gestörter Plätze“ hat auf der beweideten Fläche ohne Entbuschung von 4,1 (1994) auf 10,0 % (1997) zugenommen, ist ertragsmäßig mit rund 4 % aber stabil geblieben. Zum Beispiel offener Boden durch Scharren und Kratzen der Tiere fördert diese Arten, jedoch in einem sehr geringen Umfang.

Der Anteil der Gruppe „Waldnahe Stauden und Gebüsche“ hat auf beiden Flächen mit Pflegemaßnahmen zugenommen. Dieses ist deswegen als positives Zeichen der Pflege zu werten, da gleichzeitig der Anteil der Gruppe „Laubwälder und verwandte Gebüsche“ abgenommen hat, also die Gebüschsukzession aufgehalten bzw. umgekehrt wurde. Auf der beweideten Fläche ohne vorherige Entbuschung (HÜ1, HÜ3, HÜ4) ist der Anteil der Gruppe „Laubwälder und verwandte Gebüsche“ qualitativ von 33,8 (1994) auf 15,5 % (1997) und – noch deutlicher – quantitativ von 24,7 (1994) auf 4,0 % (1997) erheblich zurückgegangen. Eine ähnliche Entwicklung ist auch auf der beweideten Fläche mit vorheriger Entbuschung (HÜ2, HÜ10, HÜ11) eingetreten. Die Gruppe „waldnahe Stauden und Gebüsche“ hat dagegen durch die Pflege qualitativ von 5,1 (1994) auf 15,5 % (1997) erheblich zugenommen, während sie quantitativ nur von 4,7 (1994) auf 6,7 % (1997) gestiegen ist. Damit wird ein relativ fragiler Zustand deutlich, der eine Pflege benötigt, da die Arten durch ihre geringen Ertragsanteile ohne Pflege auch rasch wieder verschwinden können.

Der Anteil der „sonstigen Gruppen“ ist durch die Pflege mit einem über die Jahre qualitativen Anteil von 14 (HÜ2, HÜ10, HÜ11) und 18 % (HÜ1, HÜ3, HÜ4) relativ konstant geblieben. Quantitativ ist sie auf der beweideten Fläche mit Entbuschung von 13,5 (1994) auf 20,5 % (1997) gestiegen, scheinbar haben sich die Bedingungen für diese Gruppen durch die Pflege verbessert.

gegen die fünfte intensiv bearbeitete Gebüschart *Frangula alnus* zu der Klasse der Erlenbrücher (*Alnetea*) gezählt wird.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

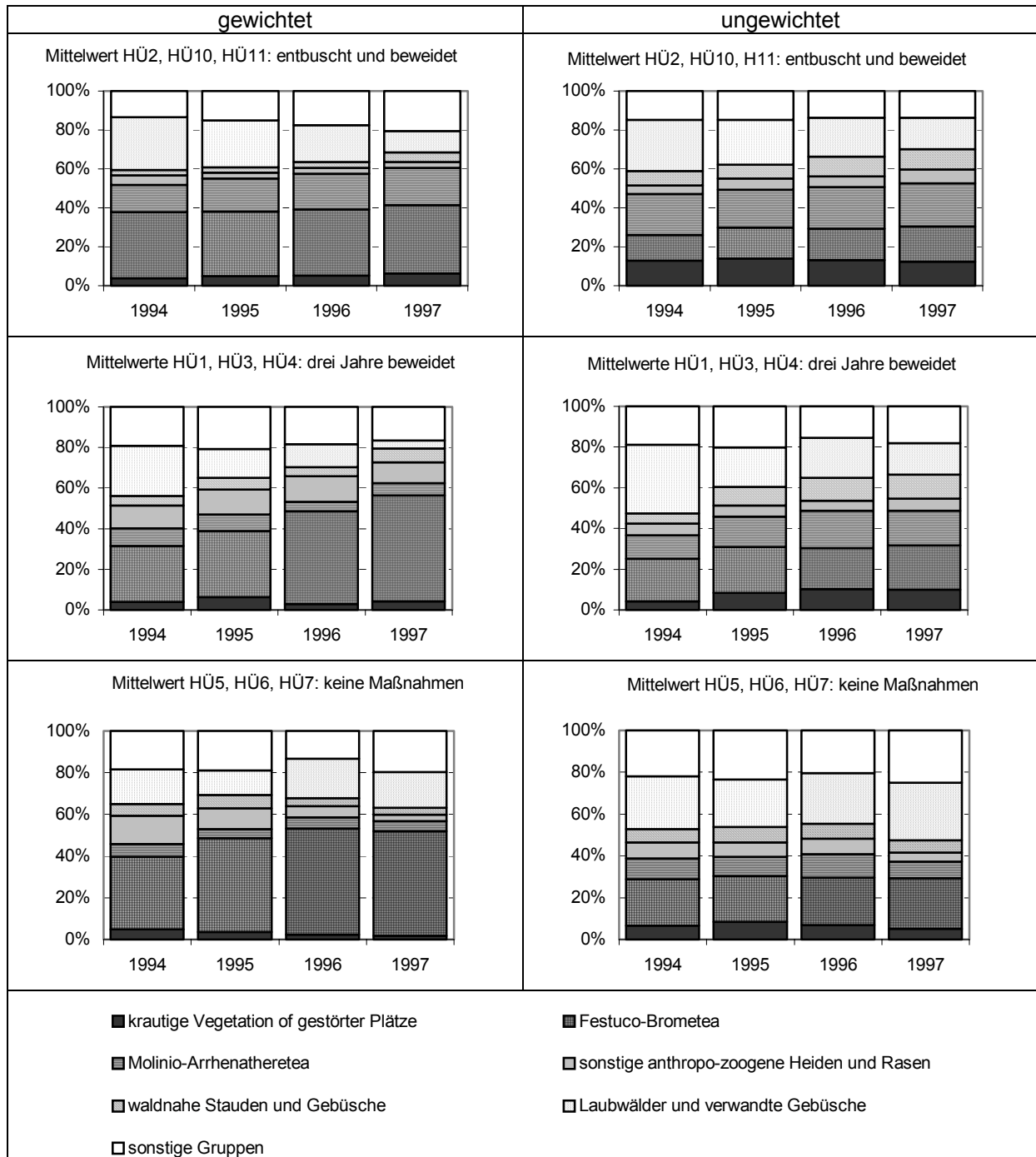


Abbildung 4.7: Quantitatives und qualitatives soziologisches Verhalten der Pflanzen der Krautschicht auf der Versuchsfläche Hübenthal

Quelle: eigene Erhebung

4.1.3 Die Wertzahlen der Krautschicht nach KLAPP

Ob die Vegetation für eine Beweidung geeignet ist, kann durch die Auswertung der Kartierungsergebnisse nach den Wertzahlen von KLAPP grob ermittelt werden. Ab einem Wert von 2 kann davon aus-

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

gegangen werden, daß die Vegetation für die Ernährung der Tiere ausreicht, zumindest für den Erhaltungsbedarf plus Aktivität der Tiere (SPATZ, 1994).

Erst ab einem Wert über 6 kann von wertvollem Futter gesprochen werden, welches auch hohe Leistungen der Tiere erlauben würde. Zu beachten ist, daß die Werte für Rindvieh gedacht sind, Ziegen aber eine bessere Selektionsfähigkeit auf Schmackhaftigkeit und Nahrhaftigkeit der Pflanzen als Rinder besitzen. Die Gehölze, die bei den Wertzahlen von KLAPP keine Bewertung erfahren haben (sie sind meist nicht Bestandteil von Rinderweiden), haben für diese Arbeit einen Wert von 4 erhalten.

Auf der Beweidungsfläche Hübenthal (Tabelle 4.3) ist die durchschnittliche Wertzahl sowohl auf den beweideten Flächen als auch auf den Null-Parzellen im Laufe der 4 Erhebungsjahre immer mehr zurückgegangen. Nur auf den vorher entbuschten und dann beweideten Flächen ist die durchschnittliche Wertzahl relativ hoch geblieben. Die Rolle der Gehölze für die Wertzahlen wird dabei deutlich. Ohne den Gehölzanteil der Krautschicht wurde sowohl auf den unbeweideten als auch auf den nur beweideten Flächen keine durchschnittliche Wertzahl von 2 ermittelt. Nur auf den vorher entbuschten und dann beweideten Flächen konnte dieses erreicht werden. Eine Wertzahl unter 2 bedeutet für die Tiere jedoch nicht, daß sie die Vegetation nicht mehr als Weide nutzen können. Die Tiere müssen jedoch stärker wertvolle Pflanzen und Pflanzenteile selektieren und es bleibt ein größerer Futterrest übrig.

Tabelle 4.3: Veränderungen der durchschnittlichen Wertzahl nach KLAPP auf der Beweidungsfläche Hübenthal nach Pflegevarianten (Mittelwerte aller Kartierungsflächen der Krautschicht; Anhang 34)

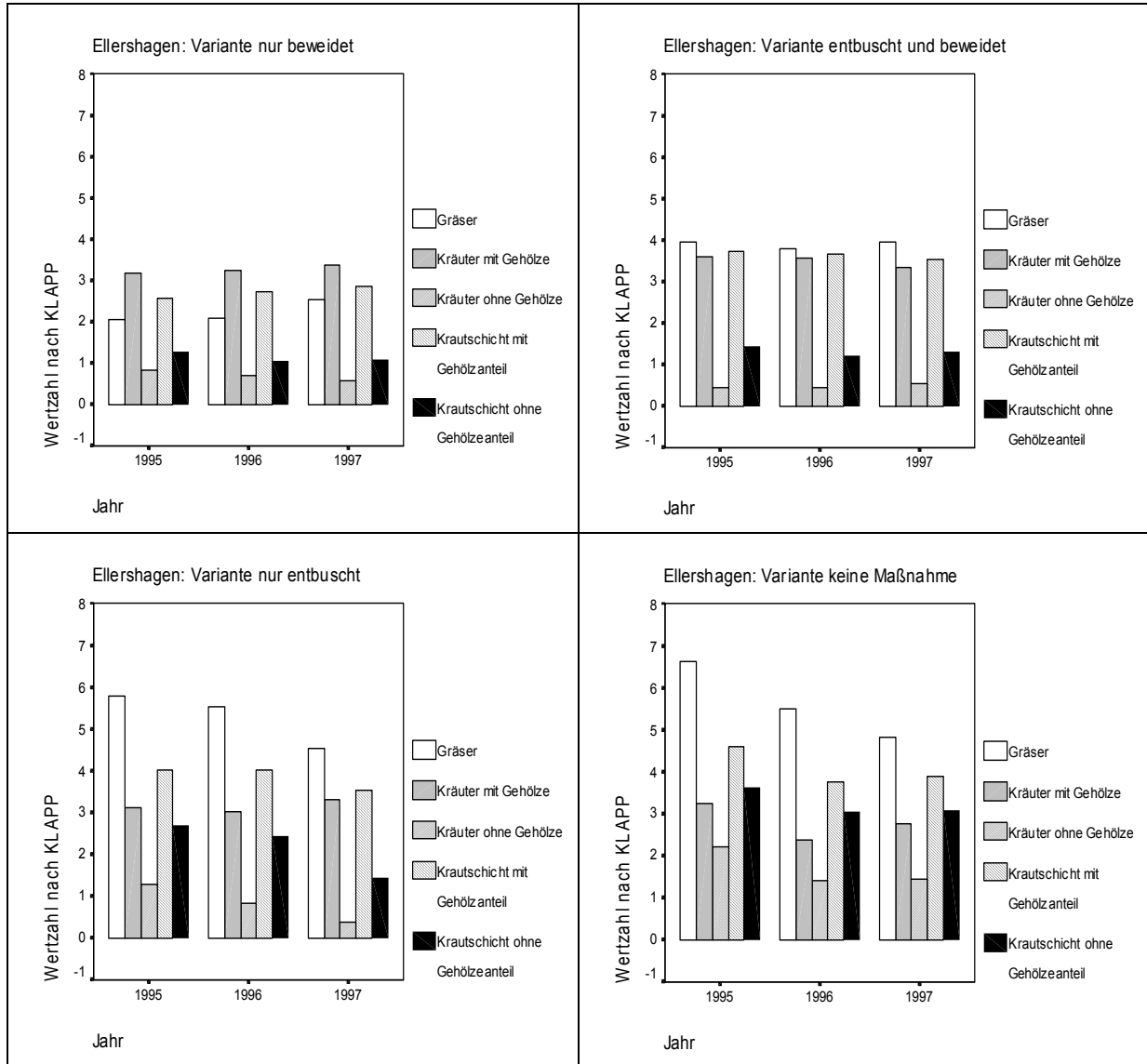
	1994	1995	1996	1997
Keine Pflegemaßnahmen (HÜ5, HÜ6, HÜ7)				
• Gräser	1,35	1,64	1,85	2,03
• Kräuter mit Gehölzen	3,32	3,1	3,38	2,50
• Kräuter ohne Gehölze	1,98	2,30	0,90	0,90
• Krautschicht mit Gehölzen	2,59	2,14	2,05	1,65
• Krautschicht ohne Gehölze	1,33	1,64	1,29	1,55
nur beweidet (HÜ1, HÜ3, HÜ4)				
• Gräser	1,36	1,44	1,65	1,75
• Kräuter mit Gehölzen	3,71	3,33	2,76	1,93
• Kräuter ohne Gehölze	0,69	1,11	1,40	1,71
• Krautschicht mit Gehölzen	2,65	2,29	2,21	1,83
• Krautschicht ohne Gehölze	0,70	1,01	1,29	1,69
Entbuscht und beweidet (HÜ2, HÜ10, HÜ11)				
• Gräser	3,14	3,04	3,22	3,20
• Kräuter mit Gehölzen	3,08	2,98	2,71	2,05
• Kräuter ohne Gehölze	1,08	1,12	1,18	1,38
• Krautschicht mit Gehölzen	3,44	3,20	3,15	2,77
• Krautschicht ohne Gehölze	2,09	1,99	2,12	2,34

Mittelwerte von jeweils 3 Kartierungsflächen pro Pflegevariante

Quelle: eigene Erhebung

Die Gehölze haben gerade auf der Beweidungsfläche Ellershagen eine wichtige Rolle in der Diät der Ziegen gespielt, da der Verbuschungsgrad hier von allen Flächen am höchsten war. Die durchschnittlichen Wertzahlen der Vegetation sind über die 3 Beweidungsjahre nicht unter 3 gesunken, was vor allem durch den hohen Teil an Gehölzen der Krautschicht bedingt war, die mit einem Faktor 4 in die Berechnung eingingen. Veränderungen der Wertzahlen waren hier auf den nur entbuschten oder den

Null-Parzellen deutlich. Hier sank die durchschnittliche Wertzahl, während sie auf den beweideten bzw. den erst entbuschten und dann beweideten Flächen relativ stabil blieb. Auf den nicht beweideten Flächen lag das Absinken der Wertzahl insbesondere an der Abnahme des wertvollen Grasanteils an der Vegetation der Krautschicht (Abbildung 4.8).



Variante keine Maßnahme = Kartierungsfläche EH28, Variante nur beweidet = EH29; entbuscht und beweidet = EH26, entbuscht = EH27

Abbildung 4.8: Entwicklungen der Wertzahlen nach KLAPP auf der Beweidungsfläche Ellershagen nach Pflegevarianten (Krautschicht)

Quelle: eigene Erhebung

4.1.4 Trockensubstanz- und Energiegehalt des Futterangebotes in der Krautschicht

Auf der Basis von Futterproben der Krautschicht, die zu Beginn der Beweidungsversuche auf den Flächen Einzelberg, Hübenenthal und Ellershagen genommen wurden, konnte durch die Weender Ana-

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

lyse festgestellt werden, daß die Trockensubstanzgehalte mit Werten um 25 % der Frischmasse zum Zeitpunkt der Probenentnahme im Juni bereits sehr hoch waren. Dabei haben sich die Gräser und Kräuter nicht sonderlich von den Blättern der Gehölze der Krautschicht unterschieden. Nur die verholzten Teile wiesen einen Trockensubstanzgehalt von über 50 % auf (Tabelle 4.4). Die Erträge in Frisch- und Trockenmasse wurden nicht auf die Fläche umgerechnet, da die Probennahme zu gering war, um den heterogenen Vegetationszusammensetzungen gerecht zu werden (siehe hierzu ähnliche Ergebnisse von ANGER, MALCHAREK & KÜHBAUCH, 1997).

Auf der Basis der Inhaltsstoffe und der Bewertungsfaktoren wurden die Energiegehalte der Krautschicht ermittelt. Sie zeigen Werte, die mit den Futterwerten für extensive Weiden von Beginn bis Mitte der Blüte der DLG (1991) übereinstimmen. Da keine Futterproben für verschiedene Jahreszeiten genommen wurden, aber durch die Ergebnisse von SCHRÖDER (1995) ein starker Abfall der Energiegehalte – vor allem bei den Gräsern und Kräutern, weniger bei den Gehölzen – im Verlauf der Weidesaison zu vermuten ist, ist davon auszugehen, daß die Ziegen diese Futterqualitäten nur im Juni geboten bekamen und sie danach schlechter wurden. Die Blätter der Gehölze wiesen bereits im Juni einen relativ geringen Gehalt an verdaulicher Energie auf, den die Gräser und Kräuter vermutlich im Jahresverlauf im Juli/August erreichen.

Tabelle 4.4: Frischmasse (FM), Trockensubstanzgehalte (TS) und Inhaltsstoffe der Krautschicht auf den Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen

	TS der FM	XP	XL	XA	XF	XX
		in % der Trockensubstanz				
Gräser und Kräuter						
• EB	24,8 %	11,1	2,9	9,4	26,7	49,9
• HÜ	26,4 %	11,4	2,4	8,9	27,4	49,8
• EH	27,3 %	10,9	2,9	8,7	26,8	50,6
Gehölze (Blätter)						
• EB	26,2 %	17,4	2,1	6,4	11,2	62,8
• HÜ	28,0 %	14,5	2,2	6,2	10,3	66,8
• EH	30,0 %	14,1	2,4	7,1	11,5	64,9
Gehölze (verholzte Teile)						
• EB	53,1 %	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
• HÜ	58,5 %	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
• EH	56,8 %	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

EB = Einzelberg, Kartierungsfläche 2, geschnitten am 6. Juni 1994; HÜ = Hübenthal, Kartierungsfläche 13, geschnitten am 6. Juni 1994; EH = Ellershagen, Kartierungsfläche 24, geschnitten am 10. Juni 1995; XP = Rohprotein, XL = Rohfett, XA = Rohasche, XF = Rohfaser, XX = N-freie Extraktstoffe

Quelle: eigene Erhebung

Tabelle 4.5: Bruttoenergie (GE MJ) und metabolisierbare Energie (ME MJ) der Krautschicht auf den Flächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen zum Versuchsbeginn 1994 und 1995

	GE MJ/kg TS	ME MJ/kg TS
Gräser/Kräuter		
EB	17,81	10,09
HÜ	17,86	10,07
EH	17,91	10,16
Gehölze (Blätter)		
EB	18,02	9,02
HÜ	17,82	9,05
EH	17,73	8,96

Quelle: eigene Erhebung

Da diese Methode zur Feststellung des Futterwertes für diese Standorte und durch die starke Selektion der Ziegen nicht geeignet erschien, wurde sie nicht weiter verfolgt.

4.1.5 Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.1

Folgende Feststellungen wurden gemacht:

- Die Anzahl der Pflanzenarten der Krautschicht ist durch die Beweidung sowohl mit als auch ohne vorherige Entbuschung gestiegen; ohne Pflegemaßnahmen ist sie dagegen gesunken.
- Ohne Pflegemaßnahmen verdoppeln sich die Ertragsanteile der Gräser sowohl quantitativ als auch qualitativ (vor allem durch *Brachypodium pinnatum* bedingt). Die Kräuter gehen quantitativ um 50 % und qualitativ auf 20 % zurück. Bei einer Pflege durch Beweidung mit oder ohne vorherige Entbuschung bleibt der Anteil an Gräsern sowohl quantitativ als auch qualitativ relativ konstant. Der Anteil der Kräuter steigt dagegen sowohl quantitativ als auch qualitativ erheblich an. Leguminosen nehmen nur leicht zu, dagegen geht der Gehölzanteil durch die Pflege erheblich zurück. Letzteres erfolgt zu einem gewissen Teil durch das „Entwachsen“ aus der Krautschicht, zum großen Teil aber auch durch den Verbiß der Tiere. Durch die ausschließliche Analyse der Krautschichtkartierung ist dieses nicht zu quantifizieren.
- Durch die SHANNON-Indices konnte festgestellt werden, daß durch die Pflege die gleichmäßige Artenverteilung in Abhängigkeit zu ihren Ertragsanteilen gesteigert bzw. erhalten wird. Ohne Pflege werden die Werte kleiner, was auf steigende Dominanz einzelner Arten (z. B. *Brachypodium pinnatum*) hinweist.
- Anhand von Zeigerwerten konnte festgestellt werden, daß die Pflege durch Beweidung sowohl mit als auch ohne eine vorhergegangene manuelle Entbuschung die eher lichtliebenden Pflanzen der Krautschicht sowohl qualitativ als auch quantitativ fördert. Ohne Pflege nehmen diese Pflanzen qualitativ zwar nur wenig, quantitativ aber erheblich ab. Die Zunahme der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*, für den Standort relativ niedriger Lichtwert 6) hatte hier den zentralen Einfluß.
- Die Beweidung fördert die stickstoffliebenden Arten, jedoch quantitativ mehr als qualitativ. Trotz der Ergebnisse bei den Mittelwerten der „Stickstoffzahl“ kann nicht darauf geschlossen werden, daß eine Beweidung ohne Entbuschung vorteilhafter ist. Der steigende Mittelwert der Stickstoffzahl war vor allem durch die starke Abnahme der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*, für den Standort relativ niedriger Stickstoffwert 3) auf der Fläche mit Entbuschung verursacht, wogegen sie auf der Fläche ohne Entbuschung nur marginal vorkam und hier deswegen keinen vergleichbaren Einfluß hatte.
- Die Mittelwerte sowohl der „Temperaturzahl“ als auch der „Feuchtezahl“ haben sich zwischen den einzelnen Pflegevarianten als auch im Verlauf der 4 Jahre nur unerheblich verändert. Hier scheinen längere Zeiträume für die Feststellung von deutlichen Veränderungen bei den Mittelwerten bei unterschiedlichen Pflegemaßnahmen erforderlich zu sein.
- Die Analysen der Mittelwerte der Zeigerwerte belegen, daß sie nur bedingt für eine Beurteilung der Vegetationsentwicklung durch verschiedene Pflegemaßnahmen (räumlicher Vergleich: also zwangsläufig auf unterschiedlichen Kartierungsflächen) geeignet sind. Selbst bei nur geringer Distanz sind große Unterschiede in der Artenzusammensetzung möglich. Diese haben dann einen erheblichen Einfluß auf die Ergebnisse.
- Die getrennte Betrachtung der einzelnen Zeigerwerte und ihrer Relationen zueinander ist nicht nur für eine mathematisch, sondern auch für eine ökologisch fundierte Bewertung verschiedener Pflegevarianten besser. Dagegen ist der Vergleich der Mittelwerte der Zeigerwerte über einen längeren Zeitraum (zeitlicher Vergleich, jeweils für dieselbe Kartierungsfläche) sehr wohl geeignet, zwar keine mathematisch korrekten, aber ökologisch fundierte Aussagen treffen zu können.
- Ohne Pflege ist die qualitative soziologische Zusammensetzung der Vegetation relativ stabil geblieben. So hat die Klasse der *Festuco-Brometea* – die als Ziel der Pflege angestrebt wird – zwar nicht qualitativ aber quantitativ zugenommen. Dieses lag vor allem an der steigenden Dominanz von *Brachypodium pinnatum*. Durch die Pflege hat diese Klasse ebenfalls quantitativ, aber zusätzlich auch qualitativ zugenommen. Die qualitative Zunahme in dieser Klasse ist vorteilhaft, da sie eine positive Artenverschiebung andeutet, wohingegen die quantitative Veränderung – aus

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

der Sicht des angestrebten Pflegezieles – weniger aussagekräftig ist, da zum Beispiel *Brachypodium pinnatum* zwar zugenommen, aber *Bromus erectus* auch abgenommen hat, wie es für beweidete Halbtrockenrasen typisch ist.

- Durch die Pflege wird die Sukzession aufgehalten bzw. umgekehrt, was durch den Anstieg der Gruppe „waldnahe Stauden und Gebüsche“ und die Abnahme der Gruppe der „Laubwälder und verwandte Gebüsche“ erkennbar wurde.
- Der Futterwert der Vegetation reicht nach den Wertzahlen von KLAPP in der Regel für den Erhaltungs- und Aktivitätsbedarf der Ziegen aus (SPATZ, 1994). Durch die Gehölze, die mit einem Futterwert von 4 in die Kalkulationen eingegangen sind, wurde die niedrige durchschnittliche Wertzahl der Gräser und Kräuter gesteigert. Dieses ist aber nur für Ziegen gültig, die einen hohen Anteil ihres Futters aus den häufig sehr tanninhaltigen Blättern und Trieben von Gehölzen decken können. Auch mit dem Futter der Gehölze wurden keine Wertzahlen erreicht, die für hohe Leistungen der Tiere ausreichen.
- Im Laufe der Jahre sind die durchschnittlichen Wertzahlen der Krautschicht auch unter Beachtung der Gehölze immer niedriger geworden. Dieses ist vor allem auf die Selektion der Ziegen auf wertvolle Pflanzen zurückzuführen. Diese Pflanzen scheinen aber nicht ausschließlich von den Ziegen bevorzugt zu werden, da sie ab einem bestimmten Anteil unterbeweidet wurden.
- Wegen des selektiven Fraßes der Tiere, ihrem unterschiedlichen Freßverhalten bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen, die auch auf kleinen Flächen sehr heterogene Vegetationszusammensetzung auf den Versuchsflächen sowie die großen jahreszeitlichen Unterschiede in der Futterqualität waren die sonst üblichen wissenschaftlich exakten Untersuchungen über einen Futterwert der Vegetation (chemische Analysen von Futterproben, Fütterungsversuche) für eine Bewertung nicht durchführbar.

4.2 Die Entwicklung der Gehölze

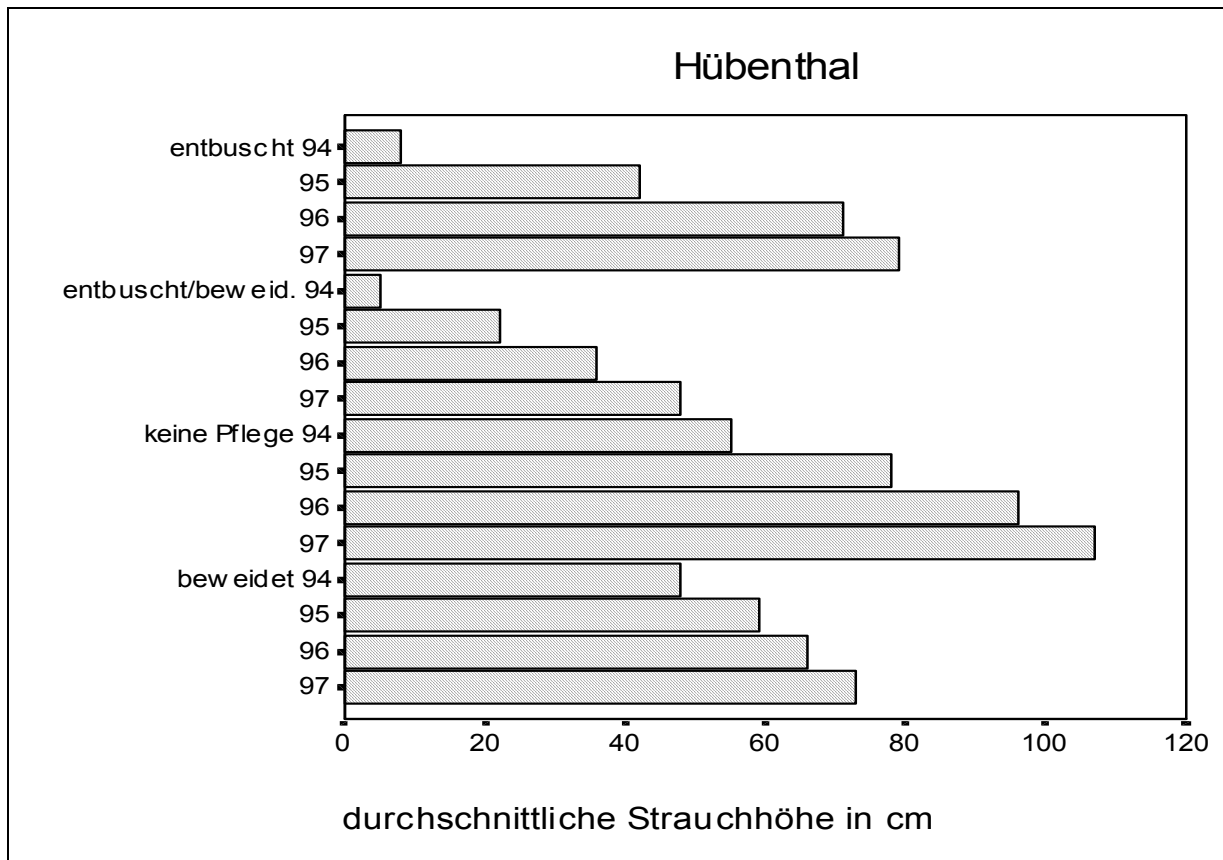
Die Gehölze sind für diese Arbeit die zentrale Vegetationsgruppe, da die Entbuschungsleistung der Ziege gemessen werden soll. Zunächst sollen im folgenden die Gehölze der Versuchsflächen und speziell die der Strauchschicht (30 bis 200 cm über dem Boden) dargestellt werden, da die Ziege in ihrer Futterauswahl sowohl große Unterschiede zwischen den einzelnen Arten macht, als auch die Arten unterschiedliche Strategien haben, sich gegen den Verbiß zu wehren. Das Längenwachstum und die Volumenentwicklung von 5 ausgewählten Gehölzen (*Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus*, *Rosa canina spec.* und *Frangula alnus*) mit oder ohne vorherige Entbuschung bzw. mit oder ohne Beweidung wurden festgestellt. Da die Ziegen von den Gehölzen vor allem die Blätter aufnehmen, war die Korrelation zwischen Pflegemaßnahme, Gehölzvolumen und dessen Holz- und Blattmasse interessant.

Teilweise wurden auch Gehölze über zwei Meter Höhe beachtet. Bei dieser Höhe besteht für die Ziegen noch die Möglichkeit, die Sträucher hinunterzubiegen und sie dann zu befressen. Dieses geschieht teilweise mit hochwüchsigen, aber von ihnen umknickbaren Gehölzen wie *Cornus sanguinea* und *Rosa canina spec.*, weniger bei den standhaften Gehölzen wie *Prunus spinosa* und *Crateagus spec.* Insgesamt haben Sträucher und Bäume über 2 Meter Höhe als Futtergrundlage für die Ziegen keine Bedeutung. Durch Probeentbuschungen am Schluß aller Pflegevarianten konnte die tatsächliche Verbißleistung der Ziegen festgestellt werden.

4.2.1 Floristische Kartierungen der Strauchschicht

Fast alle vorgefundenen Gehölzarten gehören zur Klasse der reicheren Laubwälder (*Querc-Fagetea*, Klasse 8.4: ELLENBERG, 1979). Nur *Frangula alnus* zählt zur Klasse der Erlenbrücher (*Alnetea*, Klasse 8.2). Die Gehölze *Prunus spinosa*, *Rosa canina spec.*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und *Berberis vulgare* werden zur Ordnung der *Prunetalia spinosae* gezählt, welche zum großen Teil die Gebüschsukzession auf Kalkmagerrasen bestimmt. Aus diesem Grunde ist diese Ordnung von ELLENBERG et al. (1991) in die neue Klasse der „Schlehen-, Dünenweiden- und Holundergebüsche“ (*Rhamno-Prunetea*, Klasse 8.6) eingereiht worden (Ordnung 8.6.1). *Ligustrum vulgare* und *Berberis vulgare* – auf den Versuchsflächen eher seltener vorkommende Gehölze – gehören zum Verband der

Berberion vulgare (8.6.1.4). *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* zeugen bereits von einer weit fortgeschrittenen Sukzession in Richtung Laubwald der Ordnung *Fagetalia (sylvaticae)*.



Kartierungsflächengröße jeweils 25 m². Die Länge des Haupttriebes der Sträucher auf dem Standort Hübenthal wurde nach 4 Jahren festgestellt. (Für die Versuchsfelder Einzelberg und Ellershagen siehe Anhang 7).

Abbildung 4.9: Durchschnittliche Strauchhöhe (Länge des Haupttriebes) für verschiedene Pflegevarianten über mehrere Jahre auf der Versuchsfeldfläche Hübenthal

Quelle: eigene Erhebung

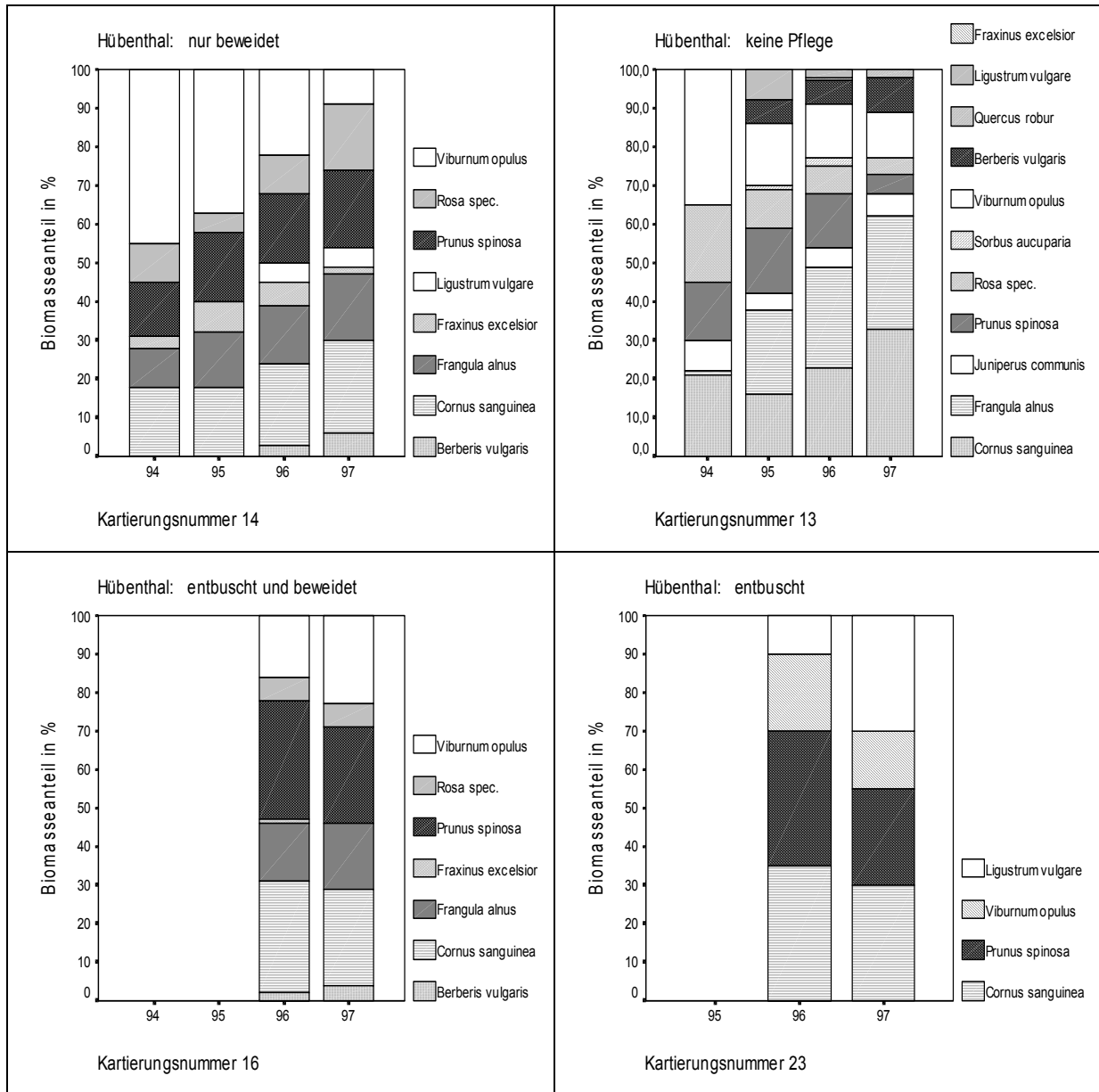
Die für alle Versuchsfelder zutreffende Nähe zum Waldrand ist hier beschleunigender Faktor. Dagegen weisen *Viburnum opulus* (Klasse der *Quercus-Fagetea*, 8.4), *Sorbus aucuparia* und *Juniperus communis* (beide soziologisch indifferent) nicht so eindeutig auf bestimmte Entwicklungen hin. Die Wahl von *Frangula alnus* für die detaillierten Gehölzverbisse ist interessant, da hier eine soziologisch nicht typische Art mit den typischen Arten der von Gehölzsukzession betroffenen Kalkmagerrasen betrachtet wird.

Am Beispiel der Beweidungsfläche Hübenthal in Abbildung 4.10 zeigt sich, daß die Anzahl der *Phanerogamen*-Arten im Verlauf der Jahre ansteigt. Die Strauchhöhen entwickeln sich je nach Pflegeverfahren, aber auch Wüchsigkeit des Bodens. Nach einer manuellen Reinigung und anschließender Beweidung dauert es bis zu 2 Jahre, bis diese Gehölze der Krautschicht entwachsen. Zunächst sind einige Gehölzarten dominant, aber mit der Zeit kommen andere Arten hinzu. Wird nur gereinigt und nicht beweidet, ist dieses am ausgeprägtesten, wie auf der Teilfläche A des Standortes Hübenthal festgestellt werden konnte (Anhang 56). Die Wuchskraft der abgeschnittenen Triebe der Gehölze ist enorm, wie hier vor allem bei *Prunus spinosa* deutlich wird.

Die Bedeutung der Bodenfruchtbarkeit für die Geschwindigkeit des Strauchwachstums wird am Beispiel des Standortes Einzelberg deutlich (Abbildung 4.9). Hangabwärts wird der Boden flachgründiger.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Je geringer die Mächtigkeit - und damit auch die Fruchtbarkeit - des Bodens ist, um so langsamer ist das Gehölzwachstum. Auf den fruchtbareren, höher gelegenen Stellen erreichen die Gehölze bereits nach einem Jahr die Mindesthöhe für die Strauchschicht von 30 Zentimetern, auch wenn beweidet wird.



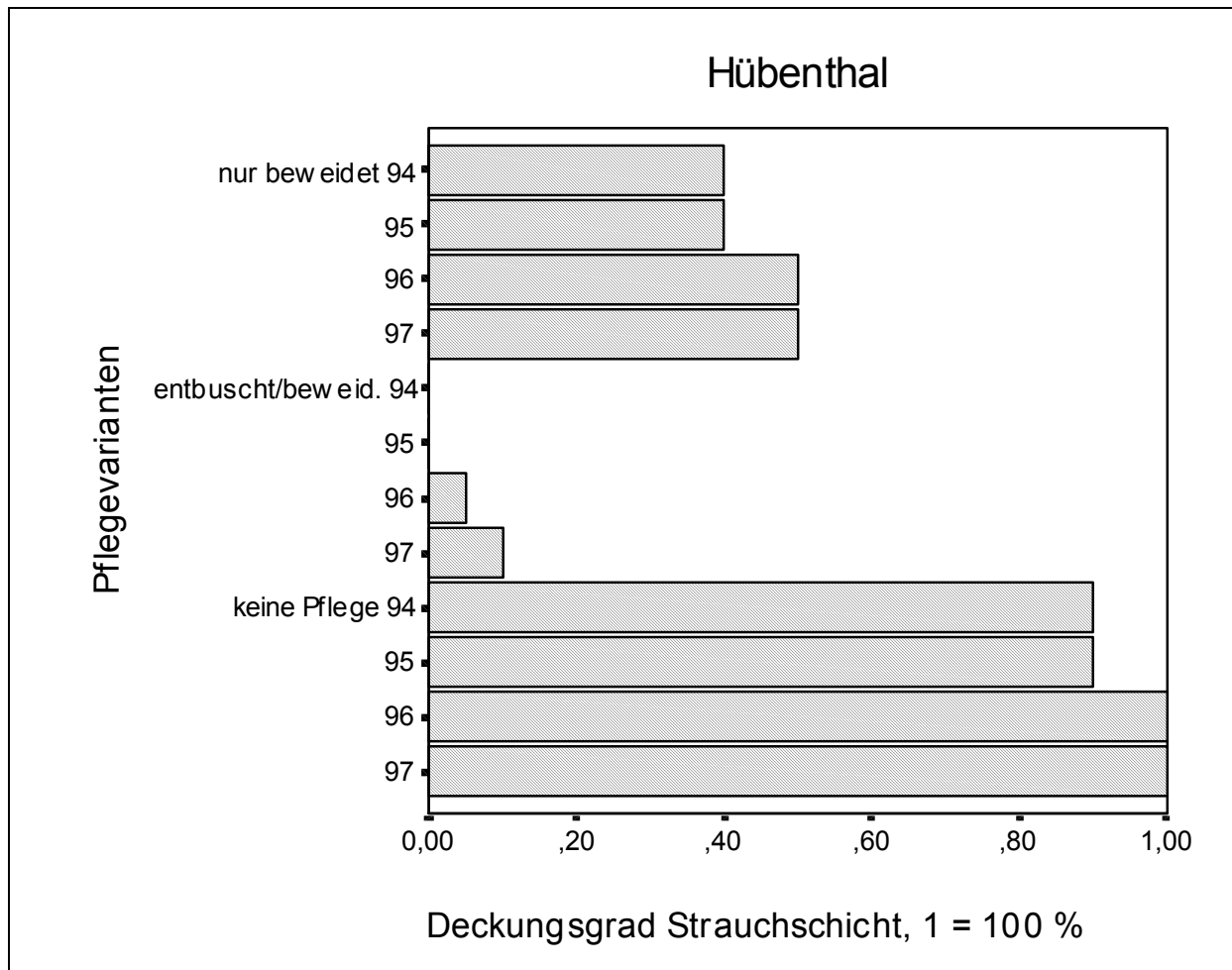
Legende: Kartierungsnummer 14 = Versuchsparzelle HÜ1; 13 = HÜ6; 16 = HÜ11; 23 = HÜ8; Strauchhöhe 30 bis 200 cm.; eine angemerkte Entbuschung ist am Anfang erfolgt; Kartierungsflächengröße 25 m² (Beispiele aus Anhang 54, 55, 56 und 57).

Abbildung 4.10: Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal nach Pflegeverfahren für mehrere Jahre

Quelle: eigene Erhebung

Ähnlich wie mit dem Längenwachstum des Hauptsprosses verhält es sich mit den Deckungsgraden. Werden nur die Gehölze betrachtet, die bereits zur Strauchschicht gehören (30 bis 200 cm), so konnte auf den Flächen Einzelberg und Hübenthal ohne Pflege eine relativ zügige, vollständige Bedeckung

der Flächen festgestellt werden (teilweise weit über 100 %) (Abbildung 4.11). Die Beweidung hat es erreicht, einen Zwischenraum freizuhalten, so daß es während des Versuchszeitraumes von 4 Jahren nicht zu vollständigen Bedeckungen gekommen ist. Die Straucharten bzw. ihre Kombination scheinen hierbei eine Rolle zu spielen.



Kartierungsflächengröße jeweils 25 m². Der Deckungsgrad der Strauchschicht auf dem Standort Hübenthal wurde nach 4 Jahren festgestellt. (Für die Versuchsflächen Einzelberg und Ellershagen siehe Anhang 8.)

Abbildung 4.11: Deckungsgrad der Strauchschicht (30 bis 200 cm) für verschiedene Pflegevarianten und unterschiedliche Zeiträume auf der Versuchsfläche Hübenthal

Quelle: eigene Erhebung

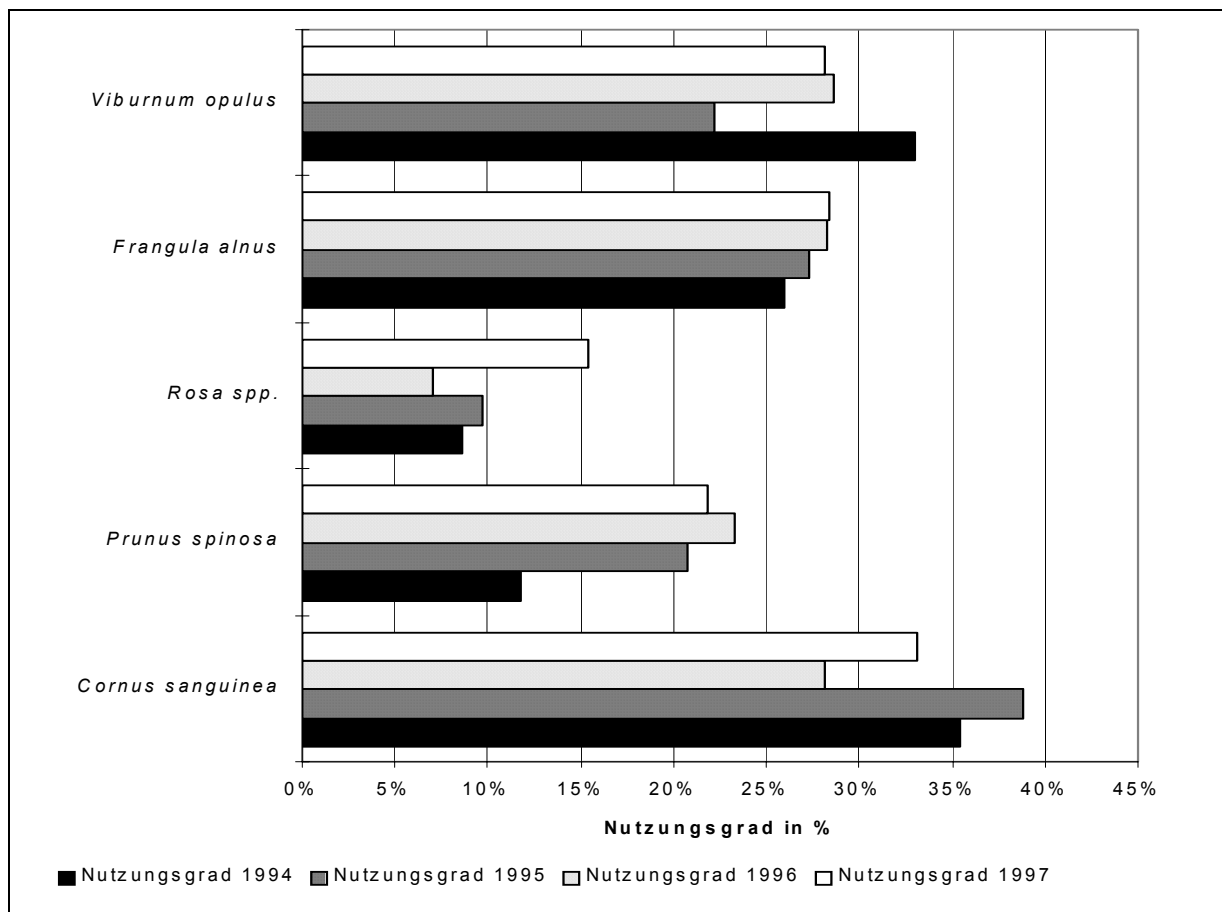
4.2.2 Triebblängenwachstum mit und ohne Beweidung

Verschiedene Quellen geben unterschiedliche Werte für den Anteil des Buschfraßes am Gesamtfraß der Ziegen an: HARRINGTON (1982): 37 bis 50 %; OWENSMITH & COOPER (1987): 45 %; WILSON (1957): 59 %; KILGOUR & ROSS (1980): 66 % und FRENCH (1979) bis 80 %. Die Unterschiede kommen durch eine unterschiedliche Zusammensetzung der Vegetation, das Haltungsverfahren und den Anspruch der Tiere zustande. Aus diesem Grunde ist der Ziegenverbiß von Gehölzen, wie sie auf Kalkmagerrasen vorkommen, erst einmal festzustellen. Dieses läßt sich zunächst durch den Nutzungsgrad ermitteln.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Auf der Beweidungsfläche Hübenthal (HÜ) wurden der Nutzungsgrad (NG) und das individuelle Strauchwachstum (SW) der 5 Gehölzarten *Cornus sanguinea*, *Rosa canina spec.*, *Viburnum opulus*, *Prunus spinosa* und *Frangula alnus* mit oder ohne eine vierjährige Beweidung – teilweise mit einer vorherigen manuellen Entbuschung – untersucht. Der Nutzungsgrad der verschiedenen Beweidungsjahre zeigt, daß das jährliche Triebwachstum durch die Beweidung der Ziegen teilweise wieder aufgehoben (verbissen) wurde (Anhang 43).

Der Nutzungsgrad war höher, je geringer das saisonale Triebwachstum vom Frühjahr bis zum Auftrieb der Tiere war. *Cornus sanguinea* wächst im Frühjahr relativ langsam, dafür aber gleichmäßig über die gesamte Weideperiode. Der Nutzungsgrad lag deshalb relativ hoch. Die Triebe wuchsen jedoch weiter und trieben auch wieder Blätter aus, wenn die Beweidung vor August beendet wurde. Dieses ist bei den anderen Arten auch der Fall, aber in geringerem Maße. *Cornus sanguinea* wird von den Ziegen zwar während der gesamten Beweidungszeit, aber verstärkt am Schluß gefressen, wenn Blätter und Triebe der anderen Sträucher bereits vollständig verbissen sind. Der spät erfolgte *Cornus sanguinea*-Verbiß konnte auf dem Standort Hübenthal als Indikator für das baldige Ende der Beweidung verwendet werden.

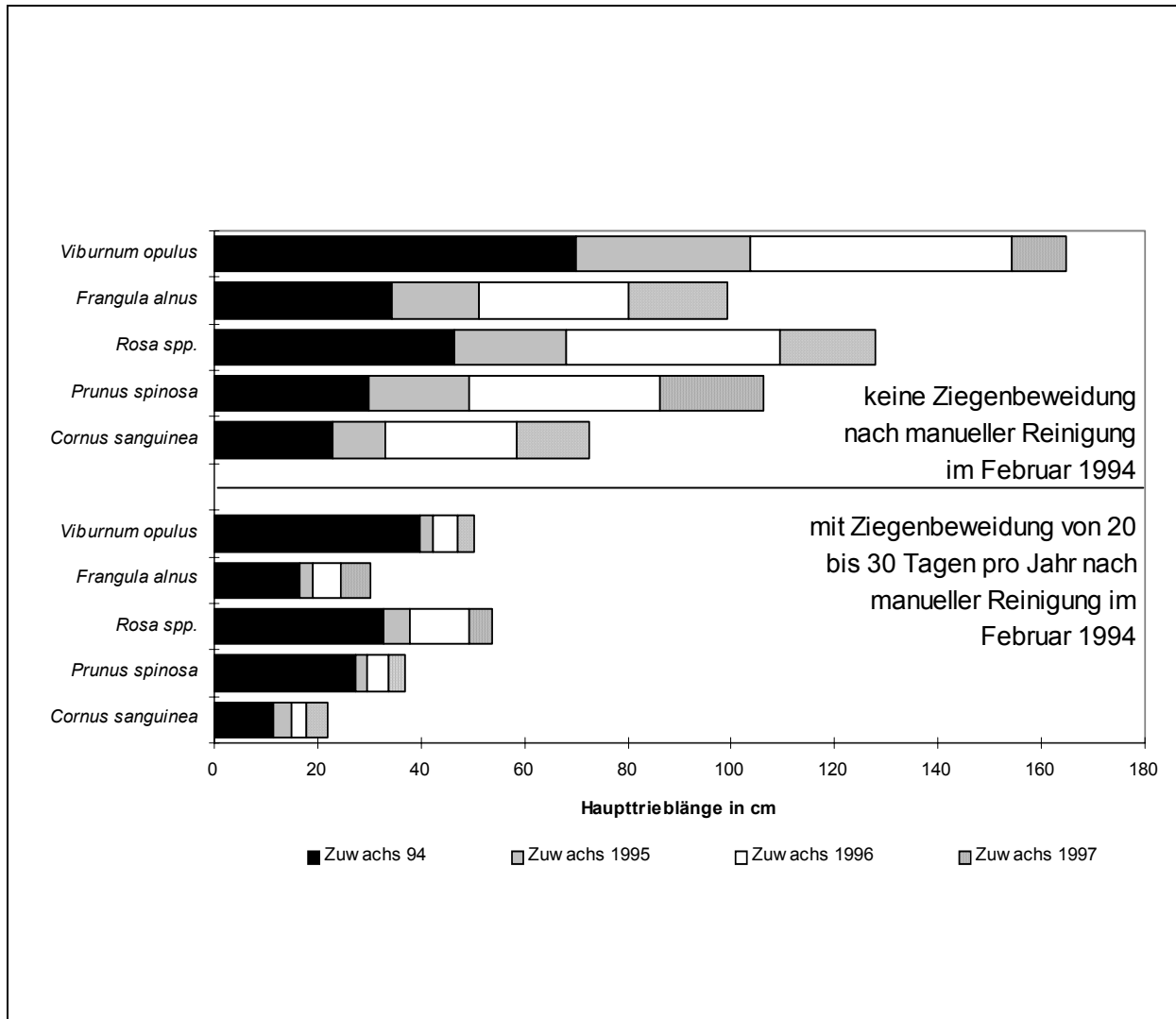


Alle Sträucher wurden nach einer manuellen Reinigung im Februar 1994 im Sommer 1994, 1995, 1996 und 1997 beweidet. Abgebildet ist der Mittelwert von jeweils 10 Exemplaren pro Strauchart. Die Nutzungsgrade wurden zwischen einem Meßtermin im Mai und einem im Februar des folgenden Jahres ermittelt.

Abbildung 4.12: Nutzungsgrade verschiedener Straucharten durch Ziegen nach einer manuellen Entbuschung zu Beginn der Beweidung im Februar 1994

Quelle: eigene Erhebung

Viburnum opulus ist ein Strauch, der relativ früh im Jahr ein enormes Triebwachstum zeigt (teilweise bis zu einem Meter), die Blätter und die frischen Triebe sind für Ziegen wohlschmeckend. Beim Auftrieb wird *Viburnum opulus* als erster der 5 Sträucher verbissen. Er hatte zum Zeitpunkt des Auftriebes aber bereits ein großes Triebwachstum erfahren, so daß ein vollständiger Verbiß nicht mehr möglich war. Ein Auftrieb bereits im April würde diesen Strauch im Triebwachstum besser beschränken. Erfolgt der Auftrieb aber erst im Sommer, so ist ein relativ hoher Zuwachs gegeben.



Beweidet nach einer manuellen Reinigung im Februar 1994 im Sommer 1994, 1995, 1996 und 1997. Pro Strauchart und Gruppe wurde der Mittelwert von jeweils 10 Exemplaren verwendet. Die Meßtermine lagen jeweils im Februar.

Abbildung 4.13: Vergleich der individuellen Entwicklung der Strauchlänge verschiedener Gehölze mit oder ohne vierjährige Beweidung nach einer manuellen Grundreinigung im Februar 1994

Quelle: eigene Erhebung

Der Nutzungsgrad von *Rosa canina spec.*-Gehölzen war relativ gering, obwohl die Blätter und auch die Triebe für die Ziegen wohlschmeckend sind. Die frischen Triebe bilden relativ frühzeitig sehr pieksige Dornen aus, die die Tiere im Verbiß einschränken. So wurden die Blätter zwar relativ frühzeitig und gut verbissen, der Trieb jedoch nur gering. Ähnliches gilt auch für *Prunus spinosa*, hier jedoch auch deswegen, weil die Triebe relativ schnell verholzen, was die Ziegen weniger mögen und sie von

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

einem Fraß abhält. Die Blätter sind relativ klein und gut geschützt durch Dornen. Der Verbiß dieses eigentlich wohlschmeckenden Futters ist dadurch eingeschränkt.

Tabelle 4.6: Korrelationen¹ zwischen dem Nutzungsgrad² durch Ziegenbeweidung und dem jährlichen Strauchwachstum³ ausgewählter Gehölzarten nach einer Erstreinigung 1994

	<i>Cornus sang.</i>	<i>Prunus spin.</i>	<i>Rosa spec.</i>	<i>Frangula al.</i>	<i>Viburnum opu.</i>
1994	-0,495	0,215	0,659	0,109	0,305
1995	-0,844 ^a	-0,481 ^b	-0,755 ^b	-0,586 ^b	-0,641 ^b
1996	-0,040	-0,472	-0,784 ^a	-0,352	-0,437
1997	-0,191	-0,552 ^b	-0,725 ^b	-0,395 ^b	-0,635 ^b

¹Nicht-parametrische Korrelation nach SPEARMAN: $-1 \leq r_s \leq +1$. Bei +1 verlaufen die Ränge völlig gleichsinnig, bei -1 völlig entgegengesetzt.

²Nutzungsgrad gemessen zwischen Mai und dem folgenden Februar.

³Strauchwachstum gemessen zwischen Februar und dem folgenden Februar. Die Korrelation a ist auf dem Niveau von 0,01 und b auf dem Niveau von 0,05 signifikant (zwei-seitig).

Quelle: eigene Erhebung

Frangula alnus ist ein Strauch, der keine Dornen hat und nur mittelmäßig austreibt. Auch wenn er nicht so gerne gefressen wird wie zum Beispiel *Viburnum opulus*, so ist der Nutzungsgrad relativ hoch, da im Vergleich zum Beispiel zu *Viburnum opulus* verhältnismäßig wenig frische Triebe gewachsen sind. Dieses bedingt den hohen Nutzungsgrad, weniger die Schmackhaftigkeit. Hier zeigt sich, daß diese standortuntypische Strauchart eine relativ schwache Konkurrenzskraft aufweist und durch Beweidung verhältnismäßig gut im Wachstum eingeschränkt wird.

Die positiven Ergebnisse bei den Nutzungsgraden können den Eindruck vermitteln, daß die Ziege eine Entbuschung im engeren Sinne durchführt, also mehr von der Trieb länge verbeißt, als annuell nachwächst. Daß dieses nicht der Fall ist, zeigen die Ergebnisse zum jährlichen Längenwachstum jeweils zwischen 2 Meßterminen im Februar und dem darauffolgenden Februar. Hier ist eindeutig auch bei Beweidung eine Zunahme der Trieb länge festzustellen. Dieses Ergebnis läßt sich auch für das untersuchte Volumen der Sträucher feststellen, da es sich sachlich um das gleiche Prinzip handelt (Anhang 53). Damit wird für die hier untersuchten einzelnen Sträucher festgestellt, daß die Ziege die Verbuschung nach einer Erstreinigung nicht verhindert, jedoch verlangsamt. Insbesondere *Viburnum opulus* wurde in seinem potentiellen Wachstum erheblich eingeschränkt. Wegen des großen Längenwachstums gerade nach einer Entbuschung hat *Viburnum opulus* trotz Beweidung relativ stark an Länge zugenommen. Nur die Sträucher von *Rosa canina spec.* sind auf der beweideten Fläche länger, da die dornigen Triebe nicht so gerne verbissen werden. Die Länge der beweideten *Prunus spinosa* ist die kürzeste aller Sträucher, jedoch auch hier ist das Längenwachstum nicht eingeschränkt worden.

Wird nicht der absolute, sondern der relative Triebverbiß an den einzelnen Gehölzarten über die vierjährige Versuchsperiode miteinander verglichen, so ist der Verbiß bei *Cornus sanguinea* mit 71,61 % am höchsten, eng gefolgt von *Frangula alnus* (69,56 %) und *Viburnum opulus* (68,38 %). *Prunus spinosa* wurde zu 63,23 und *Rosa canina spec.* nur zu 57,94 % gegenüber den unbeweideten Sträuchern verbissen (Abbildung 4.13).

Der Nutzungsgrad und das Strauchwachstum wurden für die einzelnen Beweidungsjahre auf signifikante Korrelationen für nicht-parametrische Fälle nach SPEARMAN überprüft (Tabelle 4.6), da nicht von einer Normalverteilung der Grundgesamtheit ausgegangen werden konnte. Dieser „verteilungsfreie“ Test setzt nur noch Ordinalverteilung voraus und ist damit den Sträuchern der beweideten Parzellen angemessen. Für das Jahr 1994 ist eine positive Korrelation für alle Gehölzarten gegeben. Dies bedeutet, daß der Nutzungsgrad der Triebe um so mehr steigt (stärker verbissen wird), je länger der Strauch wächst. Dieses Ergebnis ist jedoch nur für das erste Jahr nach einer manuellen Erstreinigung, also einem „auf den Stock setzen“ der Gehölze, aufgetreten. Für alle anderen Jahre wurden negative Korrelationen festgestellt, welche besagen, daß der Triebverbiß umso höher ist, je kürzer der Zuwachs des Triebes. Für 1995 waren die Ergebnisse für jede Strauchart signifikant, für 1996 nur für *Rosa canina spec.* und für 1997 zusätzlich für *Prunus spinosa*, *Frangula alnus* und *Viburnum opulus*.

Während die Korrelation bei *Rosa canina spec.* über die Jahre 1995 bis 1997 relativ konstant bei -0,7 war, schwankt sie bei *Cornus sanguinea* zwischen -0,84 (1995) und -0,04 (1996) sehr stark.

4.2.3 Entwicklung des Strauchvolumens und der Blattmasse

Auf der Beweidungsfläche Hübenthal wurde anhand der 5 ausgewählten Straucharten *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus*, *Rosa canina spec.* und *Frangula alnus* festgestellt, wie sich das Verhältnis von Strauchvolumen und -höhe zur Strauch- und zur Blattmasse nach vier Jahren Beweidung gegenüber einer unbeweideten Kontrollfläche verändert hat. Hierfür wurden insgesamt 145 Sträucher von drei Versuchspartzen in Höhe und zweimal die Breite gemessen, anschließend die Bruttomasse und, nach Entfernung der Blätter, die Nettomasse festgestellt.

Wie oben bereits dargestellt, hat sich die durchschnittliche Wuchshöhe zwischen den beweideten und unbeweideten Versuchspartzen erheblich voneinander unterschieden. Alle Straucharten waren auf den unbeweideten Partzen wesentlich höher als auf den beweideten (Anhang 52). Ein ähnliches Ergebnis hat es für das zylindrische Volumen gegeben (Anhang 53) und ist bereits von NEUHARD (1990), RIEHL (1992) und SCHRÖDER (1995) festgestellt worden. Sie haben jedoch nicht die Frage beantwortet, welche Strauch- und frische Blattmasse das jeweilige Strauchvolumen umfaßt. Dieses wurde hier untersucht.

Um vergleichbare Werte zwischen den einzelnen Versuchspartzen zu erlangen, wurde die Strauchmasse auf Kubikmeter Strauchvolumen umgerechnet. Gleiches wurde für die Blattmasse durchgeführt. Letztendlich wurde die Blattmasse pro kg Strauchmasse ermittelt (Tabelle 4.7).

Es wird deutlich, daß die Strauchmasse pro Kubikmeter Strauchvolumen durch die Beweidung erheblich beeinflusst wird (Anhang 44). Bei *Rosa canina spec.*, *Frangula alnus* und *Viburnum opulus* ist die Strauchmasse pro Kubikmeter Strauchvolumen auf den beweideten Flächen erheblich höher als auf der unbeweideten Fläche. Dieses läßt sich insbesondere durch den Spitzenfraß und die damit verbundene Bildung der „Kuhbüsche“ erklären. Durch den Fraß verändert sich das Volumen der Gehölze unterproportional zur Masse. Dieses ist vor allem bei *Prunus spinosa* und *Frangula alnus* zu beobachten. Die manuelle Nachreinigung nach der ersten Beweidung hat auch zu deutlichen Unterschieden zwischen den beiden Beweidungsvarianten geführt. Während auf der Versuchsfläche HÜ11 der Fraß der Pflanzen bereits in einem sehr jungen Stadium (nach der Nachreinigung im Sept. 1994 durch die Beweidung 1995) begann, sind die „Kuhbüsche“ ausgeprägter als auf der nur beweideten Fläche, wo bereits zur ersten Beweidung 1994 die Sträucher einen holzigen und wenig verbissenen Sproß aufwiesen. Dies erklärt auch die höhere Streubreite der Mittelwerte für diese Fläche.

Um den quantitativen Futterertrag von Gehölzen zu ermitteln, wäre die Strauchmasse ein hilfreiches Kriterium, da die Blattmasse selbst sich nur sehr schwer bestimmen läßt. Hierbei ist jedoch bisher nicht ermittelt worden, wie sich die frische Blattmasse zur Strauchmasse verhält, wenn unterschiedliche Pflegeverfahren stattgefunden haben. Für die 5 ausgewählten Sträucher konnte nachgewiesen werden, daß es kein konstantes Verhältnis von Blattmasse zur Strauchmasse gibt. Sie bewegt sich zwischen 160 g pro kg Strauchmasse von *Frangula alnus* auf der nur beweideten Fläche HÜ1 bis 630 g pro kg Strauchmasse von *Viburnum opulus* auf der beweideten und einmal nachgemähten Fläche HÜ11 (Tabelle 4.7; Anhang 44 und 45).

Im Vergleich zu den 4 anderen Gehölzarten scheint *Cornus sanguinea* eine Ausnahme bei der Entwicklung des Volumens darzustellen. Bei diesem Gehölz war die Blattmasse pro kg Strauch auf den unbeweideten Flächen höher als bei den beweideten Flächen. Bis auf *Cornus sanguinea* scheint die einmalige Nachmahd aber einen erheblichen Einfluß auf das Verhältnis Blatt- zur Strauchmasse zu haben. Die relativ niedrigen Sträucher produzieren übermäßig viel Blattmasse. Je größer ein Strauch wird, um so geringer wird der Anteil der Blattmasse an der Gesamtmasse des Strauches. Für die Beweidung bedeutet dieses einen höheren Anteil Futter pro kg Gehölzmasse, je kleiner der Strauch ist. Aus der Sicht der Pflege ist also davon auszugehen, daß nach einer Erstreinigung mehr Tiere aufgetrieben werden müssen als bei einer bereits fortgeschrittenen Gehölzsukzession, um den überproportionalen Zuwachs an Blattmasse aufzunehmen. Nur bei *Cornus sanguinea* ist die Blattmasseproduktion im Verlauf der Sukzession ansteigend. Je weiter ein Bestand entwickelt ist, um so mehr Tiere müssen aufgetrieben werden, um die Blattmasse aufzunehmen.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Tabelle 4.7: Mittleres Strauchvolumen, Strauchmasse und frische Blattmasse mit oder ohne Beweidung

Strauchart	HÜ1			HÜ6			HÜ11			
	n	Ø	s	n	Ø	s	n	Ø	s	
Strauch- masse (kg/m ³)	<i>Cornus sanguinea</i>	10	1,01	0,78	10	0,85	0,32	20	0,71	0,44
	<i>Prunus spinosa</i>	10	1,97	0,96	10	0,92	0,52	10	1,45	0,33
	<i>Rosa canina spec.</i>	5	1,03	0,65	5	1,53	1,04	5	1,95	0,40
	<i>Frangula alnus</i>	10	1,82	0,80	10	0,50	0,10	10	1,70	0,81
	<i>Viburnum opulus</i>	10	0,64	0,17	10	0,30	0,20	10	1,50	0,52
Blattmasse (kg/m ³)	<i>Cornus sanguinea</i>	10	0,31	0,26	10	0,47	0,25	20	0,32	0,12
	<i>Prunus spinosa</i>	10	0,36	0,11	10	0,37	0,19	10	0,68	0,16
	<i>Rosa canina spec.</i>	5	0,45	0,04	5	0,69	0,53	5	1,02	0,29
	<i>Frangula alnus</i>	10	0,29	0,12	10	0,13	0,06	10	0,56	0,12
	<i>Viburnum opulus</i>	10	0,29	0,08	10	0,11	0,06	10	0,96	0,41
Blatt- zu Strauch- masse (kg/kg)	<i>Cornus sanguinea</i>	10	0,32	0,09	10	0,54	0,10	20	0,46	0,04
	<i>Prunus spinosa</i>	10	0,22	0,08	10	0,42	0,09	10	0,47	0,06
	<i>Rosa canina spec.</i>	5	0,43	0,04	5	0,44	0,09	5	0,51	0,04
	<i>Frangula alnus</i>	10	0,10	0,04	10	0,25	0,09	10	0,39	0,14
	<i>Viburnum opulus</i>	10	0,46	0,07	10	0,39	0,04	10	0,63	0,08

Quelle: eigene Erhebung

Für die Bewertung der Ergebnisse wurden Korrelationskoeffizienten zwischen der Strauchhöhe, dem Strauchvolumen, der Gesamtstrauchmasse pro Kubikmeter, der Blattmasse pro Kubikmeter und der Blattmasse pro kg Gesamtstrauchmasse ermittelt und auf ihre Signifikanz hin überprüft (zweiseitiger Test) (Anhang 46).

Die Beziehungen zwischen Strauchhöhe und Strauchvolumen sind für alle Gehölzarten und Pflegevarianten signifikant bis auf *Rosa canina spec.* für die unbeweidete Fläche (HÜ6) und für *Frangula alnus* auf den beweideten Flächen (HÜ1 und HÜ11). Ebenfalls bestehen signifikante Korrelationen zwischen Volumen und Strauchmasse pro Kubikmeter für *Prunus spinosa* und *Frangula alnus* bei allen Pflegevarianten. Beim letzteren waren auch die Korrelationen zwischen Blattmasse pro Kubikmeter und dem zylindrischen Volumen signifikant. Für *Cornus sanguinea* konnten signifikante Korrelationen auf der unbeweideten Fläche (HÜ6) nicht nachgewiesen werden, für *Viburnum opulus* dagegen nicht auf den beweideten Flächen (HÜ1 und HÜ11).

Tabelle 4.8: Trockensubstanzgehalt der Blattmasse bei unterschiedlichen Gehölzen und Pflegeverfahren

	HÜ1		HÜ6		HÜ11	
	Ø	s	Ø	s	Ø	s
<i>Cornus sanguinea</i>	0,308	0,04	0,289	0,03	0,296	0,02
<i>Prunus spinosa</i>	0,437	0,05	0,403	0,04	0,451	0,06
<i>Rosa canina spec.</i>	0,306	0,02	0,314	0,05	0,306	0,02
<i>Frangula alnus</i>	0,301	0,02	0,320	0,02	0,289	0,02
<i>Viburnum opulus</i>	0,293	0,02	0,293	0,03	0,280	0,04

Ø = Mittelwert; s = Standardabweichung

Quelle: eigene Erhebung

Mit den oben ermittelten Werten ist durch die Verbindung von Strauchvolumen und Blattmasse auch in einem stehenden Bestand die Blattmasse schätzbar. Auch hier zeigt *Cornus sanguinea* ein anderes Ergebnis als die anderen 4 Gehölzarten. Die frische Blattmasse pro Kubikmeter Strauchmasse ist auf der unbeweideten Fläche höher als auf den beweideten (Anhang 47). Das heißt, je höher der Bestand ist, um so mehr frische Blattmasse pro Kubikmeter ist vorhanden. Es müssen deswegen entspre-

chend mehr Tiere aufgetrieben werden. Bei den anderen Gehölzarten hat sich bestätigt, daß sich durch die manuelle Nachreinigung nach der ersten Beweidung die Blattmasse pro Kubikmeter Strauchvolumen erheblich erhöht hat.

Ein Vergleich der Trockensubstanzgehalte der untersuchten Gehölze zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Pflegeverfahren, jedoch zwischen den einzelnen Gehölzarten. *Prunus spinosa* hat mit über 40 % Trockensubstanzgehalt den höchsten Wert aller 5 Gehölze, *Viburnum opulus* den geringsten, liegt jedoch wie *Cornus sanguinea*, *Rosa canina spec.* und *Frangula alnus* um die 30 %.

4.2.4 Rindenschälen von Gehölzen über zwei Meter Höhe

Die Blätter von Gehölzen über zwei Meter Höhe können von den Ziegen nur noch durch das Umknicken erreicht werden. Ein Verbiß der Triebspitzen ist hier nicht mehr gegeben bzw. begrenzt effektiv. Trotzdem erfolgt ein Einfluß der Ziegenbeweidung auf die Strauchvegetation über 2 Meter Höhe durch das Schälen der Rinde. Dieser Verbiß kann effektiver sein als der Blatt-/Triebspitzenfraß, da bei einem Rindenverbiß rund um den Stamm ein Absterben der Pflanze erfolgt. Der Anteil an Rindenverbiß steigt mit der Höhe der Pflanze: während er bei niedrigen Individuen nur selten vorkommt, ist er bei höheren Gehölzen sehr häufig. Auf der Versuchsfläche Liebenberg wurden vor der ersten Beweidung 1997 auf der Fläche „LB2“ 100 *Cornus sanguinea*, 50 *Rosa canina spec.* und 50 *Prunus spinosa* über 200 Zentimeter Höhe markiert (numerierte Bändchen am Stammansatz). Nach der Beweidung wurden diese Gehölze auf den Rindenverbiß des Hauptstammes überprüft und in Klassen von „0“ (kein Verbiß) bis „5“ (abgestorben) eingeteilt.

Die Untersuchungen über das Schälen der Hauptstammrinde zeigen, daß *Cornus sanguinea* am meisten und am schwerwiegendsten geschält wurde. Bereits nach 2 Beweidungen waren 6 % fast oder ganz abgestorben und nur noch 41 % ohne Verbißspuren. *Rosa canina spec.* und *Prunus spinosa* waren nach der zweiten Beweidung noch zu 50 bzw. 72 % unverbissen. Dies lag zum großen Teil an den Dornen, die ein Erreichen der Rinde erschwerten und Seitentriebe des zweiten und höheren Grades, die den Stamm abgeschirmt haben. Wo der Hauptstamm für die Ziegen gut zu erreichen war, wurde die Rinde auch geschält, jedoch weniger rund herum als bei *Cornus*. Deswegen ist es im zweiten Jahr noch zu keinem Absterben von *Prunus spinosa* gekommen. Die Wuchsform läßt solch' einen Effekt kurzfristig nicht erwarten. Bei *Rosa canina spec.* ist dieses nur bei solitär stehenden Hauptstämmen gegeben, die dann auch rundum schnell bis zum Absterben verbissen werden, wie die 2 % toter Rosen zeigen.

Tabelle 4.9: Rindenverbiß des Hauptstammes bei Gehölzen über zwei Meter Höhe nach einer und zwei Beweidungen (in % einer Stichprobe¹)

Gehölz/Klasse ²	1997						1998					
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
<i>Cornus sanguinea</i>	65	20	9	6	0	0	41	31	14	8	1	5
<i>Prunus spinosa</i>	82	10	6	2	0	0	72	8	14	4	2	0
<i>Rosa canina spec.</i>	74	14	8	4	0	0	50	30	12	4	2	2

¹Vor der ersten Beweidung 1997 wurden 100 *Cornus sanguinea*, 50 *Rosa canina spec.* und 50 *Prunus spinosa* markiert. ²0 = kein Verbiß, 1 = leichter einseitiger Verbiß, 2 = halbseitiger Verbiß, 3 = rundum Verbiß, 4 = letal geschädigt, 5 = abgestorben

Quelle: eigene Erhebung

Die Verbißhöhe bei *Cornus sanguinea* lag durchschnittlich zwischen 45 und 65 Zentimeter Stammhöhe und bestand meistens aus einer einzigen, aber großen Verbißfläche (20 bis 45 cm lang). Bei *Prunus spinosa* wurde die Rinde an mehreren Stellen zwischen 30 und 80 Zentimeter verbissen. Die Verbißflächen waren wesentlich kleiner als bei *Cornus sanguinea* (5 bis 10 cm lang). Die Verbißhöhe lag zwischen 25 und 55 Zentimeter und war auf eine Fläche begrenzt. Bei Rosen war der Verbiß am bodennahesten, vielleicht, weil hier die wenigsten Dornen waren. Insgesamt wurde jedoch nur eine kleine Fläche verbissen, die zwischen 10 und 15 Zentimeter Höhe vom Boden lag. Hier gab es jedoch

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

große Unterschiede, je nach Dornenbesatz und Borkigkeit der Rinde. Die – meist geringe – Borkigkeit der Rinde spielte bei *Cornus sanguinea* keine Rolle. Bei *Prunus spinosa* ist die Rinde bereits sehr früh verholzt, hier spielt das Alter eine geringere Rolle.

4.2.5 Strauchmasse nach unterschiedlichen Pflegeverfahren

Die Pflegeleistung der Ziege liegt in der Entfilzung und der Entbuschung. Letzteres ist die wichtigere Funktion, da auch andere Weidetiere eine Entfilzung erreichen. Nur im Gehölzverbiß ist die Ziege unter den Weidetieren konkurrenzlos. In der Biotoppflege gehört die Entbuschung zu den kostenintensivsten Maßnahmen, andererseits sie ist elementar für die typische Erhaltung bzw. Verbesserung der Magerrasen. Neben der als Entkuelung 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, wie die Beweidungsversuche auf dem Einzelberg zeigen (Tabelle 4.10).

Tabelle 4.10: Gehölzentwicklung von 1994 bis 1996 auf der Beweidungsfläche Einzelberg

	entbuscht / beweidet EB1	Nur Beweidet EB2	nur entbuscht EB3	Kontroll- fläche EB4
Biomasse Strauch ¹ im Feb. 1994 (kg)	5.200	5.200 ²	5.200	5.200 ²
Entbuscht im Feb. 1994 (kg)	5.200 ³	0	5.200 ³	0
Entbuscht im Feb. 1997 (kg)	1.148	5.803	9.906	9.297
Insgesamt entbuscht 1994 und 1997	6.348	5.803	15.106	9.297
Biomassezuwachs seit Feb. 1994 (kg)	1.148	603	9.906	4.097
Biomassezuwachs pro Jahr (linear) (kg)	383	201	3.302	1.366

¹In kg Frischmasse zum Zeitpunkt der Mahd im Februar. Es wurden jeweils 500 m² pro Parzelle entbuscht und die hier ermittelten Werte auf einen Hektar umgerechnet.

²Aus den Ergebnissen der Flächen entnommen, die im Februar 1994 entbuscht worden sind.

³Im Februar 1994 entbuscht und gewogen.

Quelle: eigene Erhebung

Im Februar 1997 wurden alle Versuchspartzen der Versuchsfläche Einzelberg, im Februar 1998 auf der Versuchsfläche Hübenthal und im Februar 1999 auf der Versuchsfläche Ellershagen manuell entbuscht, um die Strauchmasse zwischen den jeweils unterschiedlichen Maßnahmen miteinander zu vergleichen.

Wurde auf der wüchsigen Fläche Einzelberg nur beweidet, sind pro Jahr nur rund 201 kg frische Strauchmasse aufgewachsen. Wurde dagegen nur entbuscht (im dreijährigen Turnus), waren es 3.302 kg frische Strauchmasse. Ähnliche Ergebnisse hat es auch auf der Beweidungsfläche Hübenthal gegeben (Tabelle 4.11). Hier war der Verbuschungsgrad ähnlich hoch wie auf dem Einzelberg, doch ist die Fläche bis zum Versuchsbeginn im Februar 1994 zweimal entbuscht worden (1989/90 und 1992/93 bzw. 1994/95 auf HÜ8 und HÜ9). Hier hat die manuelle Mahd direkt vor der Beweidung bei allen 4 Verfahren einen Vorteil im Biomasseaufwuchs gezeigt (HÜ10, HÜ11 und HÜ2), was auf der Versuchsfläche Einzelberg nicht der Fall war. Wurde nur beweidet (HÜ3, HÜ1 und HÜ9), ist mehr Strauchmasse pro Jahr nachgewachsen, jedoch wesentlich weniger als auf den Kontrollflächen, wo der Zuwachs zwischen 2.000 und 3.000 kg pro Jahr lag (HÜ5, HÜ7, HÜ6 und HÜ8). Dieser Unterschied zu den Ergebnissen vom Einzelberg läßt sich damit begründen, daß auf allen Versuchspartzen erst kurz vorher (1992/93 bzw. 1994/95 für HÜ8 und HÜ9) eine manuelle Entbuschung stattgefunden hatte, die Stümpfe also noch stark austrieben.

Tabelle 4.11: Gehölzentwicklung 1994 bis 1998 auf der Beweidungsfläche Hübenthal

	Kontroll- flächen	Mahd/ Beweidung	nur Beweidung
Versuch 1	HÜ7	HÜ10	HÜ3
Biomasse Strauch ¹ im Feb. 1994 (kg)	1.820 ²	1.820 ³	1.820 ²
Entfernt im Feb. 1994 (kg)	0	1.820	0
Biomasse Strauch im Feb. 1998 (kg)	10.028	598	4.407
Insgesamt entfernt 1994 und 1998 (kg)	10.028	2.418	4.407
Biomassezuwachs seit Feb. 1994 (kg)	8.208	597	2.587
Biomassezuwachs pro Jahr (linear) (kg)	2.052	149	647
Versuch 2	HÜ6	HÜ11	HÜ1
Biomasse Strauch ¹ im Feb. 1994 (kg)	2.215 ²	2.215 ³	2.215 ²
Entfernt im Feb. 1994 (kg)	0	2.215	0
Biomasse Strauch im Feb. 1998 (kg)	10.670	646	4.602
Insgesamt entfernt 1994 und 1998 (kg)	10.670	2.861	4.602
Biomassezuwachs seit Feb. 1994 (kg)	8.455	646	2.387
Biomassezuwachs pro Jahr (linear) (kg)	2.113	161	597
Versuch 3	HÜ5	HÜ2	HÜ4
Biomasse Strauch ¹ im Feb. 1994 (kg)	1.990 ²	1.990 ³	1.990 ²
Entfernt im Feb. 1994 (kg)	0	1.990	0
Biomasse Strauch im Feb. 1998 (kg)	11.900	796	4.952
Insgesamt entfernt 1994 und 1998 (kg)	11.900	2.786	4.952
Biomassezuwachs seit Feb. 1994 (kg)	10.090	796	2.962
Biomassezuwachs pro Jahr (linear) (kg)	2.522	199	740
Versuch 4	HÜ8	HÜ9	
Biomasse Strauch ¹ im Feb. 1995 (kg)	8.850 ⁴	8.850 ⁴	
Entfernt im Feb. 1995 (kg)	8.850	8.850	
Biomasse Strauch im Feb. 1998 (kg)	9.000	3.689	
Insgesamt entfernt 1995 und 1998 (kg)	17.850	12.539	
Biomassezuwachs seit Feb. 1995 (kg)	9.000	3.689	
Biomassezuwachs pro Jahr (linear) (kg)	3.000	1.230	

¹In kg Frischmasse zum Zeitpunkt der Mahd jeweils im Februar. Im Februar 1998 wurden unterschiedliche Flächengrößen manuell entbuscht: HÜ1 = 540 m², HÜ2 = 640 m², HÜ3 = 590 m², HÜ4 = 420 m², HÜ5 = 200 m², HÜ6 = 200 m², HÜ7 = 580 m², HÜ8 = 200 m², HÜ9 = 200 m², HÜ10 = 610 m² und HÜ11 = 680 m². Insgesamt wurden damit 5.111 m² für Messungen der Strauchmasse entbuscht. Die hier ermittelten Werte wurden auf Hektar umgerechnet.

²Aus den Ergebnissen der Flächen entnommen, die im Februar 1994 entbuscht worden sind. Bereits 1989/90 und 1992/93 wurden die Flächen entbuscht. Trotz geringer Biomasse bei der Entbuschung im Februar 1994 war ein erheblicher Wiederbestockungsdruck durch hohes Wachstumspotential feststellbar.

³Im Februar 1994 entbuscht und gewogen.

⁴Im Februar 1995 entbuscht und gewogen. Die Fläche wurde 1989/90 bereits einmal entbuscht.

Quelle: eigene Erhebung

Dies war auf dem Einzelberg nicht der Fall. Auch war die Fläche nicht so wüchsig wie die Beweidungsfläche am Einzelberg. Dieses zeigt sich unter anderem im Strauchzuwachs, wo die jährlichen Zunahmen der Strauchmasse auf den Kontrollflächen zwischen 2.000 und 3.000 kg, auf der Versuchsfläche am Einzelberg aber mindestens 10 % höher liegen (3.302 kg pro ha).

Auf der Fläche Ellerhagen wurde der Frage nachgegangen, ob die Gehölzmasse während der Jahre linear zunimmt oder nicht, und wieviel Gehölzmasse nach einer Beweidung aufwächst (auf dieser Fläche vor allem *Cornus sanguinea* mit über 90 % Biomasseanteil). Es wurden Flächen miteinander verglichen, die gar nicht, 1, 2, 3 oder 4 Jahre lang nach einer manuellen Erstreinigung mit Ziegen beweidet wurden (Tabelle 4.12). Es zeigte sich, daß ohne Beweidung rund 4,25 Tonnen Gehölzmasse pro Hektar aufgewachsen sind und damit fast die Ausgangssituation vom Februar 1995 erreicht wurde. Innerhalb von 3 Jahren ohne Beweidung sind 3,65 Tonnen pro Hektar aufgewachsen, somit rund 600 kg weniger. Nach 2 Jahren sind 2,95 Tonnen und bei einem Jahr ohne Beweidung 1,8 Tonnen pro Hektar aufgewachsen. Wurde jedes Jahr beweidet, so sind nur 400 kg Gehölzmasse pro Hektar innerhalb von 4 Jahren nachgewachsen. Der jährliche Zuwachs an Gehölzmasse verläuft bei

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

diesem Versuch also degressiv (abnehmende Zuwachsrate). Die Witterung spielt auch beim Strauchwachstum eine wichtige Rolle. Im Jahr 1998 war es im Sommer sehr naß, wodurch gute Wachstumsbedingungen für die Gehölze gegeben waren. Im Sommer 1996 und 1997 war es dagegen sehr trocken und im Sommer 1995 moderat. Diese Einflußfaktoren sind für die Bewertung der Ergebnisse zu beachten.

Tabelle 4.12: Entwicklung der Strauchmasse nach einer Beweidung im Zeitverlauf (Versuch Ellershagen)

Teilfläche	Strauchmasse im Feb. 1995 entbuscht kg/ha	Strauchmasse im Feb. 1999 entbuscht kg/ha	jeweiliger Zuwachs gegenüber der folgenden Variante kg/ha
keine Beweidung (EH1)	4.650	4.250	↑ 610
Beweidung 1995 (EH2)	4.525	3.640	↑ 720
Beweidung 1995 und 1996 (EH3)	4.620	2.920	↑ 870
Beweidung 1995 bis 1997 (EH4)	4.390	2.050	↑ 1.150
Beweidung 1995 bis 1998 (EH5)	4.520	900	↑

Die Massemessungen basieren auf Probeschnitten auf Flächen von jeweils 200 m². Im Februar 1995, zum Versuchsbeginn, wurden alle Parzellen vollständig entbuscht. Die Strauchmasse am Ende des Versuches im Februar 1999 stellt also einen Nettozuwachs auf entbuschten Flächen dar. *Cornus sanguinea* machte über 90 % der Strauchmasse aus.

Quelle: eigene Erhebung

4.2.6 Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.2

Folgende Feststellungen wurden gemacht:

- Die untersuchten Flächen zeigten ein relativ weit fortgeschrittenes Sukzessionsstadium. Viele Arten gehören zur Klasse der *Rhamno-Prunetea*, welche die typischen Gebüsche der Kalkmagersukzession umfaßt. Der Biomasseanteil der Gehölze der Klasse der reicheren Laubwälder (*Quercu-Fagetea*) steigt ohne Pflege an. Bei Pflege durch Beweidung wurden sie in ihrem Anteil reduziert, vor allem, wenn als Erstmaßnahme eine manuelle Entbuschung erfolgte.
- Die Gehölze unterscheiden sich im annuellen Längenwachstum. Vor allem nach einer Entbuschung ist das Triblängenwachstum aller Gehölze enorm. So kann *Viburnum opulus* nach einer Entbuschung im Februar 3 Monate später im Mai bereits wieder 60 Zentimeter hoch sein. Im darauffolgenden Mai hat sie dann eine Höhe von fast einem Meter erreicht, ein weiteres Jahr später 140 Zentimeter. *Cornus sanguinea* wächst dagegen wesentlich langsamer nach einer Entbuschung. So hat sie 3 Monate nach einer Entbuschung im Mai erst 18 Zentimeter Triblängenwachstum erfahren, ein Jahr später 30 Zentimeter und im darauffolgenden Jahr 45 Zentimeter. Die Gehölze *Prunus spinosa* und *Rosa canina spec.* liegen dazwischen, *Frangula alnus* nur etwas über *Cornus sanguinea*.
- Die Beweidung mit Ziegen führt nicht zu einem Gehölzrückgang (Entbuschung). Durch die Beweidung wird aber das Triblängenwachstum erheblich eingeschränkt. Dieses ist vor allem nach einer Entbuschung bedeutsam. So hat *Viburnum opulus* durch die Beweidungen von jeweils rund 3 Wochen pro Jahr über eine Dauer von 4 Jahren – nach einer anfänglichen Entbuschung – statt 165 erst eine durchschnittliche Höhe von 51 Zentimetern (31 %) erreicht, *Cornus sanguinea* statt 73 nur 23 Zentimeter (31 %), *Prunus spinosa* statt 107 nur 38 Zentimeter (35 %), *Rosa canina spec.* statt 129 nur 55 Zentimeter (43 %) und *Frangula alnus* statt 100 nur 31 Zentimeter (31 %).
- Das jährliche Triblängenwachstum der Gehölze durch Beweidung ist nicht nur vom Verbiß der Ziegen (Nutzungsgrad), der Gehölzart und der Fruchtbarkeit des Bodens, sondern auch vom saisonalen Zuwachs der Triebe abhängig. Bereits im Frühjahr stark treibende Arten wie *Viburnum*

opulus werden zwar gerne gefressen, jedoch ist der Strauch zum Zeitpunkt des Auftriebes bereits erheblich gewachsen (bis zum üblichen Beweidungsbeginn im Mai können 50 Zentimeter Trieb-längenwachstum erreicht werden) und kann deswegen nicht so stark verbissen werden wie zum Beispiel Gehölze, die relativ spät (ab Mai) einen saisonalen Wachstumsschub erfahren. Hierzu gehört *Cornus sanguinea*, welcher bis Mai nur ein Trieb-längenwachstum von 20 Zentimetern erreicht. *Prunus spinosa* liegt dazwischen, ihre frischen Triebe verholzen jedoch sehr schnell, was sie vor Verbiß schützt. Standortfremde Gehölze wie *Frangula alnus* werden durch Beweidung in ihrem Zuwachs gut eingeschränkt, da sie relativ konkurrenzschwach sind und im Frühjahr eher langsam wachsen (etwas über 20 cm bis Mai).

- Dornen stellen für die Ziege zwar kein grundsätzliches Hindernis für die Buschbeäsung dar, aber wenn zu viele vorhanden sind, bilden sie auch gegen diese Tierart einen wehrhaften Schutz. Deswegen ist *Rosa canina spec.* weniger im Trieb-längenwachstum eingeschränkt worden als zum Beispiel *Prunus spinosa*, welcher wesentlich weniger schmerzhaft Dornen – vor allem an den frischen Trieben – aufweist. Der Trieb-längenverbiß von *Prunus spinosa* unterschied sich nicht sonderlich von denen unbewehrter Sträucher.
- Es wird deutlich, daß die Strauchmasse pro Kubikmeter Strauchvolumen durch die Beweidung erheblich beeinflußt wird. Es entstehen die sogenannten „Kuhbüsche“. Durch den Fraß verändert sich das Volumen der Gehölze unterproportional zur Masse. Dieses ist vor allem bei *Prunus spinosa* und *Frangula alnus* zu beobachten. Die kompakteren „Kuhbüsche“ entstehen verstärkt dann, wenn vor der Beweidung eine manuelle Entbuschung stattgefunden hat. Für die 5 ausgewählten Sträucher konnte nachgewiesen werden, daß es aber kein konstantes Verhältnis von Blattmasse zur Strauchmasse gibt. Es bewegte sich zwischen 160 g pro kg Strauchmasse von *Frangula alnus* auf der nur beweideten Fläche HÜ1, bis 630 g pro kg Strauchmasse von *Viburnum opulus* auf der beweideten und einmal nachgemähten Fläche HÜ11.
- Bis auf *Cornus sanguinea* scheint die einmalige Nachmahd einen erheblichen Einfluß auf das Verhältnis Blatt- zur Strauchmasse zu haben. Die relativ niedrigen Sträucher produzieren übermäßig viel Blattmasse. Je größer ein Strauch wird, um so geringer wird der Anteil der Blattmasse an der Gesamtmasse des Strauches. Für die Beweidung bedeutet dieses einen höheren Anteil Futter pro kg Gehölzmasse, je kleiner der Strauch ist. Aus der Sicht der Pflege ist also davon auszugehen, daß nach einer Erstreinigung mehr Tiere aufgetrieben müssen als bei einer bereits fortgeschrittenen Gehölzsukzession, um den überproportionalen Zuwachs an Blattmasse aufzunehmen. Nur bei *Cornus sanguinea* scheint die Blattmasse mit der Wuchshöhe positiv zu korrelieren.
- Ein Vergleich der Trockensubstanzgehalte der Blätter der untersuchten Gehölze zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Pflegeverfahren, jedoch zwischen den einzelnen Gehölzarten. Die Blätter von *Prunus spinosa* hatten mit über 40 % Trockensubstanzgehalt den höchsten Wert aller 5 Gehölze, die von *Viburnum opulus* den geringsten, lagen jedoch wie die von *Cornus sanguinea*, *Rosa canina spec.* und *Frangula alnus* um die 30 %.
- Gehölze über 2 Meter Höhe werden durch Ziegenbeweidung in ihrem Trieb-längenwachstum nicht sonderlich eingeschränkt. Dafür wird die Rinde erheblich geschält. So konnten bereits nach 2 Jahren durch Beweidung von jeweils 3 Wochen pro Jahr erhebliche Fraßschäden an der Rinde festgestellt werden. 59 % von *Cornus sanguinea*-Sträuchern über 2 Meter Höhe hatten deutliche Fraßspuren, 6 % konnten als letal geschädigt eingestuft werden. *Prunus spinosa* war etwas weniger geschädigt, aber auch hier war die Rinde von 28 % der Sträucher verbissen, 2 % sogar letal. Die meisten Fraßschäden mit 50 % sind bei *Rosa canina spec.* feststellbar gewesen, 4 % konnten als letal geschädigt bzw. bereits abgestorben eingestuft werden. Hier zeigt sich die Schmachhaftigkeit der Rinde dieses Strauches für Ziegen, sie müssen sie nur erreichen können.
- Neben unerwünschten Gehölzen werden auch erwünschte Gehölze durch die Ziegen verbissen. Hierzu gehören auch geschützte Pflanzen, wie zum Beispiel *Juniperus communis* (Wacholder), Kulturobstbäume oder die Eibe. Bei starker Verbuchung und für die Ziegen entsprechend großer Auswahl an Gehölzen ist der Verbiß unerheblich. Je weniger Auswahl die Ziegen jedoch haben, um so stärker werden einzelne Gehölze verbissen. Dieses ist vor allem bei einer Beweidung nach einer Entbuschung relevant, wo einige Gehölze als Strukturelemente auf der Fläche belassen wurden. Durch Auszäunung sind zu schützende Gehölze vor dem Verbiß der Ziegen zu schützen.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

- Auf der relativ wüchsigen Fläche Einzelberg ist durch die Beweidung ohne vorherige Reinigung nur rund 200 kg Biomasse Gebüsch pro Hektar und Jahr aufgewachsen. Wurde vorher entbuscht, so waren es nur rund 400 kg pro Hektar und Jahr. Ohne diese Beweidung ist nach einer Entbuschung aber rund 3.300 kg Biomasse Gebüsch pro Hektar und Jahr hinzugewachsen. Ganz ohne manuelle Pflegemaßnahmen waren es dagegen nur 1.366 kg pro Hektar und Jahr. Hier zeigt sich, daß die alleinige Entbuschung zu einem überproportionalen Gebüschwachstum anregt und deswegen diese bislang übliche Pflegemethode in kurzen Abständen von 3 bis 4 Jahren wiederholt werden muß. Auf der weniger fruchtbaren Fläche Hübenthal, die eher typisch für die zu pflegenden Kalkmagerrasen ist, hat sich eine manuelle Reinigung und anschließende Beweidung als die Variante erwiesen, bei der am wenigsten Biomasse Gebüsch aufgewachsen ist. Pro Hektar und Jahr sind dann nur rund 200 kg Biomasse aufgewachsen. Wurde nur beweidet, so waren es auf diesem Standort rund 600 kg und ohne Maßnahme sogar über 2.000 kg pro Hektar und Jahr.
- Im Verlauf der ersten Jahre nach einer manuellen Reinigung kommt es zu abnehmenden Zuwächsen der Biomasse (hier festgestellt auf der Versuchsfläche Ellershagen, wo *Cornus sanguinea* mit über 90 % der Gehölzmasse dominierte).
- Der jährliche Zuwachs an Strauchmasse wird minimiert, wenn die Beweidung so zügig wie möglich nach einer manuellen Entbuschung erfolgt. Je länger hiermit gewartet wird, zum Beispiel erst im zweiten Jahr nach der Entbuschung, um so mehr Biomasse wächst ab diesem Zeitpunkt pro Jahr – trotz Beweidung – auf. Jedoch auch dieser Zuwachs ist wesentlich geringer, als wenn das übliche Verfahren einer alle drei- bis vierjährigen manuellen Entbuschung durchgeführt wird.

4.3 Ziegenhaltung in der Biotoppflege

4.3.1 Besatzleistungen

Zur Feststellung der Besatzleistung (Besatzdichte mal Weidetage; angegeben in kg Lebendgewicht) der beweideten Flächen wurden die Auftriebsgewichte und die Gewichtsentwicklungen der Tiere festgestellt. Für die Auftriebsgewichte wurden alle Tiere genüchert vor dem Auftrieb gewogen. Zur Feststellung der Gewichtsentwicklungen wurden alle Tiere beim Abtrieb nach einer zwölfstündigen Nüchterung wiederum gewogen. Für die Auswertung der Gewichtsentwicklungen wurden jedoch nur Ziegen der Rassen Bure, BDE und Kaschmir herangezogen. Die ebenfalls verwendeten Kreuzungstiere des Zuchtprogrammes „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ waren zum Zeitpunkt der Untersuchung genetisch noch zu heterogen, um berücksichtigt zu werden.

Tabelle 4.13: Besatzleistungen in Ziegen- und Großviehweidetagen für die Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen

Einheit	Versuchsfläche	1994	1995	1996	1997
Ziegenweidetage ¹ (kg LG pro ha)	• Einzelberg A	48.608	42.112	40.048	43.403
	• Hübenthal A		32.206	33.900	31.903
	• Hübenthal B	32.988	33.595	34.548	33.933
	• Ellershagen	32.109	31.419	31.800	31.023
Großviehweidetage ²	• Einzelberg A	97	84	80	87
	• Hübenthal A		64	68	64
	• Hübenthal B	66	67	69	68
	• Ellershagen	64	63	64	62

¹Ziegenweidetage ausgedrückt in kg Lebendgewicht ha⁻¹ (ZWT_{kg}).

²Eine Großvieheinheit entspricht 500 kg Lebendgewicht. Großviehweidetage geben an, wie viele Tage eine Großvieheinheit auf einem Hektar weiden kann (ZWT_{GVE}). Für die detaillierten Berechnungen siehe Anhang 63.

Quelle: eigene Erhebung

Die Besatzleistung auf den Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen lag zwischen 30.000 und 48.000 kg Lebendgewicht pro Hektar. Die Fläche am Einzelberg zeigte mit Werten über 40.000 kg eine höhere Besatzleistung als der Ellershagen und die Fläche bei Hübenthal, die zwischen 30.000 und 35.000 kg Lebendgewicht pro Hektar lag (Tabelle 4.13). Als Besatzleistung kann auf mittelwüchsigen Standorten wie der Fläche Hübenthal von rund 600 Ziegenweidetagen ausgegangen werden (à 50 kg LG pro Ziege), auf besseren Standorten wie dem Einzelberg sogar von bis zu 1.000 Ziegenweidetagen.

Großviehweidetage eignen sich für Vergleiche mit anderen Tierarten wie Rind und Schaf. In Tabelle 4.13 wird ersichtlich, daß die Fläche Einzelberg relativ viel Futter liefert. Dabei entsprechen 500 kg Lebendgewicht an Ziegen nicht 500 kg Lebendgewicht Rind. Die gegenüber einer Rinderbeweidung höhere Besatzleistung ist auf verbuschten Flächen möglich, weil die Ziegen Gehölze und sogar extrem bewehrte Pflanzen wie die Heckenrosen und die Brombeere als Futter nutzen können. Rinder würden wesentlich weniger Futter auf solchen Flächen finden. Die Fläche Hübenthal entspricht dem üblichen Potential eines Kalkmagerrasens, während die Versuchsfläche Ellershagen mehr Futter anbietet. Hier bietet *Cornus sanguinea* als für Ziegen weniger schmackhaftes Gehölz nicht im gleichen Maße Futter wie die eher schmackhaften Gehölze auf dem Einzelberg. Bei einer Gehölzvegetation wie auf dem Einzelberg oder Hübenthal wäre auch hier eine höhere Besatzleistung möglich (geschätzt: zwischen den Werten dieser beiden Versuchsflächen). Damit zeigt sich, daß nicht nur die Produktivität der Fläche, sondern auch die Gehölzartenkombination und die verwendete Tierart die Besatzleistung der Fläche bestimmen.

Auf den sonstigen Pflegeflächen Keßstieg, Liebenberg und Wendebach waren die Bedingungen ähnlich wie auf den Detail-Untersuchungsflächen (Anhang 64). Daß die Flächen der Detailuntersuchungen eher bessere Standorte waren, zeigt sich aber auch bei den $ZWT_{50 \text{ kg}}$ auf den Flächen am Liebenberg, wo bereits 550 $ZWT_{50 \text{ kg}}$ für einen ausreichenden Verbiß sorgten. Am Wendebach wurde eine Fläche beweidet, die vorher extrem mit Schwarzdorn verbuscht war und manuell gereinigt wurde. Der Aufwuchs war so spärlich, daß Futter nur für 370 Ziegenweidetage zur Verfügung stand. Mit den Ergebnissen der Ziegenweidetage können Besatzdichten bzw. Auftriebsdauer geschätzt werden:

$$WT = ZWT \times TB^{-1} \times ha$$

WT = Weidetage

TB = Tierbestand (kg LG, Anzahl Tiere auf 50 kg LG bezogen oder GVE)

ha = zu beweidende Fläche

ZWT = Ziegenweidetage als Besatzleistung der Fläche (in ZWT_{kg} , $ZWT_{50 \text{ kg}}$ oder ZWT_{GVE})

Beispiel: Wenn eine fruchtbare Fläche 1.000 Ziegenweidetage (BL) erlaubt, können 100 Ziegen (TB) auf einen Hektar (ha) 10 Tage (WT) aufgetrieben werden. Durch einfaches Umstellen als Dreisatz können so Besatzleistungen, Flächenumfang oder Tierbestand errechnet werden.

Bei dieser Faustformel ist der Zuwachs an Futter während der Beweidung nicht berücksichtigt, die Werte sind aber für Weideperioden von drei bis vier Wochen ermittelt worden. Wird diese Weidedauer angestrebt, ist die Formel definitiv anwendbar. Es kann also für einen bestimmten Tierbestand angegeben werden, wieviel Hektar für eine Periode von vier Wochen beweidet werden können.

4.3.2 Energiebedarf der Ziegen während der Biotopbeweidung

Die Ergebnisse aus den Futterenergiebestimmungen (Kapitel 4.1.4) wurden dem Energiebedarf der Ziegen für Erhaltung, Aktivität und Leistung gegenübergestellt, der indirekt ermittelt wurde.

Es zeigt sich, daß die gemessenen Energiegehalte des aufgenommenen Futters etwas niedriger liegen als in den Futterproben (Anhang 48). Dieses kann an vielen Faktoren liegen. Zum einen waren

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

die Tiere über einen längeren Zeitraum auf den Flächen, wobei sie im Vegetationsverlauf schlechter verdauliches Futter aufnehmen mußten. Weiterhin wurde der Anteil an metabolisierbarer Energie für Aktivität pauschal mit 50 % des Erhaltungsbedarfs angesetzt. Hier kann es zu großen Unterschieden zwischen den einzelnen Tieren kommen. Zusätzlich sind Witterungseinflüsse nicht in die Bewertung mit eingegangen. Wenn es regnet, nehmen die Tiere weniger auf und haben einen hohen Bedarf an Energie für die Aufrechterhaltung der Körperwärme.

Trotz Unsicherheiten wegen – für diese Arbeit nicht meßbarer – einflußnehmender Faktoren sind die Ergebnisse aus Anhang 48 aussagefähig. Mit der „indirekten Methode“ kann somit der energetische Wert der Futtergrundlage geschätzt werden, was für die Beweidung heterogener Biotope eine wertvolle Information darstellt und nur schwierig mit anderen Methoden und mit vielen Unwägbarkeiten zu ermitteln ist. Folgende Formel benötigt nur die Wiegungen der Tiere bei Auf- und Abtrieb und die Weidedauer, um den energetischen Futterwert für die beweidete Fläche grob zu ermitteln.

$$\text{ME (MJ/kg TS)} = ((0,0424 \times \sum W_i + 0,0212 \times \sum W_i) \times \text{WT} + 34 \times \text{kg}_{\text{Zunahme}}) \times \text{TSV}^{-1}$$

$\sum W_i$	=	Summe der metabolischen Körpergewichte ($\text{LG}^{0,75}$) aller Tiere bei Auftrieb
WT	=	Weidetage
LG	=	Lebendgewicht bei Auftrieb
$\text{kg}_{\text{Zunahme}}$	=	Summe der Gewichtszunahmen der Herde (Muttertiere und Lämmer) zwischen Auftrieb und Abtrieb
TSV	=	Trockensubstanzverzehr (= $0,01 \times \text{LG}$) + $0,6 + 0,4 (\text{kg}_{\text{Zunahme}} \div 6 - 1)$

Pro Hektar können bei üblicher Anzahl Lämmer (1,5 Lämmer) pro Muttertier, üblicher Weidezeit von 3 Wochen pro Jahr im Sommer (Juni bis September) und einer angenommenen Ausschachtung von 50 % auf dem fruchtbaren Standort Einzelberg 66 kg, auf dem weniger fruchtbaren Standort Hübenthal 28 kg und auf dem Standort Ellershagen 34 kg Fleisch durch das Wachstum von Lämmern produziert werden. Dieser Weideertrag an Fleisch ist – im Vergleich zu Fettwiesen mit 80 bis 160 kg Kitzfleisch – als niedrig einzustufen. So werden auf den Flächen des Versuchsbetriebes durchschnittlich 6,25 Mutterziegen pro Hektar gehalten. Auch ohne Zufütterung erreichen die Lämmer bis zum Herbst ein Lebendgewicht von 30 kg. Dieses ergibt pro Hektar und Jahr – grob gerechnet – 280 kg Lebendgewichtszuwachs der Lämmer.

4.3.3 Gewichtsentwicklungen der Ziegen während der Biotopbeweidungen

Bei den Ergebnissen der Gewichtsentwicklungen in Tabelle 4.13 wurde nicht nach Rassen differenziert. Die Rassen zeigten jedoch Unterschiede im durchschnittlichen Auftriebsgewicht und der Gewichtsentwicklung der Lämmer. Die Muttertiere der einzelnen Rassen haben ein unterschiedliches Lebendgewicht und die Lämmer unterscheiden sich in ihren Tageszunahmen (Anhang 59 und 60).

Das durchschnittliche Auftriebsgewicht der Buren-Muttertiere und ihrer Nachzucht lag höher als das der BDE und der Kaschmir-Ziegen. Weil die Tiere nicht gemästet werden (das ganze Jahr über nur geringe Kraffuttermengen), erreichen auch die älteren Muttertiere nicht das Gewicht wie bei einer semi-intensiven Fütterung (adulte Gewichte bei semi-intensiver Haltung: Buren rund 65 kg, BDE rund 55 kg und Mutterziegen der „Kaschmir“-Rasse rund 45 Kilogramm). Bei ganzjähriger extensiver Haltung (Kraffutter nur zur Zeit der Hochträchtigkeit, der Lammzeit und den ersten 2 Laktationsmonaten: insgesamt rund 3 Monate) erreichen die Buren-Muttertiere mit durchschnittlich 46 kg Lebendgewicht rund 70 %, BDE-Muttertiere mit 40 kg rund 73 % und die „Kaschmir“-Muttertiere mit 33 kg rund 73 % ihres potentiellen Gewichtes im Vergleich zur semi-intensiven Haltung im Stall. Die Lebendgewichte der Muttertiere und ihrer Nachzucht spielen für die produzierte Fleischmenge jedoch keine Rolle, obwohl die Tageszunahmen der Lämmer hoch mit den Lebendgewichten der Muttertiere korrelieren (Anhang 49).

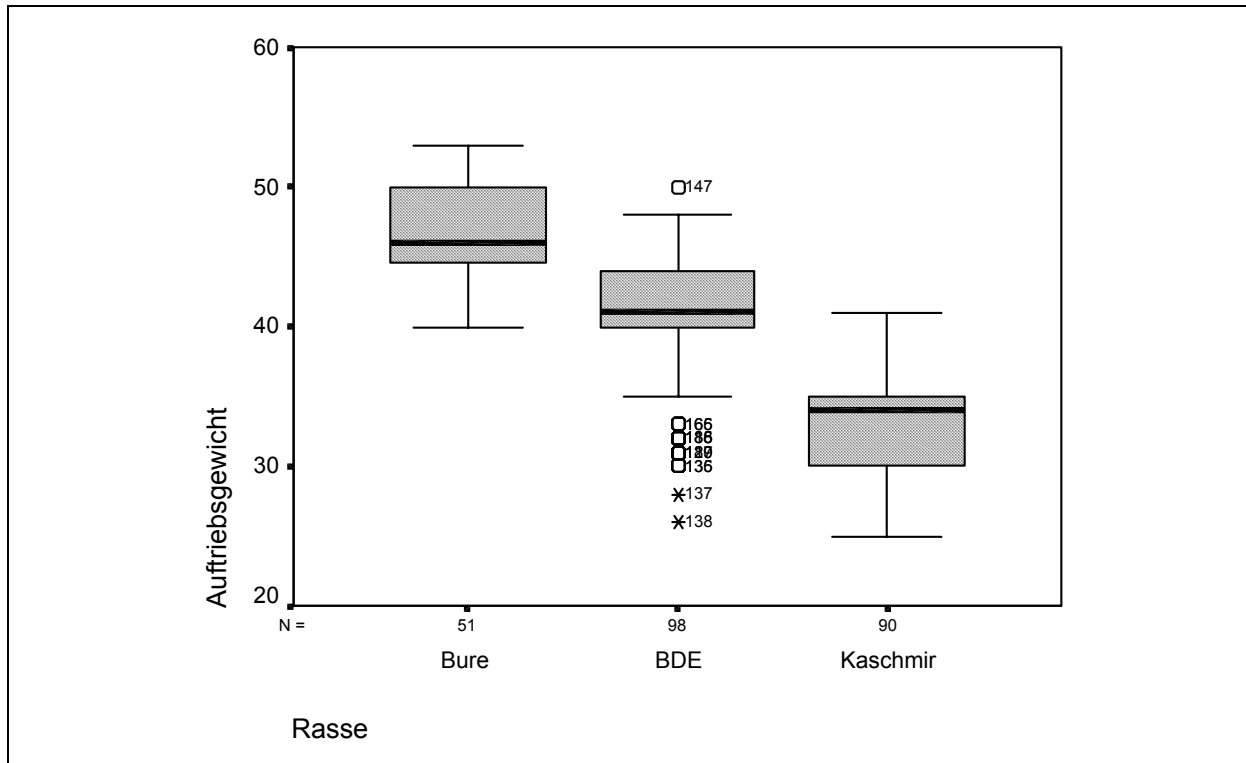


Abbildung 4.14: Auftriebsgewichte der Muttertiere zur Biotopbeweidung nach Rassen (in kg LG)

Quelle: eigene Erhebung

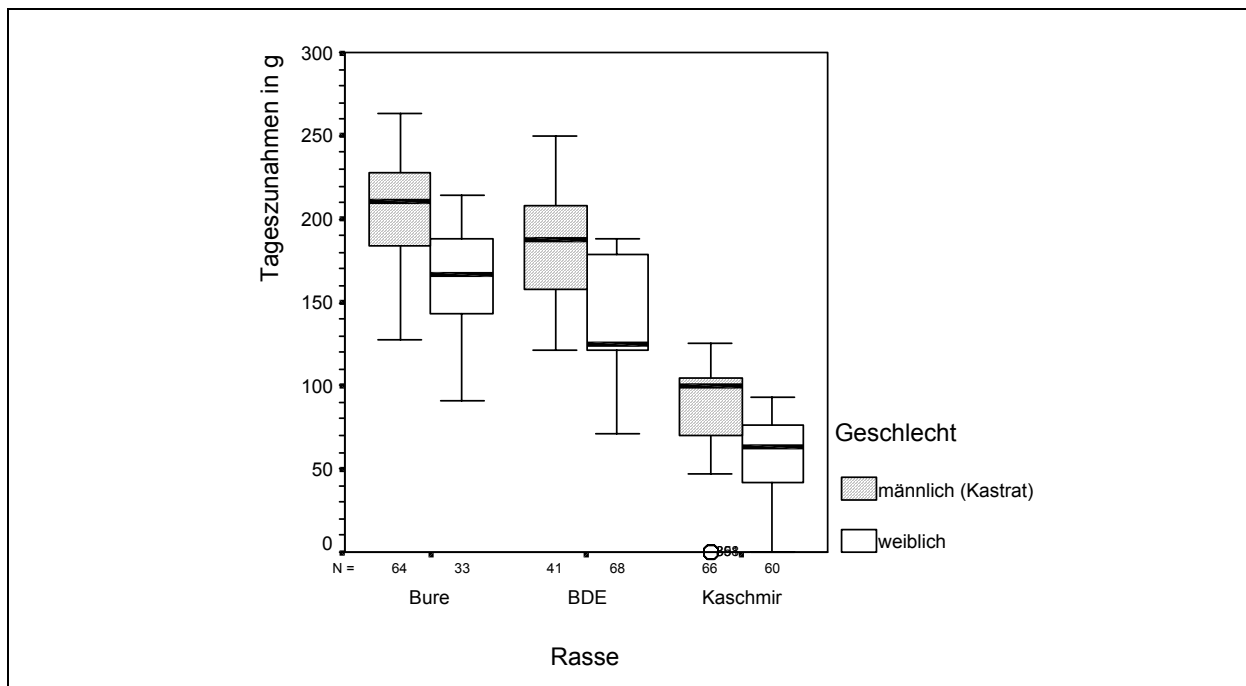


Abbildung 4.15: Tageszunahmen der Lämmer während der Magerrassenbeweidungen nach Rassen (g/Tag; Anhang 62)

Quelle: eigene Erhebung

Die Tagesgewichtszunahmen der Lämmer sind für den Fleischertrag, also das Verkaufsprodukt, bedeutsam. Hier gibt es große Unterschiede zwischen den einzelnen Vertretern der Rassen (Abbildung 4.15). Die Buren erreichen die höchsten Zunahmen, dicht gefolgt von den Lämmern der Rasse BDE. Die Burenlämmer der Herde sind in der intensiven Mast jedoch noch wesentlich wüchsiger als die Lämmer der Rasse BDE, wie SNELL (1996) feststellen konnte. Hier scheint die begrenzte Milchmenge der Muttertiere limitierender Faktor zu sein. Die „Kaschmir“-Lämmer sind nie auf Mastleistung selektiert worden und bringen auch in der intensiven Mast vergleichsweise geringe Tageszunahmen, vor allem mit Ansatz zur verstärkten – unerwünschten – Bildung von Nierenfett (SNELL, 1996). Männliche Lämmer haben mehr zugenommen als weibliche, was üblich ist. Die Tageszunahmen der männlichen Burenlämmer lagen mit durchschnittlich 205 g pro Tag am höchsten, die der BDE mit 184 g pro Tag dazwischen und die der „Kaschmir“ mit 89 g pro Tag sehr niedrig. Bei den weiblichen Lämmern haben ebenfalls die Buren mit 160 g pro Tag am besten zugenommen, die BDE erreichten 137 g und die „Kaschmir“ nur 56 g pro Tag. Diese Werte liegen rund 50 % unter den möglichen Tageszunahmen für alle Rassen und Geschlechter (Anhang 62).

Deutlich werden die hohen Standardabweichungen der einzelnen Tiere, die vermuten lassen, daß die Fähigkeit der Gewichtszunahmen unter extensiven Futterbedingungen gegeben ist, jedoch nicht mit der Mastleistung unter intensiven Bedingungen gleichgesetzt werden kann (Anhang 50 und 62). Tiere, die unter intensiven Bedingungen über dem Mittel der Herde gute Tageszunahmen verzeichnen, können unter extensiven Bedingungen unter dem Mittel zur Herde wachsen (vergleiche hierzu HAUMANN, 1998). Hier scheint die Selektion auf Tageszunahmen bei extensiver Futtergrundlage, wie sie bei der Biotopbeweidung gegeben ist, sinnvoll. Das Zuchtprogramm „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ verfolgt unter anderem dieses Selektionsziel (TAWFIK & RAHMANN, 1995).

4.3.4 Vergleichende ethologische Bewertung der Beweidung von Kalkmagerrassen mit Schafen und Ziegen

Um die Tiergerechtigkeit, aber auch die Pflegeleistung bei getrennter oder gemischter Beweidung von Schafen und Ziegen, aus ethologischer Sicht bewerten zu können, wurde 1996 ein Beweidungsversuch auf der Versuchsfläche Keßstieg durchgeführt. Es wurden Ethogramme von Ziegen und Schafen in Getrenntbeweidung und beider Tierarten in Gemischtbeweidung erstellt.

4.3.4.1 Beschreibung des Verhaltens der Ziegenherde bei getrennter Beweidung

Bei Getrenntbeweidung fiel bei der Beobachtung der Ziegenherde auf, daß sich die Tiere nur zur Absicht des Fressens fortbewegten. Ein gemeinsames Laufen der gesamten Herde für mehr als 3 Schritte war nicht zu registrieren. Die Tiere machten insgesamt einen sehr ruhigen Eindruck. Sie reagierten auch auf Störungen, die von außen kamen, nicht durch Flucht, sondern beobachteten die Störungsquelle höchstens für eine kurze Dauer.

I		II		III			
1	4 ^{Re}	7	10	1a	4a	7a	10a
Gr 2	5	8	11	2a	5a	8a	11a
3 ^{Br}	6 ^{Mi} W	9	12	3a	6a	9a	12a

Re = Ruhen; Gr = Grasen; Br = Äsen; W = Wassertrog

Abbildung 4.16: Getrenntbeweidung Ziegen auf der Versuchsparzelle I: Funktionsbereiche

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

Erkennbar war, daß die Ziegen vom ersten Tag an die ihnen zur Verfügung stehende Fläche in verschiedene Funktionsbereiche einteilten, die sie während der gesamten Beweidungsdauer beibehielten. Besonders auffallend war der von ihnen gewählte Ruheplatz im Bereich 4, der stets zum Ruhen aufgesucht wurde. Im Verlauf des Tages lockerte sich der Herdenverband der Ziegen meist auf. Während die Tiere am Morgen und Mittag in der Regel im engen Herdenverband ihren Tätigkeiten nachgingen, teilten sie sich am Nachmittag und Abend häufig in kleinere Gruppen auf, die sich dann etwas weiter voneinander entfernt aufhielten (weiträumiger Herdenverband).

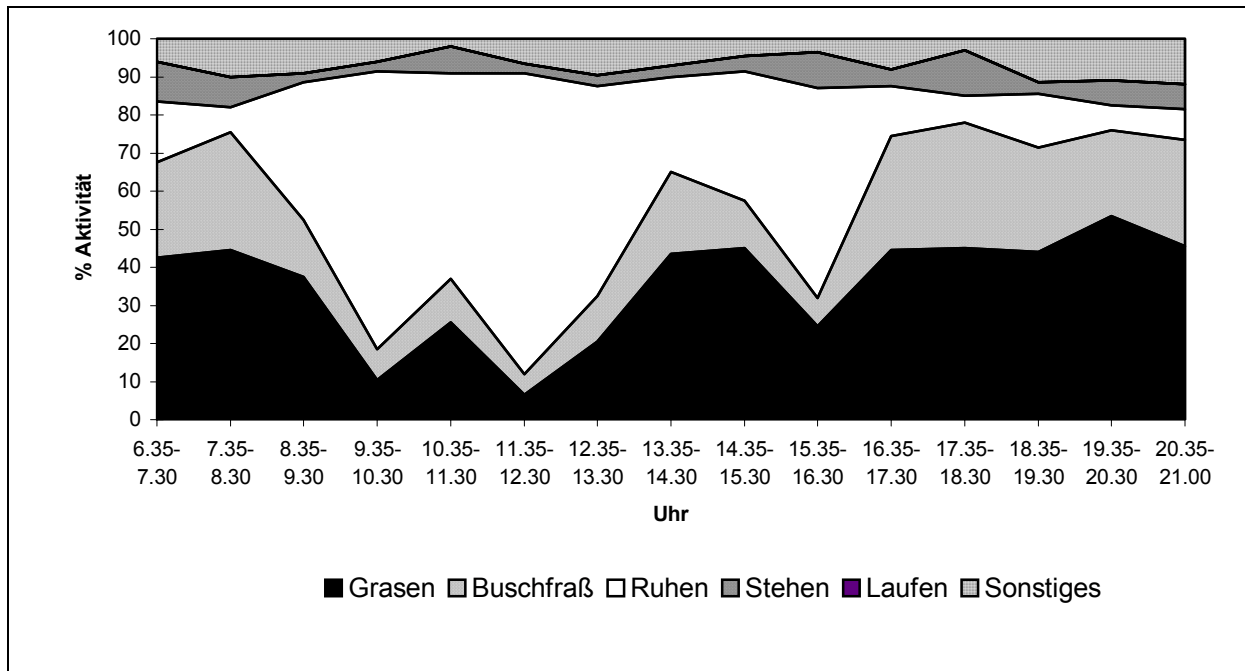


Abbildung 4.17: Die Anteile der gezeigten Verhaltensweisen an der Gesamtaktivität der Ziegenherde an 3 verschiedenen Beobachtungstagen bei getrennter Beweidung

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

Auch die Herdensynchronisation ließ am Nachmittag und Abend nach. So ruhten in den Morgenstunden oft bis zu 90 % der Tiere gleichzeitig über einen längeren Zeitraum, während sich am Nachmittag und Abend nur kleine Gruppen der Tiere gemeinsam niederlegten. Häufig konnten größere Ziegengruppen beobachtet werden, die über einen längeren Zeitraum intensiv an Büschen, Sträuchern und Bäumen weideten. Die Ziegen verbrachten in der ersten Beweidungswoche 30 % der Gesamtfreizeit mit Buschfraß und 70 % mit Beweiden der Gras- und Krautschicht. Die Tageszeiten und der Verzehrhythmus waren in der Ziegenherde synchronisiert. Das Fressen wurde in den Morgenstunden zweimal und am frühen Nachmittag einmal durch größere Ruhephasen unterbrochen. Die Hauptfresszeiten lagen in den Abendstunden und am frühen Morgen.

Die Untersuchung zeigte, daß bei allen Tieren zwar tendenziell die gleichen Zeiten zum Ruhen verwendet wurden, daß aber die Dauer des Ruhens bei den einzelnen Tieren und der Herde variierte. Die Anwesenheit der Schafe schien keinen Einfluß auf den Ruhe-Rhythmus der Ziegen zu haben.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

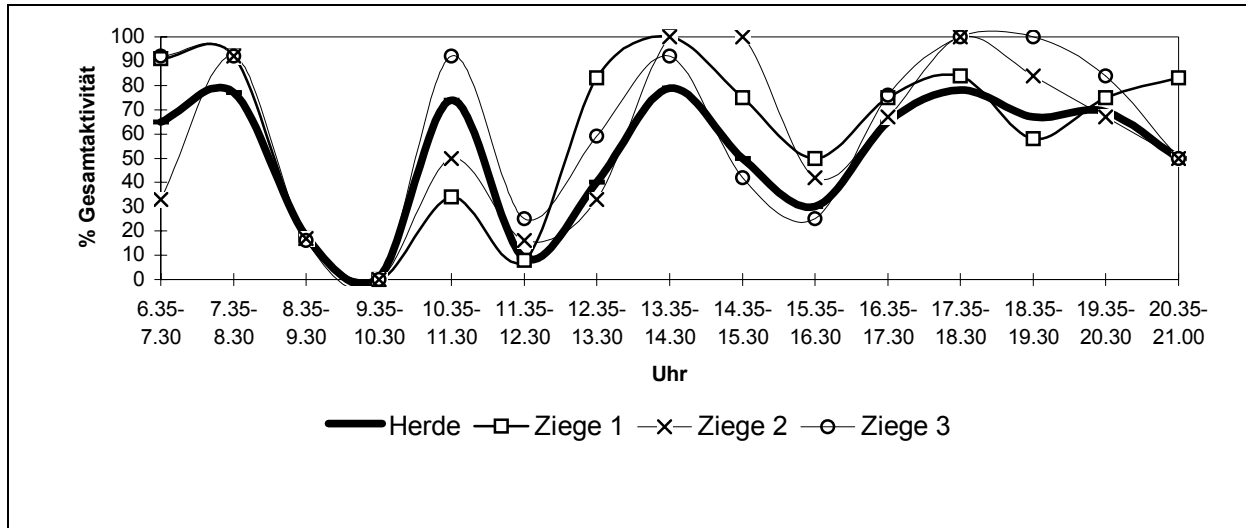
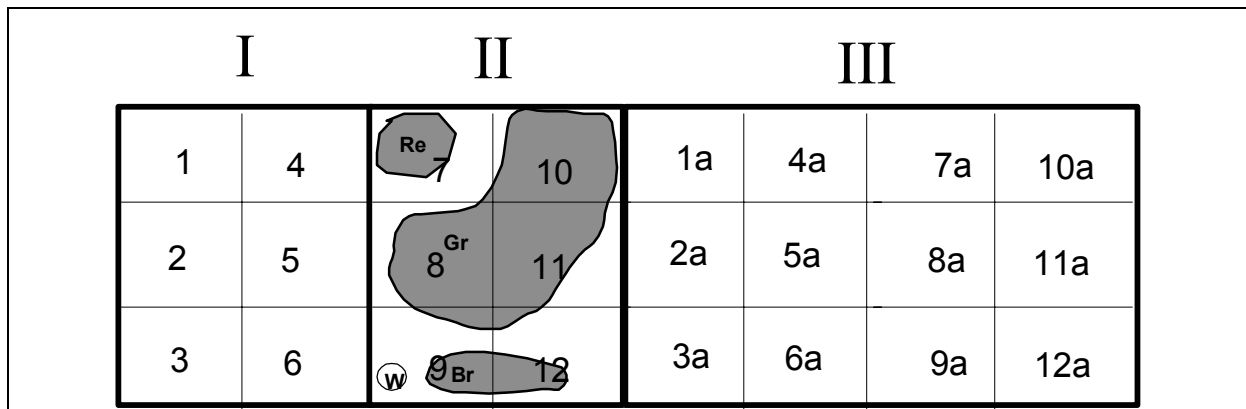


Abbildung 4.18: Das Fressen der Ziegen im Tagesverlauf des 21.06.96

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

4.3.4.2 Beschreibung des Verhaltens der Schafherde bei getrennter Beweidung

Die Herde machte insgesamt einen sehr ruhigen Eindruck. Zum Laufen im Sinne von fluchtartigem Entfernen kam es nur sehr selten. Dieses konnte nur dann beobachtet werden, wenn laute Geräusche aus der Nähe die Tiere erschreckten. Die Schafe fraßen und ruhten zumeist im dichten Herdenverband. Sie waren nur selten über mehr als 3 aneinanderliegende Bereiche verteilt. Oft lag in den Ruhepausen die gesamte Herde zusammen und kaute wieder. Auch die Schafe haben sich ihre Koppel in verschiedene Funktionsbereiche eingeteilt. Das heißt, sie suchten zum Ausüben der verschiedenen Verhaltensweisen immer wieder die gleichen Bereiche auf. Am deutlichsten wurde dies bei der Wahl des Ruheplatzes, der vom ersten Tag an am Schnittpunkt der Bereiche 7, 8 und 10 lag. Beim Fressen hielten sich die Schafe häufig in Zaunnähe zur benachbarten Ziegenkoppel auf. Es erschien so, als suchten sie die Nähe der Ziegenherde.



Re = Ruhen; Gr = grasen; Br = äsen; W = Wassertrog

Abbildung 4.19: Getrenntbeweidung Schafe auf Versuchspazelle II: Funktionsbereiche

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

Beim Beobachten des Freßverhaltens wurde die Vorliebe der Schafe für Gras deutlich. Bei ihnen ließ sich eine Synchronisation der Freßzeiten sowohl bei getrennter als auch bei gemischter Beweidung

bestätigen. Ebenfalls waren individuelle Unterschiede bezüglich der Freßdauer zu erkennen. Die Schafe bestätigten in diesem Versuch den charakteristischen Verzehrhythmus, der in der Literatur für diese Tierart oft beschrieben wird (SAMBRAUS, 1978). Durch 2 Ruhephasen im Verlauf des Morgens und eine Ruhephase am frühen Nachmittag wurden die Freßzeiten unterbrochen. Ausgeprägter als bei den Ziegen war eine weitere Unterbrechung des Fressens am Abend. Die Anwesenheit der Ziegen auf der gleichen Koppel schien die Schafe in ihrem Freßrhythmus nicht zu beeinträchtigen.

Meist dauerte das Beweiden von Büschen nur sehr kurz an, so daß der Eindruck entstand, daß die Tiere nur deshalb an den Blättern fraßen, weil der Busch ihnen beim Grasens „zufällig im Weg“ stand. Ein intensives Beweiden von Büschen, Sträuchern und Bäumen konnte bei den Schafen, mit Ausnahme des Einzeltieres 2, nicht beobachtet werden.

Die Schafe verbrachten in der ersten Beweidungswoche im Durchschnitt 88 % der Gesamtfreßzeit mit Grasens und nur 12 % mit Buschfraß. Dieser Durchschnitt wurde stark durch das abweichende Freßverhalten von Schaf 2 beeinflusst, welches wesentlich mehr Zeit mit Buschfraß verbrachte als die anderen Einzeltiere und die Herde. Bei Nichtberücksichtigung von Schaf 2 hätten die Schafe im Durchschnitt 96 % der Gesamtfreßzeit mit Grasens verbracht und nur 4 % mit Buschfraß.

Die Laufaktivität bei den Schafen beschränkte sich in der ersten Beweidungswoche hauptsächlich auf das Entfernen der Tiere, die durch Störungen von außen aufgeschreckt wurden. Insgesamt war sie sehr gering. Sonstige Verhaltensweisen waren über den gesamten Tag nur sporadisch zu beobachten.

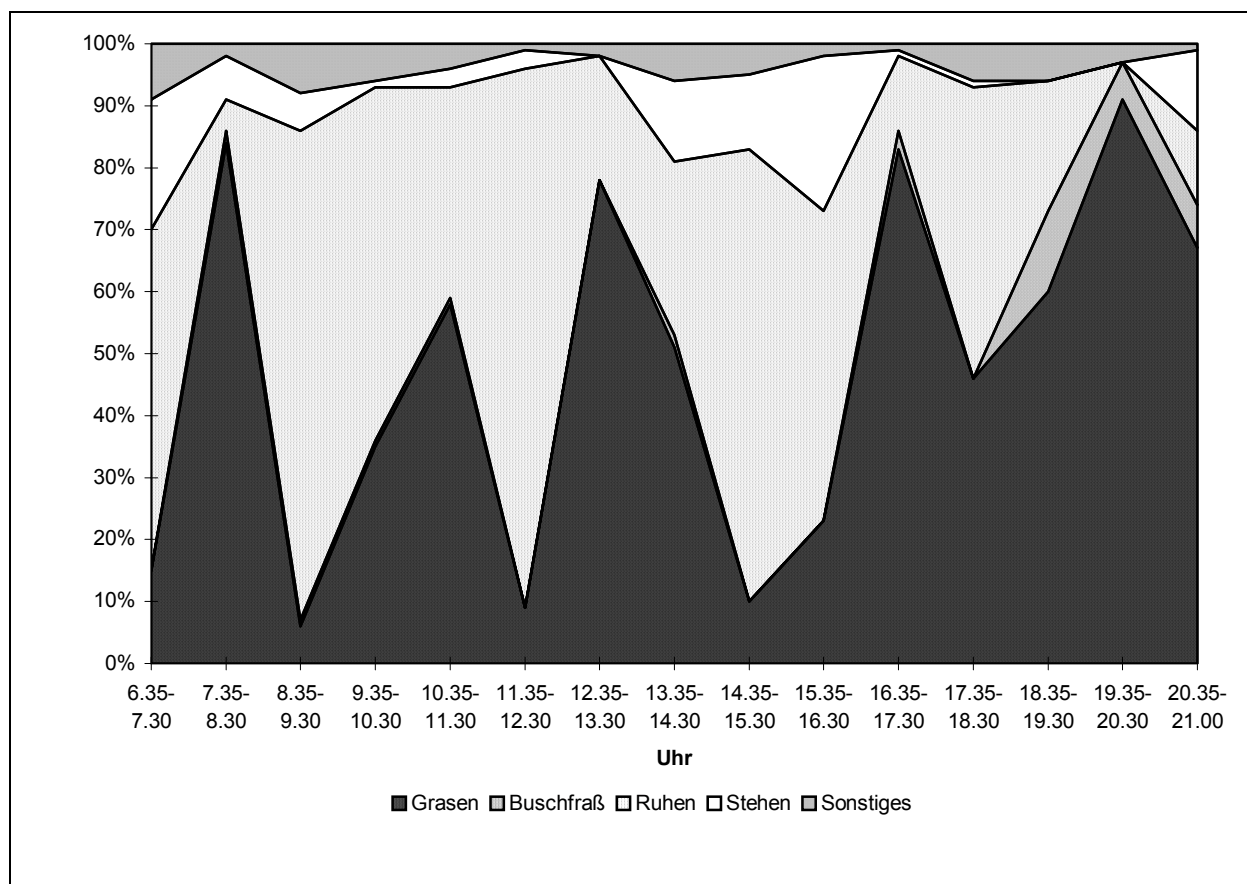


Abbildung 4.20: Tagesverlauf der Schafherde am 26.06.96

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Auch für die Schafe konnte eine Herdensynchronisation bezüglich des Ruhens bestätigt werden. Wie bei den Ziegen gab es bei ihnen individuelle Unterschiede in der Dauer der Ruhephasen. Anders aber als bei den Ziegen ruhte ein Großteil der Schafe an allen Beobachtungstagen beim täglichen Beobachtungsbeginn um 6.30 Uhr noch. Im Verlauf des Vormittages legten die Schafe zwei weitere Ruhephasen ein. Eine weitere, sehr ausgeprägte, folgte am frühen Nachmittag. Am Abend ruhten ebenfalls alle Schafe noch einmal, jedoch nur für kurze Dauer. Einen maßgeblichen Einfluß auf die Dauer und die Verteilung der Ruhephasen hatte das Wetter. Sowohl die Ziegen als auch die Schafe schienen witterungsbedingte Verschiebungen der Ruhephasen durch Verkürzen bzw. Verlängern der folgenden Ruhephasen auszugleichen.

Während der ersten Beweidungswoche waren an allen Beobachtungstagen zeitliche Überschneidungen der Ruhephasen der beiden Herden zu beobachten. Diese können aus der Ähnlichkeit, die die beiden Tierarten in ihren typischen Tagesrhythmen haben, resultieren. Die Vermutung einer Synchronisation der beiden Herden bezüglich des Ruhens konnte nicht bestätigt werden. Allenfalls wurde eine orientierende Beziehung zwischen den Ruhephasen der beiden Herden beobachtet, da die Tiere ihre Ruheplätze so gewählt haben, daß sie auf aneinandergrenzenden Bereichen lagen, die nur durch den Zaun getrennt waren. Für eine Orientierung der beiden Tiergruppen aneinander sprachen auch die Beobachtungen, daß die Tiere oft in Blickkontakt zueinander getreten sind.

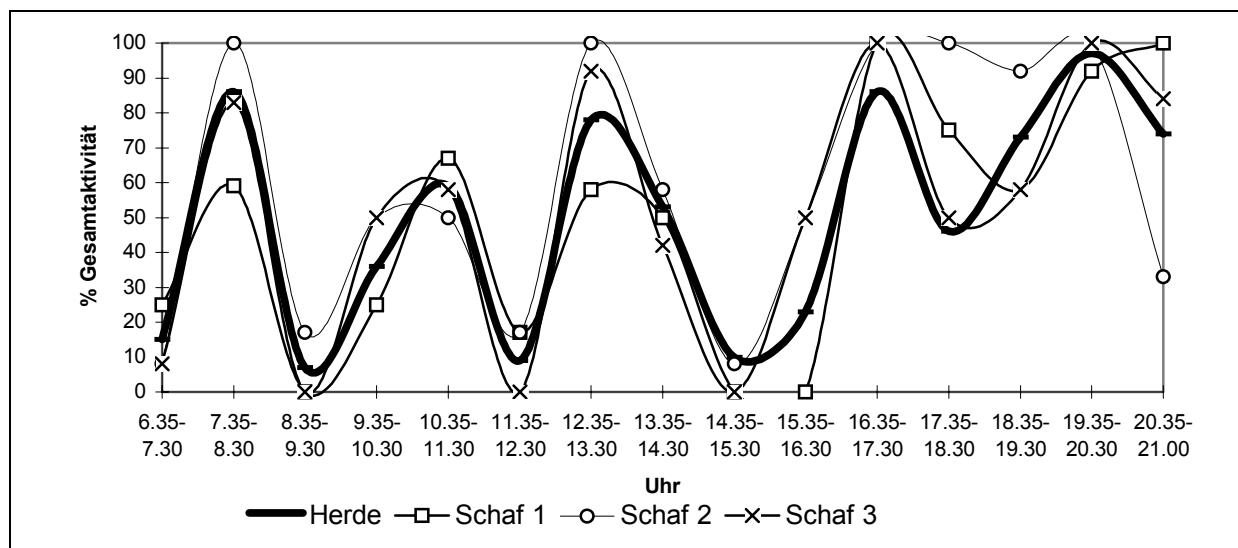


Abbildung 4.21: Das Fressen der Schafe im Tagesverlauf des 21.06.96

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

4.3.4.3 Beschreibung des Verhaltens beider Herden bei gemischter Beweidung

Eine gegenseitige Beeinflussung des Verhaltens durch die Anwesenheit der jeweils anderen Tiergruppe konnte im Freßverhalten beobachtet werden. Während die Ziegen viel mehr an Büschen, Sträuchern und Bäumen weideten als bei der getrennten Beweidung, gaben die Schafe den Buschfraß fast vollständig auf. Auch in der Raumnutzung beeinflussten sich die Tiergruppen gegenseitig. Die Schafe orientierten sich bei der Fortbewegung während des Grasens an der Ziegenherde. Zwar vermischten sich die Herden nicht, jedoch waren sie fast immer in der Nähe zueinander zu finden. Eine Synchronisation der beiden Herden im Tagesablauf war zwar nicht eindeutig zu erkennen, jedoch schienen die Schafe sich in dieser Beziehung an den Ziegen zu orientieren. So legten sich die Schafe häufig kurz nach den Ziegen zur Ruhepause nieder, und beendeten diese kurz nachdem die Ziegen aufgestanden waren. Auffällig war, daß die Ziegen bei einsetzendem Niederschlag immer unter dicht-

ten Gebüsch Schutz suchten, während die Schafe dieses nur vereinzelt praktizierten, meist unter einzelstehenden Büschen in der Mitte der Weide. Auseinandersetzungen um solche Schutzmöglichkeiten konnten zwischen den beiden Tierherden nicht beobachtet werden.

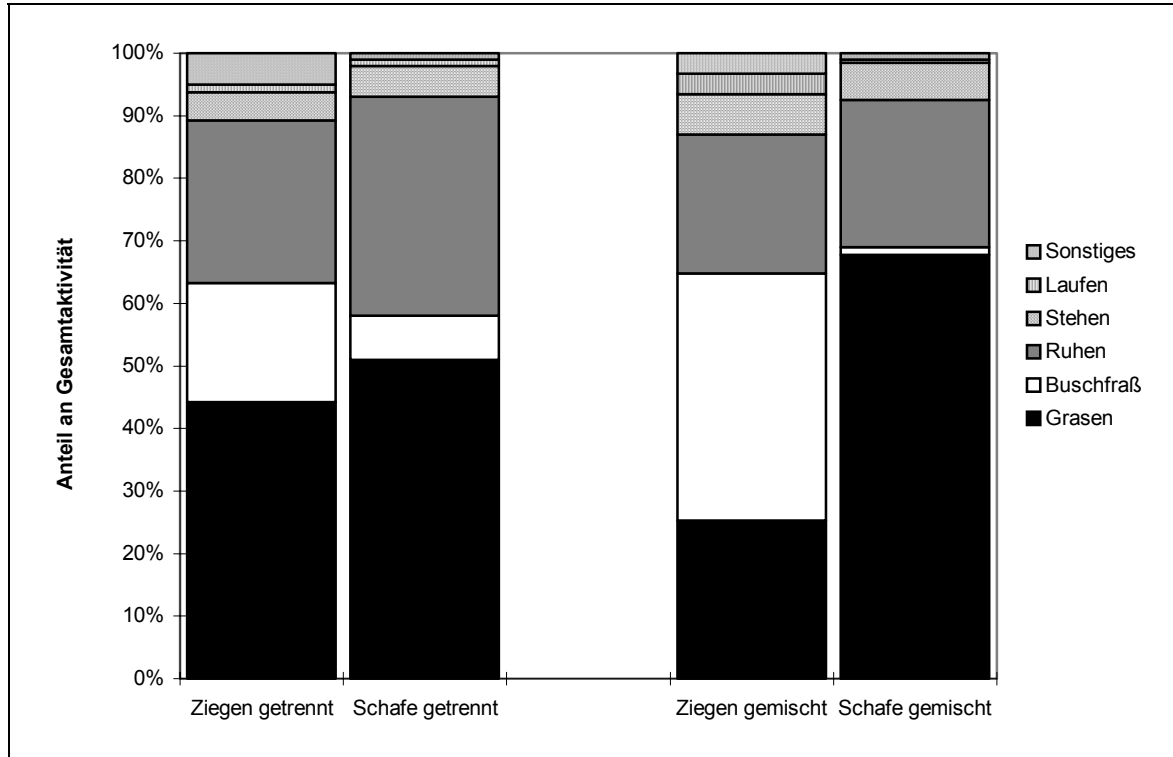


Abbildung 4.22: Anteil einzelner Verhalten an den Gesamtaktivitäten von Schafen und Ziegen bei getrennter und gemischter Beweidung (Mittel von 3 Beobachtungstagen bei gemischter Beweidung)

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

Vergleicht man das Verhalten der Ziegenherde mit dem der Schafherde, so fällt auf, daß der Herdenverband bei den Schafen ganz offensichtlich viel stärker ausgebildet war als bei den Ziegen. Während die Ziegenherde beim Fressen oft in kleineren Gruppen über die Fläche verteilt war, weideten die Schafe zumeist in einem oder 2 nebeneinanderliegenden Bereichen. Auch die zeitliche Synchronisation des Tagesablaufes schien bei den Ziegen nicht in dem hohen Maße ausgebildet zu sein wie bei den Schafen. So ruhte bei der Ziegenherde zwar auch oft der größte Teil der Tiere gleichzeitig, jedoch kam es nie vor, daß wie bei den Schafen alle Tiere über einen längeren Zeitraum gleichzeitig ruhten. Wie bei der Getrenntbeweidung, so wurde auch bei gemischter Beweidung die Fläche in verschiedene Funktionsbereiche eingeteilt. Schon gleich beim gemeinsamen Auftrieb fiel auf, daß die Ziegen ihren Ruheplatz in den Bereichen 1a und 2a hatten. Die Schafe ruhten ebenfalls immer im Bereich 1a, jedoch mit kurzer zeitlicher Verschiebung.

Auch bei gemischter Beweidung unterschieden sich die beiden Tiergruppen wesentlich in ihrem Freßverhalten. Während die Schafe 69 % der Gesamtaktivität mit der Futteraufnahme verbrachten, verwendeten die Ziegen nur 25 % der Zeit mit Fressen. Noch deutlicher als bei der getrennten Beweidung wurden hier die unterschiedlichen Vorlieben für verschiedene Pflanzen der beiden Tiergruppen demonstriert. Der Anteil an Buschfraß an der Futteraufnahme reduzierte sich bei den Schafen auf 2 %, während er bei den Ziegen auf 61 % anstieg. Die Schafe ruhten im Durchschnitt rund 24 %, die

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Ziegen 22 % der gesamten Beobachtungszeit. Beim Stehen und Umherschauen waren sich die beiden Gruppen wieder sehr ähnlich. Die Schafe standen durchschnittlich 6 %, die Ziegen rund 7 % der Gesamtaktivität. Bei der Fortbewegung ohne Freßabsicht traten wieder Unterschiede auf. Die Schafe zeigten fast keine Laufaktivität, während die Ziegen 3 % der Gesamtaktivität mit Laufen verbrachten. Auf sonstige Verhaltensweisen fielen bei den Schafen 1 und bei den Ziegen 3 % der insgesamt gezeigten Aktivitäten.

Die Verhalten von Ziegen und Schafen unterschied sich bei getrennter Beweidung und gemischter Beweidung. So hat der Anteil an Buschfraß bei den Ziegen zugenommen. Auch hat der Anteil des Ruhens sich bei den Ziegen in der gemischten Herde gegenüber der getrennten Beweidung um durchschnittlich 2 % verringert, während sich der Anteil des Stehens um 2 % vergrößert hat. Die Laufaktivität der Ziegen hat bei der gemischten Beweidung gegenüber der getrennten Beweidung ebenfalls um 2 % zugenommen, während der Anteil der sonstigen Verhaltensweisen von 5 bei getrennter Beweidung auf 3 % bei gemischter Beweidung abgefallen ist.

Bei den Schafen hat der Anteil der Gesamtfutteraufnahme an der Zeit von durchschnittlich 58 % bei getrennter Beweidung auf durchschnittlich 69 % bei gemischter Beweidung zugenommen. Während der Anteil an Buschfraß an der Gesamtfutteraufnahme bei den Ziegen bei gemischter Beweidung stark zugenommen hat, verminderte sich der Buschfraß bei den Schafen von 7 bei getrennter Beweidung auf 1 % bei gemischter Beweidung.

Der Anteil des Ruhens an ihrer Gesamtaktivität hat sich bei den Schafen von durchschnittlich 35 bei getrennter auf 24 % bei gemischter Beweidung erheblich reduziert. Trotzdem verlief der Tagesverlauf der Schafe etwas weniger abwechslungsreich als der der Ziegen. Am frühen Morgen um 6.30 Uhr waren die Ziegen bereits aktiv, aber die Schafe ruhten zum größten Teil noch. Im Verlauf des Tages kam es zu 3 weiteren ausgedehnten Ruhezeiten beider Tierarten, zwischen denen es ausgedehnte Freßzeiten gab. Der Anteil des Buschfraßes war in der Hauptfreßzeit am Abend am höchsten. Noch ausgeprägter als bei den Ziegen ließ sich bei den Schafen der Zusammenhang von Ruhen und Stehen beobachten. Die Schafe standen vor dem Hinlegen und nach dem Aufstehen meist für längere Zeit am Ruheplatz, bevor sie einer anderen Beschäftigung nachgingen.

Die Verzehrsrhythmen der einzelnen Beobachtungstage der gesamten Beweidungsdauer variierten sowohl in der zeitlichen Verteilung der Freßphasen innerhalb der Tage wie auch in deren Dauer. Sehr unterschiedlich war auch die prozentuale Beteiligung der Tiere an den jeweiligen Freßzeiten. Diese Unterschiede traten sowohl in der getrennten als auch in der gemischten Herde auf, so daß von einer gegenseitigen Beeinträchtigung der beiden Tiergruppen in bezug auf den Verzehrsrhythmus nicht ausgegangen werden konnte.

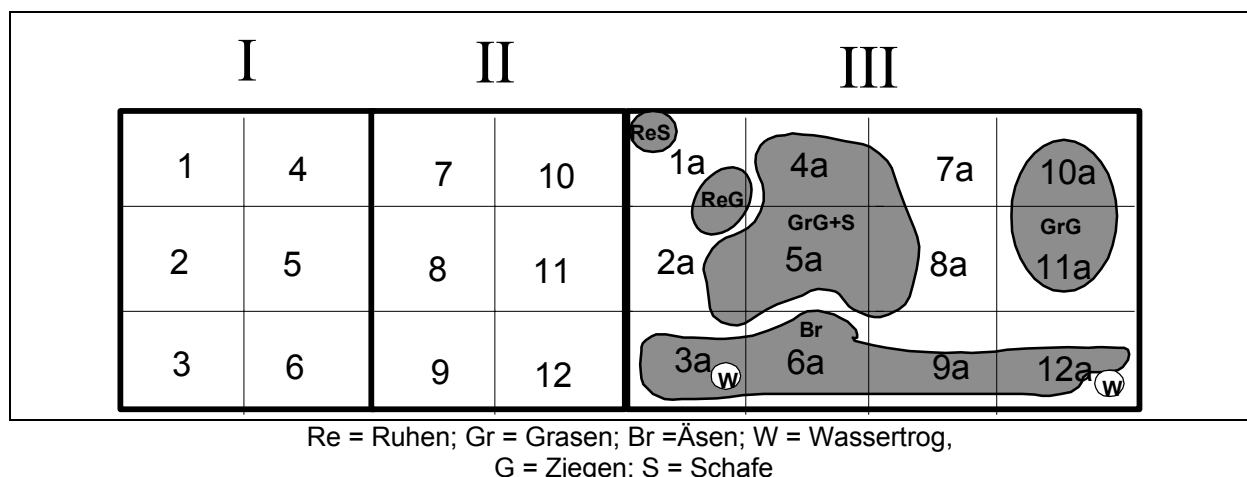


Abbildung 4.23: Gemischtbeweidung Schafe und Ziegen auf der Versuchspartizelle III: Funktionsbereiche

Quelle: verändert nach KREHL, 1997

Die tendenzielle Synchronisation der Aktivitäten von beiden Tierarten wurde durch die nahe aneinanderliegenden Ruheplätze bekräftigt. Die beiden Tiergruppen vermischten sich beim Ruhen nicht. Es waren stets 2 Herden erkennbar. Jedoch orientierten sie sich sowohl räumlich als auch zeitlich aneinander, wobei es eher die Schafe waren, die den Ziegen folgten, als umgekehrt.

Während sich die gesamte Aktivität des Grasens der Schafe auf diesen Teil der Fläche beschränkte, hatten sich die Ziegen einen weiteren Teil der Fläche zum Grasens ausgesucht. Dieser lag in den Bereichen 10a und 11a, wurde aber in geringerem Umfang von den Ziegen aufgesucht als die Bereiche 4a, 5a und 8a. Die Schafe grasteten dort nicht. Der Buschfraß beschränkte sich im wesentlichen auf die unteren Bereiche des Hanges, da dort dichte Sträucher, Büsche und einige Bäume wuchsen. Die Schafe hielten sich nur sehr selten in den unteren Bereichen auf. Der geringe Anteil an Buschfraß, den die Schafe ausführten, beschränkte sich auf die Bereiche 3a und 6a. In diesen beiden Bereichen fraßen auch die Ziegen am längsten an den Büschen. Die Bereiche 9a und 12a wurden von den Ziegen ebenfalls zum Beweiden der Sträucher aufgesucht. Die Schafe hingegen hielten sich gar nicht in Bereich 9a und nur zum Trinken und Belecken der Salzsteine in Bereich 12a auf.

4.3.5 Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.3

Folgende Feststellungen wurden gemacht:

- Die Besatzleistung der typischen Kalkmagerrasenfläche Hübenthal und Ellershagen lag zwischen 30.000 und 34.000 kg Lebendgewicht. Dieses entspricht rund 60 bis 65 Großviehweidetagen. Damit ist aber nicht gesagt, daß auch Rinder hier eine gleich lange Zeit aufgetrieben werden könnten. Die Ziegen können Gebüsch, auch wenn sie Dornen haben, als Futter nutzen, was Rinder nicht wollen oder können. So müßten weniger Großviehweidetage angenommen werden, wenn Rinder aufgetrieben werden sollten.
- Die verfügbare Futterenergie auf heterogenen Flächen wie den Kalkmagerrasen, aber auch der selektive Fraß der Ziegen kann durch die indirekte Methode nach KÖHNLEIN (1968) mittels der Bewertung des Energiebedarfs der Tiere für Erhaltung, Aktivität und Leistung besser festgestellt werden als über Futterproben. Sie sind zwar wissenschaftlich nicht exakt, entsprechen aber mehr der Situation (nach KLAPP eine „ökonomisch-praktische“ Methode). Nach diesen Kalkulationen hatte das Futter auf den beweideten Versuchsfeldern einen Energiegehalt zwischen 9 MJ und 10 MJ metabolisierbare Energie pro kg Trockensubstanz und ist als gut bis befriedigend zu bezeichnen.
- Bei ganzjähriger extensiver Haltung (Krafftutter nur zur Zeit der Hochträchtigkeit, der Lammzeit und den ersten 2 Laktationsmonaten: insgesamt rund 3 Monate) erreichen die Buren-Muttertiere mit durchschnittlich 46 kg Lebendgewicht rund 70 %, BDE-Muttertiere mit 40 kg rund 73 % und die „Kaschmir“-Muttertiere mit 33 kg rund 73 % ihres potentiellen Gewichtes im Vergleich zur semi-intensiven Haltung im Stall. Das Lebendgewicht der Muttertiere ist jedoch relevant für die Fleischleistung der Sauglämmer bei der Biotoppflege. Je größer und schwerer eine Mutter ist, um so mehr Milch kann sie liefern und um so mehr nehmen die Sauglämmer zu.
- Das Melken von Ziegen bei der Magerrasenpflege ist nicht angebracht, da der Aufwand zu hoch und die Leistung der Tiere durch fehlendes Krafftutter zu gering ist. Trotzdem sind die meisten Muttertiere durch ihre Sauglämmer in Laktation. Bedingt durch diese Leistung haben die Muttertiere während der Biotoppflege abgenommen. Die Abnahme lag bei Buren mit über 40 g pro Tag am höchsten, bei den BDE mit 26 g in der Mitte und bei den „Kaschmir“ mit 5 g pro Tag am niedrigsten. Mit diesen Gewichtsabnahmen bestehen keine ethologischen Bedenken für die Haltung von laktierenden Muttertieren bei der Biotoppflege.
- Ökonomisch wichtiger als das Auftriebsgewicht der Muttertiere sind die Tageszunahmen der Lämmer. Die männlichen Lämmer haben besser zugenommen als die weiblichen, was üblich ist. So erreichten die männlichen Burenlämmer mit 205 g pro Tag 11 % höhere Tageszunahmen als die männlichen BDE-Lämmer (185 g/Tag). Die weiblichen Buren-Lämmer lagen mit 160 g pro Tag sogar 18 % über den Werten der BDE-Lämmer (137 g/Tag). Die Tageszunahmen der „Kaschmir“-Lämmer kamen nicht annähernd an diese Werte heran. So erreichten die männlichen Lämmer gerade 90 g pro Tag und die weiblichen sogar nur 57 g pro Tag. Die Verwendung von Fleischrassen

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

scheint aus dieser Sicht angemessen. Hohe Standardabweichungen von rund 30 g pro Tag deuten aber auf das züchterische Potential bei extensiver Haltung hin.

- Im Bezug auf das Freßverhalten unterschieden sich Ziegen und Schafe durch die Art der Futterpflanzen, die bevorzugt aufgenommen wurden. Während die Schafe vorwiegend grasten, deckten die Ziegen ihren Nahrungsbedarf zu einem großen Teil aus der Strauchschicht. Hierbei konnte eine gegenseitige Beeinflussung der Tiergruppen in der Woche der gemischten Beweidung beobachtet werden. Während die Ziegen bei getrennter Beweidung 70 % ihrer Gesamtfreßzeit mit Grasens und 30 % mit Buschfraß verbrachten, betrug der Anteil des Grasens bei gemischter Beweidung 39 und der des Buschfraßes 61 % der Gesamtfreßzeit. Das heißt, die Ziegen fraßen bei gemischter Beweidung 31 % der Gesamtfreßzeit mehr an Büschen, Sträuchern und Bäumen als bei getrennter Beweidung. Die Schafe grasten bei getrennter Beweidung 88 % der Gesamtfreßzeit, und 12 % verbrachten sie mit dem Beweiden der Strauchschicht. Bei gemischter Beweidung grasteten sie 98 % der Gesamtfreßzeit, und nur 2 % der Zeit verwendeten sie auf Buschfraß. Das heißt, die Schafe fraßen bei gemischter Beweidung 10 % der Zeit weniger an Büschen, Sträuchern und Bäumen als bei getrennter Beweidung.
- Die Tagesabläufe beider Herden wurden durch die Witterung beeinflusst. Bei starkem Niederschlag konnte beobachtet werden, daß die Ziegen häufig unter den Gehölzen Schutz suchten, während die Schafe dann im Freien dicht zusammen standen. Die Ziegen stellten dann die Futteraufnahme vorübergehend ein. Bezüglich des Ruheverhaltens konnte eine Orientierung der beiden Herden aneinander beobachtet werden. Die Tiere wählten ihre Ruheplätze so, daß sie in der Nähe zueinander lagen. Es konnte zwar auch bei den Ruhephasen keine Synchronisierung der beiden Herden beobachtet werden, jedoch kam es häufig zu zeitlichen Überschneidungen der Ruhephasen, so daß die Tiere oft gleichzeitig nebeneinander ruhten. Beide Tiergruppen teilten sich die ihnen jeweils zur Verfügung stehende Koppel in verschiedene Funktionsbereiche ein, die sie konsequent über die gesamte Beweidungszeit beibehielten. Besonders auffällig war, daß bei der Einteilung einige Bereiche von den Tieren nur sehr selten aufgesucht wurden. Einige wurden von den Schafen sogar völlig gemieden.

4.4 Ökonomische Analyse der Biotoppflege mit Ziegen

Die ökonomischen Betrachtungen werden für 2 Bereiche angestellt. Zum einen werden die verschiedenen Entbuschungsmaßnahmen analysiert, um die kostengünstigste Variante und die Relevanz der Ziegenbeweidung festzustellen. Damit wird dem Naturschutz eine Kalkulationsgrundlage für kostengünstige Entbuschungsmaßnahmen gegeben. Desweiteren wird diese zeitliche Partialbetrachtung aus der Sicht des Naturschutzes auf die ganzjährige Betrachtung der Ziegenwirtschaft ausgedehnt. Der Ziegenhalter ist nicht an der Entlohnung der Pflege sondern an der Entlohnung seiner Faktoren (vor allem seiner Arbeitskraft) interessiert. Die Ziegenhaltung erfolgt nicht nur während der Sommermonate für die Zeit der Beweidung. Das ganze Jahr über verursachen die Ziegen Kosten und Aufwendungen, aber auch Leistungen, die es zu betrachten gilt, um festzustellen, ob sich die Biotoppflege für den Ziegenhalter rechnet.

4.4.1 Ökonomische Kalkulationen der Entbuschungsmaßnahmen

Auf den Versuchsparzellen am Einzelberg, als relativ ertragreichem Standort, und Hübenthal, als relativ ertragsarmem Standort, wurde versucht, die Leistung „Pflege“ am Beispiel der Entbuschung durch die Ziegenbeweidung festzustellen. Mit den Ergebnissen der Entbuschung können die unterschiedlichen Aufwendungen der verschiedenen Pflegevarianten errechnet werden. Als kalkulatorischer Stundenlohn wurden sowohl für die manuelle Mahd, als auch für die Arbeit in der Beweidung 20 DM angesetzt.

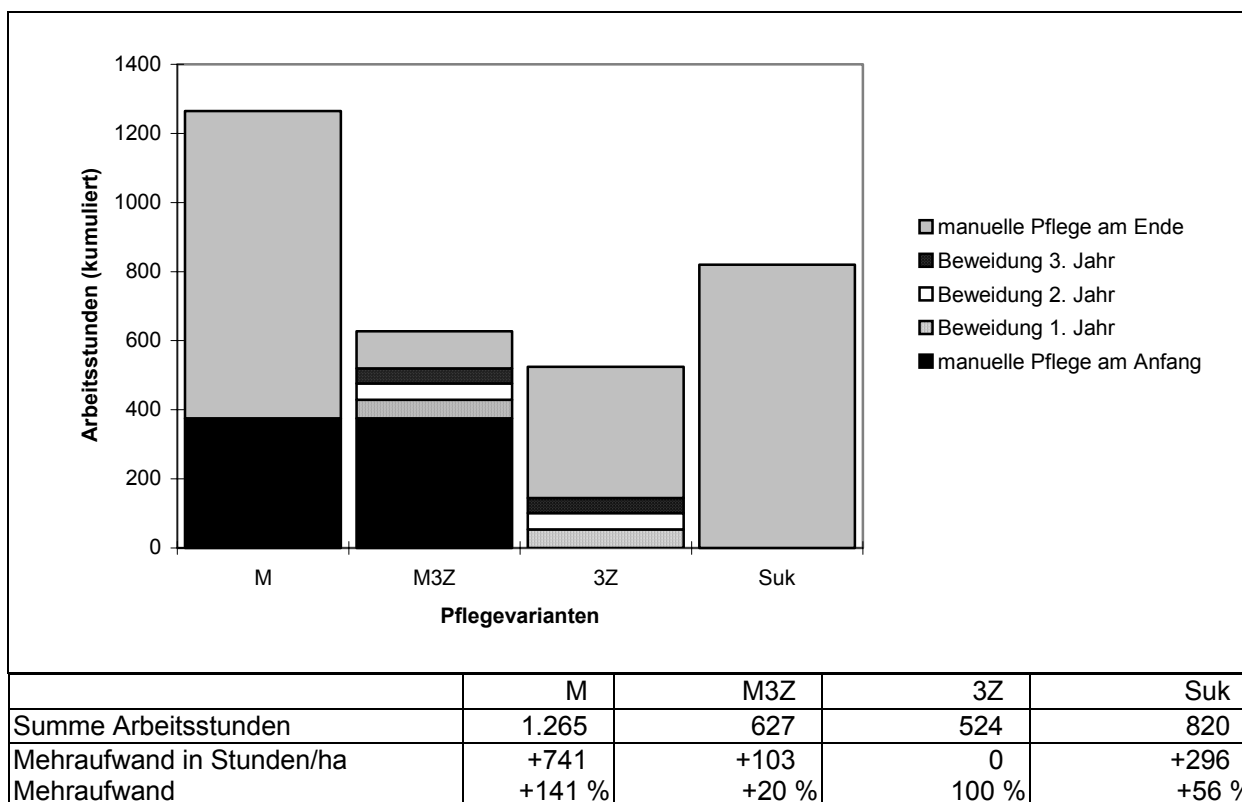
4.4.1.1 Arbeitsaufwand

Die Entbuschungen auf den beiden Standorten Einzelberg und Hübenthal nach Pflegeverfahren erbrachten eindeutige Aussagen über den Arbeitsaufwand, der mit oder ohne Beweidung innerhalb von 3 bzw. 4 Jahren Pflegemaßnahme eingesetzt werden mußte, um am Ende des Versuchszeitraumes

ein gleiches Ergebnis in der Entbuschung zu erreichen (entbuschte Fläche). Dabei wurden sowohl alle Maßnahmen der manuellen Mahd als auch der Beweidung berücksichtigt.

Der Arbeitsaufwand der einzelnen Varianten war in ihrer zeitlichen Verteilung und in ihrer Höhe sehr unterschiedlich. Auf der relativ fruchtbaren und wüchsigen Fläche Einzelberg wurde der geringste Arbeitsaufwand mit insgesamt 542 Stunden durch die dreimalige Beweidung mit Ziegen und die anschließende manuelle Reinigung erzielt (3Z). Die nächstgünstigste Variante stellt M3Z mit insgesamt 627 Stunden dar (+20 %). Die übliche Pflegemaßnahme auf verbuchten Magerrasen, die alle paar Jahre wiederkehrende manuelle Mahd (M), lag mit insgesamt 1.265 Stunden 141 % über dem Aufwand der günstigsten Variante 3Z (Abbildung 4.24). Pro Jahr müssen für die günstigste Variante 3Z rund 181, für die Variante M3Z rund 210 Stunden und für die arbeitsintensivste, aber übliche Variante M durchschnittlich rund 421 Arbeitsstunden pro Jahr aufgewendet werden.

Auf der weniger wüchsigen Fläche Hübenthal erforderte die Variante mit einer manuellen Vorreinigung und anschließender Beweidung (M4Z) mit rund 460 Stunden den geringsten Arbeitsaufwand, während für die alleinige Beweidung mit Ziegen (4Z) nach 4 Jahren ein Mehraufwand an manueller Entbuschung geleistet werden mußte, welches sich im gesamten Arbeitsaufwand über 4 Jahre mit rund 640 Stunden erheblich auswirkte. Ohne Maßnahme (Suk) war ein noch höherer Arbeitsaufwand mit rund 860 Stunden notwendig. Pro Jahr mußten bei der Variante M4Z rund 110, ohne Vorreinigung rund 160 und ohne vorherige Maßnahme rund 220 Stunden durchschnittliche Arbeitszeit aufgewendet werden (Abbildung 4.25; Anhang 65).



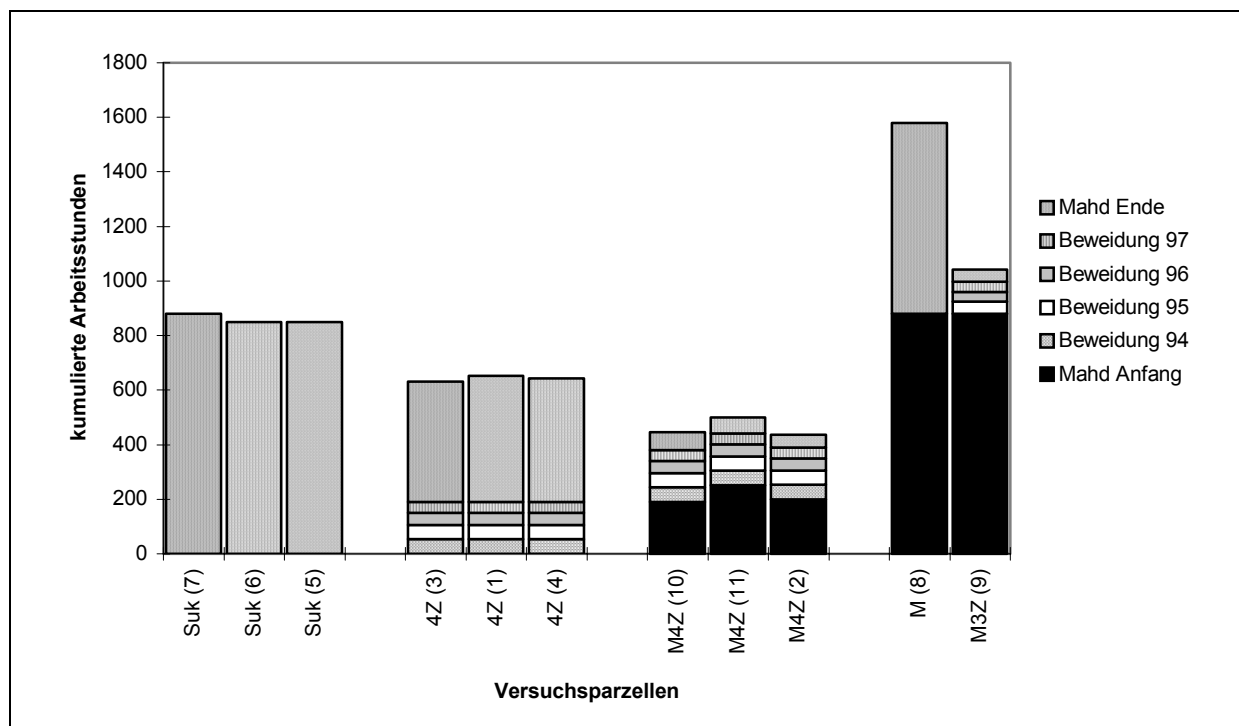
Manuelle Pflege: Mahd mit der Motorsense und Transport hangabwärts an den Rand der Pflegefläche; Beweidungsaufwand: 30 Stunden pro Hektar für Zaunauf- und -abbau, Auf- und Abtrieb sowie 30 Minuten pro Tag für Kontrolle und Wasserversorgung. M = nur Mahd am Anfang des Versuches (EB3); M3Z = Mahd am Anfang des Versuches und 3 Jahre Beweidung (EB1); 3Z = nur Beweidung über 3 Jahre (EB2); Suk = Null-Fläche, keine Maßnahme (EB4)

Abbildung 4.24: Arbeitsaufwand für die Entbuschung (kumulierte Arbeitsstunden über 3 Jahre pro Hektar) nach Pflegeverfahren auf der Beweidungsfläche Einzelberg

Quelle: eigene Erhebung

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Die relativ geringe Wüchsigkeit der Fläche im Vergleich zum Einzelberg spiegelt sich in diesen Zahlen wider. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand pro Jahr für die Entbuschung ist auf der wüchsigeren Fläche Einzelberg rund 48 % bei der alleinigen Ziegenbeweidung (3Z, 4Z) und um rund 13 % bei der Variante mit einer manuellen Vorreinigung und anschließender Beweidung (M3Z, M4Z) arbeitsaufwendiger. Auf der weniger wüchsigen Fläche Hübenthal ist eine manuelle Vorreinigung und anschließende Beweidung aus arbeitswirtschaftlicher Sicht von Vorteil, während dieses bei wüchsigen Flächen wie dem Einzelberg ohne Vorreinigung gegeben ist. Interessant ist zudem, daß bei allen Entbuschungen auf beiden Standorten der Arbeitsaufwand für Mahd und Abtransport an den Rand pro Tonne Biomasse zwischen 91 und 111 Stunden lag.



Manuelle Pflege: Mahd mit der Motorsense und Transport hangabwärts an den Rand der Pflegefläche; Beweidungsaufwand: 30 Stunden pro Hektar für Zaun auf- und -abbau, Auf- und Abtrieb sowie 30 Minuten pro Tag für Kontrolle und Wasserversorgung. M = nur Mahd am Anfang des Versuches (1995 - 1998); M3Z = Mahd am Anfang des Versuches und 3 Jahre Beweidung (1995 - 1998); M4Z = Mahd am Anfang des Versuches und 4 Jahre Beweidung (1994 - 1998); 4Z = nur Beweidung über 4 Jahre (1994 - 1998); Suk = Null-Fläche, keine Maßnahme.

Abbildung 4.25: Arbeitsaufwand für die Entbuschung (kumulierte Arbeitsstunden pro Hektar) nach Pflegeverfahren auf der Beweidungsfläche Hübenthal

Quelle: eigene Erhebung

4.4.1.2 Pflegekosten

Der Arbeitslohn für die Entbuschung durch manuelle Mahd und die Beweidung mit Ziegen ist nur eine Komponente bei den Pflegekosten. Die Deponierung bzw. ein Schreddern der Strauchmasse sind hinzuzurechnen und Gewichtszunahmen der Ziegen (Anhang 59) sind als Erträge abzuziehen. Bei den Erträgen aus Gewichtszunahmen wurden nur die Lämmer berücksichtigt, da die Gewichtsentwicklungen der Muttertiere für den Verkauf nicht relevant sind. Um einen ökonomisch korrekten Ver-

gleich zu ermöglichen, wurden dabei die Beträge mit einem Zinssatz von 5 % auf den Zeitpunkt des Versuchsbeginns diskontiert.

In Tabelle 4.14 wurde für den wüchsigeren Standort Einzelberg für den Zeitraum von 3 Jahren und für den Standort Hübenthal für 4 Jahre errechnet, welche Kosten die verschiedenen Pflegevarianten verursachen. Die günstigste Variante am Einzelberg war die dreimalige Beweidung und die abschließende Mahd (3ZM) mit gesamten diskontierten Kosten von 8.157 DM und kalkulatorischen diskontierten Kosten in Höhe von 2.725 DM pro Hektar und Jahr. Die teuerste Variante war die Mahd am Anfang und am Ende, die insgesamt 24.238 DM gesamte diskontierte Kosten und 8.079 DM kalkulatorische diskontierte Kosten pro Hektar und Jahr erreichte.

Tabelle 4.14: Absolute und kalkulatorische diskontierte Pflegekosten pro Jahr für eine Entbuschung innerhalb eines dreijährigen bzw. vierjährigen Pflegezeitraumes (DM/ha)

	M	Z	MZ	Suk
Standort Einzelberg	MM (EB3)	3ZM (EB1)	M3ZM (EB2)	SukM (EB4)
manuelle Pflege ^{1,5}	25.300	7.560	9.620	16.400
Deponierung / Kompostierung ²	1.510	580	640	920
Beweidungsprämie ³	0	1.200	1.200	0
Summe Kosten	26.810	9.340	11.460	17.320
Diskontierte Kosten ⁴	24.238	8.175	11.085	14.962
Kalkulatorische Kosten / Jahr	8.079	2.725	3.695	4.987
Standort Hübenthal (Mittelwert) ⁶	MM	4ZM	M4ZM	SukM
manuelle Pflege ^{1,5}	31.600	9.040	5.415	17.195
Deponierung / Kompostierung ²	1.785	465	269	1.087
Beweidungsprämie ³	0	1.600	1.600	0
Summe Kosten	33.385	11.105	7.284	18.282
Diskontierte Kosten ⁴	30.621	9.172	6.889	14.891
Kalkulatorische Kosten / Jahr ⁴	7.655	2.293	1.722	3.723

¹ Teilweise am Anfang, und immer am Ende durchgeführt.

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

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

⁴ Diskontierungs- und Verzinsungssatz von 5 %.

⁵ Arbeitsentlohnung 20 DM pro Stunde.

⁶ Mittelwert aus den Flächen MM = HÜ8; SukM = HÜ5, HÜ6, HÜ7; M4ZM = HÜ2, HÜ10, HÜ11 und 4ZM = HÜ1, HÜ3, HÜ4. M = Mahd; Z = Beweidung; Suk = Null-Fläche: M4ZM bedeutet = Mahd am Anfang, 4 Jahre beweidet, Mahd am Ende.

Quelle: eigene Erhebung

Auf dem weniger wüchsigen Standort Hübenthal fielen die kalkulatorischen diskontierten Kosten pro Hektar und Jahr niedriger aus. Mit 1.722 DM war hier die günstigste Variante eine Mahd am Anfang, dann 4 Jahre beweidet und eine Mahd am Ende (M4ZM). Am teuersten war auch hier die in der Praxis übliche regelmäßige Mahd alle paar Jahre (MM), die kalkulatorische diskontierte Kosten in Höhe von 7.655 DM pro Hektar und Jahr ergab.

Trotz des großen Einflusses der Ziegenbeweidung stellen die Beweidungsprämien in Höhe von 400 DM pro Hektar und Jahr nur einen Teil der Entbuschungskosten dar. Bei der kostengünstigen Variante 3ZM am Einzelberg liegen die durchschnittlichen Entbuschungskosten bei 2.725 DM pro Hektar und Jahr, wovon die jährlichen Beweidungsprämien in Höhe von 400 DM nur einen diskontierten Anteil von 14,7 % hatten. Am Standort Hübenthal ergab die Variante M4ZM die niedrigsten Pflegekosten mit zusammen 6.889 DM über 4 Jahre (1.722 DM/Jahr). Hier hatten die diskontierten Beweidungsprämien in Höhe von 400 DM sogar einen Anteil von 20 %. Wenn dieses auch zunächst überrascht, so läßt es sich damit erklären, daß die anfängliche Mahd und die anschließenden Beweidungen so viel Einfluß auf den Wiederaufwuchs hatten, daß die Summe der beiden manuellen Reinigungen am Anfang und am Ende weniger aufwendig war als ohne die anfängliche Mahd.

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

4.4.1.3 Entlohnung der Beweidungsarbeit

Die kalkulatorischen Pflegekosten bzw. die Beweidungsprämien geben nicht die Arbeitsentlohnung für den Tierhalter an. Durch die Beweidung mit Ziegen wird über den Zuwachs der Tiere ein Ertrag erzielt, der für eine Bewertung der Beweidungsprämie herangezogen werden muß. Die Gewichtsentwicklungen der Ziegen sind dabei dem Kapitel 4.3.3 und dem Anhang 59 entnommen. Hierbei wurde nur der Zuwachs bei den Lämmern verwendet, da die Gewichtsverluste der Muttertiere ökonomisch nicht relevant sind.

Die Berechnungen geben als Partialbetrachtung nicht die Wirtschaftlichkeit der Ziegenhaltung wieder (siehe Kapitel 4.4.2). Für die Messung der wirtschaftlichsten Beweidungsvariante wurden unterschiedliche Besatzdichten und damit unterschiedliche Beweidungszeiträume in den jeweiligen Jahren gewählt (Tabelle 4.15). Durch die unterschiedliche Weidedauer und die damit verbundenen unterschiedlichen Leistungen der Tiere (Fleischproduktion) konnte festgestellt werden, daß hier ein Einfluß auf die Arbeitsentlohnung des Tierhalters gegeben ist.

Die ermittelten Arbeitsentlohnungen für die Biotopbeweidung liegen für den Standort Einzelberg zwischen 9,80 und 20,78 DM, für den Standort Hübenthal zwischen 8,70 und 14,71 DM pro Stunde. Die Unterschiede der Werte auf einem Standort, die ja auf gleicher Futterbasis entstanden sind, lassen sich durch die unterschiedlichen Herdenzusammensetzungen und Beweidungszeiträume erklären. Am Beispiel Hübenthal zeigt sich für das Jahr 1994 und 1995 bei gleicher Weidedauer und gleichem Arbeitsaufwand, daß die Ergebnisse sehr unterschiedlich sind, weil die Herdenzusammensetzung ungünstig war. So wurden 1994 nur wenige Lämmer (3) bei der Beweidung verwendet, 1995 dagegen sehr viele (15). Der damit erzielte Ertrag an Gewichtszunahmen der Lämmer erlaubt einen höheren Arbeitsertrag. Für das Jahr 1996 und 1997 wurden ebenfalls nur wenige Lämmer aufgetrieben (jeweils 5), und auch die relativ kurze Beweidungszeit erbrachte wirtschaftlich keinen Vorteil.

Tabelle 4.15: Realer Arbeitsertrag und erforderliche Beweidungsprämie für den Tierhalter bei 20 DM Stundenlohn

	1994	1995	1996	1997
Hübenthal (Beweidungsfläche B)				
Weidetage	48	43	30	19
Arbeitsaufwand (Akh/ha) ³	54	52	45	40
Ertrag Fleisch (kg LG+ Lämmer) ¹	+14	+73	+20	+18
Fleischverkauf ² (DM)	70	365	100	90
reale Beweidungsprämie (DM)	400	400	400	400
Summe Ertrag (DM)	470	765	500	490
Ertrag/Akh (DM)	8,70	14,71	11,10	12,25
Erforderliche Prämie bei 20 DM/Akh	1.010	675	800	710
Einzelberg (Beweidungsfläche A)				
Weidetage	28	14	8	19
Arbeitsaufwand (Akh/ha)	55	47	44	40
Ertrag Fleisch (kg LG) ¹	+28	+115	+83	+77
Fleischverkauf ² (DM)	140	575	415	385
reale Beweidungsprämie (DM)	400	400	400	400
Summe Ertrag (DM)	540	975	815	785
Ertrag/Akh (DM)	9,80	20,74	18,52	19,63
erforderliche Prämie bei 20 DM/Akh	960	365	465	415

¹Ertrag an Fleisch wird aus dem Zuwachs der Lämmer ermittelt (Anhang 59). Die Gewichtsverluste der Muttertiere sind nicht relevant.

²Pro kg Lebendgewicht-Zunahme wurden 5 DM Verkaufspreis angesetzt.

³Arbeitsaufwand 30 Stunden pro Hektar und Jahr fix für Zauf- und -abbau, Auf- und Abtrieb. 30 Minuten pro Tag für Kontrolle und Versorgung der Tiere.

Quelle: eigene Erhebung

Wie wichtig die Beweidungszeit sein kann, zeigt das Beispiel Einzelberg. Hier wurde 1994 4 Wochen beweidet, 1995 nur 14 und 1996 sogar nur 8 Tage. Die Variante mit 14 Tagen im Jahr 1995 hat den wirtschaftlich höchsten Ertrag der Arbeitsentlohnung erbracht, obwohl 1996 fast ebensoviele Lämmer aufgetrieben wurden. Die fixen Arbeitsaufwendungen für Zaunauf- und -abbau von 30 Stunden pro Hektar haben hier entscheidenden Einfluß ausgeübt. Es läßt sich damit sagen, daß sowohl ein langer (4 Wochen) als auch ein kurzer Beweidungszeitraum (eine Woche) nachteilig für den Arbeitsertrag ist. Zeiträume über 21 Tage sind für den Tierhalter nicht nur wegen der Verwurmung ein hygienisches Problem, sondern auch deswegen, weil die Gewichtszunahme der Lämmer geringer ist als bei kürzeren Weidezeiten. Ist die Beweidungszeit sehr kurz, wirkt der fixe Aufwand an Arbeit negativ auf den Ertrag pro Arbeitskraftstunde. Eine Beweidung zwischen 2 und 3 Wochen scheint nach diesen Ergebnissen für den Tierhalter optimal zu sein.

4.4.2 Betriebswirtschaft der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege

Die partielle Betrachtung der Pflegekosten bzw. der Aufwendungen der Tierhaltung während der Zeit der Biotoppflege läßt keine Rückschlüsse auf die betriebswirtschaftlichen Ergebnisse der Ziegenhaltung im Laufe des gesamten Jahres zu. Dieses ist jedoch notwendig, da die Tiere auch in der Zeit außerhalb der Biotoppflege Kosten verursachen, Faktoren beanspruchen und natürlich auch Leistungen erbringen. Durch die ganzjährige Betrachtung kann im empirischen Teil ein horizontaler Vergleich mit der Biotoppflege mit Schafen aber auch ein vertikaler Vergleich zwischen verschiedenen Ziegenhaltungssystemen erfolgen. Damit kann die betriebswirtschaftliche Vorzüglichkeit bestimmter Verfahren eindeutig analysiert werden, die bei einer partiellen Betrachtung der Pflege nicht möglich wäre.

Die folgenden Analysen versuchen, den gesamten Jahresverlauf der Ziegenhaltung im Rahmen einer Biotoppflege betriebswirtschaftlich darzustellen, wie er 1998 für die eigenen Beweidungsmaßnahmen aufgetreten ist. Die Ergebnisse wurden auf eine Herde von 50 Mutterziegen umgerechnet, um sie für den empirischen Teil mit der Milchziegenhaltung vergleichbar zu machen. Mit dieser Herde wurden 1998 die 14 Hektar Pflegeflächen vertragskonform beweidet.

Bei den Kalkulationen wurden nur die mindestens notwendigen Maßnahmen und Kosten angesetzt, so wie sie in der Praxis erforderlich wären. Die Marktleistungen orientierten sich an den Vermarktungsmöglichkeiten, wie sie für die Region Witzenhausen-Göttingen 1998 gegeben waren. Die Ziegenhaltung des Versuchshofes inklusive die Bewirtschaftung der Grünlandflächen am Hof wurde gemäß den Kriterien des ökologischen Landbaues für Grünlandbetriebe betrieben. Bei einer Übertragung der Ergebnisse sind, wie für jede betriebswirtschaftliche Analyse, die jeweiligen Standort- und Betriebsbedingungen zu beachten, wo sie angewendet werden sollen.

4.4.2.1 Faktoransprüche

Zentrale Grundlage betriebswirtschaftlicher Berechnungen in der Landwirtschaft sind eindeutig beschriebene Faktoransprüche der zu analysierenden Systeme. Hierbei spielen die klassischen Faktoren Arbeit, Boden und Kapital die zentrale Rolle, aber auch die immer bedeutender werdenden neuen Faktoren Rechte (z. B. Quoten) und Humankapital (Wissen des Tierhalters über das System). Die Rechte in Form von Liefer- oder Prämienquoten spielen in Deutschland für die Ziegenhaltung keine Rolle. Es gibt weder eine Mutterziegenprämie noch Milch- bzw. Fleischquoten oder irgend eine Art der Produktionssubvention, wie sie für die Schaf- oder Rinderhaltung seit langem üblich sind. Deswegen werden sie hier nicht weiter behandelt. Auf sie wird im empirischen Teil im horizontalen Vergleich der Biotoppflege mit Ziegen und mit Schafhaltung näher eingegangen. Auch das Humankapital spielt in diesem Teil keine wesentliche Rolle, da es einem neu entwickelten System (NFSD) angehört. Das Humankapital wird im empirischen Teil im vertikalen Vergleich der verschiedenen Ziegenhaltungssysteme näher betrachtet. Dabei geht es vor allem um das Wissen in der üblichen Ziegenhaltung in Deutschland und die Haltungsbedingungen und Leistungen der Ziege bei der Biotoppflege.

4.4.2.1.1 Arbeit

Der Arbeitsaufwand für die Ziegenhaltung kann in folgende Bereiche unterteilt werden:

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

⇒ **Übliche Tätigkeiten in der Fleischziegenhaltung:**

- Stalltätigkeiten
- Weidetätigkeiten auf den Hofflächen
- Sonstige Tätigkeiten am Hof

⇒ **Tätigkeiten in Zusammenhang mit der Biotoppflege:**

- Beweidungstätigkeiten
- Manuelle Tätigkeiten der Weidepflege

Die üblichen Tätigkeiten in der Fleischziegenhaltung können nicht von Jahreswerten der gewöhnlichen Fleischziegenhaltung abgeleitet werden. So fallen im Sommer weniger Tätigkeiten für die Beweidung der Hofflächen an, da die Ziegen auf den Biotopflächen grasen. Der Arbeitsaufwand für die Mast ist auf dem Versuchsbetrieb zwecks Aufwandsminimierung ganzjährig niedrig, während sie üblicherweise sehr hoch ist (auch im ökologischen Landbau).

Aus Tabelle 4.16 wird ersichtlich, daß 1.046 Stunden pro Jahr – also rund eine halbe Arbeitskraft – aufgewendet werden müssen, um mit einer Herde von 50 Mutterziegen Biotoppflege zu betreiben. Das sind 20,92 Stunden pro Mutterziege. Davon entfallen 622 Stunden (59 %) auf übliche Tätigkeitsbereiche. Das sind rund 12,44 Stunden pro Mutterziege und Jahr. Sie umfassen die Winterfütterung der Tiere (13 % aller Jahresarbeitsstunden), die Stallarbeiten inklusive der Mistausbringung (11 %), Hygienemaßnahmen (5 %), Lammung und Zuchtarbeit (5 %), die Zeit für die Weidewirtschaft auf den Hofflächen (10 %), Vermarktung (10 %) und sonstiges (8 %). Winterfütterwerbung wurde hier nicht berücksichtigt, da dieses wegen Arbeitsspitzen zur Zeit der Biotopbeweidung gegebenenfalls in Lohn vergeben werden kann.

Tabelle 4.16: Arbeitsaufwand nach Tätigkeitsbereichen für die Fleischziegenhaltung und Biotoppflege

Tätigkeitsbereich	Arbeitsstunden pro Jahr	Anteil an den gesamten Arbeitsstunden	Arbeitsstunden pro Muttertier
Übliche Tätigkeitsbereiche:	622	59 %	12,44
• Grundfütterung Stall und Krafftutergaben	131	13 %	2,62
• Lammung/Zucht	47	5 %	0,95
• Hygiene	49	5 %	0,96
• Stallarbeiten, Entmistung und Ausbringung	110	11 %	2,20
• Kontrolle, Versorgung Tiere auf Hofweiden	30	3 %	0,59
• Zaunauf- und -abbau Hofweiden	60	6 %	1,20
• Pflege der Grünlandflächen am Hof	12	1 %	0,24
• Vermarktung	100	10 %	2,00
• Sonstiges	84	8 %	1,68
Tätigkeiten im Rahmen der Biotoppflege:	424	41 %	8,48
• Zaunauf- und -abbau	108	10 %	2,16
• Kontrolle und Versorgung der Tiere	176	17 %	3,52
• Manuelle Weidepflege	140	13 %	2,80
Summe	1.046	100 %	20,92

Quelle: eigene Erhebung

Bei den üblichen Tätigkeitsbereichen sind die Maßnahmen im Rahmen der Biotoppflege nicht enthalten. Sie umfassen mit 424 Stunden pro Jahr rund 41 % der gesamten Arbeitszeit, was 8,48 Stunden pro Mutterziege und Jahr entspricht. Diese Biotoppflege mit Ziegen beinhaltet dabei auch die manuel-

len Pflegearbeiten, die trotz Beweidung nicht ganz unterbleiben können, wie die Untersuchungen zeigen und auch in den Pflegeverträgen mit 10 Stunden pro Hektar und Jahr berücksichtigt wurden (insgesamt 140 Stunden pro Jahr). Sie machen mit 13 % der gesamten Arbeitsstunden pro Jahr einen großen Anteil aller Tätigkeiten aus. Dabei werden in Absprache mit den Ämtern zum Beispiel bestimmte Stellen manuell nachgemäht, verbissene Bäume entfernt oder sonstige Pflegearbeiten durchgeführt. Die reine Beweidung umfaßt im Sommer rund 108 Stunden für den Auf- und Abbau der Zäune (10 % aller Tätigkeiten im Jahr). Die tägliche Kontrolle der Tiere, die Wasserversorgung und der Umtrieb benötigen mit 176 Stunden pro Jahr oder 17 % aller Arbeitsstunden den größten Anteil aller Tätigkeitsbereiche.

Die Tätigkeiten fallen zu unterschiedlichen Jahreszeiten mit unterschiedlicher Intensität an. Einige sind variabel das ganze Jahr über durchführbar, einige auf ganz bestimmte Zeiträume beschränkt. Die Arbeitszeit ist relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt, aber mit der zu erwartenden Arbeitsspitze im Sommer während der Biotopbeweidungszeit. Für alle Monate des Jahres umfaßt die Arbeitszeit zwischen 70 und 100 Stunden. Diese relativ gleichmäßige Verteilung wird dadurch möglich, daß die Durchführung der manuellen Pflegearbeiten vor allem in den Monaten November bis Februar erfolgt, wenn die Ziegenhaltung relativ wenig Arbeitszeit erfordert. Diese zeitliche Flexibilität in einem relativ dominierenden Tätigkeitsbereich erlaubt die jahreszeitliche Verteilung der anfallenden Arbeiten. Damit erfolgt die Biotoppflege mit Ziegen das ganze Jahr über, bis auf den Monat April. Im Spätfrühling und im Sommer findet die Beweidung der Biotope statt, im Herbst und Winter die manuellen Pflegearbeiten.

4.4.2.1.2 Boden

Die Ziegenhaltung ist grundsätzlich durch einen geringen Bodenanspruch gekennzeichnet. Deswegen war sie die „Kuh des armen Mannes“, nämlich desjenigen Mannes, der kein Land besaß. Üblicherweise wird in der Fleischziegenhaltung von einem Flächenanspruch ausgegangen, der 340 KStE Futterenergieanspruch einer Mutterziege mit ihren Lämmern und Nachzucht leistet. Dieses entspricht rund 0,11 Hektar pro Mutterziege bzw. 9,1 Mutterziegen pro Hektar. Von den 340 KStE werden 136 KStE im Sommer als Weide und 204 KStE als Winterfutter verwendet (KAMMER, 1992). Im ökologischen Landbau wird ein Flächenertrag von 3.090 KStE pro Hektar und Jahr jedoch nicht erreicht. Für den Standort Neu-Eichenberg-Dorf ist von einer geringeren Besatzstärke von 0,16 Hektar pro Mutterziege bzw. 6,25 Mutterziegen pro Hektar auszugehen.

Wie verhält es sich jetzt bei der Biotoppflege? Für die 50 Mutterziegen werden 5,5 Hektar Wirtschaftsgrünland als Winterfutterfläche (1,5 Schnitte) und als Frühjahrs- und Herbstweide benötigt. Weiterhin sind 0,75 Hektar Acker für Getreideanbau erforderlich (3.000 kg). Insgesamt können 14 Hektar verbuschte Kalkmagerrasen mit der Herde vertragsgerecht in der Zeit von Mitte Mai bis Ende September beweidet werden. Jede Fläche hat dabei ihre eigenen Vorgaben im Beweidungszeitraum, die mit einer angepaßten Herdenführung einzuhalten sind (Abbildung 4.26). Dieses erfordert meist die Teilung der Herde in 2 oder 3 Gruppen.

Tabelle 4.17: Besatzleistungen auf den Biotopen und dem Wirtschaftsgrünland

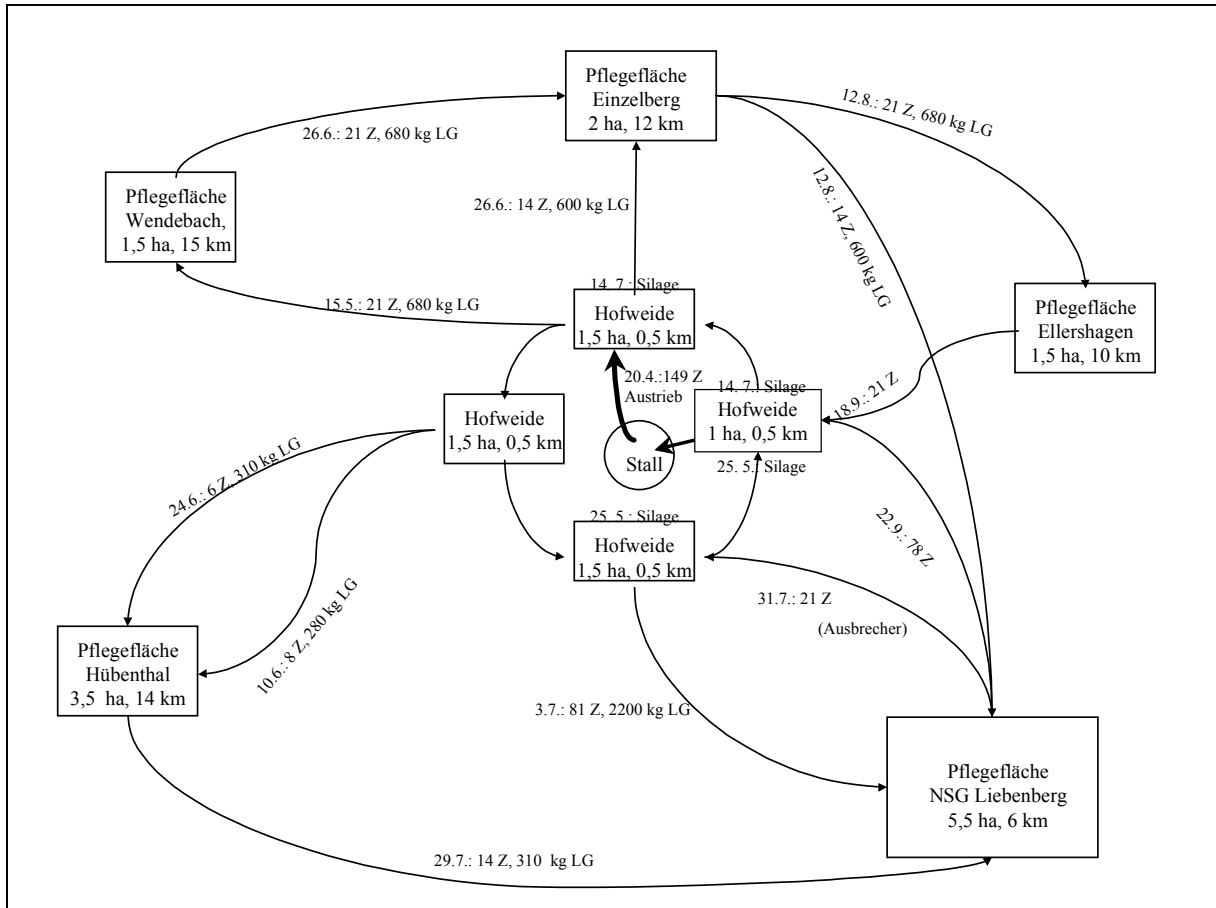
	Besatzleistung 1998	Hektar	Summe
• Einzelberg	43.000	2,0	86.000
• Hübenthal	32.000	3,5	112.000
• Ellershagen	31.000	1,5	46.500
• Liebenberg	27.000	5,5	148.500
• Wendebach	19.000	1,5	28.500
Summe Biotope		14,0	421.500
Wirtschaftsgrünland	182.500	2,3	421.500

Besatzleistung angegeben in kg Lebendgewicht Ziegen, die mit dem Futter für das Jahr ernährt werden können.

Quelle: eigene Erhebung

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Durch den großen Umfang an Biotopflächen ist die eigentlich eher durch geringen Flächenanspruch gekennzeichnete Ziegenhaltung zu einer Tierhaltung mit hohem Flächenanspruch geworden. Pro Mutterziege werden 0,37 Hektar genutzt, was nur 2,7 Mutterziegen pro Hektar entspricht. Dieses entspricht nur 43 % der Besatzstärke, die ohne Biotoppflege für den Hof üblich wären (6,25 MZ/ha und Jahr).



Z: Ziegen; Wirtschaftsgrünland am Hof für 50 MZ, 20 Nachzucht und 79 Lämmer (Winterfutter und Beweidung außer der Zeit der Biotopbeweidung): 5,5 ha, Pflegefläche: 14 ha Kalkmagerrasen. Die einzelnen Pflegeflächen wurden weiter unterteilt, damit keine Fläche länger als 3 bis maximal 4 Wochen beweidet wurde. Die Teilflächen wurden im annualen Rhythmus des Kreissystems beweidet. So wurden zum Beispiel auf dem Liebenberg insgesamt 7 einzelne Koppel aufgebaut und nacheinander beweidet.

Abbildung 4.26: Weidemanagement – Umtriebszeiten und Herdenteilung in der Weidesaison 1998

Quelle: eigene Darstellung

Durch die 14 Hektar Biotopflächen werden nur 2,5 Hektar Wirtschaftsgrünland ersetzt. Dieses überrascht, wird aber verdeutlicht, wenn die Besatzleistungen der Biotope und die Wirtschaftsflächen miteinander verglichen werden (Tabelle 4.17). Die Besatzleistungen der Biotope (sie wurden im Rahmen der Beweidungsmaßnahmen ermittelt) liegen zwischen 19.000 und 43.000 kg Lebendgewicht an Ziegen, bei den Wirtschaftsflächen aber bei 182.500, also 9,6 bis 4,2 mal so hoch. Durch die Besatzleistung und den Flächenumfang konnten insgesamt 421.500 kg Lebendgewicht Ziegen über das Jahr ernährt werden. Dieses entspricht den 2,3 Hektar Wirtschaftsgrünland in der dem Hof zur Verfügung stehenden Qualität und Nutzungsform.

Die geringe Besatzleistung der Biotope ist nicht nur durch eine geringere Ertragskraft, sondern auch durch die geringe Nutzungsdauer von nur 3 Wochen verursacht. Würde zweimal pro Jahr beweidet, würde die Besatzleistung sich steigern lassen. Dieses ist aus Sicht der Pflege aber nicht notwendig und teilweise sogar abzulehnen. Die geringe Besatzleistung am Wendebach ist dadurch verursacht, daß es sich um eine Fläche mit extrem minderwertigem und nicht gerne gefressenem Futter (Honiggras, Rasenschmiele, Brennessel, Sternmiere, etc.) handelte. Sie war seit Jahrzehnten ungenutzt, extrem mit Schwarzdorn verbuscht, und nach der Entbuschung mußte sich zunächst eine Vegetation in der Krautschicht etablieren, die als Futter dienen konnte. Viele Flächen zeigten auch 2 Jahre nach der Entbuschung noch große unbewachsene Stellen.

4.4.2.1.3 Kapital

Die Fleischziegenhaltung zur Biotoppflege wurde auf geringe laufende als auch investive Kosten ausgerichtet, da sie eher ein Betriebssystem kapitalknapper Tierhalter darstellt. Die investiven Kosten belaufen sich auf 74.140 DM, was 1.482,90 DM pro Mutterziege bedeutet (Tabelle 4.18). Hier machen die Gebäude mit 41,8 % (31.000 DM) den größten Anteil aus. Dabei wurde noch von einer relativ kostengünstig ziegengerecht ausgebauten Altbausubstanz (Kaltstall) ausgegangen. Dieser Wert ist auch für die extensive Schafhaltung nicht unüblich, wie BUCHWALD (1994) bei bundesweiten (Westdeutschland) Untersuchungen herausgefunden hat. An diesem kann sich die extensive Fleischziegenhaltung orientieren. Kaltställe stellen keine witterungsbedingten Probleme für Ziegen dar.

Die Anschaffung von (gebrauchten) Maschinen stellt eine zunächst hohe Investition dar. Sie ist vor allem durch den notwendigen Schlepper verursacht. Hierzu gehören aber unter anderem auch eine Motorsäge und Motorsense für die manuellen Entbuschungsarbeiten auf den Biotopflächen. Materialinvestitionen entsprechen in ihrer Höhe dem Wert der Herde, welche mit 10.500 DM (14 %) vergleichsweise gering ist. Die Anschaffungskosten spiegeln jedoch nicht die wirklichen Kapitalkosten pro Jahr wider, da die einzelnen Anschaffungen meist sehr unterschiedliche Nutzungszeiträume aufweisen und dann teilweise einen Restwert behalten. Gerade Mutterziegen haben nach 5 Jahren Nutzungsdauer einen relativ hohen „Restwert“ von 25 und der Bock sogar 80 %. Dagegen werden die Materialien, die Maschinen und auch die Gebäude auf Null abgeschrieben. Die Abschreibungssumme beläuft sich auf rund 7.353 DM pro Jahr, was 77,9 % der gesamten Kapitalkosten entspricht. Es handelt sich also um Investitionen, die relativ hohe Abschreibungsraten enthalten, die schnell Ersatzbeschaffungen zulassen. Dieses ist bei den Mutterziegen am kostengünstigsten, da sie durch die züchterische Arbeit zu Erstellungskosten erfolgt (Aufzucht eigener Muttertiere).

Tabelle 4.18: Investitionsvolumen und Kapitalkosten für die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege (in DM)

	Anschaffungs-Wert	Abschreibung	Reparaturen	Zinsansatz	Kapitalkosten ¹
Gesamt:	74.140 (100 %)	7.353 (100 %)	830 (100 %)	1.259 (100 %)	9.442 (100 %)
• Tiere	10.500 (14 %)	1.630 (22 %)	0 (0 %)	147 (12 %)	1.777 (19 %)
• Material	11.440 (15 %)	2.503 (34 %)	0 (0 %)	213 (17 %)	2.716 (29 %)
• Maschinen	21.200 (29 %)	1.620 (22 %)	480 (58 %)	365 (29 %)	2.465 (26 %)
• Gebäude	31.000 (42 %)	1.600 (22 %)	350 (42 %)	534 (42 %)	2.484 (26 %)
Pro Mutterziege	1.482,80	147,06	16,60	25,18	188,84
• Tiere	210,00	32,60	0,00	2,93	35,54
• Material	228,80	50,05	0,00	4,27	54,32
• Maschinen	424,00	32,40	9,60	7,30	49,30
• Gebäude	620,00	32,00	7,00	10,67	49,67

¹Methode der „Teilweisen Annuitätsrechnung“ nach BRANDES & WOERMANN (1982). Eine detaillierte Auflistung der einzelnen Maschinen und Materialposten ist in Anhang 66 zu finden.

Quelle: eigene Erhebung

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Die Reparaturbedürftigkeit für die einzelnen Anschaffungen ist ebenfalls sehr unterschiedlich. Pro Jahr ist mit 830 DM zu rechnen (gleichverteilt über die jeweilige Nutzungsdauer der einzelnen Anschaffungsposten). Sie fallen nur bei den Maschinen und Gebäuden an und haben nur einen Anteil von 8,8 % an den gesamten Kapitalkosten. Die entgangenen Zinsgewinne belaufen sich auf 1.259 DM pro Jahr, was 13,3 % der gesamten Kapitalkosten entspricht. Von gesamten Kapitalkosten in Höhe von 9.442 DM pro Jahr muß ausgegangen werden. Pro Mutterziege sind dieses immerhin 188,84 DM pro Jahr, woran ihre eigene Remontierung nur einen Anteil von 35,54 % hat.

4.4.2.2 Deckungsbeiträge und Faktorentlohnung Arbeit

Die Rahmenbedingungen und die Faktoransprüche sind in den vorherigen Kapiteln eindeutig beschrieben worden. Es fehlen noch die betriebswirtschaftlichen Kalkulationen, um eine Vorstellung über die Rentabilität der Biotoppflege mit Ziegen, auch aus der Sicht der Ziegenhaltung zu bekommen.

Es wurden Berechnungen für 3 verschiedene Bedingungen durchgeführt. Als Null-Variante wurden der Deckungsbeitrag und die Faktorentlohnung Arbeit (Gewinn) für die Biotoppflege – Beweidung von 14 Hektar verbuschten Kalkmagerrasens im Sommer mit 50 Mutterziegen inkl. Nachzucht und 10 Stunden pro Hektar und Jahr manuelle Pflegearbeiten im Winter – ohne Prämien ermittelt. Dann wurden die gegenwärtig realisierbaren Prämien für Ziegenbeweidung in Höhe von 1.000 DM pro Hektar und Jahr und als dritte Variante die Situation bei 2.000 DM Prämien pro Hektar und Jahr – gegenwärtig nur für manuelle Erstpflege (investive Maßnahme) nach HELP möglich – berücksichtigt (siehe für die genauen Berechnungen Anhang 67).

Tabelle 4.19: Deckungsbeiträge und Faktorentlohnung Arbeit für die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege

	NIEDRIG	IST ³		HOCH ²
		ohne Prämien pro Herde	1.000 DM ha ⁻¹ a ⁻¹ inkl. manuelle Pflege pro MZ	
Marktleistung	16.826,50	616,53	30.826,50	44.826,50
Proportionale Spezialkosten	12.646,50	252,93	12.646,50	12.646,50
Deckungsbeitrag II ¹	4.180,00	363,60	18.180,00	32.180,00
• DB pro ha	214,36	932,31	932,31	1.650,26
• DB pro Akh	4,00	17,38	17,38	30,76
Disprop. Spezialkosten	6.803,00	136,06	6.803,00	6.803,00
Spezialkostenfreie Leistung	-2.623,00	227,54	11.377,00	25.377,00
nicht zuordbare Festkosten	250,00	5,00	250,00	250,00
Betriebseinkommen	-2.873,00	222,54	11.127,00	25.127,00
Faktorentlohnung Arbeit	-5.635,00	167,30	8.365,00	22.365,00
• Stundenlohn	-5,39	8,00	8,00	21,38

¹Inkl. Grundfutterkosten.

²Entspricht den jährlichen Zahlungen des HELP für manuelle Entbuschungen.

³Bereits gegenwärtig für Beweidungsmaßnahmen erzielbar. Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Posten und die Grundlage dieser Ergebnisse sind in Anhang 67 zu finden.

Quelle: eigene Erhebung

In Tabelle 4.19 zeigt sich, daß die Marktleistung von 50 Mutterziegen keine 17.000 DM pro Jahr erreicht (336,53 DM pro MZ). Mit einem Arbeitsaufwand von 20,92 Stunden pro Mutterziege und Jahr entspricht das einen Umsatz von gerade einmal 16 DM pro Akh. Allein die proportionalen Spezialkosten sind mit über 12.500 DM fast 75 % so hoch wie der gesamte Umsatz. Der Deckungsbeitrag in Höhe von 4.180 DM entspricht 83,60 DM pro Mutterziege, 214,36 DM pro Hektar bzw. 4,00 DM pro eingesetzte Akh. Die disproportionalen Kosten lassen diese Art der Ziegenhaltung bereits in negative Ergebnisse ableiten. Die Ziegenhaltung wird zu einem Hobby, das Geld kostet und nicht erwirtschaftet.

tet. Bei einer Vollkostenrechnung ist mit 122,70 DM Verlust pro Mutterziege zu rechnen. Dieses entspricht „Hobby-Kosten“ von 5,39 DM für jede Stunde, die sich mit den Ziegen und den Biotopen beschäftigt wird. Aus diesen ökonomischen Gründen ist – selbst bei großem Idealismus – nicht zu erwarten, daß ohne Prämien eine Biotoppflege mit Ziegen praktiziert wird.

Durch Pflegeprämien kann die Rentabilität der Biotoppflege mit Ziegen gesteigert werden. Die gegenwärtig erzielbaren Prämien in Höhe von 1.000 DM pro Hektar wurden für die IST-Situation angesetzt. Für den Umfang von 14 Hektar zu pflegender Fläche bedeuten dieses 14.000 DM zusätzliche Einnahmen für den Ziegenhalter, also fast noch einmal der Betrag (40 %), der ohne die Prämien umgesetzt wurde (Abbildung 4.27). Weitere 12 % machen die sonstigen betrieblichen und Flächenprämien (Ökologischer Landbau, KULAP, Bergbauernprogramm) aus, so daß alle Prämien rund 58 % aller Einnahmen ausmachen. Im Vergleich zur Schafhaltung ist der Fleischverkauf mit 40 % sogar noch als relativ hoch anzusehen. Dieses liegt zum einen an dem kleinen Nischenmarkt, wo etwas bessere Preise als auf Massenmärkten erzielt werden, aber auch daran, daß in der Schafhaltung noch mehr Prämien gezahlt werden (z. B. Mutterschafprämie, Rassenprämien).

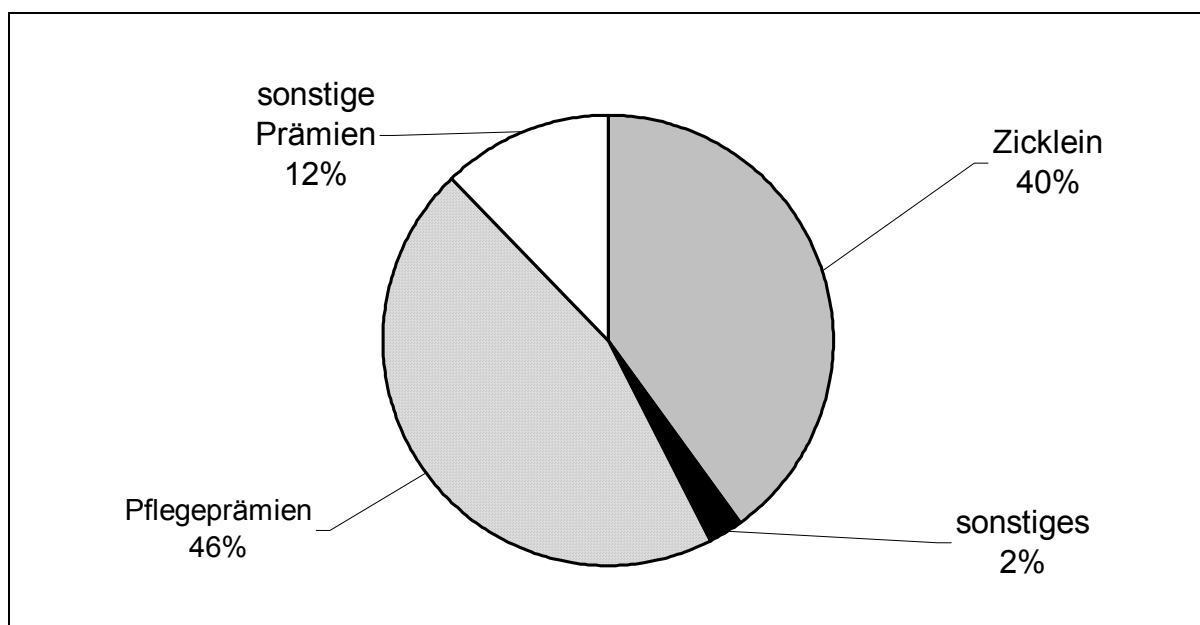


Abbildung 4.27: Anteile an der Marktleistung bei der Ziegenhaltung mit Biotoppflege (616,53 DM pro MZ und Jahr)

Quelle: eigene Erhebung

Die proportionalen Spezialkosten – auch „variable Kosten“ genannt – haben mehr Posten als die Marktleistung (Abbildung 4.28). Den größten Anteil mit 65 % nimmt aber auch in dieser stallzeit- und kraftfutterreduzierten Haltungsweise das Futter ein. Hierunter fallen das Grundfutter für den Winter (51 %), die Weidepflege des Wirtschaftsgrünlandes (4 %) sowie das Kraffutter inkl. Milchaustauscher für Flaschenlämmer, Salz und Mineralfutter (10 %).

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

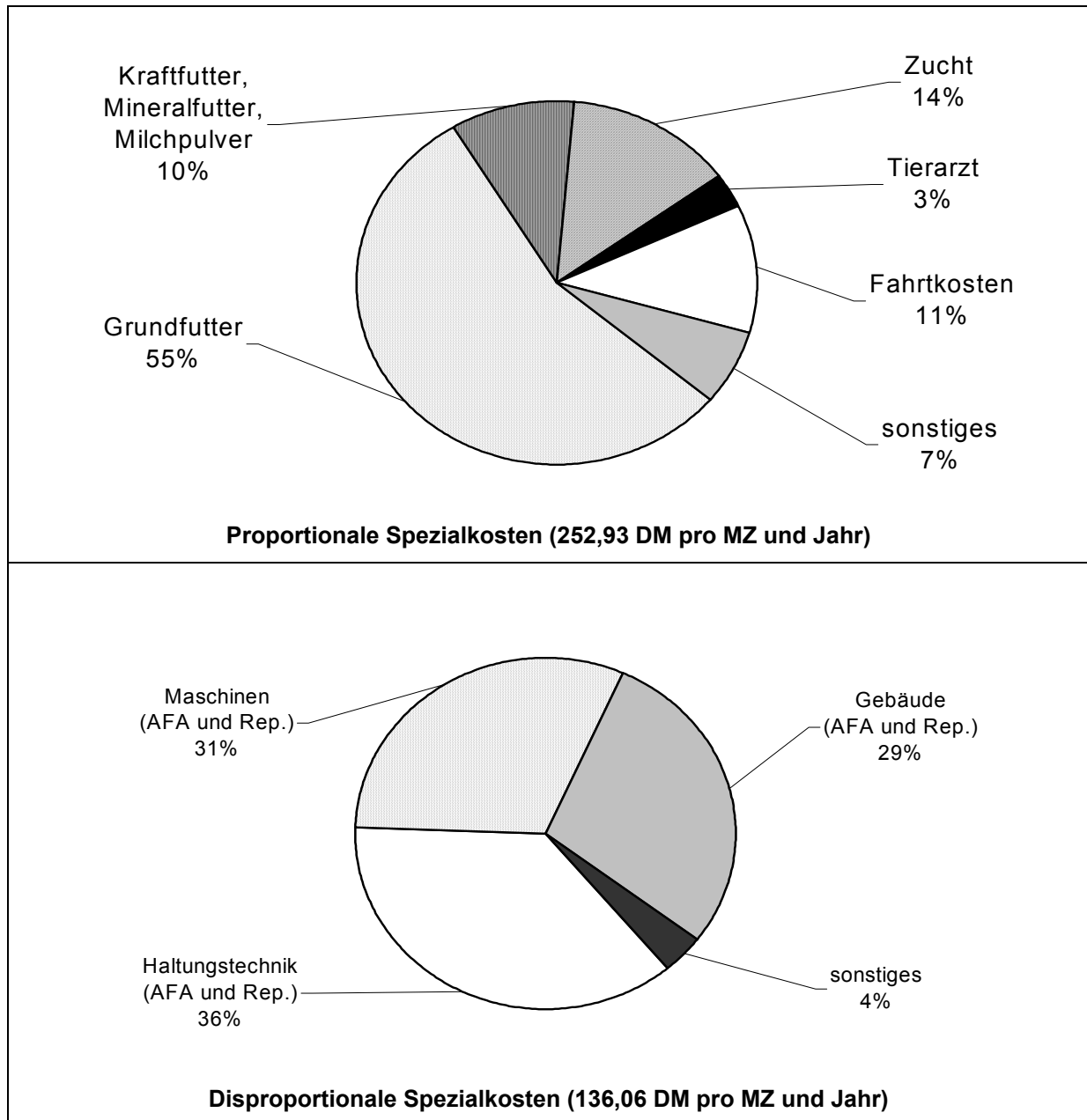


Abbildung 4.28: Anteile an den proportionalen und disproportionalen Spezialkosten bei der Ziegenhaltung mit Biotoppflege (zusammen 388,99 DM pro MZ und Jahr)

Quelle: eigene Erhebung

Für die Ziegenhaltung übliche Kosten entstehen für Zucht (Remontierung 10 %; Bockhaltung 4 %) und Tierarzt (3 %), die auch die Kosten für die Stallapotheke und Kotproben beinhalten. An Medikamenten sind Endo- und Ektoparasitenmittel sowie eine Chlostridienimpfung die wichtigsten Kostenfaktoren. Unter sonstiges fallen die Verluste (2 %), Vermarktung (0,8 %), Verzinsung des Umlauf- und Viehvermögens (2 %), Wasser und ähnliches (2 %). Überraschend ist der hohe Anteil an Fahrtkosten, der durch den Kontrollaufwand und die Arbeiten auf den Biotopen zustande kommt. Rund 2.000 Kilometer mit einem Kostenansatz von 0,70 DM pro Kilometer machen rund 28 DM pro Mutterziege und Jahr aus.

Disproportionale Kosten – auch „Fixkosten“ genannt – sind vor allem die Abschreibungs- und Reparaturkosten für Maschinen, Gebäude und dauerhaftes Haltungsmaterial. Diese 3 Posten sind relativ gleich hoch (Abbildung 4.28). Maschinen und Gebäude wurden kapitalreduziert angeschafft/erstellt, daß heißt, gebraucht gekauft, in Eigenleistung erstellt und/oder abgeschriebene Altsubstanz wieder in Nutzung genommen. Letzteres ist vor allem bei Gebäuden der Fall. Hier wurde von 30.000 DM Stallinvestitionen durch Umbau eines Schuppens (Kalkstall) zu einem befahrbaren Tieflaufstall ausgegangen. An Maschinen sind für die Ziegenhaltung ein kleiner gebrauchter Schlepper, ein Viehwagen und ein Mähgerät erforderlich. Wegen der manuellen Pflege auf den Biotopen sind eine Motorsäge und eine Motorsense mit Neuwert einbezogen.

Zurück zur Tabelle 4.19 zeigt sich, daß der Deckungsbeitrag durch die Pflegeprämien von 83,60 DM auf 363,60 DM pro Mutterziege bzw. von 4,00 DM auf 17,38 DM pro eingesetzter Arbeitskraftstunde gestiegen ist. Hierdurch wird das Verfahren auch unter der Beachtung der disproportionalen Spezialkosten – also langfristig – rentabel. Wenn alle realen und kalkulatorischen Kosten (Kapital und Boden) abgezogen sind, bleibt ein Gewinn von 222,54 DM pro Mutterziege übrig, was einem Gewinn von 8,00 DM pro eingesetzter Arbeitskraftstunde entspricht. Ohne Prämie hat die Ziegenhaltung dagegen ja nur einen „Hobby-Wert“ von -5,39 DM pro Akh. Unter Beachtung der Opportunitätskosten für Arbeit (Vergleichslohn) reichen diese 8,00 DM aber immer noch nicht für eine wirklich konkurrenzfähige Alternative zu anderen Tätigkeiten aus.

Werden die Opportunitätskosten für Arbeit auf 20 DM festgesetzt, so müßten 2.000 DM an Pflegeprämie pro Hektar und Jahr gezahlt werden. Dann würde bei Vollkostenrechnung ein Gewinn von 21,38 DM pro eingesetzter Arbeitskraftstunde erzielt werden, was also über den Opportunitätskosten liegt. Damit wäre die Biotoppflege mit Ziegen nicht nur rentabel, sondern sogar zu anderen Arbeiten konkurrenzfähig. Diese Prämie wird gegenwärtig für die Ziegenbeweidung noch nicht gewährt, wohl aber für die manuelle Erstpflege als investive Maßnahme, zum Beispiel nach dem Hessischen Landschaftspflegeprogramm HELP.

4.4.3 Zusammenfassende Bewertung des Kapitels 4.4

Folgende Aussagen können gemacht werden:

- Auf dem wüchsigen Standort Einzelberg war durch die Beweidung mit oder ohne eine vorherige manuelle Entbuschung wesentlich weniger Arbeitsaufwand erforderlich als bei der ausschließlich manuellen Entbuschung inkl. Transport an den Rand der Fläche. Die kumulierten Arbeitsstunden beliefen sich bei der zweimal durchgeführten manuellen Entbuschung (Februar 1994 und Februar 1997) auf 1.265 Stunden pro Hektar. Wurde nach der Entbuschung im Februar 1994 jedes Jahr nur 3 Wochen mit Ziegen beweidet, war die Entbuschung am Schluß wesentlich weniger zeitaufwendig. Insgesamt sind dann „nur“ 625 Stunden pro Hektar für die erste Entbuschung, die 3 Beweidungsmaßnahmen und die abschließende Entbuschung notwendig gewesen. Wurde keine manuelle Erstpflege betrieben, sondern nur beweidet, so fielen bis zur abschließenden Entbuschung nur die Arbeitsstunden für die Beweidung an. Dafür war die abschließende Reinigung aufwendiger als auf der vorher gereinigten und dann beweideten Fläche. Zusammen waren aber nur 524 Stunden pro Hektar für alle Maßnahmen erforderlich, der geringste Wert und nur 41 % des kumulierten Aufwandes wie die ausschließliche manuelle Entbuschung.
- Die Kosten für die verschiedenen Pflegemaßnahmen sind sehr unterschiedlich, obwohl alle Maßnahmen am Schluß den gleichen Zustand (entbuschte Fläche) erstellt haben. Für den Standort Einzelberg sind bei der Variante zweimalige manuelle Entbuschung (Februar 1994 und Februar 1997) diskontierte Gesamtkosten in Höhe von rund 24.000 DM pro Hektar entstanden. Hierbei wurden die Arbeit für Entbuschung und der Transport an den Rand der Fläche mit 20 DM bewertet. Deponierungskosten sind berücksichtigt. Die durchschnittlichen jährlichen Kosten belaufen sich damit auf rund 8.000 DM pro Hektar und Jahr, die aber unregelmäßig anfallen (hier am Anfang und am Ende des Versuches). Wurde zwischen den Entbuschungen beweidet, reduzierten sich die durchschnittlichen Kosten (diskontiert) auf 3.700 DM pro Hektar und Jahr, die durch die Beweidungsprämien in Höhe von 400 DM pro Jahr gleichmäßiger über den Versuchszeitraum angefallen sind. Die Variante ohne eine manuelle Erstpflege, aber der dreimaligen Beweidung und eine abschließende Entbuschung, war auf diesem Standort am kostengünstigsten. Die Kosten (diskontiert) addierten sich auf 8.175 DM und damit durchschnittlich 2.725 DM pro Hektar und Jahr. Das sind nur 33,7 % der Kosten der üblichen manuellen Pflege. Ähnliche Ergebnisse in der

4 Ergebnisse zur Entbuschungsleistung der Ziege

Höhe der Kosten hat es auch für den Standort Hübenthal gegeben. Hier war die Variante mit der Beweidung zwischen den manuellen Entbuschungen am kostengünstigsten. Die Kosten beliefen sich nur auf 1.722 DM pro Hektar und Jahr (diskontiert), gegenüber 7.655 DM bei der ausschließlich manuellen Entbuschung.

- Auf dem weniger wüchsigen Standort Hübenthal hat sich die Variante mit einer vorherigen manuellen Entbuschung (Februar 1994) und anschließender Beweidung als diejenige herausgestellt, die kumuliert mit rund 475 Stunden pro Hektar am wenigsten Arbeitsaufwand erfordert, um zum Ende des Versuches (Februar 1998) eine entbuschte Fläche zu schaffen. Wurde vor der Beweidung nicht manuell entbuscht, so waren am Schluß kumuliert rund 650 Stunden pro Hektar aufgewendet worden (4 Beweidungen und eine Abschlußentbuschung).
- Der ganzjährige Arbeitsaufwand in der Ziegenhaltung mit Biotoppflege liegt bei rund 21 Stunden pro Muttertier und Jahr. Hiervon sind 59 % mit für die Ziegenhaltung üblichen Tätigkeiten und 41 % mit der Biotoppflege verbunden. In der Biotoppflege machen der Zaunauf- und -abbau 25 % und die Kontrolle der Tiere, ihre Wasserversorgung und der Umtrieb 42 % der Tätigkeiten aus. Die vertraglich festgelegten manuellen Biotoppflegearbeiten betragen 33 % der Tätigkeiten. Durch den hohen Arbeitsaufwand ab Mitte Mai ist zum Beispiel die Winterfutterwerbung eher in Lohn zu vergeben, um sub-optimale oder ökologisch schädliche Beweidungen der Biotope durch mangelndes Management zu verhindern. Garant für den Pflegeerfolg ist nicht die Ziege, sondern das Weidemanagement.
- Die Biotoppflege mit Ziegen besteht aus den Komponenten „Beweidung“ und „manuelle Pflegemaßnahmen“. Die manuelle Pflege ist relativ zeitaufwendig (13 % aller Tätigkeiten), aber sehr flexibel und vor allem in den Wintermonaten durchführbar, wenn die Ziegenhaltung relativ wenig Arbeit bereitet. Dadurch ist eine gleichmäßige Verteilung des Arbeitsaufwandes über das gesamte Jahr möglich, der zwischen 70 und 100 Stunden pro Monat liegt für eine Herde von 50 Mutterziegen. Dieses entspricht einer halben Arbeitskraft.
- Die Biotoppflege verändert die üblicherweise wenig Boden brauchende in eine viel Boden brauchende Ziegenhaltung. Dieses gilt selbst im Vergleich zur Ziegenhaltung im ökologischen Landbau, wo mit 0,16 Hektar pro Mutterziege (6,25 MZ pro Hektar) bereits mehr Fläche pro Ziege als in der konventionellen Ziegenhaltung benötigt wird (0,11 ha/MZ; 9,2 MZ/ha). Durch die 14 Hektar Kalkmagerrasen wurden nur 2,3 Hektar Wirtschaftsgrünland freigesetzt. Damit ist die Besatzstärke auf 2,7 Mutterziegen pro Hektar gesunken (0,37 ha/MZ). Bedingt ist dieses durch die niedrigen Besatzleistungen, die mit der einmaligen, nur 3 Wochen dauernden Biotopbeweidung erreicht werden. Sie liegen hier zwischen 30.000 und 40.000 kg Lebendgewicht, während auf dem Wirtschaftsgrünland des Versuchshofes – trotz der relativ geringen Produktivität durch die Bewirtschaftung nach Richtlinien des ökologischen Landbaues – eine Besatzleistung von über 180.000 kg Lebendgewicht erreicht wird.
- Die Biotopbeweidung benötigt ein ausgeklügeltes Weidemanagement, da bei der Biotopbeweidung sowohl den naturschützerischen Vorgaben als auch den Ansprüchen der Tiere und des Betriebes entsprochen werden muß. Meist handelt es sich um verteilt liegende Pflegeflächen, die alle unterschiedliche Maßnahmen erfordern. Die Pflegebeweidung ist nicht mit dem Weidemanagement auf Wirtschaftsgrünland oder arrondierten Flächen zu vergleichen. Das Weidemanagement der Biotoppflege benötigt ein tiefgehendes Wissen über ökologische Aspekte, das Verhalten der Tiere (sonst werden sehr mühselige Erfahrungen zum Beispiel beim Wiedereinfangen der Tiere gemacht) und ein Verständnis in bezug auf haltungstechnische Erfordernisse.
- Die Integration der Biotoppflege in den ökologischen Landbau ist kein Problem, auch wenn zunächst der Grundsatz ausgeglichener Nährstoffkreisläufe dem zu widersprechen scheint. Die Biotopflächen müssen bei der Kalkulation der Nährstoffkreisläufe nicht berücksichtigt werden. Auf den Hofflächen kommt es nämlich zu keinem Nährstoffaustrag, zum Beispiel durch Verkauf von Tieren, da die Verkaufstiere die Nährstoffe auf den Biotopen aufgenommen haben (und hier ist eine Aushagerung erwünscht). Das auf den Wirtschaftsflächen gewonnene Winterfutter wird über den Mist wieder auf diese ausgebracht, der Kreislauf ist geschlossen.
- Die Investitionssumme in der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege liegt auch beim hier dargestellten kostenreduzierten Verfahren für 50 Mutterziegen bei 75.000 DM (1.500 DM pro Mutterzie-

ge), wovon die Investitionen für die Tiere 11.000 DM, für Material 12.000 DM, für Maschinen 21.000 DM und für Gebäude (Umbau Altgebäude als Kaltstall) 31.000 DM ausmachen. Dabei entstehen 9.440 DM Kapitalkosten pro Jahr (teilweise Annuitätsrechnung). Die Abschreibungen machen mit 7.350 DM pro Jahr den größten Teil aus, die Reparaturkosten liegen bei 830 DM und die Kapitalkosten mit einem Zinsansatz von 5 % bei 1.260 DM pro Jahr.

- Durch die Pflegeprämien wird das ansonsten unrentable Verfahren der „Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege“ rentabel. Bei 1.000 DM pro Hektar und Jahr für Beweidung inkl. 10 Stunden manueller Pflegearbeiten kann ein Gewinn von 8,00 DM pro Arbeitskraftstunde erzielt werden. Bei 2.000 DM kann dieser Gewinn auf 21,38 DM gesteigert werden, womit das Verfahren nicht nur rentabel sondern auch konkurrenzfähig zu bestimmten anderen beruflichen Aktivitäten ist. Gegenwärtig sind diese Prämiensätze nicht zu erzielen.
- Pflegeverträge sollten sowohl die Komponente Beweidung als auch die Komponente zusätzliche manuelle Pflege beinhalten, um eine effektive Entbuschung zu betreiben. Unter 1.000 DM Prämien pro Hektar und Jahr sind solche Verträge für den Ziegenhalter aber nicht sinnvoll.
- Selbst bei 2.000 DM Pflegeprämie pro Hektar und Jahr würde die Erstpflege durch Beweidung mit Ziegen und mit einer zusätzlichen manuellen Pflegearbeit für den Naturschutz wesentlich günstiger als herkömmliche ausschließlich manuelle Pflegeverfahren sein (6.000 bis 8.000 DM pro Hektar und Jahr). Desweiteren ist sie auch für den Ziegenhalter nicht nur eine rentable, sondern auch eine konkurrenzfähige Beschäftigung. Als erfreuliches Ergebnis der in dieser Arbeit beschriebenen Untersuchungsergebnisse prüfte das Land Nordrhein-Westfalen 1999, die Ziegenbeweidung als Erstpflege anzuerkennen und bis zu 2.000 DM Prämien pro Hektar und Jahr zu gewähren (HOZAK & MEYER, 1998).

5 Empirischen Studien zur Biotoppflege mit Nutztieren

Im empirischen Teil werden Studien vorgestellt, die die Ergebnisse des experimentellen Teils über die Entbuschungsleistung der Ziege in einen sozio-ökonomischen Kontext stellen. Die betriebswirtschaftlichen Ergebnisse der Biotoppflege mit Ziegen werden vertikal mit anderen Verfahren der Ziegenhaltung und horizontal mit Verfahren der Biotoppflege mit Schafen verglichen. Anschließend soll am Beispiel des Landkreises Göttingen und des Werra-Meißner-Kreises die Etablierung und Entwicklung der Biotoppflege mit Nutztieren dargestellt und analysiert werden. Der Vergleich erfolgt dabei aus Sicht des Naturschutzes und der Tierhalter/Tierhaltung. Damit soll das Potential der Biotoppflege mit Ziegen im Vergleich zu den anderen Tierarten aus sozio-ökonomischer Sicht erfaßt werden. Im letzten Kapitel wird eine empirische Untersuchung über das Vermarktungspotential von „Fleisch aus dem Naturschutz“ am Beispiel des Biosphärenreservates Rhön vorgestellt. Hier soll überprüft werden, ob Erfahrungen erfolgreicher Vermarktungsstrategien durch die Verwendung der Biotoppflege als „Aushängeschild“ auch für das von Konsumenten eher wenig präferierte Ziegenfleisch genutzt werden könnten.

5.1 Betriebswirtschaftliche Vergleiche der Ziegen- und Schafhaltung

Die Biotoppflege mit Schafen wird in Deutschland seit Jahrzehnten gefördert. Nach Angaben des VDL (1995) werden rund 300.000 Hektar Biotope mit Schafen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes beweidet. Biotopbeweidung mit Schafen entspricht dem Leitbild des Vertragsnaturschutzes. Hier gibt es vielfältige und eindeutige Analysen über die Wirtschaftlichkeit, sowohl bei der Hüte- als auch der Koppelschafhaltung. Dagegen ist die Biotopbeweidung allein mit Ziegen, so wie sie hier in der Arbeit vorgestellt wurde, relativ unbekannt. Aus diesem Grunde ist ein betriebswirtschaftlicher Vergleich der Biotoppflege mit beiden Tierarten interessant. Zunächst ist ein vertikaler Vergleich der verschiedenen Ziegenhaltungssysteme sinnvoll, hier insbesondere die Milchziegenhaltung mit Käseherstellung und die Fleischziegenhaltung. Als zweites wird ein horizontaler betriebswirtschaftlicher Vergleich zwischen der Biotoppflege mit Schafen und Ziegen angestellt. Die Daten für die Milchziegenhaltung und die Fleischziegenhaltung wurden auf Betrieben im Rahmen des EU share cost Projektes EQUFLA erhoben und orientieren sich an der Methodik, wie sie für die Kalkulationen zur Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege angewendet wurde.

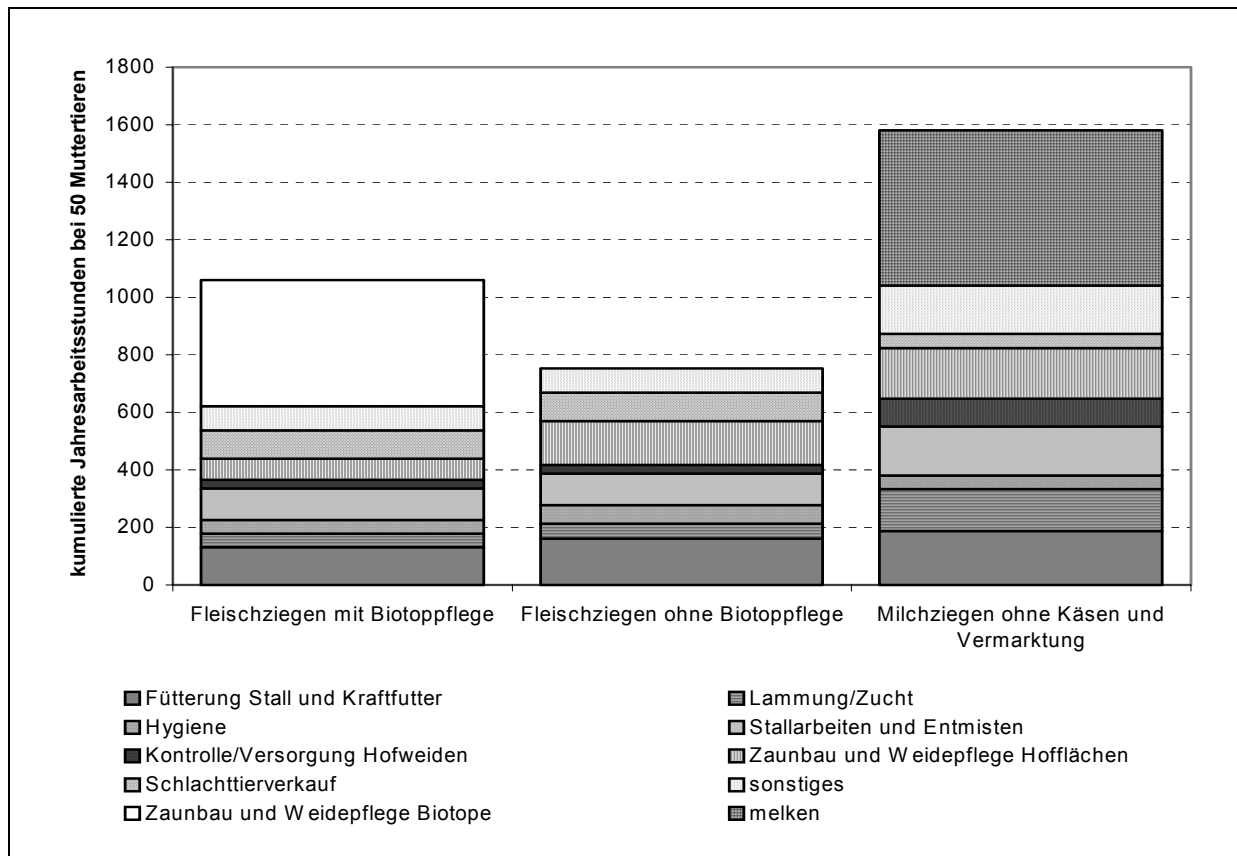
5.1.1 Vertikaler Vergleich: verschiedene Ziegenhaltungssysteme

Landwirtschaftliche Ziegenhaltung wird in Deutschland nur vereinzelt betrieben. Es gibt nur rund 120.000 Mutterziegen in Deutschland, wovon nur geschätzte 30.000 auf landwirtschaftlichen Betrieben der Einkommenserwirtschaftung dienen. Die häufigsten Produktionsverfahren sind die Milchgewinnung mit Verkäsung, aber vereinzelt auch die Fleischziegenhaltung (intensive Mast). Diese sollen betriebswirtschaftlich mit dem hier entwickelten Betriebssystem der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege verglichen werden.

Der wichtigste Faktor in der Ziegenhaltung ist die eingesetzte Arbeit, da in dieser Tierhaltung Boden und auch Kapital relativ knapp sind und nur im relativ geringen Umfang eingesetzt werden. Dagegen wird viel Arbeitskraft in der Veredlung der Produkte (Melken, Käsen und Vermarkten) aufgewendet.

Ein arbeitswirtschaftlicher Vergleich der verschiedenen Verfahren ist sinnvoll bis einschließlich Milchgewinnung. Das Verkäsen und die Vermarktung können als eigenständige Betriebszweige gesondert kalkuliert werden. In der Abbildung 5.1 zeigen sich unterschiedliche Arbeitsbedürfnisse für die Haltung von 50 Mutterziegen. Sie sind bei der Milchziegenhaltung am höchsten. Rund 30 Arbeitskraftstunden sind pro Mutterziege und Jahr erforderlich. Das Melken nimmt mit rund 9 Stunden den größten Anteil ein. Würden zusätzlich noch das Verkäsen und die Direktvermarktung betrachtet, sind sogar weitere 50 Arbeitskraftstunden, also insgesamt 80 Stunden je Mutterziege und Jahr erforderlich. Die Fleischziegenhaltung ist wesentlich weniger arbeitsaufwendig, nur rund 15 Stunden werden pro Mutterziege und Jahr benötigt. Die Integration der Biotoppflege steigert den Arbeitsaufwand in diesem Verfahren auf rund 21 Stunden pro Mutterziege und Jahr. Dabei ist der hiermit verbundene Arbeitsaufwand nicht einfach zu dem Arbeitsaufwand der Fleischziegenhaltung hinzuzuaddieren. Die Produktionsverfahren Fleischziegenhaltung mit oder ohne Biotoppflege unterscheiden sich in einigen Punkten erheblich

voneinander. So ist zum Beispiel der Arbeitsaufwand für die Fütterung bei der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege geringer, der Aufwand für die Kontrolle der Tiere und den Zaunbau aber erheblich höher.



Für alle Verfahren erfolgt die Ziegenhaltung nach Richtlinien des Ökologischen Landbaues. Der Schlachttierverkauf erfolgt durch Direktvermarktung von April bis November. Die Lammzeit ist bei Fleischtieren Ende Februar bis Ende März, bei Milchtieren im Februar. Der Weidezeitraum bei Fleischtieren vom 15. April bis 15. Dezember, bei Milchtieren von Anfang Mai bis Mitte Oktober, die Biotopbeweidung (15,5 ha KMR) frühestens ab dem 15. Mai bis maximal 30. September. Verbuschungsgrad der Pflegeflächen zwischen 40 und 60 %. 4,5 ha Hofweiden bei Biotoppflege, 10 ha ohne Biotoppflege. Diese Flächen werden zur Pflege einmal nachgemäht. Der Stall wird einmal entmistet und der Mist im Herbst auf die Hofwiesen ausgebracht. Bei der Milchziegenherde werden die Lämmer nach 5 Tagen abgesetzt und mit Milchaustauscher getränkt (drei Monate), im Sommer benötigen sie eine Lämmerweide, während bei den Fleischtieren die Sauglämmerhaltung praktiziert wird. Die Milchziegen sind nur inklusive Melken, aber ohne Käsen und Vermarktung aufgenommen.

Abbildung 5.1: Vergleich des Arbeitsaufwands in der Fleischziegenhaltung mit und ohne Biotoppflege sowie der Milchziegenhaltung mit Käseherstellung (kumulierte Jahresarbeitsstunden nach Tätigkeitsbereichen)

Quelle: eigene Erhebung

Bei einem Vergleich der Saisonalität der anfallenden Arbeiten zeigen sich ebenfalls erhebliche Unterschiede zwischen den Verfahren (Abbildung 5.2). Die Milchziegenhaltung ist durch die saisonale Milchgewinnung von Februar bis Oktober geprägt. In den Monaten Februar bis Mai werden über 160 Arbeitskraftstunden pro Monat für 50 Mutterziegen benötigt. Dagegen ist die Winterzeit relativ arbeitsentlastend. Nur rund 60 Akh werden pro Monat für die Versorgung der 50 Mutterziegen benötigt. Bei einer Betrachtung mit Verkäsung und Vermarktung würde dieses durch Saisonalität gekennzeichnete Produktionsverfahren noch ausgeprägter ausfallen.

Auch die intensive Fleischziegenhaltung ist durch Saisonalität gekennzeichnet. Sie erreicht 2 Spitzen im Jahr, die Zeit der Lammung und die Zeit der Vermarktung. In dieser Zeit ist mit 80 bis 100 Arbeitskraftstunden pro Monat für 50 Mutterziegen auszugehen. Dagegen ist der Sommer und der Winter vor

5 Empirischen Studien zur Biotoppflege mit Nutztieren

der Lammung mit nur relativ wenig Arbeitsaufwand verbunden. So sind in dieser Zeit nur rund 40 bis 60 Stunden pro Monat für die Versorgung der 50 Muttertiere zu veranschlagen.

Dagegen ist der Arbeitsaufwand in der extensiven Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege durch die manuellen Pflegearbeiten im Winter relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt, die Saisonalität relativ schwach ausgeprägt. Das ganze Jahr über sind rund 80 bis 100 Arbeitskraftstunden pro Monat für die Haltung von 50 Mutterziegen und die zusätzlich anfallenden manuellen Tätigkeiten in der Biotoppflege zu veranschlagen. Diese gleichmäßige Verteilung ist von Vorteil, da jahreszeitliche Schwankungen im Arbeitsaufwand – vor allem die Arbeitsspitzen – in der Regel zu Problemen der Betriebsorganisation führen.

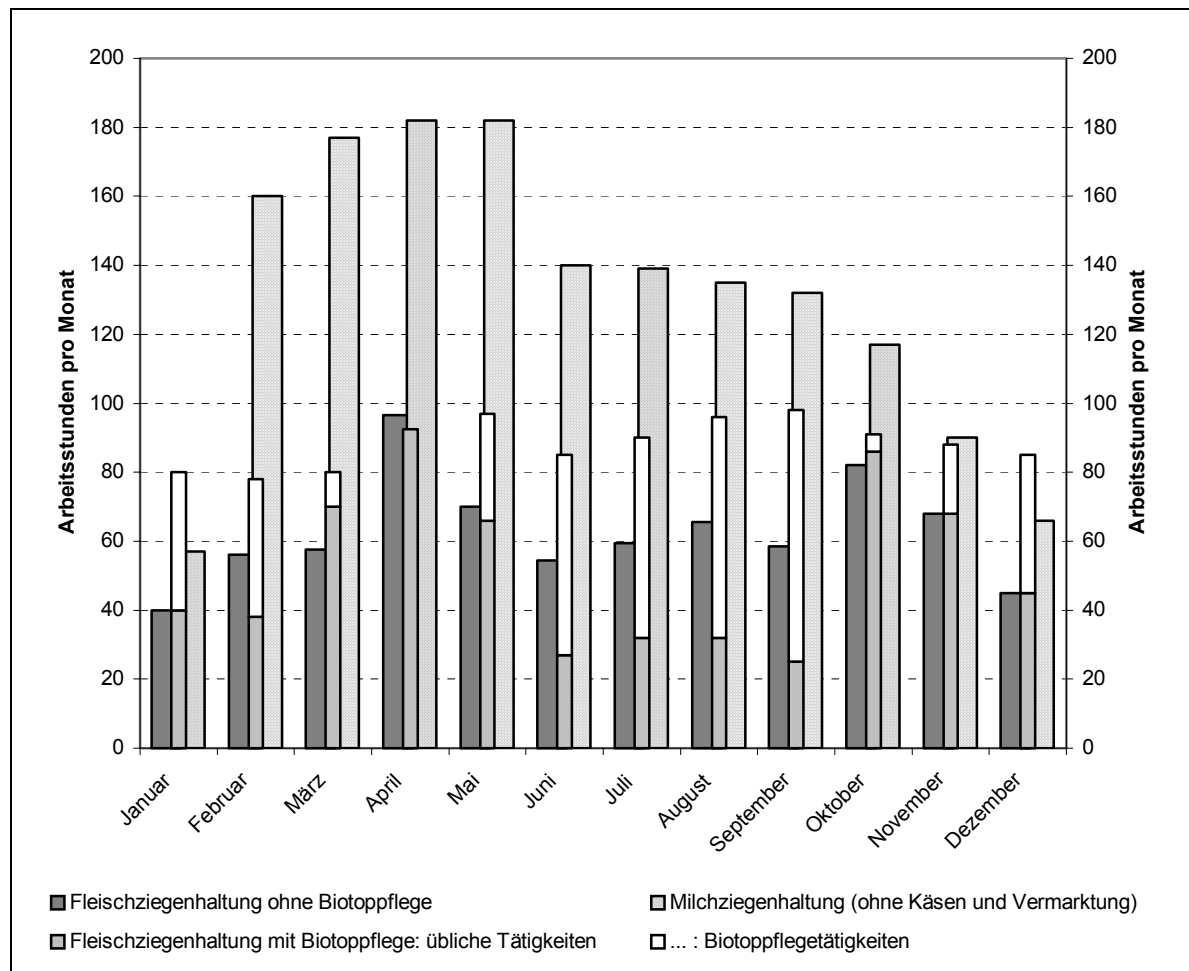


Abbildung 5.2: Saisonalität des Arbeitsaufwandes für verschiedene Produktionsverfahren der Ziegenhaltung

Quelle: eigene Erhebung

Entscheidend ist der betriebswirtschaftliche Erfolg in der Ziegenhaltung, der angemessen durch die Faktorentlohnung Arbeit dargestellt wird. In der extensiven Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege wurde eine Faktorentlohnung Arbeit von 8 DM ermittelt, wenn 1.000 DM Pflegeprämien pro Hektar und Jahr bezahlt werden und dabei 10 Stunden pro Hektar manuelle Pflegearbeit geleistet werden. In Tabelle 5.1 ist ersichtlich, daß dieser Betrag erheblich über dem Wert der intensiven Fleischziegenhaltung liegt, die mit -10,87 DM pro Akh nicht rentabel ist. Dagegen erreicht die extensive Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege nicht die Faktorentlohnung, wie sie mit der Milchziegenhaltung inklusive Ver-

käsung und Vermarktung erreicht werden kann. Hier sind Faktorentlohnungen von 14,87 DM ermittelt worden. Durch die Steigerung der Pflegeprämie ist jedoch dieser Wert erreichbar, wie die Kalkulationen gezeigt haben.

Tabelle 5.1: Deckungsbeiträge und Faktorentlohnung Arbeit für verschiedene Produktionsverfahren in der Ziegenhaltung (DM pro Mutterziege¹)

	extensive Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege ²	intensive Fleischziegenhaltung ohne Biotoppflege ³	Milchziegenhaltung mit Verkäsen und Vermarktung ⁴
Marktleistung	617	362	2.414
Proportionale Spezialkosten	253	309	617
Deckungsbeitrag II ¹	364	53	1.797
• <i>DB pro ha</i>	932	334	11.234
• <i>DB pro Akh</i>	17,38	3,55	22,47
disproportionale Spezialkosten	136	136	440
Spezialkostenfreie Leistung	228	-83	1.358
nicht zuordbare Festkosten	5	5	5
Betriebseinkommen	223	-88	1.353
Faktorentlohnung Arbeit	167	-164	1.189
• <i>Stundenlohn</i>	8,00	-10,87	14,87

¹ pro Mutterziege: Bei allen 3 Verfahren für eine Herdengröße von 50 Mutterziegen ermittelt.

² Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege siehe Anhang 67. Basis bei 1.000 DM Pflegeprämie pro Hektar und Jahr bei 10 Arbeitsstunden zusätzlicher manueller Pflege.

³ Intensive Fleischziegenhaltung ohne Biotoppflege; Basis Weidewirtschaft und Richtlinien des ökologischen Landbaues.

⁴ Milchziegenhaltung siehe Anhang 68, Produktion unter Richtlinien des ökologischen Landbaues.

Quelle: eigene Erhebung

5.1.2 Horizontaler Vergleich: Biotoppflege mit Schafen oder mit Ziegen

Über Jahrhunderte extensiv durchgeführte Schafhaltung hat viele heute als schützenswert angesehene Biotope, insbesondere Magerrasen wie zum Beispiel die Halbtrockenrasen und Wacholderheiden, geschaffen. Hierbei handelt es sich häufig um „absolute Huteweide“, die eine andere Nutzung als extensive Beweidung mit Schafen nicht zuließ. Als die extensive Schafhaltung Mitte des letzten Jahrhunderts im Rahmen der zentralen Wollproduktion noch einen der wichtigsten Tierhaltungszweige in Deutschland darstellte (1860: fast 30 Mio. Schafe), war eine Landschaftspflege, wie wir sie heute verstehen, nicht notwendig. Heute ist der Schafbestand von 2,3 Millionen auf rund 10 % des Standes von 1860 zurückgegangen, da Wollproduktion keine Rolle mehr spielt und die Fleischproduktion zum Beispiel gegenüber der extensiven Mutterkuhhaltung nur bedingt konkurrenzfähig ist (BUCHWALD, 1994). Kalkmagerrasen werden heute nur vereinzelt genutzt. Im Rahmen des agrarstrukturellen Wandels steigt gerade hier der Anteil an „Sozialbrache“. Um durch Schafhaltung entstandene wertvolle Biotope wie die Kalkmagerrasen „nicht nur“ aus ökologischer Sicht, sondern auch als agrarhistorische Dokumente ländlichen Lebens und für den für die Gemeinde wirtschaftlich bedeutsamen Fremdenverkehr zu erhalten, ist eine Pflege notwendig. Hierfür bot sich aus agrarhistorischer, ökologischer und natürlich wirtschaftlicher Sicht die Schafbeweidung an. Um ihre Einkommenssituation zu verbessern, sind viele Schafhalter bereit, eine Magerrasenpflege mit ihren Tieren durchzuführen.

Bisherige betriebswirtschaftliche Analysen der Biotoppflege durch Schafhaltung basieren auf Betriebszweigabrechnungen (s. z. B. WOIKE/ZIMMERMANN, 1992; BRÜNE, 1994; IKEMEYER/VOGEL, 1994; HOFMANN, 1994). Sie sind wegen der großen Variabilität der Produktionsbedingungen und -leistungen jedoch nur begrenzt auf andere Schafhaltungen übertragbar. Bei solchen Kalkulationen wurden zu-

dem fast ausschließlich Großprojekte mit Hütelhaltung analysiert. Die Koppelhaltung bzw. die Pflege kleiner Biotope (1 bis 5 Hektar) fand bislang keine ausreichende Berücksichtigung (RAHMANN, 1996d). Schafhalter sind sich insbesondere darüber im Unklaren, ob die übliche Höhe der gewährten Pflegegelder ausreicht, die Mindererlöse aus geringeren Gewichtszunahmen und den zusätzlichen Aufwand an Arbeit und Material finanziell zu entschädigen.

Bei der Biotoppflege mit Schafen ist die Fleischerzeugung das wichtigste Produktionsziel. Sie wird in Form der Sauglämmerhaltung (eine Herde) oder in geteilten Herden durchgeführt. Beim letzteren werden entweder Muttertiere und die Zutreter auf marginalen Standorten zur Pflege eingesetzt und die Lämmer mutterlos auf besseren Flächen unter Krafftutterfütterung gemästet oder Milchtiere auf dem Hof und die nicht laktierenden Tiere (z. B. Nachzucht) sowie die Lämmer auf extensiven Weiden gehalten. Beides sind Sonderformen und werden hier aufgrund der speziellen Anforderungen und Bedingungen nicht berücksichtigt. Gleiches gilt für die Milchwirtschaft, die in der Biotoppflege keine Rolle spielt (geringe Leistungen, hoher Arbeitsaufwand).

5.1.2.1 Kalkmagerrasenpflege durch Hüteschafhaltung

Die verschiedenen Formen der Hüteschafhaltung sind die adäquatere Form der Magerrasenpflege, da diese Haltungsform auch zur Schaffung und Erhaltung vieler dieser Biotope einen entscheidenden Beitrag geleistet hat. Leider ist insbesondere die Wanderschafhaltung, aber auch die stationäre Hütelhaltung nur noch vereinzelt vorzufinden.

Die zentrale Frage in der Hüteschafhaltung ist die Gewichtsentwicklung der Lämmer, da sie das Verkaufsprodukt darstellen. Die Schafhalter klagen über zu geringe Tageszunahmen, da sie nicht mit Krafftutter zufüttern können. Hierzu wurden zum Beispiel Untersuchungen von DEMISE et al. (1995) auf extensivem Grünland des Landschaftspflegehofes Lenzen durchgeführt. Zwei Schafgruppen (SKF) in den Varianten extensiv (kein Krafftutter, diese Fütterung kommt den Bedingungen in der Biotoppflege nahe) und semi-intensiv (500 g Krafftutter pro Tag und Lamm, dieses entspricht den Bedingungen bei der üblichen Haltung von Schafen) wurden im Mastendgewicht, der Schlachtkörperwärmassse und der Schlachtausbeute verglichen (Tabelle 5.2). Bei extensiver Haltung ohne Krafftutter haben die Lämmer durchschnittlich nur 38,3 kg, bei semi-intensiver Haltung mit 500 g Krafftutter pro Tag aber 43,7 kg gewogen. Die Ausschachtung war bei den extensiv gefütterten Lämmern mit 15,3 kg (39,9 %) wesentlich niedriger als die der semi-intensiv gefütterten Lämmer, die ausgeschachtet 20,6 kg wogen (47,1 % Ausschachtung). Es konnte durch RAHMANN (1996d) ermittelt werden, daß bei der Kalkmagerrasenbeweidung pro Lamm und Tag mit einem finanziellen Minderertrag zwischen 0,065 und 0,10 DM bei einem Verkaufspreis von 2,50 DM pro kg Lebendgewicht bzw. 0,13 bis 0,20 DM bei einem Verkaufspreis von 5 DM pro kg Lebendgewicht zu rechnen ist.

Tabelle 5.2: Gewichtsentwicklung von SKF-Lämmern im Vergleich einer extensiven und semi-intensiven Haltung

		extensiv	semi-intensiv	F-Signifikanz
Mastendgewicht	kg	38,3 ±0,62	43,7 ±0,76	***
Schlachtwärmassse	kg	15,3 ±0,29	20,6 ±0,45	***
Schlachtausbeute	%	39,9 ±0,45	47,1 ±0,60	***

Quelle: zusammengestellt aus DEMISE et al., 1995

Es zeigt sich also, daß die Tagesgewichtszunahmen der Lämmer, die für die Biotoppflege eingesetzt werden, nur bei 60 bis 80 % der Lämmer liegen, die auf Fettweiden gehalten wurden. Die Futtergrundlage ist auf Biotopen nicht so gut wie auf Fettweiden, aber auch die zusätzliche Aktivität durch das tägliche Wandern von Fläche zu Fläche und die erschwerlichere Futtersuche benötigen Energie und reduzieren damit die Tageszunahmen.

Ein weiterer Faktor für die Höhe der Pflegeprämie ist der zusätzliche Arbeitsaufwand, der durch die Biotoppflege entsteht. 11 Hüteschäfer, die mit ihren Schafen Biotoppflege betrieben, gaben einen Mehraufwand von einer bis zu 6 Stunden pro Tag an Arbeit an. Unterschiede kamen durch die Bedin-

gungen der Pflegeflächen zustande. Ein vergleichsweise hoher Aufwand entstand, wenn die nächtlichen Pferchflächen weit entfernt von den zu pflegenden Biotopen lagen. Damit entstand ein relativ langer Triebweg, was sonst nicht der Fall war (Tabelle 5.3). Je kleiner die Herde war, um so mehr zusätzlicher Aufwand pro Produktionseinheit war erforderlich. Ein Mehraufwand an Material wurde von den Befragten nicht angegeben.

Es gibt eine Reihe investiver Förderungen für die Biotoppflege mit Schafen in Deutschland. Sie beziehen sich meistens auf den Kauf von geschützten Flächen, seltener auf die Infrastruktur, die im Rahmen der Pflege mit Schafen benötigt wird. Solche investiven Förderungen sind eher die Ausnahme und meistens auf Großschutzgebiete beschränkt. Für letzteres ist der Stallbau die häufigste Förderung (SCHUBERT, 1994). In Bayern ist der Aufbau von Schafhöfen mit staatlichen Geldern finanziert worden. Hierdurch hat der Schafhalter zwar keinen direkten Ertrag, jedoch eine qualitativ hochwertige und wichtige Infrastruktur erhalten. Besonders in kleinstrukturierten Gebieten ist der Aufbau einer Infrastruktur für extensive Weidewirtschaft bedeutsam (z. B. Vermarktungsförderungen, Bezugs- und Absatzmärkte, Verarbeitungseinrichtungen).

Tabelle 5.3: Zusätzlicher Arbeitsaufwand durch Kalkmagerrasenpflege bei Hütehaltung (in Minuten pro Tag)

	Minimum	Maximum
• Gute Bedingungen	60	180
• Mittulgute Bedingungen	50	150
• Mittelschlechte Bedingungen	40	120
• Schlechte Bedingungen	30	90

Antworten von 11 Hüteschäfern, die 1994 Biotoppflege betrieben. Herdengröße 150 bis 300 Mutterschafe.

Quelle: eigene Erhebung

Tabelle 5.4: Beispiele betriebswirtschaftlicher Ergebnisse in der Hüteschafhaltung mit und ohne Biotoppflege (DM je Mutterschaf, Ergebnisse Wirtschaftsjahr 1994/95)

	Betrieb A ¹		Betrieb B ²	
	mit Biotoppflege	ohne Biotoppflege	mit Biotoppflege	ohne Biotoppflege
Faktoreinsatz Fläche (MS/ha)	2,7	6,0	4,6	6,0
Faktoreinsatz Arbeit (AKh/MS)	5,4	5,4	6,0	6,0
Marktleistung	334	310	373	296
variable Kosten	190	190	171	171
Deckungsbeitrag	144	120	202	125
fixe Kosten	50	50	44	53
Betriebszweigeinkommen	94	70	158	82
Gewinn	21	-1,80	122	-45
Faktorentlohnung Arbeit	4,05	-0,33	20,33	-7,51

¹Betrieb A: Rahmendaten: 200 Rhönschafe und 150 Coburger Füchse; Bezirksschäferei; Extensivierer; 127 ha Grünland (GL), davon 33 Hektar Biotope; Prämie/ha: 250 DM.

²Betrieb B: Rahmendaten: 110 Rhönschafe; Bezirksschäferei; Extensivierer; 24 ha Weide (LF) und Hutefläche Vertragsnaturschutz: 18 ha Halbtrockenrasen; Prämie pro ha: 470 DM (siehe Anhang 69).

Quelle: eigene Erhebung

Neben solchen finanziellen Förderungen sind Beratungen ein wichtiges Glied zur Unterstützung der Schafhalter. Dieses wird sehr häufig unterschätzt. Welches Optimierungspotential für die Wirtschaftlichkeit allein durch Beratung vorhanden sein kann, zeigt der Vergleich in Tabelle 5.4, die belegt, daß

unter relativ gleichen Rahmenbedingungen sehr unterschiedliche Betriebsergebnisse erreicht wurden. Es wird deutlich, daß der wirtschaftliche Vorteil bei der Biotoppflege mit Nutztieren nicht nur von den äußeren Rahmenbedingungen, sondern auch von der Betriebsorganisation und den individuellen Fähigkeiten des Schäfers abhängt.

Es ist zu beachten, daß Prämien und Subventionen in der Schafhaltung sehr wichtig sind. Ohne Mutterschafprämie würden negative Faktorentlohnungen zwischen -26,35 und -6,45 DM pro eingesetzte Arbeitskraftstunde zu veranschlagen sein. Bei beiden Beispielbetrieben zeigte sich, daß vor allem die Flächenprämien für die Rentabilität der Schafhaltung maßgeblich sind. Diese Prämien garantieren eine Arbeitsentlohnung zwischen -0,33 DM bei Betrieb A und 7,51 DM bei Betrieb B, auch wenn keine Biotoppflege betrieben wird. Durch die Biotoppflege kann die Faktorentlohnung aber erheblich gesteigert werden. So wurde im Betrieb A mit der Biotoppflege eine Arbeitsentlohnung in Höhe von 4,05 DM und in Betrieb B von 20,33 DM erreicht (Tabelle 5.4). Der Unterschied zwischen den beiden Betrieben – obwohl ansonsten recht ähnlich – wird durch ein verbessertes Management und bessere Vermarktung bei Betrieb B erreicht. Beim Management sind dieses die ganzjährige Draußenhaltung, um Kosten zu senken, und der hohe Anteil an Pflegeflächen mit relativ guten Prämien. Bei der Vermarktung lag der Schwerpunkt auf dem Verkauf von Zuchttieren, die relativ gute Preise erzielen.

5.1.2.2 Kalkmagerrasenpflege durch Koppelschafhaltung

Heute gibt es nur noch relativ wenige Hüteschäfer und/oder sie stehen nicht für die Pflege bestimmter Biotope zur Verfügung. Entweder sind die Pflegeflächen zu klein und/oder die Herden zu weit entfernt von der Fläche (BUCHWALD, 1994). Hier wird dann von den zuständigen Ämtern auch eine Pflege durch Koppelhaltung als „second best“-Lösung akzeptiert. Die Pflegeauflagen sind dabei jedoch detaillierter als in der Hütelhaltung. Es werden Beweidungszeitpunkt und -dauer sowie die Besatzdichte häufig genau vorgeschrieben. Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß die Herden bedeutend kleiner sind als in der Hütelhaltung (VDL, 1995). Durch eine intensivere Beweidung und damit auch die vermehrte Aufnahme schlechter verdaulicher Biomasse sind die Leistungen der Tiere (Gewichtszunahmen) niedriger als in der Hütelhaltung (Tabelle 5.5).

Tabelle 5.5: Durchschnittliche Tagesgewichtszunahmen¹ von gekoppelten Schafen in der Zeit der Kalkmagerrasenpflege

Rasse	Muttertiere		Zutreter		Lämmer	
	n	g/Tag	n	g/Tag	n	g/Tag
Schwarzkopf	29	-35	7	+45	29	+210
Merino-Landschaf	21	±0	5	+60	35	+190
Ostf. Milchscharf	12	-75	3	+5	17	+245
Texelschaf	13	-5	7	+30	15	+190

n: Anzahl erfaßter Tiere; Lämmer: weibliche und männliche Tiere zusammen;

¹Die Wiegungen erfolgten vor und nach der Beweidung der Biotope und wurden mit einer elektronischen Balkenwaage mit einer Genauigkeit von 500 g durchgeführt.

Quelle: eigene Erhebung

Neben der Frage der Gewichtsentwicklung spielt der zusätzliche Arbeitsaufwand in der Kalkmagerrasenpflege mit Koppelschafhaltung eine wesentliche Rolle, mehr als in der Hütelhaltung. Der Zaunauf- und -abbau sowie das Freischneiden der hierfür benötigten Schneisen ist relativ zeitaufwendig, insbesondere, wenn die Fläche mehr oder weniger verbuscht ist und/oder Fremdkörper bzw. Unebenheiten diese Arbeiten erschweren (fixer zusätzlicher Arbeitsaufwand). Auch trägt die tägliche Kontrolle inklusive Wasserversorgung der Tiere zu einem Mehraufwand an Arbeit bei (variabler zusätzlicher Arbeitsaufwand). Im Gegensatz zur Hütelhaltung ist hier die Besatzdichte nicht so entscheidend. Fixer und variabler Aufwand heben sich im bestimmten Maße gegenseitig auf (Tabelle 5.6).

Neben den geringeren Erträgen und dem zusätzlichen Arbeitsaufwand sind zusätzliche Kosten zum Beispiel für die Zurücklegung der Strecke Hof/Biotop (km-Pauschale) in der Kalkulation der Pflegebeiträge zu berücksichtigen. Auch entsteht ein zusätzlicher Aufwand an Zaunmaterial, da die in der Re-

gel verwendeten Elektronetze schnell an Sträuchern und Stümpfen hängenbleiben und kaputtgehen (Tabelle 5.7).

Tabelle 5.6: Zusätzlicher Arbeitsaufwand in der Kalkmagerrasenpflege mit Koppelschafhaltung (15 bis 60 Mutterschafe; in Minuten pro Hektar)

Zusätzlicher Arbeitsaufwand	fix ¹	variabel ²	
		Minimum ³	Maximum ⁴
Weidebedingungen:			
• gut	360	180	360
• mittelgut	420	150	300
• mittelschlecht	480	120	240
• schlecht	540	90	180

Antworten von 15 Schafhaltern, die 1994 Biotoppflege betrieben.

¹Fixer zusätzlicher Arbeitsaufwand durch Zaunauf- und -abbau inklusive Schneisen schlagen. Je schlechter die Fläche (verbuscht), um so höher der Arbeitsaufwand.

²variabler zusätzlicher Arbeitsaufwand durch tägl. Kontrolle inklusive Wasserversorgung der Tiere.

³Pflegefläche 1 km vom Hof entfernt: min. 15 Minuten pro Tag.

⁴Pflegefläche 6 km vom Hof entfernt: max. 30 Minuten pro Tag.

Quelle: eigene Erhebung

Tabelle 5.7: Zusätzlicher Materialaufwand in der Kalkmagerrasenpflege mit Koppelschafhaltung (15 bis 60 Mutterschafe; in DM pro Hektar)

Zusätzlicher Materialaufwand	fix ¹	variabel ²	
		Minimum ³	Maximum ⁴
Weidebedingungen:			
• gut	3,34	12,48	74,88
• mittelgut	6,67	12,48	74,88
• mittelschlecht	10,00	12,48	74,88
• schlecht	13,34	12,48	74,88

Antworten von 15 Schafhaltern, die 1994 Biotoppflege betrieben.

¹Fixer zusätzlicher Materialaufwand durch schnelleren Verschleiß der in der Regel eingesetzten Elektronetze. Je schlechter die Fläche (verbuscht), um so höher der Verschleiß. Netz mit 140 DM und 6 Jahren Nutzungsdauer angesetzt. Je schlechter die Fläche, um so kürzer ist die Nutzungsdauer (je Stufe um jeweils ein Jahr).

²variabler zusätzlicher Materialaufwand durch tägl. Fahrten zur Fläche;

³Pflegefläche ein Kilometer vom Hof entfernt: mindestens täglich 2 km Fahrstrecke (km-Pauschale 0,52 DM);

⁴Pflegefläche 6 km vom Hof entfernt: max. tägl. 12 km Fahrtrecke (km-Pauschale 0,52 DM).

Quelle: eigene Erhebung

Im Vergleich zur Hütehaltung ist interessant, daß die Pflegegelder, die zur Kompensation der geringen Gewichtszunahmen der Lämmer und des zusätzlichen Arbeits- und Materialaufwandes bei einem hohen Fleischpreis (5,00 DM/kg LG) höher liegen müssen, je besser die Fläche ist. Dies ist insbesondere mit der hohen Besatzdichte verbunden, die Mindergewichte kumuliert und zu einer überproportionalen Verschlechterung führt, je mehr Tiere eingesetzt werden.

In der Koppelhaltung zeigt sich, daß die Pflegeprämien auch bei hohen Anteilen der Pflegeflächen an der gesamten Weide nur unwesentlich das Betriebsergebnis verbessern. Die Faktorentlohnung pro Fläche sinkt durch die geringeren Besatzstärken, die Arbeitsentlohnung steigt. Letzteres jedoch nur auf einem sehr niedrigen Niveau. Pflegeprämien von 400 DM pro Hektar sind eindeutig nicht ausreichend, die Motivation für den Einstieg in die Magerrasenpflege zu fördern. Der zusätzliche Arbeitsaufwand in Größenordnungen von 27 bis 40 % wird oft unterschätzt. Die Faktorentlohnung Arbeit erreicht bei beiden Beispielbetrieben nur 1 bis 4 DM je Akh. Die betriebswirtschaftlichen Ergebnisse sind in der Koppelhaltung niedriger als in der Hüteschafhaltung (Tabelle 5.8). Der Vorteil der Hüte-

schafhaltung liegt insbesondere in dem hohen Anteil sonstiger Prämien (Extensivierungsprämie, Bergbauernprämien, Zuchtprämien, landwirtschaftliche Sonderförderung etc.), die für die Beispielbetriebe über 60 % der Einnahmen erreichen. Kleinhaltern sind diese Beträge meist vorenthalten. Der Aufwand der Antragstellung ist ihnen zu hoch oder sie sind nicht in Kenntnis etwaiger Prämienrechte.

Tabelle 5.8: Beispiele von betriebswirtschaftlichen Ergebnissen pro Mutterschaf in der Koppelhaltung von Schafen mit und ohne Biotoppflege (Ergebnis Wirtschaftsjahr 1994/95)

	Betrieb A ¹		Betrieb B ²	
	mit Biotoppflege	ohne Biotoppflege	mit Biotoppflege	ohne Biotoppflege
Faktoreinsatz Boden (MS/ha)	4,0	10,0	3,3	10,0
Faktoreinsatz Arbeit (AKh/MS)	28,0	22,0	21,0	15,0
Marktleistung	440 DM	400 DM	586 DM	512 DM
variable Kosten	290 DM	265 DM	424 DM	404 DM
Deckungsbeitrag	150 DM	135 DM	162 DM	108 DM
fixe Kosten	93 DM	93 DM	73 DM	73 DM
Betriebszweigeinkommen	57 DM	42 DM	89 DM	35 DM
Gewinn pro Mutterschaf	35 DM	20 DM	71 DM	17 DM
Faktorentlohnung Arbeit	1,25 DM	0,91 DM	3,38 DM	1,13 DM

¹Betrieb A: Rahmendaten: 12 MT Schwarzkopfschafe; Koppelhaltung 3 ha Weide; Biotope im Rahmen des Vertragsnaturschutzes: 2 ha Kalkmagerrasen, 400 DM/ha.

²Betrieb B: Rahmendaten: 29 MT Ostf. Milchschafe; Koppelhaltung, 8,65 ha Weide Biotope im Rahmen des Vertragsnaturschutzes: 5,4 ha Kalkmagerrasen; 400 DM/ha.

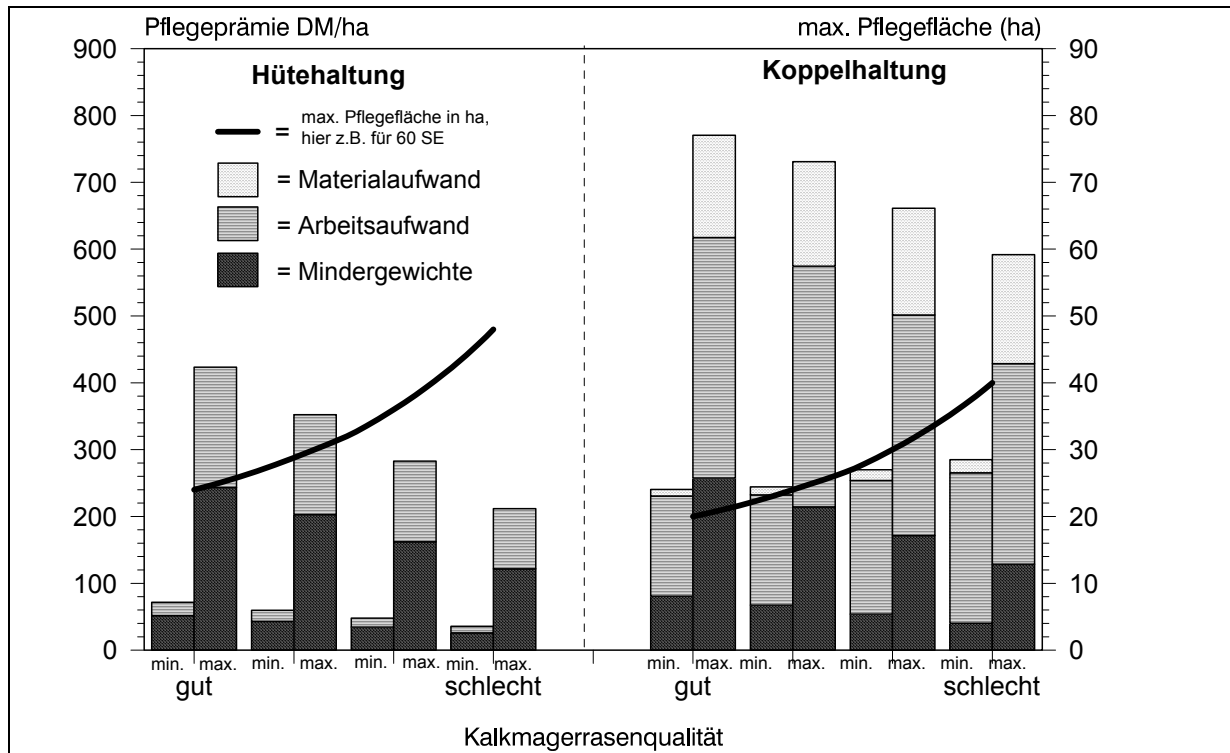
Quelle: eigene Erhebung

5.1.2.3 Angemessene Pflegeprämien für die Biotoppflege mit Schafen

Vertragsnaturschutz bietet Schafhaltern eine zusätzliche Einkommensmöglichkeit. Die Höhe der Pflegegelder stellt dabei immer einen Konfliktpunkt dar. Die Pflegeverträge anbietenden Ämter wollen so wenig wie möglich zahlen, die Schafhalter behaupten, dieses reiche nicht aus. Die hier dargestellten Berechnungen haben ergeben, daß die gewährten Beträge für die Hütchhaltung (150 bis 450 DM/ha und Jahr) in der Regel ausreichen, um die geringeren Gewichtsentwicklungen und den zusätzlichen Aufwand an Arbeit und Material zu kompensieren.

Die Höhe der Pflegebeträge reicht nicht immer für die Koppelschafhaltung aus. In diesem Verfahren muß die Pflege mit minimal 240 DM bis maximal 770 DM pro Hektar und Jahr (durchschnittlich 500 DM) grundsätzlich höher entlohnt werden, wenn die geringeren Gewichtsentwicklungen und der höhere zusätzliche Aufwand an Arbeit und Material im Vergleich zur Hütchhaltung ausgeglichen werden soll. Entscheidend sind auch hier die Pflegeauflagen und die eingesetzten Rassen. Strenge Pflegeauflagen und der Einsatz von Intensivrassen bedeuten einen höheren Pflegebetrag.

Die Bedingungen der Koppelschafhaltung sind dem Verfahren der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege am ähnlichsten. Auch hier spielen die 3 Komponenten Mindergewichtsentwicklung der Lämmer, zusätzlicher Arbeits- und zusätzlicher Materialaufwand eine Rolle für die Ermittlung der Pflegeprämien. Dabei ist hier die zusätzliche manuelle Pflege, zum Beispiel durch Entbuschungsarbeiten, nicht integriert, da sie nicht unbedingt Ziel der Pflegeverträge ist. Bei der Schafbeweidung geht es um den „adäquaten“ Verbiß der Vegetation, die in ihrer Komposition durch Schafbeweidung geprägt ist (erhaltende Pflege). Dagegen ist die Ziegenbeweidung eine optimierende Pflege, die das Ziel der Entbuschung aufweist. Die Ziege wird hier also nicht eingesetzt, weil die Zusammensetzung der Vegetation ihren Verbiß benötigt, um erhalten zu werden, sondern sie ist als ein Instrument der Gebüschbeseitigung zu verstehen. Diese Unterschiede spielen aber für die vergleichende Bewertung der Betriebswirtschaft keine Rolle.



Ein „guter“ Kalkmagerrasen bietet 2.000, ein „schlechter“ nur 500 kStE während der Beweidung mit Schafen, teilweise durch Verbuschung bedingt. Je „schlechter“ eine Fläche ist, um so schneller ist die Beweidung erfolgt. Die Beweidung erfolgt in den Sommermonaten. Min.= bedeutet geringe Verkaufserlöse in Höhe von 2,50 DM pro kg Lebendgewicht (Schlachthofpreis), aber z. B. auch relativ geringen Aufwand wie z. B. nur kurze Distanz zum Hof, Max. = bedeutet hohe Verkaufserlöse in Höhe von 5 DM pro kg Lebendgewicht (Direktvermarktung), aber auch relativ höheren Aufwand an Fahrt etc. Eine Schafeinheit (SE) entspricht einem Mutterschaf, seinen Lämmern und den anteiligen Zutretern (LG von 114 kg angenommen). Die maximale Pflegefläche gilt für die Sommermonate im Laufe eines Jahres.

Abbildung 5.3: Höhe der erforderlichen Pflegegelder für Hüte- und Koppelschafhaltung

Quelle: eigene Erhebung

5.1.3 Zusammenfassende Bewertung Kapitel 5.1

Folgende Aussagen können gemacht werden:

- Der Arbeitsaufwand der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege liegt mit rund 21 Arbeitskraftstunden pro Mutterziege und Jahr zwischen dem Aufwand der Milchziegenhaltung (31 Stunden, ohne Verkäsen und Vermarktung) und der intensiven Fleischziegenhaltung mit Weidehaltung (15 Stunden).
- Die Saisonalität ist bei der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege nur sehr schwach ausgeprägt, da die manuellen Pflegearbeiten im Winter für einen saisonalen Ausgleich im Arbeitsaufwand führen. Das ganze Jahr über ist von einem Arbeitsaufwand von 80 bis 100 Stunden pro Monat und 50 Mutterziegen auszugehen (inklusive manueller Pflegearbeiten). Dieses entspricht einem Arbeitsaufwand von 3 bis 4 Minuten pro Tag und Mutterziege. Dagegen ist die Milchziegenhaltung durch die saisonale Milchgewinnung durch erhebliche Arbeitsspitzen im Frühjahr/Frühsummer geprägt. Bei Arbeitsspitzen im Frühjahr ist das Zehnfache (!) an Arbeitsaufwand pro Monat erforderlich (Ziegenhaltung, Milchgewinnung, Verkäsen und Vermarktung: rund 20 Minuten pro Milchziege und Tag) wie zu Zeiten mit nur wenig Arbeitsaufwand (im Winter vor der Lammung: 2 Minuten pro Mutterziege und Tag). Auch die intensive Fleischziegenhaltung hat Arbeitsspitzen in der Lammzeit und der Zeit der Vermarktung. Sie sind jedoch weniger ausgeprägt als in der Milchzie-

genhaltung und liegen zu Arbeitsspitzen bei 2,5 Minuten pro Mutterziege und Tag sowie in Zeiten mit wenig Arbeit bei 1,5 Minuten pro Tag und Mutterziege.

- Die Faktorentlohnung für die eingesetzte Arbeitskraft ist bei der extensiven Fleischziegenhaltung und Biotoppflege mit 8 DM wesentlich höher als in der intensiven Fleischziegenhaltung, die mit -10,87 DM pro Akh nicht rentabel ist. Dagegen erreicht die extensive Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege nicht die Faktorentlohnung, wie sie mit der Milchziegenhaltung inklusive Verkäsung und Vermarktung erzielt werden kann. Hier sind Faktorentlohnungen von 14,87 DM ermittelt worden.
- Es zeigte sich in der Untersuchung, daß die Biotoppflege mit Schafen bislang nur für die Hüteschafhaltung angemessene Prämien erzielt (250 bis 400 DM pro Hektar und Jahr). Die Koppelschafhaltung mit Schafen ist in ihrem Aufwand unterschätzt und würde Prämien bis zu 700 DM pro Hektar als Ausgleich für den geleisteten Aufwand erfordern. Damit liegt dieser Betrag noch unter der Prämie, die für die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege bezahlt werden müßte, um den geleisteten Aufwand zu kompensieren (1.000 DM pro Hektar und Jahr). Hier ist aber die manuelle Pflegearbeit berücksichtigt (optimierende Pflege), während sie bei der Biotoppflege mit Schafen in der Regel nicht integriert ist (erhaltende Pflege).
- Die Faktorentlohnung Arbeit ist bei einer optimal geführten Hüteschafhaltung mit Biotoppflege mit über 20 DM pro Akh höher als in der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege (8 DM). Erst ab Pflegeprämien von 2.000 DM pro Hektar und Jahr erreicht auch die Fleischziegenhaltung eine Faktorentlohnung von über 20 DM pro Akh. Dagegen erzielt die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege eine höhere Arbeitsentlohnung als die Koppelschafhaltung mit Biotoppflege, die bei 3 bis 4 DM pro Akh liegt. Hier hat sich die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege sehr positiv auf die Faktorentlohnung ausgewirkt, ja, sie erst rentabel gemacht (ohne Prämien: -5 DM) während sie bei der Koppelhaltung auch ohne Pflegeprämien bereits rentabel war (1 bis 2 DM pro Akh).

5.2 Entwicklung der Biotoppflege mit Nutztieren

Am Beispiel des Landkreises Göttingen und dem Werra-Meißner-Kreis ist die Rolle der Ziegenbeweidung im Rahmen der Biotoppflege mit Nutztieren analysiert worden. Hierbei wurden institutionelle, agrarstrukturelle und ökologische Aspekte länderübergreifend miteinander verglichen, um eventuell Strukturen für eine verbesserte Strategie der Biotoppflege aufzeigen zu helfen. Dabei soll die Darstellung der Entwicklung des Vertragsnaturschutzes mit Nutztieren im Vordergrund stehen, da die Thematik des Natur- und Landschaftsschutzes nur eines Landkreises eine enorme Datenvielfalt bedeutet (siehe z. B. Landschaftsrahmenplan LDK Göttingen, 1996).

5.2.1 Geschichte der Nutztierhaltung in den beiden Landkreisen

Historische Kulturlandschaften stellen einen Landschaftsraum dar, der auch heute noch sichtbar von Elementen und Strukturen früherer bäuerlicher Wirtschaftsweisen geprägt ist (WEBER, 1992). Dieses ist auch in den untersuchten Landkreisen der Fall (FAHLBUSCH, 1960; HENN & KOLLMANN, 1990). Die Besiedlung dieser Gebiete erfolgte in mehreren Etappen (TÜTKEN, 1967). Ab dem 5. Jahrhundert wurden die fruchtbaren Flußufergebiete (Werra, Leine, Weser usw.) in landwirtschaftliche Nutzung genommen. Bis dahin waren diese Regionen durch dichte Mischwälder gekennzeichnet, bestehend vor allem aus Buchen, Eichen, Eschen, Ahorn und Birken (ELLENBERG, 1986). Um Landwirtschaft betreiben zu können, mußten die dichten Wälder erst einmal gerodet werden (BORN, 1974). Als die fruchtbaren und relativ flachen Flußufergebiete mehr oder weniger vollständig in die landwirtschaftliche Produktion genommen worden waren (ungefähr ab dem 10. Jahrhundert), mußten aufgrund des Bevölkerungswachstums immer mehr Gebiete auch abseits davon erschlossen werden (HENN & KOLLMANN, 1990). Im Rahmen dieser inneren Kolonisationen wurde die Landwirtschaft hauptsächlich auf der Basis der Subsistenz betrieben (ABEL, 1962).

Die Rodungen der Hügelgebiete war damals eine mühselige Arbeit und das dabei gewonnene Acker- und auch Grünland war nur mäßig fruchtbar. Nutztiere halfen den Bauern, ihre Versorgung mit Grundnahrungsmitteln und etwas Bargeld zu sichern (LUCKE, 1979). Im 16. Jahrhundert waren die

Gebiete des heutigen Landkreises Göttingen und des Werra-Meißner-Kreises fast vollständig gerodet und landwirtschaftlich genutzt (BRUELHEIDE, 1989). Durch die Nutzung wurde eine Wiederbewaldung verhindert, da vor allem der Verbiß der Tiere, aber auch die Mahd für Streu und Winterfutter, einen Neuaufwuchs junger Bäume und Sträucher (sekundäre Sukzession) einschränkte (FRÜCHTENICHT, 1926). Es gab aber auch Phasen der Wüstungen, wo die Dörfer und landwirtschaftlichen Flächen wieder verlassen wurden. Dieses war zum Beispiel durch die Pest im 14. Jahrhundert und den Dreißigjährigen Krieg im 17. Jahrhundert der Fall (STEINMETZ, 1987). Ohne Einwirkung der Menschen sind die mühsam gerodeten Flächen relativ schnell wieder mit Gebüsch zugewachsen. So ist es über die Jahrhunderte mehrmals zu Rodungen und wieder Zuwachsen der Flächen gekommen und nicht erst in den letzten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts im Rahmen des gegenwärtigen agrarstrukturellen Wandels, wie es vielfach in der Literatur zur Biotoppflege erscheinen mag (JEDICKE et al. 1993, NITSCHE/NITSCHKE, 1994).

Vor allem die Nutztierhaltung des neunzehnten und zwanzigsten Jahrhunderts hat die heutige Landschaft entscheidend mitgeprägt. Die Waldweide war in dieser Zeit in den untersuchten Landkreisen eine wichtige Grundlage für die Nutztierhaltung. So wurde der Wald vor der Trennung von Wald und Weide im neunzehnten Jahrhundert nicht allein nach seiner Holzmenge, sondern auch nach seiner „Mastfähigkeit“, zum Beispiel von Schweinen, bewertet (PLOCHMANN, 1979). Einer der selten gewordenen Hutewälder gibt es heute noch im Bramwald (Landkreis Göttingen; FREIST, 1985). Zur Blüte der Waldweide 1780 haben die 13 mit Weiderechten ausgestatteten Gemeinden 1.718 Rinder, 3.143 Schweine, 5.949 Schafe und 1.251 Ziegen im Bramwald weiden lassen (DENECKE, 1984). Für die Eichel- und Bucheckernmast der Schweine wurden im Wald Mastbäume angepflanzt. Dabei wurde zwischen den einzelnen Bäumen so viel Platz gelassen, daß auch Gras und Kräuter für die Rinder aufwachsen konnten (Hutebewuchs). Mit der Ablösung der Waldweiderechte (1873 bis 1880) sind diese Bepflanzungen beendet worden.

Über die Waldweide berichten fast alle Chroniken der untersuchten Landkreise. So erwähnt zum Beispiel die Stadtchronik Hedemünden (HAMPE, 1992), daß im Jahr 1739 folgende Tiere in den stadt eigenen Wald getrieben wurden: 48 Zugochsen, 40 Pferde, 104 Hornvieh (Rinder), 600 Schafe (durch den Herzog für die Stadt genehmigte Anzahl), 126 Schweine und 80 Ziegen (damalige Einwohnerzahl der Stadt: 451 Menschen). Die Waldweide wurde von Mai bis Oktober betrieben, wo die Feldmark für den Ackerbau benötigt wurde. Jede Tierart hatte ihren eigenen Hirten und in Oberrode wurde für die nächtliche Unterbringung dieser Tiere eigens ein städtischer Rinderstall betrieben. Um die doch erheblichen Schäden durch Tritt und Verbiß etwas zu reduzieren, wurden bestimmte Flächen in den Wäldern von der Beweidung ausgeschlossen. Diese Gebiete wurden durch Dornhecken-Anpflanzungen vor dem Tierzutritt geschützt. Das Weiderecht schloß immer das Triftrecht mit ein, was bedeutet, daß alles abgefressen werden durfte, was auf den Triebwegen zwischen den Weiden wuchs.

Nutztierhaltung wurde auch in den Städten wie Göttingen betrieben. So wurden 1800 noch 529 Rinder, 663 Schweine, 2.458 Ziegen und 2.700 Schafe in der Stadt gehalten (DENECKE, 1983). Die Tiere wurden auf den umliegenden Weiden, aber auch auf den Hügeln, wie zum Beispiel dem Hainberg, dem Drakenberg oder im Bratenthal, gehütet, da die Leineaue für diese Tierhaltung zu wertvolles Ackerland darstellte. Nur wenige Flächen waren für die gutsherrliche Rinderhaltung vorgesehen (DENECKE, 1983). FRÜCHTENICHT (1926) erwähnt, daß auf dem Hainberg (dem heutigen Stadtwald von Göttingen) vor der Ablösung des Hainberges von Weidgerechtigkeiten (ab 1860) 200 Ziegen, 600 Schweine und 1.500 Schafe aus Göttingen weideten und hier eine Hute mit nur wenigen Bäumen vorhanden war.

Im Vergleich zu den Dörfern an den Flüssen waren die Dörfer in den Bergen durch karge Bedingungen geprägt (BACHMANN, 1990). KOLLMANN (1992) berichtet von dem Dorf Dudenrode im Meißner-Bergland, daß 1775 auf den besseren Lagen das Saat-Ernteverhältnis bei 1 : 5 und auf den schlechteren Lagen sogar nur bei 1 : 1,3 lag, also der Anbau fast nicht lohnte. Die Tierhaltung war aufgrund dieser Tatsache – und wegen der Möglichkeit der Waldweide – eine wichtige Lebensgrundlage der Bauern des Dorfes. So gab es in Dudenrode 1857 68 Rinder, 12 Ochsen, 40 Schweine und 40 Ziegen sowie 10 Schafe, was für das kleine Dorf eine stattliche Zahl darstellte. Diese Struktur zeigt auch die Ausrichtung auf Selbstversorgung. Es war sehr mühselig und zeitaufwendig, die nächste größere Ortschaft mit Märkten und sonstiger Infrastruktur im Gelstertal zu erreichen (Großalmerode: 16 km). Befestigte Straßen ins Tal gab es nicht, Geld und Waren hatten die Bauern nur aus der Über-

schußproduktion ihrer Subsistenzwirtschaft (BACHMANN, 1990). Für den Besuch dieser Stadt war ein ganzer Tag einzuplanen (SCHMEDES, 1994).

Für die Dörfer der Region waren das Waldweide- und Hutegeld bis Mitte des letzten Jahrhunderts eine der wichtigsten Einnahmequellen (KREISL, 1987; SCHMINCKE, 1857; HAMPE, 1992). Im 19. Jahrhundert wurde aber fast überall das Waldweiderecht abgelöst, um die Waldwirtschaft intensivieren zu können (SIEBERT, 1990). Die Tiere mußten fortan in der Feldmark ernährt werden. Dies brachte erhebliche Veränderungen in der Flächennutzung mit sich. Bußgelder für unrechtmäßige Nutzung der abgelösten Waldgerechtigkeiten waren damals nicht unerheblich für die Einnahmen der Gerichtsbarkeiten, wie für das Patrimonialgericht Geismar dokumentiert ist (TÜTKEN, 1967). Gerade die Halter von Ziegen wurden hoch bestraft, wenn ihre Tiere im Wald angetroffen wurden.

Die Schafe und Ziegen wurden fortan zur Zeit der Dreifelderwirtschaft im Sommer auf den Hanglagen gehütet, wo Ackerbau nicht möglich war. Auf diesen Grenzflächen sind dann die Magerrasen entstanden, die heute als geschützte Biotope erhalten werden sollen. Die durch die Hute bedingte Pflanzengesellschaft wurde bereits vom Göttinger Stadtoberförster FRÜCHTENICHT (1926) festgestellt.

5.2.2 Der agrarstrukturelle Wandel in den Landkreisen seit dem Zweiten Weltkrieg

Beide Landkreise zeichnen sich durch eine kleinstrukturierte Agrarlandschaft aus. Vor allem in den Mittelgebirgslagen hat die dort dominierende kleinbäuerliche Landwirtschaft zu einer Landschaft geführt, die eine Vielzahl verschiedenster Biotope aufweist. In den Tälern und Bergen wechseln sich Wälder, Wiesen, Weiden, Äcker und Gebüsche auf kleinem Raum miteinander ab. Diese Landschaft weist ein hohes touristisches Potential auf. Allein im Werra-Meißner-Kreis werden über eine Million Übernachtungen pro Jahr gezählt, die zum Beispiel 1995 137 Millionen DM in die Region brachten (PIEPER et al., 1996). Diese Summe ist doppelt so hoch wie die Wertschöpfung der Land- und Forstwirtschaft im Kreis (SBA, 1997). Eine Vielzahl der Urlauber kommt aufgrund der schönen Landschaft zum Wandern und Erholen. Diese Landwirtschaft, die die Landschaft erschaffen hat, weist einen starken agrarstrukturellen Wandel auf (STEINMETZ, 1986). Es besteht die Gefahr, daß sie aus einigen Dörfern ganz verschwindet und dann die Landschaft nicht mehr landwirtschaftlich genutzt (gepflegt) wird.

5.2.2.1 Landkreis Göttingen

Der volkswirtschaftliche Beitrag der Land- und Forstwirtschaft hat auch in dem Flächenland Niedersachsen nur noch eine geringe Bedeutung. Er lag 1994 in ganz Niedersachsen bei 2,9 % und im Landkreis Göttingen (inklusive Stadt Göttingen) bei nur 1,1 %. Dieses waren trotzdem 109,37 Millionen DM für das Jahr 1994 bzw. 1.093 DM pro Hektar Gesamtfläche des Landkreises (SBA, 1997). Der agrarstrukturelle Wandel zeigt sich im Landkreis Göttingen in vielfältiger Form. Damit verbunden ist eine Abnahme der landwirtschaftlichen Betriebe. So ist die Anzahl der Betriebe im Landkreis Göttingen von 1979 bis 1991 von 3.331 auf 2.230 zurückgegangen, was eine Abnahme von 33 bzw. 2,75 % pro Jahr bedeutet. Zwischen 1991 und 1996 war dieser Rückgang sogar noch beschleunigt. Die Anzahl der Betriebe ist noch einmal um 27 % auf 1.626 Betriebe zurückgegangen (-5,4 % pro Jahr). Dabei ist die Anzahl Betriebe unter 30 Hektar LF deutlich zurückgegangen, die Anzahl der Betriebe über 30 Hektar ist dagegen relativ konstant geblieben (NLS, 1998). Die Wachstumsschwelle liegt bei rund 50 Hektar. Wurden 1979 noch 12 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen (LF) durch Betriebe mit weniger als 10 Hektar und 55 % durch Betriebe über 30 Hektar bewirtschaftet, so hat sich dieses Verhältnis 1996 von 4,6 % (Betriebe <10 ha) zu 82,9 % (>30 ha) verändert. Allein die Betriebe über 50 Hektar nutzen heute 72 % der LF. Im Gegensatz zu den Betriebszahlen ist die LF nicht zurückgegangen, sondern von 55.588 im Jahre 1983 auf 56.201 im Jahre 1996 sogar leicht gestiegen (+1,1 %). Dabei ist in den grenzfernen und ungünstigen Lagen die LF erheblich zurückgegangen. Von 1983 bis 1996 hat zum Beispiel die landwirtschaftlich genutzte Fläche in Hannoversch-Münden (-15,8 %) und in Staufenberg (-15,2 %) erheblich abgenommen, während sie in der grenznahen Stadt Duderstadt durch Zupacht von LF in Thüringen zugenommen (+28,5 %) hat (NLS, 1998).

Im Jahr 1995 wurden 36 % der Betriebe im Haupterwerb (HE) und 64 % im Nebenerwerb (NE) bewirtschaftet (Niedersachsen 1995: 52 % HE zu 48 % NE) (Agrarbericht des BML, 1997). Der Nebenerwerb spielt in den eher ungünstigen Lagen eine bedeutendere Rolle als in den Gunstlagen. Die An-

zahl der Haupterwerbsbetriebe ist zwischen 1991 und 1995 um 19,9 %, die Zahl der Nebenerwerbsbetriebe um 18,4 % zurückgegangen. Extreme Abnahmen der Nebenerwerbsbetriebe hat es in den Gunstlagen wie Rosdorf (-35,9 %) und Duderstadt (-25,4 %) gegeben. Wegen der Entwicklung „wachsen oder weichen“ wurden hier von Landbesitzern relativ gute Pachtpreise erzielt, die eine Bewirtschaftung im Nebenerwerb weniger sinnvoll machen als in ungünstigeren Lagen, in denen teilweise nur 20 % der Pachtpreise pro Hektar wie in Gunstlagen erzielt werden. Es zeigt sich im agrarstrukturellen Wandel, daß die Nebenerwerbsbetriebe eine wichtige Rolle in der Landnutzung der Mittelgebirgsregionen einnehmen (NLS, 1998; LDK Göttingen, 1996).

Insgesamt werden im Landkreis Göttingen 56.201 Hektar (56 % der Gesamtfläche) landwirtschaftlich genutzt (LF). Dabei hat sich aber das Verhältnis von Grünland zu Acker erheblich verändert. War das Verhältnis 1979 noch 3,8 Hektar Acker zu 1 Hektar Grünland, so hat sich dieses Verhältnis 1996 auf 5,6 : 1 erhöht. Das bedeutet, daß innerhalb dieser 17 Jahre der Anteil von Grünland von 11.338 (1979) auf 8.451 (1996) um 25 % zurückgegangen, die Ackerfläche aber von 43.908 auf 47.633 (+8,5 %) gestiegen ist. Dabei ist es zu regionalen Unterschieden gekommen. Die Mittelgebirgslagen wie die der Gemeinde Staufenberg hat bei Grünland einen Rückgang von 58 % zu verzeichnen. Selbst die Ackerfläche ist um 4,8 % zurückgegangen. Dagegen hat die Ackerfläche in Gunstlagen wie in dem Gebiet um die Stadt Duderstadt („Goldene Mark“, eine Bezeichnung für die fruchtbaren Böden der Region) um 38,6 % zugenommen (NLS, 1998).

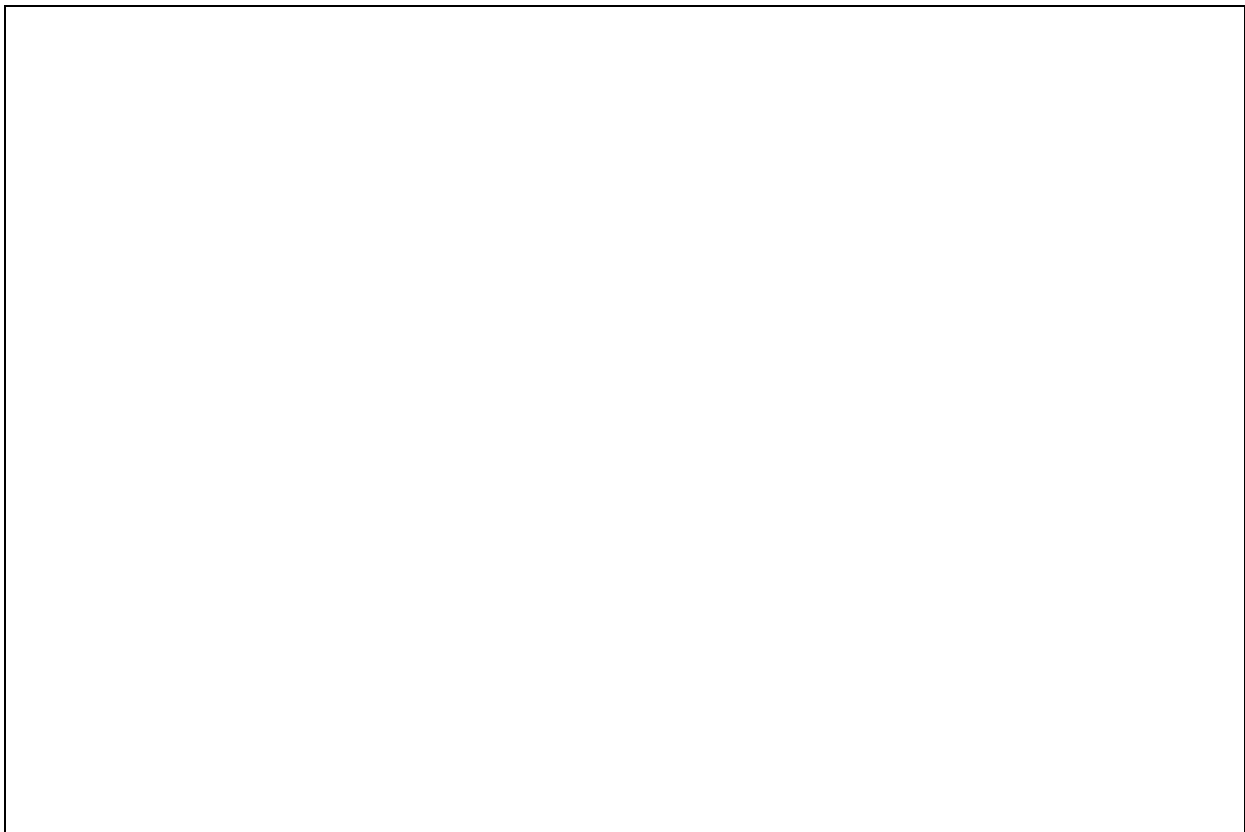


Abbildung 5.4: Ziegenhaltung in Niedersachsen 1946

Quelle: BRÜNING, 1948

Der Landkreis Göttingen ist immer schon ein Gebiet gewesen, in dem Gemischtbetriebe zwischen Ackerbau und Grünlandnutzung vorherrschten (BRÜNING, 1948; KOPF, 1950). Trotz des hohen Anteils an Ackerfläche ist die Tierhaltung auf den Betrieben nicht unbedeutend. Vor allem der Ackerfutterbau und die Veredlung spielen eine wichtige Rolle. So wurden 1996 auf 1.100 (68 %) der 1.626 landwirtschaftlichen Betriebe Schweine und auf 621 (38 %) Rinder gehalten (NLS, 1998). Die Tierbestände

haben sich in diesem Jahrhundert erheblich verändert. Wurden 1966 im Landkreis Göttingen noch 48.770 Rinder gehalten (1913: 33.576; ATG, 1964), so ist ihr Anteil 1990 auf 29.872 Rinder zurückgegangen. Die Schafbestände haben sich in diesem Zeitraum nicht sonderlich verändert. 1966 wurden mit 9.376 Mutterschafen nur unwesentlich mehr Schafe gehalten als 1990 mit 9.160 Mutterschafen (GILLES, 1996). Hierbei darf nicht übersehen werden, daß 1966 mit nur noch 670.000 Mutterschafen der absolute Tiefstand in der westdeutschen Schafhaltung erreicht wurde (1998: 2,3 Mio.; RAHMANN, 1998f). 1913 hat es im Landkreis Göttingen noch 28.864 Mutterschafe gegeben (ATG, 1964).

Die Ziegenhaltung hatte auch im Landkreis Göttingen eine wichtige Rolle in der Selbstversorgung der armen Haushalte mit Fleisch, Milch und Butter. Es hieß auch in dieser Region, „was dem Bauern seine Kuh, das war dem Häusler seine Ziege“ (KREIßL, 1987). Deswegen war sie nie ein Nutztier, das ihrem Besitzer einen hohen Status brachte. 1697 wurden in dem Gemeinderechnungsbuch des Dorfes Nesselröden (Duderstadt) Einnahmen aus der Verpachtung von Gemeindeland an Ziegenhalter erwähnt. Dabei war die Lage und die Fruchtbarkeit der Dorfgemarkung im Vergleich zu den Bedingungen der Berge sehr gut. Die Ziegenhaltung zeigt eher die sozio-ökonomischen als die agrarökologischen Bedingungen auf. So hielten die 1.345 Nesselröder Einwohner (190 Familien) 1848 bereits 385 Ziegen. 1909 waren es 467 und im Ersten Weltkrieg teilweise über 700 Ziegen, obwohl die Einwohnerzahl sich nicht gravierend verändert hat. Nach dem Ersten Weltkrieg ist aber auch hier der Ziegenbestand drastisch zurückgegangen. Selbst in der Hungerperiode nach dem Zweiten Weltkrieg wurden nur 65 Ziegen in Nesselröden gehalten (KREIßL, 1987).

Die Anzahl der Ziegen ist in diesem Jahrhundert im gesamten Landkreis Göttingen erheblich zurückgegangen. Wurden nach dem Zweiten Weltkrieg noch rund 21.000 Ziegen im Landkreis Göttingen gehalten (Abbildung 5.4), sind es nach den Viehzählungsergebnissen von 1967 noch 1.009, 1972 sogar nur noch 93 Mutterziegen. Die Funktion der Ziegen „als Kuh des armen Mannes“ wurde durch den Wohlstand nicht mehr benötigt. Eigene Zählungen (schriftliche Umfrage an die Ortsräte 1997) ergab, daß heute in 55 von 110 Dörfern des Landkreises Ziegen gehalten werden, der Bestand aber nur rund 315 Mutterziegen verschiedenster Rassen umfaßt. Sie werden vor allem als Hobbytiere und nur in Ausnahmen als Nutztier gehalten.

5.2.2.2 Werra-Meißner-Kreis

Der volkswirtschaftliche Beitrag der Land- und Forstwirtschaft an der gesamten Wirtschaftsleistung des Werra-Meißner-Kreises lag 1994 bei 1,6 % (Hessen: 0,5 %) und hatte einen Umfang von 62,9 Mio. DM (SBA, 1997). Dieses sind 629 DM pro Hektar Gesamtfläche des Landkreises und erreicht damit nur rund 60 % des Wertes im Landkreis Göttingen. Der Werra-Meißner-Kreis ist noch mehr als der Landkreis Göttingen durch die Mittelgebirge geprägt. Dieses wirkt sich auch auf den agrarstrukturellen Wandel aus. Zum einen ist der Anteil der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft mit rund 8 % aller Erwerbstätigen im Jahr 1990 (SCHROERS, 1995) höher als der westdeutsche Durchschnitt mit 2,9 % (Agrarbericht der Bundesregierung, 1998). 1970 war dieser Unterschied noch erheblicher, als im Werra-Meißner-Kreis 28 % der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft beschäftigt waren und in Westdeutschland 7,8 % (SCHÄKEL, 1995). Stärker als im Landkreis Göttingen hat die Anzahl der Betriebe abgenommen. So gab es 1949 noch 9.840 Betriebe, die 41.908 Hektar bewirtschafteten (KROLL, 1990). Bis 1979 ist die Anzahl der Betriebe auf 3.262, bis 1991 auf nur noch 2.016 Betriebe gesunken. Der Rückgang von 1979 bis 1991 erreicht -38 %, also rund 3,2 % pro Jahr. Die durchschnittliche Flächenausstattung ist von 4,25 Hektar im Jahr 1949 auf 8,9 Hektar im Jahr 1971 bis auf 19,0 Hektar im Jahr 1991 gestiegen. Bewirtschafteten 1949 erst 2,4 % aller Betriebe mehr als 30 Hektar, so waren es 1971 bereits 5,9 und 1991 20 %. Wurden 1971 von Betrieben über 30 Hektar 31,9 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) bewirtschaftet, so waren es 1991 bereits 67,9 %. Die durchschnittliche Betriebsgröße dieser Klasse lag 1971 bei 48,2 und 1991 bereits bei 64,4 Hektar (+34 %) (HSL, verschiedene Jahrgänge). Trotzdem hatten 1991 die kleinen Betriebe unter 10 Hektar noch immer einen Anteil von 58 % an allen Betrieben, Betriebe über 50 Hektar erst 9,6 % (PIEPER et al., 1996).

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) lag 1949 bei rund 42.000 Hektar (42 % der Landfläche; KROLL, 1990). Bis 1991 ist sie auf 38.252 Hektar (38 % der Gesamtfläche) zurückgegangen, dafür ist der Anteil an Wald gestiegen (HSL, verschiedene Jahrgänge; DIEKMEIER, 1995). Die Abnahme der LF ist vor allem beim Grünland in den benachteiligten Regionen erfolgt (AVP Wiz, 1995). Trotzdem ist der Grünlandanteil mit 32,5 % der LF (11,1 % der Gesamtfläche) wesentlich höher als im Landkreis Göt-

tingen (15 % der LF), da besonders in den Höhenlagen des Meißner und des Kaufunger Waldes Ackerbau nur wenig rentabel ist. So weist der Meißner nur 10 bis 20 Bodenpunkte auf, während die Böden entlang der Werra mit den Qualitäten der Leine-Auen im Landkreis Göttingen, die 60 bis 90 Bodenpunkte aufweisen, mithalten können. Es gibt im Werra-Meißner-Kreis weniger Gunststandorte und mehr benachteiligte Gebiete als im Landkreis Göttingen. Insgesamt liegen 68 der 137 Ortschaften in benachteiligten Gebieten (5b-Gebiete), 38 davon sogar in den Kerngebieten, insbesondere dem Meißner-Bergland und dem Kaufunger Wald. Insgesamt sind 68 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) als benachteiligt anzusehen, die also eine Landwirtschaftliche Vergleichszahl (LVZ) von weniger als 25 aufweisen (Kerngebiete <15) (KROLL, 1990). Kennzeichnend für kleinstrukturierte Kulturlandschaften sind die kleinen Flurstücke. Im Schnitt liegen sie in allen Gemeinden des Werra-Meißner-Kreises unter einem Hektar (außer Neu-Eichenberg mit 1,19 Hektar pro Flurstück) (AVP Wiz, 1993).

Wie im Landkreis Göttingen dominieren im Werra-Meißner-Kreis die Marktfrucht- und Futterbaubetriebe, letztere machen rund ein Drittel der Betriebe aus. Dieser Anteil ist zwischen 1971 und 1991 relativ stabil geblieben. Dagegen hat der Anteil an Marktfruchtbetrieben innerhalb von 20 Jahren (1971 bis 1991) von 26,3 auf 45,7 % aller Betriebe zugenommen. Vor allem Gemischtbetriebe haben in diesem Zeitraum von 30,7 auf 7,7 % abgenommen. Insgesamt wurden 1991 mit 25,8 % weniger Betriebe im Haupterwerb bewirtschaftet als im Landkreis Göttingen, was die stärker benachteiligte Region bestätigt (HSL, verschiedene Jahrgänge; DIEKMEIER, 1995).

Der Rinderbestand ist im Werra-Meißner-Kreis zwischen 1949 und 1979 relativ konstant gewesen (KROLL, 1990), dann aber erheblich zurückgegangen. Nach dem HSL (verschiedene Jahrgänge) wurden 1979 von 2.032 Betrieben (62 % aller Betriebe) 36.000 Rinder (davon 13.000 Milchkühe) gehalten, so ist der Bestand bis 1991 auf 28.150 Rinder (davon 9.644 Milchkühe) zurückgegangen. Da die Anzahl Betriebe überproportional abgenommen hat, ist der durchschnittliche Rinderbestand von 17,7 Tieren im Jahr 1979 (davon 7,9 Milchkühe) auf 27,1 Rinder im Jahr 1991 (davon 13,6 Milchkühe) gestiegen. Die Anzahl Schafe und Ziegen hat sich in den letzten Jahrzehnten ebenfalls erheblich verändert. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden im Werra-Meißner-Kreis noch 15.176 Schafe und 16.600 Ziegen gehalten (KROLL, 1990). Nach dem Krieg wird die Rolle der Ziegenhaltung für die arme Bevölkerung deutlich. So wurden 1959 allein in der Stadt Großalmerode (mit zugehörigen Dörfern) 279 Ziegenhalter mit rund 1.115 Ziegen gezählt (bei 4.150 Einwohnern), aber 1981 gab es keine Ziegenhalter mehr (FLEISCHMANN, 1997). 1994 konnten durch eine Erhebung von HONERLA (1995) für diese Stadt wieder 3 Ziegenhalter gefunden werden, die zusammen aber nur 10 Mutterziegen hielten. Im gesamten Landkreis wurden von ihr 22 Halter mit einem Ziegenbestand von 125 Muttertieren ermittelt (ohne die Herde der Witzenhäuser Landschaftspflegeziege auf dem Versuchshof der GhK in Neu-Eichenberg-Dorf).

Auch der Schafbestand ist seit dem Zweiten Weltkrieg erheblich zurückgegangen. So wurden 1994 noch 3.658 Mutterschafe gezählt, wovon über 53 % von 6 Hüteschäfern gehalten wurden. Gemeinschaftsherden wurden im Kreisgebiet ab den sechziger Jahren nicht mehr gehalten, die Hütewaltung ging auf Einzelherden (Bezirksschäfereien) über (TRUCKENBRODT, 1994). Insgesamt konnten 1994 im Kreisgebiet nur noch 51 Schafhalter ermittelt werden. Wie stark die Anzahl der Schafhalter zurückgegangen ist, wird ebenfalls durch die Entwicklung in der Stadt Großalmerode (mit zugehörigen Dörfern) deutlich. Wurden 1950 von 94 Schafhaltern 200 Schafe gehalten (2,12 Schafe pro Halter), so waren es 1995 nur noch 6 Halter mit zusammen 108 Schafen (18 Schafe pro Halter) (FLEISCHMANN, 1997).

5.2.3 Geschützte Biotope in den beiden Landkreisen

Durch die historische Landnutzung sind vielfältige Biotope entstanden, die in ihrer Vielfalt für den deutschen Raum selten sind (Ldk GÖ, 1996). Durch den rapiden agrarstrukturellen Wandel sowohl in Richtung Intensivierung als auch Aufgabe der Produktion sind viele an extensive Bewirtschaftung adaptierte Biotope in ihrem Bestand gefährdet. In beiden Landkreisen haben durch Tierhaltung geformte Biotope eine hohe Bedeutung im Naturschutz. Der Schutz dieser anthropo-zoogenen Biotope soll zum einen eine zu intensive Bewirtschaftung (Düngung, Melioration), aber auch die Nutzungsaufgabe verhindern. Auf dieser Basis ist die Schutzwürdigkeit festzulegen. Bei der Unterschutzstellung sind sowohl Verordnungen (hier vor allem NSGs, NDs, LSGs, FFH) aber auch gesetzliche Vorgaben relevant. Bei den gesetzlichen Vorgaben ist eine explizite Verordnung für die Unterschutzstellung

nicht notwendig, bestimmte Biotoptypen sind per Gesetz geschützt. In Anlehnung an den §20c des Bundesnaturschutzgesetzes sind dieses für Niedersachsen der §28a NNatG und für Hessen §23 HeNatG. Die vollständige Kartierung der Biotope ist elementar für die Planung der Pflege schützenswerter Biotope. Diese ist im Landkreis Göttingen flächendeckend zwischen 1990 und 1994 erfolgt. Im Werra-Meißner-Kreis sind viele Biotope kartiert, aber eine flächendeckende Bestandsaufnahme aller Biotoptypen nach §23 HeNatG ist nicht erfolgt. Auf der Basis der Kartierung können für jedes identifizierte Biotop angemessene Pflegemaßnahmen geplant werden.

5.2.3.1 Landkreis Göttingen

Im Landkreis Göttingen gibt es 6 Naturschutzgebiete mit einem Flächenumfang von 1.979 Hektar bzw. 1,98 % der Gesamtfläche (Tabelle 5.9). Damit wird nicht der Durchschnitt des Bundeslandes Niedersachsen (2,7 %) erreicht (NLÖ, 1993), dessen Wert selbst eher im unteren Drittel aller Bundesländer liegt (BfN, 1997). Das größte Naturschutzgebiet ist das NSG Ossenbergrand-Fehrenbusch mit 655 Hektar, das kleinste das NSG Hühnerfeld mit nur 52 Hektar. Weiterhin sind 72,3 % der Gesamtfläche als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen. Hier ist der niedersächsische Wert von nur 20,3 % der Gesamtfläche weit überschritten (NLÖ, 1993). Diese verteilen sich auf insgesamt 5 Gebiete, wovon das größte das LSG Leinebergland mit 27.185 Hektar und das kleinste das LSG Fulda und Fuldaaue mit nur 18 Hektar ist. Eine landkreisweite §28a-Kartierung hat 1.195,9 Hektar besonders geschützte Biotope ermittelt (UNB Ldk GÖ, 1999). Dieses entspricht 1,19 % der Landkreisfläche. Hierbei gibt es regionale Unterschiede. So haben die Gemeinde Staufenberg (2,09 %), die Stadt Hannoversch-Münden (1,83 %), die Samtgemeinde Gieboldehausen (0,67 %), der Flecken Adelebsen (1,38 %) und die Samtgemeinde Radolfshausen (1,21 %) einen über dem Durchschnitt liegenden Flächenanteil geschützter §28a-Biotope. Die niedrigsten Flächenanteile haben die Stadt Duderstadt (0,48 %), die Gemeinde Bovenden (0,55 %) und die Gemeinde Gleichen (0,56 %).

Von den besonders geschützten §28a-Biotopen sind 206,4 Hektar Magerrasen (0,21 % der Landkreisfläche), was mit 17 % dem zweithöchsten Anteil aller geschützten Biotope entspricht (UNB Ldk GÖ, 1996). Nur der Biotoptyp „Wälder trockenwarmer Standorte“ hat mit 18 % (216,7 ha) einen etwas höheren Anteil. Zu den Magerrasen kommen weitere 6 Hektar „Gebüsche trockenwarmer Standorte“, 2,6 Hektar „Bergwiese“ und 0,8 Hektar „Zwergstrauchheiden“, die den ökologischen Bedingungen der Magerrasen nahe sind. Interessant ist, daß sich die 206 Hektar Magerrasen auf 332 einzelne Flächen verteilen, also durchschnittlich eine Fläche von nur 0,62 Hektar umfassen. Die Verteilung über das Gebiet des Landkreises ist dabei sehr ungleichmäßig und nicht parallel zu den Anteilen aller §28a-Biotope (siehe oben). So sind in der Gemeinde Dransfeld mit 57,4 Hektar und 0,47 % der Gemeindefläche sowie Friedland mit 34,7 Hektar und 0,46 % der Gemeindefläche die meisten Magerrasen. Einen überdurchschnittlich hohen Anteil Magerrasen haben der Flecken Adelebsen (0,31 % der Fläche), Gemeinde Bovenden (0,28 %) und Gemeinde Staufenberg (0,26 %). Die Gemeinde Gleichen (0,13 %), Gemeinde Rosdorf (0,17 %) und die Stadt Hannoversch-Münden (0,12 %) liegen unter dem Durchschnitt. Auf dem Gebiet der Samtgemeinde Radolfshausen (0,07 %), der Stadt Duderstadt (0,04 %) und der Samtgemeinde Gieboldehausen (0,02 %) gibt es fast keine Magerrasen (UNB Ldk GÖ, 1999).

Tabelle 5.9: Schutzgebiete und schützenswerte Biotope im Landkreis Göttingen (Stand März 1999)

Schutzkategorie	Hektar	Anzahl	Ø Größe	Flächenanteil
NSGs	1.979	6	330	1,98 %
LSGs	72.345	5	14.469	72,33 %
§28a-Biotope ¹ : davon	1.196	3.586	0,33	1,20 %
• Feuchtgrünland ²	445	2.154	0,21	0,45 %
• Kalkmagerrasen	206	332	0,62	0,21 %

¹§28a-Biotope entsprechen den geschützten Landschaftsbestandteilen nach §20c des BNatSchG.

²Hier wurden folgende Biotoptypen zugeordnet: binsenreiche Naßwiesen (72,5 Hektar), Flutrasen (48,6), hochstaudenreiche Naßwiesen (110,5), Naßwiesen (0,2), Röhrichte (58,7), seggenreiche Naßwiese (54,3), Sümpfe (93,0), Sumpfdotterblumenwiesen (1,1).

Quelle: zusammengestellt nach UNB Ldk GÖ, 1999; Ldk GÖ, 1996

5.2.3.2 Werra-Meißner-Kreis

Historische Kulturlandschaften sind im Werra-Meißner-Kreis stärker verbreitet und landschaftsprägender als im Landkreis Göttingen. Mit 97.265 Hektar ist fast der gesamte Kreis als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Unter Berücksichtigung von Überschneidungen sind dieses 85 % der Gesamtfläche. Nur die Gemeinde Neu-Eichenberg steht nicht unter Landschaftsschutz, ansonsten weist jede Gemeinde mindestens einen Teil als Landschaftsschutzgebiet auf. Rund 3,6 % (3.578 ha) der Kreisfläche sind als Naturschutzgebiet ausgewiesen bzw. sichergestellt (Stand 1996, ONB KS 1999). Damit liegt der Werra-Meißner-Kreis an der Spitze aller hessischen Landkreise (absolut und prozentual). Diese Ausweisungen zeigen die landschaftlich und naturschützerisch einmalige Stellung des Werra-Meißner-Kreises in Hessen. Gleichzeitig deuten die Anzahl und die Größe der Naturschutzgebiete die kleinstrukturierte Landschaft an. Insgesamt gibt es 40 verschiedene Ausweisungen bzw. Sicherstellungen von Naturschutzgebieten, womit die durchschnittliche Größe 92 Hektar beträgt. Das größte Naturschutzgebiet des Kreises ist der Meißner mit 930,82 Hektar. Es gibt aber 28 Naturschutzgebiete, die kleiner als 90 Hektar sind und davon sogar acht, die kleiner als 10 Hektar sind (MÜLLER, 1993). Weiterhin gibt es rund 116 Hektar flächige Naturdenkmäler (UNB ESW, 1999).

Im HeNatG von 1980 gibt es mit dem §23 ein Instrument für den Bestandesschutz, das dem §20c BNatSchG entspricht. Eine vollständige Kartierung – wie zum Beispiel in Niedersachsen im Rahmen des §28a (NNatG) – ist im Werra-Meißner-Kreis nicht erfolgt. Daher kann auf keine zusammenfassende offizielle Statistik aller schützenswerten Biotope zurückgegriffen werden. Viele der sogenannten §23-Biotop sind jedoch von verschiedenen Personen erfaßt worden (z. B. BAIER/PEPLER, 1988; BRUELHEIDE, 1989; DREYER/RIEDL, 1995; DARMER, 1989; HEIDE, 1984; KRUMP, 1988). Meistens sind die einzelnen Arbeiten auf bestimmte Gebiete des Kreises oder bestimmte Vegetationstypen begrenzt. Verschiedenste Kartierungen wurden von MÜLLER (1993) statistisch zusammengestellt. Wenn auch keine vollständige Biotopkartierung gegeben ist, so kann diese Arbeit als geeigneter Überblick über die Verbreitung von geschützten §23-Biotopen dienen.

Tabelle 5.10: Schutzgebiete und schützenswerte Biotope im Werra-Meißner-Kreis (Stand 1993)

Schutzkategorie	Hektar	Anzahl	Ø Größe	Flächenanteil
NSGs ³	3.390	37	92	3,9 %
LSGs	97.265	7	13.895	85,0 % ²
Flächige Naturdenkmäler	116	28	4	0,1 %
§23-Biotop ¹				
• Feuchtgrünland	>207	90	2,30	0,20 %
• Kalkmagerrasen	>311	164	1,90	0,30 %
• Borstgrasrasen	>124	14	8,86	0,12 %

¹ §23-Biotop entsprechen den geschützten Landschaftsbestandteilen nach §20c des BNatSchG. In der Zusammenstellung von MÜLLER (1993) sind einige Flächen nicht mit Größe angegeben. Bei der Addition der Flächen nach ihrer Größe wurden diese nicht berücksichtigt (>= mehr als).

² Unter Beachtung der Überschneidungen einiger Landschaftsschutzgebiete.

³ Verordnet sind 36 Naturschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 3.371,86 Hektar, eines ist sichergestellt mit 18,54 Hektar. Stand Ende 1998.

Quelle: zusammengestellt nach MÜLLER, 1993; UNB ESW, 1999; ONB KS, 1999

5.2.4 Sozio-ökonomische Analyse der Biotoppflege mit Nutztieren

Die statistischen Angaben über die Agrarstruktur und die Schutzgebiete bieten eine Grundlage für die Bewertung des Vertragsnaturschutzes mit Nutztieren in den beiden Landkreisen. So unterscheiden sich der Landkreis Göttingen und der Werra-Meißner-Kreis zwar nur wenig in ihren natürlichen und agrarstrukturellen Gegebenheiten, durch ihre Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Bundesländern aber

erheblich in der Umsetzung der Biotoppflege. Diese soll hier sowohl auf institutioneller als auch sozio-ökonomischer Basis dargestellt und analysiert werden. Insgesamt wurden die für den Naturschutz zuständigen Ämter und Organisationen der beiden Landkreise als auch 20 ausgewählte Tierhalter, die Vertragsnaturschutz mit ihren Tieren betreiben, 5 Jahre begleitet (1993/94 bis 1998/99).

5.2.4.1 Der Vertragsnaturschutz mit Nutztieren im Landkreis Göttingen

Im Landkreis Göttingen werden seit 1988 Magerrasen und seit 1990 Feuchtgrünland im Rahmen des Vertragsnaturschutzes mit Nutztieren gepflegt (UNB Ldk GÖ, 1999). Die anfängliche Initiative ging dabei von der Unteren Naturschutzbehörde aus. Mitarbeiter haben aktiv Tierhalter aufgesucht und diese gefragt, ob sie bereit wären, mit ihren Tieren gegen eine Prämie Beweidungen auf geschützten Biotopen durchzuführen. Dadurch konnten mit der Zeit eine Reihe von Verträgen über die Biotoppflege mit Nutztieren abgeschlossen werden (Tabelle 5.11).

Tabelle 5.11: Entwicklung des Vertragsnaturschutzes mit Nutztieren im Landkreis Göttingen von 1988 bis 1998

Jahr	Anzahl Verträge	Flächenumfang (ha)	Jährliche Prämien (DM)	Prämien pro Hektar
1988	4	16,1	3.683	229
1990	18	51,5	15.155	294
1992	42	96,2	30.663	319
1994	64	164,1	57.125	348
1996	85	207,7	65.966	318
1998	93	239,3	70.633	295

Quelle: LPV Ldk GÖ, 1999

Die Gesamtfläche im Vertragsnaturschutz ist unterschiedlich auf die jeweiligen Biotoptypen verteilt. So wurde der Vertragsnaturschutz 1988 mit 4 Beweidungsverträgen auf 15,7 Hektar Kalkmagerrasen begonnen. Bis 1993 sind 52,9 Hektar mit 18 Verträgen gepflegt worden. Dieser Umfang hat sich bis 1998 auf 80,41 Hektar ausgedehnt und umfaßt damit rund 39 % aller festgestellten Magerrasen des Landkreises.

1990 ist der Vertragsnaturschutz für Feuchtgrünland begonnen worden. Sie fingen ebenfalls mit 4 Verträgen auf 15,7 Hektar an. Bereits 1993 haben sie mit 112 Hektar und 37 Verträgen den Flächenumfang und die Anzahl der Verträge für Magerrasenpflege überholt (RAHMANN, 1994b). Hieran hatte das Projektgebiet um das NSG Seeburger See, das NSG Hühnerfeld sowie die Flußtäler in den Mittelgebirgen des Kaufunger Waldes und des Niestetals erheblichen Anteil. Der Umfang hat sich bis 1998 auf 188,18 Hektar erhöht. Dabei sind nicht nur die gefährdeten Biotoptypen enthalten, sondern auch von Acker in Grünland umgewandelten Flächen, die als Pufferzonen für §28a-Flächen und Naturschutzgebiete dienen, zum Beispiel im Projektgebiet Seeanger-Retlake-NSG Seeburger See. Diese Pflegeflächen entsprechen nicht den Kriterien der gefährdeten Biotope. Beim Vertragsnaturschutz haben sich Kerngebiete herausgebildet (Abbildung 5.5). Bedeutsam sind dabei die Gebiete um das NSG Hühnerfeld und das NSG Seeburger See. Hier handelt es sich ausschließlich um Verträge auf Feuchtgrünland. Der Vertragsnaturschutz auf Magerrasen ist dagegen mehr über das Kreisgebiet verteilt, obwohl hier die Gemeinden Friedland und Dransfeld durch ihren hohen Anteil an Magerrasen herausstechen. Dagegen sind in der Stadt Duderstadt (und seinen zugehörigen Dörfern) sowie den Samtgemeinden Gieboldehausen und Radolfshausen praktisch keine Magerrasen vorhanden.

Für die Beweidung von Magerrasen wurden bis 1993 nur 250 DM pro Hektar und Jahr als Prämie gezahlt. Da viele Vertragsnehmer wegen dieser geringen Prämie aus den Verträgen auszusteigen drohten, wurde die Prämie ab 1994 – je nach Erschwernisgrad – auf 300 bis 600 DM angehoben. Für Feuchtgrünland wurden bereits 1990 400 bis 600 DM pro Hektar und Jahr gezahlt. Handelt es sich um landkreiseigene Flächen, wird ein ortsüblicher Pachtzins von der Prämie abgezogen. Dafür werden aber auf diesen Flächen Leistungen des Pächters (z. B. Aufbau eines festen Zaunes, Grundreinigungen, Maschineneinsatz) entgolten. Auch Tierhalter, die eigene Flächen pflegen, erhalten gegebenenfalls, neben der Beweidungsprämie, zusätzliche Leistungen vom Landkreis bezahlt. Mit großen

Unterschieden zwischen den Verträgen werden auch hier zum Beispiel Zaunmaterialien, Entbuschungen, aber auch Investitionen in Tiere (z. B. Ziegen) bezuschußt. Dieses hilft besonders den Nebenerwerbslandwirten und den Hobbytierhaltern, die 58 % der 77 Vertragsnehmer ausmachen.

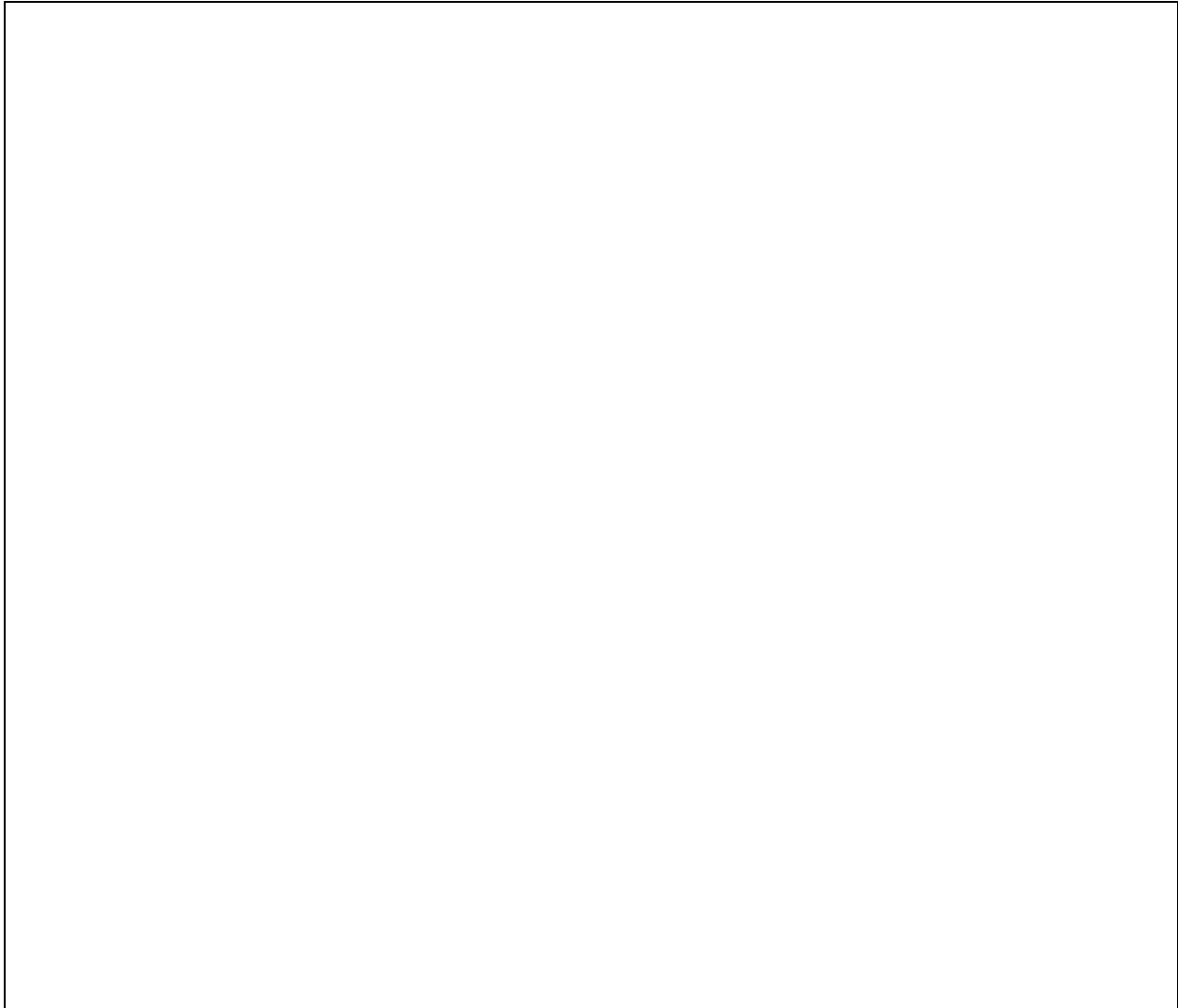


Abbildung 5.5: Verteilung der Flächen des Vertragsnaturschutzes im Landkreis Göttingen 1998

Quelle: eigene Darstellung nach Angaben des LPV Ldk GÖ, 1999

Tabelle 5.12: Größe der gepflegten Kulturlandschaften im Landkreis Göttingen 1993

	Magerrasen		Feuchtgrünland	
	1993	1998	1993	1998
Ø Größe (ha):	2,9	2,3	3,0	2,9
• <1 ha	30 %	17 %	43 %	32 %
• 1 bis 3 ha	52 %	57 %	23 %	39 %
• 3 bis 10 ha	13 %	22 %	26 %	24 %
• >10 ha	4 %	4 %	8 %	5 %

Quelle: zusammengestellt nach LPV Ldk GÖ, 1994

Nicht der Flächenumfang, sondern der Aufwand für die Betreuung der vielen Vertragsnehmer haben dazu geführt, daß der Vertragsnaturschutz 1994 von der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Göttingen auf den gerade gegründeten Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e. V. übertragen wurde. Bei 77 Vertragsnehmern bzw. 93 Vertragsflächen, die über den gesamten Landkreis verstreut liegen (Abbildung 5.5), ist der Landschaftspflegeverband ausgelastet. So ist es seit 1996 nicht mehr möglich, aber auch nicht nötig, gewesen, alle Vertragsnehmer einmal im Sommer aufzusuchen. Viele Vertragsnehmer hatten mit der Zeit ausreichend Erfahrung in der Pflege gesammelt, so daß sich der jährliche Besuch teilweise erübrigte. Das Vertrauen zwischen dem LPV und den Tierhaltern hat sich als bedeutsam für die erfolgreiche Umsetzung des Vertragsnaturschutzes erwiesen (LPV Ldk GÖ, 1999).

1993 wurden im Durchschnitt – mit einer hohen Standardabweichung – drei Hektar Feuchtgrünland bzw. 2,9 Hektar Magerrasen pro Vertrag gepflegt, wobei es sich nur bei einigen um mehr als eine Fläche handelte (Tabelle 5.12). Haupterwerbslandwirte haben meist größere und mehrere Flächen bewirtschaftet als Hobbytierhalter. Deutliche Unterschiede in der Größe der gepflegten Flächen pro Tierhalter gibt es im Cluster bis 1 Hektar, bis 3 Hektar und über 10 Hektar. Bei Feuchtgrünland haben fast die Hälfte aller Tierhalter (43 %), bei Magerrasen knapp ein Drittel (30 %) Flächen von weniger als einem Hektar. Nur 34 % (Feuchtgrünland) bzw. 17 % (Magerrasen) der Tierhalter pflegen mehr als drei Hektar. Die relativ kleinen Flächen erlauben nur eine sehr begrenzte Pflegeplanung und Pflegemaßnahme, insbesondere bei Beweidung.

Fünfzehn Prozent der mit Tieren gepflegten Biotope (alles Feuchtgrünland) liegen in Naturschutzgebiete (NSG Hühnerfeld und NSG Seeburger See) und 85 % außerhalb (LPV Ldk GÖ, 1999). Häufig entsprechen nur Teile der so gepflegten Flächen einem §28a-Biotop. Dieses ist jedoch aus pragmatischen Gründen unvermeidbar. Gerade beim Feuchtgrünland beträgt die durchschnittliche Biotopfläche nur 0,21 Hektar und kann – zum Beispiel als Quellaustritt – mitten auf einer Weide liegen. Eine Beschränkung des Pflegevertrages nur auf diese Fläche wäre nicht praktikabel, da die gesamte Fläche nach gleichen Kriterien (extensiv) bewirtschaftet werden muß. Bei der Sicherstellung der §28a-Biotope und der Naturschutzgebiete durch Vertragsnaturschutz handelt es sich meistens um eine Aufrechterhaltung bzw. Wiederimplementierung der Nutzung. Dieses war 1998 für 134,4 Hektar bzw. 56,2 % der Verträge der Fall.

Bei der Sicherstellung der §28a-Biotope und der Naturschutzgebiete werden neben dem Biotop auch Pufferzonen berücksichtigt. Hier ist die Extensivierung vormals intensiv genutzter Flächen vorrangiges Ziel. Dieses waren 1998 104,9 Hektar bzw. 43,8 % aller im Rahmen des Vertragsnaturschutzes gepflegten Flächen. Diese Extensivierung ist als Pufferfunktion vor allem für das NSG Seeburger See bedeutsam. Hier ist für die zulaufenden Bäche und ihre Bachauen extra ein Projektgebiet eingerichtet worden, um die Sedimentation des bundesweit bedeutsamen Binnensees (vor allem als Rastgebiet für Zugvögel bedeutsam) durch diese Zuläufe zu reduzieren. Die von Acker- in Grünland umgewandelten Flächen sind wiedervernäßt worden und können teilweise nur noch durch eine Beweidung im Sommer genutzt werden. Damit diese Maßnahmen möglich waren – schließlich handelte es sich um fruchtbare Ackerflächen – wurden die Flächen durch den Landkreis Göttingen über den üblichen Bodenmarkt aufgekauft. Anschließend sind die aufgekauften Flächen unter Bewirtschaftungsauflagen wieder verpachtet worden. Dabei ist der ortsübliche Pachtzins von den Prämien abgezogen worden. So sind nur Pflegekosten von durchschnittlich 171 DM pro Hektar entstanden. Die investiven Kosten sind dabei nicht berücksichtigt.

Im Landkreis Göttingen werden die Kosten für den Vertragsnaturschutz außerhalb der Naturschutzgebiete durch den Kreishaushalt getragen (1998: rund 67.000 DM). Mit rund 50 % ist der Vertragsnaturschutz der größte Posten im Verwaltungshaushalt der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Göttingen. Für die Beweidungsprämien in den Naturschutzgebieten des Landkreises trägt das Land Niedersachsen die Kosten. 1998 waren dieses zum Beispiel für die ca. 36 Hektar rund 9.500 DM. Es wurden also nur 13,4 % der Kosten aus Landesmitteln getragen. Die variablen durchschnittlichen Pflegekosten kommen durch die Möglichkeit des freien Aushandelns der Prämien zustande. Fünfzig Prozent der Ausgaben werden für die erhaltende Pflege (vor allem Beweidungen) verwendet, die anderen rund 50 % für die optimierende Pflege (z. B. Entbuschungen, erstmalige Mahd, Baumpflege) oder Sonstiges. Die Beweidungsmaßnahmen durch Vertragsnaturschutz werden vom Amt als kostengünstigste Maßnahme einer langfristigen Pflege angesehen (UNB Ldk GÖ, 1994).

Die Mehrheit aller Pflegeverträge werden zur Zufriedenheit der Unteren Naturschutzbehörde und des Landschaftspflegeverbandes des Landkreises Göttingen erfüllt. Nur in wenigen Ausnahmen wurden

Verträge von Seiten des Landschaftspflegeverbandes aufgekündigt, zum Beispiel weil die Auflagen nicht eingehalten wurden (LPV Ldk GÖ, 1999). Es stellte sich heraus, daß die anfänglich abgeschlossenen vierjährigen Verträge mit Vorauszahlung der Zuwendungen problematisch waren. Die meist in einer Summe zu Beginn des Vertrages ausgezahlten Beträge konnten bei Nichterfüllung der Pflege (Vertragsinhalte) nur bedingt zurückgefordert werden. Um eine relative Kontrolle über die vertragliche Pflegeleistung von Seiten des Tierhalters zu haben, wurden ab 1991 nur noch einjährige Verträge abgeschlossen. Dies wird von vielen Tierhaltern als nachteilig angesehen, da damit Planungsunsicherheiten für die Tierhaltung verbunden sind. Die stillschweigende Verlängerung der Verträge wird jedoch als Kompromiß akzeptiert.

Neben dem Landschaftspflegeverband sind auch Naturschutzverbände und Privatpersonen im Landkreis Göttingen in der Biotoppflege aktiv (z. B. Biologische Schutzgemeinschaft BSG, NABU, BUND, Arbeitskreis Heimischer Orchideen). Sie führen Kartierungen und Pflegeeinsätze wie Mahdarbeiten und Gebüschentfernungen durch. Im Gegensatz zu den achtziger Jahren ist hier aber das Engagement zurückgegangen, da es schwieriger wurde, Personen für Aktionen zu mobilisieren. So werden nur unregelmäßig und punktuell Pflegemaßnahmen durchgeführt. Die Untere Naturschutzbehörde fördert die Aktivitäten dieser Verbände durch eine Pflegeprämie auf Stundenbasis. Hierfür hat der Landkreis Göttingen 1998 zum Beispiel 5.000 DM ausgezahlt (UNB Ldk GÖ, 1999).

5.2.4.2 Der Vertragsnaturschutz mit Nutztieren im Werra-Meißner-Kreis

Wie schon erwähnt, gewährleistet die alleinige Ausweisung von Schutzgebieten nicht deren Erhalt. Hierfür sind finanzielle Mittel notwendig, die in Hessen erst mit Inkrafttreten des HELP 1994 zur Verfügung standen. Bis dahin wurde im Werra-Meißner-Kreis nur sehr vereinzelt bei flächigen Naturdenkmälern und auf einigen Flächen in Naturschutzgebieten Vertragsnaturschutz betrieben. Bei den Magerrasen und dem Feuchtgrünland war deutlich zu erkennen (Sukzession), daß die Pflege unzureichend war (RAHMANN, 1994b). So hat sich der Waldrand am östlichen Meißnerhang innerhalb von 10 Jahren (1980 bis 1990) um über 100 Meter hangabwärts vorgeschoben, obwohl dieses Gebiet unter Naturschutz steht (UNB ESW, 1994). Die Aufgabe der Landbewirtschaftung hat hier dazu geführt, daß innerhalb kurzer Zeit wertvolle Biotope verlorengegangen sind bzw. teuer wieder entbuscht werden mußten. Dieses ist nicht nur kostenintensiv, sondern teilweise auch ineffektiv, vor allem, wenn der Entbuschung keine dauerhafte Pflege angeschlossen wird. In einem Fall wurde auf einer 4 Hektar großen Wacholderheide eine Entbuschung für 50.000 DM pro Hektar durchgeführt, die 3 Jahre später wieder zugewachsen war, da keine weiteren Maßnahmen – wie zum Beispiel eine Beweidung mit Schafen – erfolgte (ARLL ESW, 1994).

In Hessen sind die Forstverwaltungen für die Pflege von Flächen innerhalb von Naturschutzgebieten zuständig, so auch im Werra-Meißner-Kreis. Insgesamt gab es 1993 nur 5 Verträge mit Tierhaltern (RAHMANN, 1994b). Damit wurden rund 55 Hektar Magerrasen durch Schafe/Ziegen gepflegt, wovon alleine bei Roßbach eine Fläche rund 35 Hektar umfaßte. Bis 1998 hat sich aber der Vertragsnaturschutz in den Naturschutzgebieten ausgedehnt, wie die Daten der 5 zuständigen Forstämter des Werra-Meißner-Kreises belegen:

Im Forstamt Hessisch-Lichtenau gab es 1998 3 Verträge mit einem Umfang von 5,3 Hektar Halbtrockenrasen und 8,3 Hektar Feuchtgrünland. Insgesamt kann der Vertragsnaturschutz in diesem Forstamt damit als begrenzt betrachtet werden, denn ihm unterstehen 217 Hektar NSG (davon aber 120 Hektar Wald). Ein Pflegevertrag läuft seit 1989, einer seit 1993 und einer seit 1995. Für diese 13,1 Hektar wurden 1998 insgesamt 6.140 bzw. 468,70 DM pro Hektar gezahlt. Dieses waren rund 24,6 % der in diesem Forstamt für den Naturschutz zur Verfügung stehenden Mittel. Die Prämien hängen vom Pflegeverfahren ab. Für eine maschinelle Mahd werden 300 DM, für eine Beweidung 500 DM und für eine allgemeine Extensivierung 400 DM pro Hektar und Jahr gewährt.

Im Forstamt Wanfried hat der Vertragsnaturschutz einen ähnlichen Umfang wie im Forstamt Hessisch-Lichtenau. 1998 gab es insgesamt 4 Verträge. Seit 1994 laufen 2 Verträge, einer für 4,3 Hektar Halbtrockenrasen und einer für 0,6 Hektar Feuchtgrünland. Auf 4,1 Hektar Halbtrockenrasen findet eine Beweidung mit Rhönschafen statt. Rund 0,2 Hektar wurden ausschließlich mit rund 20 Mutterziegen mit Lämmern beweidet, um den Bewuchs von Schwarzdorn zu begrenzen. Die Beweidung dieser Fläche findet sehr zeitig bereits im April/Mai statt. Seit 1998 werden im NSG Trimmberg weitere 3,7 Hektar Magerrasen mit Pferden und Rindern beweidet. Teilweise wird hier auch gemäht. Seit 1992

findet eine Mahd auf einer 1,6 Hektar großen Waldwiese im NSG Hessische Schweiz statt (1997: 0,8 ha). Hierfür werden 500 DM pro Jahr gezahlt. Weiterhin gibt es noch einige Flächen, die ohne Prämie beweidet werden. Vom Forstamt Wanfried wurden 1998 insgesamt 2.833 bzw. 578,16 DM pro Hektar für den Vertragsnaturschutz aufgewendet. Damit liegt der Hektarbetrag rund 23 % über dem im Forstamt Hessisch Lichtenau. Insgesamt machen aber auch im Forstamt Wanfried die Kosten für den Vertragsnaturschutz nur einen kleinen Teil der gesamten Ausgaben für den Naturschutz aus. Entbuschungen haben zwischen 1994 und 1998 insgesamt 20.466 DM gekostet (in diesem Zeitraum aber stark abnehmend: 10.378 DM 1994 auf 300 DM 1997; 1998 keine Entbuschungen). Auch der gesamte Haushalt für den Naturschutz ist in diesem Zeitraum von 40.513 DM (1994) auf 10.313 DM (1998) zurückgegangen, weswegen der Vertragsnaturschutz relativ an Bedeutung gewonnen hat. So hatte er 1994 nur einen Anteil von 5,8 %, ist aber bis 1998 auf 27,5 % angestiegen.

Im Forstamt Reichensachsen werden insgesamt 6 verschiedene Flächen mit 2 verschiedenen Tierhaltern im Rahmen des Vertragsnaturschutzes gepflegt. Im NSG Schickeberg werden seit Anfang 1998 ein Enzian-Schillergrasrasen in einer Größe von 1,6 Hektar, eine Glatthaferwiese (4 ha), eine ehemalige Fettweide (2,23 ha) und eine Wegwartenwiese (1,89 ha) mit Merino-Landschafen beweidet. Im NSG Iberg und dem NSG Kieforst werden seit 1999 1,6 bzw. 4 Hektar Halbtrockenrasen mit Ziegen beweidet (30 Tiere inklusive Lämmer). Die Prämien orientieren sich an den Sätzen des HELP und liegen bei 400 DM pro Hektar und Jahr für extensive Beweidung sowie Erschwerniszulagen für stark hängiges Gelände von 150 DM (hängiges Gelände 50 DM), kleine Parzellen (<0,5 ha) 100 DM (bzw. 0,5 bis 1 Hektar von 50 DM) und stark verbuschtes Gelände von 50 DM pro Hektar und Jahr. Für Ziegen werden 50 DM pro Hektar und Jahr extra gezahlt. Damit ist eine Prämienhöhe zwischen 400 und 700 DM möglich.

Im Forstamt Witzenhausen gab es 1998 insgesamt 7 Verträge zur Biotoppbeweidung in Naturschutzgebieten. Seit 1997 werden im NSG Liebenberg-Ebenhöhe insgesamt 5,38 Hektar stark verbuschter Halbtrockenrasen mit Ziegen beweidet. Hierfür werden 5.380 DM, also 1.000 DM pro Hektar und Jahr gezahlt. Der Vertrag beinhaltet sowohl die Beweidung als auch eine jährliche manuelle Nachreinigung von Teilflächen. Die manuelle Nachmahd wird nach Stunden abgerechnet und mit 50 DM pro Stunde vergütet. Welche Teilflächen nachgemäht werden, entscheidet der Vertragsnehmer. Im gleichen Naturschutzgebiet wird eine weniger verbuchte 6,29 Hektar große Fläche mit Schafen beweidet. Hier werden 300 DM pro Hektar und Jahr gezahlt (zusammen 1.887 DM pro Jahr). Die Beweidung findet in Hütehaltung statt und zusätzliche Maßnahmen über die üblichen Haltungsauflagen sind nicht vorgesehen. Die Beweidung der Halbtrockenrasen im NSG „Kalkmagerrasen bei Roßbach“ mit gehüteten Schafen ist seit 1993 zurückgegangen. Wurden zwischen 1988 und 1994 noch 38,83 Hektar beweidet, ist die Fläche 1995 auf 28,4 Hektar zurückgegangen. 1995 und 1996 wurden auf dieser Fläche 15.670,18 DM pro Jahr für die Pflege aufgewendet (551,77 DM/ha und Jahr). Davon wurden 8.544,42 DM für die Beweidung (300 DM/ha und Jahr) und 7.125,76 DM für manuelle Pflegearbeiten (250 DM/ha und Jahr) ausgegeben. 1997 ist die beweidete Fläche auf 17,2 Hektar zurückgegangen. Ursache der Abnahme der Pflegefläche war das Problem, geeignete Hüteschäfer zu finden. Mehrmals mußten neue Vertragsnehmer gesucht werden, um eine adäquate Beweidung zu gewährleisten. Seit 1997 werden für die Beweidung der 17,2 Hektar 9.976 DM pro Jahr (580 DM/ha und Jahr) gezahlt. Ergänzende Maßnahmen wie manuelle Entbuschungen werden vom Forstamt ausgeführt. Im NSG Kreideberg bei Ellerode werden seit 1996 1,24 Hektar Halbtrockenrasen mit Ziegen (vor 1996 mit Heidschnucken) beweidet. Hierfür zahlt das Amt 620 DM pro Jahr, also 500 DM pro Hektar. Die Fläche wird aber nur teilweise beweidet (gestaffelter Vertrag). Weitere Verträge dienen der Mahd. Seit 1999 werden im NSG Kreideberg ein Kalkquellsumpf mit 0,2 Hektar Sumpfbereich und 0,3 Grünlandbrache manuell gemäht. Für den Sumpfbereich werden 500 DM (2.500 DM/ha und Jahr) und für die angrenzende Grünlandbrache 300 DM pro Jahr (1.000 DM/ha und Jahr) gezahlt. Ohne Bezahlung werden dann noch bei Freundenthal 1,58 Hektar gemäht (seit 1996) und 2,03 Hektar mit Rindern beweidet (seit 1998). Hierbei handelt es sich um ehemaliges Wirtschaftsgrünland an der Werra, was sich ohne Probleme maschinell bearbeiten läßt. Im oberen Niestetal (Riffers Hütte) werden 1,5 Hektar teilweise gemäht. Auch hier wird die Pflege nicht bezahlt. Weitere Ausdehnungen des Vertragsnaturschutzes sind vom Forstamt geplant und auch gewünscht. Zum einen mangelt es jedoch an geeigneten Tierhaltern, wie zum Beispiel für den Rhöneberg bei Neu-Eichenberg, wo eine Ziegenbeweidung vorgesehen ist. Auch fehlen für weitere mögliche Verträge die nötigen finanziellen Mittel. Von den

1999 für Pflege zur Verfügung stehenden Mitteln in Höhe von 26.243 DM¹² wurden 16.776 DM – also 63,9 % der gesamten Mittel – für Beweidung inklusive der manuellen Zusatzarbeiten der Tierhalter aufgewendet. Entbuschungsmaßnahmen des Forstamtes in den NSG sind dabei nicht enthalten. Dies verdeutlicht die Bedeutung des Vertragsnaturschutzes durch Beweidung für dieses Forstamt.

Das Forstamt Bad Soden-Allendorf hat ebenfalls mehrere Beweidungsverträge auf geschützten Biotopen. Im NSG „Hie- und Kriplöcher“ bei Frankenhausen haben von 1990 bis 1996 jeweils rund 20 Ziegen 10 Hektar verbuschten Halbtrockenrasen beweidet. Probleme im Weidemanagement und zu geringe Prämien (400 DM/ha) haben dazu geführt, daß dieser Vertrag beendet wurde. Da es keinen anderen Ziegenhalter in der Nähe gab, ist ein Schäfer mit der Beweidung beauftragt worden. Dieser führt in seiner Herde auch einige Ziegen mit sich. Er erhält 350 DM pro Hektar und Jahr als Pflegeprämie. Als Sondermaßnahme hat dieser Schäfer auch eine manuelle Entbuschung durchgeführt, die vom Forstamt mit 4.000 DM gesondert bezahlt wurde. Wieviel Fläche damit entbuscht worden ist, war nicht zu ermitteln. In Hütelhaltung werden hier im Sommer rund 750 Tiere für eine Woche aufgetrieben. Dieses erfolgt insgesamt dreimal pro Jahr, was in ihrer Häufigkeit eher unüblich ist, aber einen hohen Pflegeerfolg erreicht. Die Beweidungszeiten erfolgen in Absprache zwischen dem Schafhalter und dem Forstamt. Auf dem „Bühlchen“ bei Weißenbach werden seit 1997 4,7 Hektar Halbtrockenrasen ebenfalls mit Schafen beweidet und teilweise auch gemäht. Vorher fand keine Nutzung statt, manuelle Pflegemaßnahmen erfolgten in unregelmäßigen Abständen von Naturschutzgruppen, freiwilligen Einsätzen der Feuerwehr oder auch dem Forst. Die Pflegeprämie beläuft sich heute auf 200 DM pro Hektar und Jahr für die Beweidung und 300 DM pro Hektar und Jahr für die Mahd der Fläche. Teilweise wird hier die Rinderbeweidung versucht. Auch im NSG „Hohe Kopf“ bei Epterode werden 4,7 Hektar Halbtrockenrasen mit Schafen beweidet, ebenfalls für eine Prämie von 350 DM pro Hektar und Jahr. Weitere 7 Hektar werden gemäht und im Spätsommer mit Schafen nachgeweidet. Im NSG „Weißengelster“, einem Quellgebiet bei Laudenschütz, werden seit 1991 2 Hektar mit Rindern beweidet und weitere 8 Hektar gemäht und nachgeweidet. Die Mahd wird mit 150 DM pro Hektar, die Nachbeweidung aber nicht bezahlt. Die höchsten Pflegekosten pro Hektar entstehen auf einer schwer zugänglichen Feuchtwiese, wo alle 2 Jahre für 2.200 DM mit einem Einachs-Balkenmäher gemäht wird. Im NSG „Meißner“ werden seit 1997 10 Hektar Borstgrasrasen und Bergheide durch Schafe beweidet. Auch hier wird dreimal im Jahr für kurze Zeit aufgetrieben, wofür 300 DM pro Hektar und Jahr gezahlt werden. Im gleichen NSG wird seit 1998 auf 1,2 Hektar Borstgrasrasen eine Rinderbeweidung erprobt. Über diese Beweidungsmaßnahmen hinaus macht die Mahd den größten Flächenanteil am Vertragsnaturschutz des Forstamtes aus. Alleine im NSG „Meißner“ werden 85 Hektar Bergwiesen gemäht. Dies ist relativ kostengünstig, es werden 150 DM pro Hektar gezahlt. Trotz der geringen Hektarsätze werden für die Mahd 15.000 DM pro Jahr aufgewendet. So konnte festgestellt werden, daß – im Vergleich zu vergleichbaren Institutionen – die Pflegeprämien in diesem Forstamt unterdurchschnittlich sind. Seit 1994 sind aber auch hier die bewilligten Mittel für den Naturschutz erheblich zurückgegangen. Wurden 1994 104.383 DM (1995: 107.487 DM, 1996: 53.308 DM, 1997: 45.876 DM) für den Naturschutz ausgegeben, so waren es 1998 nur noch 45.538 DM (1999: 38.000 DM zugewiesen). Dabei haben die Mittel für investive Maßnahmen abgenommen, während der verwaltungstechnische Haushalt (inkl. Beweidungsprämien) aufrecht erhalten worden ist. Besonders die Mittel für Erstinstanzsetzungen (z. B. manuelle Entbuschungen) in Naturschutzgebieten sind reduziert worden. Damit hat auch hier der Anteil des Vertragsnaturschutzes an den gesamten Ausgaben für den Naturschutz relativ zugenommen.

Verantwortlich für die Pflegemaßnahmen außerhalb von Naturschutzgebieten sind die Untere Naturschutzbehörde, das Amt für Regionalentwicklung, Landschaftspflege und Landwirtschaft (ARLL), die Gemeinden als staatliche Organe sowie Privatpersonen und Naturschutzverbände. Die knappen personellen und finanziellen Kapazitäten der Unteren Naturschutzbehörde des Werra-Meißner-Kreises setzen enge Grenzen bei den Biotoppflegeaktivitäten. Sie konzentrieren sich auf die Naturdenkmäler des Kreises. Hierzu zählt auch die Pflege flächenhafter Naturdenkmäler, unter anderem einiger Magerrasen. Die Maßnahmen zeigten 1993 noch eindeutig die Konzentration auf mechanische und manuelle Entgrasungen und Entbuschungen. Sie wurden an Dritte – meistens der FUN, einer Institution des zweiten Arbeitsmarktes – delegiert. Das Budget für Pflege und Instandsetzung der UNB ESW lag 1998 bei 25.000 DM und für Maßnahmen der Landschaftspflege bei 22.500 DM. Die Höhe der Mittel

¹² Haushaltsmittel des FA Witzchenhausen für Pflege in Naturschutzgebieten: 1994: 19.322 DM, 1995: 25.316 DM, 1996: 39.974 DM, 1997: 26.507 DM, 1998: 31.165 DM und 1999: 26.243 DM.

hat sich damit innerhalb des Zeitraumes von 1993 bis 1998 nicht wesentlich verändert. Insgesamt konnten damit jedes Jahr nur wenige Flächen gepflegt werden, da zum Beispiel die Entbuschung von Magerrasen zwischen 2.000 und 3.000 DM und die Mahd von Feuchtgrünland zwischen 500 und 2.000 DM pro Hektar kosten (UNB ESW, 1994). Teilweise wurden noch weit höhere Beträge für die Pflege besonders pflegebedürftiger bzw. schützenswerter Flächen ausgegeben. Mahd und Entbuschungen machten auch 1998 den größten Ausgabeposten in der Pflege der flächigen Naturdenkmäler aus. Hierfür wurden 1998 auf 6 Flächen 9.225 DM aufgewendet. 1998 wurden aber auch 10,65 Hektar Halbtrockenrasen (6 Schläge zwischen 0,4 und 3,9 Hektar) als flächige Naturdenkmäler beweidet. Die hierfür abgeschlossenen 4 Verträge mit Schafhaltern haben eine Laufzeit von einem Jahr und verlängern sich automatisch, wenn keine einseitige Kündigung erfolgt. Die Prämien sind für alle Flächen unterschiedlich und werden frei ausgehandelt. Insgesamt wurden so 1998 4.973 DM für Beweidungen ausgegeben, was durchschnittlich 466 DM pro Hektar entspricht. Vom Amt wird auch in Zukunft die finanzielle und technische Unabhängigkeit angestrebt, eine Vermengung der Aktivitäten mit dem ARLL ESW ist nicht vorgesehen.

Tabelle 5.13: Entwicklung der HELP-Verträge im Werra-Meißner-Kreis 1994 bis 1999

	Mehrjährige Verträge ¹			Einjährige Verträge	
	Anzahl Verträge	Hektar (ca.)	Prämien-summe ¹	Anzahl Verträge	Prämien-summe
1994				38	65.218
1995	54	147	84.539	147	290.671
1996	24	60	45.832	149	206.367
1997	54	123	68.790	115	176.827
1998	19	289	94.217	104	135.352
1999 (geplant)	55		ca. 90.000		

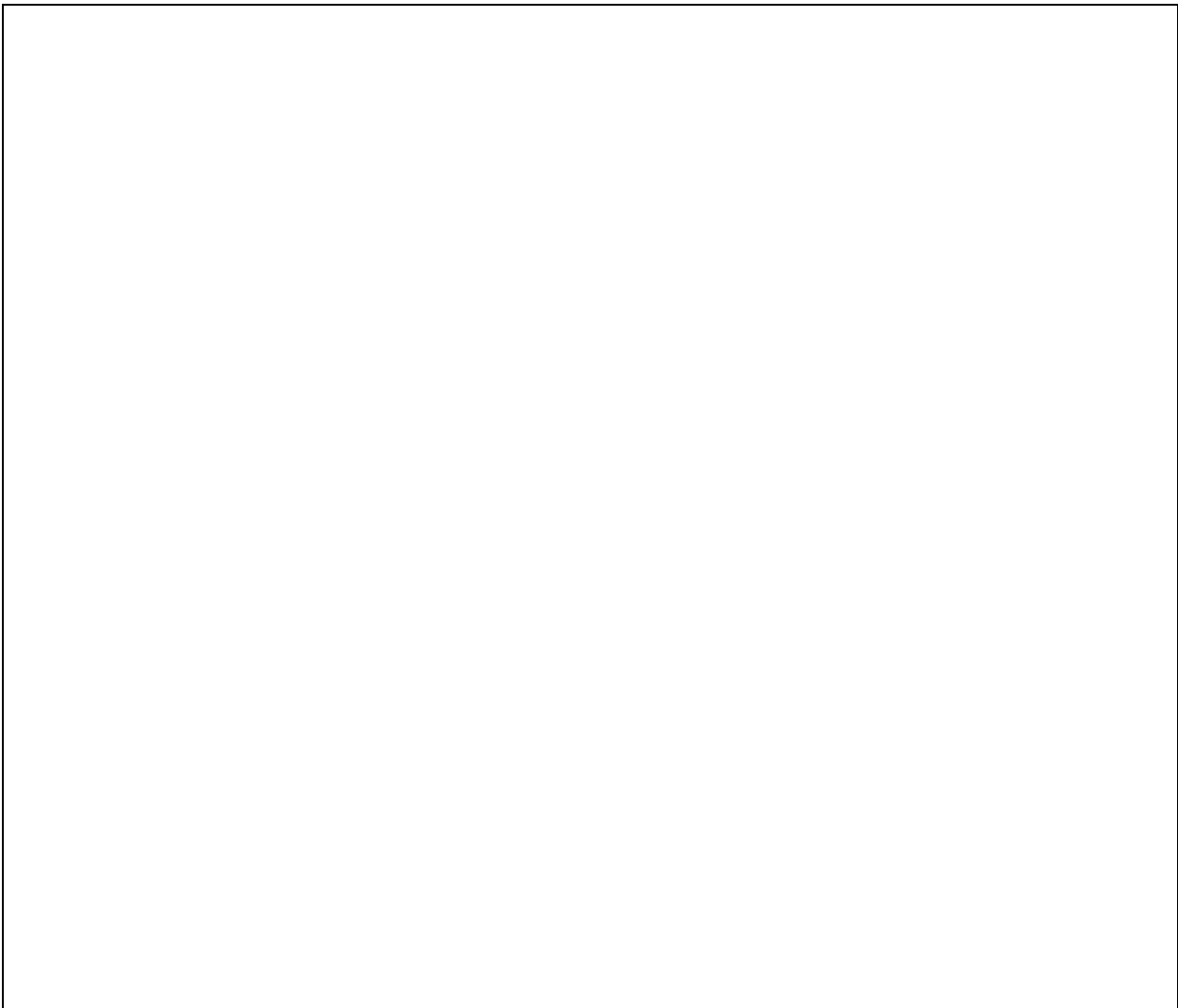
¹Die Summe gilt für die Laufzeit der Verträge, die 5 oder 6 Jahre betragen. Damit werden hier immer neue Vertragsflächen angegeben, die bislang noch nicht gefördert wurden.

Quelle: zusammengestellt aus Daten des ARLL ESW, 1999

Das Amt für Regionalentwicklung, Landwirtschaft und Landschaftspflege des Kreises Eschwege (ARLL ESW) hat Anfang 1994 eine Umstrukturierung erfahren. Mit der Strukturreform ist das Hessische Landschaftspflegeprogramm (HELP) inklusive der begleitenden Richtlinien in Kraft getreten. Dies hat ein erhebliches finanzielles und personelles Potential für die Landschaftspflege außerhalb von Naturschutzgebieten mit sich gebracht. Vor der Umstrukturierung waren das Hessische Kulturlandschaftsprogramm (HeKul) und Einzelprogramme des Landes (z. B. Ökowiesenprogramm, Streuobstwiesenprogramm) Grundlage der Aktivitäten des ARLL. Hier wurden Verträge unter anderem mit Tierhaltern abgeschlossen, wobei diese Maßnahmen keinen konsequenten Vertragsnaturschutz darstellten: Es gab nur geringe, wenig naturschutzgerechte Auflagen für die Beweidungen und es wurden zum Beispiel keine Erfolgskontrollen der Pflege durchgeführt. Die Zuwendungen hatten daher eher den Charakter einer indirekten Subventionierung der Landwirtschaft. Vor allem bestanden für die Arbeit keine Konzepte und es wurde reaktiv vorgegangen.

Seit dem Inkrafttreten des HELP hat der Vertragsnaturschutz erheblich an Bedeutung gewonnen. Für die zuständige Abteilung III Naturschutz des ARLL ESW war es zunächst erforderlich, ein kreisweites Pflegekonzept zu erarbeiten und die Tierhalter über die Möglichkeiten aufzuklären. Selbst viele Schafhalter – die prädestinierte Gruppe für die Biotoppflege – hatten bis 1994 keine Kenntnis über Vertragsnaturschutz (TRUCKENBRODT, 1994). Konzeptionelle Arbeit war erforderlich, da die zugewiesenen Mittel zwar nicht unerheblich, aber auch nicht ausreichend für alle zu pflegenden Flächen waren. Eine fachliche Kooperation mit der UNB ESW wurde nur sporadisch praktiziert. Der Aufbau des Vertragsnaturschutzes durch das ARLL hat einige Jahre an Aufklärung und eigener Erarbeitung der Thematik erfordert (ARLL ESW, 1996). Dieses konnte erfolgreich geleistet werden, so ist vom Amt ein „Regionales Landschaftspflegekonzept“ erarbeitet und der Vertragsnaturschutz bald gut angenommen worden (ARLL ESW, 1999) (Tabelle 5.13).

Wurde im Werra-Meißner-Kreis 1993 außerhalb von Naturschutzgebieten praktisch kein Vertragsnaturschutz durchgeführt, konnten durch das HELP bis 1998 255 Verträge für 1.145 Hektar abgeschlossen werden (1997: 251 Verträge über 780 ha). Dieses sind durchschnittlich 4,5 Hektar pro Vertrag (1997: 3,1 ha). Es konnte durch das zuständige Amt (ARLL ESW) keine Aufspaltung nach Nutzung angegeben werden, die Pflege erfolgte entweder durch Beweidung oder durch Mahd. Da das gemähte Gras fast immer auch als Tierfutter eingesetzt wird („Futter zum Tier“ statt „Tier zum Futter“), ist eine Verbindung zur Biotoppflege mit Nutztieren in allen Verträgen gegeben. Insgesamt wurden 1998 1.696 Flurstücke im Rahmen des Vertragsnaturschutzes gepflegt. Dieses entspricht einer durchschnittlichen Flächengröße von 0,67 Hektar (1997: 1.347 Flurstücke, Ø 0,58 ha). Das ARLL ESW schätzt, daß Magerstandorte hieran einen Anteil von 75 % hatten (25 % Feuchtstandorte). Hier zeigt sich wiederum die kleinparzellierte Landschaftsstruktur des Kreises. 1998 wurden für den Vertragsnaturschutz 428.640 DM ausgegeben. Dieses entspricht einem durchschnittlichen Betrag von 374,35 DM pro Hektar (1997: 376.391 DM bzw. 482,55 DM pro ha). Pro Vertrag sind dieses 1.685 DM, was für die einzelnen Tierhalter keine unerheblichen Beträge sind (1997: 1.496 DM pro Vertrag) (ARLL ESW, 1999). Die Flexibilität des HELP ist begrenzt. Richtlinien geben die Prämienhöhe, die Laufzeiten und die Leistungen vor. Diese sind teilweise nur schwierig an die Bedingungen und Pflegeanfordernisse der einzelnen Flächen anzupassen. Trotzdem sind Vertragsprobleme aus der Sicht des ARLL selten (<1 %), es wird eine persönliche Klärung bei Problemen angestrebt. Die Agrarstruktur im Kreisgebiet bedingt, daß 1998 rund 70 % der Vertragsnehmer Nebenerwerbslandwirte waren. In fast jeder Gemarkung des Kreises wird in irgendeiner Form Vertragsnaturschutz unter HELP finanziert. Schwerpunktgebiete sind jedoch die benachteiligten Regionen der Mittelgebirge.



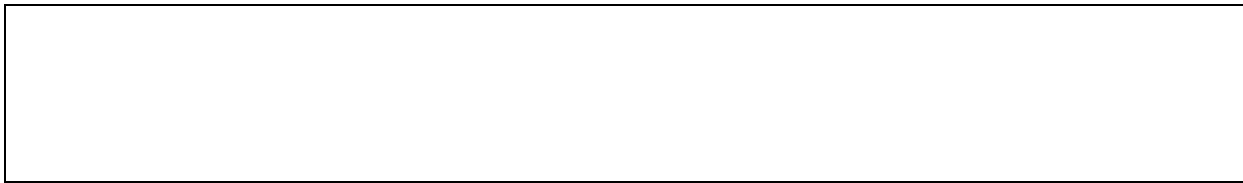


Abbildung 5.6: Verteilung der Ziegenhalter und größerer Kalkmagerrasenflächen im Werra-Meißner-Kreis (Stand 1995)

Quelle: HONERLA, 1995

1998 waren rund 30 % der Vertragsnaturschutzflächen unter HELP außerhalb der Naturschutzgebiete auf nur 5 von 107 Gemarkungen des Kreises verteilt (ARLL ESW, 1999). Dies waren in Hessisch Lichtenau 151 Hektar (13,2 % der von HELP geförderten Fläche im Kreis), in Sontra 86 Hektar (7,5 %), in Germerode 46 Hektar (4,0 %), Renda 35 Hektar (3,1 %) und in Großalmerode 30 Hektar (2,6 %). Hier erfolgte, auf der Basis des Regionalen Landschaftspflegekonzeptes, eine eindeutige Ausrichtung auf Kerngebiete, bei gleichzeitiger Berücksichtigung der anderen Gebiete. Dieses ist als konstruktiver Ansatz bei begrenzten Mitteln anzusehen.

Ein Problem für den Vertragsnaturschutz auf Magerrasen im Werra-Meißner-Kreis stellt die Verteilung der Schaf- und Ziegenherden dar (ARLL ESW, 1999). Schafe sind in vielen Gebieten nicht mehr vorhanden oder sie werden im Nebenerwerb arbeitsreduziert gekoppelt. Ziegen gibt es praktisch nur noch vereinzelt. Eine Integration der Ziegenhaltung in die Biotoppflege scheint aus heutiger Sicht als unrealistisch, da die Herden zu klein und zu entfernt von den Pflegeflächen liegen. Ziegen für eine kostengünstige Entbuschung in der Biotoppflege einzusetzen, ist durch die Anhebung der Prämien und die Integration in bestimmte Schafherden möglich (Abbildung 5.6).

Neben den staatlichen Organen sind auch Naturschutzverbände und auch Privatpersonen aktiv in der Pflege von Kulturlandschaften außerhalb von Naturschutzgebieten (z. B. NABU, HGON, BUND). Sie engagieren sich in der floristischen/faunistischen Kartierung sowie der Organisation und der Umsetzung von Pflegemaßnahmen. Sie sind jedoch sehr an Einzelobjekten bzw. regional orientiert, da die finanziellen, personellen und strukturellen Kapazitäten sehr begrenzt sind. Auf Gemeindeebene gibt es praktisch keine Aktivitäten in der Biotoppflege, obwohl in einer Befragung hierfür großes Interesse bekundet wurde. Finanzielle und personelle Engpässe wurden als Grund für fehlendes Engagement in diesem Bereich angegeben.

5.2.4.3 Einstellung der Tierhalter zum Vertragsnaturschutz

Über den Zeitraum von 5 Jahren wurde der Vertragsnaturschutz mit Nutztieren in den beiden Landkreisen auch aus der Sicht der Tierhalter ermittelt. Hierfür wurden die ausgewählten Tierhalter jedes Jahr regelmäßig aufgesucht, um ihre Probleme, ihre betriebswirtschaftlichen und tierhalterischen Daten sowie ihre individuellen Entwicklungen im Vertragsnaturschutz über einen längeren Zeitraum verfolgen zu können.

Der Vertragsnaturschutz ist durch die freiwillige Teilnahme gekennzeichnet. Verträge über Biotoppflege werden dann sehr gut angenommen und auch inhaltlich akzeptiert, wenn es sich bei der Pflege um eigene Flächen handelt und eine gravierende Änderung der Bewirtschaftung nicht erforderlich ist. Teilweise wird die Bewirtschaftung bereits brach gefallener Flächen wieder aufgenommen. Die gestiegene Rentabilität wurde als wichtigster Grund für die Wiederaufnahme der Nutzung angegeben, obwohl nur wenige dieser Bewirtschafter den wirklichen Ertrag quantifizieren konnten. Werden im Rahmen des Vertragsnaturschutzes gravierende Änderungen in die Bewirtschaftung gefordert, wird der Vertragsnaturschutz in der Regel nicht eingegangen. An Flächen, die sich im öffentlichen Eigentum befinden, sind die Tierhalter interessiert, wenn sie nicht zu weit von den sonstigen Hofstellen entfernt liegen (als unproblematisch werden bis zu 6 Kilometer angesehen; TRUCKENBRODT, 1994) und die Pflege sich in eine bereits praktizierte Wirtschaftsweise eingliedern läßt. Dann wird auch eine Aufstockung der Tierbestände oder Investition in Geräte (z. B. Motorsensen) in Betracht gezogen.

Hobbytierhalter und Neu-Landwirte sind besonders an Flächen im Besitz der öffentlichen Hand und am Vertragsnaturschutz interessiert, da sie häufig Probleme im Zugang zu anderen Pachtflächen haben. Für „Hinzugezogene“ sind auch soziale und statusbedingte Probleme bei der Übernahme von Verträgen in der Biotoppflege nicht (so) limitierend wie für manche (ehemaligen) Bauern. Fast alle Tierhalter, die Tierhaltung auf Magerrasen als Freizeitgestaltung (Hobbytierhalter, Nebenerwerbslandwirte: 80 %) ausführen, orientierten sich nicht nur an den finanziellen Zuwendungen. Auch die private Freude an der Tierhaltung und der Landschaftspflege spielt eine wichtige Rolle. Nur die Pflegeprämien allein hätten keinen Schaf- und Ziegenhalter dazu bewogen, die Pflege fortzusetzen.

Die meisten Tierhalter, insbesondere die Schaf- und Ziegenhalter, sind sich bewußt, daß sie mehr an Leistung erbringen, als an Pflegegeldern gezahlt wurde. Deswegen sind sie dann enttäuscht, wenn von Seiten der Unteren Naturschutzbehörden nur wenig Interesse an ihrer Tierhaltung und dem von ihnen praktiziertem Naturschutz gezeigt wird. Hilfestellungen bei Problemen und – auch einfache – Beratungen werden nur in Ausnahmen geleistet. Fast alle mußten ihre Erfahrung in der Biotoppflege mit ihren Tieren selber machen. Das Sammeln von Erfahrungen hat teilweise sogar zu Tierverlusten geführt. Dabei ist Vertrauen in die Arbeit wichtig für die Tierhalter. Zitat eines Tierhalters: „... die positive Zusammenarbeit mit dem Umweltamt des Landkreises Göttingen zeigte sich für mich auch darin, daß man mir das Vertrauen entgegenbringt, aufgrund meiner bisherigen Erfahrung hier die richtige Entscheidung zu treffen.“

Fast alle Tierhalter bekunden auch aus ökologischer Sicht Interesse an ihrem Vertragsnaturschutz. Sie würden gerne den Erfolg ihrer Mühen selber sehen, die gefährdeten Pflanzen und Tiere kennenlernen. Hier wird von ihnen ein größeres Interesse von Seiten des Amtes erwartet. Bei einer gewünschten regelmäßigen Betreuung geht es nicht nur darum, die Pflegepläne (falls vorhanden) zu verstehen. Es geht auch um ein Verständnis, warum und was erhalten werden soll, ob die Pflegeleistung erfolgreich ist und wie es anders gehen kann. Der Austausch über die Probleme, aber auch den Erfolg in ihrer Arbeit mit den Tieren, ist wichtig. Damit wird ausgedrückt, daß die geleistete Arbeit nicht nur auf finanzieller Ebene, sondern auch in sozialer Hinsicht gewürdigt werden soll. Hierfür ist ein persönlicher Kontakt zwischen Tierhaltern und Behörden unerlässlich. Erst im Laufe der Jahre kann dieser Kontakt reduziert werden, wenn sich die Pflege eingespielt hat und beide Seiten Vertrauen zueinander gewonnen haben.

Für die Pflege von Feuchtgrünland wurden hauptsächlich Rinder (Mutterkuhhaltung, Jungrinderaufzucht) in den verschiedensten Rassenkreuzungen und Robustpferde (Isländer) eingesetzt, für die Magerrasenpflege sind Schafe und Ziegen die übliche Tierart. Es gibt aber auch Fälle, wo Rinder (Galloways) und Pferde (Shetland-Ponys) auf mäßig verbuschten Kalkmagerrasen oder Schafe und Ziegen auf Naßwiesen eingesetzt werden. Bei den Schafen ist eine relativ große Rassenvielfalt festzustellen. Die Rassenwahl der Tierhalter ist meist subjektiv, zum Beispiel durch den Liebhaberwert bedingt, und nicht unbedingt von der Pflegeeignung abhängig. Bereitschaft und Flexibilität, andere, zum Beispiel aussterbende und an die Standorte angepaßte Rassen zu halten, waren nur sehr begrenzt vorhanden. Nur wenige Tierhalter haben ihre Tierhaltung durch den Vertragsnaturschutz strukturell verändert. Graduelle Veränderungen gab es dagegen bei einigen. So wurde zum Beispiel die Mutterkuhhaltung oder Schafhaltung ausgeweitet oder Ziegen zusätzlich zu den Schafen angeschafft. Wenn diese Veränderung nicht aus eigenem Antrieb erfolgt ist, sondern eine Auflage im Rahmen des Vertragsnaturschutzes war, wurden diese Veränderungen als problematisch angesehen.

Die Vertragsinhalte werden von den Tierhaltern sehr unterschiedlich beurteilt. Hierbei spielt die persönliche und betriebliche Situation eine entscheidende Rolle. Unterschiede in der Vertragsbeurteilung gab es besonders zwischen den Verträgen von Feuchtgrünland und Magerrasen im Landkreis Göttingen. Die Kritik bezog sich entweder auf die Bewirtschaftungsauflagen, die Bewirtschaftungsmöglichkeiten und die Höhe der Pflegeprämien. Bei Feuchtgrünland waren bereits 1993 alle Vertragsteilnehmer mit den Vertragsbedingungen inklusive der Prämienhöhe zufrieden. Nur einmal wurde erwähnt, daß der Verzicht auf Düngung zu erheblichen Ertragsdepressionen geführt hat, und daß die Prämien die Verluste durch geringe Erträge nicht ausgleichen würden. Die Tierhalter – sowohl Landwirte als auch Hobbytierhalter – wußten das Rindfleisch zu guten Preisen direkt zu vermarkten. Hierbei haben sie auch das durch die Biotoppflege gewonnene Image in der Vermarktung eingesetzt. Die Haltung der Tiere (Rinder, Pferde) stellte weder arbeits- noch technische Schwierigkeiten dar, obwohl sich einige erst einmal an die Bedingungen gewöhnen mußten, die für jede Fläche unterschiedlich seien.

Hierfür waren teilweise 1 oder 2 Vegetationsperioden erforderlich. Ausreichende Erfahrungen und Wissen in bezug auf die Tierhaltung waren bei allen Tierhaltern vorhanden, was nicht für den Naturschutz gilt. Es mußten vielseitige und überraschende Erfahrungen in der Biotoppflege gesammelt werden, wie folgendes Zitat eines Tierhalters belegt: „Nach dem Zaunbau im Frühjahr 1993 brachten wir Mitte Juni 17 Stuten auf eine Fläche von 7 Hektar. Da zu dieser Zeit das Gras kniehoch stand und der E-Zaun in Ordnung war – auch ausreichend Wasser war auf der Fläche – kamen wir erst nach 3 Tagen zurück, um unsere Tiere zu begutachten. Mich und meine Frau traf fast der Schlag, als wir die Tiere sahen: stark abgemagert fanden wir sie vor. Wir holten Wasser, Heu und Stroh vom Hof, um etwas für sie zu tun [obwohl dieses gemäß Vertrag nicht zulässig war; GR]. Der Zustand der Tiere besserte sich und wir ließen sie erst einmal dort. Im nachhinein wurde festgestellt, daß der pH-Wert des Wasser so niedrig ist, daß selbst Zink gelöst wird. Die Tiere hatten das Wasser nicht getrunken und deswegen auch nicht gefressen.“

Im Vergleich zum Feuchtgrünland wurden die Verträge für die Pflege von Magerrasen von den Tierhaltern häufig und dauerhaft sehr kritisch bewertet. Fast alle Tierhalter haben angemerkt, daß sich der Vertragsnaturschutz für Pflegebeträge von 400 DM bis 600 DM pro Hektar und Jahr nicht lohnt. Begründet wird dies vor allem mit dem hohen Arbeitszeitbedarf und den geringen Verkaufserlösen bei Schafen und vor allem bei Ziegen. Eine Direktvermarktung wird von einigen Schaf- und allen Ziegenhaltern betrieben. Doch auch mit den höheren Preisen ist der Mehraufwand für die Biotoppflege nicht ausreichend entgolten. Die Lämmer nehmen nach Meinung der Tierhalter im Vergleich zu ihrer üblichen semi-intensiven Haltung (Weide und rationierte Krafffuttergaben) nur ungenügend zu. Dies ist ein Problem, da die Mindergewichte nicht – im Gegensatz zur Vermarktung von Fleisch extensiv gehaltener Rinder – durch hohe Preise aufgefangen werden. Die in der Direktvermarktung erzielbaren Preise für Lamm- und Kitzfleisch lagen über die Jahre konstant zwischen 8 DM und 16 DM pro kg für Schlachthälften. Keiner der Schaf- und Ziegenhalter benutzte die Biotoppflege als Vermarktungsargument. Dabei wird die Vermarktung mit „added values“ sehr wohl praktiziert. So nutzen die Halter gefährdeter Rassen den Rasseaspekt für ihre Vermarktung, um höhere Preise zu erzielen. Die Vermarktung von Ziegen ist schwieriger als die von Schafen. Es gibt sowohl für Ziegenfleisch als auch für Lebendtiere nur einen sehr begrenzten Markt. Aus diesem Grunde werden Ziegen nicht gerne in die Schafherden integriert. Auch wird bemängelt, daß Ziegen schwieriger zu halten sind und Probleme in einer gehüteten Herde verursachen („Verderben den Hütehund“; „laufen immer einen anderen Weg als sie sollen“).

Nach Ansicht der Schafhalter stellen die Dornensträucher wie Schwarzdorn und Heckenrose, die im Rahmen der Sukzession zu einer Verbuschung der Flächen führen, nicht nur ein naturschützerisches sondern auch ein tierhalterisches Problem dar. Auf den verbuschten Flächen ist wegen dieser Gehölze der Auf- und Abbau der Zäune relativ arbeitsintensiv (manuelles Schlagen von Schneisen) und zum Beispiel Netze gehen schneller kaputt. Auch können sich bewollte Tiere an den Dornsträuchern strangulieren. Bei der Biotoppflege ist der Kontakt zu den Tieren geringer als auf hofnahen Flächen. Dadurch verwildern die Tiere. Da Krafffutter bei der Biotoppflege nicht erlaubt ist, fällt dieses als übliches Lockmittel aus. Auch wird beklagt, daß die steilen und/oder flachgründigen Flächen maschinell nicht befahrbar sind und Zäune nur mühevoll verankert werden können. Hinzu kommt, daß viele Pflegeflächen nur schwer zugänglich sind, so daß die tägliche Kontrolle und die Wasserversorgung mit einem erheblichen zusätzlichen Arbeitsaufwand verbunden sind (siehe auch Kapitel 5.1.2). Alles zusammen führt zu einem relativ hohen Arbeitszeitbedarf, der mit der Übernahme des Vertragsnaturschutzes von den Tierhaltern unterschätzt wurde. Einigen war der Mehraufwand zu hoch. Sie haben den Vertragsnaturschutz wieder eingestellt oder nur eine ungenügende Pflege erreicht. Die meisten haben sich aber mit der Zeit an die Arbeitserfordernisse der Biotoppflege mit ihren Tieren angepaßt, und zum Beispiel die Heuernte in Auftrag gegeben.

5.2.5 Zusammenfassende Bewertung Kapitel 5.2

Folgende Aussagen können gemacht werden:

- Die Agrargeschichte der beiden untersuchten Landkreise ist durch mehrmalige „innere Kolonisationen“ geprägt. Flächen wurden gerodet und sind wieder wüst (brach) gefallen. Die gegenwärtig im Naturschutz beklagte sekundäre Gebüschsukzession ist bereits häufiger erfolgt.
- Die in den Mittelgebirgslagen praktizierte Landwirtschaft war – teilweise bis zum Ersten Weltkrieg – auf Subsistenz ausgerichtet. Hierfür war sowohl der Ackerbau als auch die Tierhaltung bedeut-

sam. Offene, also gerodete Flächen, waren eine knappe Ressource und „zu schade“ für die Ernährung der Nutztiere. Die Tierhaltung in den Mittelgebirgen erfolgte meist auf Gemeinschaftsweiden, die häufig dorffern im Wald oder auf verbuschten, unfruchtbaren Hangflächen lagen. Diese Waldweide hielt die Tiere im Sommer von der dorfnahen Ackerflur fern. Die Weiden wurden nicht gedüngt oder gepflegt und hagerten im Laufe der Jahrzehnte immer mehr aus. Bei dieser Art des Weidemanagements sind viele der heute bedrohten Magerrasen entstanden.

- Die Agrarstruktur der beiden Landkreise ist kleinparzelliert und durch kleinbäuerliche Wirtschaftsweisen gekennzeichnet, die historisch bedingt sind. Der agrarstrukturelle Wandel ist seit dem Zweiten Weltkrieg in beiden Landkreisen relativ ähnlich verlaufen. Ein „Wachsen oder Weichen“ hat zu größeren und spezialisierten Betrieben geführt.
- In den Gunstlagen (meist Tallagen) ist die Landwirtschaft intensiviert, in den benachteiligten Gebieten (meist Berglage) eher extensiviert worden. Die einst kleinparzellierte Landschaft ist dabei entweder in eine maschinengerechte monotone oder eine durch Brache nichtlandwirtschaftlich geprägte Landschaft überführt worden.
- Die Schafhaltung spielt in beiden Landkreisen keine Rolle mehr. Viele ehemalige Hutungen sind meistens aufgeforstet, teilweise melioriert oder auch einfach brach liegengelassen worden. Damit sind viele durch Beweidung entstandene Magerrasen (und auch viele andere anthropogen entstandene Biotope) verschwunden.
- Früher war die Ziegenhaltung in den auf Subsistenz ausgerichteten Dörfern der Mittelgebirge sehr bedeutsam. Sie ist heute nur noch vereinzelt als Hobbyhaltung mit sehr kleinen Beständen zu finden. Die gegenwärtige Struktur der Schaf- und Ziegenhaltung ist begrenzender Faktor für eine Ausweitung der Biotoppflege mit diesen Tieren. Dabei sind sowohl die Anzahl der Tiere, die Anzahl pro Herde, ihre Verteilung im Raum, die an sie gestellten Nutzungsansprüche als auch die Faktorausstattung und Kenntnisse der Halter relevant.
- Im Werra-Meißner-Kreis ist mit 3,6 % ein größerer Teil der Kreisfläche als Naturschutzgebiet ausgewiesen als im Landkreis Göttingen (1,98 %). Die Naturschutzgebiete sind im Werra-Meißner-Kreis auf insgesamt 40 verschiedene und teilweise unter 10 Hektar große Gebiete über den gesamten Kreis verteilt, während im Landkreis Göttingen nur 6 Naturschutzgebiete ausgewiesen sind, aber alle – bis auf das NSG Hühnerfeld mit 52 Hektar – größer als 100 Hektar sind. Im Werra-Meißner-Kreis sind 85 % und im Landkreis Göttingen 75 % der Fläche unter Landschaftsschutz gestellt. Eine Erhaltung der Magerrasen ist in Naturschutzgebieten besser gewährleistet als in Landschaftsschutzgebieten. Im Werra-Meißner-Kreis liegen mehr Kalkmagerrasen in Naturschutzgebieten als im Landkreis Göttingen.
- Im Landkreis Göttingen gibt es mit 332 verschiedenen Flächen zwar mehr Kalkmagerrasen als im Werra-Meißner-Kreis mit 164 einzelnen Flächen, aber insgesamt ist der Umfang mit 206 Hektar (0,21 % der Gesamtfläche) geringer als im Werra-Meißner-Kreis (311 ha; 0,30 %). Durchschnittlich sind die Kalkmagerrasen im Werra-Meißner-Kreis mit 1,9 Hektar zweieinhalb mal so groß wie im Landkreis Göttingen mit 0,62 Hektar. Es ist zu vermuten, daß im Werra-Meißner-Kreis viele kleine Kalkmagerrasen bislang nicht erfaßt sind, da es keine einheitliche und landkreisweite Kartierung wie im Landkreis Göttingen im Rahmen der §28a-Kartierung gegeben hat.
- In beiden Landkreisen baut die Pflege der Magerrasen sowohl auf eine optimierende als auch erhaltende Pflege auf. Während die optimierende Pflege durch konventionelle Entbuschungen und Entgrasungen erfolgt, nimmt die Beweidung und Mahd im Rahmen des Vertragsnaturschutzes als erhaltende Pflege einen großen Stellenwert ein. Vor allem die Biotopbeweidung hat in den neunziger Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen.
- Trotz einer Reihe ähnlicher Rahmenbedingungen (z. B. Flächengröße, Landschafts- und Landwirtschaftsstruktur) unterscheiden sich die beiden untersuchten Landkreise in der Praxis der Pflege geschützter Biotope, wie zum Beispiel den Magerrasen, erheblich voneinander. Deutlich wird dies besonders durch den Vertragsnaturschutz außerhalb der Naturschutzgebiete. Sie wird im Landkreis Göttingen vor allem durch Kreismittel und im Werra-Meißner-Kreis durch Landesmittel im Rahmen des 2078/92 Programmes HELP (Hessisches Landschaftspflegeprogramm) finanziert. Durch die Landesmittel ist das Budget für die Biotoppflege und damit der Flächenumfang im Vertragsnaturschutz wesentlich größer als im Landkreis Göttingen. Die finanzielle Flexibilität in der

Vertragsgestaltung ist im Landkreis Göttingen jedoch wesentlich größer als der meist an vorgegebene Richtlinien gebundene Vertragsnaturschutz im Werra-Meißner-Kreis.

- Während im Landkreis Göttingen nur ein Landschaftspflegeverband für den Vertragsnaturschutz im gesamten Kreisgebiet – sowohl innerhalb als auch außerhalb von Naturschutzgebieten – zuständig ist, sind damit im Werra-Meißner-Kreis verschiedene Ämter betraut: die UNB für die flächigen Naturdenkmäler, das ARLL für die Flächen außerhalb der Naturschutzgebiete und die Forstämter für die Flächen innerhalb der Naturschutzgebiete. Eine einheitliche Vorgehensweise im Vertragsnaturschutz sowie eine tiefergehende Kooperation der verschiedenen Ämter ist nicht zu erkennen.
- Da es sich in beiden Landkreisen meist um kleinräumige Kulturlandschaften handelt, ist der amtsseitige Aufwand für den Vertragsnaturschutz relativ zeit- und personalintensiv. Erst wenn die Anlaufschwierigkeiten (nach einigen Jahren) überwunden sind, reduziert sich der personelle Aufwand. Dann ist von einem effektiven Vertragsnaturschutz auszugehen, der die Ziele der Pflege (kostengünstige und agrarisch geprägte Erhaltung gefährdeter Biotope und Landschaften) nachhaltig erreichen kann.
- In den Mittelgebirgslagen ist auch heute noch eine vielfältige Landschaft erhalten geblieben, die touristisch eine starke Nachfrage erfährt. Sie wird jedoch häufig nicht mehr oder nur noch im Nebenerwerb genutzt. Bereits heute wird in vielen Dörfern der beiden Landkreise durch den Fremdenverkehr mehr Einkommen erwirtschaftet als durch die Landwirtschaft. Wird die relativ unrentable Landwirtschaft aufgegeben, geht auch der Reiz der Landschaft und damit eine wichtige Grundlage für den Tourismus verloren. Beides ist miteinander verbunden und damit hat auch die Landwirtschaft in benachteiligten Regionen ihre ökonomische Daseinsberechtigung, die konkurrenzfähig nur durch Subventionen oder den Vertragsnaturschutz aufrecht erhalten werden kann.
- Durch die finanziellen Zuwendungen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes erhöht sich künstlich der monetäre Flächenertrag. So werden Grenzertragsböden für eine Nutzung attraktiv. Dies hat zwar den Vorteil, daß eine Pflege durchgeführt wird, es hat aber auch dazu geführt, daß höhere Pachten verlangt werden. Hier erfolgt eine Umwälzung eines Teils der Prämien vom Bewirtschafter auf den Eigentümer. Dieses kann nicht im Interesse des Vertragsnaturschutzes sein, der eine Entlohnung des geleisteten Aufwandes zum Zweck hat und nicht die Landrente erhöhen soll.
- Nebenerwerbslandwirte spielen bei der Biotoppflege mit Nutztieren auf kleinen Flächen eine wichtige Rolle. Gerade in Dörfern benachteiligter oder stadtnaher Gebiete sind vielfach keine Vollerwerbsbetriebe mehr vorhanden oder sie halten nicht die Tiere, die für die Pflege benötigt werden. Eine auf die Pflege ausgerichtete betriebliche Veränderung ist meistens nicht sinnvoll, besonders, wenn Investitionen die betriebliche Wirtschaftsweise vorgegeben haben (z. B. Boxenlaufstall) und es sich um die arbeitsaufwendige Pflege kleinster Flächen handelt, die betriebswirtschaftlich vergleichsweise unrentabel ist. Dagegen sind Nebenerwerbstierhalter flexibler in ihrer betrieblichen Ausrichtung, halten häufiger die erforderlichen Tierarten bzw. -rassen und sind mit ihrer Betriebsausstattung und -organisation eher für kleine Flächen geeignet.
- Tierhalter wollen – neben einer angemessenen Entlohnung – auch eine ideelle Bestätigung ihrer Tätigkeit. Im Vertragsnaturschutz ist dieses nicht durch Kontrolle, sondern durch eine Kooperation zwischen den Ämtern und Tierhaltern zu erreichen. Vertrauensvolles Miteinanderumgehen war elementar für eine sachgemäße Pflege. Zu komplexe und fachlich komplizierte Richtlinien sowie Antragsverfahren sind für eine Kooperation eher nachteilig, der persönliche Kontakt zwischen den Ämtern und Tierhaltern durch Besuche der Betriebe sinnvoll. Sie erfordert einen hohen personellen Aufwand von Seiten der Ämter.

5.3 Vermarktungsanalyse für „Fleisch aus dem Naturschutz“

Bei der Biotoppflege mit Nutztieren wird nicht nur Landschaft sondern auch Lebensmittel produziert. Die Produktion von Milch ist in der Biotoppflege eher unüblich. Wolle ist heutzutage in Deutschland – ökonomisch gesehen – ein Nebenprodukt, wogegen Fleisch die zentrale Einkommensquelle darstellt. Im Vergleich zur intensiven Mast, aber auch zu Produktionsbedingungen in anderen Ländern der EU

oder Übersee (Neuseeland, USA, Südamerika), ist die Fleischproduktion bei der Biotoppflege nicht konkurrenzfähig, da sie vergleichsweise nur eine geringe Arbeits-, Kapital- und Flächenproduktivität aufweist. Dieses kann am Beispiel der Schafhaltung verdeutlicht werden. So kann 1 kg bestes Lammfleisch (E1-Qualität) aus Neuseeland dem Einzelhandel für 8,00 DM angeboten werden. Für diesen Preis in dieser Qualität kann die deutsche Schafhaltung weder in der intensiven Mast noch in der extensiven Haltung rentabel produzieren.

Um in Deutschland trotz komparativer Produktionsnachteile angemessene Preise bei der Lammfleischproduktion zu erzielen, sind bestimmte Verbrauchergruppen mit speziellen Vermarktungsstrategien zu umwerben. Im Biosphärenreservat Rhön wurden 1997 spezielle Vermarktungsstrategien für „Fleisch aus dem Naturschutz“ untersucht. Der Vergleich von „Rhönlamm“, dem „Rhöner Weideochsenfleisch“ und „Ziegenfleisch“ ist für diese Arbeit geeignet, um das Vermarktungspotential unter Verwendung von Prozeßqualitäten und mit Hochpreisniveau zu analysieren. Das „Rhönlamm“ wird seit rund 10 Jahren erfolgreich zu hohen Preisen vermarktet. Auch die Rhönziege war hier einmal beheimatet, ist heute aber ausgestorben. Es wurde überprüft, ob die Verwendung von Prozeßqualitäten auch für die Ziege geeignet ist, hohe Preise zu erzielen und damit die Fleischziegenhaltung rentabler zu machen. In der Kundenwerbung stehen solche Produkte aus dem Naturschutz in Konkurrenz zu herkömmlich produzierten Produkten oder Substitutivprodukten, die billiger sind. Substitutivprodukt für das „Rhönlamm“ ist zum Beispiel das Fleisch der „Rhöner Weideochsen“.

Produkte aus der Tierhaltung können nach Produkt- und Prozeßqualitäten bewertet werden (BRANSCHIED, 1996). Für die Produktqualitäten können meßbare Qualitätsmaßstäbe festgelegt werden, die überprüfbar sind: Geschmack, Farbe, Zartheit, Medizinalstoffe, Fettanteil, Cholesterinwert. Für die Festlegung der Fleisch(produkt-)qualität wird für eine Bewertung meistens die Schlachtkörper-Klassifikation nach EUROP herangezogen.

Im Gegensatz zu den Produktqualitäten sind Prozeßqualitäten im Produkt nicht feststellbar oder meßbar, soweit sie nicht eine Veredlung (Wurst- oder Käseherstellung) betreffen. Hier soll die Art der Produktion als Vermarktungsargument betrachtet werden. Darunter werden zum Beispiel eine umweltfreundliche Produktion, Ressourcenschutz, Naturschutz, artgerechte Tierhaltung, traditionelle, bäuerliche und/oder regionale Produktion als Prozeßqualitäten verstanden. Diese Qualitäten benötigen das Vertrauen der Kunden, um damit zum Beispiel höhere Preise für die Produkte zu erzielen oder die Absatzchancen zu verbessern. Für die Bewertung dieser Prozeßqualitäten ist eine Kontrolle der Produktion durch unabhängige Institutionen (z. B. die Kontrolle der Produktion des Ökologischen Landbaues nach der EWG Verordnung 2092/91 oder den internen Verbandskontrollen) und/oder die Transparenz der Produktion notwendig. Mit letzteren wird die Kenntnis und eine Bewertungsmöglichkeit des Kunden über die Art und Leistung der Prozeßqualitäten impliziert, die er zum Beispiel am Warenzeichen erkennen kann.

Um die Vermarktungspotentiale von „Fleisch aus dem Naturschutz“ mit der Hervorhebung der Produkt- und Prozeßqualitäten verstehen zu können, ist zunächst jedoch eine Darstellung des deutschen Fleischmarktes und Fleischkonsums sinnvoll.

5.3.1 Der Fleischmarkt und der Fleischkonsum in Deutschland

Der Fleischmarkt wird durch den inländischen Fleischkonsum, die inländische Produktion sowie die Import- und Exportmöglichkeiten determiniert. Der deutsche Fleischkonsum liegt bei rund 90 kg pro Einwohner und Jahr (kg/Ew), mit einer leicht fallenden Tendenz in den letzten Jahren (-4,5 % von 1992 bis 1997; Tabelle 5.14). Schweinefleisch hat am Fleischkonsum mit 58 % (1992) bis 60 % (1997) den höchsten Anteil. Der Konsum von Rindfleisch ist mit der BSE-Krise erheblich eingebrochen. Wurden 1992 noch 19,2 kg pro Einwohner und Jahr konsumiert (20,5 % des Gesamtkonsums), so ist er 1997 auf 11,5 kg (12,8 %) pro Einwohner und Jahr zurückgegangen. Dagegen hat der Konsum an Geflügelfleisch zugenommen. Dieses Fleisch ist fett- und cholesterinarm, was eine steigende Verbraucherpräferenz aufweist (vor allem Putenfleisch). Dagegen ist der Konsum von Lamm- und Kitzfleisch in Deutschland unbedeutend. Beide machen zusammen mit 0,7 bis 0,8 kg pro Einwohner und Jahr nicht einmal 1 % der gesamten konsumierten Fleischmenge aus. Moslemische Bevölkerungsgruppen (über 4 Mio. Personen in Deutschland) haben hier einen erheblichen Anteil. Im europäischen Vergleich ist dieser Pro-Kopf-Verbrauch sehr niedrig. In den EU12 (ohne Österreich, Finnland und Schweden) wurden 1994 durchschnittlich 3,9 kg Schaf- und Ziegenfleisch pro Einwohner und

5 Empirischen Studien zur Biotoppflege mit Nutztieren

Jahr konsumiert. Wesentlichen Anteil hatten hieran zum Beispiel Griechenland mit 14,5 kg pro Einwohner und Jahr (1994), Großbritannien mit 5,9 kg/Ew und Frankreich mit 5,4 kg/Ew (ZMP, 1995).

Tabelle 5.14: Fleischkonsum in Deutschland (in kg/Einwohner und Jahr)

	Gesamt	Schwein	Rind	Geflügel	Lamm	Ziege
1992	93,7	54,5	19,2	12,5	0,7	<0,01
1993	95,3	56,1	19,7	12,4	0,7	<0,01
1994	93,0	55,5	17,5	12,8	0,7	<0,01
1995	91,7	54,9	16,5	13,3	0,7	<0,01
1996	90,5	54,0	13,0	13,9	0,8	<0,01
1997	89,5	54,0	11,5	14,5	0,8	<0,01

Quelle: zusammengestellt aus den Berichten der ZMP und den Agrarberichten der Bundesregierung von 1994 bis 1998

Deutschland ist Netto-Exporteur von Rindfleisch. Dagegen muß Lamm-, Schweine- und Geflügelfleisch netto importiert werden. Die Selbstversorgungsrate mit Rindfleisch lag 1994 bei 119 %, während sie bei Lammfleisch gerade 45 % (1994) erreichte (Tabelle 5.17). Die wichtigsten Bezugsländer für Schaf- und Ziegenfleisch sind Frankreich, Großbritannien, Übersee (vor allem Neuseeland) und Spanien. Die gesamte EU12 ist Netto-Importeur an Schaf- und Ziegenfleisch. Die Selbstversorgungsrate lag 1994 bei 81 % (ZMP, 1995).

Tabelle 5.15: Tierbestände in Deutschland 1997

	1.000 Tiere	Ø Tiere pro Betrieb	Tiere pro km ² (100 ha):		
			Gesamtfläche ¹	LF ²	Grünland ³
Milchkühe	5.227	26	14,6	30,3	100,3
Fleischrinder	10.663	34	29,9	61,8	204,5
Schweine (total)	15.696	78	43,9	91,0	281,9
Schafe	2.342	30	6,6	13,6	44,9
Ziegen	120	3	0,3	0,7	2,3

¹Bundesdeutsche Gesamtfläche: 356.973 km².

²Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF): 172.460 km² (48 % der Gesamtfläche).

³Grünland: 52.131 km² (30 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche).

Quelle: zusammengestellt aus dem Agrarbericht der Bundesregierung 1998; ZMP 1998; BDZ, 1998, VDL, 1998

Tabelle 5.16: Produktionsmengen an Fleisch von 1992 bis 1997 (in 1.000 Tonnen)

	Fleisch von:				Wolle*
	Rind	Lamm	Ziege (Kitz)*	Schwein	
1992	1.878	45	2	3.467	5
1993	1.669	40	2	3.574	5
1994	1.542	39	2	3.462	5
1995	1.542	41	2	3.427	5
1996	1.615	44	2	3.486	5
1997	1.610	41	2	3.534	5

Quelle: zusammengestellt aus den Berichten der ZMP und den Agrarberichten der Bundesregierung 1994 bis 1998; *: geschätzt, da keine statistischen Daten vorliegen.

Tabelle 5.17: Selbstversorgungsrate in Deutschland mit Fleisch (%)

	Rind	Lamm	Schwein	Geflügel
1992	121	55	79	60
1993	104	50	78	61
1994	108	46	77	61
1995	115	45	76	60
1996	118	45	77	59
1997	119	45	78	60

Quelle: zusammengestellt aus den Berichten der ZMP und den Agrarberichten der Bundesregierung 1994 bis 1998

Trotz der Position als Netto-Importeur werden in der EU12 fast 79 Mio. Schafe und Ziegen gehalten (1994), also rund 8 % des Weltbestandes (FAO, 1995). Dieser entspricht, bei einer Einwohnerzahl von 310 Mio. (EU12), ungefähr ihrem Anteil an der Weltbevölkerung (6 %) und sind rund 0,25 Schafe pro Einwohner (Ew). Dagegen wurden 1994 in Neuseeland mit 33 Mio. Schafen und Ziegen und nur 7 Mio. Einwohnern fast achtzehnmal mehr Schafe pro Einwohner (4,7 Schafe/Ew) und in Australien mit 38 Mio. Schafen und 18 Mio. Einwohnern achtmal so viele Schafe gehalten (2,1 Schafe/EW). In den USA ist die Schaf- und Ziegenhaltung im Vergleich zu diesen Ländern relativ unbedeutend. Dort wurden 1994 bei 250 Mio. Einwohnern nur 5,6 Mio. Schafe und Ziegen gehalten, was 0,02 Schafe/Ziegen pro Einwohner – also nur einem Zehntel der Anzahl in der EU12 – entspricht (FAO, 1997).

Tabelle 5.18: Auszahlungspreise für den Tierhalter für Fleisch in Deutschland von 1992 bis 1997 (pro kg Schlachtgewicht)

	Schwein (E-P)	Rind (R3)	Mastlamm	Ziege ¹
1992	3,33	5,96	6,39	8,00
1993	2,49	5,91	6,28	8,00
1994	2,60	5,74	6,21	8,00
1995	2,75	5,37	6,26	8,00
1996	3,14	4,94 ⁴	6,74	8,00
1997	3,27 ³	5,14	7,43	8,00
1998	2,64	5,50	6,80	8,00
1999 ²	1,86	5,21	6,65	8,00

¹Es werden keine Preisstatistiken für Ziegenfleisch geführt. Dieses ist das Argument, daß es in Deutschland keine Mutterziegenprämie gibt, da sie sich wie beim Schaf am Marktpreis orientiert. Hier wurde ein mittlerer Wert angenommen. Auch 10 bis 12 DM pro kg SG sind ohne weiteres erzielbar, sie ist aber immer mit Direktvermarktung verbunden. Hier würden auch Rindfleisch und Lammfleisch höhere Preise erzielen können. Insgesamt sind 1996 nur 11.639 und 1997 nur 15.366 Ziegen und Zicklein in Deutschland gewerblich geschlachtet worden.

²Preise 21. März 1999.

³Höhepunkt der Schweinepest im Mai 1997.

⁴BSE-Krise in Deutschland.

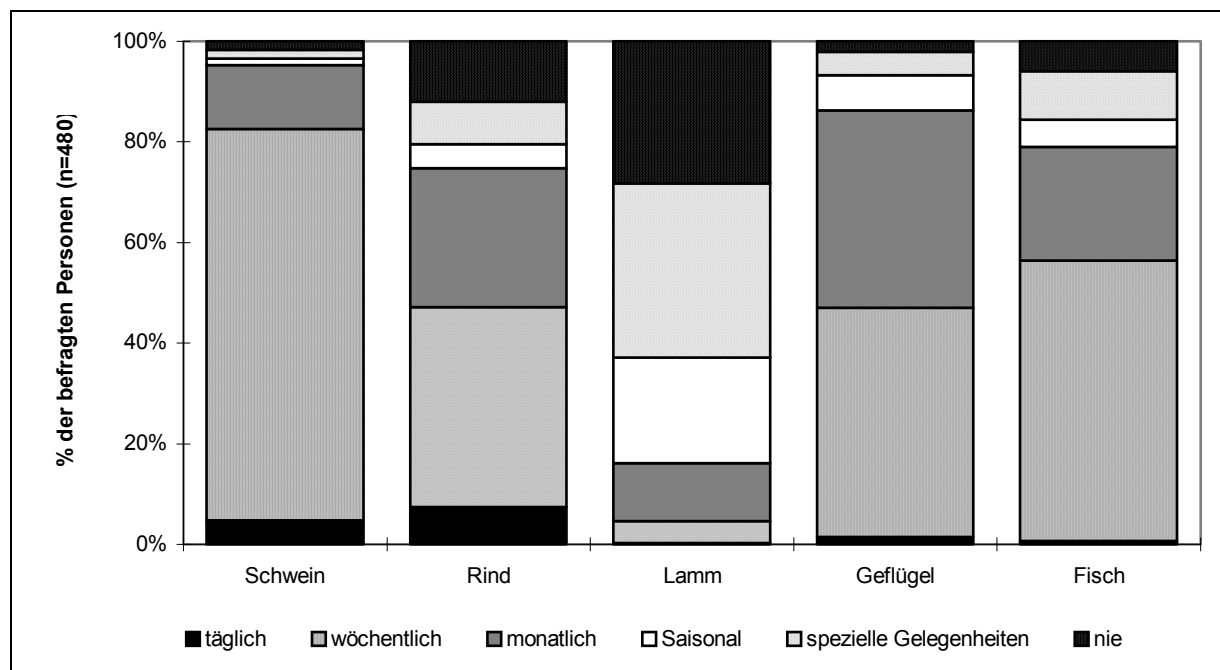
Quelle: zusammengestellt aus verschiedenen Jahresberichten der ZMP

Die geringen Bestandszahlen und der geringe Selbstversorgungsgrad an Schaf- und Ziegenfleisch ist nicht durch geringe Erlöse pro Kilogramm Schlachtgewicht begründet. Sie liegen wesentlich höher als für Schweine- und Rindfleisch (Tabelle 5.18). Die Produktivität in der Schaf- und Ziegenhaltung ist geringer als in der Schweine- und Rinderhaltung. Die Arbeitsproduktivität ist dabei von maßgeblicher Bedeutung (kg Fleisch/Akh). Der Arbeitsaufwand in der Schweine- und Fleischrinderhaltung wurde in den letzten Jahrzehnten erheblich rationalisiert und damit die Arbeitsproduktivität gesteigert. Dadurch haben die Schweine- und Rinderhaltung einen komparativen Vorteil gegenüber der Schaf- und Ziegenhaltung ausgebaut. Durch niedrigere Preise pro Kilogramm wurde diese relative Vorzüglichkeit auch in einen entsprechenden Marktanteil umgesetzt.

Daß trotz der relativ hohen Schlachtgewichtpreise eine hundertprozentige Selbstversorgung bei Schaffleisch erreicht wird, ist nicht anzunehmen. Eher ist vom Gegenteil auszugehen, nämlich daß der Selbstversorgungsgrad noch weiter zurückgehen wird, da der komparative Nachteil in der Schafhaltung eher steigen als sinken wird. Auch Prämien, wie sie durch Biotoppflege eingenommen werden, werden dieses nicht umkehren können. Durch diese Einnahmen könnten theoretisch zwar die Verkaufspreise sinken, aber nicht auf Weltmarktniveau. In der Praxis wird sogar das Gegenteil angestrebt. Durch das mit der Biotoppflege gewonnene Image wird in der Schafhaltung versucht, einen höheren Erlös pro Kilogramm zu erzielen, um damit das betriebswirtschaftliche Ergebnis pro Produktionseinheit zu steigern.

5.3.2 Verbraucherverhalten und Verbrauchererwartungen

Um Fleisch unter der Verwendung von Prozeßqualitäten zu vermarkten, ist eine Analyse der Verzehrgeohnheiten und der Erwartungen der Verbraucher an die Fleischqualität erforderlich. Daten hierzu wurden im Biosphärenreservat Rhön durch eine Befragung (n = 480) im Herbst 1997 ermittelt.



Die Befragungen wurden im November/Dezember 1997 in ausgewählten Dörfern des Biosphärenreservates Rhön und den angrenzenden Städten Fulda und Meiningen durchgeführt.

Abbildung 5.7: Frage: „Wie häufig konsumieren sie Fleisch?“

Quelle: eigene Erhebung

In Abbildung 5.7 zeigen sich die unterschiedlichen Konsummuster bei Fleisch. Schwein wird von 4,8 % der Befragten täglich und von 77,7 % wöchentlich gegessen. 12,7 % gaben an, nur einmal im Monat Schweinefleisch zu essen. Dagegen wird Rindfleisch nicht so häufig gegessen. Zwar gaben 8 % an, sie würden es täglich konsumieren, aber „nur“ 42,5 % wöchentlich und 29,6 % monatlich. Auch wegen der BSE-Krise gaben 12,9 % der Befragten an, niemals Rindfleisch zu essen (Schwein 1,7 %). Fisch wurde von 2,1 % und Geflügel von 6,0 % der Befragten niemals konsumiert, ansonsten ähnelt es dem Konsummuster von Rindfleisch.

Lamm unterscheidet sich von diesen Fleischarten. Es wird praktisch von niemandem täglich (0,2 %), von nur 4,4 % wöchentlich und von 11,5 % monatlich gegessen. Es ist eher ein saisonales Produkt, wie 21 % der Befragten angaben (Konsum ein- oder zweimal im Jahr). Hier werden bestimmte Gele-

genheiten für den Konsum ausgewählt (z. B. Ostern, Urlaub). Über ein Viertel der Befragten (28,3 %) essen niemals Schaffleisch und über die Hälfte (52 %) würden niemals Ziegenfleisch essen.

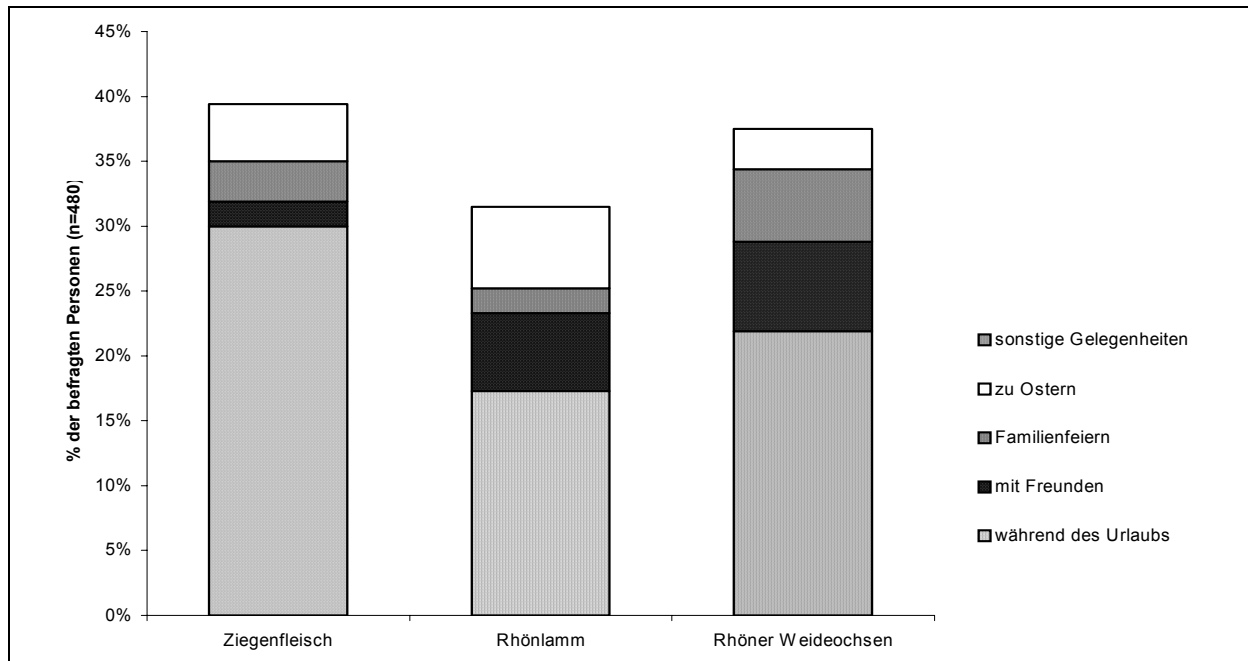
Als Gründe für den relativ seltenen Konsum von Schaf- und Ziegenfleisch wurde angegeben, daß dieses Fleisch nicht gut schmeckt oder „stinkt“. Hier ist Unkenntnis der Fleischqualität erkennbar. Es wurde aber auch gesagt, daß die Zubereitung nicht bekannt und auch zu aufwendig sei. Viele Befragten erwähnten, daß sie zu Hause am liebsten ihnen Bekanntes zubereiten, damit ein Mißlingen ausgeschlossen wird (Zitat: „Kochbücher helfen hier nicht viel. Einige Zutaten, die benötigt werden, habe ich sicher nicht zu Hause.“). Die Bevorzugung von Formfleisch (fertig zubereitet, meist pfannen- oder grillgerecht) und die Unkenntnis über die Zubereitung von Braten oder ähnliches (egal welches Fleisch) stieg, je jünger die befragten Personen waren. Viele ekelten sich vor blutigem, rohem Fleisch. Auch wurde die schwierige Beschaffung angesprochen. Viele wußten nicht, wo sie Lamm- oder Ziegenfleisch bzw. „Fleisch aus dem Naturschutz“ kaufen könnten. Viele Geschäfte bieten diese Fleischspezialitäten nicht an und wenn, können sie keine Beratung leisten. Bereits im Geschäft würde es den Befragten deswegen schwer fallen, die richtige Wahl zu treffen. Die Beratung wird selbst in Fleischerläden als nicht ausreichend angesehen, um statt Schweine-, Rind- oder Geflügelfleisch doch einmal Schaffleisch zu kaufen. Die konsumierbaren Portionen können von vielen nicht eingeschätzt und Schlachthälften nicht eingefroren werden, da zu Hause meistens Gefrierkapazitäten fehlen. Aus all diesen Gründen werden Fleischspezialitäten wie Lammbraten am liebsten fertig zubereitet in Restaurants gegessen. Hier ist eine fachgerechte Zubereitung gewährleistet. Bei Mißfallen des Geschmackes kann der Rest einfach stehengelassen werden.

Tabelle 5.19: Rind- und Schaffleischkonsum nach sozio-ökonomischen Kriterien

Rindfleisch	wöchentlich	monatlich	nie
• Männer	47,6 %	30,5 %	6,2 %
• Frauen	38,5 %	28,9 %	18,1 %
• Ostdeutsche	48,0 %	26,4 %	18,1 %
• Westdeutsche	37,5 %	32,4 %	8,3 %
• aus ländlicher Herkunft	49,2 %	30,3 %	10,7 %
• aus städtischer Herkunft	35,6 %	28,8 %	15,3 %
Gesamt	42,5 %	28,6 %	12,9 %
Schaffleisch	saisonal	besondere Gelegenheiten	nie
• Männer	25,2 %	31,4 %	23,8 %
• Frauen	17,8 %	37,0 %	31,9 %
• Ostdeutsche	20,3 %	31,3 %	34,8 %
• Westdeutsche	21,7 %	37,5 %	22,5 %
• aus ländlicher Herkunft	27,0 %	28,7 %	30,3 %
• aus städtischer Herkunft	14,8 %	40,7 %	26,3 %
• niedriges Einkommen	32,0 %	29,1 %	29,6 %
• hohes Einkommen	11,2 %	36,7 %	30,6 %
Gesamt	21,0 %	34,6 %	28,3 %

Die Befragungen wurden im November/Dezember 1997 in ausgewählten Dörfern im Biosphärenreservat Rhön und den angrenzenden Städten Fulda und Meiningen durchgeführt (n = 480).

Quelle: eigene Erhebung



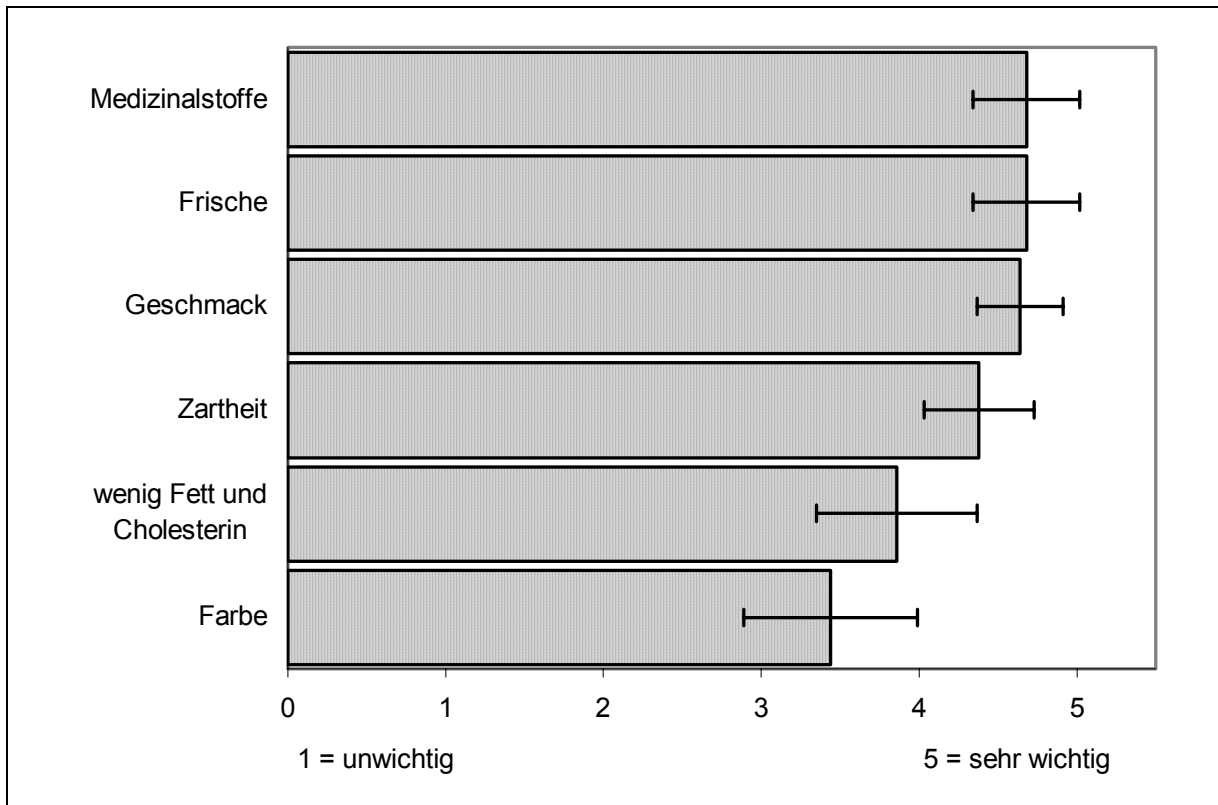
Die Befragungen wurden im November/Dezember 1997 in ausgewählten Dörfern des Biosphärenreservates Rhön und den angrenzenden Städten Fulda und Meiningen durchgeführt (n = 480).

Abbildung 5.8: Frage: „Zu welchen besonderen Gelegenheiten würden sie „Fleisch aus dem Naturschutz“ konsumieren?“

Quelle: eigene Erhebung

Eine Betrachtung nach sozio-ökonomischen Kriterien (Alter, Geschlecht, Wohnort oder Status) zeigt, daß im Konsumverhalten sehr große Unterschiede bestehen (Tabelle 5.19). Bei Rindfleisch zeigt sich, daß Männer es häufiger als Frauen konsumieren. Mehr Ostdeutsche essen nie Rindfleisch als Westdeutsche. Von Bewohnern auf dem Land wird häufiger Rindfleisch gegessen als von Städtern.

Ähnlich wie beim Rindfleisch ist es beim Schaffleisch. Auch dieses wird von Männern mehr konsumiert als von Frauen, sowie es Westdeutsche häufiger essen als Ostdeutsche. Dagegen ist der Unterschied zwischen Land- und Stadtbewohnern gering. Es essen mehr Landbewohner als Stadtbewohner nie Schaffleisch (30,3 %). Wohlhabendere Personen essen Schaffleisch zu besonderen Gelegenheiten außerhalb des Hauses (36,7 %, vor allem im Urlaub), mehr als weniger Wohlhabende (29,1 %). Von Personen mit geringerem Einkommen wird Schaffleisch eher zu Hause, nämlich ein- bis zweimal im Jahr (32 %), gegessen. Wohlhabendere tun dieses weniger häufig (11,2 %). Das hängt auch damit zusammen, daß Personen mit weniger Einkommen nicht so häufig in Urlaub fahren (können) und wenn, hier beim Essen an den Ausgaben sparen und weniger auf Spezialitäten achten.

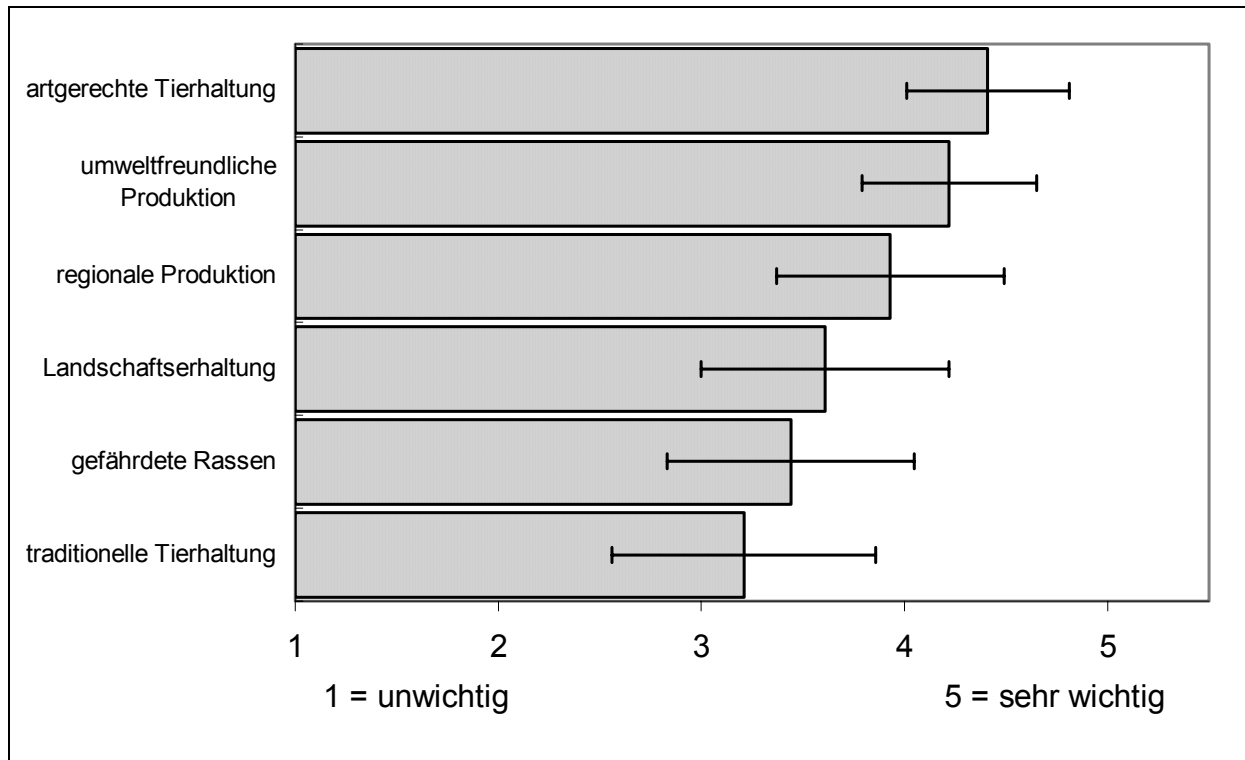


Die Befragungen (n = 480) wurden im November/Dezember 1997 in ausgewählten Dörfern des Biosphärenreservates Rhön und den angrenzenden Städten Fulda und Meiningen durchgeführt.

Abbildung 5.9: Frage: „Wie wichtig sind Ihnen die genannten Produktqualitäten?“

Quelle: eigene Erhebung

Bei einer genaueren Betrachtung der Verbrauchsmuster sind die besonderen Gelegenheiten des Fleischkonsums von Interesse. Im Urlaub, zu bestimmten Feiertagen oder Festen wird gerne „mal etwas anderes“ gegessen. In der Befragung wurde deswegen danach gefragt, welche Gelegenheiten am ehesten zum Konsum der 3 untersuchten „Produkte aus dem Naturschutz“ animieren (Abbildung 5.8). Vor allem im Urlaub können sich die Befragten den Konsum dieser Spezialitäten vorstellen. Feiertage wie Ostern oder Familienfeste haben dagegen keine große Bedeutung für diese Produkte. Es zeigte sich, daß Ziegenfleisch eher einmal als Spezialität, aber meistens überhaupt nicht gegessen wird. Dagegen ist Rhönlamm weniger eine Spezialität für besondere Gelegenheiten, sondern wird auch häufiger regelmäßig konsumiert. Rhöner Weideochsenfleisch wird deswegen nicht so häufig regelmäßig konsumiert. Nicht, weil das Fleisch nicht gemocht wird, sondern weil das Besondere nicht „gesehen“ wird. Die Befragten bemerkten, daß alles Rindfleisch aus der Rhön „gut“ sei und sie deswegen nicht einsehen würden, dafür mehr zu bezahlen. Wichtiger war hier die Produktqualität des Ochsenfleisches (z. B. besser marmoriert, zarter) als die Prozeßqualität.



Die Befragungen wurden im November/Dezember 1997 in ausgewählten Dörfern des Biosphärenreservates Rhön und den angrenzenden Städten Fulda und Meiningen durchgeführt (n = 480).

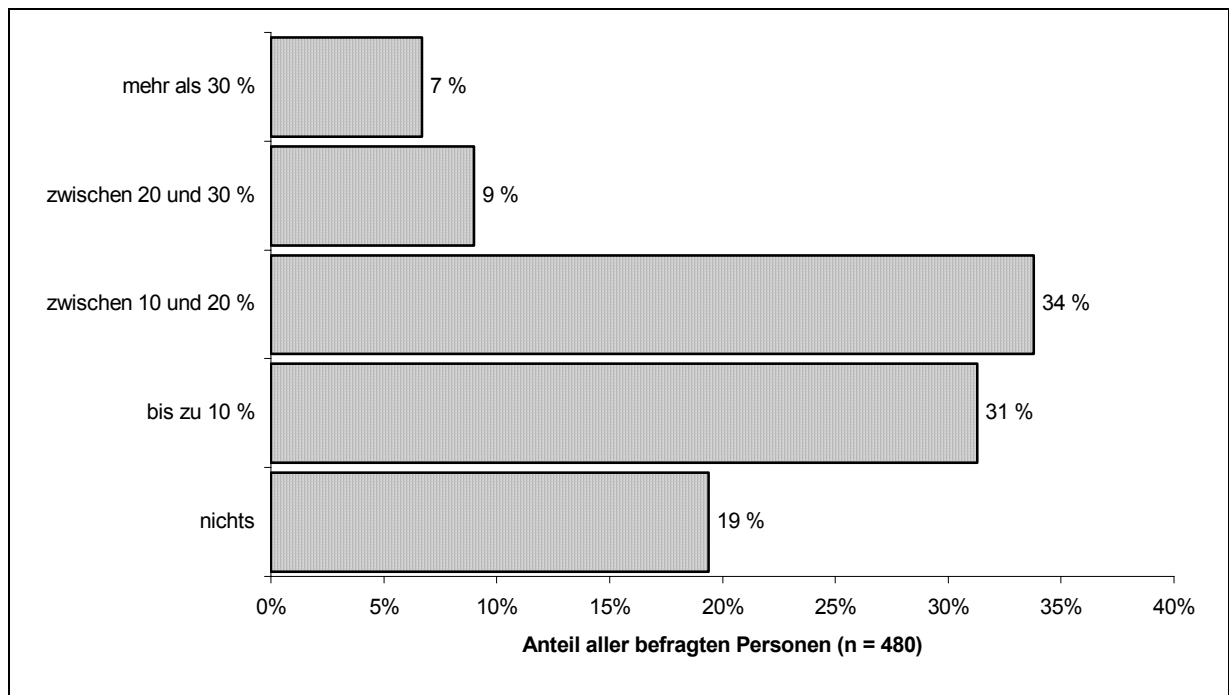
Abbildung 5.10: Frage: „Wie wichtig sind Ihnen die genannten Prozeßqualitäten?“

Quelle: eigene Erhebung

Der Konsum von Fleisch hängt in erster Linie von der Bewertung der Produktqualitäten durch den Verbraucher ab. Dabei spielen Geschmack, Zartheit, Farbe, der Fettanteil und Cholesteringehalt eine wichtige Rolle. Durch die öffentliche Diskussion sind auch die Medizinalstoffe ein wichtiges Kriterium in der Bewertung der Produktqualität geworden. Hier sind sowohl Hormone als auch Antibiotika im Tierfutter relevant. In Abbildung 5.9 zeigt sich, daß gerade letzteres für die Verbraucher sehr bedeutsam in ihrer Bewertung der Produktqualität ist. Fast alle Befragten gaben diesem Kriterium mit 5 die höchste Benotung, so daß der Mittelwert bei 4,68 lag. Der gleiche Wert wurde für die Frische des Fleisches vergeben. Aber auch der Geschmack (4,64) und die Zartheit (4,38) sind für die Verbraucher sehr bedeutsam. Dagegen haben der geringe Fett- und Cholesteringehalt mit einem Mittelwert von 3,86 sowie die Farbe mit einem Mittelwert von 3,44 eine geringere Bedeutung. Hierbei darf jedoch nicht übersehen werden, daß diese Bewertungen immer noch sehr bedeutsam sind.

Da die Prozeßqualitäten neben den Produktqualitäten wichtige Argumente in der Vermarktung von „Fleisch aus dem Naturschutz“ darstellen, ist die Frage nach der Bewertung der verschiedenen Prozeßqualitäten durch die Verbraucher interessant. Die Befragten konnten vorgegebene Prozeßqualitäten ordinal zwischen 1 (unwichtig) und 5 (sehr wichtig) bewerten (Abbildung 5.10). Bei dem Vergleich der Mittelwerte zeigt sich, daß der artgerechten Tierhaltung eine hohe Bedeutung beigemessen wird. Sie erreichte einen Mittelwert von 4,4 von maximal 5 Punkten (sehr wichtig). Sie ist noch bedeutender als die umweltfreundliche (4,22) oder regionale Produktion (3,93). Überraschend ist, daß die traditionelle Tierhaltung (3,21) oder die Haltung gefährdeter Rassen (3,44) relativ niedrig bewertet wurde und sogar noch nach der Landschaftserhaltung (3,61) rangierte. Dieses ist deswegen überraschend, da im Biosphärenreservat Rhön mit der traditionellen Tierhaltung und dem Rhönschaf als gefährdete Rasse geworben wird. Hier ist zu vermuten, daß das in der Werbung verwendete Argument des „wildbretartigen Geschmacks“ und das Herausstellen als „eine besondere Spezialität“ (Produktqualitäten) für die Kunden eine größere Bedeutung zu haben scheinen. Auch wird unter traditioneller Haltung häufig „artgerechte Tierhaltung“ verstanden. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß die Unterschiede

in der Gewichtung relativ gering sind und die Fehlerindikatoren hier eine hohe Variabilität der Antworten aufzeigen.



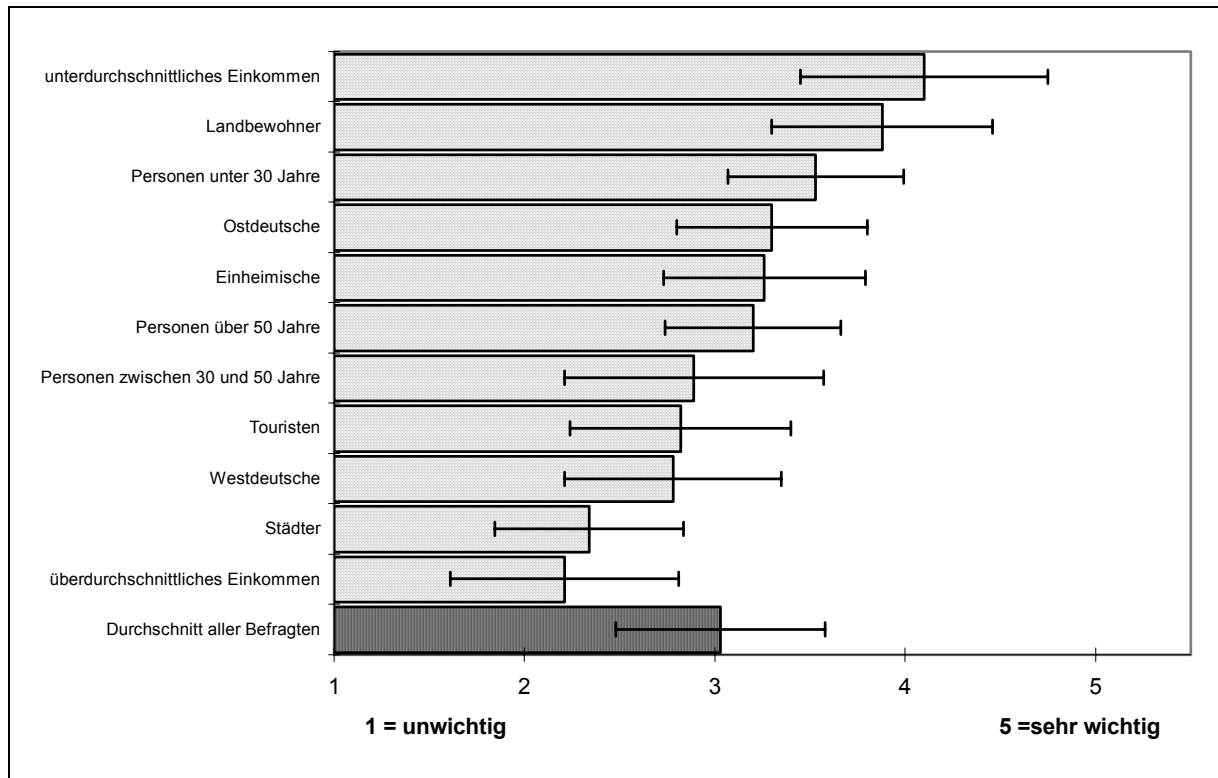
Die Befragungen wurden im November/Dezember 1997 in ausgewählten Dörfern des Biosphärenreservates Rhön und den angrenzenden Städten Fulda und Meiningen durchgeführt.

Abbildung 5.11: Frage: „Wieviel würden Sie mehr bezahlen, wenn das Fleisch aus umweltfreundlicher Produktion stammt?“

Quelle: eigene Erhebung

Wichtig ist in der Vermarktung nicht nur die Akzeptanz und Wahrnehmung der Qualitäten, sondern auch die Bereitschaft, hierfür mehr zu zahlen. Nur ein Fünftel der Befragten (19 %) war nicht bereit, mehr für die von ihnen als wichtig angesehenen Prozeßqualitäten zu zahlen (Abbildung 5.11). Die meisten (34 %) würden zwischen 10 und 20 % mehr bezahlen, 31 % der Befragten bis zu 10 %. Der höhere Preis würde von den Befragten aber nur gezahlt, wenn sie sicher sein können, daß die Qualitäten auch gewährleistet sind. Dieses wird am ehesten im Restaurant erwartet. Eine persönliche Beratung ist erwünscht, da viele mit der Kennzeichnung durch Warenzeichen auf der Verpackung unsicher sind. Fleischergeschäften wird die größte Kompetenz in der Beratung für den Fleischkauf zugesprochen. Die Beratung wird vor allem für solches Fleisch erwartet, welches zu Hause konsumiert wird. Bei entsprechendem Vertrauen in die Qualitäten wird die Bereitschaft, mehr zu zahlen, auch praktiziert.

Die Bereitschaft, mehr für die Qualitäten zu bezahlen, ist aber nicht nur vom Vertrauen in das Produkt, sondern auch von sozio-ökonomischen Kriterien abhängig. Bei der Frage „Wie wichtig ist für sie der Preis beim Kauf von Fleisch?“ wurde sehr unterschiedlich geantwortet (Abbildung 5.12). So achten Personen mit einem überdurchschnittlichen Einkommen und auch Städter und Touristen weniger auf den Preis als Personen mit einem unterdurchschnittlichen Einkommen oder Landbewohner. Auch junge Personen und Ostdeutsche achten mehr auf den Preis als ältere Personen bzw. Westdeutsche.



Die Befragungen wurden im November/Dezember 1997 in ausgewählten Dörfern des Biosphärenreservates Rhön und den angrenzenden Städten Fulda und Meiningen durchgeführt (n = 480).

Abbildung 5.12: Frage: „Wie wichtig ist der Preis bei Ihrem Einkauf von Fleisch?“

Quelle: eigene Erhebung

5.3.3 Prozeß- und Produktqualitäten für „Fleisch aus dem Naturschutz“

Die Erwartungen der Verbraucher an die Produkt- und Prozeßqualitäten bei Fleisch sind hoch, wie in der Verbraucherbefragung bestätigt werden konnte. Es stellt sich die Frage, ob diese Qualitäten auch durch die Biotoppflege geliefert werden können? Dieses soll ebenfalls an den Produkten Schaf- und Ziegenfleisch erfolgen. Hierzu wurden keine eigenen Untersuchungen angestellt, sondern Sekundärdaten auf diese Fragestellung hin untersucht. So wurden für die Bewertung von Schaffleisch die Ergebnisse von DEMISE et al. (1995) und QUANZ (1996), sowie für Ziegen von HAUMANN (1999) verwendet. In diesen Arbeiten werden die Schlachtkörperqualitäten betrachtet, während die Prozeßqualitäten keine Rolle spielen. Die Untersuchungen von HAUMANN fanden mit Ziegenlämmern aus dem Zuchtprogramm „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ statt. Tiere dieser Herde wurden ebenfalls für die Beweidungsversuche eingesetzt.

5.3.3.1 Lammfleisch

QUANZ (1996) hat auf der hessischen Versuchsstation Neu-Ulrichstein mit den Schafrassen Schwarzköpfiges Fleischschaf (SKF), Heidschnucke (Hs), Rhönschaf (Rh), Merinolandschaf (MI) und Kreuzungstieren Texel x Merino-Landschaf (Te x MI), in ihrer Schlachtkörperqualität unter verschiedenen Fütterungsintensitäten verglichen. Die Hochleistungsrassen Te x MI und SKF wurden mit der EUROP-Klassifikation U bewertet, MI wurde eine halbe Klasse niedriger und Rh und Hs erhielten eine Benotung zwischen R und O. Eine intensive Mast ergab, daß Hochleistungsrassen wie die Schwarzköpfigen Fleischschafe höhere Tageszunahmen haben als die Landrassen Heidschnucke und Rhönschaf. Auch haben männliche SKF-Lämmer mit 451 g pro Tag fast doppelt so viel zugenommen wie männliche Rhönschaf-Lämmer (231 g/Tag). Männliche Kreuzungslämmer der Rassen Texel und Merino-Landschaf erreichten einen Mittelwert in der EUROP-Klassifikation von 1,9 (1 = E; 5 = P), während die

männlichen Lämmer der Rhönschafe bei gleicher Fütterung nur einen Mittelwert von 3,1 erreichten. Dieses wurde vor allem durch den relativ hohen Fettanteil in den wertvollen Teilstücken bedingt. So hatten die Rhönschafklämmer 19,4 % Fettanteil, die Kreuzungslämmer aber nur 11,5 %. QUANZ (1996) kommt zu dem Schluß, daß die Handelsklassen extensiv gehaltene Lämmer schlechter bewerten als intensiv gefütterte, daß die Fleischrassen sowie deren Kreuzungen bessere Noten als die Landrassen erhielten und männliche bessere als weibliche.

Durch Testessen konnte von QUANZ (1996) aber festgestellt werden, daß die sensorischen Eigenschaften des Fleisches in bezug auf Zartheit und Geschmack andere Bewertungen erhielten als sie nach der EUROP-Klassifizierung zu erwarten waren:

- Unter gleichen Fütterungsbedingungen waren der Geschmack und das Aroma des Fleisches bei den verschiedenen Rassen sehr ähnlich (außer SKF). Auch Heidschnuckenfleisch, welches als „wildbret-ähnlich“ gilt, machte hier keine Ausnahme.
- Einflüsse des Geschlechtes waren bei den Eigenschaften Zartheit und Geschmack des Fleisches zu beachten. Das Fleisch der weiblichen Lämmer wurde besser eingestuft als das der männlichen.
- Genotypen mit einem höheren Fleisch- und niedrigerem Fettanteil (SKF und Te*MI) wurden sensorisch ungünstiger bewertet als die Landrassen Heidschnucke, Rhönschaf und Merinolandschaf.
- Die Fütterungsintensität übt scheinbar einen signifikanten Einfluß auf die Genußeigenschaften des Lammfleisches aus. Fleisch von Lämmern aus extensiver Haltung ergab bei der Zartheit einen Vorteil gegenüber intensiv und semi-intensiv gefütterten. Auch die Grillverluste waren hier am geringsten und die Leitfähigkeit am besten. Saftigkeit und Geschmack wurden jedoch schlechter beurteilt. Semi-intensive Fütterung erzielte hier die beste Benotung.

Zum Schlachtkörper und über die Fleischqualitätsmerkmale unterschiedlich gefütterter SKF-Lämmer haben DEMISE et al. (1995) Untersuchungen auf dem Landschaftspflegehof Lenzen durchgeführt. Die Schlachtkörper extensiv gefütterter SKF-Lämmer wurden mit 2,8 schlechter bewertet als die der semi-intensiv gefütterten (2,1) (Mittelwerte nach der EUROP-Klassifikation). Es zeigte sich in ihren Untersuchungen, daß sie signifikant mit den Haltungsbedingungen korrelierten (F-Signifikanz). In einigen Punkten galt dieses auch für Fleischqualitätsmerkmale.

Tabelle 5.20: Schlachtkörperwert und Fleischqualitätsmerkmale von SKF-Lämmern im Vergleich einer extensiven und semi-intensiven Haltung am *Longismus Dorsi*

		extensiv	semi-intensiv	F-Signifikanz
Fläche	cm ²	12,6 ± 0,33	14,8 ± 0,36	***
Marmorierung	Punkte 1-6	1,2 ± 0,09	1,2 ± 0,08	ns
Muskelfarbe	L	36,7 ± 0,38	36,3 ± 0,38	ns
Hypress	%	38,5 ± 0,69	32,9 ± 0,50	***
Scherkraft	kp	24,0 ± 1,10	16,0 ± 0,48	***
Trockensubstanz	%	22,90 ± 0,13	23,60 ± 0,24	**
Protein	%	22,60 ± 0,09	22,40 ± 0,07	ns
Fett	%	0,62 ± 0,07	0,84 ± 0,11	ns

Quelle: zusammengestellt aus DEMISE et al., 1995

DEMISE et al. (1995) kamen zu dem Ergebnis, daß das Muskelwachstum der Lämmer, die sich auf extensiver Weide ernährten, niedrig war, da das Schlachtgewicht nicht erreicht wurde. Das Fleisch von diesen Lämmern hatte aber einen hohen Gehalt an bestimmten essentiellen, aber nicht allen Fettsäuren. Obwohl auch DEMISE et al. (1995) mit den Tageszunahmen der Lämmer unter extensiven

Bedingungen nicht zufrieden waren, wurde von ihnen die Fleischqualität durch die hohe Aufnahme von Gras (hoher Gehalt an Linolensäure C₁₈D₃) hervorgehoben.

5.3.3.2 Ziegenfleisch

EWALD (1998) und SNELL (1996) haben die Fleisch- und Schlachtkörperqualität von Ziegen verschiedener Rassen umfassend beschrieben. Außen vor blieb dabei aber ein Vergleich zwischen der extensiven Haltung bei der Biotoppflege im Vergleich zur intensiven Mast. Hierzu hat HAUMANN (1998) 40 Ziegenlämmer¹³ (Zwillingslämmer) aus dem Kreuzungsprogramm der „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“ in 2 Gruppen geteilt. In jeder Gruppe war jeweils ein Zwilling vertreten. Die eine Gruppe wurde während des Sommers 1997 fast 3 Monate (19. Mai bis 4. August) auf einem entbuschten Magerrasen ohne Kraftfutter gehalten, die andere intensiv im Stall gefüttert (ad libitum Kraftfutter). Anschließend wurden beide Gruppen in Stallhaltung intensiv weitergefüttert. Ende Oktober (ab 20. Oktober) wurden die Lämmer geschlachtet und die Schlachtkörper und die Fleischqualitäten dieser beiden Gruppen miteinander verglichen.

HAUMANN (1999) konnte feststellen, daß die Lämmer unterschiedliche Tageszunahmen zeigten. Dabei haben die Lämmer auf dem Magerrasen zunächst keine großen Unterschiede zu ihren Geschwistern im Stall gezeigt, die Futtergrundlage war zu Beginn der Weideperiode noch sehr gut. Erst im Lauf der Beweidung (ab der achten Woche) wurden deutliche Unterschiede in der Gewichtsentwicklung feststellbar. Auch in der anschließenden Stallfütterung (7 Wochen) waren die vorher extensiv gefütterten Lämmer nicht in der Lage, das Gewicht ihrer Geschwister zu erreichen. Auch zum Ende des Versuches, nach einer gemeinsamen intensiven Fütterungsphase von 11 Wochen (4. August bis 20. Oktober), wogen die intensiv gefütterten Lämmer immer noch rund 10 kg mehr als die Lämmer, die den Sommer über auf den Magerrasen gehalten wurden (Abbildung 5.13). Ein kompensatorisches Wachstumsvermögen konnte nicht festgestellt werden.

Die Ausschachtung der Lämmer war abhängig von Rasse, Geschlecht und Fütterungsintensität. So hatten die intensiv gefütterten männlichen Kreuzungslämmer (BDE x B) mit 46,7 % die niedrigste, die extensiv gefütterten männlichen Kaschmirlämmer mit 54,9 % die höchste Ausschachtung, was jedoch als Zufall angesehen werden kann (Tabelle 5.21). Trotzdem ist der Unterschied in der Ausschachtung intensiv gemästeter Lämmer verschiedener Rassen geringer als bei den verschiedenen Schafrassen des Versuches von QUANZ (1996). HAUMANN (1998) begründet dieses mit der hohen Aufnahme an Trockensubstanz, die die Fettablagerungen im Körper steigern. Dieses gilt insbesondere für Nicht-Fleischrassen wie die Kaschmirziege.

Auch der Muskelansatz von Ziegen unterscheidet sich von dem der Schafe. Er ist höher und konzentriert sich mehr als bei Schafen auf die wertvollen Teilstücke, was für die Vermarktung von Vorteil ist. SNELL (1996) hat festgestellt, daß der Anteil wertvoller Teilstücke am Schlachtkörper bei rund 46 % liegt. Dabei haben nach ihm weibliche Ziegen einen kleineren Anteil an gut bezahlten Muskelpartien als männliche (Tabelle 5.22). Die Fleischigkeit der Kaschmirlämmer war wesentlich geringer als die der Kreuzungslämmer (BDE x B und (BDE x B) x K), wo sich der Anteil der Fleischrasse Bure bemerkbar machte. Der Fettanteil (Innen- und Außenfett) war bei den extensiv gehaltenen Lämmern niedriger als bei den intensiv gefütterten, was sich in der besseren Benotung niederschlug (Tabelle 5.23).

¹³ Dabei handelte es sich um jeweils 16 bzw. 14 Tiere der Zuchtgruppen Kaschmir (K), F1 (Bunte Deutsche Edelziege (BDE) x Bure (B)) und F2 (F1 x K). Alle am Versuch teilnehmenden Tiere kamen in der Zeitspanne vom 29. Januar 1997 bis 14. Februar 1997 zur Welt und waren Zwillinge.

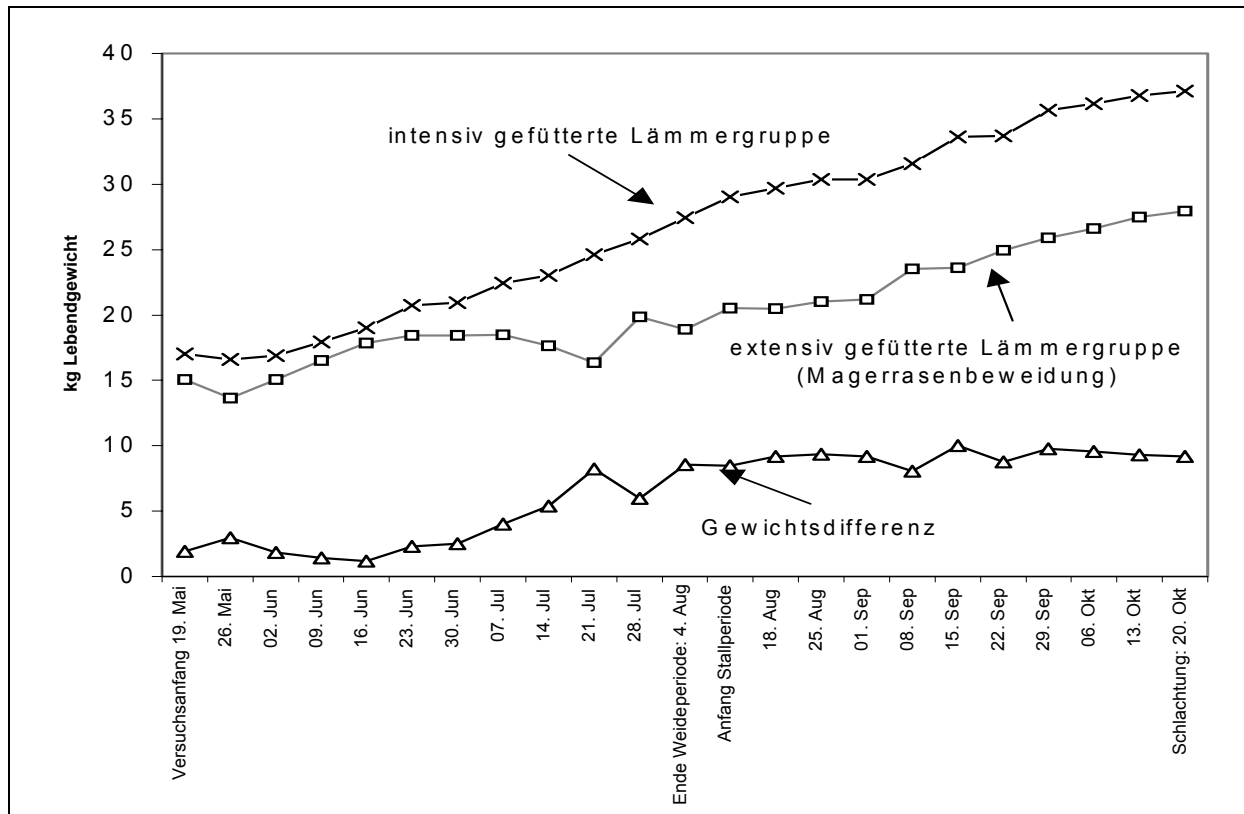


Abbildung 5.13: Gewichtsentwicklung von Ziegenlämmern (Zwillingsgruppen) auf Magerrasen und bei intensiver Fütterung sowie einer anschließenden gemeinsamen Nachmast aller Lämmer

Quelle: zusammengestellt nach HAUMANN, 1999

Tabelle 5.21: Ausschachtungsergebnisse von Ziegenlämmern bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien (%; Mittelwerte)

	intensive Fütterung (Stall)		extensive Fütterung (Magerrasen)	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
B x BDE	46,7 %	48,8 %	47,4 %	46,1 %
(B x BDE) x K	47,7 %	47,2 %	50,1 %	47,6 %
K	47,1 %	48,6 %	54,9 %	44,7 %

B: Bure, BDE: Bunte Deutsche Edelziege, K: Kaschmirziege

Quelle: zusammengestellt aus HAUMANN, 1998

Tabelle 5.22: Anteil wertvoller Teilstücke an Schlachtkörpern von Ziegenlämmern bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien

	Intensive Fütterung (Stall)		Extensive Fütterung (Magerrasen)	
	männlich	Weiblich	männlich	weiblich
B x BDE	45,75 %	42,89 %	46,44 %	47,27 %
(B x BDE) x K	45,78 %	44,33 %	44,91 %	43,71 %
K	42,53 %	41,03 %	41,92 %	44,03 %

B: Bure, BDE: Bunte Deutsche Edelziege, K: Kaschmirziege

Quelle: zusammengestellt aus HAUMANN, 1998

Tabelle 5.23: Ergebnisse der Schlachtkörperbeurteilung von Ziegenlämmern

	Fütterung:		Geschlecht:	
	intensiv	extensiv	männlich	weiblich
Fleischigkeit	3,1	3,8	3,6	3,3
Innenfett	4,7	4,1	4,6	4,2
Außenfett	3,3	2,9	3,1	3,1

1 = sehr gut (hoher Fleischanteil, niedriger Fettanteil), 5 = schlecht (geringe Fleischigkeit, hoher Fettanteil)

Quelle: zusammengestellt aus HAUMANN, 1998

Tabelle 5.24: Ausgewählte Fettsäuren in Ziegenfleisch

Trivialname	wiss. Bezeichnung	intensive Fütterung		extensive Fütterung	
		weiblich	männlich	weiblich	männlich
Myristin	14-0	3.15	2.91	3.56	2.70
Palmitin	16-0	23.56	22.76	23.30	21.78
Margarin	17-0	1.86	1.86	2.04	1.83
Stearin	18-0	15.14	17.87	18.98	20.90
Oil	18-1	35.11	33.74	33.85	33.28
Linol	18-2	2.01	1.95	1.73	2.02
CLA	18-2, conj.	0.56	0.49	0.57	0.66
Arachidon	20-4	0.23	0.23	0.24	0.37
Anteiso-17	Antei-17-0	0.71	0.77	0.74	0.77

Quelle: zusammengestellt nach HAUMANN, 1999

Wie bei den Schafen bereits angesprochen, so ist das Fettsäuremuster für die Fleischqualität von Bedeutung. HAUMANN (1998) hat die Fettsäuremuster für Ziegenfleisch analysiert (Tabelle 5.24). Dabei konnten weder zwischen den Zuchtgruppen noch der Fütterungsintensität große Unterschiede festgestellt werden.

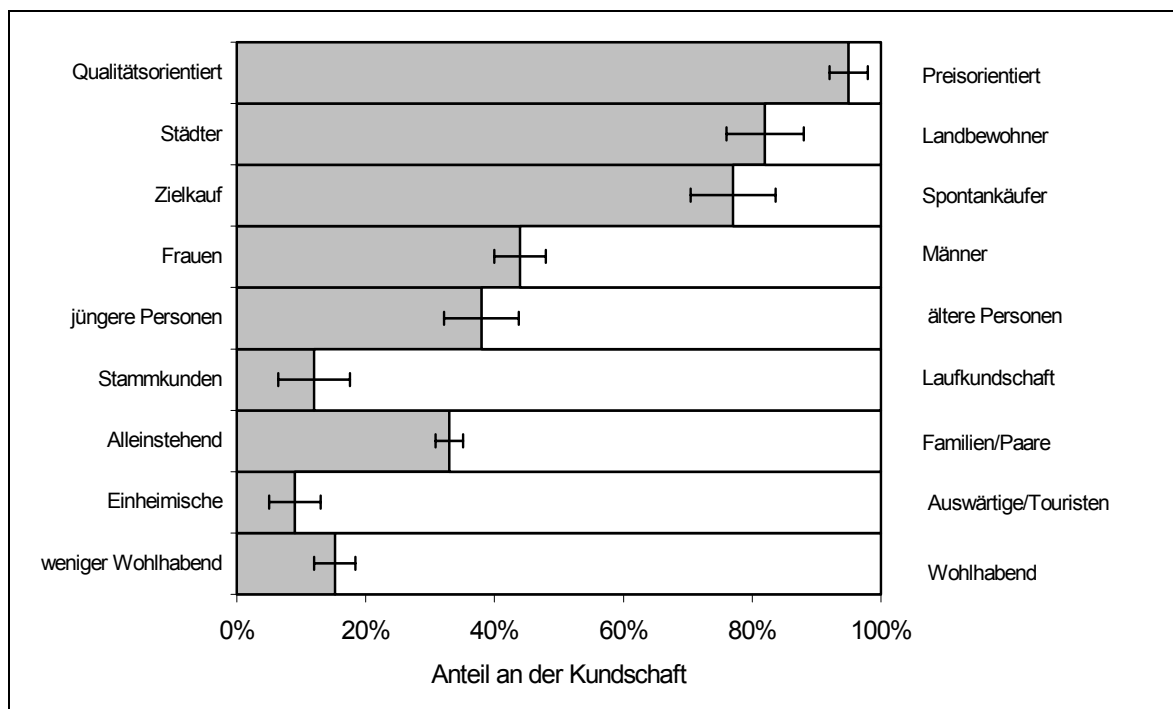
5.3.4 Vermarktungspotentiale am Beispiel des Biosphärenreservates Rhön

Die hohen Erwartungen der Verbraucher in die Produktqualitäten können gerade in der extensiven Haltung der Biotoppflege nicht so einfach erreicht werden wie in der semi-intensiven Haltung. Es stellt sich so die Frage, welches Vermarktungspotential für das „Fleisch aus dem Naturschutz“ besteht?

Auch hier eignet sich das Beispiel des Biosphärenreservates Rhön und besonders die Vermarktungsinitiative „Rhönlamm“ für eine Analyse einer erfolgreicher Vermarktungsstrategie. Eine solche positive Fallstudie ist dabei sicher nicht ohne weiteres auf andere Regionen oder Bedingungen übertragbar, zeigt jedoch die Elemente für eine erfolgreiche Vermarktungsstrategie für Produkte auf, die in der Produktqualität mit dem Angebot des Großhandels und Imports nicht konkurrieren können. Bei der Vermarktung des „Rhönlammes“ werden die Prozeßqualitäten so erfolgreich in der Vermarktung eingesetzt, daß ein konkurrenzfähiges und rentables Produkt geschaffen wurde, welches ausschließlich im Hochpreissegment verkauft wird.

An dieser Stelle ein kurzer Überblick über die Entwicklung der Vermarktungsinitiative „Rhönlamm“: Vor 1987 waren Rhönschafe, bis auf kleine Restbestände, in der gesamten Rhön nicht mehr vorhanden. Eine gesonderte Verarbeitung oder Vermarktung für diese Rasse fand nicht statt. 1987 hat der Bund Natur- und Umweltschutz Bayern e. V. eine Herde mit 200 Rhönschafen aus Herdbuchzucht gekauft. Zunächst hatte diese Naturschutzgruppe das Ziel, vereinseigene Pflegeflächen zu beweidern. Aus organisatorischen Gründen wurde die Herde mit den Pflegeflächen einem Schäfer aus der Bayerischen Rhön (Ginolfs) überlassen. Seitdem ist die Herde auf 800 Mutterschafe aufgestockt und die Verarbeitung und Vermarktung von Rhönschafprodukten aufgebaut worden. 1991 wurde das Biosphärenreservat Rhön eingerichtet. Das Rhönschaf dient seitdem als Werbeträger (POPP, 1993). 1992 wurde in Zusammenarbeit mit dem Verein „Natur- und Lebensraum Rhön“ (Hessische Rhön) eine erste Informationsveranstaltung mit 25 Gastronomiebetrieben aus der Rhön zum Thema Rhönschaf-

vermarktung in der Region durchgeführt. Die Veranstaltung wurde ein „Flop“, da die Idee bei den angesprochenen Gastronomen auf Ablehnung stieß. Vier Betriebe schlossen sich aber zusammen und begannen in ihren Gaststätten mit der Vermarktung vom „Rhönlamm“. 1993 war die Nachfrage nach dem Rhönschaf erheblich angestiegen und es kam zur Gründung der Vermarktungsinitiative „Aus der Rhön für die Rhön“. Über diese Initiative mit nun schon 18 gastronomischen Einrichtungen wurden auch andere regionale Produkte angeboten. 1994 gründet sich neben dieser ersten Vermarktungsinitiative die zweite Initiative „Rhöner Charme“ mit 60 gastronomischen Betrieben. 1996 ist die Rhönschafherde in Ginolfs von einst 200 auf 800 Mutterschafe angewachsen, der Gesamtbestand für die Hessische und Bayerische Rhön wurde 1998 mit 2.000 Mutterschafen angegeben (Gemischtherden und Hobbyhalter). Das Rhönschaf ist in der Rhön wieder heimisch geworden und pflegt die Flächen der Naturschutzgebiete „Lange Rhön“ und „Thüringische Rhön“ (RAHMANN, 1997b).



Insgesamt wurden im Herbst 1997 15 Restaurantbetreiber im Biosphärenreservat Rhön befragt.
 Prozeßqualitäten: Ökologischer Landbau, Naturschutz, artgerechte Tierhaltung, regionale Herkunft

Abbildung 5.14: Kundenprofile in den Restaurants, die Fleisch unter Verwendung von Prozeßqualitäten vermarkten

Quelle: eigene Erhebung

Die Lämmer der Vermarktungsinitiative werden auf dem Schäferbetrieb in einem eigenen Schlachthaus geschlachtet. Hier werden sie zu Frischfleisch, geräucherter Hammelsalami und geräuchertem Schinken verarbeitet. Für diese Verarbeitung und Vermarktung wurde eine GmbH gegründet, die mit LEADER II-Mitteln der EU gefördert wurde (KOLB, 1996). Die Vermarktung der Schlachtlämmer erfolgt nach DEWENTER (1996) zu etwa 90 % an die Gastronomie, die mit Schlachthälften beliefert wird. Diese Gastronomiebetriebe sind den beiden Initiativen „Aus der Rhön für die Rhön“ und „Rhöner Charme“ angeschlossen. Die restlichen 10 % werden an Privatkunden verkauft, zum Beispiel auf verschiedenen Bauernmärkten und in einem eigenen „Bauernladen“. Hierbei ist in der Betriebsorganisation das Problem zu bewältigen, daß die Touristen als wichtige Kunden vor allem im Sommer die Rhön besuchen, dann aber die Lämmer noch nicht schlachtreif sind. Einer kontinuierlichen Produktion wie bei der Rindermast sind bei saisonalen Rassen wie dem Rhönschaf aber Grenzen gesetzt. In extensiver Haltung erreichen die Lämmer erst im Herbst ein schlachtfähiges Lebendgewicht von 42 bis 45 kg, das entsprechende Schlachtkörpergewicht liegt dann zwischen 16 und 20 kg. Um Kunden auch in den Sommermonaten beliefern zu können, werden einige Lämmer im Stall gemästet.

Der Verkaufspreis für Rhönfleisch ab Hof hebt sich deutlich vom üblichen Marktpreis ab. Während wertvolle Teilstücke neuseeländischen Schaffleisches für 6 bis 9 DM pro kg von Supermärkten angeboten werden können (BRÜNE, 1999), kostet Rhönschaffleisch aus dem Markenprogramm „Rhönlamm“ schon ab Erzeuger je nach Körperteil zwischen 13 bis 20 DM pro kg. Da das „Rhönlamm“ für die Gastronomen im Einkauf über dem üblichen Marktpreis liegt, muß es auch beim Verkauf dementsprechend teurer sein. In der Vermarktungsinitiative werden je nach Körperteil und Zubereitung zwischen 200 bis 300 % auf den Einkaufspreis aufgeschlagen. In der Vermarktungsinitiative profitiert also nicht nur der Schafhalter, sondern auch die Gastronomie. So zeigt sich hier, daß der Schafhalter einen zusätzlichen Ertrag von 68 % erzielt, die Gaststätten aber sogar 92 % (Tabelle 5.25).

Tabelle 5.25: Verkaufspreise⁴ für Rhönlammfleisch nach Zwischenhandelsstufen, mit und ohne Verwendung von Prozeßqualitäten³ in der Vermarktung

	ohne Prozeßqualitäten		mit Prozeßqualitäten		zusätzlicher Ertrag durch Prozeßqualitäten	
	DM	%	DM	%	DM	%
Schafhalter	5,25	100	8,80	100	+3,55	+68 %
Schlachthöfe	6,10	116	9,80 ¹	111	+3,70	+61 %
Supermärkte	6,00 ²	114	11,90 ¹	135	+5,90	+98 %
Fleischerläden	9,00 ¹	171	14,60 ¹	166	+5,60	+62 %
Restaurants	7,90	150	15,20	173	+7,30	+92 %

¹ selten praktiziert

² spezielle Angebote aus Neeseeland

³ Prozeßqualitäten sind hier: gefährdete Rasse "Rhönschaf", traditionelle Hütehaltung, Landschaftspflege, umweltgerechte Landnutzung, artgerechte Tierhaltung.

⁴ Es wurden nur Preise für wertvolle Teilstücke betrachtet, um eine Vergleichsmöglichkeit der verschiedenen Zwischenhandelsstufen zu gewährleisten.

Quelle: eigene Erhebung

Die Vermarktungsinitiative „Rhönlamm“ kann die Nachfrage zum Zeitpunkt der Untersuchung 1998 nicht decken. Erst bei rund 2.000 Lämmern wurde von den Beteiligten von einer Sättigung der Nachfrage bei den bisherigen Absatzwegen ausgegangen. Es ist jedoch zu beachten, daß eine Marktsättigung bei Nischenprodukten relativ rasch erreicht ist. Tabelle 5.26 zeigt, daß im Biosphärenreservat Rhön bereits heute eine Überproduktion bei Rind-, Lamm- und Ziegenfleisch besteht. Erfolgreiche Vermarktungsinitiativen schaffen sicher neue Absatzmöglichkeiten, meistens ersetzen diese Produkte aber vergleichbare Produkte (Substitute). So ist davon auszugehen, daß eine Region wie das Biosphärenreservat Rhön auf eine Vermarktung außerhalb der Region in Gebieten mit Unterproduktion (vor allem Städte) angewiesen ist. Außerhalb ist es aber gerade für Nischenprodukte wie das „Rhönlamm“ schwer, über die Distanz zur Region die jeweils besonderen Prozeßqualitäten dem Kunden zu vermitteln. In den Städten ist die Vielzahl der verschiedenen Nischenprodukte sehr groß, die Beziehung zu den Regionen der Produktion aber eher schwach. Der Satz der „Konkurrenz der Regionen“ trifft in den Städten für die Vermarktung von „Regionalprodukten“ zu.

Die hier beispielhaft dargestellte Vermarktungsinitiative „Rhönlamm“ führt zu einer regionalen Wertschöpfung, indem das Produkt in der Rhön erzeugt, verarbeitet und im Hochpreissegment vor Ort verkauft wird (Abbildung 5.15). Damit wird über die Pflege der Landschaft auch ein Beitrag für die regionale Entwicklung geleistet, der in benachteiligten Regionen elementar ist, um der dort lebenden Bevölkerung eine Zukunftsperspektive zu bieten. Am Beispiel des „Rhönlammes“ zeigt sich, daß das „Verkaufen von Fleisch aus dem Naturschutz wie Sauerbier“ der falsche Weg ist. Im Gegenteil, die mit der Pflege einhergehenden Prozeßqualitäten können an bestimmte Zielgruppen sogar für einen Mehrwert verkauft werden, wenn die Vermarktungsstrategie kundenorientiert aufgebaut ist. Hierfür ist eine vertrauensvolle und zuverlässige vertikale Kooperation zwischen Produzenten und dem Zwischenhandel unerlässlich. Besonders der Gastronomie kommt hier eine besondere Rolle zu.

Tabelle 5.26: Geschätzte Produktions- und Verbrauchsmengen für Fleisch im Biosphärenreservat Rhön (Tonnen pro Jahr)

	Rindfleisch	Lammfleisch	Ziegenfleisch
Verbrauch:			
Konsum der Einheimischen ¹	1.856	86	3,00
Verbrauch Touristen ²	142	15	0,14
Gesamtverbrauch im BR Rhön	1.998	101	3,14
Produktion:			
Im BR Rhön produziert ³	8.182	217	5,00
Produktion minus Verbrauch	+6.193	+116	+1,86
Überproduktion (Exportbedarf)	75 %	53 %	37 %

¹Einwohner im Biosphärenreservat Rhön: 122.000 Menschen. Durchschnittlich angenommene Konsummenge für diese ländliche Bevölkerung: Rindfleisch 13,00 kg, Lamm 0,70 und Kitzfleisch 0,025 kg pro Person und Jahr.

²Verbrauch durch Touristen: 2 Mio. Besucher-Tage pro Jahr. Konsummenge pro Tourist: durchschnittliche deutsche Konsummenge pro Person, geteilt durch 365 Tage und multipliziert mit einem „Urlaubsfaktor“: 2 für Rindfleisch, 4 für Lammfleisch und 1 für Ziegenfleisch. Die Konsummenge der Touristen im Biosphärenreservat Rhön wurde durch die Multiplikation der täglichen Konsummenge eines Touristen mit der Anzahl der von FUTOUR (1996) geschätzten Besuchertage ermittelt.

³Quelle der statistischen Grundlagen für die Tierbestände: HOFMANN (1994), GREBE/BAUERNSCHMIDT (1995), TAWFIK/RAHMANN (2000) und statistische Daten der Agrarverwaltung. Für Rindfleisch Jungbullen, Jungrinder und Kühe berücksichtigt. Es wurden 300 kg Schlachtgewicht pro Tier angenommen.

⁴Für die Zahlen der thüringischen Lammfleischproduktion wurde die Anzahl beantragter Mutterschafprämien von 1995/96 herangezogen. Es wurde von 20 kg Schlachtkörper Lamm pro Mutterschaf und Jahr ausgegangen. Daten für die Ziegen wurden geschätzt. Pro Jahr und Mutterziege wurde dabei von 10 kg Schlachtkörper Kitzfleisch ausgegangen.

Quelle: eigene Erhebung

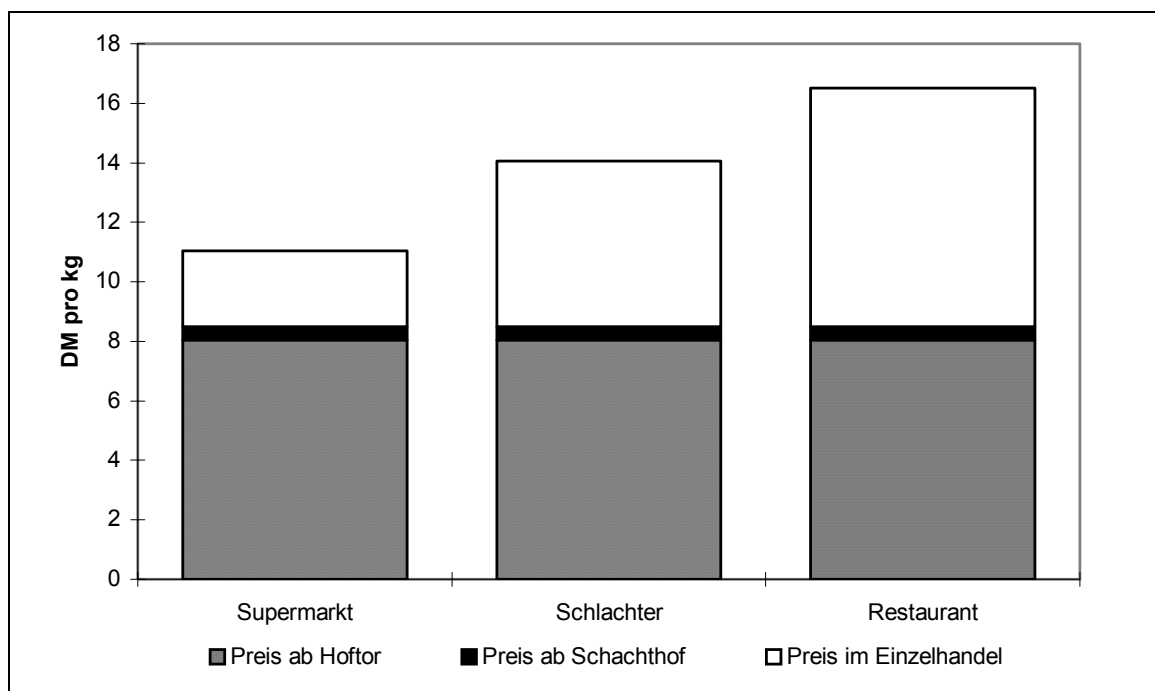


Abbildung 5.15: Wertschöpfung durch den Zwischenhandel mit Lammfleisch im Biosphärenreservat Rhön (hier nur wertvolle Teilstücke betrachtet)

Quelle: eigene Erhebung

5.3.5 Zusammenfassende Bewertung Kapitel 5.3

Folgende Aussagen können gemacht werden:

- Der Konsum von Schaf- und Ziegenfleisch ist mit unter einem Prozent am gesamten Fleischkonsum relativ niedrig. Während in Deutschland nur 0,7 kg pro Einwohner und Jahr konsumiert werden, liegt er im europäischen Durchschnitt (EU12) bei 3,9 kg. Trotzdem ist der Selbstversorgungsgrad mit 45 % sehr niedrig (EU12: 81 %). Es sind nicht die niedrigen Preise pro Kilogramm, sondern die geringe Arbeits- und Kapitalproduktivität, die die Schaf- und Ziegenhaltung im Vergleich zur Schweine- und Rinderhaltung kennzeichnet. Der damit ausgedrückte komparative Nachteil führt dazu, daß die Lammfleischerzeugung in Deutschland unbedeutend ist, obwohl sie in anderen industrialisierten Ländern wie Neuseeland oder Australien sehr wohl eine bedeutende Rolle in der Fleischproduktion einnehmen kann. Diese Länder sind in der Lage, in Deutschland Lammfleisch in bester Qualität anzubieten, welches preislich unter dem aus deutscher Herkunft liegt, obwohl letztere eher mittelmäßige Qualität erreichen.
- Folgende Gründe wurden von den Befragten für den seltenen Konsum von Schaf- und Ziegenfleisch angegeben: schlechter Geschmack (vor allem Ziegenfleisch), keine Kenntnis der Zubereitung und Besorgung (Benennung der Teile und ihre Verarbeitungsmöglichkeiten), keine Lagermöglichkeiten, keine fachgerechte Beratung, Schwierigkeiten in der Beschaffung. Ekel vor rohem und blutigem Fleisch. Es wurde deutlich, daß die Präferenz von Formfleisch und die Unkenntnis in der Zubereitung von Fleischgerichten zunahm, je jünger die Befragten waren. Aus diesen Gründen wird der Konsum in Restaurants bevorzugt, wo eine fachgerechte Zubereitung gewährleistet ist und bei Mißfallen des Geschmackes der Rest einfach stehen gelassen werden kann.
- Es gibt große sozio-ökonomische Unterschiede im Konsummuster der Befragten. So essen Männer häufiger Rind- oder Schaffleisch als Frauen. Auch sind Westdeutsche für Fleischspezialitäten aufgeschlossener als Ostdeutsche. Landbewohner konsumieren häufiger Rindfleisch als Städter, Städter jedoch häufiger Lamm als Landbewohner. Auch hat der Wohlstand einen Einfluß auf das Konsumverhalten. So wird Lamm von weniger Wohlhabenden eher einmal zu Hause zubereitet, während wohlhabendere Personen dieses eher einmal im Urlaub als „etwas Besonderes“ essen.
- Die Prämien in der Biotoppflege helfen, die Erlöse in der Schafhaltung zu steigern. Dieses wird jedoch nicht genutzt, um die Verkaufspreise für Fleisch zu senken. Ganz im Gegenteil wird durch die Verwendung der Biotoppflege als eine Prozeßqualität versucht, höhere Preise pro Kilogramm zu erzielen. Hierbei wird der Vorteil der Regionalität genutzt: „Neuseeländer können kein Rhönlamm aus der Rhön herstellen“.
- Moslemische Bevölkerungsgruppen – die wichtigsten Schaf- und Ziegenfleischkonsumenten in Deutschland – sind nicht bereit, für Prozeßqualitäten wie artgerechte Tierhaltung, Biotoppflege oder ökologische Produktion mehr zu zahlen. Sie sind an gute Fleischqualität zu niedrigen Preisen interessiert. Beides ist durch die deutsche Schafhaltung nur schwer anzubieten. Ein Vorteil für den Verkauf von deutschen Lämmern ist die Präferenz der Moslems für geschächtetes Fleisch. Das Schächten ist für sie nur durch den Kauf von lebenden Tieren möglich und erfolgt meistens durch die Käufer selber. Schächten ist nach deutscher Tierschutzverordnung zwar nicht erlaubt, wird von den Moslems aber meistens praktiziert. Durch Akkulturation¹⁴ dieser Bevölkerungsgruppen (vor allem der Türken und Griechen) hat der Konsum von Schaffleisch und die Notwendigkeit des Schächtens an Bedeutung verloren. Die seit Generationen in Deutschland lebenden Moslems – insbesondere die jüngeren – konsumieren weniger Schaf- und mehr Rindfleisch als die Moslems, die noch stärker mit ihrer Heimat und Kultur verwurzelt sind. Auch ist der Kauf von Fleisch in Supermärkten für jüngere Moslems selbstverständlich, auch wenn dort in der Regel kein geschächtetes Fleisch angeboten wird. Durch veränderte Konsummuster und Wertvorstellungen geht den Schafhaltern damit eine wichtige Kundengruppe für die Direktvermarktung verloren.

¹⁴ Akkulturation: Gegenseitige oder einseitige Angleichung von Kulturen verschiedener Herkunft aneinander aufgrund enger Berührung (Kulturkontakte). Hier die Übernahme deutscher Verhaltensmuster durch die in Deutschland lebenden Bevölkerungsgruppen anderer Nationalität.

- Deutsche Kunden sind eine wichtige Zielgruppe in der Vermarktung von Produkten im Hochpreissegment. Deutsche haben eine Vorliebe für Schweine- und Rindfleisch, jedoch nicht für Schaf- und Ziegenfleisch. Über 28 % von 480 befragten Deutschen, die Fleisch essen, gaben an, niemals Schaffleisch zu essen. 63 % essen es jedoch mindestens einmal im Jahr, vor allem zu besonderen Gelegenheiten wie Ostern, im Urlaub oder bei Familienfesten. Aus diesem Grunde ist die Kundengruppe für den Verkauf von Schaf- und Ziegenfleisch bereits sehr klein und wird durch die Vermarktung mit Prozeßqualitäten – zum Beispiel „Fleisch aus dem Naturschutz“ – noch kleiner. Nur sehr wenige und ganz bestimmte Konsumenten sind bereit, für Schaf- und Ziegenfleisch aus bestimmten Produktionsverfahren (wie z. B. die Biotoppflege) mehr zu bezahlen. Diese müssen gezielt umworben werden, um in der Vermarktung im Hochpreissegment erfolgreich zu sein.
- Nur ein Teil der Befragten (19 %) war nicht bereit, für die von ihnen als wichtig angesehenen Prozeßqualitäten mehr zu zahlen. Die meisten (34 %) würden zwischen 10 und 20 % mehr bezahlen, 31 % der Befragten immerhin noch bis zu 10 %. Hierfür war es für sie aber wichtig, daß diese Prozeßqualitäten auch gewährleistet (kontrolliert) seien. Dieses wird am ehesten im Restaurant erwartet. Eine persönliche Beratung ist erwünscht, da viele mit der Kennzeichnung durch Warenzeichen auf der Verpackung unsicher sind. Fleischergeschäften wird die größte Kompetenz in der Beratung für Fleisch zugesprochen. Sie wird vor allem für Fleisch erwartet, welches zu Hause konsumiert wird. Bei entsprechendem Vertrauen in die Prozeßqualität wird die Bereitschaft, mehr zu zahlen, auch praktiziert. Sozio-ökonomische Kriterien spielen für die Bereitschaft der Bezahlung der Prozeßqualitäten eine wichtige Rolle. So achten Personen mit einem überdurchschnittlichen Einkommen, aber auch die Städter und Touristen, weniger auf den Preis als Personen mit einem unterdurchschnittlichen Einkommen oder Landbewohner. Auch junge Personen und Ostdeutsche achten mehr auf den Preis als ältere Personen bzw. Westdeutsche.
- Der Konsum von Spezialitäten wie Schaf- oder Ziegenfleisch wird außer Haus (Restaurants) präferiert. Die Kooperation zwischen Tierhalter und Restaurants ist dabei sinnvoll, um eine Transparenz zwischen dem Produktionsprozeß (artgerechte Haltung, Naturschutz) und dem Kunden zu erreichen. Diese vertikale Kooperation muß von allen Beteiligten aktiv betrieben werden, um den Kunden zu überzeugen, daß er für einen höheren Preis auch mehr Leistung (in Form von Prozeßqualitäten) erhält.
- Die Erwartungen der Verbraucher in die Produktqualität sind hoch. Es zeigte sich bei Fütterungsversuchen von DEMISE et al. (1995) und QUANZ (1996) mit Schafen verschiedener Rassen, daß nicht nur die Tageszunahmen bei extensiver Haltung ohne Krafffutter – wie sie in der Biotoppflege gegeben sind – niedriger sind als bei der üblichen semi-intensiven Fütterung (mit 500 g Krafffutter pro Tag), sondern die Ausschachtung geringer war und sie nach der EUROP-Klassifizierung schlechter bewertet wurden. Dagegen konnte festgestellt werden, daß die sensorischen Eigenschaften des Fleisches in bezug auf Zartheit und Geschmack bei Testessen andere Bewertungen erhielten. Bei gleicher Fütterung ist der Geschmack und das Aroma aller Rassen relativ ähnlich. Aus extensiver Haltung schnitten die Zartheit und die geringen Grillverluste besser ab, die Saftigkeit und der Geschmack wurden aber schlechter bewertet. Die semi-intensive Fütterung erhielt von den Testpersonen die beste Benotung. Hervorzuheben ist das günstige Fettsäuremuster unter extensiver Fütterung (hoher Gehalt an ungesättigter Linolenfettsäure).
- Nach HAUMANN (1997) werden Ziegenschlachtkörper durch die EUROP-Klassifizierung mit R bis O niedriger bewertet als Schafe. Gegenüber den Schafen bilden die Ziegen mehr Muskelmasse an den wertvollen Teilstücken. Sie können über 45 % des Schlachtgewichtes betragen. Die Ausschachtung ist bei Ziegen ebenfalls nicht abhängig von der Fütterung. Dagegen ist die Gewichtsentwicklung von der Fütterungsintensität abhängig. Selbst nach einer elfwöchigen Nachmast haben die vorher auf Magerrasen gehaltenen Ziegenlämmer kein kompensatorisches Wachstumsvermögen gezeigt. Sie wogen auch am Schluß noch rund 10 kg weniger als ihre die ganze Zeit über intensiv gefütterten Geschwister. Das Fettsäuremuster und der Cholesterinwert von Ziegenfleisch ist für den menschlichen Genuß gesundheitlich hoch einzuschätzen.
- Durch zielgruppenorientierte Vermarktung können geringe Produktqualitäten durch die Hervorhebung der Prozeßqualitäten erfolgreich verkauft werden, wie die Vermarktungsinitiativen „Rhönlamm“ und „Aus der Rhön für die Rhön“ zeigen. Touristen sind eine wichtige Zielgruppe. Hierbei ist in der Betriebsorganisation des Schafhalters das Problem zu bewältigen, daß die Touristen als

wichtige Kunden vor allem im Sommer die Rhön besuchen, dann extensiv gefütterte Lämmer aber noch nicht schlachtreif sind. Einer kontinuierlichen Produktion wie bei der Rindermast sind bei saisonalen Rassen wie dem Rhönschaf aber Grenzen gesetzt.

- Fleisch aus dem Naturschutz ist ein Nischenprodukt, welches in der Produktionsmenge nicht unbegrenzt ansteigen kann. Gerade bei der Prozeßqualität „gefährdeter Rasse“ ist darauf zu achten, daß die Bestände nicht so stark ansteigen, daß damit dieses Prädikat verloren geht. Die Vermarktung mit regionalen Prozeßqualitäten außerhalb der Rhön ist schwierig, da damit die Prozeßqualitäten wie „regionale Produktion“ oder „traditionelle Rhöner Produktion“ an Wert verlieren. Gerade in den Städten gibt es eine Vielzahl von vergleichbaren Konkurrenzprodukten aus anderen Regionen, die ebenfalls mit ihrer Region werben. Hier trifft der Satz der „Konkurrenz der Regionen“ zu.

6 Diskussion der Ergebnisse

Die Arbeit zeigt die Komplexität des Themas, aber auch die Sinnhaftigkeit, einen holistischen Ansatz zu wählen. Nur durch ganzheitliche Methoden sind ganzheitliche Fragestellungen zu beantworten. Hier sollen jetzt die 6 Fragen diskutiert werden, die im theoretischen Teil gestellt und im experimentellen und empirischen Teil der Arbeit beantwortet wurden.

6.1 Frage: Ist die Biotoppflege mit Ziegen mit den gegenwärtigen Leitbildern der Biotoppflege vereinbar?

In der Ziegenhaltung hat es innerhalb dieses Jahrhunderts einen gravierenden Funktionswandel gegeben. Ziegen waren in Deutschland die „Kuh des armen Mannes“. Die meisten Ziegen wurden von Arbeitern in den Industriestädten oder von Landlosen in ländlichen Gebieten gehalten. Die Ziege diente der Milchversorgung der Familie (Subsistenzwirtschaft) und wurde häufig im Hinterhof mit Küchenabfällen, gesammeltem Futter (z. B. Garten-Unkraut) oder angepflockt (Tüdem) an Straßenrändern versorgt.

War sie einst „Kuh des armen Mannes“, ist die Ziege heute ein „Freizeittier“ geworden. Ihre Haltung kostet häufig mehr, als sie einbringt. Mit geschätzten 120.000 Tieren (ADZ, 1996) gibt es nur noch verhältnismäßig wenig Ziegen in Deutschland. Rund 80 % des Bestandes werden von Hobbytierhaltern in sehr kleinen Beständen (2 bis 10 Tiere) gehalten. Der früher wichtigste Grund für die Ziegenhaltung, die Produktion von Milch für den Eigenkonsum, hat heute nur noch eine geringe Bedeutung. Die Freude am Tier ist der wichtigste Grund für die Ziegenhaltung geworden, obwohl es selbstverständlich Ziegenhalter gibt, die aus Milch Käse herstellen oder die Milch ihrer Tiere trinken. Als Hauptprodukt ist bei vielen Haltern das Fleisch in den Vordergrund getreten.

Früher wurde die Ziege häufig das ganze Jahr über wenig artgemäß im Stall gehalten. Heute wird von vielen Haltern versucht, artgerechte Bedingungen für die Tiere zu schaffen. Die Bedingungen auf verbuschten Kalkmagerrasen erlauben artgemäße Verhaltensweisen der Ziege. Vielen Ziegenhaltern fehlt es aber an Kenntnis dieser Möglichkeit der artgerechten Haltung. Die Bedeutung von Gehölzen als Futtergrundlage für Ziegen und das Klettern auf hängigen und felsigen Flächen für ihr Bewegungsbedürfnis ist den meisten Haltern unbekannt.

Die Beweidung von verbuschten Flächen mit Ziegen wird von vielen Ämtern des Naturschutzes kritisch gesehen. In den untersuchten Landkreisen Göttingen und dem Werra-Meißner-Kreis konnte durch die eigenen Beweidungsmaßnahmen erfahren werden, welche Vorbehalte gegenüber der Ziege in der Biotoppflege bestehen. Bei den ersten Pflegeverträgen im Landkreis Göttingen wurde von Amts wegen eine neutrale pflanzensoziologische Bewertung der Beweidungsmaßnahmen durchgeführt, um die ökologischen Auswirkungen bewerten zu können (siehe die BRAUN-BLANQUET Kartierungen im experimentellen Teil). In beiden Landkreisen wurden eine Reihe von Flächenbegehungen mit Vertretern der Ämter, den Naturschutzgruppen und Ziegenhaltern durchgeführt, um sich eindeutig über die Maßnahmen zu unterhalten und die Effekte der Ziegenbeweidung zu begutachten. Als diese positiv ausfielen, konnten weitere Beweidungsverträge abgeschlossen werden, zunächst jedoch „nur“ auf 20c-Biotopen (BNatSchG), die – abgesehen von LSGs – keiner Schutzverordnung unterlagen (NSG etc.). Erst als die ersten positiven Ergebnisse in der Entbuschungsleistung vorlagen, die durch Anlage von Vergleichsparzellen zwischen verschiedenen Pflegevarianten eindrucksvoll veranschaulicht werden konnten, wurden auch Pflegeverträge in den Naturschutzgebieten angeboten. Diese machten zum Schluß der Beweidungsversuche den wichtigsten Anteil der Pflegeflächen aus. Dieser Prozeß zeigt die Schwierigkeiten, die mit der Akzeptanz neuer und vermeintlich riskanter Verfahren in der Biotoppflege verbunden sind.

Weiterhin zeigte sich auch ein Mangel an Wissen über die Haltungsbedingungen, das Verhalten und die Leistungen der Ziege bei extensiver Weidehaltung und zur Entbuschung, sowohl bei den Ämtern als auch bei den Ziegenhaltern. In der Regel wurden die erforderlichen Aufwendungen für Arbeit und Material unterschätzt, die Entbuschungsleistungen erheblich überschätzt. Es wurde von einer vollständigen Gehölzbeseitigung mit nur geringem Aufwand im Zaunaufbau ausgegangen, die keine zusätzlichen manuellen Arbeiten erfordert. Erst mit der Zeit haben alle Beteiligten erfahren, daß auch die Ziege kein „Wundertier“ ist, welche alle Gehölze beseitigt, die weg sollen, und die, die stehen bleiben sollen, nicht verbissen werden. Auch daß eine beweidete Fläche nie so „schön sauber“ aussieht wie

eine frisch entbuschte Fläche, war zunächst für einige enttäuschend. Insgesamt wurde aber von allen Seiten die Sinnhaftigkeit der Beweidungen akzeptiert, auch wenn sie nicht die optimale Lösung darstellt, die es aber auch nicht gibt: kostenlos gepflegte Biotope, die keine zusätzlichen Maßnahmen außer der Beweidung erfordern.

Die positiven Erfolge haben sich herumgesprochen und es besteht ein reges Informationsbedürfnis auch außerhalb der beiden Landkreise, in denen die Beweidungsversuche stattgefunden haben. Verschiedene Landschaftspflegeverbände haben sich sogar eigene Ziegenherden angeschafft. Es kann davon ausgegangen werden, daß die Biotoppflege mit Ziegen nicht dem üblichen Pflegeleitbild entspricht, da sie kein Biotop „geschaffen“ hat, wie zum Beispiel das Schaf. Die Probleme in der Pflege machen sie jedoch zu einem Nutztier, daß das Nachdenken über eine Integration erlaubt. So kann die Ziege ein positives Image im Naturschutz erhalten.

Es darf nicht vergessen werden, daß trotz des heute stärker akzeptierten Einsatzes der Ziege in der Entbuschung von Biotopen die Ziegenbestände so klein und regional nur so sporadisch vorhanden sind, daß sie zwar konzeptionell berücksichtigt werden können, aber nur in Ausnahmen wirklich zur Verfügung stehen. Die Integration der Ziege in die Konzepte der Biotoppflege benötigt also nicht nur eine grundsätzliche Akzeptanz, sondern auch eine Förderung der Ziegenhaltung allgemein, da ansonsten ohne Basis argumentiert wird.

6.2 Frage: Ist die Ziege aus anatomischen, physiologischen und ethologischen Gründen für die Entbuschung geeignet?

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß Ziegen sowohl aus anatomischer, physiologischer als auch ethologischer Sicht für die Entbuschung von Magerrasen eingesetzt werden können, wenn sie nicht mehr als 60 % ihres Futters aus Blättern oder anderen Gehölzteilen decken müssen. Dieses ist mehr als bei den anderen Weidetieren Schafe, Rinder und Pferde. Durch spezielle Enzyme ihres Speichels sind sie in der Lage, erhebliche Mengen tanninhaltiger Gehölzteile ohne gesundheitliche Schäden zu verdauen (GLATZLE, 1990). Weiterhin sind sie Feinschmecker mit einem großen Futterpflanzenspektrum und können durch die „fakultative Bipedie“, also das zeitweilige auf zwei Beinen stehen, Gehölze bis zu 1,80 Meter verbeißen (Freßhorizont) und damit Futter nutzen, zu dem andere Tiere (Schafe) keinen Zugang haben. Durch die gespaltene Oberlippe wie beim Schaf kann die Ziege auch dornige Sträucher wie Schlehe, Weißdorn und Rosen beweiden (Äsen). Dieser lange nur negativ betrachtete Gehölzverbiß der Ziege kann für die Entbuschung bei der Biotoppflege eingesetzt werden, ohne daß das Tier darunter leidet. Dieses wäre mit anderen Rauhfutter fressenden Nutztierarten (Schaf, Rind, Pferd) – in einem entsprechenden Umfang wie bei der Ziege – physiologisch teilweise nicht möglich und ethologisch nicht akzeptabel.

Die Mittelwerte der Wertzahlen nach KLAPP können einen Eindruck über die Schmackhaftigkeit und den Energiegehalt der Vegetation vermitteln. Danach reichte die Vegetation auf den beweideten Kalkmagerrasen als Futtergrundlage, sowohl für den Erhaltungs- und Aktivitätsbedarf der Ziegen, als auch für eine gewisse Leistung der Lämmer (Gewichtszunahme) aus. SPATZ (1994) gibt einen Mittelwert der Wertzahlen von 2 als gerade noch akzeptabel an, die durch die Berücksichtigung der Gehölze in die Diät der Ziegen auf allen Flächen erreicht wurde. Hierbei darf jedoch nicht vergessen werden, daß durch die Wertzahlen die Energiegehalte und die Schmackhaftigkeit der Pflanzen für Rinder festgelegt wurden. Wenn sie für die weniger selektiv grasenden Rinder gerade ausreichen, dürften sie für Ziegen wegen ihres stärkeren selektiven Fraßes ebenfalls ausreichen. Auch unter Berücksichtigung der Gehölze als Futtergrundlage wurden keine mittleren Wertzahlen (>6) erreicht, die für hohe Leistungen der Tiere ausreichen. Im Laufe der Versuche sind die Mittelwerte der Wertzahlen der Krautschicht immer mehr zurückgegangen. Dieses ist auf die Selektion auf wertvolle Pflanzen zurückzuführen, die damit eine geringere Konkurrenzkraft haben. Ziegen scheinen aber nicht nur auf wertvolle Futterpflanzen zu selektieren. Ab einem bestimmten Ertragsanteil wurden sie unterbeweidet und konnten so sogar im Ertragsanteil steigen.

Aus tierethologischer Sicht ist die Beweidung von Magerrasenflächen mit Ziegen zu befürworten, wenn nicht sogar – unter bestimmten Bedingungen – als artgemäße Haltung zu fördern. Die vielseitige Futtergrundlage (Gras, Kraut und Strauch) mit den Möglichkeiten der Durchführung ihres Futteraufnahmeverhaltens (z. B. fakultative Bipedie an den Gebüschen) bietet optimale Bedingungen für die Ziege, und ist ethologisch besser zu bewerten als die ausschließliche Gras- und Kraffutterfütterung auf Fettweiden. Die Möglichkeiten der Durchführung ihres Lokomotionsverhaltens, ihres Sozialverhal-

tens und der Befriedigung ihrer Neugier ist auf den edaphisch (Geröll, Steine, weicher Boden etc.), vegetativ (Bäume, Sträucher, Gräser und Kräuter) und in der Flächenstruktur (Hügel, Senken) heterogenen Magerrasen günstiger zu bewerten als die Anbindehaltung, die ganzjährige Stallhaltung und/oder die Einzeltierhaltung. Negative ethologische Aspekte der Magerrasenbeweidung sind die auf die Ziege verstärkt wirkenden klimatischen Einflüsse (wenn keine Schutzmöglichkeiten vorhanden sind), mögliche Vergiftungen, bestimmte Krankheiten (z. B. Enterotoxämie) und eventuell nicht leistungsgerechte Fütterung. Dieses sind in der Regel Faktoreffekte, die durch das Management behoben werden können (z. B. durch angemessene Wahl der Rasse, Leistungsanpassungen, Impfungen, Weide- und Herdenmanagement).

Magerrasenbeweidung ist tiergerecht, wenn sie in den Vegetationsmonaten (Mai bis September) durchgeführt wird und die Blätter von Gebüschern nicht mehr als 60 % der Futtergrundlage ausmachen. Bei höherer Verbuschung müssen die Tiere vor dem vollständigen Verbiß der Blätter abgetrieben werden. Selbstverständlich sind die üblichen haltungstechnischen (z. B. Witterungsschutz, tägliche Kontrolle), ernährungsphysiologischen (Mineralstoffversorgung, Wasser) und hygienischen Erfordernisse (z. B. Entwurmungen, Klauenpflege) einzuhalten, um eine tiergerechte Beweidung durchzuführen (siehe hierzu RAHMANN, 1998).

Da die Ziegen nach dem Hund als erste Nutztierart vom Menschen domestiziert wurden (vor ca. 12.000 Jahren; GALL, 1982), haben sie im Rahmen des Domestikationsprozesses physiologische, anatomische und eventuell ethologische Veränderungen gegenüber den wild lebenden Ziegen erfahren. Dabei haben sich die verschiedensten Rassen entwickelt. Heute ist die Ziege weltweit unter fast allen Klima- und Haltungsbedingungen zu finden. Die Eignung der Ziege für die Entbuschung ist deswegen auch auf der Basis der dabei entstandenen Rassen zu diskutieren.

In Deutschland gibt es keine Land- oder Robustziegenrassen, wie zum Beispiel bei den Schafen. Die wichtigsten Rassen sind die Weiße Deutsche Edelziege (WDE) und die Bunte Deutsche Edelziege (BDE) mit zusammen rund 80 % aller Ziegen. Eine gewisse Rolle spielen noch die Burenziegen, die Toggenburger Ziegen und die Saanen Ziegen (BDZ, 1996). Als Stallhaltungstiere war eine Zucht auf Standortadaption immer der Milchleistung nachgelagert (TAWFIK & RAHMANN, 1995).

Bereits 1983 hat GLAVAC auf die Möglichkeit der Wiedereinführung der extensiven Ziegenhaltung zwecks Offenhaltung der Kalktrockenrasen hingewiesen. Da es sich bei der extensiven Ziegenhaltung um eine fleischproduktionsorientierte Haltungsform handelt, empfiehlt GLAVAC den Einsatz der Burenziege als Fleischrasse. Diese in Deutschland lokal vorkommende Rasse aus dem südafrikanischen Raum ist weltweit die einzige Rasse, die ausschließlich auf Fleischleistung gezüchtet wurde. Die Lämmer können unter intensiver Fütterung Tageszunahmen von 450 g erreichen und liegen damit fast doppelt so hoch wie die Lämmer der deutschen Milchrassen BDE (Bunte Deutsche Edelziegen) und WDE (Weiße Deutsche Edelziege) (SNELL, 1996). Auch ist die Schlachtkörperqualität der Burenziegen wesentlich besser (geringere Verfettung, gute Bemuskelung) als die anderer Rassen (SNELL & KULIG, 1995).

Die Leistungen aus intensiver Fütterung oder Stallhaltung sind nicht auf die Ziegenhaltung mit Biotoppflege übertragbar. So erreichen die Muttertiere bei ganzjähriger extensiver Haltung (Krafftfutter nur zur Zeit der Hochträchtigkeit, der Lammzeit und den ersten 2 Laktationsmonaten: insgesamt rund 3 Monate) geringere Lebendgewichte als unter intensiveren Haltungsbedingungen. Im Vergleich zur semi-intensiven Haltung im Stall erreichen die Buren-Muttertiere bei der extensiven Haltung mit durchschnittlich 46 kg Lebendgewicht nur rund 70 %, BDE-Muttertiere mit 40 kg nur rund 73 % und die „Kaschmir“-Muttertiere mit 33 kg nur rund 73 % ihres Gewichtes. Das Lebendgewicht der Muttertiere ist aber relevant für die Fleischleistung der Lämmer. Je größer und schwerer eine Mutter ist, um so mehr Milch kann sie für die Sauglämmer liefern (GALL, 1982).

Bedingt durch die Versorgung der Lämmer mit Milch haben die Muttertiere während der Biotoppflege teilweise abgenommen. Dieses ist auch in der intensiven Haltung nicht unüblich, da sich Ziegen in der ersten Hälfte der Laktation nur begrenzt oder gar nicht ausfüttern lassen. Bei der Magerrasenbeweidung lagen die täglichen Gewichtsverluste bei den Muttertieren der Rasse Bure mit über 40 g pro Tag am höchsten, bei den BDE mit 26 g in der Mitte und bei den „Kaschmir“ mit 5 g pro Tag am niedrigsten. Mit diesen Gewichtsabnahmen bestehen keine ethologischen Bedenken für die Haltung von laktierenden Muttertieren bei der Biotoppflege.

Ökonomisch wichtiger als die Tagesabnahmen der Muttertiere sind die Tageszunahmen der Lämmer. Die männlichen Lämmer haben besser zugenommen als die weiblichen, was unter anderen Haltungs-

formen auch üblich ist. So erreichten die männlichen Burenlämmer mit 205 g pro Tag 11 % höhere Tageszunahmen als die männlichen BDE-Lämmer (185 g/Tag). Die weiblichen Buren-Lämmer lagen mit 160 g pro Tag sogar 18 % über den Werten der BDE-Lämmer (137 g/Tag). Die Tageszunahmen der „Kaschmir“-Lämmer kamen nicht annähernd an diese Werte heran. So erreichten die männlichen Lämmer gerade 90 g und die weiblichen sogar nur 57 g pro Tag. Die Verwendung von Fleischrassen scheint aus dieser Sicht angemessen. Hohe Standardabweichungen von rund 30 g pro Tag deuten auf ein züchterisches Selektionspotential für gute Leistungen bei extensiver Haltung hin.

Auch wenn bei der Magerrasenbeweidung das Wachstumsvermögen und die Schlachtkörperqualität bei den männlichen und weiblichen Burenlämmern von allen 3 Reinzuchtrassen am besten abgeschnitten haben, so ist ihre geringe Toleranz an feuchter Witterung ein zentrales Hindernis für den Einsatz in der Magerrasenbeweidung. Sie zeigen bei nasser Witterung Unwohlsein und Freßunlust. Bei länger anhaltender nasser Witterung reagieren sie leicht mit Durchfällen, die eine sofortige Überführung in Stallhaltung erfordert. Weiterhin reagieren die Burenziegen bei extremer Veränderung der Futterqualität, wie sie bei der Magerrasenbeweidung vorkommen, zum Teil perakut mit Enterotoxämie. Entsprechendes gilt in geringerem Maße für die BDE und sonstigen verbreiteten Rassen in Deutschland.

Bei einem Einsatz zur Magerrasenbeweidung ist die Bunte Deutsche Edelziege (BDE) der Burenziege fast ebenbürtig. Dieses begründet sich in der hohen Milchleistung der BDE. Ihren Sauglammern steht auch bei extensiver Haltung durch die Muttermilch eine wertvolle Ernährungsgrundlage zur Verfügung. Die BDE-Mutterziegen bleiben auch bei ungenügender Futtergrundlage in Laktation, während die Burenmutterziegen in ihrer Milchleistung sehr stark zurückgehen und damit den Burensauglammern vergleichsweise weniger Milch zur Verfügung steht (SCHRÖDER, 1995).

Nur die Kaschmirziegen, einer Artengruppe von Ziegen mit besonders gut isolierendem feinen Unterhaar, welches im Frühjahr abgestoßen wird, sind gegenüber feuchter Witterung relativ tolerant. Zum einen liegt dies an ihrem Haarkleid, aber auch an ihrer allgemeinen Robustheit, da sie in ihren Herkunftsländern nicht unter Stallhaltungsbedingungen selektiert wurden. Sie zeigen geringere Anfälligkeiten bei nasser Witterung und fressen auch bei Regenwetter. Obwohl ihre Wetterhärte und ihre Futtergenügsamkeit für einen Einsatz auf Magerrasen spricht, weisen sie eine vergleichsweise schlechte Schlachtkörperqualität auf (SNELL, 1995a) und verwildern sehr schnell (RAHMANN, 1998c). Beides ist von Ziegenhaltern nicht erwünscht (HONERLA, 1995). Auch die Faserqualität bei Haltung in humider Witterung ($>18 \mu\text{m}$) reicht nicht für die Anforderungen der Kaschmirfaser-verarbeitenden Industrie, weswegen ihre Implementierung als Faserlieferant in Europa gescheitert ist (MAATSCH, 1994).

Eine Einkreuzung der Kaschmirziege in autochtone Rassen wie die BDE scheint aus Sicht der Wetterhärte sinnvoll, da die alleinige Kreuzung zwischen BDE und Bure keine Verbesserung der Wetterhärte zeigte (HAUMANN, 1999). Der genetische Anteil von Kaschmirziegen sollte jedoch bei maximal 25 % liegen. Dieses ist sowohl durch ihre geringeren Gewichtszunahmen und die schlechtere Schlachtkörperqualität, als auch durch ihre vergleichsweise ausgeprägtere Wildheit begründet. Im Vergleich zur BDE und Burenziege ist sie relativ scheu und läßt sich nur schwierig handhaben (einfangen), obwohl sie sich als Weidetier relativ ruhig verhält.

Keine der in Deutschland vorkommenden Rassen scheint also für die Bedingungen der Biotoppflege ohne Nachteile geeignet zu sein. Aus diesem Grund versucht das Fachgebiet seit 1993 in einem zehnjährigen Forschungsvorhaben eine „Landschaftspflegeziege (LPZ)“ aus den Basisrassen BDE, Bure und Kaschmir zu züchten (TAWFIK & RAHMANN, 1995). Dieses ist in Deutschland (NITSCHKE, 1997) und höchstwahrscheinlich sogar europaweit (LAKER, 1998) der erste Forschungsansatz, der die neue Funktion und Leistung der Tierhaltung, nämlich die „Pflege von Biotopen“ auch züchterisch begleitet.

6.3 Frage: Ist die Ziegenbeweidung von Kalkmagerrasen ökologisch vertretbar?

Garant für den Pflegeerfolg ist nicht die Ziege, sondern das Weidemanagement. Die Gras/Kraut-Vegetation zeigt bei angebrachtem Management keine ökologischen Nachteile, was auch von SCHWABE (1997) auf Magerrasenflächen der Schwäbischen Alb festgestellt wurde. Bei den eigenen Beweidungsversuchen ist die Anzahl der Pflanzenarten der Krautschicht durch die Beweidung sowohl mit, als auch ohne vorherige Entbuschung gestiegen. Ohne Pflegemaßnahmen ist sie dagegen gesunken. Durch die SHANNON-Indizes konnte festgestellt werden, daß auch die gleichmäßige Artenver-

teilung in Abhängigkeit zu ihren Ertragsanteilen durch die Pflege gesteigert bzw. erhalten wurde. Ohne Pflege wurden die Werte dagegen kleiner, was auf steigende Dominanz einzelner Arten hinweist.

Ohne Pflegemaßnahmen verdoppelten sich die Ertragsanteile der Gräser (vor allem durch *Brachypodium pinnatum* bedingt). Die Kräuter gingen dagegen quantitativ um 50 % und qualitativ um 20 % zurück. Bei einer Pflege durch Beweidung – mit oder ohne vorherige Entbuschung – blieb der Anteil an Gräsern sowohl quantitativ als auch qualitativ relativ konstant. Der Anteil der Kräuter stieg dagegen sowohl quantitativ als auch qualitativ erheblich an. Leguminosen nahmen nur leicht zu, dagegen ging der Gehölzanteil durch die Pflege erheblich zurück. Letzteres erfolgte zu einem gewissen Teil durch das „Entwachsen“ aus der Krautschicht, zum großen Teil aber auch durch den Verbiß der Tiere.

Anhand von Zeigerwerten konnte festgestellt werden, daß die Pflege durch Beweidung sowohl mit als auch ohne eine vorhergegangene manuelle Entbuschung die eher lichtliebenden Pflanzen der Krautschicht sowohl qualitativ als auch quantitativ fördert. Ohne Pflege nahmen diese Pflanzen qualitativ zwar nur wenig, quantitativ aber erheblich ab. Die Zunahme der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*, für den Standort relativ niedriger Lichtwert 6) hatte hier den zentralen Einfluß. Die Beweidung fördert aber auch die stickstoffliebenden Arten, jedoch quantitativ mehr als qualitativ. Trotz der Ergebnisse bei den Mittelwerten der „Stickstoffzahl“ kann nicht darauf geschlossen werden, daß eine Beweidung ohne vorherige manuelle Entbuschung vorteilhafter ist. Der gestiegene Mittelwert der Stickstoffzahl war vor allem durch die starke Abnahme der Aufrechten Treppe (*Bromus erectus*, für den Standort relativ niedriger Stickstoffzahl 3) auf der Fläche mit Entbuschung verursacht, wogegen sie auf der Fläche ohne Entbuschung nur marginal vorkam und hier keinen Einfluß hatte. Die Mittelwerte der „Temperaturzahl“ und auch der „Feuchtezahl“ haben sich sowohl zwischen den einzelnen Pflegevarianten als auch im Verlauf der 4 Jahre nur unerheblich verändert. Hier scheinen längere Zeiträume für die Feststellung von deutlichen Veränderungen bei den Mittelwerten bei unterschiedlichen Pflegemaßnahmen notwendig zu sein.

Die Analysen der Mittelwerte von Zeigerwerten belegen, daß sie nur bedingt für eine Beurteilung der Vegetationsentwicklung durch verschiedene Pflegemaßnahmen (räumlicher Vergleich: also auf notwendigerweise unterschiedlichen Kartierungsflächen) geeignet sind. Selbst auf kleinster Fläche können große Unterschiede in der Artenzusammensetzung gegeben sein und diese einen erheblichen Einfluß auf die Ergebnisse haben. Die Betrachtung der Pflanzen mit einem gleichen Zeigerwert und die Relationen dieser Gruppen zueinander ist nicht nur für eine mathematische, sondern auch für eine ökologisch fundierte Bewertung verschiedener Pflegevarianten geeignet. Dagegen ist der Vergleich der Mittelwerte der Zeigerwerte über einen längeren Zeitraum (zeitlicher Vergleich, jeweils für dieselbe Kartierungsfläche) sehr wohl geeignet, um zwar keine mathematisch korrekten, aber ökologisch fundierte Tendenzen ableiten zu können.

Bei der Beantwortung der Frage, ob die Beweidung ökologisch akzeptabel ist, reicht es aber nicht aus, die Anzahl der Arten, ihre Ertragsanteile oder Zeigerwerte zu betrachten. Wichtiger ist die Bewertung der soziologischen Entwicklung der Vegetation. Angestrebt sind Verbände der Kalkmagerrasen. Die Entwicklung der Klasse der *Festuco-Brometea* – die als Ziel der Pflege angestrebt wird – wurde für die Bewertung genauer betrachtet. Ohne Pflege ist die qualitative soziologische Zusammensetzung der Vegetation während der 4 Versuchsjahre relativ stabil geblieben. Die Klasse der *Festuco-Brometea* hat qualitativ nicht und quantitativ leicht zugenommen. Letzteres lag überwiegend an der steigenden Dominanz von *Brachypodium pinnatum*. Durch die Beweidung als Pflegemaßnahme hat diese Klasse ebenfalls quantitativ, aber zusätzlich auch qualitativ zugenommen. Die qualitative Zunahme in dieser Klasse ist vorteilhaft, da sie eine positive Artenverschiebung andeutet, wohingegen die quantitative Veränderung – aus der Sicht des angestrebten Pflegezieles – weniger aussagekräftig ist, da zum Beispiel *Brachypodium pinnatum* zwar zugenommen, aber *Bromus erectus* auch abgenommen hat, wie es für beweidete Halbtrockenrasen typisch ist.

Durch die Pflege wird auch die Sukzession aufgehalten bzw. umgekehrt. Dieses wird durch den Anstieg der Gruppe der „Waldnahen Stauden und Gebüsche“ und die Abnahme der Gruppe der „Laubwälder und verwandten Gebüsche“ erkennbar.

Aus soziologischer Sicht scheint die Beweidung von verbuschten Kalkmagerrasen mit Ziegen akzeptabel zu sein, wenn auch die stickstoffzeigenden Pflanzen quantitativ zunehmen. Dabei ist aber weniger die Ziege als eher das Haltungsverfahren ausschlaggebend. Die Koppelhaltung ist bekannt für

ihre eutrophierende Wirkung (SPATZ, 1994). Diese hält sich für die untersuchten Jahre aber in Grenzen und wird durch die positive Pflegeleistung, die Entbuschung, ebenbürtig aufgewogen. Problematischer ist eine Ziegenbeweidung auf Kalkmagerrasen, wenn geschützte Gehölze wie Wacholder, Eibe oder Kulturobstbäume vertreten sind. Auch sie werden geschält, was nicht Ziel der Pflege ist und auch für die Tiere gefährlich sein kann (Toxine). Der Wacholder und *Prunus*-Kulturformen werden von Ziegen aber erst dann zu stark verbissen, wenn andere Gehölze mit für sie frischen Trieben und Blättern nicht mehr ausreichend zur Verfügung stehen. Zu schützende Gehölze müssen deswegen entweder einzeln oder als Gruppe ausgezäunt werden. Dieses ist durch Litzenzäune zu bewerkstelligen. Auf den Versuchsflächen mußte teilweise erheblich ausgezäunt werden. Hierfür werden Pfosten eng um das zu schützende Objekt herumgesteckt und mit 3 Litzen versehen. Dieser „Mini-Zaun“ wird durch eine Litze mit dem Weidezaun um die Koppel verbunden. Damit die Verbindungsdrähte für die Ziegen kein Hindernis darstellen, werden sie auf hohen Pferdeweidepfosten in 2 Metern Höhe über die Weide geführt. Für Menschen stellen solche Zäune zwar ein sichtbares Labyrinth dar, die Ziegen können jedoch ohne Mühe darunter durchschlüpfen und nehmen sie nicht als Hindernis wahr.

Eine ökologische Bewertung der Beweidung muß jedoch nicht nur aus floristischer oder faunistischer Sicht erfolgen. Durch die Beweidung wird der Aufwand für manuelle Entbuschungsarbeit mit Motorsensen reduziert. Damit wird Treibstoff für den Einsatz dieser Geräte eingespart. Positive externe Effekte können allein damit erreicht werden, daß nicht einerseits Fleisch mit – eventuell importiertem – Futtermittel veredelt wird, und andererseits verfügbares Futter wie die Gehölze teuer „geerntet“ und auf der Deponie „entsorgt“ werden müssen. Beweidung ist also eine pflegende Nutzung, durch die Nahrungsmittel hergestellt und nicht Strauch-„Abfall“ produziert wird. Zwischen 30 und 60 kg Kitzfleisch kann so pro Hektar und Jahr umwelt- und tiergerecht erzeugt werden. Die Beweidung mit Nutztieren ist damit umsichtiges Umgehen mit kostbaren Ressourcen. Dieses ist auch Ziel der „nutzenden Biotoppflege“ durch Beweidung.

6.4 Frage: Welches Entbuschungspotential hat die Ziege?

Der Gehölzverbiß hat zum „schlechten“ Ruf der Ziege beigetragen (GALL, 1982). Sie wird für Degradationen in vielen Teilen der Erde – zum Beispiel der Sahelzone – verantwortlich gemacht (RAHMANN, 1995f). Zu Zeiten der inneren Kolonisationen (9., 14. und zuletzt 18. Jahrhundert) halfen auch in Deutschland Ziegen durch den Gehölzverbiß (vor allem an der Naturverjüngung) und des Rindenverbisses bei der Rodung der Wälder und der Schaffung offener Flächen (ELLENBERG, 1986). Noch im letzten Jahrhundert wurden auch in Deutschland Ziegen mit auf die Waldweide genommen. In anderen Ländern der EU ist die Waldweide auch heute noch üblich (Griechenland, Spanien, Italien, Frankreich), aber in Deutschland ist dieses seit über 200 Jahren als waldschädigend verboten (wenn auch nicht immer befolgt). Die Ziege wurde fortan auf Grasland oder im Stall gehalten. Durch die Entbuschung von Biotopen kommt sie nun in den „Wald“ zurück.

Die untersuchten Kalkmagerrasen zeigten alle ein relativ weit fortgeschrittenes Sukzessionsstadium in Richtung artenreiche Laubwälder. Viele Arten gehören zur Klasse der *Rhamno-Prunetea*, welche die typischen Gebüsche der Sukzession auf Kalkmagerrasen darstellen. Der Biomasseanteil der Gehölze der Klasse der reicheren Laubwälder (*Quercu-Fagetea*) steigt ohne Pflege an. Bei Pflege durch Beweidung werden sie in ihrem Anteil reduziert, vor allem, wenn als Erstmaßnahme eine manuelle Entbuschung erfolgt.

Die Ziege erreicht bei der Biotopbeweidung keinen (!) Gehölzrückgang (Entbuschung). Hierfür ist eine intensivere Beweidung nötig, als aus anderen, ökologischen Gründen vertretbar ist. Durch die Beweidung wird aber das Triebflächenwachstum der Gehölze erheblich eingeschränkt. Dieses ist vor allem nach einer Entbuschung bedeutsam. So hat *Viburnum opulus* nach einer Entbuschung durch Ziegenbeweidung nach 4 Jahren (Februar 1994 bis Februar 1998) statt 165 cm erst eine durchschnittliche Höhe von 51 cm (31 %) erreicht, *Cornus sanguinea* statt 73 nur 23 cm (31 %), *Prunus spinosa* statt 107 nur 38 cm (35 %), *Rosa canina spec.* statt 129 nur 55 cm (43 %) und *Frangula alnus* statt 100 nur 31 cm (31 %).

Das jährliche Triebflächenwachstum der Gehölze durch Beweidung ist nicht nur vom Verbiß der Ziegen (Nutzungsgrad), der Gehölzart und der Fruchtbarkeit des Bodens sondern auch vom saisonalen Zuwachs der Triebe abhängig. Bereits im Frühjahr stark treibende Arten wie *Viburnum opulus* werden zwar gerne gefressen, jedoch ist dieser Strauch zum Zeitpunkt des Auftriebes bereits erheblich gewachsen. Bis zum üblichen Beweidungsbeginn im Mai können nach einer winterlichen Entbuschung

bereits wieder 50 cm Triblängenwachstum erreicht werden. Dieser Strauch kann deswegen nicht so stark verbissen werden wie zum Beispiel Gehölze, die relativ spät (ab Mai) einen saisonalen Wachstumsschub erfahren. Hierzu gehört *Cornus sanguinea*, welcher bis Mai nur ein Triblängenwachstum von 20 cm erreicht. *Prunus spinosa* liegt dazwischen. Ihre frischen Triebe verholzen jedoch sehr schnell, was sie dann vor Verbiß schützt. Eher standortfremde Gehölze wie *Frangula alnus* werden durch Beweidung in ihrem Zuwachs gut eingeschränkt, da sie vergleichsweise konkurrenzschwach sind und im Frühjahr eher langsam wachsen (etwas über 20 cm bis Mai).

Dornen sind zwar kein grundsätzliches Hindernis für die Ziege, aber wenn zu viele vorhanden sind, bilden sie auch für diese Tierart einen wehrhaften Schutz. Deswegen ist *Rosa canina spec.* weniger im Triblängenwachstum eingeschränkt worden als zum Beispiel *Prunus spinosa*, welche wesentlich weniger und auch weniger schmerzhaft Dornen – vor allem an den frischen Trieben – aufweist. Der Triblängenverbiß von *Prunus spinosa* unterschied sich nicht sonderlich von dem unbewehrter Sträucher.

Es wurde festgestellt, daß die Strauchmasse pro Kubikmeter Strauchvolumen durch die Beweidung erheblich beeinflusst wird. Es entstehen die sogenannten „Kuhbüsche“. Durch den Fraß verändert sich das Volumen der Gehölze unterproportional zur Masse. Dieses ist vor allem bei *Prunus spinosa* und *Frangula alnus* zu beobachten. Die kompakten „Kuhbüsche“ entstehen verstärkt, wenn vor der Beweidung eine manuelle Entbuschung stattgefunden hat. Für die 5 ausgewählten Sträucher konnte jedoch kein konstantes Verhältnis von Blattmasse zur Strauchmasse festgestellt werden. Sie bewegte sich zwischen 160 und 630 g pro kg Strauchmasse.

Bis auf *Cornus sanguinea* scheint die einmalige Nachmahd einen erheblichen Einfluß auf das Verhältnis Blatt- zur Strauchmasse zu haben. Die relativ niedrigen Sträucher produzieren übermäßig viel Blattmasse. Je größer ein Strauch wird, um so geringer wird der Anteil der Blattmasse an der Gesamtmasse des Strauches. Für die Beweidung bedeutet dieses: je kleiner der Strauch ist, desto höher ist der Anteil Futter pro kg Gehölzmasse. Aus der Sicht der Pflege ist also davon auszugehen, daß nach einer Erstreinigung mehr Tiere aufgetrieben müssen als bei einer bereits fortgeschrittenen Gehölzsukzession, um den überproportionalen Zuwachs an Blattmasse abweiden zu können. Nur bei *Cornus sanguinea* scheint die Blattmasse mit der Wuchshöhe positiv zu korrelieren.

Ein Vergleich der sommerlichen Trockensubstanzgehalte (Juli-Werte) der Blätter und frischen Triebe der hier untersuchten Gehölze zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Pflegeverfahren, jedoch zwischen den einzelnen Gehölzarten. *Prunus spinosa* hatte mit über 40 % Trockensubstanzgehalt den höchsten Wert aller 5 Gehölze, *Viburnum opulus* den geringsten, lag jedoch wie *Cornus sanguinea*, *Rosa canina spec.* und *Frangula alnus* um die 30 %.

Gehölze über 2 Meter Höhe wurden in ihrem Triblängenwachstum nicht erheblich eingeschränkt. Dafür wurde die Rinde durch die Ziegen erheblich verbissen. So konnten bereits nach 2 Jahren, durch Beweidung von jeweils 3 Wochen pro Jahr, erhebliche Fraßschäden an der Rinde des Hauptstammes festgestellt werden. 59 % von *Cornus sanguinea*-Sträuchern über 2 Meter Höhe hatten deutliche Fraßspuren, 6 % konnten als letal geschädigt eingestuft werden. *Prunus spinosa* war etwas weniger geschädigt, aber auch hier war die Rinde von 28 % der Sträucher verbissen, 2 % sogar letal. Bei *Rosa canina spec.* wurden an der Hälfte aller Gehölze Fraßspuren festgestellt. 4 % konnten als letal geschädigt bzw. bereits abgestorben eingestuft werden. Hier zeigt sich die Schmachhaftigkeit der Rinde dieses Strauches für Ziegen, sie müssen sie nur erreichen können.

Die Pflegeleistung der Ziege liegt in der Entfilzung und der Entbuschung. Letzteres ist die bedeutsamere Funktion der Ziege, da auch andere Weidetiere (Schafe, Rinder, Pferde) eine Entfilzung erreichen. Auf der relativ wüchsigen Fläche am Einzelberg sind allein durch die Beweidung, also ohne vorherige manuelle Entbuschung, nur rund 200 kg Biomasse Gebüsch pro Hektar und Jahr aufgewachsen. Wurde vorher entbuscht, waren es trotz der Beweidung 400 kg pro Hektar und Jahr. Ursache für das höhere Wachstum war der starke Stockaustrieb nach der manuellen Entbuschung. Ohne diese Beweidung ist nach einer Entbuschung aber 3.300 kg Biomasse Gebüsch pro Hektar und Jahr aufgewachsen, also rund achtmal mehr. Ganz ohne Pflegemaßnahmen waren es nur 1.366 kg pro Hektar und Jahr. Hier zeigt sich, daß die alleinige Entbuschung die gekappten Gehölze zu einem überproportionalen Wachstum anregt und deswegen diese übliche Pflegemethode in kurzen Abständen von 3 bis 4 Jahren wiederholt werden muß.

Auf der weniger fruchtbaren Fläche bei Hübenthal, die eher typisch für die zu pflegenden Kalkmagerasen ist, hat sich eine manuelle Reinigung und anschließende Beweidung als die Variante erwiesen,

bei der am wenigsten Gebüsch-Biomasse aufgewachsen ist. Pro Hektar und Jahr sind hierbei nur rund 200 kg Biomasse aufgewachsen. Wurde nur beweidet, so waren es auf diesem Standort rund 600 kg und ohne Maßnahme sogar über 2.000 kg pro Hektar und Jahr. Im Verlauf der Sukzessionsjahre kam es zu abnehmenden Zuwächsen der Biomasse (hier festgestellt auf der Versuchsfläche Ellershagen, auf der *Cornus sanguinea* mit über 90 % der Gehölzmasse dominierte).

Der jährliche Zuwachs an Strauchmasse wird minimiert, wenn die Beweidung so zügig wie möglich nach einer manuellen Entbuschung erfolgt. Je länger hiermit gewartet wird, zum Beispiel erst im zweiten Jahr nach der Entbuschung, um so mehr Biomasse wächst dann pro Jahr – trotz Beweidung – auf. Jedoch auch dieser Zuwachs ist wesentlich geringer, als wenn das übliche Verfahren einer alle drei- bis vierjährigen manuellen Entbuschung durchgeführt wird.

Liegt der Verbuschungsgrad unterhalb von 40 %, so ist eine Mischbeweidung mit Schafen anzustreben, der Anteil an Ziegen sollte dabei mit dem Verbuschungsgrad abnehmen. Bei einem Verbuschungsgrad von 20 % sollte das Verhältnis eine Ziege zu 9 Schafen betragen. Bei weniger als 10 % Verbuschung sind für die erhaltende Pflege keine Ziegen mehr notwendig (RAHMANN, 1998b).

In der ethologischen Untersuchung konnte festgestellt werden, daß sich das Freßverhalten von Ziegen und Schafen unterscheidet. Während die Schafe vorwiegend grasten, deckten die Ziegen ihren Nahrungsbedarf zu einem höheren Anteil durch das Beweiden von Gehölzen. Hierbei konnte eine gegenseitige Beeinflussung der Tierarten beobachtet werden. Während die Ziegen bei getrennter Beweidung (also nur Ziegen) 70 % ihrer Gesamtfreßzeit mit Grasens und 30 % mit Buschfraß verbrachten, betrug der Anteil des Grasens bei gemischter Beweidung (Schafe und Ziegen: 1 : 1) 39 % und der des Buschfraßes 61 % der Gesamtfreßzeit. Das heißt, die Ziegen fraßen bei gemischter Beweidung 31 % der Gesamtfreßzeit weniger Gras und 31 % mehr an Büschen, Sträuchern und Bäumen als bei getrennter Beweidung. Die Schafe grasten bei getrennter Beweidung 88 % der Gesamtfreßzeit, und 12 % verbrachten sie mit dem Beweiden der Strauchschicht. Bei gemischter Beweidung grast sie 98 % der Gesamtfreßzeit, und nur 2 % der Zeit verwendeten sie auf Buschfraß. Das heißt, die Schafe fraßen bei gemischter Beweidung 10 % der Zeit weniger an Büschen, Sträuchern und Bäumen und grasten 10 % der Zeit mehr als bei getrennter Beweidung. Daraus kann gefolgert werden, daß Ziegen in einer Schafherde wesentlich mehr Gehölze verbeißen, als wenn sie allein aufgetrieben werden. Somit sind die Effekte einer gemischten Beweidung nicht additiv, sondern verändern sich durch die Art der Herdenkomposition.

6.5 Frage: Welche monetäre Leistung wird bei der Entbuschung mit Ziegen erbracht?

Durch die Beweidungsversuche konnten nicht nur die physischen Ergebnisse in der Gehölzentwicklung, sondern auch die ökonomischen Implikationen bewertet werden. Die Beweidung spart nicht nur dem Naturschutz Entbuschungskosten, auch der Tierhalter profitiert durch eine steigende Arbeitsentlohnung.

Aus der Sicht des Naturschutzes: Sowohl auf dem wüchsigen Standort Einzelberg als auch auf dem weniger wüchsigen Standort Hübenenthal war durch die Beweidung mit oder ohne einer vorherigen manuellen Entbuschung wesentlich weniger Arbeitsaufwand erforderlich als bei der ausschließlich manuellen Entbuschung inkl. Transport der gemähten Biomasse an den Rand der Fläche. Die kumulierten Arbeitsstunden auf dem Einzelberg beliefen sich bei der zweimal durchgeführten manuellen Entbuschung (Februar 1994 und Februar 1997) auf 1.265 Stunden pro Hektar. Wurde nach der anfänglichen Entbuschung (Februar 1994) jedes Jahr nur 3 Wochen mit Ziegen beweidet, war die Entbuschung am Schluß (Februar 1997) wesentlich weniger zeitaufwendig. Insgesamt waren 625 Stunden pro Hektar für die erste Entbuschung, die 3 Beweidungsmaßnahmen und die abschließende Entbuschung notwendig. Wurde keine manuelle Erstpflege betrieben, sondern nur beweidet, so fielen bis zur abschließenden Entbuschung nur die Arbeitsstunden für die Beweidung an. Dafür war die abschließende Reinigung aufwendiger als auf den vorher gereinigten und dann beweideten Flächen. Zusammen waren aber nur 524 Stunden pro Hektar für alle Maßnahmen erforderlich, dieses waren nur 41 % des kumulierten Aufwandes wie bei der ausschließlichen manuellen Entbuschung ohne Beweidung. Auf dem weniger wüchsigen Standort Hübenenthal hat sich die Variante mit einer vorherigen manuellen Entbuschung (Februar 1994) und anschließender Beweidung als diejenige herausgestellt, die kumuliert mit rund 475 Stunden pro Hektar am wenigsten Arbeitsaufwand erforderte, um zum Ende des Versuches (Februar 1998) eine entbuschte Fläche zu schaffen. Wurde vor der Bewei-

dung nicht manuell entbuscht, so waren am Schluß kumuliert rund 650 Stunden pro Hektar erforderlich (4 Beweidungen und eine abschließende Entbuschung).

Die Kosten für die unterschiedlichen Pflegemaßnahmen sind sehr unterschiedlich, obwohl alle Maßnahmen am Schluß den gleichen Zustand (entbuschte Fläche) erstellt haben. Für den Standort Einzelberg sind bei der Variante der zweimaligen manuellen Entbuschung (Februar 1994 und Februar 1997) diskontierte Gesamtkosten in Höhe von rund 24.000 DM pro Hektar entstanden. Hierbei wurden die Arbeit für Entbuschung und der Transport an den Rand der Fläche mit 20 DM pro Stunde angesetzt und Deponierungskosten berücksichtigt. Zu beachten ist, daß die Deponierung von Strauchmaterial heute nicht mehr üblich ist, dafür aber die Kompostierung oder das Schreddern, welche noch mehr Kosten verursachen. Die durchschnittlichen jährlichen Kosten (diskontiert) belaufen sich damit auf 8.000 DM pro Hektar und Jahr, die aber unregelmäßig anfallen (hier am Anfang und am Ende des Versuches). Wurde zwischen den Entbuschungen beweidet, reduzierten sich die durchschnittlichen Kosten (diskontiert) auf 3.700 DM pro Hektar und Jahr, die durch die Beweidungsprämien in Höhe von 400 DM pro Jahr gleichmäßiger über den Versuchszeitraum angefallen sind. Keine Erstpflege, aber dreimalige Beweidung und eine abschließende Entbuschung war auf diesem Standort am kostengünstigsten. Die Kosten (diskontiert) addierten sich auf 8.175 DM und damit durchschnittlich 2.725 DM pro Hektar und Jahr. Das sind nur 33,7 % der Kosten der üblichen manuellen Pflege. Ähnliche Ergebnisse in der Höhe der Kosten hat es auch für den Standort Hübenthal gegeben. Hier war die Variante mit der Beweidung zwischen den manuellen Entbuschungen am kostengünstigsten. Sie beliefen sich nur auf 1.722 DM pro Hektar und Jahr (diskontiert) gegenüber 7.655 DM bei der ausschließlich manuellen Entbuschung.

Pflegeverträge sollten sowohl die Komponente Beweidung als auch die Komponente zusätzliche manuelle Pflege (z. B. 10 Stunden pro Hektar und Jahr, jeweils nach Absprache) beinhalten, um eine effektive Entbuschung zu betreiben. Unter 1.000 DM pro Hektar und Jahr sind solche Verträge für den Ziegenhalter aber nicht rentabel.

Aus der Sicht der Tierhaltung: Der ganzjährige Arbeitsaufwand in der Ziegenhaltung mit Biotoppflege liegt bei rund 21 Stunden pro Muttertier und Jahr. Dieses wird vor allem durch die Tätigkeiten in der Biotoppflege verursacht. So werden nur 59 % des Arbeitsaufwandes für die üblichen Tätigkeiten in der Ziegenhaltung, aber 41 % in der Biotoppflege verwendet. Die Biotoppflege mit Ziegen besteht aus den Komponenten „Beweidung“ und „manuelle Pflegemaßnahmen“. Die manuelle Pflege ist relativ zeitaufwendig (13 % aller Tätigkeiten; 33 % der Tätigkeiten der Biotoppflege), aber saisonal flexibel und vor allem in den Wintermonaten durchführbar, wenn die Ziegenhaltung relativ wenig Arbeit bereitet. Dadurch ist eine gleichmäßige Verteilung des Arbeitsaufwandes über das gesamte Jahr möglich, der zwischen 70 und 100 Stunden pro Monat für die fünfzigköpfige Mutterziegenherde liegt. Ansonsten fallen in der Biotoppflege der Zaunauf- und -abbau mit 25 % und die Kontrolle der Tiere, ihre Wasserversorgung und der Umtrieb mit 42 % der Tätigkeiten an.

Die Biotoppflege verändert die überlicherweise bodenintensive Ziegenhaltung in eine bodenextensive. Dieses gilt auch im Vergleich zur Ziegenhaltung im ökologischen Landbau, wo mit 0,16 Hektar pro Mutterziege (6,25 MZ pro Hektar) auch mehr Fläche pro Ziege als in der konventionellen Ziegenhaltung (0,11 ha/MZ; 9,2 MZ/ha) benötigt wird. In den für diese Arbeit durchgeführten Beweidungsversuchen wurden durch die 14 Hektar Magerrasen nur 2,3 Hektar Wirtschaftsgrünland freigesetzt. Damit ist die Besatzstärke auf 2,7 Mutterziegen pro Hektar gesunken (0,37 ha/MZ). Bedingt ist dieses durch die niedrigen Besatzleistungen, die mit den einmaligen, nur 3 Wochen dauernden Biotopbeweidungen erreicht werden. Sie liegen hier zwischen 30.000 und 40.000 kg Lebendgewicht, während auf dem Wirtschaftsgrünland des Versuchshofes – trotz der relativ geringen Produktivität durch die Bewirtschaftung nach Richtlinien des ökologischen Landbaues – eine Besatzleistung von über 180.000 kg Lebendgewicht erreicht wird.

Die Investitionskosten für die Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege belaufen sich auf rund 1.500 DM pro Mutterziege und sind damit im üblichen Rahmen der extensiven Tierhaltung (Mutterkuhhaltung, Fleischschafhaltung). Für eine Herde von 50 Mutterziegen sind dieses immerhin 75.000 DM. Die Abschreibung macht mit 830 DM pro Mutterziege bei den dann jährlich anfallenden Kapitalkosten (1.260 DM) den großen Teil aus. Bei 1.000 DM Pflegeprämie werden über 17 DM Deckungsbeitrag pro eingesetzter Arbeitskraftstunde erzielt. Als Vollkostenrechnung (Gewinnermittlung für Faktorentlohnung Arbeit) können damit 8 DM Arbeitsentlohnung erreicht werden, ab 2.000 DM sogar eine konkurrenzfähige Entlohnung von über 20 DM pro Arbeitskraftstunde.

Die Biotopbeweidung benötigt vor allem ein ausgeklügeltes Weidemanagement, das sowohl den naturschützerischen Vorgaben, als auch den Ansprüchen der Tiere und des Betriebes angemessen sein muß. Meist liegen die Pflegeflächen verstreut und jede einzelne Fläche erfordert eine auf sie zugeschnittene Pflege. Sie ist nicht mit dem Weidemanagement auf Wirtschaftsgrünland oder arrondierten Flächen zu vergleichen. Das Weidemanagement der Biotoppflege benötigt ein umfassendes Wissen über ökologische Aspekte, tiefgehende Kenntnisse über das Verhalten der Tiere und ein Verständnis über haltungstechnische Erfordernisse.

Durch besondere Vermarktungsstrategien kann der Tierhalter versuchen, das „Fleisch aus dem Naturschutz“ zu einem relativ hohen Preis zu verkaufen. Entsprechend der Analysen aus der Verbraucherbefragung im Biosphärenreservat Rhön ist davon auszugehen, daß bei der Vermarktung von Lamm- und Ziegenfleisch aus der Biotoppflege sowohl mit Produkt- als auch mit Prozeßqualitäten erfolgreich geworben werden kann. Die Zielgruppe, die bereit ist, mehr für Produkte aus dem Naturschutz zu bezahlen, ist sehr klein. Auch die Produktionsmengen sind eher als gering einzuschätzen. Frisches und medizinalstofffreies Fleisch und der besondere Geschmack sind bei den Produktqualitäten hervorzuheben. Dieses gilt insbesondere für Ziegenfleisch, welches durch die Verbraucher als wenig schmackhaft bezeichnet wird (viele ekeln sich sogar davor), obwohl die meisten es noch nie gegessen haben. Auch der geringe Cholesteringehalt von Ziegenfleisch ist eine Bemerkung in der Vermarktung wert. Prozeßqualitäten erfahren zunehmendes Interesse bei den Verbrauchern, insbesondere seit den verschiedenen Skandalen in der Tierhaltung (z. B. Tierquälerei durch Massentierhaltung und Transporte, BSE-Krise). Bei den Prozeßqualitäten haben die artgerechte Tierhaltung und umweltgerechte Landnutzung eine hohe Bewertung durch die Befragten erfahren. Gerade dieses ist für die Vermarktung von Ziegenfleisch aus dem Naturschutz interessant.

Um einen höheren Preis für solche „Spezialitäten aus dem Naturschutz“ zu erzielen, ist es notwendig, sie für die Konsumenten erreichbar zu machen. Unkenntnis über das Produkt und/oder Beschaffungsprobleme hindern viele potentielle Kunden am Konsum dieser Produkte. Der Konsum solcher Spezialitäten wird von vielen Konsumenten in Restaurants, aber nicht zu Hause präferiert. Sie zahlen aber nur dann mehr für diese Prozeßqualitäten, wenn sie Vertrauen in die Prozeß- und Produktqualitäten haben. Die Kooperation zwischen Tierhalter und Restaurants ist dabei hilfreich, um eine Transparenz zwischen dem Produktionsprozeß (artgerechte Haltung, Naturschutz) und dem Kunden zu erreichen. Diese vertikale Kooperation muß von allen Beteiligten aktiv betrieben werden, um den Kunden zu überzeugen, daß er für einen höheren Preis auch mehr Leistung (in Form von Prozeßqualitäten) erhält.

6.6 Frage: Welches Fazit ist aus der Arbeit für zukünftige Konzepte der Biotoppflege mit Nutztieren zu ziehen?

Durch die Entbuschungsversuche mit Ziegen konnte belegt werden, daß sich auch im Naturschutz kostengünstige Verfahren entwickeln lassen. Die Landwirtschaft und hier insbesondere die Tierhaltung hat erhebliche Potentiale, die neben einer Pflege auch eine Nutzung der Ressourcen auf geschützten Biotopen erlaubt. Selbst Pflegeprämien, die über den heute üblichen Sätzen liegen, sind nicht nur für den Tierhalter, sondern auch für den Naturschutz sinnvoll, da sie niedriger liegen als die Kosten für manuelle Pflegeverfahren. Für eine Implementierung dieser Erkenntnis in die Naturschutzpraxis sind die gegenwärtigen Landschaftspflegeprogramme zu verbessern.

Auf der Basis der Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 (ab Juli 2000 die Agrarumweltmaßnahmen im Rahmen der Agenda 2000) wurden in fast allen Bundesländern Kulturlandschaftsprogramme und Landschaftspflegeprogramme verabschiedet, die für die Biotoppflege mit Nutztieren Pflegeprämien gewähren. Verbesserungen dieser Programme sind sinnvoll, um bessere Pflegeleistungen zu erzielen und den Ansprüchen der Regionen und der Tierhalter gerecht zu werden. Verbesserungen sollen hier anhand folgender Punkte angeregt werden:

- Pflegerichtlinien und Pflegeprämien
- Beachtung des agrarstrukturellen Wandels
- Stärkung unabhängiger Institutionen (Beispiel LPVs)

Beweidungsaufgaben und Pflegeprämien: Wie schon angedeutet, gibt es eine Reihe von verschiedenen Programmen zur Biotoppflege, die verwirrend sein können und sich häufig nicht ergänzen, son-

dem inkompatibel sind. Die Programme beinhalten eine Reihe von Beweidungsauflagen, die schwer zu kontrollieren sind, sich als unflexibel für unterschiedliche annuelle und regionale Bedingungen erwiesen haben oder betrieblich-organisatorisch schwierig umsetzbar sind. Teilweise fehlen Komponenten, die eine Optimierung der Pflege erlauben würden. Einige Beispiele:

- Festgelegte Besatzstärken sind sehr statisch und beachten nicht, daß Besatzdichten und Besatzleistungen von Jahr zu Jahr und von Fläche zu Fläche sehr unterschiedlich sein können. Auch haben unterschiedliche Tierarten oder unterschiedliche Altersklassen einer Tierart unterschiedliche Effekte, auch wenn das gleiche Lebendgewicht aufgetrieben wird. Festgelegte Auf- und Abtriebszeitpunkte oder Mahdtermine sind nicht immer fachgerecht. Flexible Beweidungszeiträume sind je nach Vegetation, Witterung und Jahresverlauf vorteilhafter.
- Festgelegte Rassenwahl und Tierartenkombinationen sind durch einen Halter häufig nicht umsetzbar. Unterschiedliche Tierarten erfordern zum Beispiel eine unterschiedliche Haltungstechnik und Vermarktungsstruktur. Niedrigproduktive Landrassen reduzieren den betrieblichen Ertrag durch Vermarktungsnachteile und erfordern Mehraufwand in der Zuchtarbeit, wenn es sich um gefährdete Rassen handelt. Die Rassenvorgabe ist in der Regel aus pflegetechnischen Gründen nicht gerechtfertigt. Vorgaben der Tierarten verhindern teilweise die Möglichkeit einer *second best* Lösung, die durch andere Nutztierarten erreicht werden könnte.
- Vorgegebene Haltungstechniken wie das Hüten sind sicher sinnvoll, können aber durch unsachgemäßes Arbeiten ebenfalls ökologische Schäden verursachen. Teilweise sollten auch alternative Haltungstechniken (z. B. Koppelhaltung) in Betracht gezogen werden können.
- Jedes anthropo-zoogene Biotop ist auch durch die additive menschliche Tätigkeit beeinflusst. Entweder hat der Schäfer Sträucher und „Unkräuter“ ausgestochen, Gehölz wurde als Nutzmaterial geschnitten oder Weiden nachgemäht. Diese komplementären Tätigkeiten sind in den Pflegeverträgen meistens nicht vorgesehen. Die „beste“ Pflege wird jedoch im Zusammenwirken von Tierhalter und den Tieren erzielt.

Die Richtlinien sind meistens handlungs- und selten erfolgsorientiert (PFADENHAUER & GANZERT, 1992). Sinnvoll wäre ein einziges, in sich abgestimmtes Kulturlandschaftspflegeprogramm (auf Bundesebene, eventuell auch nur Landesebene), welche die verschiedenen Kulturlandschafts- und Biotoppflegeverfahren sowie die Prämien-gestaltung als Richtlinien grob vorgibt und ansonsten die Ausgestaltung lokalen Institutionen wie zum Beispiel Landschaftspflegeverbänden überläßt. Dieser Handlungsspielraum wird durch die Agenda 2000 gewährt (hierarchische Gliederung der Förderung).

Die Pflegeprämien sind meist pauschaliert und unterscheiden sich teilweise erheblich zwischen den Regionen und Bundesländern. Je nach Pflegeverfahren und Zustand der Pflegefläche werden Beträge gewährt, die teilweise kombiniert werden können. So sind unterschiedliche Pflegeprämien zwischen 250 DM und 1.300 DM pro Hektar und Jahr – für die gleiche Maßnahme, jedoch in unterschiedlichen Programmen oder Bundesländern und sogar zwischen einzelnen Kommunen – möglich. Meistens berücksichtigen diese dann nicht den tatsächlichen Aufwand und die Leistung, die bei der Pflege erbracht werden. Die Biotoppflege mit Nutztieren erfordert aber einen Ausgleich für den geleisteten Mehraufwand an Arbeit und Material und die geringeren Leistungen der Tiere, um dem Tierhalter eine betriebliche Planung zu erlauben.

Einige Tierhalter können die Pflege dabei günstiger durchführen als andere, zum Beispiel weil sie kostengünstigere Haltungsverfahren praktizieren. Auch sind regionale Unterschiede üblich. Sind in einer Region die Prämien für die Pflege von Flächen zu niedrig, können sie andernorts als vollkommen ausreichend angesehen werden. Freies Verhandeln der Pflegeprämien auf der Basis von regionalen Erfahrungswerten wäre eine sinnvolle Verbesserung, die zusätzlich zu den flächenspezifischen Pflegekonzepten den regionalen Erfordernissen für die Pflege gerecht werden würde. Dadurch würde auch die Innovation auf den Betrieben initiiert werden (vor allem organisatorisch-technischer, aber auch mechanisch-technischer Fortschritt). Als Kalkulationsgrundlage würden sich die entgangenen oder angestrebten Deckungsbeiträge durch die Übernahme der Pflege (wie im Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm) oder ein erfolgsbezogenes Entgelt anbieten.

Beachtung des agrarstrukturellen Wandels: Die üblichen Biotoppflegeverfahren orientieren sich an traditionellen Landnutzungsverfahren. Durch den agrarstrukturellen Wandel sind viele dieser Pflegeverfahren aber nicht mehr rentabel oder nicht mehr durchführbar, weil Tiere, Geräte oder Wissen feh-

len. Auch ist die Bevölkerung nicht unbedingt auf traditionelle Verfahren fixiert, wie – als überraschendes Ergebnis – Befragungen in der Rhön gezeigt haben. Einige Beispiele:

- **Betriebsorganisation:** Die Spezialisierung auf einzelne Produktionsverfahren ist rentabel. Eine Diversifizierung zu einem Gemischtbetrieb ist ökonomisch fraglich. So ist ein Betrieb, der auf Silagegewinnung ausgerichtet ist, durch fehlende Maschinen nur bedingt in der Lage, Heuwerbung auf einzelnen wenigen Biotopflächen naturschutzgerecht durchzuführen. Auch die Bewirtschaftung von hängigen, nassen oder mit Fremdkörpern versehenen Flächen (Geröll, Obstbäume, Totholz) ist mit den heute üblichen landwirtschaftlichen Maschinen nicht möglich oder zu aufwendig. Traditionelle landwirtschaftliche Verfahren können aus Mangel an Wissen oder fehlenden Geräten nicht mehr durchgeführt werden. Frühere Nutzungsmöglichkeiten sind aber auch aus ihrem Zweck heraus heute nicht mehr sinnvoll. So wurde früher das Gehölz und Reisig für das Brotbacken verwendet, Wacholder für das Räuchern, Gehölztriebe für Stiele oder zum Korbflechten und nicht zuletzt das Laub für die Fütterung der Tiere oder als Einstreu im Winter. Für die Gehölze gibt es heute keine Verwendung mehr, sie müssen bei der Kalkmagerrasenpflege teuer entsorgt werden.
- **Tierart und Rasse:** Ein Betrieb wird nicht auf eine andere, eventuell vom Aussterben gefährdete und leistungsschwache Landrasse umsteigen, wenn mit ihr nur einige Teilflächen zu pflegen sind. Die beschränkte Vertragsdauer erlaubt keine Planungssicherheit. Die Produkte gefährdeter Rassen können meistens nur unrentabel verkauft werden (Wolle, Ziegenfleisch, „fettiges“ Fleisch) oder es besteht kein Marktzugang, da Erfahrungen und Kontakte fehlen oder diese in den Städten liegen (Moslems, Spezialgastronomie etc.). Allein die Transaktionskosten für die Zucht alter und gefährdeter Nutztierassen werden häufig unterschätzt. Eine Ergänzung bzw. Umstellung auf eine weitere Tierart (Schafe oder Ziegen) ist heutzutage aus Gründen der Betriebsorganisation und Ressourcenausstattung unvorteilhaft.
- **Haltungstechnik:** Hüteschafhaltung ist nur noch vereinzelt zu finden. Wenn Pflegeprogramme nur eine Biotopbeweidung durch Hüteschafhaltung erlauben, bleiben viele Flächen aus Mangel an gehüteten Herden ungepflegt. Auch größere Schafherden werden immer häufiger und vor allem im Sommer gekoppelt. An Koppelhaltung gewöhnte Tiere lassen sich jedoch nicht ohne weiteres für einige Wochen auf Biotopflächen hüten. Eine Koppelhaltung ist deswegen teilweise auch in der Pflegebeweidung auf Biotopen erlaubt, aber die Verwendung von Netzen ist auf verbuschten und mit Fremdkörpern versehenen Biotopen nur mit erheblichem Mehraufwand und Materialschäden möglich. Die Wasserversorgung und Kontrolle der Tiere kann erschwert sein. Hier ist eine Verbesserung der Haltungstechnik notwendig.
- **Futterqualität und -quantität:** Streugewinnung auf Naßwiesen ist durch die heutzutage üblichen schweren landwirtschaftlichen Maschinen nur bedingt möglich. Geeignete Handarbeit ist hier nicht rentabel, weil sie mit einem erheblichen Arbeitsaufwand verbunden ist. Das Streumaterial kann in Ställen mit Spaltenboden nicht genutzt werden, Stroh ist für Ställe, die eingestreut werden, kostengünstig erhältlich. Minderwertiges Futter von Naturschutzflächen reduziert nicht nur die Leistung der Tiere, sondern kann zum erheblichen Mehraufwand an Arbeit führen. So muß zum Beispiel nicht gefressenes Futter von Biotopen wieder aus dem Stall gebracht und entsorgt werden.

Wenn der agrarstrukturelle Wandel in der Biotoppflege berücksichtigt werden soll, müssen in den Pflegerichtlinien zu den „traditionellen“ Pflegeverfahren auch neue Verfahren erlaubt sein. Dieses wird teilweise bereits betrieben, wenn zum Beispiel kein Schäfer gefunden wird, der dieses in Hüteschafhaltung durchführen würde. Als *second best* Lösung wird die Pflege dann auch in Koppelhaltung toleriert. Selbst andere Tierarten werden eingesetzt, wenn zum Beispiel die nach den Leitbildern erwünschten Nutztierarten nicht verfügbar sind. So werden Rinder und Pferde in der Biotoppflege eingesetzt, wo Schafe nicht verfügbar sind. Auch werden Tiere teilweise für eine Pflege eingesetzt, wo traditionell maschinelle oder manuelle Arbeit erforderlich wäre, aber zu kostenaufwendig ist (z. B. Streuwiesenpflege). Sinnvoll wäre es deswegen – je nach Biotop – dessen Pflegebedarf zu ermitteln und den regionalen Besonderheiten angepaßte fachlich fundierte Pflegepläne aufzustellen. Um Willkür in dieser Planung zu verhindern, sind Mindeststandards oder Rahmenrichtlinien nach ökologischer und regionalentwicklungspolitischer Zielsetzung festzulegen. Hierfür müssen die Durchführungsverordnungen wie (EG) Nr. 746/96 oder (EU) Nr. 435/97 verändert werden. Die Ausgestaltung erfolgt am sinnvollsten in der Region durch dort vorhandene Institutionen der Biotoppflege.

Verbesserte Kompetenzverteilung: Häufig sind verschiedene Ämter für die Biotoppflege in einer Region zuständig. Zum Beispiel ist in Hessen das Amt für Regionalentwicklung, Landwirtschaft und Landschaftspflege (ARLL) zuständig für den Vertragsnaturschutz nach HELP auf Biotopen nach §23 He-NatSchG. Innerhalb der Naturschutzgebiete ist die Forstverwaltung für den Vertragsnaturschutz zuständig, die Unteren Naturschutzbehörden kümmern sich in der Regel um die Naturdenkmäler. Bei flächenhaften Naturdenkmälern können auch sie Pflegeverträge anbieten. Alle diese Ämter haben unterschiedliche Vorgaben für den Vertragsnaturschutz. Das ARLL muß sich an den Durchführungsvorschriften des HELP orientieren, die Forstämter an den Vorgaben der Schutzverordnung und der Oberen Naturschutzbehörde. Die Unteren Naturschutzbehörden sind dagegen relativ unabhängig, haben aber meistens nur sehr geringe finanzielle Mittel zur Verfügung. Die Zusammenarbeit zwischen Ämtern auf gleicher Ebene ist die Ausnahme und nur punktuell möglich, nämlich dort, wo die Vorgaben keine Hindernisse darstellen. Konkurrenzsituationen und Zielkonflikte sind deswegen häufig. Diese Probleme können eine mögliche und angemessene Biotoppflege behindern.

Als Lösung bieten sich die Landschaftspflegeverbände an, wovon es bereits über 130 in der BRD gibt (DVL, 1998). Diese LPVs sind unabhängig, spiegeln in ihrer Verbandsstruktur aber die unterschiedlichen Interessensgruppen in der Biotoppflege wider. Eine Gruppe stellt die Landwirtschaft, eine der Naturschutz und eine die Politik und Öffentliche Verwaltung. Hier werden Kräfte gebündelt und Kompetenzprobleme reduziert, wie das Beispiel beim Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e. V. eindeutig gezeigt hat. So können kooperativ Wege für eine erfolgreiche Biotoppflege entwickelt und auch umgesetzt werden. Ein unabhängiger Verband kann jedoch nur so effektiv sein, wie Kompetenzen und finanzielle Mittel zur Verfügung stehen und ein motiviertes Arbeiten möglich ist. Die Möglichkeit, Fördergelder direkt bei den EU-Programmen zu akquirieren, wäre ein wesentlicher Schritt zur Verbesserung der Arbeitsfähigkeit der Landschaftspflegeverbände. Ähnlich vorteilhaft erscheinen auch die Biologischen Stationen in Nordrhein-Westfalen.

7 Zusammenfassung

Die Erhaltung von Biotopen kann als eine Leistung der Tierhaltung verstanden werden, die früher als Koppelprodukt unentgeltlich geliefert wurde. Durch den agrarstrukturellen Wandel ist die Tierhaltung heute nicht mehr in der Lage, die damit verbundenen Produktionsverfahren (z. B. Hütehaltung) durchzuführen, da sie unrentabel geworden sind. Die Leistung Biotoperhaltung wird nicht mehr kostenlos erbracht. Gestiegene gesellschaftliche Erwartungen an die Erhaltung bäuerlicher Kulturlandschaft für Erholung und Naturschutz haben zum „Vertragsnaturschutz“ geführt.

Gerade im Hinblick auf die „knappen Kassen“ der Kommunen sind aber 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. In der Regel erfolgt sie manuell durch Motorsensen und viel Handarbeit, wobei Kosten von 8.000 DM pro Hektar und Jahr nicht unüblich sind. Ziegenbeweidung stellt eine kostengünstige Alternative zur manuellen Pflege stark verbuschter Magerrasen dar. Pflanzensoziologische Begleituntersuchungen belegen, daß eine intensive Beweidung mit Ziegen (hohe Besatzdichten, kurzer Beweidungszeitraum) auf extrem verbuschten Magerrasen positiv zu bewerten ist. Die ökologische und ökonomische Bewertung der Pflege am Beispiel der Entbuschung durch Ziegenbeweidung hat gezeigt, daß unterschiedliche Verfahren geeignet sind, ein Pflegeziel (hier eine entbuschte Fläche nach 3 bzw. 4 Jahren) zu erreichen. Die Integration der Ziege in die Pflege hat zu erheblichen Kostenvorteilen gegenüber der üblichen, ausschließlich manuellen Entbuschung geführt. Durch ihre Integration in die Entbuschung konnten die Kosten auf rund 3.000 DM pro Hektar und Jahr bzw. auf ein Drittel der herkömmlichen alle 3 bis 4 Jahre wiederkehrenden manuellen Entbuschung gesenkt werden.

Durch die Pflegeprämien wird das unrentable Verfahren der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege rentabel. Bei 1.000 DM pro Hektar und Jahr für Beweidung und 10 Stunden manuelle Pflegearbeiten kann ein Gewinn von 8 DM pro Arbeitskraftstunde erzielt werden. Bei 2.000 DM kann dieser Gewinn auf 21,38 DM gesteigert werden, womit das Verfahren nicht nur rentabel, sondern auch konkurrenzfähig zu etwaigen anderen Einkommensmöglichkeiten ist. Gegenwärtig sind diese Prämienhöhen nicht zu erzielen, da es die Pflegeprogramme nicht zulassen. Dabei würde selbst bei 2.000 DM Pflegeprämie pro Hektar und Jahr die Entbuschung mit Hilfe der Beweidung von Ziegen und der zusätzlichen manuellen Pflegearbeit wesentlich günstiger als herkömmliche ausschließliche manuelle Pflegeverfahren (6.000 bis 8.000 DM pro Hektar und Jahr) sein. Als erfreuliches Ergebnis dieser Untersuchungsergebnisse prüft das Land Nordrhein-Westfalen die Ziegenbeweidung als Erstpflege anzuerkennen und bis zu 2.000 DM Prämien pro Hektar und Jahr zu gewähren (HOZAK/MEYER, 1998).

Festgehalten werden kann, daß auch in der Biotoppflege nicht nur ein Weg zum Ziel führen kann. Es sind alternative Verfahren auf ihre ökologischen und ökonomischen Wirkungen zu überprüfen, um kostengünstige Biotoppflege zu betreiben, die ökologisch akzeptabel sind. Hier sei besonders auch an die Entgrasungsmöglichkeiten durch Pferde gedacht, die in der Biotoppflege bislang keine Rolle spielen (RAHMANN, 1998). Die Arbeit zeigt damit die Dimension des Themas „Biotoppflege als neue Funktion und Leistung der Tierhaltung“ auf. Das Fazit aus den Untersuchungen kann deswegen nicht allein in der Darstellung von Kernzahlen liegen. Vielmehr bietet die Arbeit das Potential, grundlegende Anregungen für zukünftige Ausgestaltungen des Vertragsnaturschutzes mit Nutztieren zu geben. Die bei der Biotoppflege gewährten Ausgleichszahlungen für geringere Produktionsintensität und die Einhaltung von Beweidungsauflagen sind neu zu überdenken. Gewährte Beträge entsprechen heute meist den betrieblichen Opportunitätskosten, die aber – je nach Betriebssystem und Region – sehr unterschiedlich ausfallen können. Die Leistung „Pflege“ ist damit nicht bewertet. Es ist für gesellschaftlich wertvolle, aber freie Güter schwer, einen Erstellungspreis zu ermitteln. Daß dieses aber möglich ist, hat die Arbeit gezeigt und dabei gleichzeitig belegt, daß eine Bearbeitung dieser Frage zum Vorteil beider Seiten sein kann: der Naturschutz spart Geld, der Tierhalter bekommt mehr Geld und die „Natur“ ist auch noch ressourcenschonend genutzt worden.

Es kann behauptet werden, daß es in den gegenwärtigen Landesprogrammen zur Biotoppflege zu viele Richtlinien und zu viele verwaltungstechnische Vorschriften gibt. Einer regional angemessenen und flexiblen Anpassung an die ökologischen und sozio-ökonomischen Gegebenheiten wird nur wenig Raum gelassen. Die Programme werden damit der natürlichen Vielfalt, den regionalen Besonderheiten und den agrarstrukturellen Veränderungen und Gegebenheiten nicht gerecht. Auch durch

die hierarchischen und vertikalen Kompetenzstrukturen werden partizipative und innovative Ansätze verhindert, die für eine Eigeninitiative in der Regionalentwicklung aber elementar sind. Diese an einer technischen Rationalität zur Durchsetzung angestrebter Planziele orientierten Programme (SRU, 1996) sind dabei in ihrer ökologischen und auch ökonomischen Effizienz suboptimal. Schlechte Ergebnisse reduzieren aber die gesellschaftliche Akzeptanz. Eine nachhaltige Biotoppflege ist damit nicht gewährleistet. Eine Verbesserung der Programme ist aus dieser Sicht geboten, die insbesondere die regionalen Bedingungen berücksichtigt. Verbesserte konzeptionelle Planung der Biotoppflege geht von einem „perspektivistischen Inkrementalismus“ und „Planung durch Projekte“ aus (SRU, 1996). Dieser Ansatz kann durch Landschaftspflegeverbände, von denen es bislang rund 130 in der BRD gibt, erfüllt werden. Als regionale Institutionen vermitteln sie zwischen den verschiedenen Interessen bei der Landschaftsnutzung. Sie sind in der Lage, Maßnahmen für eine umweltgerechte Landnutzung umzusetzen. Natürlich gehören zur fachlichen Kompetenz auch die entsprechenden Mittel. Durch eine Öffnung der EU-Programme würden innovative und aktive Institutionen in die Lage versetzt, Mittel für ihre Ziele zu akquirieren. In der letztendlichen Konsequenz bedeutet dieses, daß die EU-Programme nur grobe Richtlinien vorgeben. Die Ausgestaltung der Umsetzung der Ziele obliegt den Mittelempfängern, die die größte Kenntnis der regionalen Situation haben.

8 Literaturverzeichnis

- ABEL, W. (1962): Geschichte der Deutschen Landwirtschaft vom frühen Mittelalter bis zum 19. Jahrhundert. Stuttgart
- ABL (Arbeitsgemeinschaft Bäuerliche Landwirtschaft) (Hrsg.) (1988): Naturschutz - durch staatliche Pflege oder bäuerliche Landwirtschaft. Kassel
- ADMASU, A./H. D. MATTHES (1996): Die Leistung auf extensivem Grünland und der Einfluß auf die Biodiversität. Vortrag auf der DfG/DGfZ-Tagung 18./19. Sept. 1996 in Hohenheim, D27, Dummersdorf
- AGON (Hrsg.) (1987): Schafbeweidung als integraler Bestandteil der Pflege von Heiden und Feuchtreservaten. Vreden
- AHRENS, H. (1992): Gesellschaftliche Aspekte der Honorierung von Umweltleistungen der Landwirtschaft. In: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Untersuchungen zur Definition und Quantifizierung von landschaftspflegerischen Leistungen der Landwirtschaft nach ökologischen und ökonomischen Kriterien. Materialien Umwelt und Entwicklung Bayern, Nr. 84, München, 117-150
- ALVENSLEBEN, R. v. (1996): Zur Neuorientierung der Landnutzung in Deutschland. Kurzfassung eines Gutachtens des Wissenschaftlichen Beirates beim Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Berichte über Landwirtschaft, 74, 358-368
- 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
- AMINI, S. (1996): Die Nachhaltigkeit der Nachhaltigkeit. Hintergrund und Analyse eines Schlagwortes. Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 56, Witzenhausen, 7-30
- AMK Berlin (1982): Ziegenhaltung ein Betriebszweig mit Perspektiven. Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH
- ANDRAE, B. (1972): Landwirtschaftliche Betriebsformen in den Tropen. Hamburg/Berlin
- ANGER, M./A. MALCHAREK/W. KÜHBAUCH (1997): Futterqualität von Extensivgrünland-Gesellschaften im Mittelgebirge Nordrhein-Westfalens. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, 139-146
- ANGER, M./U. HOFFMANN/W. KÜHBAUCH (1997): Hoftorbilanzen von Grünlandbetrieben des Mittelgebirges. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, 147-153
- ARLL ESW (Amt für Regionalentwicklung, Landwirtschaft und Landschaftspflege für den Werra-Meißner-Kreis), Abt. III (Landschaftspflege): mündliche Aussagen Herrn Sandhäger (Abteilungsleiter von 1994 bis 1997) und Herrn Löbig, Sachbearbeiter (1999). Eschwege
- ASG (Agrarsoziale Gesellschaft e. V.) (1987): Entwicklungsanalyse Werra-Meißner-Kreis. Göttingen
- ASSEBURG, M. (1985): Landschaftliche Erlebniswirkung und Flurbereinigungsmaßnahmen. Natur und Landschaft, 60, 235-239
- ATG (Albrecht-Thaer-Gesellschaft) (Hrsg.) (1964): Die Landwirtschaft Niedersachsens 1914-1964. Hannover
- AUMANN, H./P. CLEMENS/R. KRAUS/W. WADLER/A. RIEMANN (1991): Kommunalarbeiten und Landschaftspflege. KTBL-Arbeitspapier 154, Darmstadt
- AVP Wiz (1993): Agrarstrukturelle Vorplanung Stadt Witzenhausen, Werra-Meißner-Kreis. Bad Hersfeld

- AVP Wiz (1995): II. Arbeitstagung zur Umsetzung der Agrarstrukturellen Vorplanung Stadt Witzzenhausen, Werra-Meißner-Kreis am 20. April 1995 in Burg Ludwigsstein/Witzenhausen. Eschwege
- BACH, T. (1991): Die Gewichtsentwicklung von Fleischziegen bis zur zwanzigsten Lebenswoche. Diplomarbeit Göttingen, Göttingen
- BACHMANN, K. (1990): Die Lebensverhältnisse in den Dörfern des Meißnervorlandes im 18. Jahrhundert. In: Historische Gesellschaft des Werralandes (Hrsg.): Land an der Werra und Meißner – ein Heimatbuch. 3. Auflage, Korbach/Bad Wildungen, 244-250
- BAEUMER, K. (1996): Landwirtschaft und Naturverständnis. Berichte über Landwirtschaft, 74, 369-387
- BAIER, E. (1994): Handschriftliche Artenliste der Beweidungsfläche Hübenthal. Witzzenhausen
- BAIER, E./C. PEPPLER (1988): Die Pflanzenwelt des Altkreises Witzzenhausen mit Meißner und Kaufunger Wald. Werratalverein Witzzenhausen, Witzzenhausen
- BALDOCK, D./G. BEAUFOY/F. BROUWER/F. GODESCHALK (Hrsg.) (1996): Farming in the Margins. Abandonment or Redevelopment of Agricultural Land in Europe. IEEP and LEI-DLO Study. London/The Hague
- BALLIET, U. (1993): Produktionstechnische Analyse extensiver tiergebundener Grünlandnutzungssysteme in der Bundesrepublik Deutschland. Diss. am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzzenhausen
- BDZ (Bundesverband der Ziegenzüchter) (1998): Herdbuchlisten. Persönliche Auskunft, Bonn
- BDZ (Bundesverband Deutscher Ziegenzüchter) (1996): Erste BDZ-Übersicht: Herdbuch-Ziegenbestände und Leistungsdaten der Ziegenzucht in Deutschland. Deutsche Schafzucht, 3, 57-58 und 63
- BECK, R. (1994): Die Abschaffung der Wildnis. Landschaftsästhetik, bäuerliche Wirtschaft und Ökologie zu Beginn der Moderne. In: Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Der Bürger im Staat. Heft 1, 14-21
- BECKER, B. (1996): Ethical norms and values behind the concept of sustainability. Beiheft Der Tropenlandwirt, Nr. 56, Witzzenhausen, 31-50
- BECKER, C./M. SCHMIDT (1994): Vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen 1994 zur Pflege von Kalkmagerrasen im Landkreis Göttingen. Nicht veröffentlicht, Göttingen
- BECKER, C./M. SCHMIDT (1995): Vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen 1995 zur Pflege von Kalkmagerrasen im Landkreis Göttingen. Nicht veröffentlicht, Göttingen
- BECKER, C./M. SCHMIDT (1996): Vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen 1996 zur Pflege von Kalkmagerrasen im Landkreis Göttingen. Nicht veröffentlicht, Göttingen
- BECKER, C./M. SCHMIDT (1997): Vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen 1997 zur Pflege von Kalkmagerrasen im Landkreis Göttingen. Nicht veröffentlicht, Göttingen
- BECKER, C./T. HEINKEN/R. NACKE/M. SCHMIDT (1993): Schutzwürdigkeitsgutachten für das NSG Kalkmagerrasen bei Roßbach. Büro für angewandte Ökologie und Forstplanung, Kassel/Wildeck
- BECKER, K./J. LOHRMANN (1992): Feed selection by goats on tropical semi-humid rangeland. Small Ruminant Research, 8/92, 285-298
- BENZ, A. (1989): OEKDAT - Programm zur Eingabe von Vegetationsaufnahmen. CONV - Programm zur Erzeugung einer WILDI-Input-Datei. Nicht veröffentlicht, Haslach
- BERGER, H.-J. (1997): Die Dynamik spontaner Gebüschentwicklungen – Vorbild für die Anlage und Pflege von Hecken. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 133-136

- BEUTLER, A. (1997): Das Weidelandschaftsmodell: Großtiere und Vegetation Mitteleuropas im Jungpleistozän und Frühholozän, Versuch einer Rekonstruktion der natürlichen Landschaft. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 194-206
- BIRNBACHER, D. (1989): Ökologie, Ethik und neues Handeln. In: STACHOWIAK, H. (Hrsg.): Pragmatik. Vol. 3, Hamburg
- BIRNBACHER, D. (Hrsg.) (1980): Ökologie und Ethik. Stuttgart
- BIRNKAMMER, H./F. KONRAD/W. MÜNSTER/I. SIMON (1993): Milch- und Fleischziegen. Münster-Hiltrup
- BLAB, J. (1989): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 24, dritte Auflage, Greven
- BLAB, J./E. NOWAK/W. TRAUTMANN/H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD. Vierte erweiterte Auflage, Greven
- BLAB, J./E. SCHRÖDER/W. VÖLKL (Hrsg.) (1994): Effizienzkontrollen im Naturschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 40, Bonn-Bad Godesberg
- BLAB, J./U. RIECKEN/A. SSYMANK (1993): Vorschlag eines Kriteriensystems für eine Rote Liste Biotope auf Bundesebene. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 38, 265-273
- BMELF (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (verschiedene Jahrgänge): Agrarbericht der Bundesregierung. Bonn
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (1993): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro: Agenda 21. Bonn
- BOBERFELD, O. v. (1994): Grünlandlehre. Stuttgart
- BÖCKER, R. (1994): Stadt statt Landschaft. Flächendeckende Landschaftsplanung auf kommunaler Ebene ist unumgänglich. In: Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Der Bürger im Staat. Heft 1, 71-77
- BOECKLER, M. (1993): Die Nutzung verwilderter Ziegen zur Kaschmirproduktion in Australien und Großbritannien. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- BOGNER, B. (1980): Sonstige Tierhaltungsformen. Bayer. Landwirtschaftliches Jahrbuch, Sonderheft 1, 72-76
- BOGNER, H./A. GRAUVOGL (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart (Hohenheim)
- BOHN, U. (1986): Konzept und Richtlinien zur Erarbeitung einer Roten Liste der Pflanzengesellschaften der Bundesrepublik Deutschland und West-Berlins. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 18, 41-48
- BÖLSCHER, B. (1992): Zum Einfluß moderner Grünlandbewirtschaftung auf Wiesenvögel. NNA Berichte, 4/92, 37-41
- BORN, M. (1974): Die Entwicklung der Deutschen Agrarlandschaft. Darmstadt
- BORNKAMM, R. (1960): Die Trespen-Halbtrockenrasen im oberen Leinegebiet. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, 8, 181-208
- BORSTEL, U. O. v. (1974): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge (Westerwald, Rhön, Vogelsberg). Dissertation an der Universität Gießen, Gießen
- BOSTEDT, H./K. DEDIÉ (1996): Schaf- und Ziegenkrankheiten. 2. Auflage, Stuttgart
- BRANSCHIED, W. (1996): Zur Qualität von Fleisch und Milch. Ansprüche der Verbraucher und Maßnahmen der Tierproduktion. Berichte über Landwirtschaft, 74, 103-117

- BRETZLAFF, K. (1990): Spezial Problems of Hair Goats. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, Volume 6, No. 3, November 1990
- BRIEMLE, G. (1988): Magerrasen auf der Schwäbischen Alp. DLG-Arbeitsunterlagen: Naturschutz und Landschaftspflege mit Schafen. Frankfurt/M., 58-72
- BRIEMLE, G. (1992): Methodik der quantitativen Vegetationsaufnahme im Grünland. Naturschutz und Landschaftspflege, 1/92, 31-34
- BRIEMLE, G./D. EICKHOFF/R. WOLF (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. Beiheft Veröff. Naturschutz Landespflege Baden Württemberg, 60, Karlsruhe
- BRIEMLE, G./H. ELLENBERG (1994): Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. Natur und Landschaft, 4/94, 139-147
- BRIEMLE, G./T. JILG (1992): Läßt sich Streuwiesenheu als Stroheratz in der Rinderfütterung einsetzen? Allgäuer Bauernblatt, 480-482
- BRINK, A./H. H. WÖBSE (1989): Die Erhaltung Historischer Kulturlandschaften in der Bundesrepublik Deutschland. Untersuchung zur Bedeutung und Handhabung von Paragraph 2 Grundsatz 13 des Bundesnaturschutzgesetzes. Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover, Hannover
- BRUCKHAUS, A. (1988): Biotopschutz durch extensive Beweidung am Beispiel der Enzian-Schillergrasrasen. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Nr. 84, 125-135
- BRUELHEIDE, H. (1989): Die Vegetation der Kalkmagerrasen im östlichen und westlichen Meißner-Vorland. Diplomarbeit Universität Göttingen, Göttingen
- BRÜNE, C. (1994): Ökonomische und schafzüchterische Rahmenbedingungen für die Landschaftspflege mit Schafen. LÖBF-Mitteilungen 3/94, 41-44
- BRÜNE, C. (1999): Bezahlen wir die Werbung für ausländische Lämmer? Deutsche Schafzucht, 6/1999, 140-141
- BRÜNING, K. (1948): Atlas Niedersachsen. Landeskundlich-statistische Übersichten für Verwaltung, Planung und Raumordnung. Hannover
- BUCHENAUER, D./J. K. HINRICHSEN/A. SOUMARE (1984): Behaviour of grazing goats. Proceedings of the International Congress of Applied Ethology of Farm Animals. Darmstadt, KTBL, 363-366
- BUCHWALD, J. (1994): Extensive Mutterkuh- und Schafhaltung. KTBL-Schrift 358, Darmstadt
- BUDDE, H.-J. (1989): Benutzerhandbuch für ein Programm zur Lösung Linearer Gleichungssysteme. Institut für Agrarökonomie, Göttingen
- BÜRGER, M. (1966): Das Wiederkauen, eine vergleichende ethologische Untersuchung an Haus- und Wildtieren in zoologischen Gärten. Archiv Tierernährung, 16, 472-505
- BURBKART, M. (1983): Praktische Schafhaltung. München
- BURMESTER, J. (1992): Beweidung von Magerrasenflächen mit kleinen Wiederkäuern. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- CASHCO (Cashmere Goat Company Limited) (1990): Cashmere „The Fibre for our Future“ Mains Farm Dunbeath, Caithness
- COBURGER, K. (1997): Zu Veränderungen des Waldbildes nach der mittelalterlichen Rodungsperiode, Waldnutzungskonflikten und historischen Waldschutzverordnungen in einem ehemaligen Fürstentum Ostthüringens. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 76-79

- COCH, T. (1997): Sind Waldränder Ökotope? In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 127-132
- COUCHMAN, R. C. (1988): Recognition of Cashmere Down on the South African Boer Goat. Small Ruminant Research, 1, 123-126
- CROFTS, A./R. G. JEFFERSON (1994): The Lowland Grassland Management Handbook. Royal Society for Nature Conservation Registered Charity, 207-238
- DALY, H. E./R. CONSTANZA/J. A. BARTHOLOMEW (1991): Goals, Agenda and Policy Recommendations for Ecological Economics. In: CONSTANZA, R. (Hrsg.): Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. New York
- DARMER, G. (1989): Vegetationskundliche Untersuchungen im unteren Berkatal im Hinblick auf Naturschutz und Pflegemaßnahmen. Diplomarbeit FU Berlin, Berlin
- DEMISE, S./H. D. MATTHES (1996): Der Einfluß von Schaf- und Ziegenbeweidung auf die natürliche Flora extensiven Grünlandes. Vortrag auf der GfT/DGfZ-Tagung am 18./19. Sept. 1996 in Hohenheim, D26, Dummersdorf
- DEMISE, S./H. D. MATTHES/H. MÖHRING/K. ENDER/K. NÜRNBERG (1994): Besonderheiten der Fleischqualität von Lämmern verschiedener auf Extensivweide gehaltener Schafrassen. Vortragspapiere auf der Jahrestagung der GfT/DGfZ 14./15. Sept. 1994 in Halle, Halle
- DEMISE, S./H. D. MATTHES/H. MÖHRING/K. NÜRNBERG (1995): Fleischqualität und Fettsäurezusammensetzung von extensiv und intensiv gefütterten Lämmern. Vortragspapiere auf der Jahrestagung der GfT/DGfZ 20./21. Sept. 1995 an der TH Hannover, Hannover
- DENECKE, D. (1983): Göttingen und Umgebung im Jahre 1784. Erläuterungen zum Blatt 155 der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jahrhunderts. Herausgeber: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Landesvermessung. Hannover
- DENECKE, D. (1984): Münden und Umgebung im Jahre 1785. Erläuterungen zum Blatt 160 der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jahrhunderts. Herausgeber: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Landesvermessung. Hannover
- DEWENTER, J. (1996): Vermarktung gefährdeter Nutztierassen. Mitteilungsblatt FG Internationale Nutztierzucht und -haltung, Nr. 14, Witzenhausen
- DIEKMEIER, R. (1995): Entwicklungen der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen im Landkreis Emsland und dem Werra-Meißner Kreis unter besonderer Berücksichtigung der EG-Agrarreform. In: ISERMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.): Ländliche Regionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale. Kiel, 120-140
- DIERSCHKE, H. (1889): Symphänologischer Aufnahme- und Bestimmungsschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa. Tuexenia, 9, Göttingen, 477-484
- DIERSCHKE, H. (1996): Extensiv- und Kulturgrünland als Objekte der Kulturlandschaft mit Nutztieren. In: Tagungsbericht Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 13, 16-19
- DITTRICH, K./S. BAARS (1992): Extensive Grünlandbewirtschaftung durch Nutztierhaltung. AID-Informationen Nr. 15, Bonn-Bad Godesberg
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.) (1988) (Hrsg.): Landtechnik Prüfberichte: Weidewirtschaft. D/88, Frankfurt/M.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.) (1991) (Hrsg.): DLG-Futterwerttabelle. Sechste Auflage, Frankfurt/M.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.) (1995) (Hrsg.): Landtechnik Prüfberichte: Landschaftspflege. D/95, Frankfurt/M.

- DOPPLER, W. (1989): Current Approaches and Future Potential of Farming System Research. Quarterly Journal of International Agriculture, 3+4/89, 266-278
- DOPPLER, W. (1991): Landwirtschaftliche Betriebssysteme in den Tropen und Subtropen. Stuttgart
- DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, 34, Hannover
- DREYER, S./K. RIEDL (1995): Ökologische Auswirkungen des strukturellen Wandels und technischer Neuerungen im Agrarökosystem. In: ISEMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.): Ländliche Regionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale. Kiel, 241-274
- ECKERT, G./H. JACOB (1997): Reduktion von *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in Kalkmagerrasen - ein Beitrag zur Verbesserung der Beweidbarkeit basiphiler Wacholderheiden der Schwäbischen Alb. Natur und Landschaft, Heft 4, 193-198
- EGGESTEIN, A. (1989): Nutzungsgeschichte, pflanzensoziologische Untersuchungen und Messungen von Verbuschungsgraden der Mager- und Halbtrockenrasen im nordöstlichen Stadtgebiet von Göttingen. Diplomarbeit an der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Göttingen, Göttingen
- ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bedeutung. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie, Bd. 2, Stuttgart
- ELLENBERG, H. (1956): Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: H. WALTER: Einführung in die Phytologie, Bd. IV, Stuttgart
- ELLENBERG, H. (1976): Zur Rolle der Pflanzen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, Nr. 53, Sonderheft 3, 51-59
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., Scripta Geobotanica, 9, Göttingen
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Stuttgart
- ELLENBERG, H./H. E. WEBER/R. DÜLL/V. WIRTH/W. WERNER/D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18, Göttingen.
- ERDMANN, K. H. (1996): Biosphärenreservate in Deutschland. Konzeption, Aufgaben und aktueller Stand. LÖBF, 1/96, 50-57
- ERDMANN, K. H./J. NAUBER (1993): Deutsches Nationalkomitee für das UNESCO Programm MAB; MAB-Geschäftsstelle. Bonn
- ERNST, A. (1990): Untersuchung von Waldaußenrändern auf ihre Wuchsdynamik und spätere Pflege unter Beachtung der ökologischen Vielfalt im Wuchsgebiet Göttingen. Diplomarbeit an der Forstlichen Fakultät der FH Hildesheim/Holzwinden, Göttingen
- EWALD, B. (1998): Die Qualität von Ziegenfleisch. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- EWALD, K. (1994): Traditionelle Kulturlandschaften. Elemente – Entstehung – Zweck – Bedeutung. Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Der Bürger im Staat, Heft 1, 37-42
- EWALD, K. C. (1978): Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland, Bd. 30, 55-308
- EWG (Europäische Wirtschaftsgemeinschaft) (1995): ÖKO-VERORDNUNG 1995: Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel (Abl. Nr. L. 198 vom 22.07.1991, S1) (Stand 05.08.1995)
- FAHLBUSCH, O. (1960): Der Landkreis Göttingen in seiner geschichtlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Entwicklung. Göttingen

- FAL (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (1994): Konzept zur Erhaltung und Nutzung tiergenetischer Ressourcen in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland. Braunschweig
- FALKE, F. (1929): Die Ertragsermittlung der Weidebetriebe. Bericht über die 1. Versammlung der Wiesen- und Weidewirte 21.-31.5.1927, DLG, Berlin
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (1997): Annual Production Yearbook. Rome
- FASSNACHT, G. (1979): Systematische Verhaltensbeobachtung. München/Basel
- FELDMANN, A./C. BURANDT (1990): Einsatz alter und gefährdeter Haustierrassen in Naturschutz und Landschaftspflege. Diplomarbeit an der Universität Gesamthochschule Kassel, FB 21, Witzenhausen
- FISCHER, S. F./P. POSCHLOD/B. BEINLICH (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 33, 1206-1222
- FISCHER, T. (1990): Zum Verhalten der Hausziege. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- FLEISCHMANN, H. (1997): Die Rolle der Landwirtschaft im Landschaftsplan Großalmerode. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- FRASER, A. F. (1978): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart
- FREIST, H. (1985): Erfahrungen auf dem Wege vom Mittelwald zum Hochwald im Forstamt Bramwald. *AFZ* 49/85, 1331-1339
- FRÜCHTENICHT, O. (1926): Die Entwicklung der Göttinger Stadforsten. Göttingen
- FUTOUR (1996): Tourismus-Leitbild Biosphärenreservat Rhön. Wüstensachsen/Ehrenberg
- GALL, C. (1967): Arbeiten aus dem Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München. München
- GALL, C. (1982): Ziegenzucht. Stuttgart
- GANZERT, C. (1994): Die Landwirtschaft zwischen Natur und Markt. In: *Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Der Bürger im Staat*. Heft 1, 28-36
- GERHOLD, K. H. (1996): Wiesenkräuter beeinflussen Futterqualität. *Deutsche Schafzucht* 7/96, 166-169
- GERING, R. (1994): Konzept zur Kulturlandschaftspflege mit Tieren im Werra-Meißner-Kreis. *Mitteilungsblatt des FG Internationale Nutztierzucht und -haltung der Universität Gesamthochschule Kassel*, Nr. 4, Witzenhausen
- GERKEN, B. (1997): Über Situation, Geschichte und Potential der Landschaft – ein Beitrag zur Standortbestimmung in der Landschaftsentwicklung. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): *Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges*. *Natur- und Kulturlandschaft*, Heft 2, Höxter, 9-21
- GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.) (1997): *Vom Waldinnensaum zur Hecke. Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges*. Referate und Ergebnisse der gleichnamigen Tagung am 31. Januar und 1. Februar 1996 in Neuhaus/Solling. Höxter
- GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.) (1998): *Wo lebten Pflanzen und Tiere in der Naturlandschaft und der frühen Kulturlandschaft Europas? Referate der gleichnamigen Tagung am 22. und 23. März 1995 in Neuhaus/Solling*. Höxter
- GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.) (1999): *Natur- und Kulturlandschaft. Zur Geschichte, zu Modellen und Perspektiven der europäischen Landschaftsentwicklung*. Referate der gleichnamigen Tagung am 21. und 22. April 1998 in Neuhaus/Solling, Höxter

- GIGER-REVERDIN, S. (1991): Utilization of Forages and Concentrates by Dairy Goats. Vortrag, 42. Jahrestag der EVT, 8.-12. September 1991, Berlin.
- GLADWIN, C. H. (1989): Ethnographical Decision Tree Modelling. Newbury Park
- GLATZLE, A. (1990): Weidewirtschaft in den Tropen und Subtropen. Stuttgart
- GLAVAC, V. (1983): Über die Wiedereinführung der extensiven Ziegenhaltung zwecks Erhaltung und Pflege der Kalkmagerrasen. Naturschutz in Nordhessen, 6/83, 25-47
- GOOT, H. (1962): Training sheep for selectiv grazing. Animal Behaviour, 10, 232
- GÖRLICH, J. (1993): Die Theorie rationalen Handelns in der Wirtschaftsethnologie. In: SCHWEIZER, T./M. SCHWEIZER/W. KOKOT (Hrsg.): Handbuch der Ethnologie. Berlin, 241-262
- GRAUVOGL, A. (1974): Verhaltensbedingte Anforderungen der Tiere. In: COMBERG, G./J. HINRICHSSEN (1974): Tierhaltungslehre. Stuttgart
- GREBE, R./G. BAUERNSCHMITT (1995): Biosphärenreservat Rhön. Rahmenkonzept für Schutz, Pflege und Entwicklung. Radebeul
- GREGOR, T. (1992): Hessische Magerrasen. Botanik und Naturschutz in Hessen, Beiheft Nr. 4, 50-64
- GRUMBACH, S./W. ZUPP (1994): Vergleichende Untersuchungen zur Nutzung von Grünland mit Schafen und weiblichen Mastrindern. Vertragspapiere D08 auf der Jahrestagung der GfT/DGfZ am 14./15. Sept. 1994 in Halle, Halle
- HABERMAS, J. (1992): Erläuterungen zur Diskursethik. Frankfurt/M.
- HAFEZ, E. S. (1962): The Behaviour of Domestic Animals. London.
- HAKES, W. (1986): Veränderungen der Pflanzenbestandesstruktur durch natürliche Wiederbewaldungsvorgänge in nordhessischen Kalk-Halbtrockenrasen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band XIV, 173-178
- HAMPE, H. (1992): Hedemünden. Aus der Geschichte einer kleinen Ackerbürgerstadt bis zu ihrem Verzicht auf die Stadtrechte 1930. Hannoversch-Münden/Hedemünden
- HAMPICKE, U. (1987): Ökologische Vorgaben für die Agrarwirtschaft. Forschungsbericht des WZB. Berlin
- HAMPICKE, U. (1991a): Kosten und Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes. Berlin
- HAMPICKE, U. (1991b): Naturschutz-Ökonomie. Stuttgart
- HAMPICKE, U. (1993): Naturschutz und Ethik. Rückblick auf eine 20jährige Diskussion 1973-1993, und politische Folgerungen. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz, 2, 73-86
- HAMPICKE, U. (1994): Der Preis einer vielfältigen Kulturlandschaft. In: Naturlandschaft – Kulturlandschaft, Der Bürger im Staat, Heft 1, 7-13
- HAMPICKE, U. (1997): Warum ist Landnutzung oft so unwirtschaftlich? Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, 253-262
- HARD, G. (1972): Wald gegen Driesch: Das Vorrücken des Waldes auf Flächen junger „Sozialbrache“. Berichte zur deutschen Landeskunde, 46, 49-80
- HARTHUN, M. (1998): Woran der Nationalpark Kellerwald vorerst scheiterte. Natur und Landschaft, Heft 5, 223-227
- HAUMANN, P. (1997): Selektionskriterien für die Leistung unter extensiven Bedingungen am Beispiel der Ziege in der Biotoppflege. Exposé für die Dissertation am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, FG Internationale Nutztierzucht und -haltung, Witzenhausen (nicht veröffentlicht)
- HAUMANN, P. (1999): Impact of calcareous grassland on grazing kids. Vortragspapiere auf der EGF-Tagung vom 26. – 28. Mai 1999 in Thessaloniki, Thessaloniki/Griechenland
- HEIDE, K., v. d. (1984): Die Vegetation der Kalkmagerrasen im Raum Witzenhausen. Diplomarbeit Göttingen, Göttingen

- HeMILFN (Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz) (1997): Entwurf zur Zweiten Änderung der Richtlinien zur Förderung einer extensiven Landbewirtschaftung (HeKUL 2). Wiesbaden
- HeMLWLFN (Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz) (1994): Richtlinien, Hessisches Kulturlandschaftsprogramm, Hessisches Landschaftspflegeprogramm. Wiesbaden
- HENKE-MASCHKOWSKI, S. (1992): Verhaltensphysiologische Untersuchungen zur Quantifizierung von Belastungszuständen bei der Ziege. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover
- HENN, E./K. KOLLMANN (1990): Das frühe Mittelalter in unserem Heimatraum. In: Historische Gesellschaft des Werralandes (Hrsg.): Land an der Werra und Meißner – ein Heimatbuch. 3. Auflage, Korbach/Bad Wildungen, 30-33
- HENRICHSMEYER, W./O. GANS/I. EVERS (1983): Einführung in die Volkswirtschaftslehre. 5. Auflage. Stuttgart
- HERBON, D. (1988): Existenzsicherung in der Agrargesellschaft - Entscheidungen und Handlungen aus mikro- und systemtheoretischer Sicht. Sozialökonomische Schriften zur Ruralen Entwicklung, 78, Aachen
- HERMY, M. (1989): Natuurbeheer. Von de Wiele, Stichting Leefmilieu, Natuurreservaten en instituut vor Natuurbehoud. Brugge
- Hessisches Landesvermessungsamt (Hrsg.) (1857): Kurfürstenthum Hessen; Niveau Karte auf 112 Blättern nach 1 : 25.000 d. w. G. Wiesbaden
- HEYDEMANN, B./J. MÜLLER-KARCH (1980): Biologischer Atlas Schleswig-Holstein. Lebensgemeinschaften des Landes. Neumünster
- HOFMANN, H. (1994): Ökonomische Aspekte der Honorierung ökologischer Leistungen und der Umsetzung von Naturschutzziele im Bereich der Landwirtschaft. Diss. TU München, Weihenstephan
- HOLGER, G. (1978): Wirkungen einiger Landschaftspflegeverfahren auf die Pflanzenbestände und Möglichkeiten der Schafweide auf feuchten Grünlandbrachen. Diss. Kiel, Kiel
- HOLTZ, W. (1981): Die Burenziege und ihre Bedeutung für die Entwicklung von Fleischziegen für schwierige Standorte. Der Tierzüchter, 9/81, 364-366
- HONERLA, J. (1995): Ziegenhaltung im Werra-Meißner-Kreis und die Bereitschaft zur Magerrasenpflege. Mitteilungsblatt des Fachgebietes Internationale Nutztierzucht und -haltung am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Nr. 8, Witzenhausen
- HÖNES, E.-R. (1991): Zur Schutzkategorie „Historische Kulturlandschaften“. Natur und Landschaft, Heft 2, 87-90
- HORNBERGER, T. (1959): Die kulturgeographische Bedeutung der Wanderschäfferei in Süddeutschland. Romagen/Rhein
- HÖTZEL, H.-J. (1986): Umweltvorschriften für die Landwirtschaft. Stuttgart
- HOZAK, R./C. MEYER (1998): Konzepte zur Wiederbelebung der Hüteschäfferei auf Kalkmagerrasen und Heiden. LÖBF-Mitteilungen, 4/98, 22-28
- HSL (Hessisches Statistisches Landesamt) (Hrsg.) (verschiedene Jahrgänge): Agrarberichterstattung Hessen: Kreiszahlen. Wiesbaden
- HUBACH, A. (1992): Prophylaxe und Behandlung von Mangelkrankheiten und Parasitosen bei Ziegen. Projektarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- HUNSDORFER, M. (1989): Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.), Materialien Nr. 55, München

- IKEMEYER, D./P. VOGEL (1994): Die Moorschnuckenherde der Biologischen Station Zwillbrock. LÖBF-Mitteilungen, 3/94, 45-48
- ILCHMANN, G. (1995): Gefahr lauert im Gras. Zahlreiche Parasiten überwintern auf der Weide. Deutsche Schafzucht, 10/95, 236-237
- IMHOF, U. (1988): Haltung von Milchziegen und Milchschaafen. KTBL Schrift 330, Darmstadt
- IMMELMANN, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung. Berlin und Hamburg
- ISERMEYER, F./J. BUCHWALD/C. DEBLITZ (1989): Landwirtschaft in benachteiligten Gebieten. Ökonomische Perspektiven einer umweltfreundlichen Landwirtschaft. Arbeitskreis zur Landesentwicklung in Hessen, L 9, Wiesbaden
- ISERMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.) (1994): Ländliche Problemregionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale. Göttingen
- JÄGER, H. (1987): Entwicklungsprobleme europäischer Kulturlandschaften. Darmstadt
- JAKUCS, P. (1969): Die Sproßkolonien und ihre Bedeutung in der dynamischen Vegetationsentwicklung (Polycormonsukzession). Acta Botanica Croatica, 28, 161-169
- JEDICKE, E. (1997): Biotopverbund im Wald: Läßt sich dieses Naturschutz-Konzept von der freien Landschaft übertragen? In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 90-96
- JEDICKE, E./W. FREY/M. HUNSDORFER/E. STEINBACH (1993): Praktische Landschaftspflege. Grundlagen und Maßnahmen. Stuttgart
- JILG, T. (1995): Formen der Weidehaltung aus landwirtschaftlicher Sicht. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 17-26
- KALISCHUK, C/F. SUDMANN/H. J. WINKLER (1992): Ziegenverbißhecken. Projektarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- KAMMER, K. H. (1992): Ziegenhaltung als landwirtschaftlicher Betriebszweig. Diplomarbeit Kiel.
- KANT, I. (1785): Grundlegung der Metaphysik der Sitten. (Deutsche Ausgabe von 1961), Stuttgart
- KAPFER, A. (1995a): Wieder beweiden? Möglichkeiten und Grenzen der Beweidung als Maßnahme des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 6-7
- KAPFER, A. (1995b): Der Einfluß der Beweidung auf die Vegetation aus der Sicht des Naturschutzes. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 27-36
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. Stuttgart
- KEMPF, B./KRENZER, H. (1993): Dem Rhönschaf auf der Spur. Küche, Menschen und Landschaft der Rhön. Fulda
- KESSLER, J. (1987): Datenkatalog Ziegen. Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion Grangeneuve/Posieux
- KEYNES, J. M. (1983): Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes. Berlin
- KIECHLE, J. (1995): Der Einfluß der Beweidung auf die Fauna aus der Sicht des Naturschutzes. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 37-49
- KIENZLE, U. (1979): Sukzessionen in brachliegenden Magerwiesen des Jura und des Napfgebietes. Diss. Phil.-Nat. Fak. an der Uni Basel, Basel
- KLAPP, E. (1929): Zum Ausbau der Graslandbestandesaufnahme zu landwirtschaftlichen Zwecken. Pflanzenbau 6, 197-210
- KLAPP, E. (1965): Grünland - Vegetation und Standort. Berlin/Hamburg

- KLAPP, E. (1971): Wiesen und Weiden. Eine Grünlandlehre. Berlin/Hamburg
- KLAPP, E. (1983): Taschenbuch der Gräser. Berlin/Hamburg
- KLAPP, E./A. STÄHLIN (1936): Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung. Stuttgart
- KLAPP, E./P. BOTKER/F. KÖNIG/A. STÄHLIN (1953): Wertzahl der Grünlandpflanzen. Das Grünland, 2, 39-40
- KLAUSING, O. (1974): Die Naturräume Hessens und Karte 1:200.000. Hessisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Wiesbaden
- KLEINLE, I. (1978): Ökonomische Aspekte moderner Ziegenhaltung. Diplomarbeit TU München, Weihenstephan
- KLEYER, M. (1994): Von der Agrarlandschaft zur Stadtlandschaft. Urbanisierungsprozesse in der Kulturlandschaft. In: Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Der Bürger im Staat, Heft 1, 65-70
- KÖHNLEIN, J. (1968): Methodik der Weideertragsermittlung in Abhängigkeit vom Zweck. Wirtschaftseigenes Futter, 14, 51-61
- KOLB, J. (1996): Erhaltung und Verbesserung der Umwelt durch privatwirtschaftliche Aktivitäten (Bayern). Aktionen zur ländlichen Entwicklung, Bundesweites LEADER II-Seminar, 16. bis 18. April 1996 in Netzeband/Brandenburg, BML (Hrsg.), Bonn, 98-99
- KOLLMANN, J. (1992): Gebüschentwicklungen in Halbtrockenrasen des Kaiserstuhls. Natur und Landschaft, 67, 20-26
- KOLLMANN, K. (1992): 725 Jahre Dudenrode. Bad Sooden-Allendorf
- KOLLMANN, K./HUCK, A. (1990): Wehretal – Altes Bauerntum und technische Neuzeit. In: Historische Gesellschaft des Werralandes (Hrsg.): Land an der Werra und Meißner – ein Heimatbuch. 3. Auflage, Korbach/Bad Wildungen, 340-346
- KÖNIG, H. (1994): Rinder in der Landschaftspflege. LÖBF-Mitteilungen, 3/94, 25-31
- KOOPMANN, A. (1994): Studie zur Gestaltung eines Naturschutzgebietes auf dem Drakenberg bei Göttingen. Diplomarbeit am FB Agrarwissenschaften der Uni Göttingen. Göttingen
- KOPF, W. (1950): Bevölkerung, Wirtschaft, Verkehr, Natur und Geschichte des Landes Niedersachsen unter Berücksichtigung der freien Hansestadt Bremen und anderer Nachbargebiete. Landeskundlich-statistische Übersichten für Verwaltung, Planung und Raumordnung. Bremen
- KORN, S. v. (1988): Eignung von Schafen in der großflächigen Landschaftspflege. Deutsche Schafzucht, 16/88, 338-343
- KORN, S. v. (1992): Schafe in Koppel- und Hütehaltung. Stuttgart
- KORN, S. v. (1996): Fleischziegen - Leistungsreserven und Wettbewerbsfähigkeit. Deutsche Schafzucht, 17/96, 423-428
- KORN, S. v./R. SAUTER (1996): Fleischziegen - Zucht und Produktionstechnik. Deutsche Schafzucht, 12/96, 304-308
- KORNECK, D./H. SUKOPP (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 19, Bonn
- KRÄMER, G. (1992): Artgemäße Milchziegenwirtschaft. Diplomarbeit am FB Internationale Agrarentwicklung der TU Berlin, Berlin
- KREHL, A. (1997): Verhalten von Ziegen und Schafen bei der Biotoppflege. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- KREIßL, E. (1987): Chronik von Nesselröden im Eichsfeld. Arbeitsgemeinschaft der Nesselröder Verbände und Vereine und Ortsrat von Nesselröden (Hrsg.), Duderstadt

- KRENZER, J. H. (1996): Restaurantbesitzer in Seiferts and Initiator des Vermarktungsprojektes „Aus der Rhön für die Rhön“. Persönliche Auskunft. Seiferts
- KROLL, H. (1990): Die Landwirtschaft im Werra-Meißner-Kreis. In: Historische Gesellschaft des Werralandes (Hrsg.): Land an der Werra und Meißner – ein Heimatbuch. 3. Auflage, Korbach/Bad Wildungen, 236-243
- KRUMP, E. (1988): Zusammenfassender Überblick über die Ergebnisse der Magerrasenkartierung im Gebiet der Zechsteinvorkommen zwischen Sontra und Rotenburg an der Fulda. Unveröffentlicht, Fulda
- KTBL (1993): Datensammlung: Spezielle Betriebszweige in der Tierhaltung. Münster-Hiltrup
- LAKER, J. (1998): Breeding of a new goat: the „Witzenhäuser Landschaftspflegeziege“. LSIRD, Faunus, 5, Aberdeen
- LDK Göttingen (Hrsg.) (1991a): Verwaltungsbericht des Landkreises Göttingen 1986-1991. Göttingen
- LDK Göttingen (Hrsg.) (1991b): Umweltbericht des Landkreises Göttingen 1991. Göttingen
- LDK Göttingen (Hrsg.) (1996): Landschaftsrahmenplan Landkreis Göttingen 1996, Göttingen
- LDK Göttingen (Hrsg.) (1998): Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Göttingen 1998. Göttingen
- LEDEBUR, K. (1991): Zwei neue Verordnungen zur Leistungsprüfung und Zuchtwertfeststellung bei Schweinen, Schafen und Ziegen. AID Informationen, Nr. 33, Bonn-Bad Godesberg
- LEOPOLD, A. (1949) (Neuausgabe 1989): A Sand County Almanac and Sketches Here and There. Chicago
- LINDE, J. (1993): Aktueller Stand der Erhaltungsmaßnahmen gefährdeter Nutztierassen in Großbritannien. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- LINDLEIN, P. (1995): Wanderschäferei: Vorstellung einer traditionellen Form der Weidewirtschaft in Hinblick auf ihre Aktualität in der Landschaftspflege. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- LOHMEYER, W./U. BOHN (1973): Wildsträucher-Sproßkolonien (Polycormone) und ihre Bedeutung für die Vegetationsentwicklung auf brachgefallenem Grünland. Natur und Landschaft, 48, 75-79
- LPV Ldk GÖ (Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen) (1999): persönliche Auskunft von Herrn König, Geschäftsführer, Göttingen
- LUDWIG, W. (1995): Viehweiden auf Halbtrockenrasen und Glatthaferwiesen mit Gallowayrindern im Projektgebiet der Gemeinde Zillhausen, Stadt Balingen. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 87-95
- LUKE, K. (1989): Die Entwicklung der Tierhaltung in Deutschland bis zum Beginn der Neuzeit. Forum 19, Saarbrücken/Fort Lauderdale
- LÜTKEPOHL, M. (1997): Wald-Heide-Übergänge in mitteleuropäischen Heideschutzgebieten. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 113-117
- MAATSCH, H. (1994): Perspektiven der Kaschmirziegenhaltung in der Europäischen Union. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- MACK, M. (1991): Sichere Weidezäune. AID-Broschüre Nr. 1132/1991. Bonn
- MAERTENS, T./M. WAHLER/J. LUTZ (1990): Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 9, Lich
- MAHLO, U./W. LEUCHT/K. ZELLER/J. P. RWASAMANZI/F. HOLLIDT (1997): Untersuchungen zum Tränkewasserverzehr beim Schaf. Vortragspapiere D29 auf der GfT/DGfZ-Jahrestagung 1997 an der Uni Bonn, Bonn

- MÄHRLEIN, A. (1990): Einzelwirtschaftliche Auswirkungen von Naturschutzaufgaben. Kiel
- MÄHRLEIN, A. (1993): Kalkulationsdaten für die Grünlandbewirtschaftung unter Naturschutzaufgaben. KTBL-Arbeitspapier 179, Darmstadt
- MAIER, K. (1994): Möglichkeiten der Zubereitung, Verarbeitung und Konservierung von Ziegenfleisch. Projektarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- MÁLKOVÁ, J. (1997): Die anthropogene Beeinflussung der Strauchgesellschaften im Riesengebirge. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 145-151
- MARSHALL, A. (1989): Principles of Economics. Kommentiertes Faksimile der Ausgabe 1890. Düsseldorf
- MAST, R. (1994): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Feuchtgrünland-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1994. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- MAST, R. (1995): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Feuchtgrünland-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1995. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- MAST, R. (1996): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Feuchtgrünland-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1996. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- MAST, R. (1997): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Feuchtgrünland-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1997. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- MCDONALD, B. J./W. A. HOEY/P. S. HOPKINS (1987): Cyclical Fleece Growth in Cashmere Goats. Australian Journal of Experimental Agriculture, 38/87, 597-609.
- MCGREGOR, B. A. (1988): Effects of different nutritional regimes on the productivity of Australian cashmere goats and the partitioning of nutrients between cashmere and hair growth. Australian Journal of Experimental Agriculture, 28/88, 459-467.
- MCGREGOR, B. A. (1990): Boneless meat yields and prediction equations from carcass parameters of Australian cashmere goats. Small Ruminant Research, 3, 465-473
- MEHLHORN, H./G. PIEKARSKI (1995) Grundriß der Parasitenkunde. 2. Auflage, Stuttgart
- MEISEL, K. (1977): Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 11, Bonn-Bad-Godesberg
- MERCHANT, M. (1993): The potential for control of the soft rush (*Juncus effusus*) in grass pasture by grazing goats. Grass and Forage Science, Volume 48, 395-409.
- MILL, E. H. (1987): Untersuchungen zur weidewirtschaftlichen Extensivnutzung der mediterranen Strauchvegetation im sub-humiden Nordwest-Tunesien durch Race-Local-Ziegen und deren Kreuzung mit Burenziegen unter besonderer Berücksichtigung der Besatzstärke. Diss. Justus von Liebig Universität Gießen, Gießen
- MILLAR, P. (1986): The Performance of Cashmere Goats. Animal Breeding Abstracts, Vol. 54, No. 3.
- MILLER, U. J./J. PFADENHAUER (1997): Renaturierung von Kalkmagerrasen. Zur Vorhersage der gelenkten Sukzession durch Aufbringen von diasporenhaltigem Mähgut. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, 155-163
- MOODLE, R. (1992): Farming the beef and dairyman's goat. Fibre News, 15-16

- MÜLLER, A. (1993): Naturräumliche Basisdaten als Planungsgrundlage für den Landschaftspflegeverband Werra-Meißner. Diplomarbeit an der Universität Gesamthochschule Kassel, FB 11, Witzenhausen
- MÜLLER, A. (1996): Anleitung für die Errichtung von Projekten zur Freiflächenpflege durch landwirtschaftliche Nutzung. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- MÜLLER, J./P. POSCHLOD (1997): Wiederbesiedlung von gerodeten Talflächen im Mittelgebirge. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, 63-70
- MÜNZEL, W./W. SCHUMACHER (1993): Magerrasen schützen. AID-Broschüre Nr. 2503, Bonn
- NATURLANDSTIFTUNG HESSEN (Hrsg.) (1997): Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 13, Lich
- NEUHARD, E. (1990): Beobachtungen zum Freßverhalten kleiner Wiederkäuer auf verbuschtem Magerrasen. Diplomarbeit an der landwirtschaftlichen Fakultät der Uni Göttingen, Göttingen
- NITSCHKE, L. (1988a): Erfahrungen bei der Pflege von Brachen und Naturschutzgebieten in Nordhessen mit Ziegen und Schafen. Naturschutz Heute, Nr. 6, Wetzlar, 23-30
- NITSCHKE, L. (1988b): Naturschutzgebiete und Brachländer in Hessen. DLG-Arbeitsunterlagen: Naturschutz und Landschaftspflege mit Schafen, Frankfurt/M., 45-57
- NITSCHKE, L. (1997): Naturschutz in Hessen 1996. Zierenberg
- NITSCHKE, S./L. NITSCHKE (1994): Extensive Grünlandnutzung. Radebeul
- NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (Hrsg.) (1992): Stand der Ausweisungen von Landschaftsschutzgebieten in Niedersachsen am 31.12.1991. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Nr. 7/92, Hannover
- NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (Hrsg.) (1994): Empfehlungen zur Anlage von Dauerbeobachtungsflächen, Entwurf vom 29.3.94, Hannover
- NLS (Niedersächsisches Landesamt für Statistik) (Hrsg.) (1998): Landwirtschaft 1998. Hannover
- NORTON, B. W./J. M. CAVAYE/J. W. HALES (1990): Grazing management studies with Australian cashmere goats. Cobalt supplementation and intestinal parasite burdens in sheep and goats in south-eastern Queensland. Australian Journal of Agriculture, 30, 789-796
- NORTON, B. W./P. J. KENNEDY/J. W. HALES (1990): Grazing management studies with Australian cashmere goats. Australian Journal of Experimental Agriculture, 30, 783-788
- NOWAK, R. (1991): Postnatal Discrimination of the Mother by the Newborn Lamb: Factors of Variation and Importance for Survival. 42nd Annual Meeting of the E.A.A.P. Berlin, 8-12th September 1991
- NRC (National Research Council), (1981): Nutrient Requirements of Goats. No. 15, Washington D.C.
- OBERBECK, H./R. OPPERMANN (1995): Landwirtschaft vor neuen Fragen gesellschaftlicher Akzeptanz und beruflicher Orientierung. Eine Analyse am Beispiel der Landkreise Emsland und Werra-Meißner. In: ISERMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.): Ländliche Regionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale. Kiel, 308-324
- OBERGFÖLL, F.-J./H. G. VRESKY/D. STENGEL (1995): Erhalt von Wacholderheiden und Halbtrockenrasen am Beispiel der Mittleren Kuppenalb bei Laichingen/Merklingen, Alb-Donau-Kreis. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 96-116
- OEHMICHEN, P. (1988): Die aktuelle Situation und Einsatzmöglichkeiten alter und gefährdeter Haustierrassen in der Bundesrepublik. Diplomarbeit an der Universität Gesamthochschule Kassel, FB 21, Witzenhausen

8 Literaturverzeichnis

- ONB KS (Obere Naturschutzbehörde des Regierungsbezirks Kassel) (1996): persönliche Auskunft von Herrn Nitsche, Kassel
- OSTERHOFF, F. (1981): Das Problem der Pflanzenvergiftungen in der Tierhaltung der Tropen und Subtropen unter besonderer Berücksichtigung der Rinder und der Schafe. Diss. FB Agrarwissenschaften Göttingen, Göttingen
- PAPACHRISTOU, T. G. (1991): Direct Observation of Goats Grazing in Shrublands for Determining their Dietary and Habitat Selection. *Animal Science Review*, 97-110
- PAPACHRISTOU, T. G./A. NASTIS (1993b): Nutritive value of diet selected by goats grazing on kermes oak shrublands with different shrub and herbage cover in Northern Greece. *Small Ruminant Research*, 12, 35-44
- PAPACHRISTOU, T. G./A. NASTIS (1994): Changes in chemical composition and in vitro digestibility of oesophageal fistula and hand plucked forage samples due to drying method and stage of maturity. *Animal Feed Science and Technology*, 46, 87-95
- PETERS, K. J./Y. TOUKOUROU (1994): Untersuchungen zum kompensatorischen Wachstum bei Ziegenlämmern. Vortragspapiere auf der Jahrestagung der GfT/DGfZ am 14./15. Sept. 1994 in Halle, Halle
- PFADENHAUER, J./C. GANZERT (1992): Konzept einer integrierten Naturschutzstrategie im Agrarraum. In: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Untersuchungen zur Definition und Quantifizierung von landschaftspflegerischen Leistungen der Landwirtschaft nach ökologischen und ökonomischen Kriterien. *Materialien Umwelt und Entwicklung Bayern*, Nr. 84, München, 5-50
- PFAFF, G./H. MATTER/J. STEINBACH (1988): Untersuchungen zur Dynamik des Wollwachstums bei Ziegen. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*, 95, 137-192
- PFALZER, G. E. (1997): Untersuchung zum Einfluß der Beweidung auf Heuschreckenpopulationen eines nordhessischen Kalkmagerrasens. Projektarbeit im Studiengang Ökologische Umweltsicherung, Universität Gesamthochschule Kassel, FB 11, FG Landschaftsökologie und Naturschutz, Witzenhausen
- PFAU, J./J. RÖGENER (1992): Pflege- und Entwicklungsplan zum Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“, Werra-Meißner Kreis. Erstellt im Auftrag des RP Kassel. BUFO - Biologische Umweltforschung, Göttingen
- PFAU, J./K. TEUBNER/S. MARGRAF (1992): Schutzwürdigkeitsgutachten über das geplante Naturschutzgebiet „Ebenhöhe-Liebenberg“, Werra-Meißner Kreis. Erstellt im Auftrag des RP Kassel. BUFO - Biologische Umweltforschung, Göttingen
- PIEPER, K./K. BALZER/T. FRICKE/G. PETER (1996): Die Umsetzung der AVP Witzenhausen – eine Perspektive für den Werra-Meißner Kreis. Arbeitspapier Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- PIEPHO, H.-P. (1997): Einige Überlegungen zur Quantifizierung von Nachhaltigkeit unter besonderer Berücksichtigung von Biodiversität und Stabilität. In: WOLFF, P. (Hrsg.): Nachhaltige Ressourcennutzung. *Der Tropenlandwirt*, Beiheft Nr. 56, Witzenhausen, 137-162
- PLOCHMANN, R. (1979): Mensch und Wald. In: *Rettet den Wald*. München, 15-198
- PONZONI, R. W./D. R. GIFFORD (1990): Developing breeding objectives for Australian Cashmere Goats. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 107, 351-370
- POPP, D. (1993): Homecomers to the Rhön. New Future for an Old Domestic Animal. *Lebensraum Rhön e. V.* (Hrsg.), Wüstensachsen/Hessen
- PORZIG, H./H. H. SAMBRAUS (1991): Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Berlin
- POTT, R. (1988): Die Entstehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter Einfluß des Menschen. *Düsseldorfer Geobotanisches Kolloquium*, 5, Düsseldorf, 27-54,

- POTT, R. (1997): Von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft – Entwicklung und Gestaltung mitteleuropäischer Kulturlandschaften durch den Menschen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, 5-26
- POTT, R./HÜPPE, J. (1994): Weidetiere im Naturschutz. Bedeutung der Extensivbeweidung für die Pflege und Erhaltung norddeutscher Hudelandschaften. LÖBF-Mitteilungen, 3/94, 10-16
- PREUSCHHOF, B. (1999): Mitarbeiter der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Göttingen. Persönliche Mitteilung. Göttingen
- QUANZ, G. (1996): Qualitätserzeugung von Lammfleisch bei unterschiedlichen Fütterungsintensitäten. In: Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Seminar 8/96: Zusammenfassung der Fachvorträge auf dem 3. Vieh- und Fleischtag Rheinland-Pfalz am 1. Feb. 1996 auf der Lehr- und Versuchsanstalt Neumühle, Emmelshausen, 79-83
- RAHMANN, G. (1994a): Anforderungen an die Tierzucht für den Bereich der "Kulturlandschaftspflege mit Tieren". Vortragspapiere zur Jahrestagung der DGfZ vom 14.-15. Sept. 1994 an der Martin Luther Universität Halle, D 09, Halle
- RAHMANN, G. (1994b): Kulturlandschaftspflege mit Tieren. Vergleich des Werra-Meißner-Kreises (Hessen) und des Landkreises Göttingen (Niedersachsen). Mitteilungsblatt des Fachgebietes Nutztierzucht und -haltung der Universität Gh Kassel, Nr. 1, Witzenhausen
- RAHMANN, G. (1995a): Gewichtsentwicklungen von Nutztieren bei der Biotoppflege. Vortragspapiere auf der DGfZ/DfZ-Tagung am 20. September 1995 in Hannover, D 02, Hannover
- RAHMANN, G. (1995b): Koppelhaltung von Schafen und Ziegen: Netze oder Litze? Deutsche Schafzucht, 17/95, 408-410
- RAHMANN, G. (1995c): Gewichtsentwicklungen von Schafen bei ihrem Einsatz in der Magerrasenpflege. Deutsche Schafzucht, 13/95, 312-315
- RAHMANN, G. (1995d): Biotoppflege mit Ziegen: Magerrasen ist magere Kost. Deutsche Schafzucht, 21/95, 511-513
- RAHMANN, G. (1995e): The Impact of Terms-of-Trade-Effects to Herd Maximising. Animal Keeping in the Case of Droughts in the Sahel. Ökologische Hefte der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humbolt Universität zu Berlin, Heft 2, Berlin, 294-298
- RAHMANN, G. (1995f): Ökonomisches Handeln von Nomaden. Mobile Tierhaltung unter Dürrebedingungen in der Butana/Sudan. Sozioökonomische Schriften zur Ruralen Entwicklung, Nr. 111, Kiel
- RAHMANN, G. (1996a): Zukünftige Strategien einer Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren in Hessen. In: Naturlandstiftung Hessen e. V. (Hrsg.): Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 13, Lich, 165-67
- RAHMANN, G. (1996b): Einführung in die Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren aus der Sicht der Tiere und der Tierhalter. In: Naturlandstiftung Hessen e. V. (Hrsg.): Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 13, Lich, 53-63
- RAHMANN, G. (1996c): Nachhaltigkeit als Begriff in der internationalen Forschung zur Tierhaltung. Eine ökonomische Geschichtsanalyse mit Bezug auf interdisziplinärer Forschung. In: WOLFF, P.: Nachhaltige Ressourcennutzung. Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 56, Witzenhausen, 73-102
- RAHMANN, G. (1996d): Betriebswirtschaftliche Aspekte der Landschaftspflege mit Schafen. In: Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Seminar 8/96: Zusammenfassung der Fachvorträge auf dem 3. Vieh- und Fleischtag Rheinland-Pfalz am 1. Feb. 1996 auf der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Neumühle, Emmelshausen, 84-95

8 Literaturverzeichnis

- RAHMANN, G. (1996e): Landschaftspflege. Werden die Schäfer gerecht entlohnt? Deutsche Schafzucht, 4/96, 86-88
- RAHMANN, G. (1997a): Entbuschungsleistung der Ziege in der Biotoppflege am Beispiel des Magerrasens. Vortragspapier D12 auf der GfT/DGfZ Jahrestagung am 10. und 11. September 1997, Bonn
- RAHMANN, G. (1997a): Welche Pflegeprämien sollten für die Kalkmagerrasen mit Schafen gezahlt werden? Jahrbuch Naturschutz in Hessen, Band 2, 1997, Zierenberg, 53-57
- RAHMANN, G. (1997b): Contribution of rural tourism to the market for livestock products in LFAs in Germany. LAKER, J. P./J. A. MILNE (Eds.): Livestock Systems in European Rural Development. Proceedings of the 1st European Conference of the LSIRD network (EU FAIR1 CT95-0114). Macaulay Land Use Research Institute, Aberdeen, 57-61
- RAHMANN, G. (1998b): Mit Ziegen entbuschen und Geld sparen. Deutsche Schafzucht, 8/98, 191-194
- RAHMANN, G. (1998c): Praktische Anleitungen für eine Biotoppflege mit Nutztieren. Naturlandstiftung Hessen (Hrsg.): Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 14, Lich
- RAHMANN, G. (1998d): Management der Schafbeweidung in verschiedenen Biotoptypen. Tagungsband „Ins Gras beißen für den Naturschutz“ der Biologischen Station Oberberg, NRW, am 25. August 1998, Oberberg
- RAHMANN, G. (1998e): Pferde in der Biotoppbeweidung - Möglichkeiten und Grenzen bei der Pflege von Pfeifengraswiesen mit Island Ponys. Tagungsband „Natur- und Kulturlandschaft. Zur Geschichte, zu Modellen und Perspektiven der europäischen Landschaftsentwicklung“. 21. - 22. April 1998 in Neuhaus, Solling, 362-376
- RAHMANN, G. (1998f): Consumer expectations and behaviour in lamb and beef consumption in Germany: problems and opportunities for environmentally-friendly animal husbandry systems. Proceedings of the 2. International Conference of the LSIRD network (EU FAIR1 CT95-0114), 3. - 5. Dezember 1998 in Dublin, Irland
- RAHMANN, G. (1998g): Synergetic approaches to the development of livestock products in the regional economy: links with tourism. LAKER, J. P./J. A. MILNE (Eds.): Collected papers of the European Network for Livestock Systems in Integrated Rural Development (EU FAIR1 CT95-0114), MLURI, Aberdeen, 46-47
- RAHMANN, G. (1999): Comparison of goat grazing, manual cleaning and the combination of both in aspects of floristic composition and the costs on heavy shrub-infested grassland. Proceedings of the EGF-Conference, 27th to 29th May 1999 in Thessaloniki, Greece, 113-120
- RAHMANN, G. (1999): Meat produced under Agri-Environmental schemes. Problems to fulfil consumer expectations. In: WATERHOUSE, A./F. McEWAN (Ed.): Landscapes, Livestock and Livelihood in European Less Favoured Areas. Proceedings of EU EQUILFA Project. Auchincruive, Ayr, Scotland, 161-165
- RAHMANN, G. (1999): Vergleich der Pflegeleistung und des Aufwandes einer Entbuschung durch manuelle Reinigung, Ziegenbeweidung oder deren Kombination auf stark verbuschtem Magerrasen. Berichte über Landwirtschaft, 2/99, Münster-Hiltrup, 214-221
- RAHMANN, G. (1999): Zielgruppenorientierte Vermarktungsstrategien von Lamm aus dem Naturschutz am Beispiel des Rhönschafes im Biosphärenreservat Rhön. Tagungsband der II. VDL-Tagung "Forschung im Schafsektor". 3.-4. November 1999 in Halle (Saale). Bonn, 50-58
- RAHMANN, G. /A. WATERHOUSE/F. NEWCOMBE/ /R. ALBERT/V. ABBADESSA/G. BRUNORI/M. TRABALZAMARINUCCI/I. ISPIKODIS/Z. KOUKOURA/M.-C. LEOUFFRÉ/J. LASSEUR (1999): Impacts of Animal Production Systems on Landscapes in Hilly Less Favoured Areas of Europe. In: TURNER, S. D./D. ALFORD (Eds.): Agriculture and the Environment - challenges and conflicts for the new Millenium. ADAS, Wolverampton, 210-217

- RAHMANN, G./A. WATERHOUSE/F. NEWCOMBE/V. ABBADESSA/R. ALBERT/G. BRUNORI/I. ISPIKODIS/Z. KOUKOURA/J. LASSEUR/M.-C. LEOUFFRE/M. TRABALZA-MARINUCCI/G. RAHMANN (1998): The relationship between livestock systems and regional landscapes in less favoured areas of Europe - using Loch Lomond in Scotland as an example. In: WATERHOUSE, A./F. MCEWAN (Eds.): *Landscapes, Livestock and Livelihood in European Less Favoured Areas*. Proceedings of EU EQULFA Project. Auchincruive, Ayr, Scotland, 169-174
- RAHMANN, G./A. WEIH (1999): *Agenda 2000 und agrarstruktureller Wandel. Konsequenzen für die Tierhaltung im Biosphärenreservat Rhön*. Mitteilungsblatt des FG Internationale Nutztierzucht und -haltung am FB 11 der Uni Gh Kassel, Nr. 21, Witzenhausen
- RAHMANN, G./E. S. TAWFIK (1994): *The Management and Protection of Human Created Landscape with Small Ruminants in the Hilly LFA's in Germany*. Endbericht der Concerted Action No. PL 92 00 39: Sheep and Goat Grazing, SAC, Scotland
- RAHMANN, G./E. S. TAWFIK (1995): *Zucht einer Landschaftspflegeziege. Programm und Methodik*. Mitteilungsblatt des Fachgebietes Internationale Nutztierzucht und -haltung der Universität Gesamthochschule Kassel, Nr. 10, Witzenhausen
- RAHMANN, G./E. S. TAWFIK (1996): *Zucht einer Landschaftspflegeziege*. In: Naturlandstiftung Hessen e.V. (Hrsg.): *Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren*. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 13, Lich, 90-95
- RAHMANN, G./E. S. TAWFIK (1997): *Zucht einer Landschaftspflegeziege*. Vortragspapier A21 auf der DGfZ/GfT Jahrestagung am 10. und 11. September 1997 in Bonn. Bonn
- RAHMANN, G./E. S. TAWFIK (1998): *Husbandry systems and sustainable social/environmental quality in less favoured areas of the EU*. In: EL BASSAM, N./R.K. BEHL/B. PROCHNOW (Eds.): *Sustainable Agriculture for Food, Energy and Industry - Strategies Towards Achievement*. London, 1277-1280
- RAHMANN, G./G. E. J. FISHER (1997): *Extensification - Benefits and disadvantages to grassland biodiversity*. In: 'Grassland Science in Europe Vol. 2 - Management for Grassland Biodiversity.' Proceedings of the International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. Warsaw/Poland, 20-23 May, 1997, 115-126
- RAHMANN, G./H. PFLAUMBAUM (1994): *Economic Implications of Ecological Carrying Capacity*. Animal Research and Development, Vol. 39, Tübingen, 157-162
- RAHMANN, G./R. ALTHANS (1996): *Pferde in der Biotoppflege*. In: Naturlandstiftung Hessen e.V. (Hrsg.): *Kulturlandschaftspflege mit Nutztieren*. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 13, Lich, 101-108
- RAHMANN, G./S. ASHWORTH/J. P. BOUTONNET/G. BRUNORI (1999): *The potential of niche marketing to sustain farm business and manage the rural environment*. Paper presented at the Conference of the Association of Agricultural Economists in Belfast, March 1999, Belfast
- RAWASAMANZI, J. P. (1996): *Die Beziehungen zwischen dem Futteraufnahmevermögen und dem Tränkewasserverzehr bei Schaf und Ziege*. Vortrag auf der GfT/DGfZ-Tagung am 18./19. Sept. 1996 in Hohenheim D23, Berlin
- REGLI, J. G. (1995): *Die Caprine Arthritis-Encephalitis-Viruskrankheit (CAE) der Ziege (Teil 1)*. Der Ziegenzüchter, 1/95
- REGLI, J. G. (1995): *Die Caprine Arthritis-Encephalitis-Viruskrankheit (CAE) der Ziege (Teil 2)*. Der Ziegenzüchter, 2/95
- REICHHOFF, L./W. BÖHNERT (1978): *Zur Pflegeproblematik von Festuco-Brometea-, Sedo-Scleranthetea- und Coryneporetea-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR*. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung, 18, 81-102
- RESTALL, B. J./W. A. PATTIE (1988): *The Inheritance of Cashmere in Australian Goats. Characteristics of the Base Population and the Effects of Environmental Factors*. Livestock Production Science, 21/89, 157-172

- RICHTBERG, B. (1995): Welche Landwirtschaft wünscht die postindustrielle Gesellschaft? Kriterien zur Neuorientierung aus der Perspektive gesellschaftlicher Organisationen. Diss. am Institut für Rurale Entwicklung der Uni Göttingen, Göttingen
- RIECKEN, U. (1992a): Planungsbezogene Bioindikatoren durch Tierarten und Tiergruppen – Grundlagen und Anwendung. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 36, Greven
- RIECKEN, U. (1992b): Grenzen der Machbarkeit von „Natur aus zweiter Hand“. Natur und Landschaft 11/92, 527-535
- RIECKEN, U./U. RIES/A. SSYMANK (1993): Biotoptypenverzeichnis für die Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 38, Greven
- RIECKEN, U./U. RIES/A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 41, Greven
- RIEDER, H. (1993): Schafe halten. Stuttgart
- RIEHL, G. (1992): Untersuchungen zur Pflege von Brachflächen und verbuschten Magerrasen durch Ziegen- und Schafbeweidung. Diss. Fachbereich Agrarwissenschaften der Universität Göttingen, Göttingen
- RODE, M. (1997): Fließende Übergänge – Problematik und Chancen von Wald-Sukzessionsstadien an Waldändern artenarmer Schutzgebiete. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 118-126
- ROSENTHAL, G. (1992): Problempflanzen bei der Extensivierung von Feuchtgrünland. NNA-Berichte, 4/92, 27-36
- ROTHENBURGER, W./M. HUNSDORFER (1988): Landschaftspflege - Ökonomische Kriterien bei der Vergabe und Übernahme von Pflegearbeiten. Naturlandstiftung Hessen (Hrsg.): Landwirte als Partner des Naturschutzes. Tagungsbericht. Schriftenreihe angewandter Naturschutz, Band 7, Lich, 41-54
- ROTHMALER, W. (1990) Exkursionsflora von Deutschland. Berlin
- ROTHMALER, W./R. SCHUBERT/K. WERNER/H. MENSEL (1987): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 2: Gefäßpflanzen. Berlin
- RP Kassel (1995): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Kalkmagerrasen bei Roßbach“ vom 26. Dezember 1995. Staatsanzeiger für das Land Hessen vom 29. Januar 1996. Kassel
- RUBRUCK, K. P. (1993): Integrierte Ökologische Ziegenhaltung in der Agro-Forstwirtschaft Kayungas. Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 48, Witzenhausen
- RUHR-STICKSTOFF AKTIENGESELLSCHAFT (Hrsg.) (1991): Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. Münster-Hiltrup
- RUSSEL, A. (1991): Cashmere Production the Viable Alternative. Outlook on Agriculture, Vol. 20, No. 1, 39-43
- RUSSEL, A. (1991): Home-grown Cashmere: the New Product. Scot. Landners fed. Issue, No. 223
- RUSTEMEYER, F. C. (1992): Übernahme landschaftspflegerischer Aufgaben durch die Schafhaltung. Deutsche Schafzucht, 7/92, 155-157
- RYAN, W. J. (1989): Compensatory growth in cattle and sheep. PhD-thesis, School of Agriculture, The University of Western Australia, Nedlands
- SAMBRAUS, H. H. (1978): Nutztierethologie. Berlin, Hamburg
- SAMBRAUS, H. H. (1996): Atlas der Nutztierassen. Stuttgart
- SAMBRAUS, H. H./M. WITTMANN (1989): Beobachtungen zu Geburtsablauf und Saugverhalten von Ziegen. Tierärztl. Prax., 17, 359-365

- SBA (Statistisches Bundesamt) (1997): Kreiszahlen. Wiesbaden
- SCHÄFER, J. (1995): Magerrasenpflege mit Schafen in den neuen Bundesländern. Mitteilungsblatt des Fachgebietes Internationale Nutztierzucht und –haltung an der Universität Gesamthochschule Kassel, Nr. 7, Witzenhausen
- SCHÄKEL, W. (1995): Die wirtschaftliche Bedeutung des Agrarkomplexes in ländlichen Regionen. In: ISERMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.): Ländliche Regionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale. Kiel, 102-119
- SCHEIBE, K. M. (1987): Nutztierverhalten. Jena
- SCHEMEL, H.-J. (1988): Tourismus und Landschaftserhaltung. Eine Planungshilfe für Ferienorte mit Praktischen Beispielen. München
- SCHERZINGER, W. (1997): Prozesse natürlicher Waldentwicklung als Schrittmacher faunistischer Vielfalt. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 70-75
- SCHEUERMANN, E./E. MATHIAS/D. GIEBLER (1980): Untersuchungen über das Weideverhalten von Ziegen in Nordtunesien. Schriftenreihe des Tropeninstitutes der Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen
- SCHINDLER, K. (1996): Ab-Hof-Verkauf nach den Paragraphen. Deutsche Schafzucht, 3/96, 63-67
- SCHLOLAUT, W. (1987): Schafhaltung und Naturschutz. Deutsche Schafzucht, 23/87, 494-501
- SCHMEDES, H. (1994): Die Entwicklung der Tierhaltung im Werra-Meißner-Kreis von der Jahrhundertwende bis Heute. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- SCHMIDT, M. /C. BECKER (1994a): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Kalkmagerrasen-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1994. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- SCHMIDT, M. /C. BECKER (1996a): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Kalkmagerrasen-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1996. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- SCHMIDT, M. /C. BECKER (1997a): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Kalkmagerrasen-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1997. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- SCHMIDT, M./C. BECKER (1994b): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen zur Beweidung im NSG „Hühnerfeld“. Bericht für das Jahr 1994. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- SCHMIDT, M./C. BECKER (1995a): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen auf verschiedenen Kalkmagerrasen-Standorten im Landkreis Göttingen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsvarianten. Bericht für das Jahr 1995. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- SCHMIDT, M./C. BECKER (1995b): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen zur Beweidung im NSG „Hühnerfeld“. Bericht für das Jahr 1995. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- SCHMIDT, M./C. BECKER (1996b): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen zur Beweidung im NSG „Hühnerfeld“. Bericht für das Jahr 1996. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen
- SCHMIDT, M./C. BECKER (1997b): Vegetationskundliche Kontroll-Untersuchungen zur Beweidung im NSG „Hühnerfeld“. Bericht für das Jahr 1997. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig, Göttingen

- SCHMIDT, P./U. KLAUSNITZER (1997): Flurgehölze im Kontext der Waldrand-Lebensgefüge und die Entwicklung der Vegetation in Schutzpflanzungen der Agrarlandschaft. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 136-144
- SCHMIDT, S. (1993): Ethologische Untersuchungen zum perinatalen Verhalten von Ziegen. Diplomarbeit FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- SCHMINCKE, J. (1857): Geschichte der Stadt Eschwege. Eschwege
- SCHÖNHUTH, M./U. KIEVELITZ (1993): Partizipative Erhebungs- und Planungsmethoden in der Entwicklungszusammenarbeit: Rapid Rural Appraisal/Participatory Appraisal, Schriftenreihe der GTZ, 231, Eschborn/Roßdorf
- SCHRÖDER, C. (1995): Rassespezifische Eignung von Kaschmir-, Buren- und Edelziegen zur Erstpflge von Sukzessionsflächen. Diss. Fachbereich Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung und Ökologische Umweltsicherung an der Universität Gesamthochschule Kassel, Hamburg
- SCHROERS, H. G. (1995): Standortfaktoren und Beschäftigungsentwicklung im ländlichen Raum. Eine Analyse am Beispiel der Landkreise Emsland und Werra-Meißner. In: ISERMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.): Ländliche Regionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale. Kiel, 85-101
- SCHUBERT, W. (1994): Länderübergreifendes Beweidungskonzept mit Rhönschafen realisiert. LÖBF-Mitteilungen, 3/94, 48-51
- SCHÜLE, W./S. SCHUSTER (1997): Anthropogener Urwald und natürliche Kultursavanne. Paläowissenschaftliche und andere Gedanken zu einem sinnvollen Naturschutz. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 22-55
- SCHULIN, W. (1990): Neu-Eichenberg. Bilder aus unseren Heimatdörfern. Horb am Neckar
- SCHUMACHER, W. (1988): Notwendigkeit und Umfang von Pflegemaßnahmen auf Schutzflächen anhand ausgewählter Beispiele. In: Naturlandstiftung Hessen (Hrsg.): Landwirte als Partner des Naturschutzes. Tagungsbericht. Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Band 7, Lich, 25-38
- SCHUPFNER, E. (1992): Beobachtungen zum Freßverhalten verschiedener Ziegenrassen auf Magerflächen mit starker Weißdornverbuschung. Diplomarbeit am FG Internationale Nutztierzucht und -haltung der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- SCHUSTER, H.-J. (1995): Bedeutung der Weidehaltung bei der Entstehung der Kulturlandschaft – ein agrargeschichtlicher Exkurs. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 8-16
- SCHWABE, A. (1990): Syndynamische Prozesse in Borstgrasrasen: Reaktionsmuster von Brachen nach erneuter Rinderbeweidung und Lebensrythmus von *Arnica montana* (L.) in brachliegenden und beweideten Flächen. Carolea, 48, 45-68
- SCHWABE, A. (1997): Zum Einfluß von Ziegenbeweidung auf gefährdete Berg-Heide-Vegetationskomplexe: Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege. Natur und Landschaft, Heft 4, 183-192
- SEEGER, M. (1992): Entwicklung eines Pflegekonzeptes für extensiv bewirtschaftetes Grünland unter ökologischen und ökonomischen Aspekten. Diplomarbeit am FB Agrar an der Uni Göttingen, Göttingen
- SEIFERT, H. (1992): Tropentierhygiene. Jena/Stuttgart
- SEIFERT, H./M. REIßMANN (1992): Fleischleistung bei der Afrikanischen Zwergziege. Vortragstagung der DGfZ/GfT 1992 in Weihenstephan, D 01

- SEITZ, B. J. (1995): Erhaltung von Weidfeldern im Schwarzwald. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Bd. 18, Tübingen, 64-76
- SHANER, W. W./P. F. PHILLIP/W. R. SCHMEHL (1982): Farming Systems Research and Development. Boulder, Colorado
- SIEBERT, H. (1990): Wald- und Forstwirtschaft im Werra-Meißner Kreis. In: Historische Gesellschaft des Werralandes (Hrsg.): Land an der Werra und Meißner – ein Heimatbuch. 3. Auflage, Korbach/Bad Wildungen, 250-255
- SIMANTKE, C./B. HÖRNING/J. UBBELOHDE (1994): Chancen einer umwelt- und artgerechten Ziegenhaltung im Odenwald unter Berücksichtigung der Markterfordernisse. Beratung Artgerechte Tierhaltung, Witzenhausen
- SNELL, H. (1995): Grundlagen der Lammfleischerzeugung mit Ziegen. AID-Informationen für die Agrarberatung, 5505, Bonn
- SNELL, H. (1996): Aufzucht-, Mastleistung und Schlachtkörperwert von Ziegen der Produktionsrichtungen Milch, Fleisch und Faser unter besonderer Berücksichtigung des Milchkonsums durch die Lämmer. Dissertation am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- SNELL, H./B. KULIG (1995): Ziegen als Fleischlieferant: Qualitätsmerkmale von Schlachtkörpern verschiedener Rassen. Deutsche Schafzucht, 16/95, 290-293
- SPÄTH, H./O. THUME (1986): Ziegen halten. Stuttgart
- SPATZ, G. (1980): Auswirkungen der Ziege auf die Landschaftsentwicklung: Aspekte der Weidenutzung. Expertengespräche. DSE-Bericht, TU Berlin, 66-71
- SPATZ, G. (1994). Freiflächenpflege. Stuttgart
- SPEIER, M. (1997): Die Entstehung und Entwicklung gehölzdominierter Ökosysteme in Mitteleuropa. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 56-69
- SPENGLER, D. (1995): Wurmkuren richtig durchführen und Wurmmittelresistenzen vermeiden. Deutsche Schafzucht, 10/95, 238-240
- SRU (Rat der Sachverständigen für Umweltfragen) (1996): Konzepte einer dauerhaft-umweltgerechten Nutzung ländlicher Räume. Stuttgart
- SSYMANK, A./U. RIECKEN/U. RIES (1993): Das Problem des Bezugssystems für eine Rote Liste Biotope – Standard-Biototypenverzeichnis, Betrachtungsebenen, Differenzierungsgrad und Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 38, 47-58
- STAHMANN, F. (1991): Weide- und Freßverhalten von Ziegen und Schafen auf Kalkmagerrasen im Göttinger Stadtgebiet. Diplomarbeit an der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Göttingen, Göttingen
- STÄNDIGE ARBEITSGRUPPE DER BIOSPHÄRENRESERVATE IN DEUTSCHLAND (Hrsg.) (1994): Leitlinien für Schutz, Pflege und Entwicklung der Biosphärenreservate in Deutschland. Bonn
- STEINMETZ, E. (1987): Geschichte des Landkreises Göttingen im Zeitalter der Reformation und Gegenreformation. Göttingen
- STEINMETZ, H. (1986): Zwischen Entwicklung und Bewahrung. Der ländliche Raum im Jahr 2000. Wiesbaden
- StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1997): Bayer. Kulturlandschaftsprogramm - Teil A (KULAP-A). München
- StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1996a): Richtlinien über Bewirtschaftungsverträge des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf landwirtschaftlich nutzbaren Flächen (Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm). München

- StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1995): Merkblatt über das Bayerische Vertragsnaturschutzprogramm. München
- StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1996b): Hinweise zum Vollzug der Richtlinien über Bewirtschaftungsverträge des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf landwirtschaftlich nutzbaren Flächen (Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm). München
- STÖCKLIN, J./U. GISI (1985): Bildung und Abbau der Streu in bewirtschafteten und brachliegenden Mähwiesen. In: SCHREIBER, K. F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münstersche Geographische Arbeiten, 20, 101-109
- STREITZ, E. (1996): Diepholzer Moorschnucke: Landschaftspfleger mit Diplom. Deutsche Schafzucht, 18, 454-455
- SUMMER, R.M.W./M. L. BIGHAM (1991): Biology of fibre growth and possible genetic and non-genetic means of influencing fibre growth in sheep and goats: a review. 42. Jahrestagung der EVT, 8.-12. September 1991 in Berlin.
- SZZV (Schweizerischer Ziegenzuchtverband) (1992): Die Ziegenzucht in der Schweiz. Gümlingen
- TAMPE, K. (1995): Land- und regionalwirtschaftlich relevante Anforderungen im Rahmen des Naturschutzes. Eine Analyse am Beispiel der Landkreise Emsland und Werra-Meißner. In: ISERMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.): Ländliche Regionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale. Kiel, 275-290
- TAWFIK, E. S. (1995): Ziege und Schaf. unveröffentlichtes Skript, FG Internationale Nutztierzucht und -haltung am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- TAWFIK, E. S./G. RAHMANN (Hrsg.) (2000): Landschaftserhaltung mit Nutztieren im sozio-ökonomischen Kontext. Dargestellt am Beispiel ausgewählter Dörfer im Biosphärenreservat Rhön. Deutscher Endbericht des EU share cost project EQUILFA (EU CT95-481). Witzenhausen
- TEMBROCK, G. (1980): Grundriß der Verhaltenswissenschaften. Jena
- ThMLNU (Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt des Freistaates Thüringen) (1994): Umweltschutz mit der Landwirtschaft. Programm zur Förderung von umweltgerechter Landwirtschaft, Erhaltung der Kulturlandschaft, Naturschutz und Landschaftspflege in Thüringen (KULAP). Erfurt
- ThMUL (Ministerium für Umwelt und Landesplanung Thüringen) (1992): Förderung von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in Thüringen. Thüringer Staatsanzeiger 49/1992, 890, 1717
- TONTIS, A. (1993): Zur Pathologie der Clostridium perfringens-Enterotoxämie des Typs D bei kleinen Ruminantien: Ein häufiges Problem in der Schweizer Schaf- und Ziegenhaltung. Vortrag auf der DVG-Tagung „Schaf- und Ziegenkrankheiten“ an der Uni Gießen, Gießen
- TRAUTMANN, A. (1985): Über ein Gutachten zu einer Reform der Landwirtschaft im Amt Radolfshausen aus dem Jahre 1798. Flecken Bovenden (Hrsg.): Plesse-Archiv, Sonderdruck, Heft 21, Bovenden
- TRAUTWEIN, H. (1995): Die Entwicklung der Ziegenhaltung in Deutschland. Ziegenhaltung. Unser Land 4/95
- TREPL, L. (1987): Geschichte der Ökologie. Vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Frankfurt/M.
- TREPL, L. (1994): Was ist „Landschaft“? Die Landschaft und die Wissenschaft. In: Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Der Bürger im Staat, Heft 1, 2-6
- TROMMER, G. (1997): Verantwortung für Natur und Landschaft. Natur und Landschaft, 72. Jg. (1997), Heft 10, 431-435

- TROSSBACH, W. (1996): Gelichtete Wälder, verstümmelte Eichen. Bäuerliche Waldnutzungen und das Projekt von Waldabschließungen und „Nachhaltigkeit“ im 18. Jahrhundert. Der Tropenlandwirt, Beiheft Nr. 56, Witzenhausen, 51-72
- TRUCKENBRODT, A. (1994): Die Bedeutung des Vertragsnaturschutzes für die Schafhaltung. Mitteilungsblatt des Fachgebietes Internationale Nutztierzucht und -haltung, Nr. 3, Witzenhausen
- TÜTKEN, H. (1967): Geschichte des Dorfes und Patrimonialgerichtes Geismar bis zur Gerichtsauflösung im Jahre 1839. Göttingen
- UMWELTBUNDESAMT (1997): Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland. Ausgabe 1997. Bonn
- UNB ESW (Untere Naturschutzbehörde Werra-Meißner-Kreis) (1999): persönliche Auskunft von Herrn Haselhuhn. Eschwege
- UNB Ldk GÖ (Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Göttingen) (1999): persönliche Auskunft von Herrn Preuschhof und Herrn Eggers. Göttingen
- UNESCO (Hrsg.) (1982): UNESCO Programm „Mensch und Biosphäre“ (MAB). Paris
- UNESCO (Hrsg.) (1984): Action plan for biosphere reserves. Nature and Resources, 20/84, 11-22
- VAHLE, H.-C. (1997): Zum Typus der nordwestdeutschen Kulturlandschaft. In: GERKEN, B./C. MEYER (Hrsg.): Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges. Natur- und Kulturlandschaft, Heft 2, Höxter, 102-112
- VAN SOEST, P. J. (1982): Nutritional Ecology of the Ruminant. Portland (Oregon)
- VDL (Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände) (1988): Schafe aktuell in Landwirtschaft und Landschaftspflege. Daten und Fakten zur Schafhaltung. 6. Auflage, Bonn
- VDL (Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände) (1992): Schafhaltung in der Bundesrepublik Deutschland 1992/93. Bonn
- VDL (Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände) (1992): Schafhaltung in der Bundesrepublik Deutschland 1994/95. Bonn
- VDL (Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände) (1998): Persönliche Auskunft. Bonn
- VOIGTLÄNDER, G./H. JACOB (1987): Grünlandwirtschaft und Futterbau. Stuttgart
- VOIGTLÄNDER, G./N. VOSS (1979): Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung. Stuttgart
- WAHL, D. (1992): Rassenspezifische Eignung von Buren, Kaschmir und Edelziegen zur Biotoppflege und extensiven Grünlandnutzung. Diplomarbeit FB 11, Witzenhausen
- WALBER, C. (1993): Vermarktung von Ziegen- und Kaninchenfleisch. Projektarbeit an der Universität Gesamthochschule Kassel, FB 20, Witzenhausen
- WALLBERG-JACOBS, B. (1991): Integration von Naturschutz in die landwirtschaftliche Praxis. Schriftenreihe zur Agrarökologie, Band 3, Diss. an der Universität Gießen, Hamburg
- WARKUS, E./B. BEINLICH/H. PLACHTER (1997): Dispersal of Grasshoppers (Orthoptera: Saltatoria) by Wandering Flocks of Sheep on Calcerous Grassland in Southwest Germany. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, Bonn, 71-78
- WCED (World Commission on Environment and Development) (1987): Our Common Future. The Brundtland Report. Oxford
- WEBER, H. (1992): Historische Kulturlandschaft. Auswahlbibliographie, Nr. 65, Köln
- WELLER, F. (1992): Streuobstwiesen schützen. AID-Broschüre, 2096, Bonn
- WERNER W./D. PAULISSEN (1992): Programm VEGBASE - Datenbank der Zeigerwerte und deren Auswertung mit dem PC. In: ELLENBERG, H. et al.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18, Göttingen, 238-247

- WERNER, A./W. SEYFARTH (Hrsg.) (1997): Erkenntnisse, Methoden und Lösungsansätze für eine dauerhafte Naturentwicklung in Mitteleuropa. Berichte der 27. Jahrestagung der Gesellschaft für Ökologie vom 1.-6. September 1997 in Müncheberg, ZALF-Bericht, Nr. 32, Müncheberg
- WERNER, W./C. BRENK (1997): Entwicklung regionaler und betrieblicher Nährstoffbilanzen: Perspektiven und Einflußfaktoren. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, 127-138
- WEYRETER, H./W. v. ENGELHARDT (1986): Adaption of Heidschnucken and Merino Sheep to Pasture Conditions in the Heather Region of Northern Germany. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 56, 117-122
- WIESING, H. (1996): Verarbeitungs- und Vermarktungsmöglichkeiten von Schafprodukten im Kyffhäuserkreis und Kreis Nordhausen, Nordthüringen. *Mitteilungsblatt FG Internationale Nutztierzucht und -haltung*, Nr. 17, Witzenhausen
- WILDERMUTH, H. (1983): Sicherung, Pflege und Gestaltung besonders gefährdeter Biotope. Naturschutz und Landschaftspflege zwischen Erhalten und Gestalten. *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege*, Nr. 33, 68-91, Greven
- WILKE, E. (1992): Schafzucht und Schäfer in Hessen. Kassel
- WILKINSON, J. M./B. A. STARKE (1987): Commercial Goat Production. BSP Professional Books, Oxford
- WILMANN, O. (1989): Zur Entwicklung von Trespenrasen im letzten halben Jahrhundert: Einblick – Ausblick – Rückblick, das Beispiel des Kaiserstuhls. *Düsseldorfer Geobotanisches Kolloquium*, 6, 3-17
- WILMANN, O./K. MÜLLER (1976): Beweidung mit Schafen und Ziegen als Landschaftspflegemaßnahme im Schwarzwald. *Natur und Landschaft*, 271-274
- WINKELMANN, J. (1995): Schaf- und Ziegenkrankheiten. Stuttgart
- WINKLER, H.-J. (1994): Der Konflikt zwischen Magerrasenpflege und Ziegenhaltung. Am Beispiel eines Beweidungsversuches. Diplomarbeit an FG Internationale Nutztierzucht und -haltung am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- WINTERFELD, D. v. (1997): Möglichkeiten zur Entbuschung und Pflege von Halbtrockenrasenstandorten im Werra-Meißner-Kreis, insbesondere durch Beweidung mit Ziegen und Schafen. Diplomarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- WITSCH, M. (1995): Naturschutzgebiet „Tannhörle“ auf der Baar. *Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg*, Bd. 18, Tübingen, 117-120
- WOIKE, M./P. ZIMMERMANN (1992): Biotope pflegen mit Schafen. *AID-Heft*, 1197, Bonn
- WOLF, M./K. STIER (1990): Rassezucht bei Ziegen in der Bundesrepublik Deutschland und der DDR. Projektarbeit am FB 11 der Universität Gesamthochschule Kassel, Witzenhausen
- WOLF, R. (1984): Heiden im Kreis Ludwigsburg. Beiheft zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Nr. 35, 7-69
- WOLFF, B./T. STEIN (1994, 1995, 1996, 1997): Klimadaten der Wetterstation Hebenshausen für die Jahre 1994, 1995, 1996, 1997. Rohdaten entnommen den Internet-Seiten des Fachgebietes Kulturtechnik und Ressourcennutzung der Universität Gesamthochschule Kassel, FB 11 (<http://www.wiz.uni-kassel.de/>)
- ZIMMER, Y. (1995): Naturschutz und Landschaftspflege. Allokationsmechanismen, Präferenzanalyse, Entwicklungspotentiale. Eine Analyse am Beispiel der Landkreise Emsland und Werra-Meißner. In: ISERMEYER, F./M. SCHEELE (Hrsg.): *Ländliche Regionen im Kontext agrarstrukturellen Wandels. Entwicklungen und Potentiale*. Kiel, 291-307
- ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) (verschiedene Jahrgänge): ZMP-Bilanz Vieh und Fleisch. Deutschland - EU - Weltmarkt. Bonn

9 Anhang

Anhangverzeichnis

Anhang 1:	Modifizierte LONDO-Skala für Dauerflächenbeobachtungen in Niedersachsen.....	242
Anhang 2:	Phänologischer Aufnahmeschlüssel im Rahmen der LONDO-Kartierung.....	243
Anhang 3:	Tägliche Niederschlagsmengen und Tagestemperatur während der Beweidungszeiträume in der Untersuchungsregion von 1994 und 1995.....	244
Anhang 4:	Relative Luftfeuchtigkeit während der Beweidungszeiträume in der Untersuchungsregion 1994 bis 1997.....	246
Anhang 5:	Zwischenhandelsfragebogen für „Fleisch aus der Landschaftspflege“	247
Anhang 6:	Endverbraucher-Fragebogen für Produkte aus der Landschaftspflege.....	248
Anhang 7:	Durchschnittliche Strauchhöhe (Länge des Haupttriebes) für verschiedene Pflegevarianten über mehrere Jahre auf den Versuchsflächen Ellershagen und Einzelberg	249
Anhang 8:	Deckungsgrad der Strauchschicht (30 bis 200 cm) für verschiedene Pflegevarianten und unterschiedliche Zeiträume (Ellershagen) und Wüchsigkeit des Bodens (Einzelberg).....	250
Anhang 9:	Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 „manuell gereinigter und beweideter Teil“ (Fläche Nr. 43).....	251
Anhang 10:	Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 „nicht beweidet“ (Fläche Nr. 44).....	252
Anhang 11:	Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 „nur beweideter Teil“ (Fläche Nr. 45).....	253
Anhang 12:	Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ von 1994 bis 1997, „beweideter Teil“ (Fläche Nr. 42)	254
Anhang 13:	Vegetationskartierung nach Klapp auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ am oberen Hangabschnitt im Frühjahr 1996, nach zwei Jahren unterschiedlicher Pflegemaßnahmen (EB2=2Z, EB1=M2Z, EB3=M, EB4=Suk) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	255
Anhang 14:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ am mittleren Hangabschnitt im Frühjahr 1996, nach zwei Jahren unterschiedlicher Pflegemaßnahmen (EB2=2Z, EB1=M2Z, EB3=M, EB4=Suk) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)	256
Anhang 15:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ am unteren Hangabschnitt im Frühjahr 1997, nach drei Jahren unterschiedlicher Pflegemaßnahmen (EB2=3Z, EB1=M3Z, EB3=M, EB4=Suk) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)	257
Anhang 16:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die Fläche HÜ6 ohne Maßnahme).....	258
Anhang 17:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die drei Jahre beweidete Fläche HÜ3) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	259
Anhang 18:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1993/94 manuell gereinigte und dann drei Jahre beweidete Fläche HÜ2) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	260
Anhang 19:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1993/94 manuell gereinigte und dann drei Jahre beweidete Fläche HÜ10) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	261
Anhang 20:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1993/94 manuell gereinigte und dann drei Jahre beweidete Fläche HÜ11) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	262

Anhang 21:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die drei Jahre beweidete Fläche HÜ4 und die Fläche HÜ5 ohne Maßnahme) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	263
Anhang 22:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die drei Jahre beweidete Fläche HÜ1) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)	264
Anhang 23:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die Fläche HÜ7 ohne Maßnahmen).....	265
Anhang 24:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1994/95 manuell gereinigte Fläche HÜ8 und die ebenfalls gereinigte und dann zwei Jahre beweidete Fläche HÜ9) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	266
Anhang 25:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ (hier die zwei Jahre beweidete Fläche EH24 und die nicht behandelte Fläche EH25) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	267
Anhang 26:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ (hier die im Frühjahr 1994/95 gereinigte Fläche EH27 und die ebenfalls gereinigte und dann zwei Jahre beweidete Fläche EH26) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)	268
Anhang 27:	Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ (hier die nicht behandelte Fläche EH28 und die im Frühjahr 1994/95 gereinigte und dann zwei Jahre beweidete Fläche EH29) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen).....	269
Anhang 28:	Pflanzenarten der Krautschicht auf der Fläche Ellershagen, nach Licht- und Stickstoffzahl bewertet	270
Anhang 29:	Vergleich der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Stickstoffzahl“ und „Lichtzahl“ für den Standort Ellershagen	271
Anhang 30:	Vergleich der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Temperaturzahl“ und „Feuchtezahl“ für den Standort Hübenthal.....	272
Anhang 31:	Vergleich der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Temperaturzahl“ und „Feuchtezahl“ für den Standort Ellershagen	273
Anhang 32:	Soziologische Veränderungen der Krautschicht auf dem Standort Ellershagen (EH26 im Winter 1994/95 entbuscht und dann zwei Jahre beweidet, EH27 nur entbuscht)	274
Anhang 33:	Wertzahlen der Krautschicht nach KLAPP auf der Beweidungsfläche Einzelberg im Mai 1997, drei Jahre nach Beginn der Pflege 1994 (hangabwärts) (in Abhängigkeit vom Ertragsanteil)	275
Anhang 34:	Entwicklung der Wertzahlen nach KLAPP auf dem Standort Hübenthal für verschiedene Pflegevarianten und Jahre (in Abhängigkeit vom Ertragsanteil)	276
Anhang 35:	SHANNON-Indices der Krautschicht auf der Beweidungsfläche Einzelberg für verschiedene Pflegevarianten.....	277
Anhang 36:	SHANNON-Indices für die Kartierungsflächen am Standort Hübenthal nach Pflegeverfahren für verschiedene Jahre	277
Anhang 37:	SHANNON-Indices für die Kartierungsflächen am Standort Ellershagen nach Pflegeverfahren für verschiedene Jahre	278
Anhang 38:	Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf den Versuchsflächen am „Einzelberg“ für 1996 und 1997	279
Anhang 39:	Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf beweideten Teilen der Versuchsfläche „Hübenthal“ für den Zeitraum von vier Jahren (1994 bis 1997; hier HÜ1, HÜ3 und HÜ4)	280
Anhang 40:	Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf beweideten Teilen der Versuchsfläche „Hübenthal“ für den Zeitraum von vier Jahren (1994 bis 1997; hier HÜ2, HÜ10 und HÜ11)	281
Anhang 41:	Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf den beweideten Teilen der Versuchsfläche „Hübenthal“ für den Zeitraum von vier Jahren (1994 bis 1997; hier HÜ5, HÜ6 und HÜ7)	282

Anhang 42:	Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen nach der Ertragsanteilsschätzung von KLAPP der Versuchsfläche „Ellershagen“ für 1995, 1996 und 1997	283
Anhang 43:	Trieblänge von fünf Straucharten mit und ohne vierjährige Beweidung nach einer Erstpflege 1994 (in cm).....	284
Anhang 44:	Strauchmasse im Verhältnis zum Stauchvolumen nach unterschiedlichen Pflegeverfahren auf dem Standort Hübenthal.....	285
Anhang 45:	Blattmasse im Verhältnis zur gesamten Strauchmasse nach unterschiedlichen Pflegeverfahren	286
Anhang 46:	Korrelationen* zwischen Strauch-, Blattmasse und Volumen verschiedener Gehölze und Pflegeverfahren.....	287
Anhang 47:	Blattmasse im Verhältnis zum Strauchvolumen nach unterschiedlichen Pflegeverfahren	289
Anhang 48:	Energiebedarf der Ziegen für Erhaltung, Aktivität und Leistung in bezug zur Trockensubstanzaufnahme	290
Anhang 49:	Durchschnittliche Auftriebsgewichte und Tageszunahmen der Ziegen während den Biotopbeweidungen.....	291
Anhang 50:	Korrelationen zwischen Auftriebsgewicht und Tageszunahmen von Ziegen bei der Biotoppflege.....	292
Anhang 51:	Durchschnittliches Strauchhöhenwachstum über mehrere Jahre bei unterschiedlichen Pflegeverfahren (Beweidungsfläche Hübenthal).....	293
Anhang 52:	Strauchhöhe verschiedener Gehölze nach unterschiedlichen Pflegeverfahren.....	294
Anhang 53:	Strauchvolumen verschiedener Gehölze nach unterschiedlichen Pflegeverfahren	295
Anhang 54:	Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal ohne Pflegemaßnahmen für mehrere Jahre.....	296
Anhang 55:	Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal, die entbuscht und dann beweidet wurden	297
Anhang 56:	Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal (Beweidungsfläche A), die im Winter 94/95 entbuscht und dann beweidet bzw. nicht beweidet wurden	298
Anhang 57:	Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal, die nur mit Beweidung gepflegt wurden.....	299
Anhang 58:	Strauchhöhenentwicklung auf der Beweidungsfläche Hübenthal für verschiedene Pflegevarianten über vier Jahre	300
Anhang 59:	Auftriebsgewichte und Gewichtsentwicklungen der Ziegen pro Hektar Magerrasen	301
Anhang 60:	Tageszu- bzw. -abnahmen der Ziegen nach Pflegefläche und Jahr (Mittelwerte, in g/Tag).....	302
Anhang 61:	Auftriebsgewichte der Ziegen nach Pflegefläche und Jahr (Mittelwerte, in g/Tag)	302
Anhang 62:	Histogramme der Tageszunahmen der Lämmer während der Biotopbeweidung nach Rasse und Geschlecht (g).....	303
Anhang 63:	Beweidungsparameter und Besatzleistungen für die Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen (1995 bis 1997).....	304
Anhang 64:	Beweidungsparameter und Besatzleistungen auf den „sonstigen Pflegeflächen“ Keßstieg, Liebenberg und Wendebach	305
Anhang 65:	Arbeitsaufwand für die Entbuschung nach Pflegeverfahren (Akh) auf der Versuchsfläche Hübenthal	306
Anhang 66:	Investitionsbedarf und Kapitalanspruch für 50 Mutterziegen mit Biotoppflege.....	307
Anhang 67:	Faktoransprüche, Deckungsbeiträge und Entlohnung der Arbeitskraft durch den Gewinn aus der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege bei unterschiedlicher Prämienhöhe	308
Anhang 68:	Faktoransprüche, Deckungsbeiträge und Entlohnung der Arbeitskraft durch den Gewinn bei der Haltung von Milchziegen und Fleischziegen ohne Biotoppflege (pro Mutterziege)	310
Anhang 69:	Faktoransprüche, Deckungsbeiträge und Entlohnung der Arbeitskraft durch den Gewinn bei der Hüte- und Koppelschafhaltung mit Biotoppflege (pro Mutterschaf).....	311

Anhang 1: Modifizierte LONDO-Skala für Dauerflächenbeobachtungen in Niedersachsen

LONDO-Wert	Deckung und Artmächtigkeit		BRAUN-BLANQUET-Wert
R	>15-25	1 Individuum	R
+	>25-35	2-5 Individuen	+
0.1	>35-45	6-10 Individuen	1
0.1m	>45-50	>50 Individuen	1
0.2	>50-55		1
0.2m	>55-65	>50 Individuen	1
0.4	>65-75		1
0.4m	>75-85	>50 Individuen	2
1a	>85-95		2
1b	>95-100		2
2			2
3			3
4			3
5a			3
5b			4
6			4
7			4
8			5
9			5
10			5

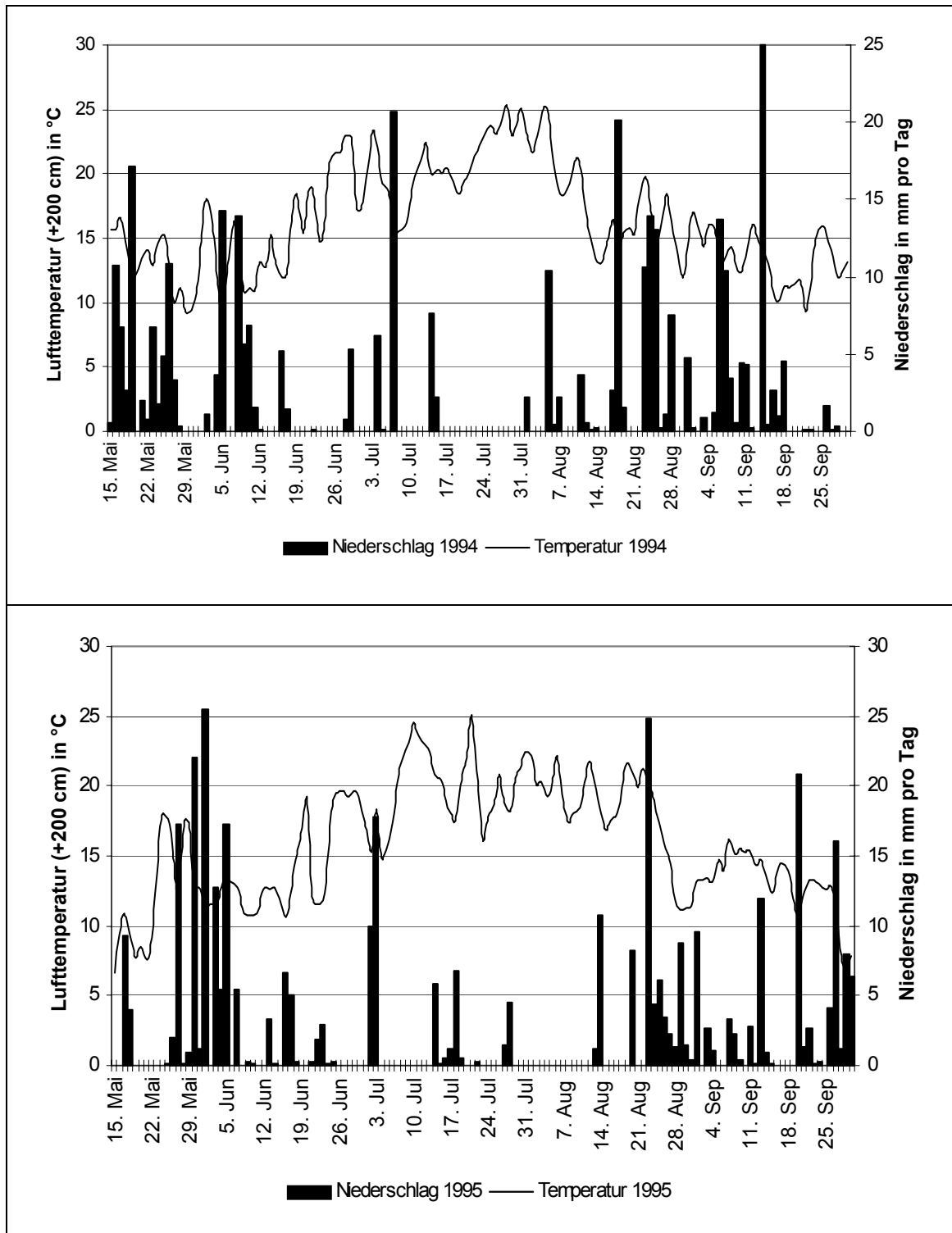
Quelle: NLÖ, 1994

Anhang 2: Phänologischer Aufnahmeschlüssel im Rahmen der LONDO-Kartierung

Vegetative Phänostufen	Generative Phänostufen
<p><i>sommergrüne Laubhölzer</i></p> <p>0 Knospen völlig geschlossen 1 Knospen mit grünen Spitzen 2 grüne Blattüten 3 Blattentfaltung bis 25 % 4 Blattentfaltung bis 50 % 5 Blattentfaltung bis 75 % 6 volle Blattentfaltung 7 erste Blätter vergilbt 8 Blattfärbung bis 50 % 9 Blattfärbung bis 75 % 10 Blattfärbung über 75 % 11 kahl</p>	<p>0 ohne Blütenknospen 1 Knospen erkennbar 2 Blütenknospen stark geschwollen 3 kurz vor der Blüte 4 beginnende Blüte 5 bis 25 % erblüht 6 bis 50 % erblüht 7 Vollblüte 8 abblühend 9 völlig verblüht 10 fruchtend 11 Ausstreuen der Samen bzw. Abwerfen der Früchte</p>
<p><i>Kräuter: blattreiche (blattarme Pflanzen)</i></p> <p>0 ohne neue oberirdische Triebe 1 neue Triebe ohne entfaltete Blätter 2 erstes Blatt entfaltet (bis 25 % entwickelt) 3 2-3 Blätter entfaltet (bis 50 % entwickelt) 4 mehrere Blätter entfaltet (bis 75 % entwickelt) 5 fast alle Blätter entfaltet (fast voll entwickelt) 6 voll entwickelt 7 beginnende Vergilbung, Blütenstengel vergilbt 8 Vergilbung bis 50 % 9 Vergilbung über 50 % 10 oberirdisch abgestorben 11 oberirdisch verschwunden</p>	<p>0 ohne Blütenknospen 1 Blütenknospen erkennbar 2 Blütenknospen stark geschwollen 3 kurz vor der Blüte 4 beginnende Blüte 5 bis 25 % erblüht 6 bis 50 % erblüht 7 Vollblüte 8 abblühend 9 völlig verblüht 10 fruchtend 11 Ausstreuen der Samen bzw. Abwerfen der Früchte</p>
<p><i>Kräuter: blattreiche (blattarme Pflanzen)</i></p> <p>0 ohne neue oberirdische Triebe 1 neue Triebe ohne entfaltete Blätter 2 erstes Blatt entfaltet (bis 25 % entwickelt) 3 2-3 Blätter entfaltet (bis 50 % entwickelt) 4 beginnende Halmentwicklung 5 Halme teilweise ausgebildet 6 Pflanze voll entwickelt 7 beginnende Vergilbung, bis Halme vergilbt 8 Vergilbung bis 50 % 9 Vergilbung über 50 % 10 oberirdisch abgestorben 11 oberirdisch verschwunden</p>	<p>0 ohne Blütenknospen 1 Blütenknospen erkennbar 2 Blütenknospen stark geschwollen 3 kurz vor der Blüte 4 beginnende Blüte 5 bis 25 % erblüht 6 bis 50 % erblüht 7 Vollblüte 8 abblühend 9 völlig verblüht 10 fruchtend 11 Ausstreuen der Samen bzw. Abwerfen der Früchte</p>
<p>K Keimling J Jungpflanzen, im Beobachtungszeitraum nicht voll entwickelt W überwinternd-grüne Blätter des Vorjahres ° angefressen * welkend</p>	

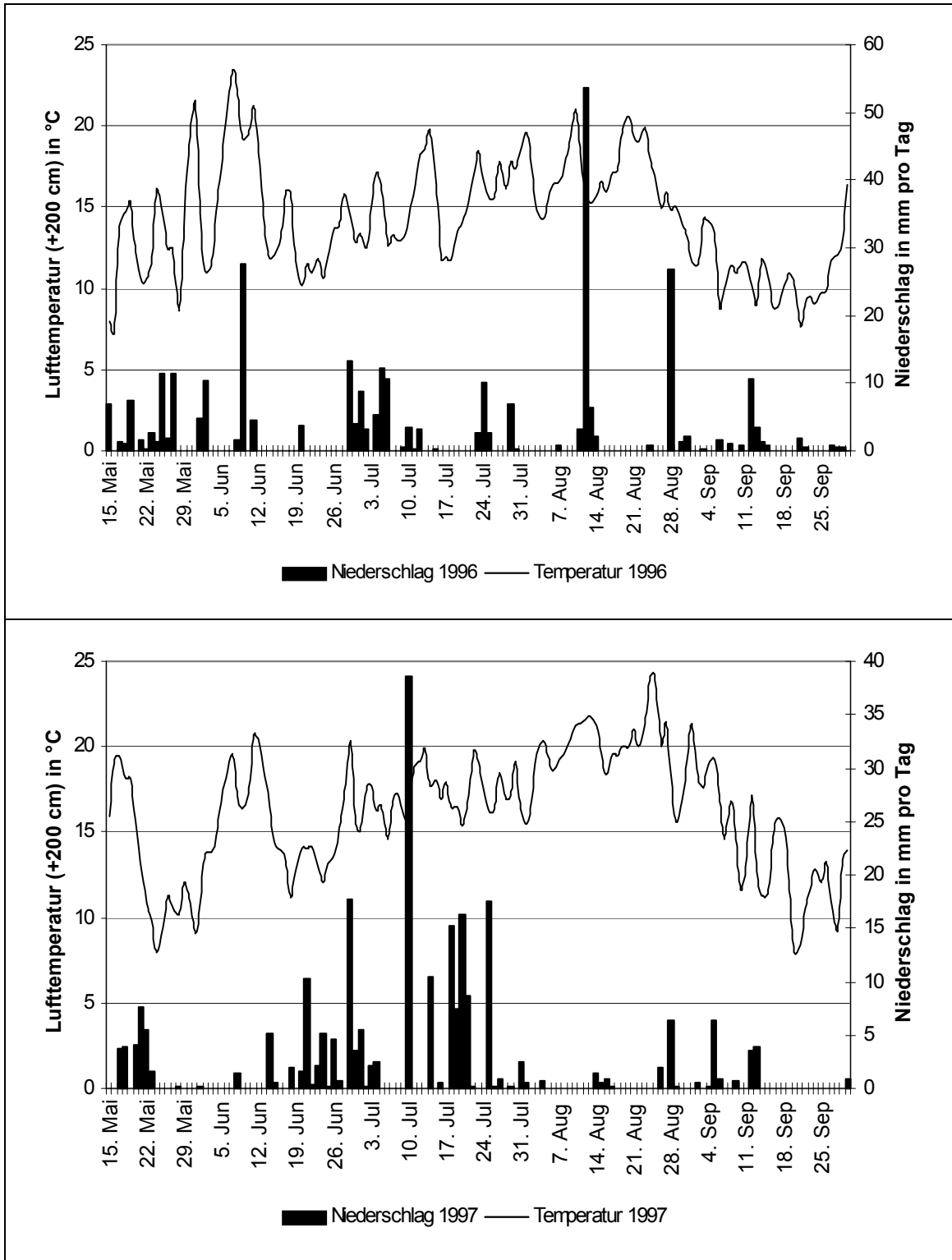
Quelle: BECKER/SCHMIDT, 1994

Anhang 3a: Tägliche Niederschlagsmengen und Tagestemperatur während der Beweidungszeiträume in der Untersuchungsregion von 1994 und 1995



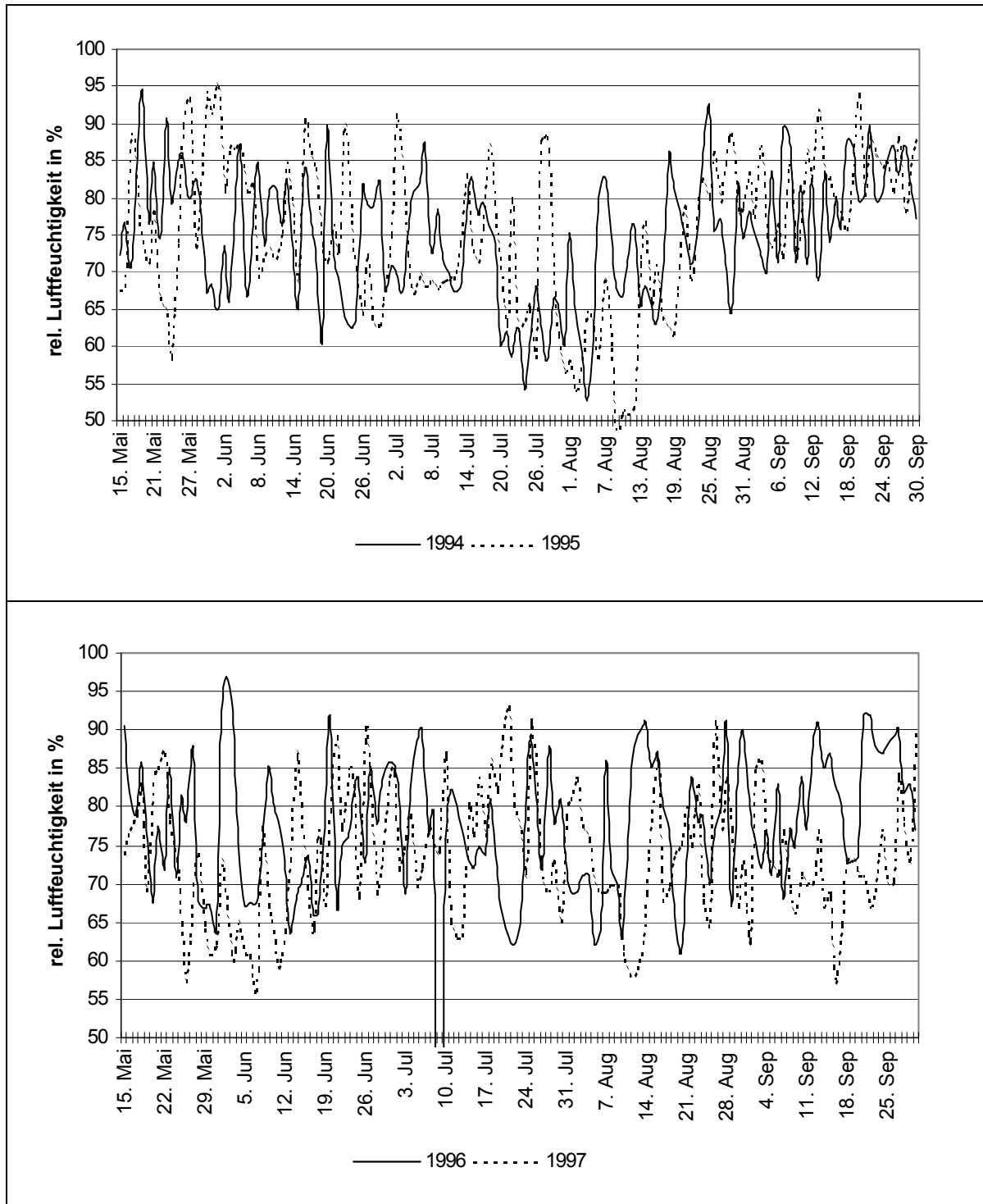
Quelle: zusammengestellt aus Grunddaten der Wetterstation des FB 11 der GhK in Hebenshausen, 135 m ü. NN (WOLFF/STEIN, 1994 und 1995)

Anhang 3b: Tägliche Niederschlagsmengen und Tagestemperatur während der Beweidszeiträume in der Untersuchungsregion von 1996 und 1997



Quelle: zusammengestellt aus Grunddaten der Wetterstation des FB 11 der GhK in Hebenshausen, 135 m ü. NN (WOLFF/STEIN, 1996 und 1997)

Anhang 4: Relative Luftfeuchtigkeit während der Beweidungszeiträume in der Untersuchungsregion 1994 bis 1997



Quelle: zusammengestellt aus Grunddaten der Wetterstation des FB 11 der GhK in Hebenshausen, 135 m ü. NN (WOLFF/STEIN, 1994, 1995, 1996 und 1997)

Anhang 5: Zwischenhandelsfragebogen für „Fleisch aus der Landschaftspflege“

Geschäftsname: _____		Ort: _____		Datum: _____	
Restaurant	<input type="checkbox"/>	Schlachter	<input type="checkbox"/>	Supermarkt	<input type="checkbox"/>
Bauernmarkt	<input type="checkbox"/>	private Person	<input type="checkbox"/>	Schlachthaus	<input type="checkbox"/>
Touristische Lage	<input type="checkbox"/>	weniger touristische Lage			<input type="checkbox"/>
Großes Unternehmen	<input type="checkbox"/>	mittleres Unternehmen	<input type="checkbox"/>	kleines Unternehmen	<input type="checkbox"/>

Einschätzung Kundenprofil:	100 %	eher	50/50	eher	100 %	
Stammkunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Laufkundschaft
Einheimische	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fremde
weniger wohlhabend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wohlhabende
preisbewußte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Qualitätsbewußte
wählerischer Kauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	spontaner Kauf
Frauen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Männer
jüngeres Klientel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	älteres Klientel
Stadtbewohner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Landbewohner
Alleinstehende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Familien
Bieten Sie Fleisch mit Mehrwert an? Nein <input type="checkbox"/>			Bieten Sie Fleisch mit Mehrwert an? Ja <input type="checkbox"/>			
Welches Fleisch (nicht verarbeitet) bieten Sie an?			Welches EQULFA-Fleisch verkaufen Sie?			
Werben Sie mit einer besonderen Identität? was: _____			Werben Sie mit einer besonderen Identität? was: _____			
Ökologisch	<input type="checkbox"/>					Ökologisch <input type="checkbox"/>
aussterbende Rasse	<input type="checkbox"/>					aussterbende Rasse <input type="checkbox"/>
Region	<input type="checkbox"/>					Region <input type="checkbox"/>
artgemäße Haltung	<input type="checkbox"/>					artgemäße Haltung <input type="checkbox"/>
bäuerlich	<input type="checkbox"/>					bäuerlich <input type="checkbox"/>
Hausschlachtung	<input type="checkbox"/>					Hausschlachtung <input type="checkbox"/>
lokale Spezialität	<input type="checkbox"/>					lokale Spezialität <input type="checkbox"/>
ausländische Spezialität	<input type="checkbox"/>					ausländische Spezialität <input type="checkbox"/>
sonstiges	<input type="checkbox"/>					sonstiges <input type="checkbox"/>
nein	<input type="checkbox"/>					nein <input type="checkbox"/>
Würden Sie auch das Fleisch aus dem Naturschutz in Ihr Angebot aufnehmen? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ab und zu <input type="checkbox"/> Begründung: _____			Was hat Sie dazu bewogen, das Produkt in Ihr Angebot mit aufzunehmen? Begründung: _____			
Würden Sie mehr für Fleisch bezahlen, was aus der Region stammt oder umweltfreundlich produziert wurde? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> vielleicht <input type="checkbox"/> Wenn ja, wann? _____			Zahlen Sie mehr für das Fleisch? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ab+zu <input type="checkbox"/> Begründung: _____			
Welche Absatzmengen von Fleisch aus ökologischer Produktion oder regionaler Herkunft würden Sie pro Jahr für welchen Preis verkaufen können (schätzen)? Menge: _____			Wieviel vom EQULFA-Fleisch oder Fleisch mit ökologischer, regionaler oder sonstiger Identität verkaufen Sie pro Jahr? Menge: _____			
Würden Ihre Kunden mehr für Fleisch aus ökologischer oder regionaler Produktion bezahlen? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> vielleicht <input type="checkbox"/>			Zahlen Ihre Kunden mehr für Fleisch mit ökologischer, regionaler oder sonstiger Identität? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> vielleicht <input type="checkbox"/>			
Wie informieren Sie Ihre Kundschaft über die Qualität und die Identität Ihrer Produkte?			Wie informieren Sie Ihre Kundschaft über die Qualität und die Identität Ihrer Produkte?			

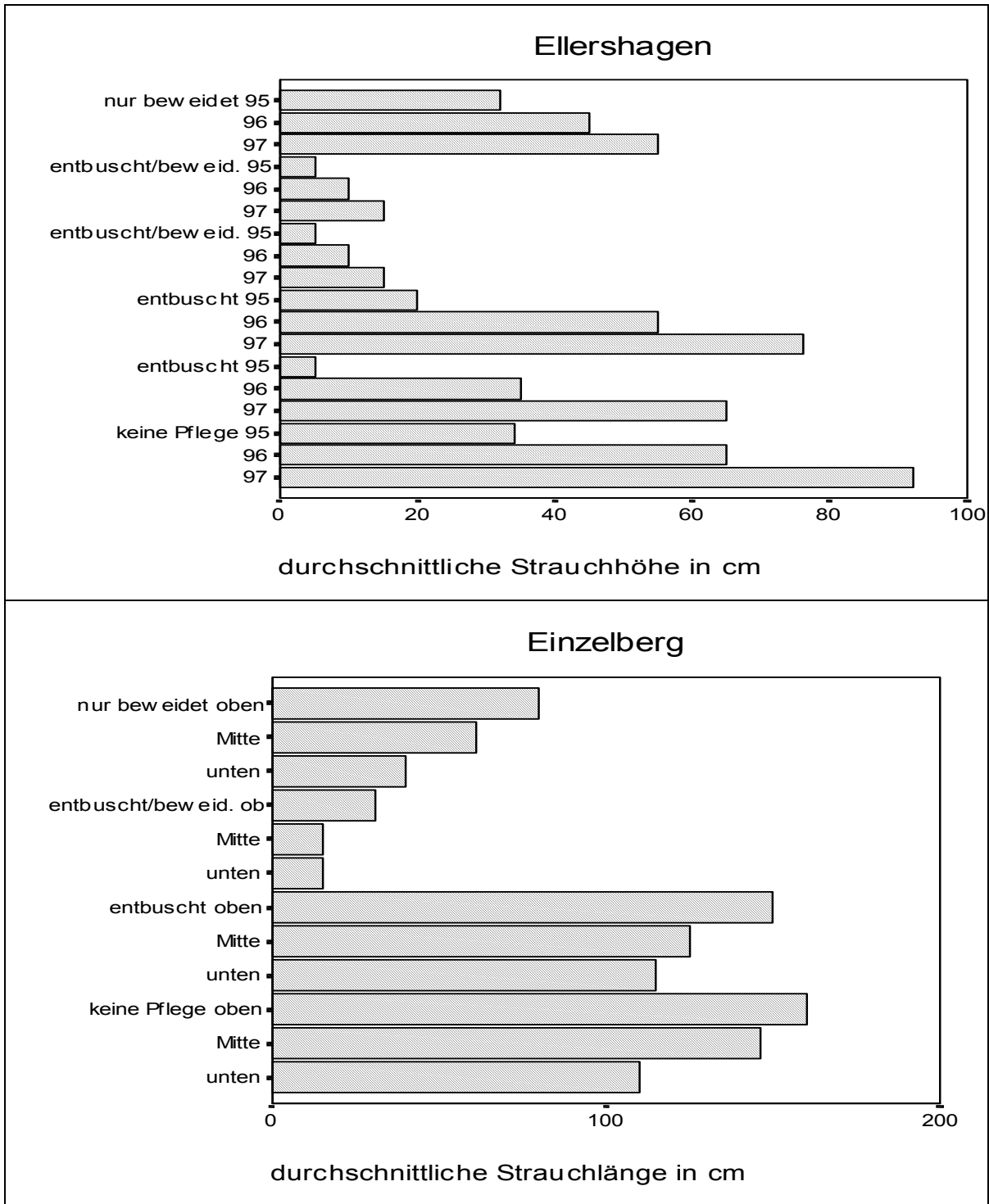
Quelle: eigener Entwurf

Anhang 6: Endverbraucher-Fragebogen für Produkte aus der Landschaftspflege

Fragebogen Nr. _____									
Ort: _____ Datum: _____		ländlich <input type="checkbox"/>			städtisch <input type="checkbox"/>				
Schlachter <input type="checkbox"/>		Supermarkt <input type="checkbox"/>			Restaurant <input type="checkbox"/>				
Kaufen Sie Fleisch (allgemein)?									
Wie oft konsumieren Sie Fleisch?									
		Ja			Nein				
		Täglich	Wöchent- lich	Monatlich	Saisonal	Nie			
Schwein		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Rind		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Lamm		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Geflügel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Fisch		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Spezielle Gelegenheit									
<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>									
Kennen Sie die Rhön? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>									
Was wissen Sie über die Landschaft in der Rhön?									
Wissen Sie, welche Tiere in der Rhön gehalten werden?									
Was sind wichtige Qualitätsmerkmale für Fleisch?									
Wodurch wird nach Ihrer Meinung diese Qualität bestimmt?									
1=unwichtig					5=sehr wichtig				
		1	2	3	4	5	Herkunft Region	Tier- haltung	son- stiges
Frische		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schmackhaftigkeit		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farbe		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zartheit		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fett- und chol.arm		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keine Chemie		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Was sind wichtige Faktoren in Ihrer Wahl beim Kauf von Fleisch? 1=unwichtig 5=sehr wichtig									
1 2 3 4 5									
Preis		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tierrasse		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
artgerechte Tierhaltung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
regionales Produkt		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
umweltfreundliche Produktionsweise		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
traditionelle Produktion		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aus der Landschaftspflege		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Woran erkennen Sie diese Faktoren für Ihren Kauf?									
<ul style="list-style-type: none"> • Sie vertrauen dem Verkäufer <input type="checkbox"/> • Markenzeichen <input type="checkbox"/> • Sie kennen sich selber darin aus <input type="checkbox"/> • Sonstiges <input type="checkbox"/> 									
Woher sollte solch' ein Produkt kommen, wenn Sie es kaufen (würden)?									
<ul style="list-style-type: none"> • aus der Rhön <input type="checkbox"/> • aus Deutschland <input type="checkbox"/> • aus dem Ausland _____ 									
Würden Sie mehr für ein EQLFA-Produkt zahlen, wenn es von Tieren stammt, die umweltfreundlich und artgerecht gehalten werden (z.B. Landschaftspflege betreiben)?									
Nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>									
wieviel: _____ %									
Herkunft: _____ aus der Region <input type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Ausländer _____									
Geschlecht: w <input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/>		Alter: _____			Beruf: _____				

Quelle: Eigener Entwurf

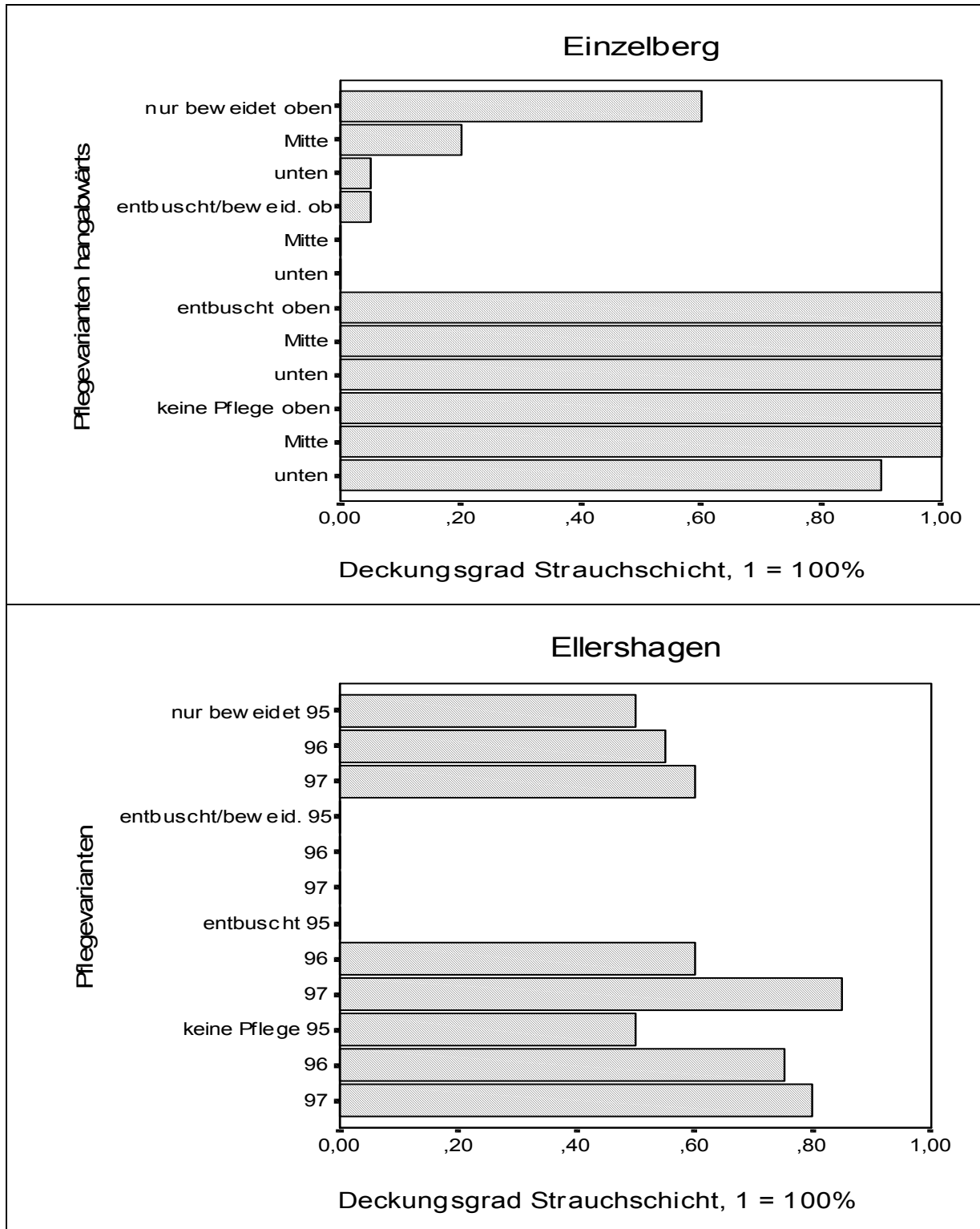
Anhang 7: Durchschnittliche Strauchhöhe (Länge des Haupttriebes) für verschiedene Pflegevarianten über mehrere Jahre auf den Versuchsflächen Ellershagen und Einzelberg



Kartierungsflächengröße jeweils 25 m². Die Länge des Haupttriebes der Sträucher auf dem Standort Einzelberg wurde 1996, zwei Jahre nach dem Beginn der Pflege 1994, festgestellt. Die Länge des Haupttriebes der Sträucher auf dem Standort Ellershagen wurde für drei Jahre festgestellt.

Quelle: eigene Erhebung

Anhang 8: Deckungsgrad der Strauchschicht (30 bis 200 cm) für verschiedene Pflegevarianten und unterschiedliche Zeiträume (Ellershagen) und Wüchsigkeit des Bodens (Einzelberg)



Kartierungsflächengröße jeweils 25 m². Der Deckungsgrad der Strauchschicht auf dem Standort Einzelberg wurde 1996, zwei Jahre nach dem Beginn der Pflege 1994, festgestellt. Der Deckungsgrad auf dem Standort Ellershagen wurde für drei Jahre festgestellt. Quelle: eigene Erhebung

Anhang 9: Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 „manuell gereinigter und beweideter Teil“ (Fläche Nr. 43)

	94	95	96	97
Deckung Strauchschicht	0	0	0	0
Deckung Krautschicht	40	60	65	70
Deckung Moosschicht	40	50	55	60
Deckung Streuschicht	5	5	5	5
Höhe Strauchschicht	0	0	0	0
Höhe Krautschicht	30	30	35	40
Offener Boden	10	5	2	0
Anzahl Phanerogamen	29	29	28	27
Gehölze/Gehölz-Jungwuchs				
Laburnum anagyroides (juv.)	r			
Gräser/Grasartige:				
Festuca ovina agg.	1b	1a	1a	1b
Avenchloa pratensis	1b	*4	*4	*4
Koeleria pyramidata	*2	*2	*2	*2
Carex caryophyllea	*4	*2	*1	*1
Carex flacca	*2	*4	*4	*2
Briza media	*4	1a	1a	1a
Brachipodium pinnatum		*4	*4	*4
Krautige Pflanzen				
Thymus pulegioides	2	2	2	1b
Pimpinella saxifraga	*4	*2	*2	*2
Sanguisorba minor	*4	*4	1a	1a
Centaurea jacea	*2	*2	*4	*4
Lotus corniculatus	*2	*2	*2	*2
Achillea millefolium agg.	*1	*1	*2	*2
Ranunculus bulbosus	*4	*2	*4	*4
Potentilla neumanniana	1a	1a	1b	1a
Cirsium acaule	1a	*4	*4	*4
Scabiosa columbaria	*2	*2	*2	*2
Plantago media	*4	1b	1a	1a
Campanula rotundifolia	*2	*1	*1	+
Galium mollugo agg.	*1			
Plantago lanceolata	+	*4	*4	*4
Trifolium pratense	*2	*1		r
Medicago falcata	*2	*1	*4	*4
Hieracium pilosella	3	4	4	4
Leontodon hispidus	1a	*2	*2	*4
Hippocrepis comosa	1a	*2	*4	1a
Polygala comosa	*2	+	+	*1
Carlina vulgaris	*1	+	r	
Linum catharticum	*1			*1
Medicago lupulina		+	+	
Taraxacum laevigatum agg.		r	r	

Quelle: BECKER/SCHMIDT, 1994, 1995, 1996 und 1997

Anhang 10: Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 „nicht beweidet“ (Fläche Nr. 44)

	94	95	96	97
Deckung Strauchschicht	0	0	0	0
Deckung Krautschicht	80	80	80	85
Deckung Moosschicht	40	40	40	30
Deckung Streuschicht	15	35	40	10
Höhe Strauchschicht	0	0	0	0
Höhe Krautschicht	100	80	60	100
Offener Boden	0	0	0	2
Anzahl Phanerogamen	25	27	30	30
Gräser/Grasartige:				
<i>Festuca ovina</i> agg.	3	4	3	4
<i>Avenchloa pratensis</i>	2	2	1b	2
<i>Koeleria pyramidata</i>	*1	*1	+	*1
<i>Carex caryophylla</i>		*1	r	
<i>Brachipodium pinnatum</i>	2	2	2	2
<i>Luzula campestris</i> agg.	*2	*1	+	+
<i>Poa pratensis</i> agg.		*2	*1	*2
<i>Arrhenatherum elatius</i>			+	+
<i>Trisetum flavescens</i>			+	*1
Krautige Pflanzen				
<i>Thymus pulegioides</i>	*4	*4	1a	1a
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1a	+	*2	*2
<i>Sanguisorba minor</i>	*1	*1		
<i>Centaurea jacea</i>	*2	+	*1	+
<i>Lotus corniculatus</i>	*1	+	+	*2
<i>Achillea millefolium</i> agg.	*1	+	*1	*2
<i>Ranunculus bulbosus</i>	*2		r	
<i>Potentilla neumanniana</i>	1a	*2	*4	*4
<i>Cirsium acaule</i>	*1	*1	*2	*2
<i>Campanula rotundifolia</i>	*1	+		+
<i>Galium mollugo</i> agg.	1a	*4	*4	*4
<i>Plantago lanceolata</i>				r
<i>Trifolium pratense</i>			*2	+
<i>Medicago falcata</i>	*2	*2	*4	*4
<i>Medicago lupulina</i>		*1		
<i>Viola hirta</i>	*4	*4	1a	*4
<i>Daucus carota</i>	1a	*4	*2	*2
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	1b	*4	*4	*4
<i>Galium pumilum</i>	1a	*2	*2	*2
<i>Stellaria holostea</i>	*4	+	*1	*1
<i>Vicia augustifolia</i>		r		
<i>Trifolium montanum</i>	*23		+	*4
<i>Knautia arvensis</i>				r
<i>Fragaria viridis</i>	*4	*2	1a	1b
<i>Calluna vulgaris</i>	*1	*2	*2	*1
<i>Cirsium vulgare</i>			*2	*1
<i>Stellaria media</i>			r	

Quelle: BECKER/SCHMIDT, 1994, 1995, 1996 und 1997

Anhang 11: Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ von 1994 bis 1997 „nur beweideter Teil“ (Fläche Nr. 45)

	94	95	96	97
Deckung Strauchschicht	0	1	5	5
Deckung Krautschicht	90	95	95	95
Deckung Moosschicht	50	40	35	20
Deckung Streuschicht	20	15	20	
Höhe Strauchschicht		80	130	140
Höhe Krautschicht	100	70	90	100
Offener Boden	0	0	0	1
Anzahl Phanerogamen	33	34	37	39
Gehölze/Gehölz-Jungwuchs				
Rosa canina agg. (SS)		*2	*4	*4
Rosa canina agg. (juv.)	*1	+	r	+
Prunus avium (juv.)	*2		*1	r
Acer pseudoplatanus (juv.)			r	
Prunus spinosa (juv.)				+
Gräser/Grasartige:				
Festuca ovina agg.	1b	1b	2	2
Avenchloa pratensis	4	4	3	3
Koeleria pyramidata	*1	*4	*2	*1
Carex caryophylla	*1	*2	*1	+
Carex flacca	*4	*2	*2	*1
Brachipodium pinnatum	4	3	2	2
Luzula campestris agg.	*4	1a	*4	*4
Poa pratensis agg.		*4	*4	*4
Holcus lanatus		*1	+	
Arrhenatherum elatius			*1	*1
Trisetum flavescens			+	*1
Agrostis tenuis				*4
Krautige Pflanzen				
Thymus pulegioides	1b	1a	1a	*4
Pimpinella saxifraga	*2	*2	*2	*2
Sanguisorba minor	*2	*1		
Centaurea jacea	*4	*4	*4	*4
Lotus corniculatus	*2	*2	*1	*1
Achillea millefolium agg.	*1	*2	*2	*2
Ranunculus bulbosus	*2	*2	*1	*1
Potentilla neumanniana		*4	*4	*4
Cirsium acaule	*2			
Scabiosa columbaria	*1		r	r
Plantago media	*2			
Campanula rotundifolia		+	*1	
Galium mollugo agg.	*1	*4	1a	1b
Plantago lanceolata		*1	+	*1
Trifolium pratense		*1		
Medicago falcata				+
Viola hirta	*2	*4	*2	*1
Daucus carota	*1		+	+
Astragalus glycyphyllos	1a	*4	1b	1b
Galium pumilum	*1	*1	*2	
Stellaria holostea	*1	+	*1	*1
Vicia augustifolia	*2	*4	*2	*2
Echinops sphaerocephalus	1b	1a	3	3
Agrimonia eupatoria	*2	*1	*1	+
Myosotis arvensis	*1	*1	*1	+
Hypericum perforatum	*2		+	+
Galium aparine	*1	+	+	
Trifolium campestre	*2	*2		r
Trifolium montanum	*2			
Knautia arvensis		*2	r	r
Allium spec.		r		
Taraxacum officinale agg.				R
Cerastium holosteoides				+
Trifolium repens				r

Quelle: BECKER/SCHMIDT, 1994, 1995, 1996 und 1997

Anhang 12: Vegetationskartierung nach BRAUN-BLANQUET auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ von 1994 bis 1997, „beweideter Teil“ (Fläche Nr. 42)

	94	95	96	97		94	95	96	97
Deckung Strauchschicht	40	40	50	65	Krautige Pflanzen				
Deckung Krautschicht	80	90	95	95	Leontodon hispidus	1a	*4	*4	*4
Deckung Moosschicht	35	60	65	70	Ranunculus bulbosus	*4	*4	*4	*4
Deckung Streuschicht	3	5	2	10	Euphorbia cyparissias	*4	*2	*2	*2
Höhe Strauchschicht	100	80	110	120	Plantago lanceolata	*2	*4	1a	1a
Höhe Krautschicht	40	40	70	60	Trifolium pratense	*2	*4	*4	*4
Offener Boden	10	1	0	0	Lotus corniculatus	*2	*4	*4	*4
Anzahl Phanerogamen	48	57	59	54	Agrimonia eupatoria	*2	*2	*2	*2
Gehölze/Gehölz-Jungwuchs					Scabiosa columbaria	*2	+	+	+
Prunus spinosa (SS)	*2	*2	*2	*2	Taraxacum officinale agg.	*1	*1	+	+
Rosa canina agg. (SS)		+	+		Echinops sphaerocephalus	*1	+	+	+
Cornus sanguinea (SS)	4	4	5a	6	Sanguisorba minor		*2	*2	*1
Cragaeagus spec. (SS)		+	*2		Daucus carota	*2	*2	*2	*2
Rosa rubiginosa (SS)			*4	*4	Prunella vulgaris	*4	*2	*2	*4
Rosa canina agg. (juv.)	+		+	r	Medicago lupulina	*2	*2	*2	*1
Crataegus spec. (juv.)	+		+	+	Thymus pulegioides	1a	1a	1a	1a
Prunus avium (juv.)		+	+	r	Cirsium acaule	1a	1a	1a	*4
Cornus sanguinea (juv.)		*1	*2	1a	Linum catharticum	*1	*1	+	+
Fraxinus excelsior (juv.)		r	r	+	Potentilla neumanniana		*1		
Rosa rubiginosa		*2			Primula veris	*2	r	r	+
Prunus spinosa			*1	+	Hypericum perforatum	*1	*2	+	+
Acer campestre		r			Inula conyza	r	+	+	+
Rubus fruticosus agg.		r		r	Achillea millefolium agg.	*1	*2	*2	*2
Lonicera xylosteum		r			Fragaria viridis	*2	*2	*4	*4
Acer pseudoplatanus			r		Viola hirta	*4	*2	*2	*2
Fraxinus excelsior (K)				*1	Trifolium repens		*4	*4	
Gräser/Grasartige:					Plantago media			*1	*1
Festuca ovina agg.	*4	1a	1a	1a	Cerastium holosteoides				+
Briza media	*4	*2	*4	*4	Vicia augustifolia	+	+		
Luzula campestris agg.	*1	*1	*1	*1	Pimpinella saxifraga	1a	*2	*1	r
Koeleria pyramidata	*2	*2	*2	*2	Senecio erucifolius	r		r	
Carex caryophylla	*4	*2	*2	*2	Polygala comosa	*4	*2	*2	*2
Avenchloa pratensis	*1	*4	*2	*2	Centaurea jacea	*2	+	+	r
Carex flacca	*2	*1	*1	*1	Galium mollugo agg.	*2	*1	*1	*1
Trisetum flavescens			*4	*4	Knautia arvensis	*1	+	*1	*1
Brachipodium pinnatum	*2	*1	*1	*1	Astragalus glycyphyllos	+	+	+	+
Poa pratensis agg.	*1	*2	*4	1a	Medicago falcata	*2	*1	*2	*2
Arrhenatherum elatius		*1			Melilotus spec.	*1	+	r	r
Dactylis glomerata			r	+	Tragopogon pratensis	+			
Anthoxanthum odoratum		*1			Hypericum hirsutum	*1			
Festuca rubra agg.	1a	1a	1b	1a	Picris hieracioides		r	+	
Bromus hordeaceus				+	Galium aparine		r		

Quelle: BECKER/SCHMIDT, 1994, 1995, 1996 und 1997

9 Anhang

Anhang 13: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ am oberen Hangabschnitt im Frühjahr 1996, nach zwei Jahren unterschiedlicher Pflegemaßnahmen (EB2=2Z, EB1=M2Z, EB3=M, EB4=Suk) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Parzelle	EB2	EB1	EB3	EB4	Parzelle	EB2	EB1	EB3	EB4
Flächennummer	5	6	7	8	Hypericum perforatum	3,0 %		0,5 %	?
Gräser und Grasartige	50 %	75 %	60 %	2 %	Mentha arvensis	1,0 %		0,5 %	
Krautschicht ohne Gräser	50 %	25 %	40 %	98 %	Pimpinella saxifraga	0,5 %	1,0 %		
Deckungsgrad Krautschicht	100 %	100 %	100 %	100 %	Plantago lanceolata	1,0 %	1,0 %		
Höhe Spreuschicht cm	5	5	20	20	Ranunculus bulbosus			1,0 %	
Deckungsgrad Strauchschicht	20,0 %	0,0 %	100,0 %	100,0 %	Rumex acetos			1,0 %	
Durchschnittliche Höhe Strauchschicht cm	61	15	125	146	Stellaria holostea	0,5 %	1,0 %	1,0 %	?
Deckung Strauchschicht 30 - 200 cm	100 %	0 %	100 %	100 %	Taraxacum officinale			2 Expl.	
Prunus Spinosa	5 %		20 %	10 %	Veronica chamaedrys	0,5 %	1,0 %	1,5 %	
Crataegus spec.	10 %		15 %	10 %	Leguminosen	1,0 %	1,5 %	1,0 %	0,0 %
Rosa spec.	25 %		25 %	25 %	Lathyrus pratensis		1,0 %		
Sorbus aucuparia	10 %		10 %	25 %	Lotus corniculatus	0,5 %	0,5 %		
Rubus fruticosus	50 %		30 %	30 %	Vicia tetrasperma	0,5 %		1,0 %	
Gräser	50 %	73 %	59 %	2 %	Gehölze der Krautschicht 0 - 30 cm	27,0 %	10,0 %	20,0 %	98,0 %
Anthoxanthum odoratum	5,0 %	2,0 %	5,0 %		Acer campestre	6,0 %	1,0 %	1,0 %	
Avena pratensis (Avenochloa)		5,0 %			Crataegus spec.	12,0 %	2,0 %	2,0 %	1,0 %
Brachypodium pinnatum	40,0 %	16,0 %	2,0 %	2,0 %	Fraxinus excelsior		1,0 %	10,0 %	5,0 %
Dactylis glomerata		2,0 %	2,0 %		Rosa spec.	4,0 %	2,0 %	5,0 %	12,0 %
Festuca ovina		2,0 %			Rubus fruticosus	5,0 %	2,0 %	2,0 %	80,0 %
Festuca rubra		1,0 %			Rubus idaeus		2,0 %		
Holcus lanatus		22,0 %	2,0 %						
Poa partensis	4,0 %	20,0 %	40,0 %						
Trisetum flavescens	1,0 %	3,0 %	8,0 %						
Grasartige	0,0 %	2,0 %	1,0 %	0,0 %					
Carex caryophylla		2,0 %	1,0 %						
Kräuter	22,0 %	13,5 %	19,0 %	0,0 %					
Achillea millefolium	1,0 %	1,0 %	1,0 %						
Agrimonia eupatoria		1,0 %							
Anthriscus sylvestris			4,0 %						
Campanula glomerata	3,0 %	1,0 %	1Expl.						
Carlina vulgaris	1,0 %	1,0 %	1Expl.						
Cerastium holosteoides (vulgatum)		0,5 %							
Centaurea jacea	4,0 %	1,0 %	1,0 %						
Cerasus avium (Prunus avium)	1,0 %	2,0 %	1,0 %						
Cirsium vulgare	1,0 %		2Expl.						
Daucus carota	0,5 %	1,0 %							
Fragaria viridis			2,0 %						
Galium aparine			1,0 %	?					
Galium mollugo	4,0 %	1,0 %	2,0 %						
Geum urbanum			1,5 %						

Quelle: eigene Erhebung

Anhang 14: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ am mittleren Hangabschnitt im Frühjahr 1996, nach zwei Jahren unterschiedlicher Pflegemaßnahmen (EB2=2Z, EB1=M2Z, EB3=M, EB4=Suk) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Parzelle	EB2	EB1	EB3	EB4	Parzelle	EB2	EB1	EB3	EB4
Flächennummer	1	2	3	4	Galium aparine	1,0 %	2,0 %	0,5 %	4,0 %
Gräser und Grasartige	75 %	40 %	60 %	40 %	Galium mollugo	0,5 %	2,0 %	1,0 %	
Krautschicht ohne Gräser	25 %	60 %	40 %	60 %	Geum urbanum			1,0 %	
Deckungsgrad Krautschicht	100 %	100 %	100 %	100 %	Heracleum sphondylium		1,5 %	1,0 %	5,0 %
Höhe Spreuschicht cm	10	10	25	25	Hieracium pilosella				0,5 %
Deckungsgrad Strauchschicht %	60,0 %	5,0 %	100,0 %	100,0 %	Hypericum perforatum		3,0 %	1,0 %	3,5 %
Durchschnittliche Höhe Strauchschicht cm	80	31	150	160	Knautia arvensis		0,5 %		
Deckung Strauchschicht 30 - 200 cm	100 %	100 %	100 %	100 %	Mentha arvensis	0,5 %	1,5 %		
Prunus Spinosa	15 %	5 %	10 %	10 %	Moehringia trinervia			1,0 %	
Crataegus spec.	5 %	5 %	15 %	20 %	Myosotis arvensis	1,0 %	0,5 %	1,0 %	
Rosa spec.	30 %	30 %	20 %	30 %	Pimpinella saxifraga		1,5 %	1,0 %	1,0 %
Sorbus aucuparia			5 %	5 %	Plantago lanceolata	1,0 %			
Rubus fruticosus	50 %	60 %	50 %	35 %	Potentilla erecta			1,0 %	1,5 %
Gräser	75 %	40 %	60 %	40 %	Ranunculus bulbosus	0,5 %	0,5 %	1,0 %	
Anthoxanthum odoratum			2 %	1 %	Ranunculus nemorosus			1,0 %	
Arrhenaterum elatius	2,0 %				Sanguisorba minor	0,5 %			2,0 %
Avenula pubescens		1,0 %			Scabiosa columbaria	1,0 %			
Brachypodium pinnatum			50,0 %	38,0 %	Stellaria holostea	1,0 %		1,0 %	3,0 %
Dactylis glomerata	48,0 %	8,0 %	2,0 %		Stellaria media	0,5 %			1,5 %
Festuca ovina		2,0 %	1,5 %		Taraxacum officinale	1,0 %		0,5 %	
Festuca pratense	3,0 %				Veronica chamaedrys	0,5 %	6,0 %	0,5 %	
Festuca rubra			1,5 %		Viola hirta		2,0 %	0,5 %	5,0 %
Holcus lanatus	2,5 %	5,0 %	1,5 %		Viola odorata			0,5 %	
Koeleria pyramidata	1,5 %	2,0 %			Leguminosen	3,0 %	5,5 %	1,5 %	1,0 %
Poa partensis	15,0 %	20,0 %	1,5 %	1,0 %	Astragalus glycyphyllos		2,0 %		
Trisetum flavescens	3,0 %	1,5 %			Lotus corniculatus		0,5 %		1,0 %
Grasartige	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %	Vicia augustifolia	1,0 %	1,0 %	0,5 %	
Carex caryophylla		0,5 %			Vicia tenuissima			0,5 %	
Kräuter	16,0 %	52,0 %	18,5 %	39,0 %	Vicia tetrasperma	2,0 %	2,0 %	0,5 %	
Achillea millefolium	2,0 %	1,5 %	0,5 %	1,5 %	Gehölze der Krautschicht 0 - 30 cm	6,0 %	2,5 %	20,0 %	20,0 %
Agrimonia eupatoria		2,0 %		3,0 %	Acer campestre			0,5 %	0,5 %
Anemone nemorosa			3,0 %		Prunus (Cerasium) avium		0,5 %	2,5 %	5,5 %
Carduus nutans				1,0 %	Crataegus spec.	5,0 %		4,0 %	
Carlina vulgaris	0,5 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %	Rosa spec.	1,0 %	2,0 %	3,0 %	8,0 %
Centaurea jacea		1,0 %			Rubus fruticosus			5,0 %	
Cirsium vulgare	0,5 %	0,5 %		1,5 %	Rubus idaeus			4,0 %	6,0 %
Daucus carota	1,0 %				Sambucus nigra			0,5 %	
Epilobium angustifolium	3,0 %		0,5 %		Sorbus aucuparia			0,5 %	
Fragaria vesca				4,0 %					
Fragaria viridis		25,0 %	0,5 %						

9 Anhang

Anhang 15: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Einzelberg“ am unteren Hangabschnitt im Frühjahr 1997, nach drei Jahren unterschiedlicher Pflegemaßnahmen (EB2=3Z, EB1=M3Z, EB3=M, EB4=Suk) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Parzelle	EB2	EB1	EB3	EB4	Parzelle	EB2	EB1	EB3	EB4
Flächennummer	12	11	10	9	Cirsium arvense	2,5 %		2,5 %	1,5 %
Gräser und Grasartige	70 %	50 %	75 %	80 %	Fragaria vesca		5,0 %		0,5 %
Krautschicht ohne Gräser	30 %	50 %	25 %	20 %	Galium mollugo	2,0 %	1,5 %	1,5 %	2,0 %
Deckungsgrad Krautschicht	100 %	100 %	100 %	100 %	Galium verum	0,5 %	1,5 %		
Höhe Spreuschicht cm	5	5	20	20	Geum urbanum		0,5 %		
Deckungsgrad Strauchschicht %	5,0 %	0,0 %	100,0 %	90,0 %	Heracleum sphondylium	1,0 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %
Durchschnittliche Höhe Strauchschicht cm	40	15	115	110	Hypericum perforatum		4,0 %	2,0 %	1,5 %
Strauchschicht 30 - 200 cm	100 %	0 %	100 %	100 %	Mentha arvensis	1,0 %			
Prunus Spinosa	10 %		20 %	10 %	Minuartia hybrida		0,5 %		
Crataegus spec.	10 %		20 %	10 %	Pimpinella saxifraga	1,5 %	2,0 %	1,0 %	0,5 %
Rosa spec.	55 %		35 %	45 %	Plantago lanceolata	1,5 %			
Sorbus aucuparia				30 %	Plantago media		2,0 %		
Rubus fruticosus	25 %		25 %	5 %	Potentilla erecta	0,5 %	1,0 %	0,5 %	
Gräser	60 %	45 %	75 %	80 %	Potentilla neumaniana	1,0 %	1,0 %		
Anthoxanthum odoratum	10 %	30,0 %	4,5 %	3,0 %	Sanguisorba minor	1,0 %	2,0 %	1,5 %	0,5 %
Arrhenaterum elatius				65,0 %	Stellaria holostea	1,5 %	1,5 %	0,5 %	1,0 %
Avena pratensis (Avenochloa)			7,0 %		Thymus pulegioides (serpyllum)	0,5 %	0,5 %		
Brachypodium pinnatum	18,0 %	5,0 %	53,0 %		Veronica chamaedrys	1,5 %	2,0 %		0,5 %
Bromus erectus	10,0 %			9,0 %	Viola hirta		2,0 %		
Dactylis glomerata		2,0 %			Leguminosen	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,0 %
Festuca ovina		6,0 %	10,0 %		Lotus corniculatus	1,0 %	1,0 %	1,0 %	
Festuca pratense	10,0 %		0,5 %	3,0 %	Orchideen	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Festuca rubra	12,0 %				Platanthera chlorantha		1 Expl.		
Koeleria pyramidata		2,0 %			Gehölze der Krautschicht 0 - 30 cm		3,0 %	5,0 %	3,0 %
Grasartige	10,0 %	5,0 %	0,0 %	0,0 %	Crataegus spec.		1,0 %	1,0 %	0,5 %
Carex caryophylla	4,0 %	2,0 %			Fraxinus excelsior			1,5 %	1,0 %
Carex digitata	3,0 %	2,0 %			Prunus spinosa		2,0 %		
Luzula campestris	3,0 %	1,0 %			Rosa spec.			2,5 %	1,0 %
Kräuter	29,0 %	46,0 %	19,0 %	17,0 %	Rubus fruticosus				0,5 %
Achillea millefolium	1,0 %	2,0 %		0,5 %					
Agrimonia eupatoria	0,5 %	1,0 %							
Anemone nemorosa		0,5 %							
Caluna vulgaris			2,0 %	1,0 %					
Campanula glomerata		0,5 %	0,5 %	1,0 %					
Carlina acaulis	2,5 %	4,0 %							
Carlina vulgaris	3,0 %	5,0 %	2,5 %	2,5 %					
Centaurea jacea	5,0 %	4,0 %	1,5 %	1,5 %					
Centaureum erythraea		0,5 %							
Cerasus avium (Prunus avium)	1,0 %	0,5 %	1,5 %	0,5 %					

Anhang 16: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die Fläche HÜ6 ohne Maßnahme)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Höhe Spreuschicht (cm)	15	20	23	21	Fragaria vesca				1,0 %
Durchschnitt Strauchhöhe (cm)	55	78	96	107	Galium aparine			0,5 %	
Strauchschicht 30 bis 200 cm	100 %	100 %	100 %	100 %	Galium mollugo	1,5 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %
Cornus Sanguinea	21 %	16 %	23 %	33 %	Heracleum sphondylium		0,5 %		
Prunus Spinosa	15 %	17 %	14 %	5 %	Hypericum perforatum	2,0 %	2,0 %	1,0 %	
Juniperus communis	8 %	4 %	5 %	6 %	Knautia arvensis	1,0 %	0,5 %		
Rosa spec.	20 %	10 %	7 %	4 %	Leontodon hispidus	8,0 %	8,0 %	4,0 %	2,0 %
Ligustrum vulgare		8 %	2 %		Linum catharticum	0,5 %			
Quercus spec.			1 %	2 %	Mentha arvensis	0,5 %	0,5 %		
Frangula alnus	1 %	22 %	26 %	29 %	Ononis spinosa	3,0 %	6,0 %	2,0 %	1,0 %
Berberis vulgaris		6 %	6 %	9 %	Pastinaca sativa		0,5 %	0,5 %	0,5 %
Sorbus aucuparia		1 %	2 %		Pimpinella saxifraga	1,5 %	2,0 %	3,0 %	3,5 %
Viburnum opulus	35 %	16 %	14 %	12 %	Plantago lanceolata	1,5 %	1,0 %	2,0 %	1,5 %
Gräser	46,5 %	36,0 %	30,0 %	28,0 %	Plantago media	1,0 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %
Arrhenaterum elatius	1,0 %	0,5 %			Potentilla reptans	0,5 %	1,0 %	2,5 %	3,0 %
Brachypodium pinnatum	1,0 %	2,0 %	4,0 %	5,0 %	Ranunculus acris			0,5 %	
Briza media	10,0 %	8,0 %	5,0 %	2,5 %	Ranunculus bulbosus	0,5 %	1,0 %	1,0 %	
Bromus erectus	21,0 %	16,5 %	14,0 %	11,0 %	Rumex acetos			0,5 %	
Dactylis glomerata	1,5 %	1,0 %	1,0 %	2,0 %	Sanguisorba minor	3,0 %	3,0 %	2,0 %	1,0 %
Cynosurus cristatus	4,0 %	2,0 %	1,0 %	2,0 %	Taraxacum officinale	1,5 %	2,5 %	2,5 %	1,5 %
Festuca ovina	4,0 %	2,0 %	1,0 %	1,0 %	Thymus pulegioides (serpyllum)	1,5 %	2,5 %	2,0 %	1,0 %
Koeleria pyramidata	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	Viola hirta	2,0 %	2,0 %	1,5 %	
Poa pratensis	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,5 %	Viola reichenbachiana	2,0 %	2,0 %	1,0 %	0,5 %
Grasartige	3,5 %	4,0 %	5,0 %	7,0 %	Leguminosen	3,0 %	1,0 %	1,5 %	0,0 %
Carex flacca	1,5 %	2,0 %	3,0 %	5,0 %	Lotus corniculatus	0,5 %		1,0 %	
Carex ornithopoda	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	Medicago lupulina	0,5 %		0,5 %	
Kräuter	44,5 %	52,5 %	50,0 %	39,0 %	Trifolium pratense	1,0 %	1,0 %		
Aegopodium podagraria		0,5 %			Trifolium repens	0,5 %			
Agrimonia eupatoria	2,0 %	4,0 %	6,0 %	6,0 %	Trifolium dubium	0,5 %			
Angelica sylvestris			0,5 %		Orchideen	1,0 %	1,5 %	3,0 %	1,0 %
Anthriscus sylvestris	1,0 %	2,0 %	3,0 %	5,0 %	Gymnadenia conopsea	0,5 %	1,0 %	3,0 %	1,0 %
Aquilegia vulgaris	0,5 %				Orchis purpurea	0,5 %	0,5 %		
Campanula rotundifolia	2,0 %	0,5 %			Gehölze der Krautschicht 0 – 30 cm	1,5 %	5,0 %	5,5 %	10,0 %
Carlina vulgaris			0,5 %		Cornus sanguinea	0,5 %		0,5 %	
Centaurea scabiosa	0,5 %				Frangula alnus	0,5 %	2,0 %	1,5 %	2,0 %
Centaurea jacea	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,5 %	Fraxinus excelsior				0,5 %
Cerasus avium (Prunus avium)	0,5 %	2,0 %			Juniperus communis	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %
Cirsium acaule	0,5 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %	Prunus domestica		0,5 %		1,0 %
Cirsium oleraceum			0,5 %		Prunus spinosa		0,5 %	1,5 %	2,0 %
Daucus carota	4,0 %	2,0 %	2,0 %	1,5 %	Rosa spec.			0,5 %	2,5 %
Euphorbia cyparissias	1,0 %	2,0 %	5,0 %	4,0 %	Sambucus nigra		0,5 %	0,5 %	1,0 %
					Viburnum opulus		0,5 %		

Anhang 17: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die drei Jahre beweidete Fläche HÜ3) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Flächenummer	19	19	19	19	Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	41,5 %	25,0 %	17,0 %	2,5 %
Höhe Spreuschicht cm	15	6	1	0	Berberis vulgaris	5,0 %	1,5 %	0,5 %	0,5 %
Durchschnitt Strauchhöhe cm	44	54	68	81	Crataegus monogyna		1,0 %	1,0 %	0,5 %
Strauchschicht 30 bis 200 cm	100 %	100 %	100 %	100 %	Cornus sanguinea	20,0 %	18,0 %	6,0 %	0,5 %
Cornus Sanguinea	30 %	35 %	45 %	40 %	Frangula alnus	10,0 %	1,0 %	5,0 %	
Prunus Spinosa	5 %	5 %	5 %	5 %	Ligustrum vulgare			0,5 %	
Juniperus communis	5 %	5 %	5 %	5 %	Prunus avium	0,5 %	1,0 %	0,5 %	
Rosa spec.	15 %	10 %	5 %	5 %	Rosa spec.	2,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %
Ligustrum vulgare		5 %	5 %	5 %	Rubus fruticosus		0,5 %		
Frangula alnus	25 %	15 %	10 %	10 %	Viburnum opulus	4,0 %	1,0 %	3,0 %	0,5 %
Berberis vulgaris			5 %	10 %					
Viburnum opulus	20 %	25 %	20 %	20 %					
Gräser	28,0 %	35,0 %	40,0 %	45,0 %					
Brachypodium pinnatum	28,0 %	35,0 %	40,0 %	44,0 %					
Dactylis glomerata				0,5 %					
Festuca ovina				0,5 %					
Grasartige	17,0 %	20,0 %	10,0 %	10,0 %					
Carex caryophylla	9,0 %	9,0 %	5,0 %	4,0 %					
Carex flacca	5,0 %	9,0 %	2,5 %	3,0 %					
Carex ornithopoda	3,0 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %					
Kräuter	13,5 %	19,0 %	30,0 %	39,5 %					
Agrimonia eupatoria			1,0 %	2,0 %					
Carlina vulgaris	0,5 %	1,0 %	2,0 %	3,0 %					
Cirsium arvense		2,0 %		0,5 %					
Cirsium oleraceum		2,0 %							
Echinops sphaerocephalus			1,0 %	0,5 %					
Euphorbia cyparissias		0,5 %	2,0 %	4,0 %					
Fragaria vesca		0,5 %	1,5 %	2,0 %					
Galium mollugo		0,5 %	2,0 %	3,0 %					
Hypericum perforatum			1,0 %	3,0 %					
Primula veris	4,0 %	2,0 %	7,0 %	8,0 %					
Senecio fuchsii			0,5 %	1,0 %					
Stachys sylvatica		0,5 %	0,5 %	1,5 %					
Taraxacum officinale	6,0 %	7,0 %	7,0 %	6,0 %					
Tragopogon pratensis			2,0 %	3,0 %					
Verbascum thapsus			0,5 %	1,0 %					
Viola reichenbachiana	3,0 %	3,0 %	2,0 %	1,0 %					
Orchideen	0,0 %	1,0 %	3,0 %	3,0 %					
Gymnadenia conopsea			0,5 %	0,5 %					
Ophrys insectifera		1,0 %	2,5 %	2,5 %					

Anhang 18: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1993/94 manuell gereinigte und dann drei Jahre beweidete Fläche HÜ2) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Flächenummer	21	21	21	21	Fragaria vesca	2,0 %	1,0 %	0,5 %	0,2 %
Höhe Spreuschicht cm	15	5	1	0	Galium aparine	3,0 %	2,0 %	0,5 %	1,0 %
Durchschnitt Strauchhöhe cm	5	20	34	46	Galium mollugo	2,0 %	2,0 %	3,0 %	3,0 %
Strauchschicht 30 bis 200 cm	0 %	0 %	100 %	100 %	Heracleum sphondylium				0,5 %
Cornus Sanguinea			35 %	35 %	Hypericum perforatum	1,0 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %
Prunus Spinosa			35 %	40 %	Leontodon hispidus	2,5 %	1,5 %	1,0 %	1,0 %
Juniperus communis			5 %	5 %	Leucanthemum vulgare	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Rosa spec.			5 %	10 %	Linum catharticum	0,5 %	0,5 %		
Frangula alnus			5 %	5 %	Mentha arvensis	3,0 %	3,0 %	4,0 %	6,0 %
Viburnum opulus			15 %	5 %	Pastinaca sativa	0,5 %	1,0 %	1,5 %	1,5 %
Gräser	61,5 %	56,5 %	56,5 %	56,5 %	Pimpinella saxifraga		0,5 %	0,5 %	0,5 %
Arrhenaterum elatius	11,5 %	15,0 %	20,0 %	22,0 %	Potentilla neumaniana		1,0 %	2,0 %	2,0 %
Avena pratensis (Avenochloa)	2,0 %	2,0 %	3,0 %	3,5 %	Ranunculus bulbosus	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Brachypodium pinnatum	10,0 %	15,0 %	15,0 %	17,0 %	Sanguisorba minor	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Briza media	2,5 %	2,5 %	2,5 %	3,0 %	Senecio fuchsii			0,5 %	0,5 %
Bromus erectus	24,0 %	14,0 %	8,0 %	5,0 %	Scabiosa columbaria		0,5 %	0,5 %	0,5 %
Dactylis glomerata	8,0 %	5,0 %	4,0 %	2,0 %	Taraxacum officinale		1,0 %	1,0 %	1,0 %
Poa pratensis	2,0 %	1,5 %	2,0 %	2,0 %	Thymus pulegioides (serpyllum)		0,5 %	1,0 %	1,5 %
Poa trivialis	1,5 %	1,5 %	2,0 %	2,0 %	Urtica dioica		0,5 %		
Grasartige	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	Veronica chamaedrys		0,5 %	0,5 %	0,5 %
Carex caryophylla	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	Viola hirta		0,5 %	0,5 %	0,5 %
Carex flacca	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %	Leguminosen	1,0 %	2,0 %	1,2 %	1,5 %
Carex ornithopoda	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	Lotus corniculatus			0,2 %	0,5 %
Kräuter	24,0 %	27,5 %	30,8 %	37,0 %	Medicago lupulina		1,0 %	0,5 %	0,5 %
Achillea millefolium	1,0 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %	Trifolium pratense	1,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %
Agrimonia eupatoria			0,5 %	1,0 %	Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	10,0 %	10,5 %	8,0 %	1,5 %
Angelica sylvestris			0,5 %	0,5 %	Cornus sanguinea	5,0 %		3,0 %	
Anthriscus sylvestris	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,0 %	Prunus domestica		1,5 %	0,5 %	
Articum minus			0,2 %	0,2 %	Prunus spinosa	1,0 %	6,0 %	4,0 %	1,0 %
Centaurea jacea			0,2 %	0,2 %	Viburnum opulus	4,0 %	3,0 %	0,5 %	0,5 %
Centaurium erythraea		0,5 %	0,2 %	0,2 %					
Cirsium oleraceum	0,5 %	0,5 %	0,2 %	0,5 %					
Cirsium vulgare	0,5 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %					
Daucus carota	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,0 %					
Euphorbia cyparissias	2,0 %	3,0 %	4,0 %	6,0 %					

Anhang 19: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1993/94 manuell gereinigte und dann drei Jahre beweidete Fläche HÜ10) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Flächenummer	20	20	20	20	Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	46,5 %	40,0 %	34,0 %	15,0 %
Höhe Spreuschicht cm	16	5	1	0	Berberis vulgaris	2,0 %	0,5 %	0,5 %	3,0 %
Durchschnitt Strauchhöhe cm	5	18	34	49	Crataegus monogyna	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Strauchschicht 30 bis 200 cm	0 %	0 %	100 %	100 %	Cornus sanguinea	36,0 %	34,0 %	25,0 %	9,0 %
Cornus Sanguinea			25 %	20 %	Frangula alnus	2,0 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %
Rosa spec.			5 %	15 %	Lonicera xylosteum		1,0 %	2,0 %	0,5 %
Frangula alnus			15 %	20 %	Prunus spinosa	2,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %
Viburnum opulus			55 %	45 %	Quercus robur	1,0 %	0,5 %	0,5 %	
Gräser	20,0 %	24,0 %	30,0 %	40,0 %	Rosa spec.	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,5 %
Brachypodium pinnatum	20,0 %	24,0 %	30,0 %	40,0 %	Viburnum opulus	2,0 %	1,0 %	3,0 %	0,5 %
Grasartige	15,0 %	16,0 %	10,0 %	10,0 %					
Carex flacca	7,0 %	8,0 %	6,0 %	6,0 %					
Carex ornithopoda	8,0 %	8,0 %	4,0 %	4,0 %					
Kräuter	13,5 %	13,5 %	20,0 %	28,0 %					
Aquilegia vulgaris		0,5 %	0,5 %	1,0 %					
Capsella bursa-pastoris			0,5 %						
Carlina vulgaris				0,5 %					
Cirsium acaule			0,5 %	1,0 %					
Cirsium vulgare		0,5 %	0,5 %	1,0 %					
Daucus carota	0,5 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %					
Euphorbia cyparissias	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %					
Fragaria vesca	1,0 %	1,5 %	3,0 %	4,0 %					
Hypericum perforatum	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %					
Leontodon hispidus	5,0 %	2,5 %	1,5 %	0,5 %					
Linum catharticum	3,0 %	1,5 %	0,5 %	0,5 %					
Pimpinella major			0,5 %	1,5 %					
Potentilla reptans	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,5 %					
Primula veris	1,0 %	1,0 %	5,0 %	5,0 %					
Prunella vulgaris			0,5 %	1,0 %					
Sanguisorba minor			0,5 %	1,0 %					
Senecio fuchsii			0,5 %	1,0 %					
Scabiosa columbaria			0,5 %	0,5 %					
Taraxacum officinale	1,0 %	1,5 %	1,5 %	2,0 %					
Tragopogon pratensis	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %					
Viola hirta		0,5 %	0,5 %	1,0 %					
Orchideen	5,0 %	6,5 %	6,0 %	7,0 %					
Orchis purpurea	5,0 %	6,0 %	6,0 %	6,5 %					
Ophrys insectifera		0,5 %		0,5 %					

Anhang 20: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1993/94 manuell gereinigte und dann drei Jahre beweidete Fläche HÜ11) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Flächennummer	16	16	16	16	Heracleum sphondylium		1,0 %	2,0 %	2,0 %
Höhe Spreuschicht cm	19	4	0	0	Hypericum perforatum	1,5 %	2,0 %	2,5 %	2,5 %
Durchschnitt Strauchhöhe cm	5	22	36	48	Lapsana communis	0,5 %	0,5 %	1,5 %	2,0 %
Strauchschicht 30 bis 200 cm	0 %	0 %	100 %	100 %	Leontodon hispidus	4,0 %	1,0 %	0,5 %	
Cornus Sanguinea			29 %	25 %	Linum catharticum	0,5 %	0,5 %		1,0 %
Prunus Spinosa			31 %	25 %	Mentha arvensis		1,0 %	3,0 %	3,0 %
Rosa spec.			6 %	6 %	Ononis spinosa				0,5 %
Fraxinus excelsior			1 %	6 %	Pastinaca sativa	1,0 %	3,0 %	5,5 %	3,0 %
Frangula alnus			15 %	17 %	Pimpinella major			0,5 %	0,5 %
Berberis vulgaris			2 %	4 %	Plantago lanceolata				0,5 %
Viburnum opulus			16 %	23 %	Plantago media				0,5 %
Gräser	55,0 %	55,0 %	54,5 %	54,5 %	Potentilla reptans	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %
Arrhenaterum elatius	5,0 %	5,0 %	6,0 %	5,0 %	Primula veris	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %
Brachypodium pinnatum	32,0 %	25,0 %	25,0 %	20,0 %	Prunella vulgaris				0,5 %
Briza media			1,0 %	3,0 %	Ranunculus acris	3,0 %	1,5 %	0,5 %	0,5 %
Bromus erectus	8,0 %	7,0 %	4,0 %	4,0 %	Rumex crispus				0,5 %
Dactylis glomerata	7,0 %	8,0 %	10,0 %	15,0 %	Sanguisorba minor				0,5 %
Festuca pratense	1,0 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %	Stachys sylvatica	1,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %
Holcus lanatus	2,0 %	2,5 %	2,0 %	5,0 %	Taraxacum officinale	1,0 %	1,0 %	2,0 %	3,5 %
Koeleria pyramidata		4,0 %	2,0 %		Thymus pulegioides (serpyllum)				0,5 %
Poa pratensis		3,0 %	3,0 %		Valeriana officinales	4,0 %	3,0 %	1,0 %	0,5 %
Trisetum flavescens			1,0 %	1,5 %	Verbascum lychnitis		0,5 %		0,5 %
Grasartige	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,5 %	Leguminosen	0,5 %	0,5 %	1,0 %	1,0 %
Carex ornithopoda			0,5 %	0,5 %	Medicago lupulina			0,5 %	0,5 %
Kräuter	28,0 %	34,5 %	39,0 %	40,5 %	Trifolium pratense	0,5 %	0,5 %	0,5 %	
Achillea millefolium		0,5 %	2,0 %	1,0 %	Trifolium repens				0,5 %
Aegopodium podagraria	0,5 %	0,5 %	1,0 %	1,5 %	Orchideen	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,5 %
Agrimonia eupatoria	2,0 %	2,0 %	0,5 %	1,0 %	Listera ovata	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,5 %
Angelica sylvestris	2,0 %	3,0 %	0,5 %		Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	16,0 %	9,0 %	4,0 %	2,0 %
Anthriscus sylvestris	1,0 %	2,0 %	2,0 %	1,5 %	Cornus sanguinea	4,0 %	2,0 %	2,0 %	1,0 %
Cirsium arvense		1,0 %			Frangula alnus	4,0 %	2,0 %	0,5 %	
Cirsium oleraceum			2,0 %	1,0 %	Fraxinus spec.	1,0 %	1,0 %	0,5 %	
Cirsium vulgare		0,5 %	0,5 %	0,5 %	Prunus spinosa	2,0 %			
Daucus carota	1,5 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %	Rosa spec.	1,0 %	2,0 %	0,5 %	0,5 %
Euphorbia cyparissias	0,5 %	0,5 %	1,0 %	2,0 %	Viburnum opulus	4,0 %	2,0 %	0,5 %	0,5 %
Galium aparine	1,0 %	1,0 %	0,5 %						
Galium mollugo	0,5 %	3,0 %	6,0 %	5,0 %					
Galium odoratum	1,0 %	1,0 %	0,5 %						
Geum urbanum	0,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %					

Anhang 21: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die drei Jahre beweidete Fläche HÜ4 und die Fläche HÜ5 ohne Maßnahme) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Flächennummer	17	17	17	17	Flächennummer	15	15	15	15
Höhe Spreuschicht cm	19	5	1	0	Höhe Spreuschicht cm	21	18	22	25
Durchschnitt Strauchhöhe cm	48	59	66	73	Durchschnitt Strauchhöhe cm	49	75	101	121
Strauchschicht 30 bis 200 cm	100 %	100 %	100 %	100 %	Strauchschicht 30 bis 200 cm	100 %	100 %	100 %	100 %
Cornus Sanguinea	15 %	10 %	15 %	20 %	Cornus Sanguinea	20 %	35 %	50 %	45 %
Prunus Spinosa	10 %	10 %	5 %	5 %	Prunus Spinosa	5 %	5 %	5 %	2 %
Rosa spec.	25 %	20 %	20 %	15 %	Rosa spec.	15 %	10 %	5 %	5 %
Frangula alnus	10 %	25 %	25 %	20 %	Berberis vulgaris		5 %	15 %	20 %
Berberis vulgaris			5 %	10 %	Sorbus aucuparia			5 %	10 %
Viburnum opulus	40 %	35 %	30 %	30 %	Viburnum opulus	60 %	45 %	20 %	18 %
Gräser	45,0 %	40,0 %	25,0 %	24,5 %	Gräser	20,0 %	35,0 %	45,00 %	55,0 %
Brachypodium pinnatum	12,0 %	14,0 %	15,0 %	16,0 %	Brachypodium pinnatum	19,0 %	30,0 %	38,00 %	45,0 %
Dactylis glomerata	25,0 %	18,0 %	8,0 %	6,5 %	Dactylis glomerata	1,0 %	3,0 %	4,50 %	8,0 %
Poa pratensis	8,0 %	8,0 %	2,0 %	1,0 %	Festuca ovina		2,0 %	1,50 %	1,0 %
Trisetum flavescens				1,0 %	Poa trivialis			0,50 %	0,5 %
Grasartige	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	Trisetum flavescens			0,50 %	0,5 %
Carex ornithopoda				0,5 %	Grasartige	10,0 %	10,0 %	10,00 %	10,0 %
Kräuter	40,0 %	60,0 %	74,5 %	73,5 %	Carex flacca	8,0 %	8,0 %	8,00 %	8,0 %
Achillea millefolium	2,0 %	3,5 %	1,0 %	1,5 %	Carex ornithopoda	2,0 %	2,0 %	2,00 %	2,0 %
Aegopodium podagraria			0,5 %	1,0 %	Kräuter	45,0 %	37,5 %	7,00 %	3,0 %
Agrimonia eupatoria	10,0 %	10,0 %	6,0 %	8,0 %	Cirsium oleraceum	4,0 %	2,5 %	0,50 %	
Anthriscus sylvestris	5,0 %	4,5 %	1,0 %	0,5 %	Cirsium vulgare	3,0 %	1,5 %	0,50 %	
Euphorbia cyparissias	8,0 %	10,0 %	45,0 %	48,0 %	Euphorbia cyparissias	2,0 %	1,5 %	0,50 %	
Galium aparine	3,0 %	2,5 %	1,0 %	0,5 %	Fragaria vesca	5,0 %	7,0 %	0,50 %	1,0 %
Geum urbanum	2,0 %	2,5 %	1,5 %	2,0 %	Hypericum perforatum	4,0 %	2,5 %	0,50 %	
Heracleum sphondylium			0,5 %	1,0 %	Leontodon hispidus	8,0 %	6,0 %	0,50 %	
Hypericum perforatum		3,5 %	1,5 %	1,0 %	Linum catharticum	2,0 %	1,5 %	0,50 %	
Mentha arvensis		10,0 %	9,0 %	3,0 %	Primula veris	8,0 %	8,0 %	1,00 %	1,0 %
Ononis spinosa				0,5 %	Sanguisorba minor	2,5 %	2,5 %	1,00 %	0,5 %
Origanum vulgare				0,5 %	Scabiosa columbaria	1,5 %	1,5 %		
Pastinaca sativa		3,5 %	0,5 %	0,5 %	Taraxacum officinale	3,0 %	2,0 %	1,00 %	
Plantago media				0,5 %	Viola hirta	2,0 %	1,0 %	0,50 %	
Veronica chamaedrys	10,0 %	10,0 %	7,0 %	5,0 %	Viola reichenbachiana				0,5 %
Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	15,0 %	0,0 %	0,5 %	1,5 %	Orchideen	4,5 %	4,5 %	3,00 %	2,0 %
Cornus sanguinea	5,0 %				Epipactis atrorubens			0,50 %	
Frangula alnus	5,0 %				Orchis purpurea	4,0 %	4,0 %	2,00 %	1,5 %
Ligustrum vulgare	2,0 %				Ophrys insectifera	0,5 %	0,5 %	0,50 %	0,5 %
Prunus spinosa	2,0 %				Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	20,5 %	13,0 %	30,00 %	20,0 %
Rosa spec.	1,0 %		0,5 %	1,0 %	Berberis vulgaris	0,5 %	0,5 %	2,00 %	2,0 %
Sambucus nigra				0,5 %	Cornus sanguinea	5,0 %	5,0 %	5,00 %	1,5 %
					Frangula alnus	3,0 %	2,5 %	6,00 %	8,0 %
					Frangula sylvatica	3,0 %	2,5 %	0,50 %	
					Ligustrum vulgare	2,0 %	1,0 %	4,00 %	2,5 %
					Prunus spinosa	5,0 %		4,00 %	4,0 %
					Rosa spec.	2,0 %		1,50 %	1,0 %
					Sorbus aucuparia		0,5 %	2,00 %	1,0 %
					Viburnum lanatus		0,5 %	2,00 %	
					Viburnum opulus		0,5 %	3,00 %	

Anhang 22: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die drei Jahre beweidete Fläche HÜ1) (Kartierungen jeweils vor den annuellen Beweidungen)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Flächennummer	14	14	14	14	Glechoma hederacea				0,5 %
Höhe Spreuschicht cm	18	5	1	0	Hypericum perforatum	0,5 %	1,0 %	1,0 %	2,0 %
Durchschnitt Strauchhöhe cm	56	64	71	79	Leontodon hispidus	6,0 %	8,0 %	10,0 %	8,0 %
Strauchschicht 30 bis 200 cm	100 %	100 %	100 %	100 %	Linum catharticum			0,5 %	1,0 %
Cornus Sanguinea	18 %	18 %	21 %	24 %	Ononis spinosa	1,0 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %
Prunus Spinosa	14 %	18 %	18 %	20 %	Pimpinella saxifraga	2,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %
Rosa spec.	10 %	5 %	10 %	17 %	Plantago lanceolata	2,0 %	1,0 %	1,0 %	0,5 %
Ligustrum vulgare			5 %	5 %	Plantago media	1,0 %	1,0 %	2,0 %	2,0 %
Fraxinus excelsior	3 %	8 %	6 %	2 %	Potentilla reptans	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,5 %
Frangula alnus	10 %	14 %	15 %	17 %	Prunella vulgaris	3,0 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %
Berberis vulgaris			3 %	6 %	Ranunculus bulbosus	1,0 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %
Viburnum opulus	45 %	37 %	22 %	9 %	Ranunculus nemorosus	0,5 %			
Gräser	38,0 %	38,0 %	36,5 %	36,0 %	Sanguisorba minor	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,5 %
Brachypodium pinnatum	16,0 %	15,0 %	9,0 %	6,0 %	Scabiosa columbaria				0,5 %
Briza media	15,0 %	15,0 %	14,0 %	11,0 %	Stellaria media				0,5 %
Bromus erectus	1,0 %	2,0 %	3,0 %	4,0 %	Taraxacum officinale	0,5 %	1,0 %	2,5 %	4,0 %
Cynosurus cristatus	1,0 %	1,0 %	2,0 %	3,0 %	Thymus pulegioides (serpyllum)	10,0 %	10,0 %	8,0 %	6,0 %
Festuca ovina	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	Viola hirta	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %
Koeleria pyramidata	1,0 %	1,0 %	4,0 %	8,0 %	Viola reichenbachiana	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,5 %
Poa pratensis	2,0 %	2,0 %	2,0 %	1,0 %	Leguminosen	1,0 %	2,0 %	2,5 %	3,5 %
Trisetum flavescens			0,5 %	1,0 %	Lotus corniculatus	1,0 %	2,0 %	2,0 %	2,5 %
Grasartige	2,0 %	2,0 %	3,5 %	4,0 %	Medicago lupulina			0,5 %	1,0 %
Carex flacca	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	Orchideen	0,0 %	1,5 %	2,0 %	2,0 %
Carex ornithopoda	1,0 %	1,0 %	2,5 %	3,0 %	Gymnadenia conopsea		1,0 %	1,0 %	1,0 %
Kräuter	48,0 %	46,5 %	46,0 %	51,5 %	Ophrys insectifera		0,5 %	1,0 %	1,0 %
Achillea millefolium			0,5 %	1,0 %	Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	11,0 %	10,0 %	9,5 %	3,0 %
Agrimonia eupatoria	2,0 %	1,0 %	1,0 %		Cornus sanguinea	5,0 %	3,0 %	3,0 %	1,5 %
Anthriscus sylvestris	2,5 %	1,0 %	0,5 %		Prunus spinosa	4,0 %	4,0 %	6,0 %	1,0 %
Centaurea jacea	1,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %	Rosa spec.	2,0 %	3,0 %	0,5 %	0,5 %
Cirsium acaule	0,5 %	1,0 %	2,0 %	3,0 %					
Cirsium oleraceum				0,5 %					
Daucus carota	8,0 %	10,0 %	3,0 %	5,0 %					
Euphorbia cyparissias	1,0 %	1,0 %	3,5 %	4,0 %					
Fragaria viridis				0,5 %					
Galium mollugo	2,0 %	1,0 %	3,0 %	3,0 %					
Geum urbanum				0,5 %					

9 Anhang

Anhang 23: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die Fläche HÜ7 ohne Maßnahmen)

Jahr	1994	1995	1996	1997	Jahr	1994	1995	1996	1997
Flächenummer	18	18	18	18	Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	21,0 %	8,0 %	15,5 %	2,0 %
Höhe Spreuschicht cm	5	15	18	21	Berberis vulgaris	2,0 %		0,5 %	
Durchschnitt Strauchhöhe cm	45	61	81	99	Prunus (Cerasium) avium	2,0 %		1,0 %	
Strauchschicht 30 bis 200 cm	100 %	100 %	100 %	100 %	Crataegus monogyna		2,0 %	2,0 %	
Cornus Sanguinea	25 %	45 %	60 %	60 %	Cornus sanguinea			5,0 %	
Prunus Spinosa		5 %	5 %	10 %	Daphne mezereum		1,0 %		0,5 %
Rosa spec.	5 %	5 %	5 %	2 %	Frangula alnus	5,0 %	4,0 %		
Frangula alnus	15 %	10 %	10 %	10 %	Lonicera xylosteum			2,0 %	
Berberis vulgaris		5 %	5 %	3 %	Rosa spec.	5,0 %	1,0 %	2,0 %	0,5 %
Viburnum opulus	55 %	30 %	15 %	15 %	Rubus fruticosus	2,0 %		2,0 %	0,5 %
Gräser	25,0 %	45,0 %	60,0 %	73,0 %	Viburnum opulus	5,0 %		1,0 %	0,5 %
Brachypodium pinnatum	25,0 %	45,0 %	60,0 %	71,0 %					
Bromus erectus				2,0 %					
Grasartige	12,0 %	10,0 %	5,0 %	2,0 %					
Carex caryophyllea	7,0 %	5,0 %	2,5 %	1,0 %					
Carex ornithopoda	5,0 %	5,0 %	2,5 %	1,0 %					
Kräuter	42,0 %	32,0 %	9,0 %	3,0 %					
Centaurea jacea			0,5 %						
Cirsium vulgare	2,0 %	2,0 %	0,5 %						
Daucus carota	4,0 %	4,0 %	1,0 %	0,5 %					
Euphorbia cyparissias	5,0 %	4,0 %	1,0 %	0,5 %					
Galium mollugo	6,0 %	2,0 %	0,5 %						
Leontodon hispidus	8,0 %	4,0 %	0,5 %						
Pimpinella saxifraga	4,0 %	4,0 %	0,5 %						
Primula veris	5,0 %	4,0 %	1,0 %	0,5 %					
Senecio fuchsii			0,5 %	0,5 %					
Taraxacum officinale	6,0 %	6,0 %	2,0 %	0,5 %					
Viola reichenbachiana	2,0 %	2,0 %	1,0 %	0,5 %					
Leguminosen	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %					
Orchideen	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %					
Ophrys insectifera			0,5 %						

Anhang 24: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Hübenthal“ (hier die 1994/95 manuell gereinigte Fläche HÜ8 und die ebenfalls gereinigte und dann zwei Jahre beweidete Fläche HÜ9) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Versuchsparzelle	HÜ9	HÜ9	HÜ9	HÜ8	HÜ8	HÜ8	Versuchsparzelle	HÜ9	HÜ9	HÜ9	HÜ8	HÜ8	HÜ8
Flächenummer	22	22	22	23	23	23	Heracleum sphondylium					1,0 %	1,0 %
Aufnahmedatum	1995	1996	1997	1995	1996	1997	Hypericum perforatum	0,5 %	1,0 %				
Höhe Spreuschicht cm	6	4	2	10	20	25	Matricaria chamomilla				1,0 %	0,5 %	
Durchschnitt Strauchhöhe cm	8	21	31	8	42	69	Matricaria maritima					1,0 %	0,5 %
Strauchschicht 30 bis 200 cm	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %	100 %	Mentha arvensis	10 %	2,0 %			2,0 %	2,0 %
Cornus Sanguinea			40 %		35 %	30 %	Pimpinella saxifraga	1,0 %	1,0 %				0,5 %
Prunus Spinosa			50 %		35 %	25 %	Plantago lanceolata	0,2 %					0,2 %
Rosa spec.			10 %				Potentilla neumaniana	0,2 %	0,5 %				0,2 %
Ligustrum vulgare					10 %	30 %	Rumex crispus					1,0 %	0,2 %
Viburnum opulus					20 %	15 %	Sanguisorba minor	0,5 %	1,0 %				
Gräser	54,0 %	54,0 %	63,5 %	5,0 %	13,0 %	35,0 %	Senecio fuchsii	0,2 %	0,5 %				
Arrhenaterum elatius	13,0 %	15 %	21 %	2,0 %	5,0 %	10,0 %	Silene pratensis (dioica?)					1,0 %	0,2 %
Brachypodium pinnatum	15,0 %	20 %	22 %	2,0 %	2,0 %	10,0 %	Stachys sylvatica					1,0 %	
Bromus erectus	10,0 %	3,0 %	1,0 %		1,0 %	2,0 %	Taraxacum officinale					1,0 %	0,2 %
Dactylis glomerata	10,0 %	6,0 %	5,0 %				Thymus pulegioides (serpyllum)	0,2 %	0,5 %				
Festuca pratense		1,0 %	2,0 %				Urtica dioica				1,0 %	5,0 %	0,5 %
Festuca rubra	3,0 %	3,0 %	3,0 %				Veronica chamaedrys	0,2 %	0,5 %			1,0 %	1,0 %
Holcus mollis	1,0 %	1,0 %	2,0 %				Viola hirta	0,5 %	0,5 %				
Poa pratensis	0,5 %	1,0 %	2,0 %		1,0 %	4,0 %	Leguminosen	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	2,0 %	3,0 %
Poa trivialis	0,5 %	1,0 %	1,5 %	1,0 %	4,0 %	9,0 %	Lotus corniculatus			0,5 %			
Trisetum flavescens	1,0 %	3,0 %	4,0 %				Medicago lupulina					2,0 %	3,0 %
Grasartige	1,0 %	1,0 %	1,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	Gehölze der Krautschicht 0 bis 30 cm	25 %	9,5 %	7,0 %	47 %	33 %	16,5 %
Carex flacca	1,0 %	1,0 %	1,5 %				Prunus (Cerasium) avium	0,5 %					
Kräuter	20,0 %	35,5 %	27,5 %	48,0 %	60,0 %	45,5 %	Clematis vitalba				29, %	25,0 %	14,0 %
Achillea millefolium	1,0 %	2,0 %	2,0 %			0,5 %	Crataegus monogyna					1,0 %	1,0 %
Agrimonia eupatoria	5,0 %	7,0 %	8,0 %			1,0 %	Frangula alnus			1,0 %			
Angelica sylvestris				5,0 %	5,0 %	2,0 %	Fraxinus excelsior	5,0 %	1,0 %				
Anthriscus sylvestris	2,0 %	0,5 %	0,5 %		1,0 %	2,0 %	Prunus spinosa	9,0 %		2,0 %	10, %	1,0 %	0,5 %
Articum lappa					1,0 %	0,5 %	Rosa spec.		8,0 %	4,0 %	4,0 %	3,0 %	1,0 %
Centaurea jacea		0,5 %	0,5 %				Rubus fruticosus				4,0 %	3,0 %	
Cirsium acaule		0,5 %	1,0 %				Viburnum opulus	11,0 %					
Cirsium arvense				1,0 %	3,0 %	5,0 %							
Dipsacus silvestris				0,5 %	1,0 %	1,0 %							
Crepis biennis				0,5 %	1,0 %	1,0 %							
Daucus carota		0,5 %	0,5 %										
Epilobium angustifolium				2,0 %	1,0 %	1,0 %							
Euphorbia cyparissias		1,0 %	2,5 %	1,0 %	1,0 %	2,0 %							
Galium aparine				36 %	30,0 %	21,0 %							
Galium mollugo	12,0 %	10 %	5,0 %		0,5 %	1,0 %							
Geum urbanum					1,0 %	1,0 %							

Anhang 25: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ (hier die zwei Jahre beweidete Fläche EH24 und die nicht behandelte Fläche EH25) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Versuchspartizelle	EH24			EH25			Versuchspartizelle	EH24			EH25		
Jahr	1995	1996	1997	1995	1996	1997	Hieracium pilosella	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,6 %	0,2 %	0,2 %
Höhe Spreuschicht cm	15	10	10	15	20	20	Hypericum perforatum		3,0 %	4,0 %	0,6 %	0,2 %	0,5 %
Deckungsgrad Strauchschicht	0 %	0 %	0 %	0 %	60 %	85 %	Knautia arvensis				0,6 %	0,2 %	0,2 %
Durchschnitt Strauchhöhe cm	5	10	15	20	55	76	Knautia dipsacifolia	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Strauchschicht	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	100,0 %	Leontodon hispidus	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Cornus Sanguinea					65,0 %	75,0 %	Linum catharticum	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,6 %	0,2 %	0,5 %
Prunus Spinosa					10,0 %	10,0 %	Mentha arvensis	0,2 %	0,2 %	0,2 %		0,5 %	0,2 %
Crataegus spec.					8,0 %	5,0 %	Myosotis sylvatica	4 %	3,0 %	2,0 %	0,2 %	0,4 %	0,5 %
Rosa spec.					10,0 %	5,0 %	Origanum vulgare	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Rubus fruticosus					7,0 %	5,0 %	Phyteuma spicatum	0,2 %	0,5 %	0,2 %			
Gräser	40 %	30 %	40 %	54 %	44 %	44 %	Pimpinella saxifraga	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Avena pratensis (Avenochloa)	3 %	3 %	3 %	4,0 %	2,0 %	1,0 %	Plantago lanceolata	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,6 %	0,4 %	0,2 %
Bromus erectus	0,2 %	0,2 %	0,5 %				Plantago major	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Bromus mollis	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	1 %	2 %	Polygala comosa	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	
Bromus sterilis	22 %	12 %	15 %	36 %	30 %	28 %	Potentilla neumaniana	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,5 %	1,0 %	0,5 %
Dactylis glomerata	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,5 %	Potentilla reptans	0,2 %	0,5 %	1,0 %			
Festuca ovina	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	Ranunculus auricomus				0,6 %	0,2 %	
Festuca rubra	0,5 %	0,2 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	Ranunculus bulbosus		1,5 %	2,0 %	0,6 %	0,6 %	0,2 %
Milium effusum	0,2 %	0,1 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	Sanguisorba minor	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	
Poa annua	0,3 %	0,2 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	Scabiosa columbaria				1,0 %	0,6 %	
Poa partensis	6 %	6 %	7 %	12,0 %	10,0 %	9,0 %	Silene nutans				0,2 %	0,2 %	
Poa trivialis	6 %	6 %	7 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	Stellaria holostea	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	1,0 %
Trisetum flavescens	1,0 %	2 %	4 %				Taraxacum officinale	13 %	22,0 %	18,5 %	2,5 %	3,0 %	3,0 %
Grasartige	0,2 %	0,2 %	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	Veronica austriaca				0,2 %	1,5 %	1,0 %
Carex caryophylla	0,2 %	0,2 %	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	Veronica arvensis	0,2 %	0,5 %	0,5 %			
Kräuter	34,0 %	44,6 %	43,8 %	16 %	16 %	14 %	Viola reichenbachiana	4 %	2,0 %	1,0 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %
Angelica sylvestris				1,0 %	1,0 %	1,5 %	Viola tricolor	0,2 %	0,2 %	0,5 %			
Articum lappa				1,0 %	1,0 %	1,0 %	Leguminosen	6,5 %	6,9 %	6,2 %	2,2 %	3,5 %	2,4 %
Campanula glomerata	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Astragalus glycyphyllos	5 %	4,0 %	3,0 %	2,0 %	2,5 %	2,0 %
Capsella bursa-pastoris	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Lotus corniculatus		1,0 %	1,0 %	0,2 %	0,5 %	0,2 %
Cerastium arvense				0,2 %	0,5 %	0,2 %	Medicago lupulina	0,1 %	0,2 %	0,2 %			
Cerastium fontanum	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Trifolium pratense	0,2 %	0,5 %	0,5 %			
Cerastium holosteoides (vulgatum)	3,0 %	2,5 %	2,0 %				Trifolium dubium	1 %	1,0 %	1,0 %			
Centaurium erythraea	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Vicia tetrasperma	0,2 %	0,2 %	0,5 %		0,5 %	0,2 %
Cirsium acaule	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Orchideen	1,5 %	1,5 %	1,5 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %
Daucus carota	0,2 %	0,2 %	0,2 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %	Orchis mascula	1 %	1,0 %	1,0 %			
Euphorbia cyparissias	3 %	3 %	5 %	0,2 %	1,0 %	1,0 %	Platanthera chlorantha	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %
Euphrasia rostkoviana	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Gehölze	18,0 %	17,0 %	8,5 %	26,5 %	35,0 %	38,5 %
Fragaria vesca	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Prunus (Cerasium) avium				1,5 %	1,0 %	2,0 %
Galium aparine	0,2 %	0,2 %	0,5 %				Crataegus monogyna	3,0 %	3,0 %	1,0 %	5,0 %	5,0 %	4,0 %
Galium noricum	0,2 %	0,2 %	0,5 %				Cornus sanguinea	8,0 %	8,0 %	4,0 %	15,0 %	25,0 %	30,0 %
Galium hircynicum	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Lonicera xylosteum	0,5 %	0,5 %	1,0 %	1,5 %	1,0 %	1,0 %
Galium mollugo	0,2 %	0,2 %	0,2 %				Malus domestica	0,5 %	0,5 %	0,5 %			
Galium odoratum	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,6 %	0,5 %	0,2 %	Prunus avium	4,0 %	4,0 %	2,0 %			
Geranium pratense	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,6 %	0,5 %	0,5 %	Rosa spec.	2,0 %	1,0 %		1,5 %	3,0 %	1,0 %
Geum urbanum	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,6 %	0,2 %	0,2 %	Rubus fruticosus				2,0 %		0,5 %

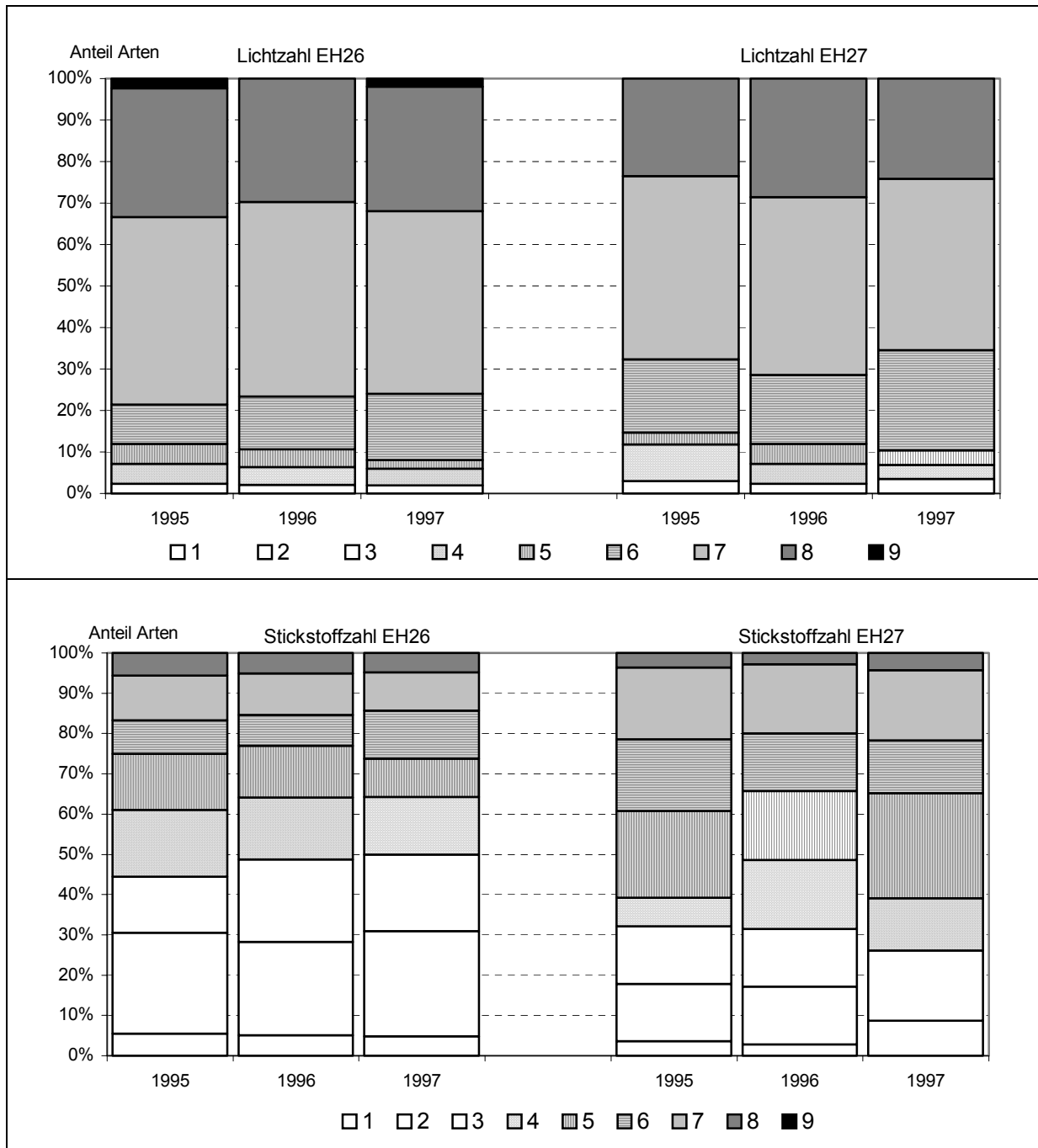
Anhang 26: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ (hier die im Frühjahr 1994/95 gereinigte Fläche EH27 und die ebenfalls gereinigte und dann zwei Jahre beweidete Fläche EH26) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Versuchsparzelle	EH26			EH27			Versuchsparzelle	EH26			EH27		
Jahr	1995	1996	1997	1995	1996	1997		EH26	EH26	EH26	EH27	EH27	EH27
Höhe Spreuschicht cm	15	10	10	15	20	15	Hypericum perforatum	0,5 %	0,2 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %	
Deckungsgrad Strauchschicht	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %	Hypochoeris maculata	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Durchschnitt Strauchhöhe cm	5	10	15	5	35	65	Hypocrepis comosa	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Strauchschicht	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	100,0 %	Knautia arvensis					0,5 %	
Cornus Sanguinea					95,0 %	98,0 %	Mentha arvensis	0,5 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %
Crataegus spec.					1,0 %	1,0 %	Myosotis arvensis				0,5 %	0,5 %	
Rosa spec.					4,0 %	1,0 %	Myosotis sylvatica	0,5 %	0,5 %	0,2 %			
Gräser	25,5 %	20,0 %	21,0 %	38 %	38 %	28 %	Plantago lanceolata	0,2 %	0,5 %	0,5 %			
Arrhenaterum elatius				3 %	3 %	3 %	Plantago media	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Avena pubescens	1,5 %	3,0 %	4,0 %				Polygala comosa	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Brachypodium pinnatum					2,0 %	5,0 %	Potentilla neumaniana	0,2 %	0,1 %	0,2 %			
Briza media	5,0 %	1,0 %	1,5 %				Primula veris	0,5 %	0,2 %	0,2 %	3,5 %	3,0 %	1,0 %
Bromus sterilis				3,0 %	3,0 %	5,0 %	Ranunculus bulbosus	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Dactylis glomerata				1,5 %	1,5 %	5,0 %	Sanguisorba minor	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %	
Festuca ovina	6,0 %	2,0 %	1,0 %	2,5 %	2,5 %		Scabiosa canescens		0,2 %	0,2 %			
Festuca rubra	2,0 %	1,0 %	1,0 %	2,0 %	2,0 %		Taraxacum officinale	0,5 %	0,5 %	0,5 %	3,0 %	0,5 %	0,5 %
Poa partensis	5,0 %	1,0 %	0,5 %				Thymus pulegioides (serpyllum)	1,0 %	1,5 %	2,0 %			
Poa trivialis				16 %	10,0 %	5,0 %	Viola hirta			0,5 %	1,5 %	1,0 %	0,5 %
Trisetum flavescens	6,0 %	12 %	13 %	10 %	14,0 %	5,0 %	Viola reichenbachiana	0,5 %	0,5 %	0,2 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %
Grasartige	9,5 %	10,0 %	9,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	Leguminosen	0,8 %	1,5 %	1,5 %	7,0 %	7,5 %	4,0 %
Carex caryophylla	3,5 %	4,0 %	4,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	Astragalus glycyphyllos		0,5 %	0,5 %	4,0 %	4,0 %	2,0 %
Luzula campestris	6,0 %	6,0 %	5,0 %				Lotus corniculatus		0,2 %	0,2 %		0,5 %	0,5 %
Kräuter	13,2 %	12,5 %	18,5 %	22 %	20 %	13 %	Medicago lupulina	0,2 %	0,2 %	0,2 %			
Achillea millefolium	0,5 %	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	Medicago sativa					0,5 %	
Agrimonia eupatoria	0,5 %	0,5 %	1,0 %	1,5 %	1,5 %	1,0 %	Trifolium pratense	0,2 %	0,2 %	0,2 %	1,5 %	0,5 %	0,5 %
Cerastium arvense	0,5 %	0,5 %	0,5 %				Trifolium dubium	0,2 %	0,2 %	0,2 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %
Centaurea jacea		0,2 %	0,5 %		1,0 %		Vicia augustifolia					0,5 %	
Centaureum erythraea			0,5 %	0,5 %	0,5 %		Vicia hirsuta					0,5 %	
Cirsium acaule	1,0 %		1,0 %				Vicia tetrasperma	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Cirsium arvense				0,5 %	0,5 %		Orchideen	0,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,0 %	0,5 %
Daucus carota	1,0 %	0,5 %	0,5 %	2,0 %	0,5 %		Platanthera chlorantha		1,0 %	1,0 %	1,0 %		0,5 %
Echinops sphaerocephalus	0,2 %	0,5 %	1,0 %		1,0 %	0,5 %	Gehölze	51,0 %	55,0 %	49,0 %	25,0 %	33,0 %	47,5 %
Euphorbia cyparissias	0,5 %	1,0 %	1,5 %	1,0 %	3,0 %	3,0 %	Crataegus monogyna	5,0 %	5,0 %	5,0 %			
Fragaria vesca	1,0 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %	1,0 %	Cornus sanguinea	40,0 %	40,0 %	35,0 %	20,0 %	20,0 %	31,0 %
Galium aparine	0,2 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %	0,5 %	2,0 %	Prunus spinosa		3,0 %	5,0 %			
Galium odoratum	0,2 %	0,2 %		0,5 %	0,5 %	1,0 %	Rosa spec.	5,0 %	5,0 %	3,0 %	5,0 %	3,0 %	4,0 %
Geum urbanum	0,5 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %		Rubus fruticosus	1,0 %	2,0 %	1,0 %		9,0 %	10,0 %
Heracleum sphondylium	1,0 %	0,5 %	1,0 %				Sorbus aucuparia					1,0 %	2,5 %
Hieracium pilosella	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %								

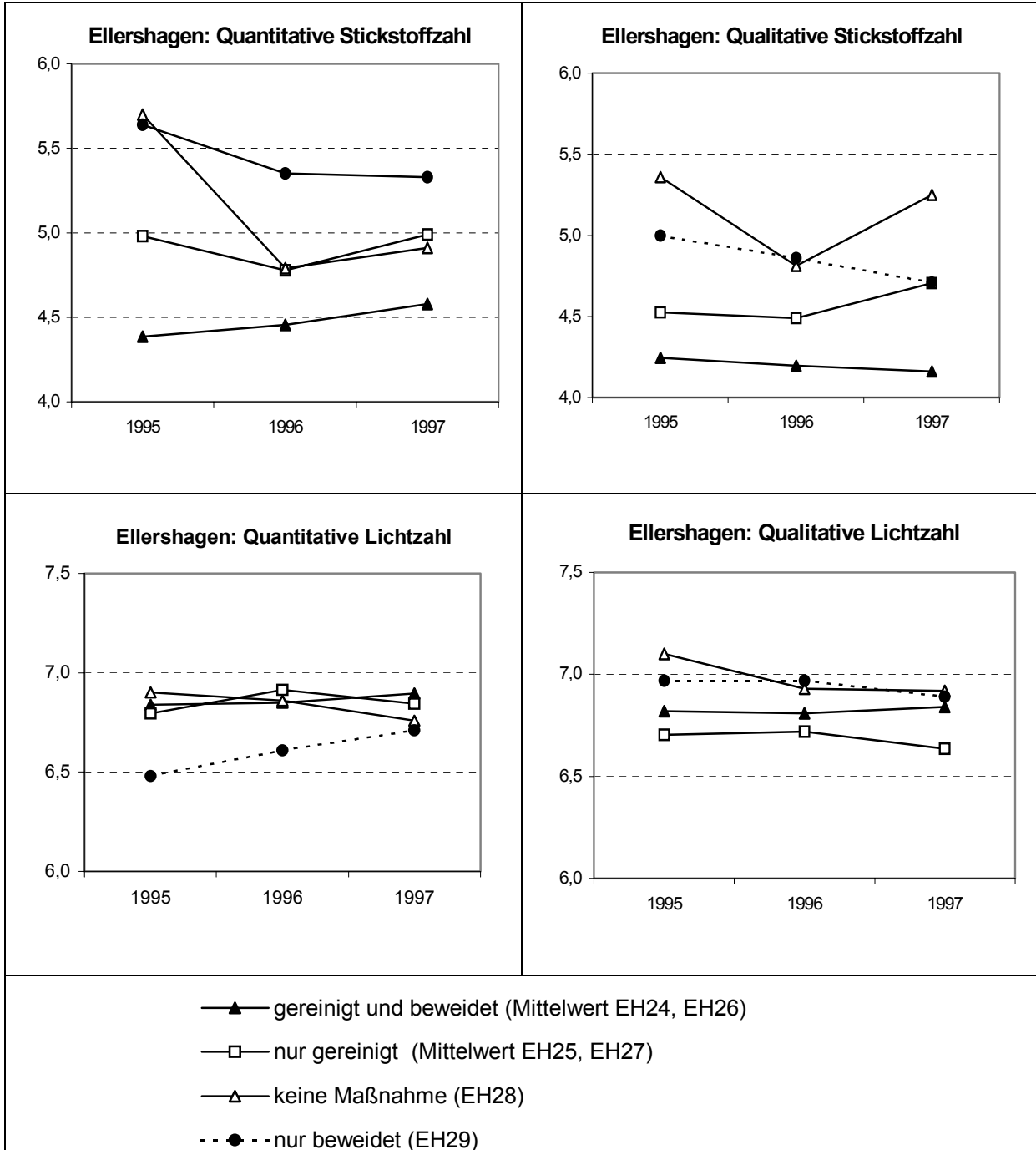
Anhang 27: Vegetationskartierung nach KLAPP auf der Versuchsfläche „Ellershagen“ (hier die nicht behandelte Fläche EH28 und die im Frühjahr 1994/95 gereinigte und dann zwei Jahre beweidete Fläche EH29) (Kartierungen jeweils vor den annualen Beweidungen)

Versuchspartzelle	EH28			EH29									
Jahr	1995	1996	1997	1995	1996	1997							
Höhe Spreuschicht cm	20	25	30	20	10	10	Glechoma hederacea	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Deckungsgrad Strauchschicht	50 %	75 %	80 %	50 %	55 %	60 %	Mentha arvensis				0,2 %	3,0 %	5,0 %
Durchschnitt Strauchhöhe cm	34	65	92	32	45	55	Myosotis arvensis	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	3,0 %	2,0 %
Strauchschicht	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	Pastinaca sativa	0,5 %	0,5 %	1,0 %			
							Pimpinella saxifraga	0,5 %	0,2 %		0,5 %	0,5 %	0,5 %
Cornus Sanguinea	50,0 %	60,0 %	65,0 %	50,0 %	55,0 %	65,0 %	Plantago lanceolata						0,5 %
Prunus Spinosa	15,0 %	10,0 %	10,0 %	25,0 %	20,0 %	10,0 %	Plantago media						0,5 %
Crataegus spec.	10,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	Prunella vulgaris	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Rosa spec.	10,0 %	5,0 %	5,0 %	10,0 %	10,0 %	5,0 %	Scabiosa columbaria	0,2 %			0,2 %	0,5 %	0,5 %
Rubus fruticosus	15,0 %	20,0 %	15,0 %	10,0 %	10,0 %	15,0 %	Taraxacum officinale	3,0 %	1,5 %	1,5 %	4,0 %	0,5 %	1,0 %
Gräser	40 %	45 %	55 %	40 %	45 %	50 %	Verbascum lychnitis						0,5 %
Arrhenaterum elatius	3,0 %	2,0 %	5,0 %	5,0 %	6,0 %	10,0 %	Viola hirta		0,2 %				0,5 %
Brachypodium pinnatum	5,0 %	15,0 %	25,0 %	5,0 %	6,0 %	10,0 %	Leguminosen	8,5 %	7,5 %	4,5 %	8,0 %	6,0 %	5,5 %
Dactylis glomerata	8,0 %	8,0 %	10,0 %	5,0 %	5,0 %	8,0 %	Astragalus glycyphyllos	2,0 %	4,0 %	3,0 %	2,0 %	4,0 %	3,0 %
Festuca rubra				4,0 %	3,0 %	2,0 %	Medicago lupulina						0,2 %
Poa partensis	10,0 %	7,0 %	5,0 %	8,0 %	8,0 %	5,0 %	Medicago sativa	2,0 %			2,0 %	0,2 %	0,2 %
Poa trivialis	5,0 %	3,0 %	1,0 %	6,0 %	7,0 %	5,0 %	Medicago falcata					0,2 %	0,2 %
Trisetum flavescens	9,0 %	10,0 %	9,0 %	7,0 %	10,0 %	10,0 %	Trifolium pratense	1,0 %			0,5 %	0,2 %	0,2 %
Kräuter	36 %	35 %	26 %	47 %	35 %	38 %	Trifolium repens				0,5 %	0,5 %	0,5 %
Achillea millefolium	0,2 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0 %	Trifolium dubium	0,5 %	0,5 %				
Agrimonia eupatoria	0,2 %	0,2 %	0,2 %			0,5 %	Vicia hirsuta	1,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %
Anthriscus sylvestris	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %	0,5 %	0,5 %	Vicia sylvatica	2,0 %	2,0 %	1,0 %	2,0 %	0,5 %	0,5 %
Cerastium holosteoides (vulgatum)		0,2 %		0,2 %	0,5 %	0,5 %	Vicia tetrasperma				0,5 %	0,2 %	0,5 %
Centaurea scabiosa	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	Gehölze	15,5 %	13,0 %	15,0 %	5,0 %	14,0 %	7,0 %
Cirsium arvense	0,2 %						Cornus sanguinea	5,0 %	5,0 %	5,0 %			
Cirsium vulgare	0,2 %						Prunus spinosa	2,0 %	1,0 %	3,0 %	4,0 %	1,0 %	1,0 %
Daucus carota				0,5 %	1,0 %	1,5 %	Quercus robur				1,0 %		
Euphorbia cyparissias	3,0 %	10,0 %	5,0 %	3,0 %	3,0 %	5,0 %	Rosa spec.	3,0 %	3,0 %	2,0 %		1,0 %	1,0 %
Fragaria vesca		0,5 %	0,5 %				Rubus fruticosus	2,5 %	4,0 %	5,0 %		12,0 %	5,0 %
Galium hircynicum	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %		0,5 %	Sambucus nigra	3,0 %					
Galium mollugo	26,0 %	18,0 %	14,0 %	35,0 %	20,0 %	15,0 %							
Geranium dissectum		0,2 %	0,5 %										
Geum urbanum					0,5 %	0,5 %							

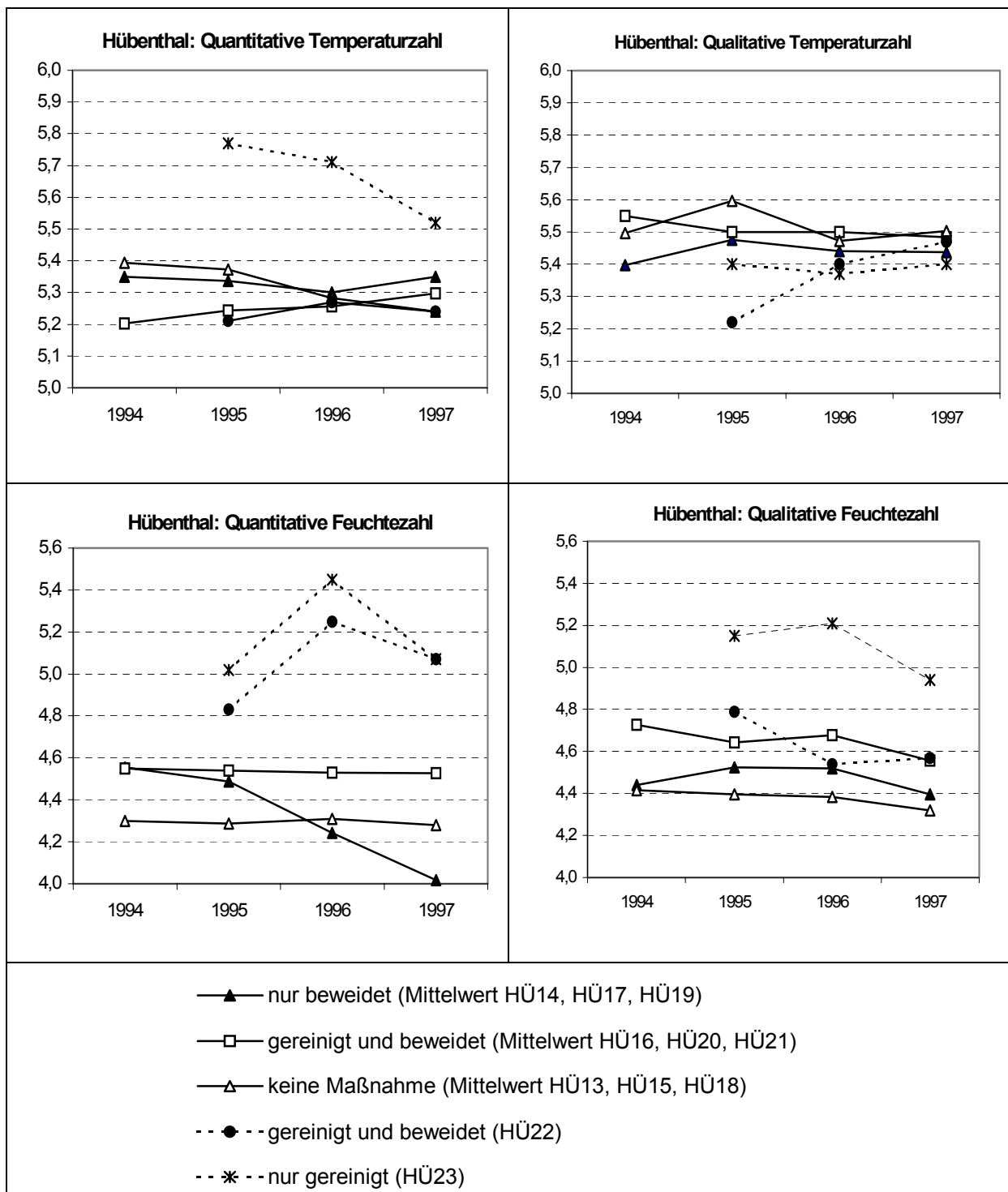
Anhang 28: Pflanzenarten der Krautschicht auf der Fläche Ellershagen, nach Licht- und Stickstoffzahl bewertet



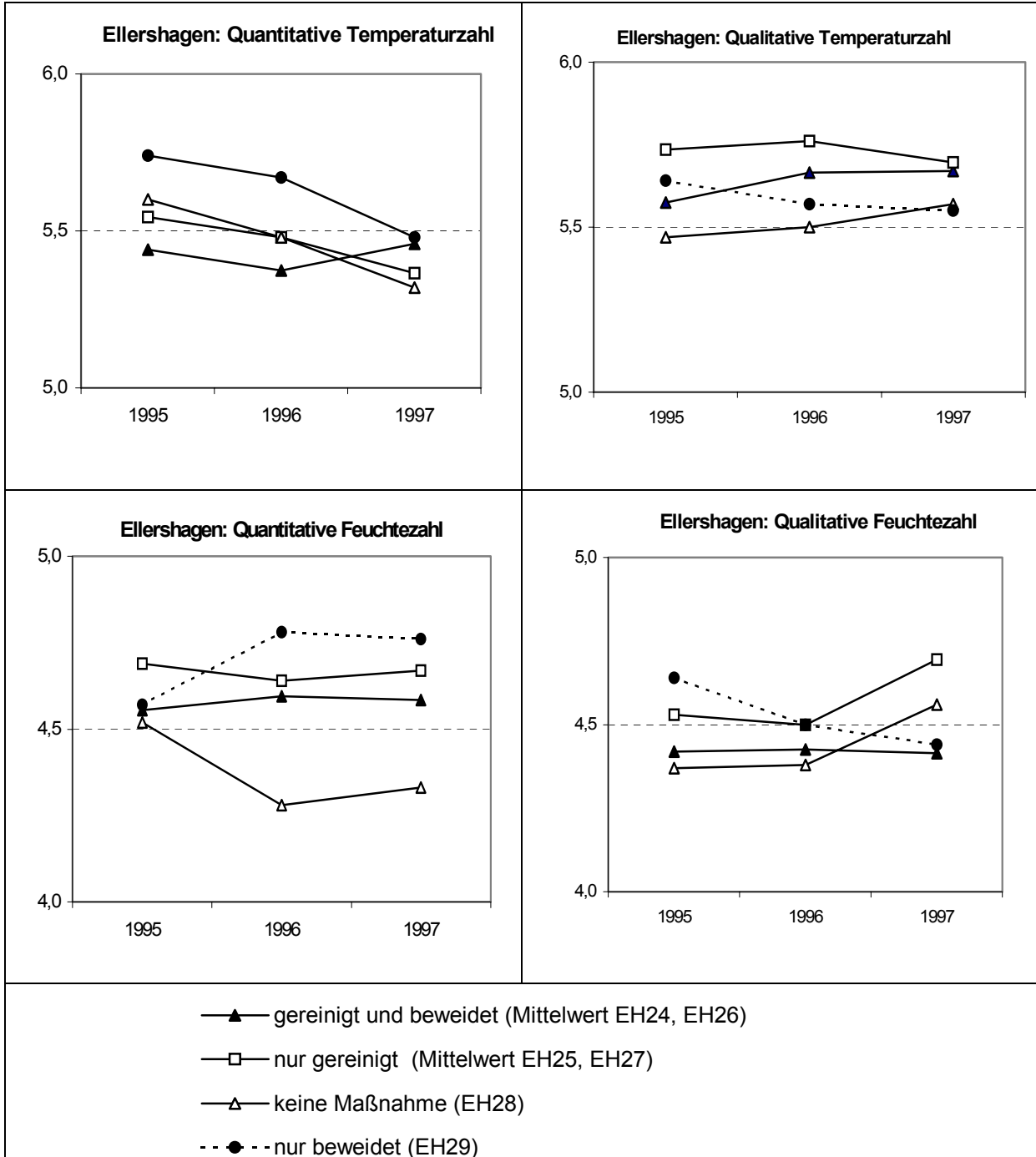
Anhang 29: Vergleich der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Stickstoffzahl“ und „Lichtzahl“ für den Standort Ellershagen



Anhang 30: Vergleich der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Temperaturzahl“ und „Feuchtezahl“ für den Standort Hübenthal



Anhang 31: Vergleich der quantitativen und qualitativen Zeigerwerte „Temperaturzahl“ und „Feuchtezahl“ für den Standort Ellershagen



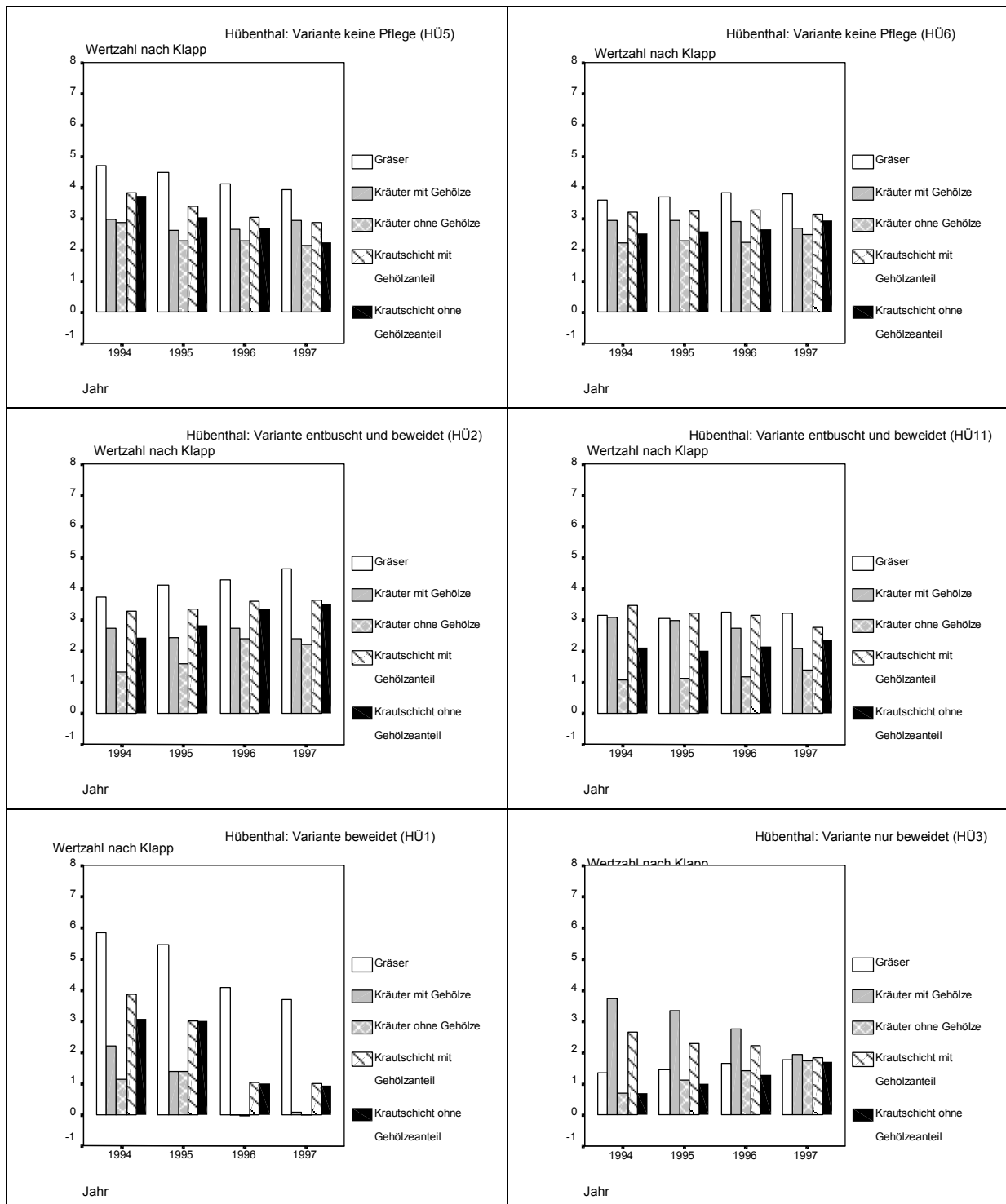
**Anhang 32: Soziologische Veränderungen der Krautschicht auf dem Standort Ellersha-
gen (EH26 im Winter 1994/95 entbuscht und dann zwei Jahre beweidet, EH27
nur entbuscht)**

Aufnahme	Entbuscht und beweidet (EH26)			Nur entbuscht (EH27)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
	7	8	9	10	11	12
	quantitative Bewertung					
Krautige Vegetation oft gestörter Plätze	1,8 %	1,0 %	2,0 %	7,4 %	5,0 %	8,4 %
Anthropo-zoogene Heiden/Rasen	43,6 %	39,8 %	46,8 %	44,2 %	45,2 %	27,4 %
davon <i>Festuco Brometa</i>	13,2 %	9,8 %	9,2 %	6,0 %	10,2 %	11,0 %
davon <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	17,8 %	20,0 %	27,6 %	38,0 %	33,6 %	15,4 %
davon sonstige anthropo-zoogene Heiden/Rasen	12,6 %	10,0 %	10,0 %	0,2 %	1,4 %	1,0 %
Waldnahe Stauden und Gebüsche	1,6 %	2,0 %	2,4 %	10,2 %	7,6 %	5,0 %
Laubwälder und verwandte Gebüsche	50,6 %	54,6 %	46,4 %	28,2 %	25,6 %	39,0 %
Sonstige	2,4 %	2,6 %	2,4 %	10,0 %	16,6 %	20,2 %
	qualitative Bewertung					
Krautige Vegetation oft gestörter Plätze	11,4 %	10,2 %	11,5 %	17,7 %	16,7 %	13,8 %
Anthropo-zoogene Heiden/Rasen	56,8 %	55,1 %	53,9 %	38,2 %	38,1 %	37,9 %
davon <i>Festuco Brometa</i>	22,7 %	18,4 %	19,2 %	11,8 %	11,9 %	10,3 %
davon <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	20,5 %	20,4 %	19,2 %	23,5 %	19,1 %	24,1 %
davon sonstige anthropo-zoogene Heiden/Rasen	13,7 %	16,3 %	15,4 %	3,0 %	7,2 %	3,5 %
Waldnahe Stauden und Gebüsche	9,1 %	12,2 %	15,4 %	17,7 %	14,3 %	13,8 %
Laubwälder und verwandte Gebüsche	13,6 %	14,3 %	11,5 %	14,7 %	11,9 %	13,8 %
Sonstige	9,1 %	8,2 %	7,7 %	11,8 %	19,0 %	20,7 %

Anhang 33: Wertzahlen der Krautschicht nach KLAPP auf der Beweidungsfläche Einzelberg im Mai 1997, drei Jahre nach Beginn der Pflege 1994 (hangabwärts) (in Abhängigkeit vom Ertragsanteil)

	Hang oben	Hang Mitte	Hang unten
nur beweidet			
Gräser	2,68	7,06	3,66
Kräuter mit Gehölzen	3,29	2,60	2,28
Kräuter ohne Gehölze	1,13	1,64	2,28
Krautschicht mit Gehölzen	2,99	5,95	3,25
Krautschicht ohne Gehölze	1,60	5,61	3,25
entbuscht und beweidet			
Gräser	4,56	6,77	2,76
Kräuter mit Gehölzen	3,38	2,11	2,11
Kräuter ohne Gehölze	1,78	1,95	1,87
Krautschicht mit Gehölzen	4,27	3,59	2,44
Krautschicht ohne Gehölze	3,69	3,44	2,26
nur entbuscht			
Gräser	6,95	2,51	2,23
Kräuter mit Gehölzen	3,08	2,83	2,40
Kräuter ohne Gehölze	1,18	0,54	1,60
Krautschicht mit Gehölzen	5,40	2,62	2,28
Krautschicht ohne Gehölze	4,42	1,71	2,00
keine Maßnahmen			
Gräser	2,00	2,18	6,66
Kräuter mit Gehölzen	3,95	2,80	2,40
Kräuter ohne Gehölze	0,00	1,47	1,80
Krautschicht mit Gehölzen	3,97	2,55	5,81
Krautschicht ohne Gehölze	0,00	1,46	5,64

Anhang 34: Entwicklung der Wertzahlen nach KLAPP auf dem Standort Hübenthal für verschiedene Pflegevarianten und Jahre (in Abhängigkeit vom Ertragsanteil)



Anhang 35: SHANNON-Indices der Krautschicht auf der Beweidungsfläche Einzelberg für verschiedene Pflegevarianten

Pflegevariante und Kartierungsnummer	Gräser	Kräuter	Krautschicht
oberer Hangabschnitt ¹			
beweidet (Nr. 5)	0,69	2,00	2,70
entbuscht und gereinigt (Nr. 6)	1,64	1,38	3,02
entbuscht (Nr. 7)	1,05	1,82	2,87
Null-Parzelle (Nr. 8)	0,08	0,75	0,83
mittlerer Hangabschnitt ¹			
beweidet (Nr. 1)	1,08	1,31	2,39
entbuscht und gereinigt (Nr. 2)	0,84	1,96	2,81
entbuscht (Nr. 3)	0,77	1,80	2,57
Null-Parzelle (Nr. 4)	0,46	2,35	2,81
unterer Hangabschnitt ¹			
beweidet (Nr. 9)	0,71	0,99	1,69
entbuscht und gereinigt (Nr. 10)	0,92	1,22	2,14
entbuscht (Nr. 11)	1,19	2,04	3,23
Null-Parzelle (Nr. 12)	1,82	1,24	3,07

() = Nummer der Kartierungsfläche; 1 = der obere und der mittlere Hangabschnitt wurden 1996 nach zwei Jahren (94, 95) Beweidung und der untere Hangabschnitt 1997 nach drei Jahren (94, 95, 96) Beweidung kartiert.

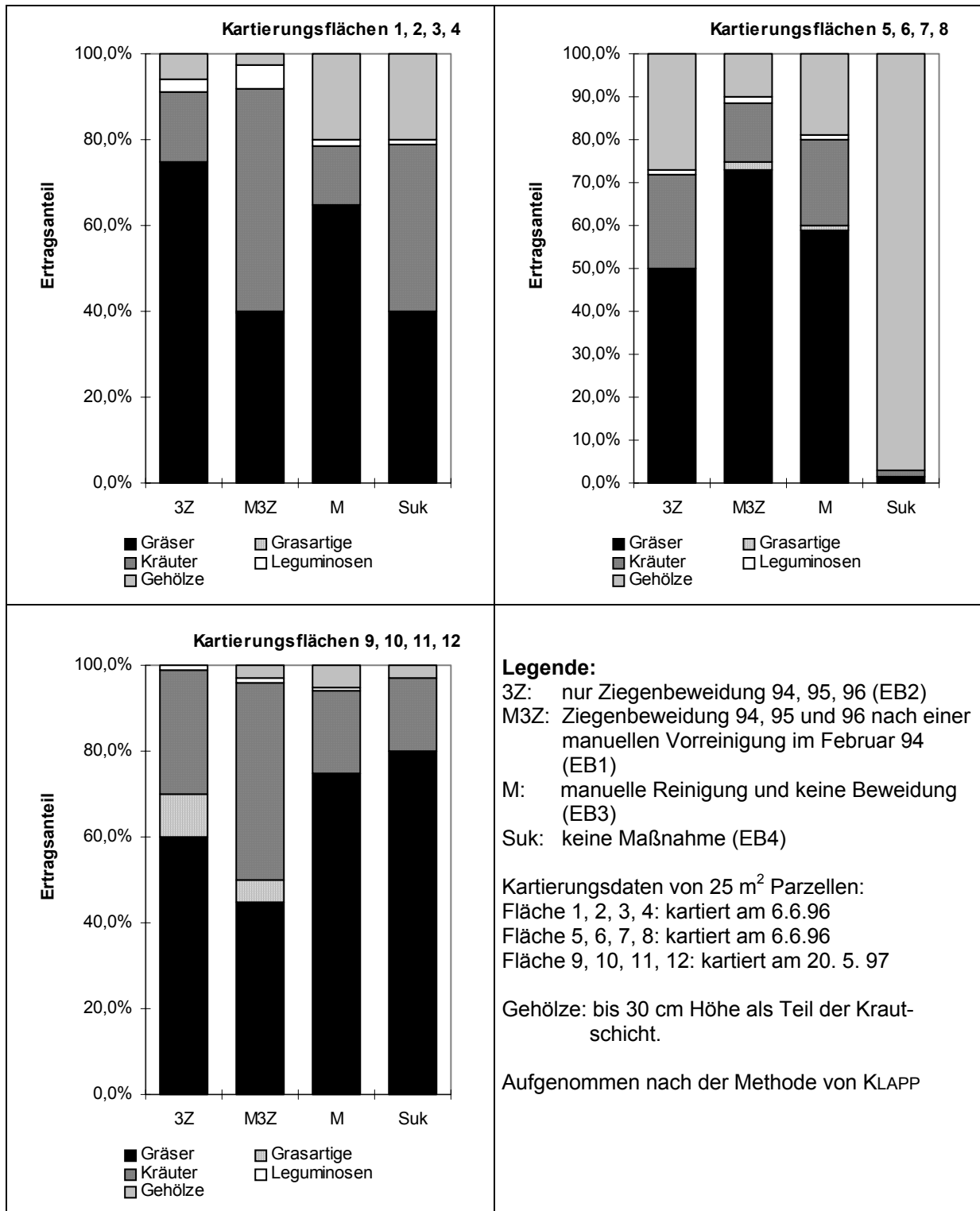
Anhang 36: SHANNON-Indices für die Kartierungsflächen am Standort Hübenthal nach Pflegeverfahren für verschiedene Jahre

Jahr	Null-Flächen				beweidete Flächen				entbuschte/beweidete Flächen			
	94	95	96	97	94	95	96	97	94	95	96	97
Fläche	HÜ6	HÜ6	HÜ6	HÜ6	HÜ4	HÜ4	HÜ4	HÜ4	HÜ10	HÜ10	HÜ10	HÜ10
Gräser	1,39	1,25	1,18	1,27	0,80	0,79	0,56	0,62	0,99	1,04	0,89	0,89
Kräuter	2,19	2,52	2,62	2,15	1,86	1,60	1,33	1,38	1,98	1,99	2,28	2,30
Schicht	3,57	3,77	3,81	3,42	2,66	2,38	1,89	2,00	2,98	3,03	3,17	3,19
Fläche	HÜ5	HÜ5	HÜ5	HÜ5	HÜ3	HÜ3	HÜ3	HÜ3	HÜ11	HÜ11	HÜ11	HÜ11
Gräser	0,87	1,06	1,13	1,17	1,13	1,20	0,93	0,98	1,03	1,24	1,31	1,30
Kräuter	2,72	2,26	1,95	1,29	1,73	1,75	2,15	1,78	2,09	2,16	2,00	2,04
Schicht	3,60	3,31	3,09	2,46	2,86	2,95	3,08	2,76	3,12	3,39	3,31	3,34
Fläche	HÜ7	HÜ7	HÜ7	HÜ7	HÜ1	HÜ1	HÜ1	HÜ1	HÜ2	HÜ2	HÜ2	HÜ2
Gräser	0,94	0,89	0,64	0,49	1,04	1,07	1,24	1,30	1,61	1,56	1,56	1,51
Kräuter	2,27	1,55	1,34	0,34	2,30	2,37	2,47	2,50	1,62	1,94	1,88	1,73
Schicht	3,20	2,44	1,99	0,83	3,35	3,44	3,71	3,79	3,23	3,50	3,45	3,24
Fläche		HÜ8	HÜ8	HÜ8						HÜ9	HÜ9	HÜ9
Gräser		0,20	0,38	0,88						1,35	1,37	1,51
Kräuter		2,03	2,70	2,26						1,48	1,56	1,49
Schicht		2,24	3,08	3,14						2,84	2,93	3,00

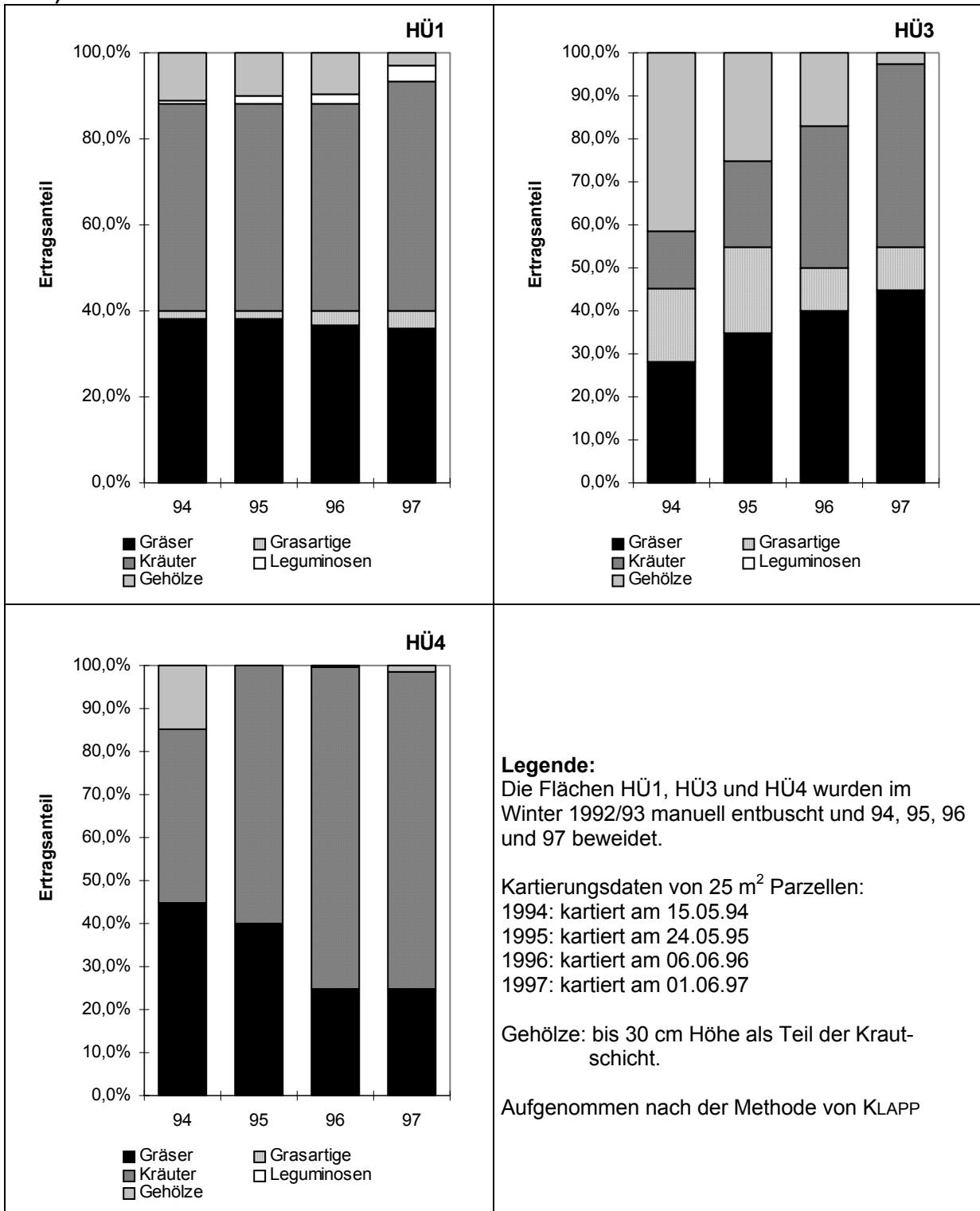
Anhang 37: SHANNON-Indices für die Kartierungsflächen am Standort Ellershagen nach Pflegeverfahren für verschiedene Jahre

Jahr	keine Maßnahmen			gereinigt, nicht beweidet			gereinigt und beweidet		
	95	96	97	95	96	97	95	96	97
Fläche	EH28	EH28	EH28	EH25	EH25	EH25	EH24	EH24	EH24
Gräser	1,05	1,09	1,14	0,96	0,88	0,99	0,95	0,87	1,13
Kräuter	2,17	2,04	1,83	2,04	2,16	1,94	2,58	2,76	2,51
Schicht	3,22	3,13	2,97	3,00	3,03	2,92	3,53	3,63	3,64
Fläche	EH29	EH29	EH29	EH27	EH27	EH27	EH26	EH26	EH26
Gräser	1,14	1,21	1,27	1,12	1,18	1,01	1,29	1,10	1,07
Kräuter	1,74	1,98	2,02	2,30	2,44	2,10	1,83	2,08	2,32
Schicht	2,87	3,19	3,29	3,42	3,62	3,11	3,12	3,18	3,40

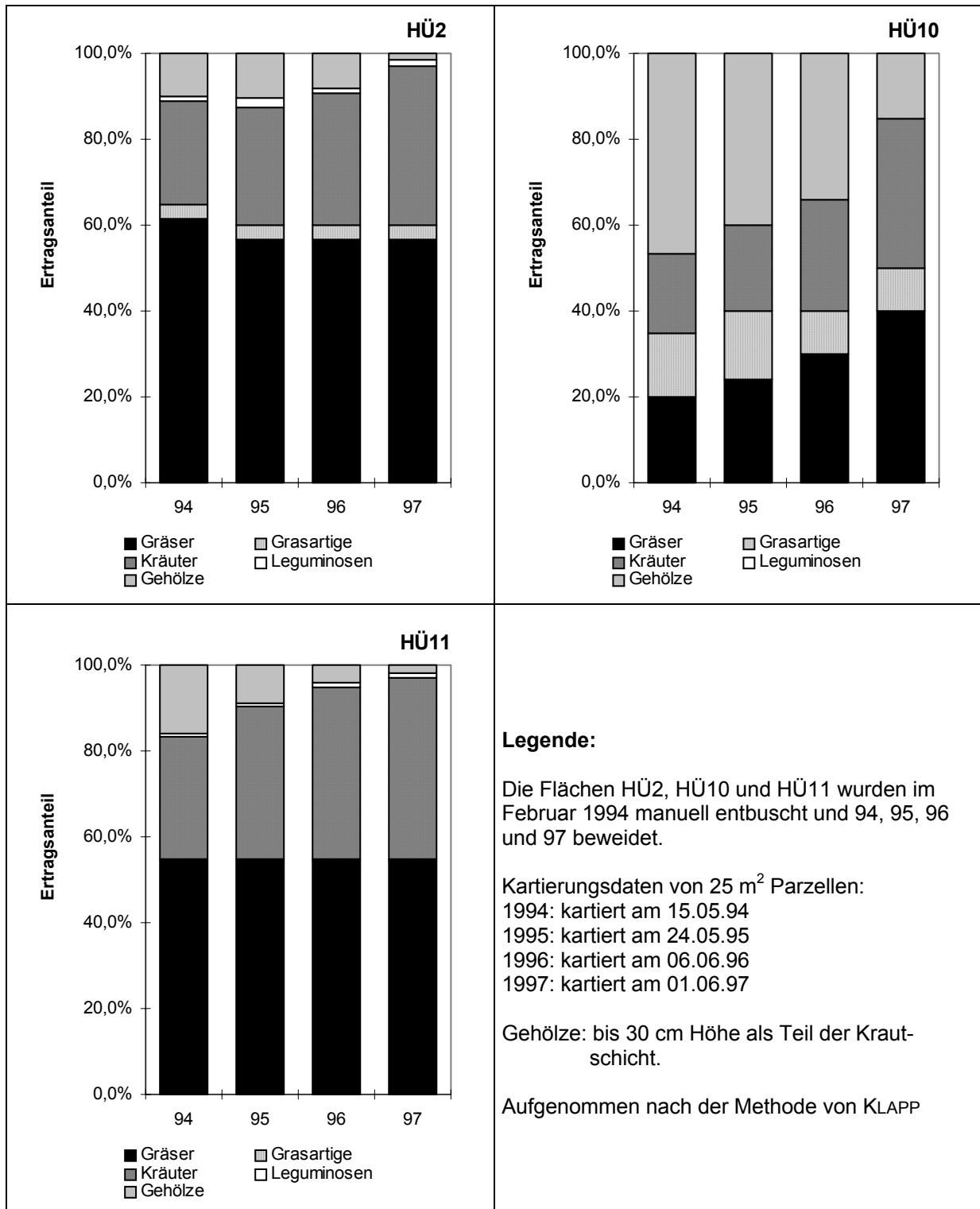
Anhang 38: Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf den Versuchsfeldern am „Einzelberg“ für 1996 und 1997



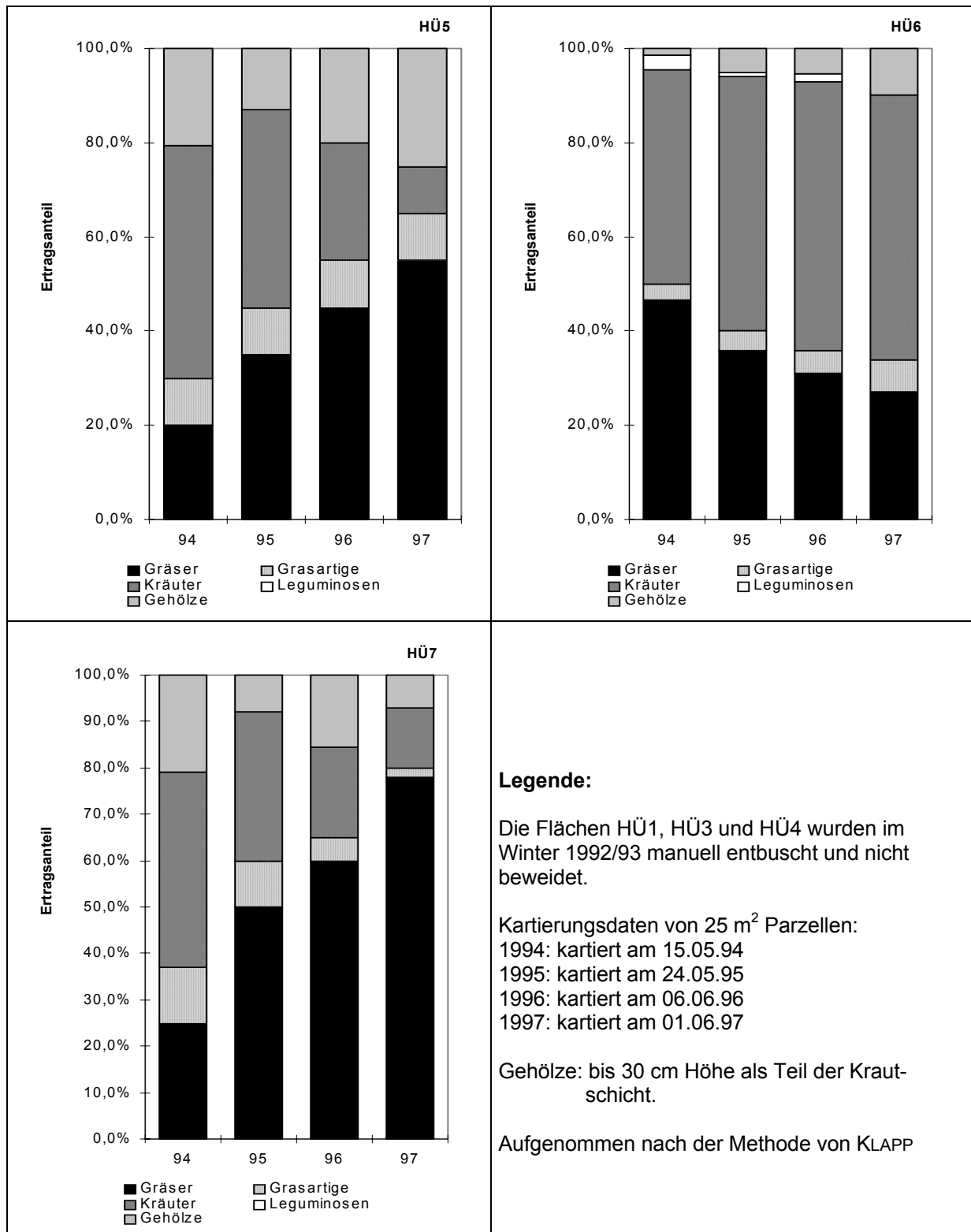
Anhang 39: Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf beweideten Teilen der Versuchsfäche „Hübenthal“ für den Zeitraum von vier Jahren (1994 bis 1997; hier HÜ1, HÜ3 und HÜ4)



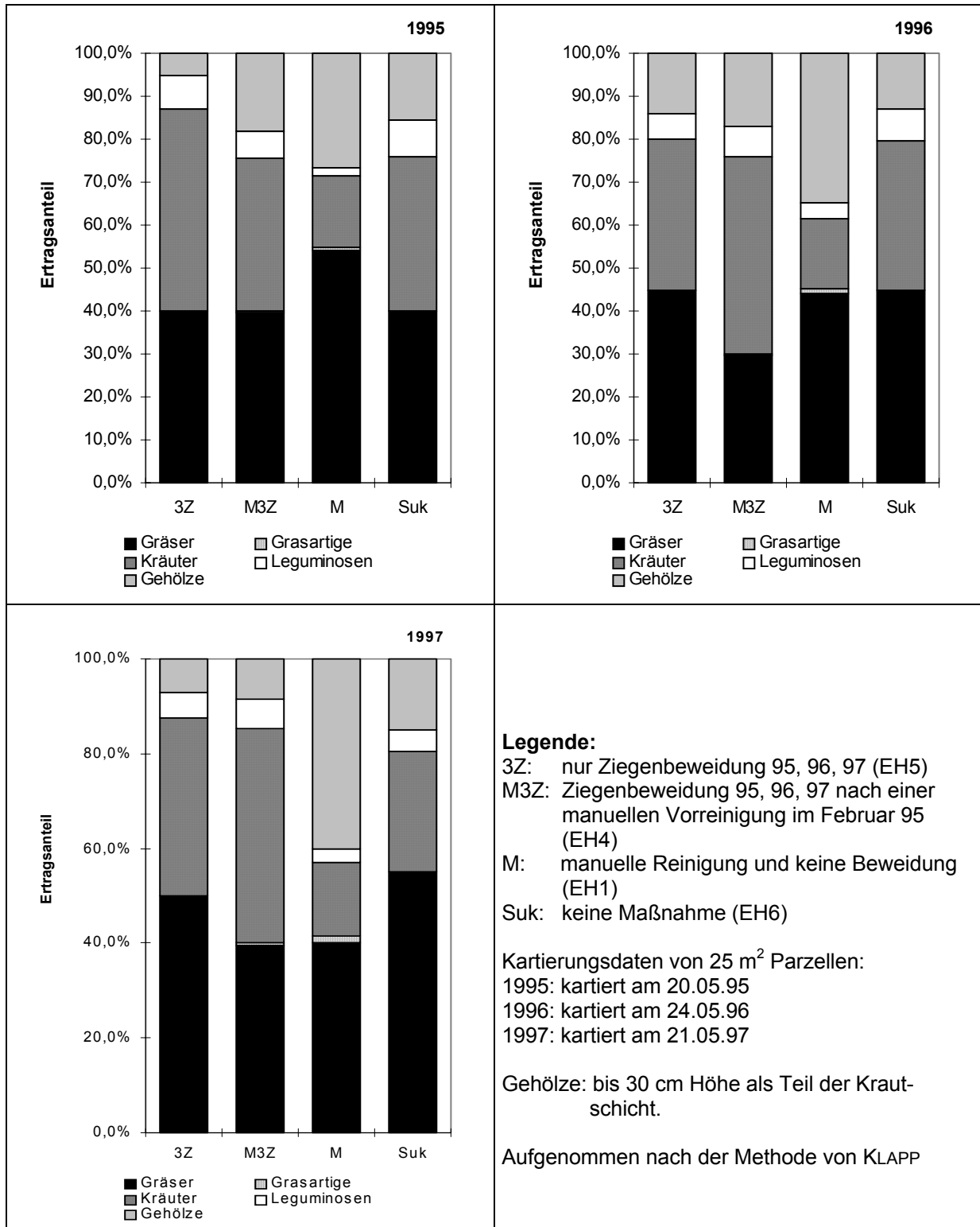
Anhang 40: Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf beweideten Teilen der Versuchsfläche „Hübenthal“ für den Zeitraum von vier Jahren (1994 bis 1997; hier HÜ2, HÜ10 und HÜ11)



Anhang 41: Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen auf den beweideten Teilen der Versuchsfläche „Hübenthal“ für den Zeitraum von vier Jahren (1994 bis 1997; hier HÜ5, HÜ6 und HÜ7)



Anhang 42: Biomasseanteile nach Vegetationsgruppen nach der Ertragsanteilsschätzung von KLAPP der Versuchsfläche „Ellershagen“ für 1995, 1996 und 1997

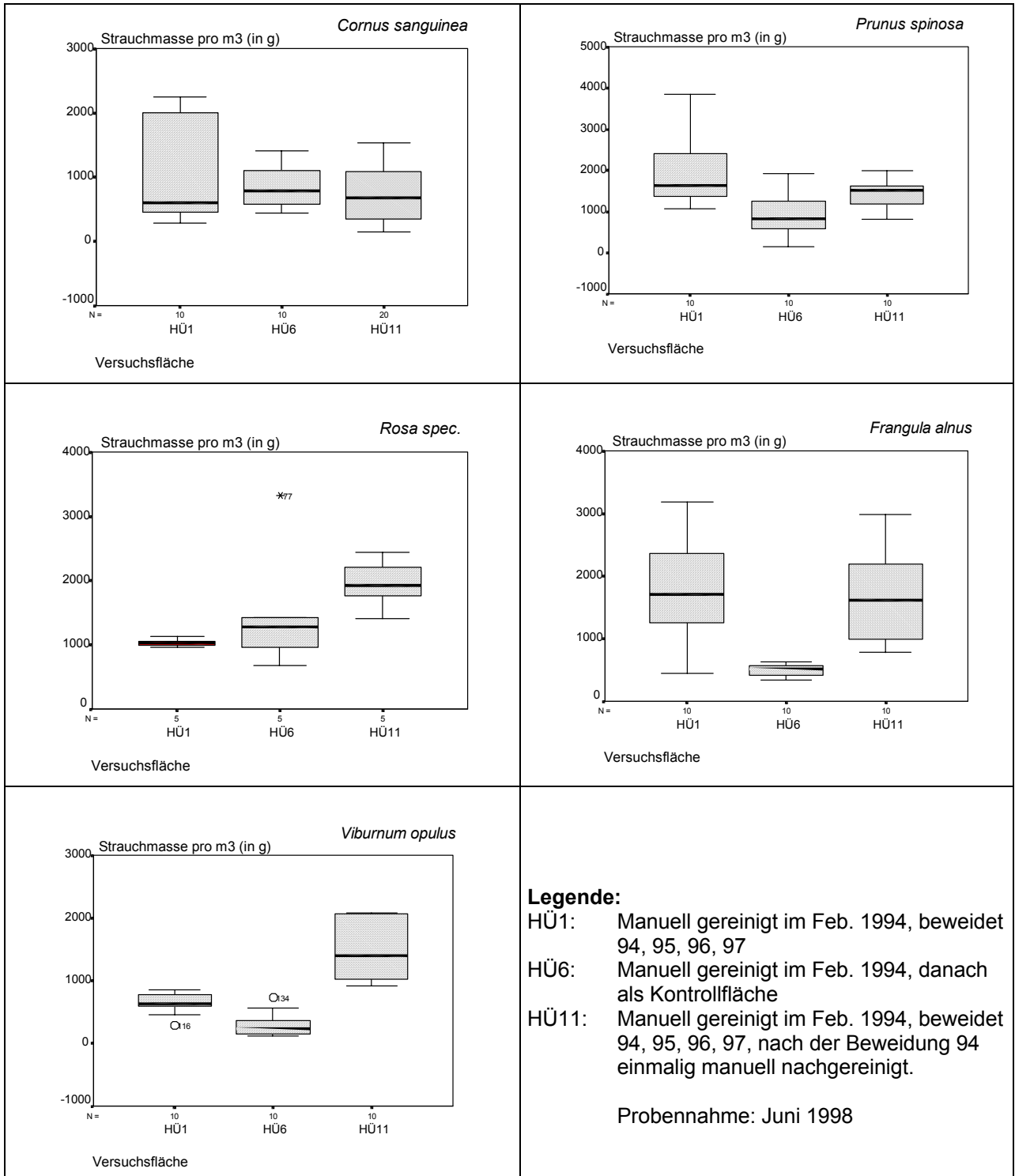


Anhang 43: Trieblänge von fünf Straucharten mit und ohne vierjährige Beweidung nach einer Erstpflge 1994 (in cm)

Fläche	Datum	<i>Cornus sang.</i>		<i>Prunus spin.</i>		<i>Rosa spec.</i>		<i>Frangula al.</i>		<i>Viburnum op.</i>	
		Ø	S	Ø	s	Ø	s	Ø	s	Ø	S
HÜ4 und HÜ9	2/94	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0
	5/94	19,5	6,4	32,2	7,6	34,9	9,4	21,3	4,0	58,5	19,9
	2/95	12,6	2,6	28,4	7,1	33,8	7,5	17,4	6,3	40,9	19,7
	5/95	25,8	4,8	38,5	8,4	43,2	6,4	27,5	8,1	55,5	16,5
	2/96	15,8	3,8	30,5	6,7	39,0	7,1	20,0	7,1	43,2	19,4
	5/96	26,3	3,9	45,1	5,9	54,1	5,0	35,7	8,2	67,4	16,4
	2/97	18,9	3,9	34,6	5,7	50,3	5,5	25,6	4,7	48,1	19,4
	5/97	34,4	4,5	48,6	8,2	64,8	9,0	43,6	7,5	71,5	19,3
2/98	23,0	5,1	38,0	6,5	54,8	6,7	31,2	5,2	51,4	19,2	
HÜ7 und HÜ8	2/94	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0
	5/94	18,1	2,6	25,3	4,6	42,2	10,4	31,9	4,9	63,2	14,1
	2/95	23,8	3,8	30,9	4,0	47,4	8,2	35,5	4,8	71,0	13,3
	5/95	29,6	4,4	42,0	5,2	58,5	6,0	45,2	6,1	93,4	10,7
	2/96	34,2	6,0	50,2	6,5	69,0	8,3	52,2	5,5	104,6	6,7
	5/96	43,6	8,1	68,9	9,1	91,8	6,6	65,1	7,3	143,3	105,4
	2/97	59,4	10,6	87,3	9,5	110,4	11,7	81,1	8,4	155,2	11,8
	5/97	68,4	10,8	101,6	7,6	125,1	13,9	98,0	8,9	163,4	117,4
2/98	73,4	11,6	107,1	6,6	128,9	14,4	100,2	8,4	165,6	11,5	

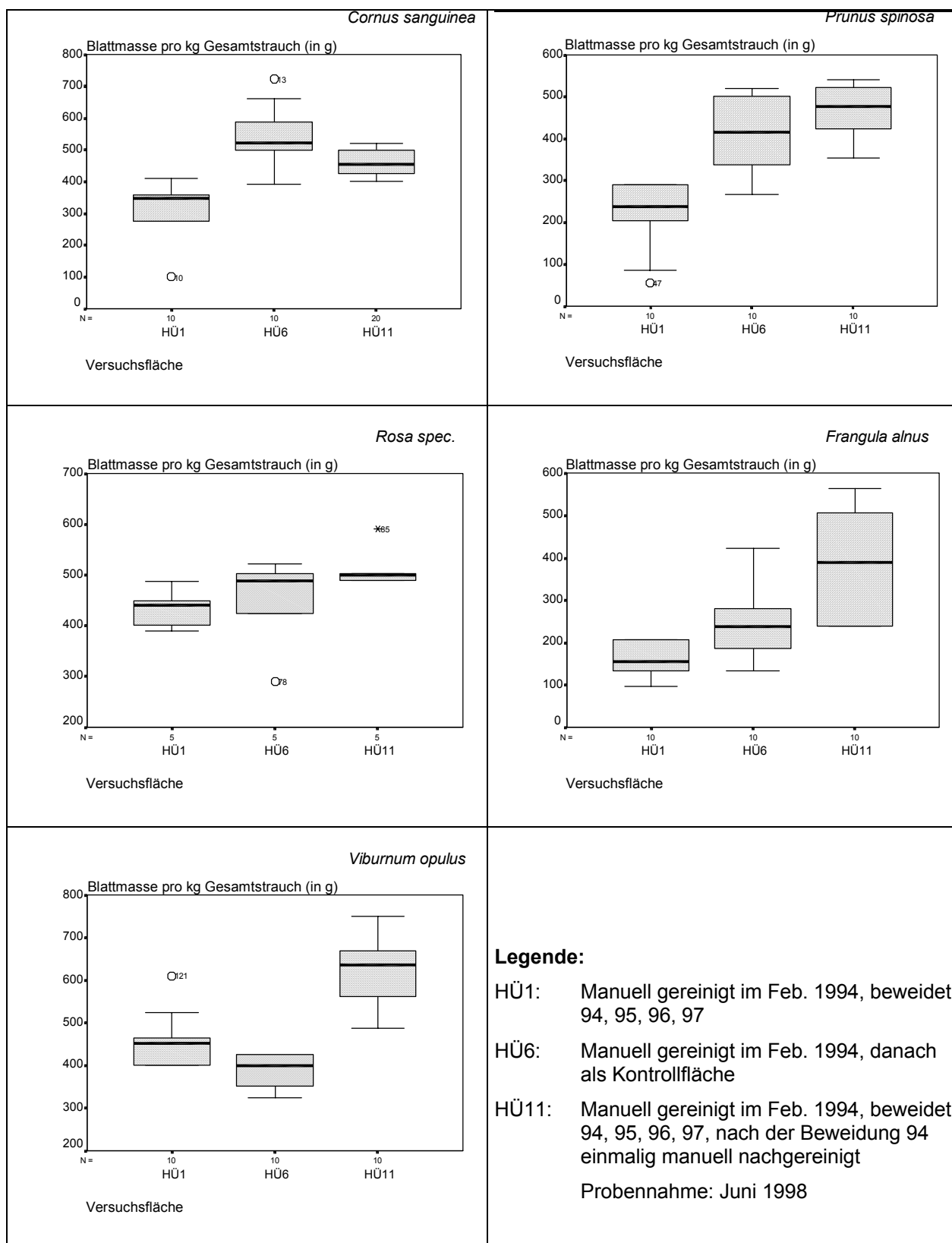
Es wurden jeweils 10 gültige einzelne Sträucher pro Versuchspazelle (zusammen 100 Sträucher) zu den gegebenen Monaten in der Länge von einer Markierungsstelle in Bodennähe bis zum längsten Trieb (ohne Blatt) gemessen. *Prunus spinosa* wurde auf HÜ8 und HÜ9 untersucht, die anderen Gehölze auf HÜ4 und HÜ7. HÜ4 und HÜ9 sind im Februar 1994 manuell entbuscht und dann 94, 95, 96 und 97 mit Ziegen beweidet worden. HÜ8 und HÜ7 sind im Februar 1994 ebenfalls manuell entbuscht und danach als Kontrollfläche nicht behandelt oder beweidet worden.

Anhang 44: Strauchmasse im Verhältnis zum Stachvolumen nach unterschiedlichen Pflegeverfahren auf dem Standort Hübenthal



Legende:
 HÜ1: Manuell gereinigt im Feb. 1994, beweidet 94, 95, 96, 97
 HÜ6: Manuell gereinigt im Feb. 1994, danach als Kontrollfläche
 HÜ11: Manuell gereinigt im Feb. 1994, beweidet 94, 95, 96, 97, nach der Beweidung 94 einmalig manuell nachgereinigt.

Probennahme: Juni 1998

Anhang 45: Blattmasse im Verhältnis zur gesamten Strauchmasse nach unterschiedlichen Pflegeverfahren


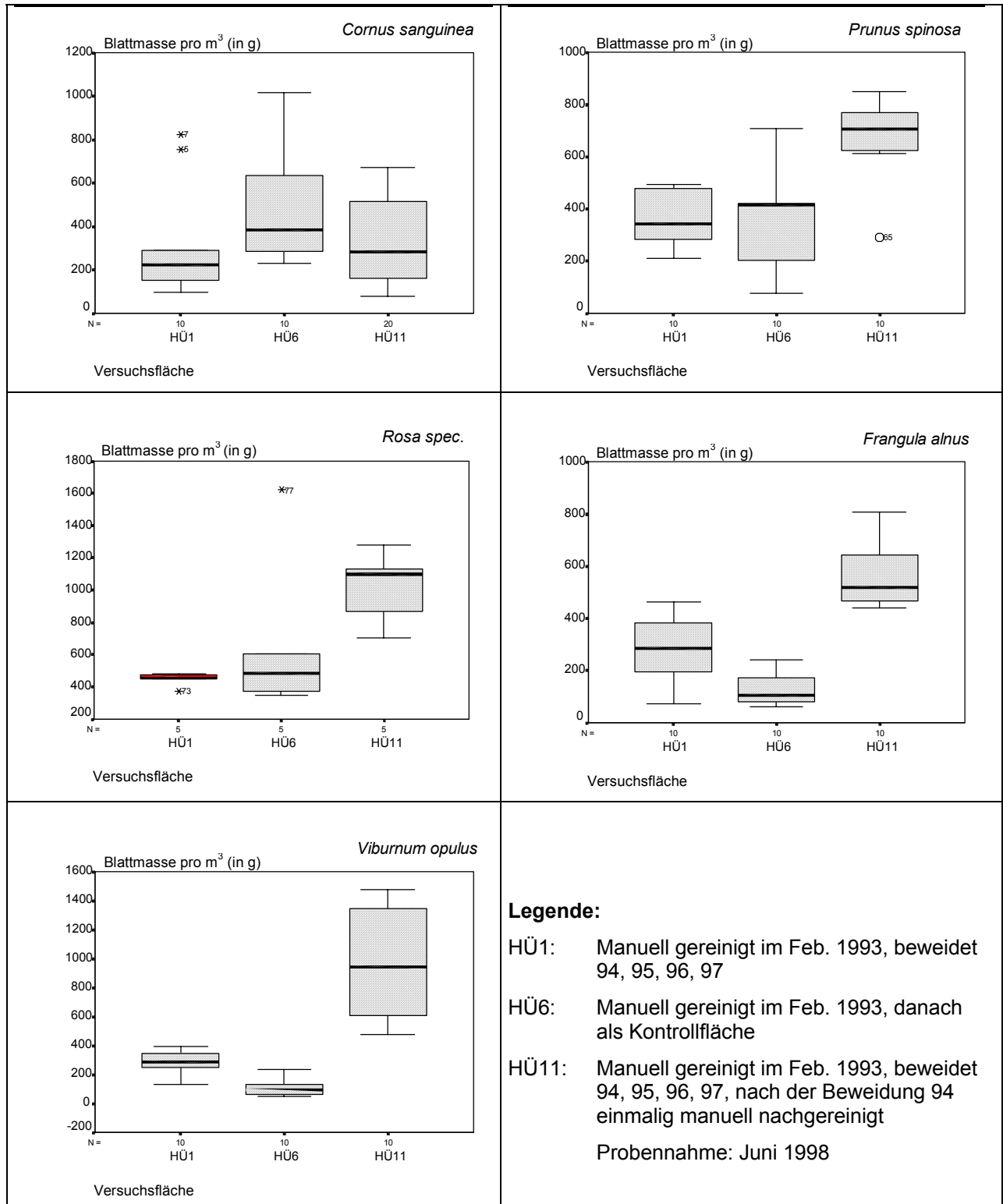
Anhang 46: Korrelationen* zwischen Strauch-, Blattmasse und Volumen verschiedener Gehölze und Pflegeverfahren

		Nur beweidet (HÜ1)				Keine Maßnahme (HÜ6)				Entbuscht und beweidet (HÜ11)			
		Zyl. Vol. m ³	Strauch- masse pro m ³	Blatt- masse pro m ³	Blatt- masse pro Strauch- masse	Zyl. Vol. m ³	Strauch- masse pro m ³	Blatt- masse pro m ³	Blatt- masse pro Strauch- masse	Zyl. Vol. m ³	Strauch- masse pro m ³	Blatt- masse pro m ³	Blatt- masse pro Strauch- masse
Strauchhöhe (cm)	<i>Cornus san.</i>	0,953 ^a	-0,925 ^a	-0,598	0,396	0,757 ^b	-0,332	-0,575	-0,895 ^a	0,879 ^a	-0,838 ^a	-0,864 ^a	0,441
	<i>Prunus spi.</i>	0,672 ^b	-0,787 ^a	-0,113	0,611	0,900 ^a	-0,561	-0,452	0,510	0,888 ^a	-0,740 ^b	-0,402	0,424
	<i>Rosa spec.</i>	0,994 ^a	0,827	-0,452	0,052	0,516	-0,306	-0,316	-0,129	0,994 ^a	-0,993 ^a	-0,963 ^a	-0,022
	<i>Frangula al.</i>	0,614	-0,709 ^b	-0,191	0,810 ^a	0,996 ^a	-0,989 ^a	-0,706 ^b	-0,455	0,468	-0,008	-0,291	-0,319
	<i>V. opulus</i>	0,912 ^a	0,497	-0,097	-0,784 ^a	0,746 ^b	-0,788 ^a	-0,807 ^a	0,762 ^b	0,952 ^a	-0,158	-0,297	-0,701 ^b
Zyl. Volumen (m ³)	<i>Cornus san.</i>	1,000	-0,857 ^a	-0,662 ^b	0,204	1,000	-0,188	-0,355	-0,619	1,000	-0,680 ^a	-0,667 ^a	0,681 ^a
	<i>Prunus spi.</i>	1,000	-0,717 ^b	-0,066	0,645 ^b	1,000	-0,680 ^b	-0,593	0,558	1,000	-0,880 ^a	-0,730 ^b	0,002
	<i>Rosa spec.</i>	1,000	0,882 ^b	-0,456	0,085	1,000	-0,726	-0,627	-0,337	1,000	-0,980 ^a	-0,943 ^b	-0,012
	<i>Frangula al.</i>	1,000	-0,701 ^b	-0,534 ^b	0,227	1,000	-0,971 ^a	-0,667 ^b	0,420	1,000	-0,794 ^a	-0,634 ^b	0,598
	<i>V. opulus</i>	1,000	0,188	-0,219	-0,799 ^a	1,000	-0,802 ^a	-0,826 ^a	0,873 ^a	1,000	-0,184	-0,313	-0,699 ^b
Strauchmasse (kg/m ³)	<i>Cornus san.</i>	-0,857 ^a	1,000	0,756 ^b	-0,277	-0,188	1,000	0,945 ^a	0,595	-0,680 ^a	1,000	0,992 ^a	0,560 ^b
	<i>Prunus spi.</i>	-0,717 ^b	1,000	0,224	-0,869 ^a	-0,680 ^b	1,000	0,905 ^a	0,398	-0,880 ^a	1,000	0,858 ^a	0,016
	<i>Rosa spec.</i>	0,882 ^b	1,000	0,440	0,189	-0,726	1,000	0,976 ^a	0,053	-0,980 ^a	1,000	0,942 ^b	-0,067
	<i>Frangula al.</i>	-0,701 ^b	1,000	0,803 ^a	-0,296	-0,971 ^a	1,000	0,741 ^b	0,484	-0,794 ^a	1,000	0,683 ^b	-0,910 ^b
	<i>V. opulus</i>	0,188	1,000	0,851 ^a	-0,302	-0,802 ^a	1,000	0,998 ^a	-0,942 ^a	-0,184	1,000	0,979 ^a	0,614
Blattmasse (kg/m ³)	<i>Cornus san.</i>	-0,662 ^b	0,756 ^b	1,000	0,383	0,355	0,945 ^a	1,000	0,816 ^a	-0,667 ^a	0,992 ^a	1,000	-0,468 ^b
	<i>Prunus spi.</i>	-0,066	0,224	1,000	0,624	-0,593	0,905 ^a	1,000	0,009	-0,730 ^b	0,858 ^a	1,000	0,516
	<i>Rosa spec.</i>	0,456	0,440	1,000	0,798	-0,627	0,976 ^a	1,000	0,269	-0,943 ^b	0,942 ^b	1,000	0,268
	<i>Frangula al.</i>	-0,534 ^b	0,803 ^a	1,000	0,317	-0,667 ^b	0,741 ^b	1,000	0,942 ^a	-0,634 ^b	0,683 ^b	1,000	-0,385
	<i>V. opulus</i>	-0,219	0,851 ^a	1,000	0,239	-0,826 ^a	0,998 ^a	1,000	-0,941 ^a	-0,313	0,979 ^a	1,000	0,756 ^b

* = Pearson-Korrelationen; Signifikanz (2-seitig): a = auf dem Niveau von 0,01 signifikant, b = auf dem Niveau von 0,05 signifikant

Quelle: eigene Erhebung

Anhang 47: Blattmasse im Verhältnis zum Strauchvolumen nach unterschiedlichen Pflegeverfahren



Quelle: eigene Erhebung

Anhang 48: Energiebedarf der Ziegen für Erhaltung, Aktivität und Leistung in bezug zur Trockensubstanzaufnahme

	1994	1995	1996	1997
Einzelberg Teilfläche A				
Weidetage	28	14	8	19
metab. Lebendgewicht bei Auftrieb (W)	705	1.609	1.844	
Gewichtszunahmen (kg)	+28	+115	+83	Daten
Erhaltungsbedarf (bei 0,424 MJ ME W ⁻¹ Tag ⁻¹)	8.369	6.840	6.255	konnten
Aktivität (bei 50 % vom Erhaltungsbedarf)	4.185	3.420	3.127	nicht
Leistung (bei 34 MJ ME pro kg Zuwachs)	958	3.906	2.837	ermittelt
Energiebedarf gesamt (MJ ME)	13.512	14.166	12.219	werden
Trockensubstanzverzehr der Herde	1.472	1.561	1.239	
MJ ME pro kg TS	9,2	9,3	9,9	
Hübenthal Teilfläche B				
Weidetage	48	43	30	19
metab. Lebendgewicht bei Auftrieb (W)	279	344	465	720
Gewichtszunahmen (kg)	+23	+63	+22	+33
Erhaltungsbedarf (bei 0,424 MJ ME W ⁻¹ Tag ⁻¹)	5.681	6.269	5.914	5.801
Aktivität (bei 50 % vom Erhaltungsbedarf)	2.840	3.134	2.957	2.900
Leistung (bei 34 MJ ME pro kg Zuwachs)	772	2.124	751	1.116
Energiebedarf gesamt (MJ ME)	9.293	11.527	9.622	9.817
Trockensubstanzverzehr der Herde	951	1.208	980	990
MJ ME pro kg TS	9,8	9,5	9,8	9,9
Ellershagen				
Weidetage		33	24	50
metab. Lebendgewicht bei Auftrieb (W)		421	555	270
Gewichtszunahmen (kg)		+68	+31	+43
Erhaltungsbedarf (bei 0,424 MJ ME W ⁻¹ Tag ⁻¹)	keine Be-	5.887	5.645	5.720
Aktivität (bei 50 % vom Erhaltungsbedarf)	weidung	2.943	2.822	2.860
Leistung (bei 34 MJ ME pro kg Zuwachs)		2.312	1.065	1.462
Energiebedarf gesamt (MJ ME)		11.142	9.533	10.042
Trockensubstanzverzehr der Herde		1.110	992	1.008
MJ ME pro kg TS		10,0	9,6	9,9

Anhang 49: Durchschnittliche Auftriebsgewichte und Tageszunahmen der Ziegen während den Biotopbeweidungen

	n	Auftriebsgewicht		Tageszunahmen	
		Mittelwert	Abweichung	Mittelwert	Abweichung
Muttertiere					
• Buren	51	46,2 ^a	3,8	-43,1	52,8
• BDE	98	40,3 ^b	4,6	-25,8	70,3
• Kaschmir	90	33,4 ^c	3,9	-4,6	43,9
Weibliche Lämmer					
• Buren	33	19,7	2,9	159,8	34,3
• BDE	68	18,5	2,7	137,0	32,5
• Kaschmir	60	14,2	2,2	56,6	27,3
Männliche Lämmer					
• Buren	64	21,4	2,9	205,3	34,1
• BDE	41	19,6	3,4	184,8	37,6
• Kaschmir	66	14,9	2,4	89,5	26,9

Korrelationskoeffizient Auftriebsgewicht der Mutter zu den Tageszunahmen ihrer Lämmer:

^aBure: 0,899;

^bBDE: 0,835;

^cKaschmir: 0,721.

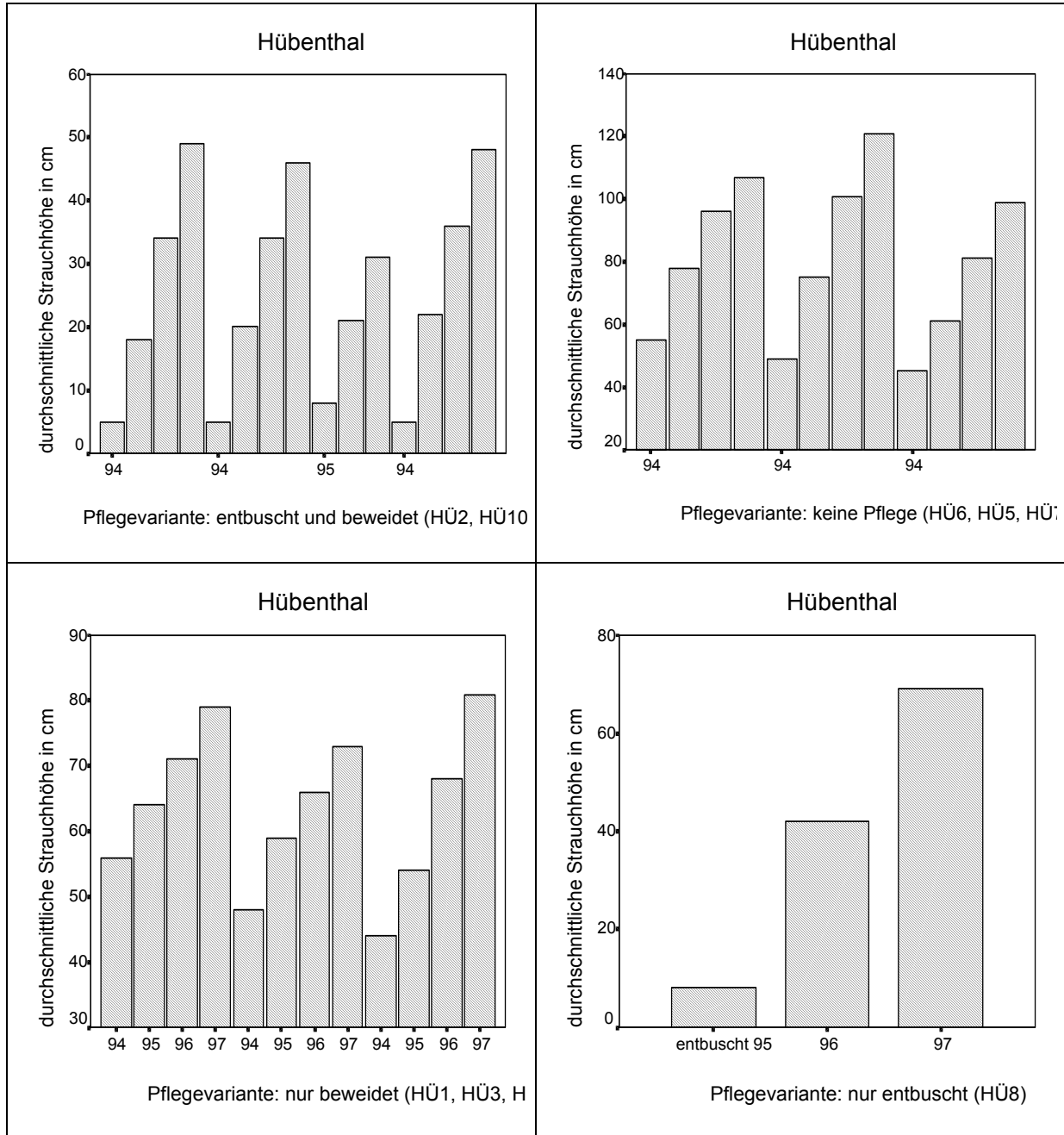
Diese Korrelationen sind auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Anhang 50: Korrelationen zwischen Auftriebsgewicht und Tageszunahmen von Ziegen bei der Biotoppflege

	n	Korrelationskoeffizient nach PEARSON
Muttertiere		
• Buren	51	-0,247 ^a
• BDE	98	-0,365 ^b
• Kaschmir	90	-0,322 ^b
alle Lämmer (männl. u. weibl.)		
• Buren	97	-0,315 ^b
• BDE	109	-0,381 ^b
• Kaschmir	126	0,961
weibliche Lämmer	171	0,619 ^b
• Buren	33	-0,095
• BDE	68	0,192
• Kaschmir	60	0,071
männliche Lämmer	161	0,506 ^b
• Buren	64	-0,270 ^a
• BDE	41	0,143
• Kaschmir	66	-0,237

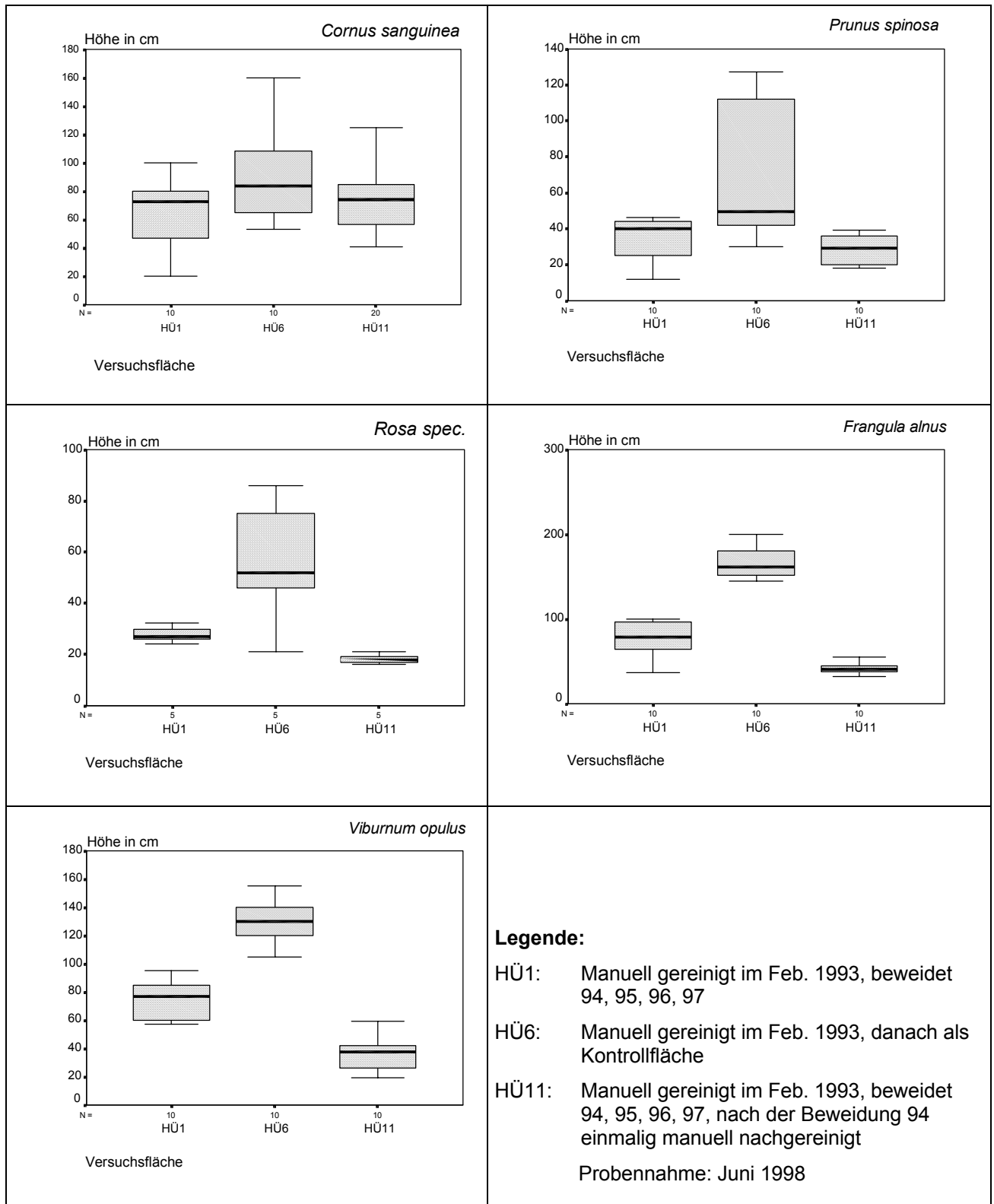
Signifikanz (2-seitig):
^aauf dem Niveau 0,05;
^bauf dem Niveau 0,01.

Anhang 51: Durchschnittliches Strauchhöhenwachstum über mehrere Jahre bei unterschiedlichen Pflegeverfahren (Beweidungsfläche Hübenthal)

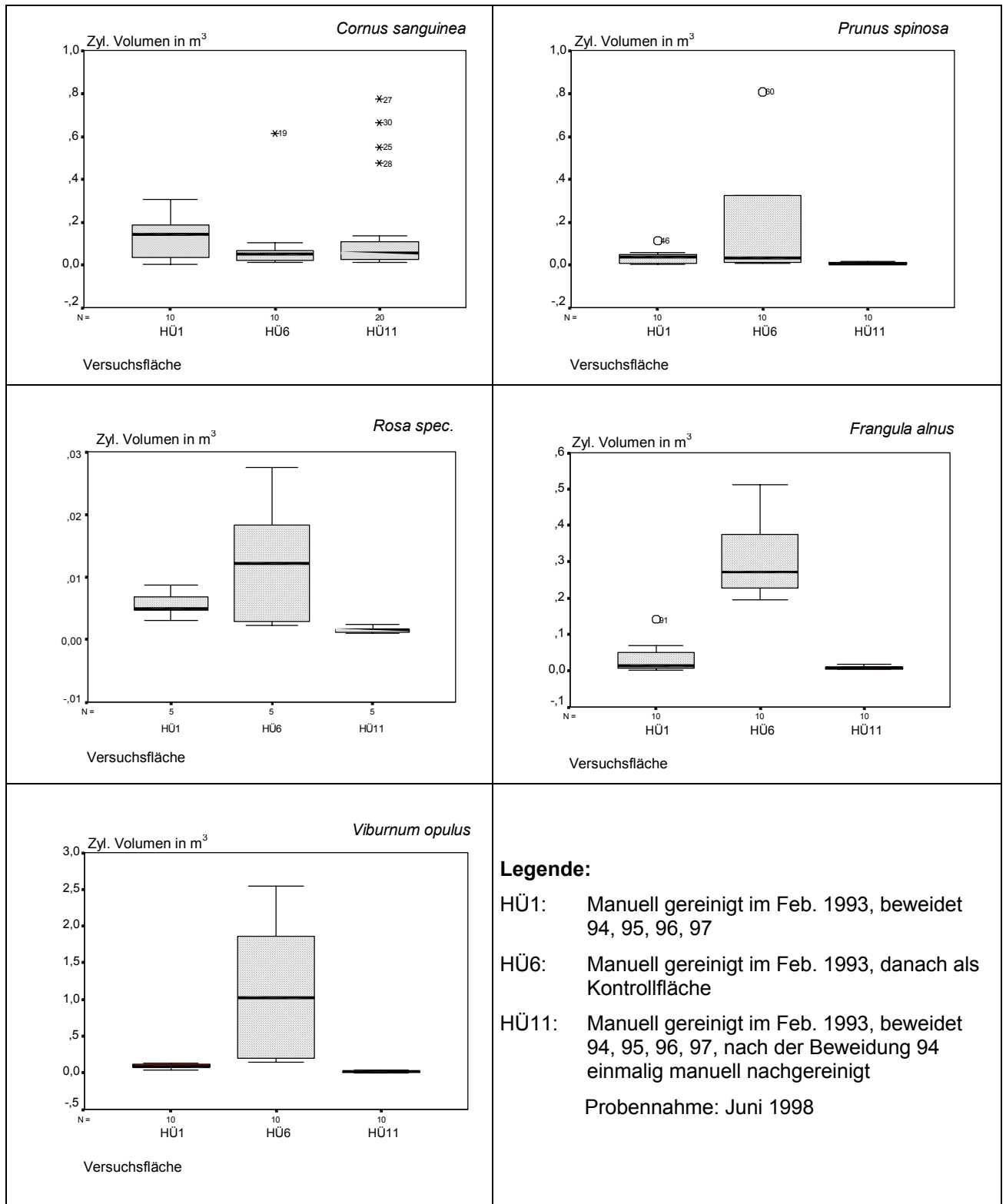


Kartierungsflächengröße 25 m²

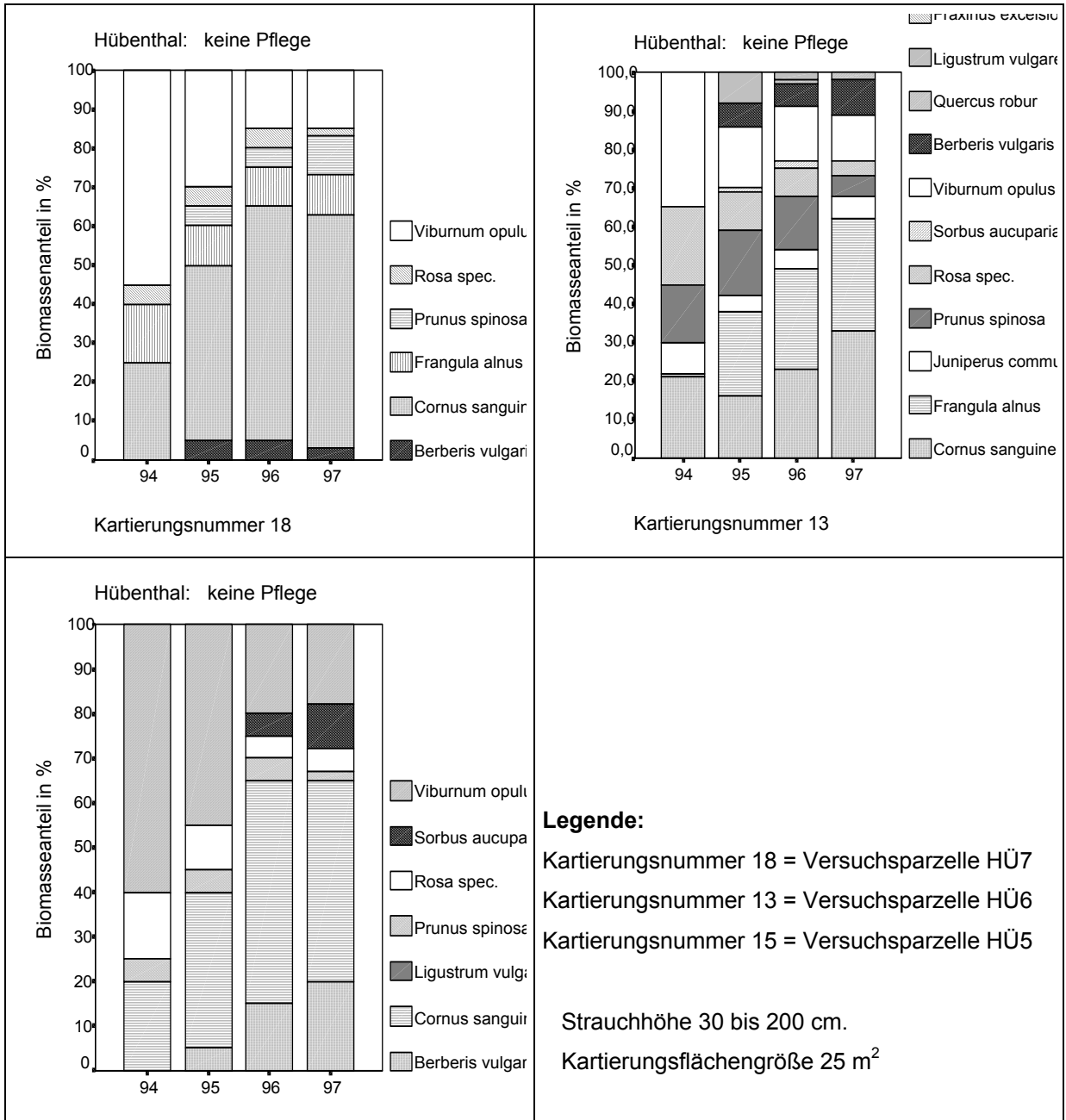
Anhang 52: Strauchhöhe verschiedener Gehölze nach unterschiedlichen Pflegeverfahren



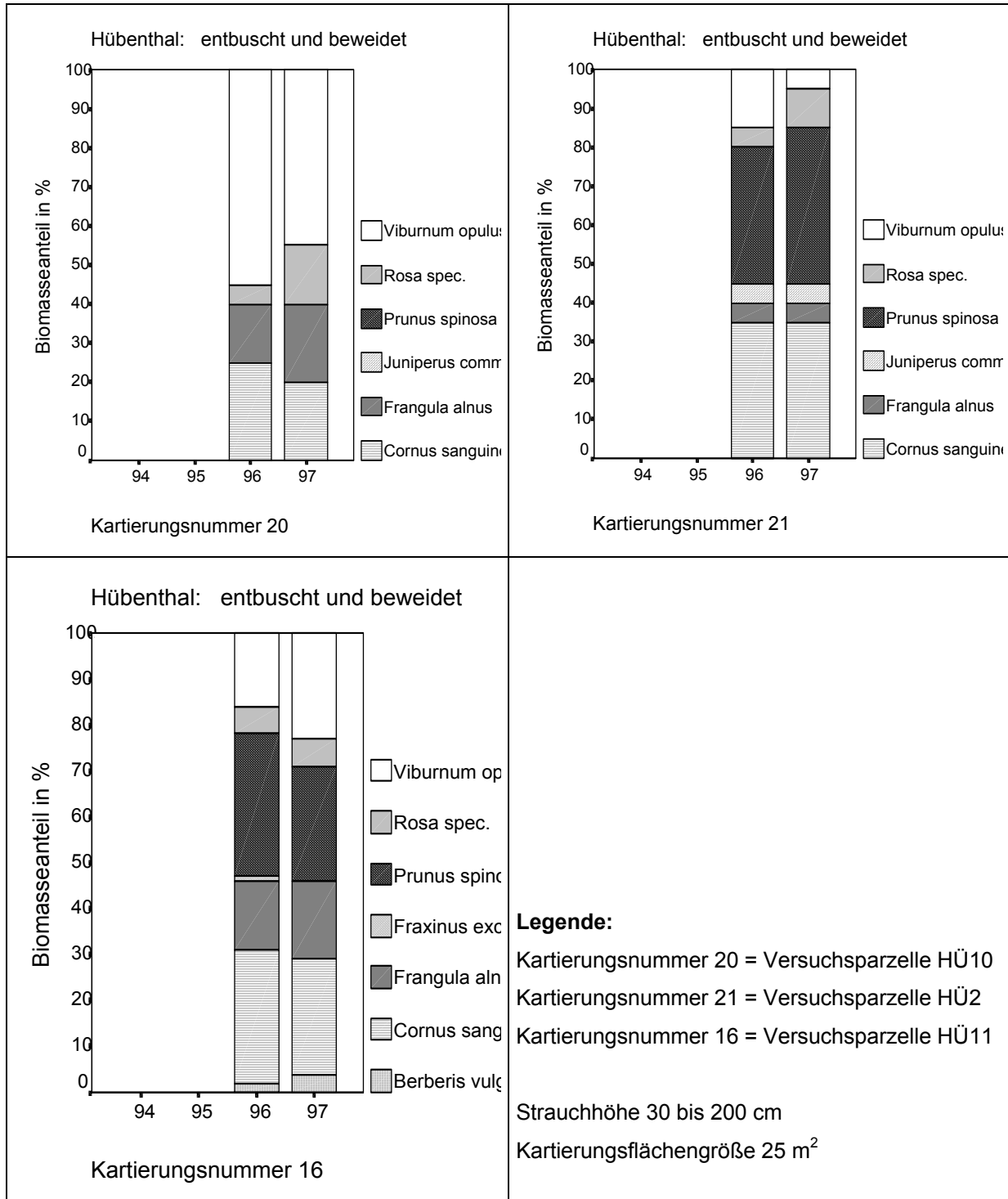
Anhang 53: Strauchvolumen verschiedener Gehölze nach unterschiedlichen Pflegeverfahren



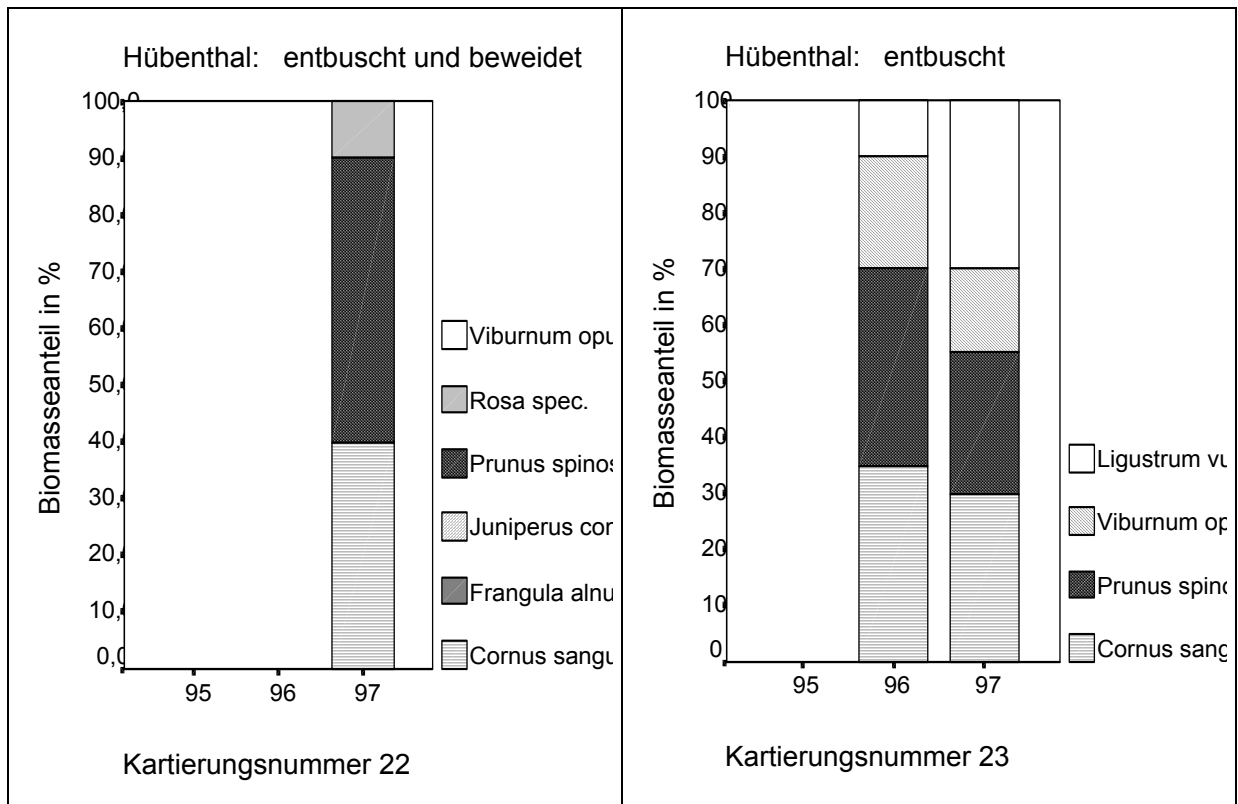
Anhang 54: Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal ohne Pflegemaßnahmen für mehrere Jahre



Anhang 55: Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal, die entbuscht und dann beweidet wurden



Anhang 56: Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal (Beweidungsfläche A), die im Winter 94/95 entbuscht und dann beweidet bzw. nicht beweidet wurden



Legende:

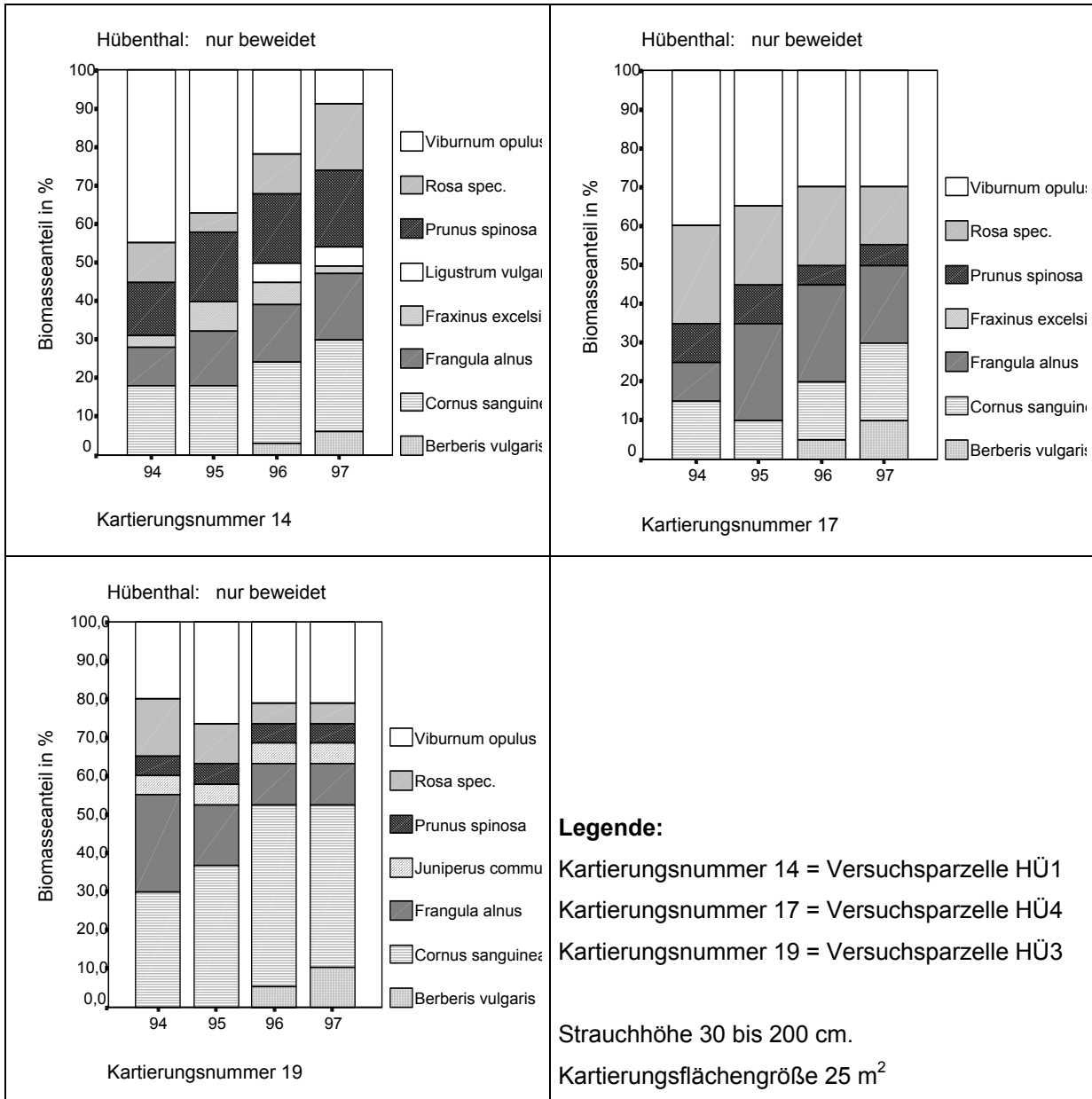
Kartierungsnummer 22 = Versuchsparzelle HÜ9

Kartierungsnummer 23 = Versuchsparzelle HÜ8

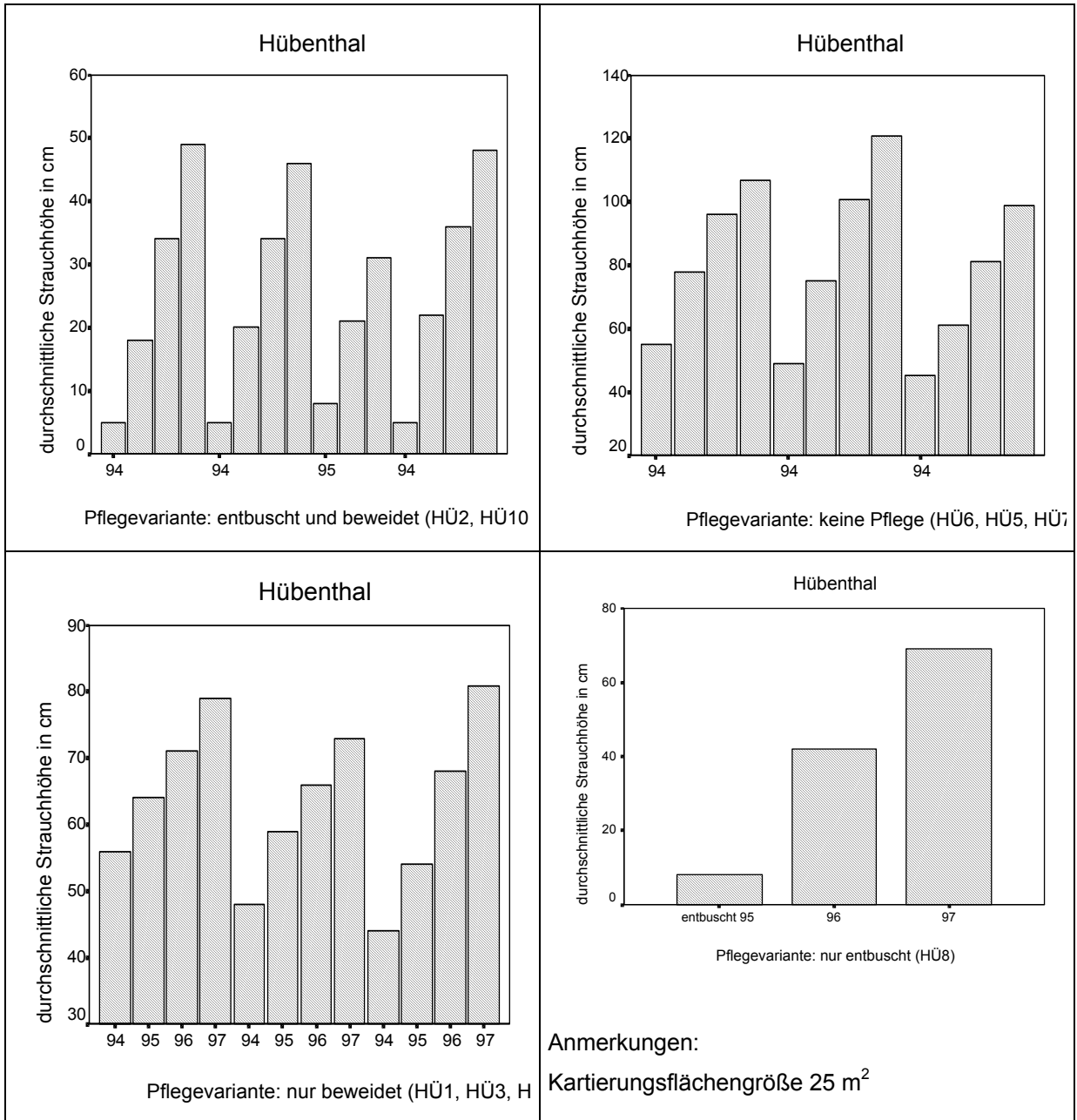
Strauchhöhe 30 bis 200 cm

Kartierungsflächengröße 25 m²

Anhang 57: Anteile der Gehölzarten am Volumen der Strauchschicht (30 bis 200 cm) auf dem Standort Hübenthal, die nur mit Beweidung gepflegt wurden



Anhang 58: Strauchhöhenentwicklung auf der Beweidungsfläche Hübenthal für verschiedene Pflegevarianten über vier Jahre



Anhang 59: Auftriebsgewichte und Gewichtsentwicklungen der Ziegen pro Hektar Magerrasen

	Einzelberg (A) (0,4614 ha)			Hübenthal (B) (0,7923 ha)				Ellershagen (1,5000 ha)		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Weidetage	28	14	8	48	43	30	19	33	24	50
∅ LG pro Tier beim Auftrieb	32,8	29,2	28,6	36,3	25,8	36,5	37,2	26,5	28,9	28,9
Anzahl aufgetriebene Ziegen	56	130	152	19	30	32	48	37	45	22
• davon Muttertiere u. NZ	41	69	76	16	15	27	43	15	22	11
• davon Lämmer	15	61	76	3	15	5	5	21	23	11
LG beim Auftrieb (kg)	1.849	3.801	4.339	688	781	1.151	1.786	973	1309	636
• davon Muttertiere	1.567	2.700	2.993	632	486	1.050	1.670	605	891	444
• davon Lämmer	282	1.101	1.346	56	295	101	116	369	418	192
metabolisches LG der Herde (W)	705	1.609	1.844	279	344	465	720	421	555	270
LG beim Abtrieb (kg)	1.877	3.916	4.422	711	844	1.173	1.819	1041	1341	679
• davon Muttertiere u. NZ	1.534	2.681	2.983	641	476	1.052	1.685	581	855	420
• davon Lämmer	342	1.235	1.439	69	367	121	134	461	485	259
Gewichtsentwicklung der Herde (kg)	+28	+115	+83	+23	+63	+22	+33	+68	+31	+43
• davon Muttertiere u. NZ	-33	-19	-10	+9	-10	+2	+15	-24	-36	-24
• davon Lämmer	+61	+134	+93	+14	+73	+20	+18	+92	+67	+67
Zuwachs pro Tag und Herde (kg)	+1,0	+8,2	+10,4	0,5	1,5	0,7	1,7	+2,1	+1,3	+0,9
• Tageszunahme MT u. NZ (g)	-0,3	-9,3	-0,2	+9	-11	+2	+15	-71	-102	-62
• Tageszunahmen Lämmer (g)	+66	+73	+71	+91	+88	+106	+146	+196	+180	+187

LG = Lebendgewicht nach 12 Stunden Nüchternung; MT = Muttertiere (mit und ohne Lämmer); Hübenthal (B) = Teilfläche B in Hübenthal (0,7923 ha); Einzelberg (A) = Teilfläche A am Einzelberg (0,4614 ha); Ellershagen = ganze Fläche (1,5 ha); NZ = Nachzucht (Jährlinge); W = metabolisches Körpergewicht ($\text{kg}^{0,75}$).

Anhang 60: Tageszu- bzw. -abnahmen der Ziegen nach Pflegefläche und Jahr (Mittelwerte, in g/Tag)

		Buren		BDE		Kaschmir	
		MT u. NZ	Lämmer	MT u. NZ	Lämmer	MT u. NZ	Lämmer
Einzelberg	94	-53	196	-14	134	-36	n. V.
	95	-53	167	-18	205	-6	51
	96	-39	205	-3	174	-21	69
Hübenthal	94	-16	167	10	n. V.	19	63
	95	n. V.	n. V.	-47	149	2	83
	96	6	167	-4	200	6	84
	97	-6	185	27	263	27	105
Ellershagen	95	-69	159	-76	164	11	80
	96	-78	173	-101	154	-32	68
	97	-60	170	-43	140	-26	93

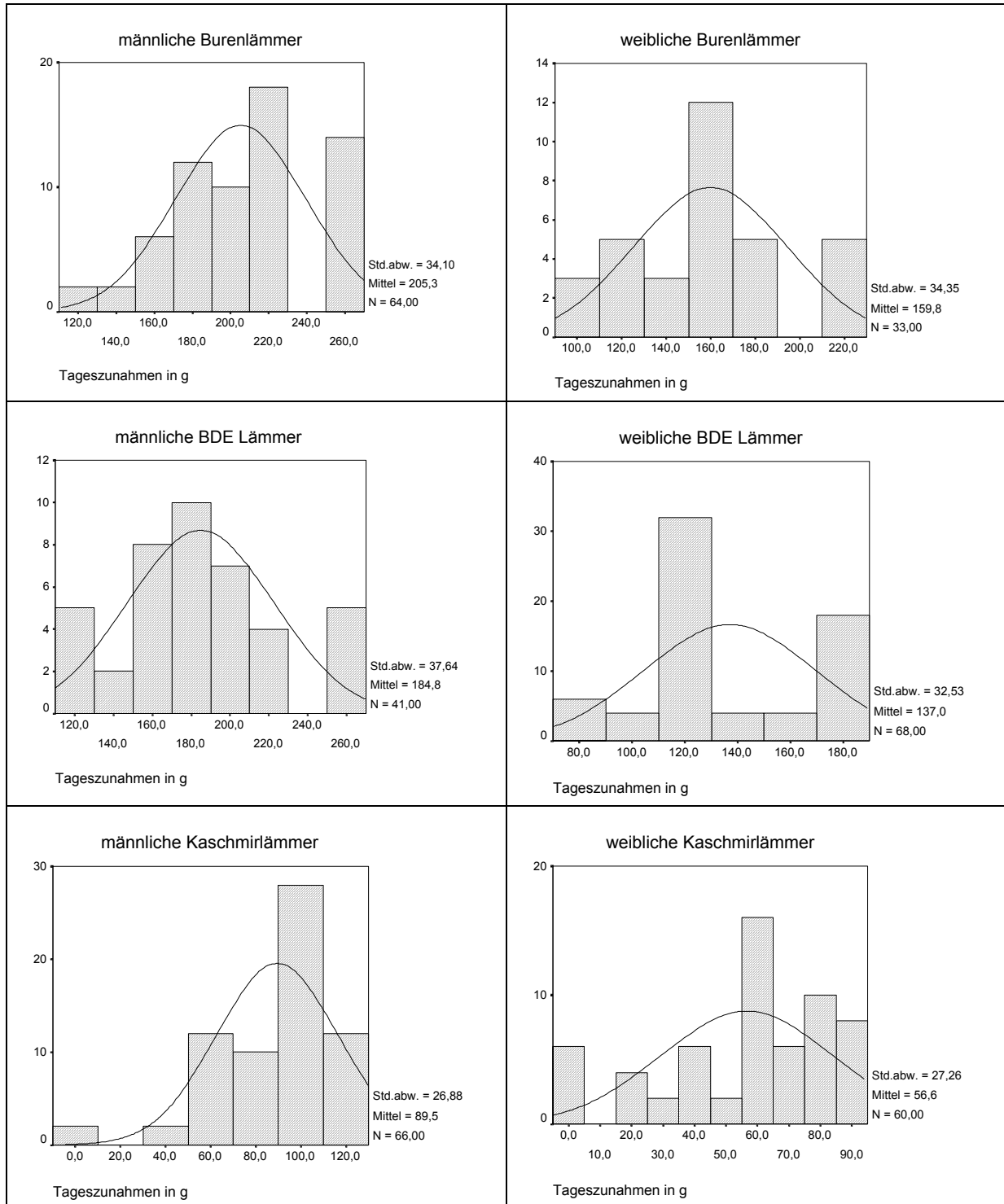
n. V. = nicht vorhanden

Anhang 61: Auftriebsgewichte der Ziegen nach Pflegefläche und Jahr (Mittelwerte, in g/Tag)

		Buren		BDE		Kaschmir	
		MT u. NZ	Lämmer	MT u. NZ	Lämmer	MT u. NZ	Lämmer
Einzelberg	94	43	28	40	17	33	n. V.
	95	49	23	40	18	33	14
	96	48	22	39	17	34	13
Hübenthal	94	44	25	42	n. V.	35	19
	95	n. V.	n. V.	37	23	30	17
	96	46	25	42	24	33	15
	97	45	25	41	23	34	19
Ellershagen	95	44	20	43	19	31	14
	96	47	21	41	20	36	14
	97	48	20	40	20	30	15

n. V. = nicht vorhanden

Anhang 62: Histogramme der Tageszunahmen der Lämmer während der Biotopbeweidung nach Rasse und Geschlecht (g)



Anhang 63: Beweidungsparameter und Besatzleistungen für die Versuchsflächen Einzelberg, Hübenthal und Ellershagen (1995 bis 1997)

Einzelberg (A)	1994	1995	1996	1997
ha beweidet	0,4614	0,4614	0,4614	0,4614
beweidet von ...	23. Jun	14. Jul	20. Jun	1. Aug.
beweidet bis ...	26. Jul	28. Jul	28. Jun	20. Aug.
Weidetage	28	14	8	19
Anzahl Ziegen	22	60	70	30
Lebendgewicht der Ziegen beim Auftrieb (kg)	801	1.754	2.002	1.054
Besatzdichte in kg Lebendgewicht (kg LG ha ⁻¹)	1.736	3.008	5.006	2.284
Besatzdichte in Ziegen (à 50 kg LG ha ⁻¹)	35	60	100	46
Ziegenweidetage (à 50 kg LG ha ⁻¹ x d; ZWT _{50kg})	972	842	802	868
Ziegenweidetage (kg LG ha ⁻¹ x d; ZWT _{kg})	48.608	42.112	40.048	43.403
Großviehweidetage (500 kg LG ha ⁻¹ ; ZWT _{GVE})	97	84	80	87
Beweidungsfläche A (HÜ9)	1994	1995	1996	1997
ha beweidet	keine	0,5766	0,5766	0,5766
beweidet von ...	Beweidung	25. Mai	21. Aug	18. Jun
beweidet bis ...		25. Jun	2. Sep	30. Jun
Weidetage		30	12	13
Anzahl Ziegen		28	42	38
Lebendgewicht der Ziegen beim Auftrieb (kg)		619	1.629	1.415
Besatzdichte (kg LG ha ⁻¹)		1.074	2.825	2.454
Besatzdichte (Ziegen à 50 kg LG ha ⁻¹)		21	57	49
Ziegenweidetage (à 50 kg ha ⁻¹ x d; ZWT _{50kg})		644	678	638
Ziegenweidetage (kg LG ha ⁻¹ x d; ZWT _{kg})		32.206	33.900	31.903
GV-Weidetage (500 kg LG ha ⁻¹ x d; ZWT _{GVE})		64	68	64
Hübenthal B	1994	1995	1996	1997
ha beweidet	0,7923	0,7923	0,7923	0,7923
beweidet von ...	20. Mai	26. Jun	22. Jul	01. Jul
beweidet bis ...	6. Jul	07. Aug	20. Aug	20. Jul
Weidetage	48	43	30	19
Anzahl Ziegen	15	30	19	38
Lebendgewicht der Ziegen beim Auftrieb (kg)	545	619	912	1.415
Besatzdichte (kg LG ha ⁻¹)	687	781	1.152	1.786
Besatzdichte (Ziegen à 50 kg LG ha ⁻¹)	14	16	23	36
Ziegenweidetage (à 50 kg ha ⁻¹ x d; ZWT _{50kg})	660	672	691	679
Ziegenweidetage (kg LG ha ⁻¹ x d; ZWT _{kg})	32.988	33.595	34.548	33.933
GV-Weidetage (500 kg LG ha ⁻¹ x d; ZWT _{GVE})	66	67	69	68
Ellershagen	1995	1996	1997	1998
ha beweidet	1,5	1,5	1,5	1,5
Beweidet von ...	8. Jun	28. Jun	10. Jun	15. Aug
Beweidet bis ...	10. Jul	21. Jul	1. Aug	25. Sep
Weidetage	33	24	50	41
Anzahl Ziegen	55	68	33	39
Lebendgewicht der Ziegen beim Auftrieb (kg)	1.460	1.964	954	1.135
Besatzdichte (kg LG ha ⁻¹)	973	1.309	636	757
Besatzdichte (Ziegen à 50 kg LG ha ⁻¹)	19	26	13	15
Ziegenweidetage (à 50 kg ha ⁻¹ x d) (ZWT _{50kg})	642	628	636	620
Ziegenweidetage (kg LG ha ⁻¹ x d) (ZWT _{kg})	32.109	31.419	31.800	31.023
GV-Weidetage (500 kg LG ha ⁻¹ x d) (ZWT _{GVE})	64	63	64	62

Anhang 64: Beweidungsparameter und Besatzleistungen auf den „sonstigen Pflegeflächen“ Keßstieg, Liebenberg und Wendebach

NSG Kalkmagerrasen bei Roßbach, Keßstieg	KS1	KS2	KS3	KS4
ha beweidet	0,2	0,2	0,4	keine
beweidet von ...	20. Jun	20. Jun	27. Jun	Bewei-
beweidet bis ...	26. Jun	26. Jun	2. Jul	dung
Weidetage	7	7	7	
Anzahl Ziegen	20		20	
Anzahl Schafe		16	16	
Lebendgewicht beim Auftrieb (kg)	600	604	1218	
Besatzdichte (kg LG ha ⁻¹)	3.003	3.020	3.046	
Besatzdichte (Tiere à 50 kg LG ha ⁻¹)	60	60	61	
Schaf/Ziege Weidetage (à 50 kg ha ⁻¹ x d)	420	423	426	
Schaf/Ziege Weidetage (kg LG ha ⁻¹ x d)	21.018	21.140	21.324	
GV-Weidetage (500 kg LG ha ⁻¹ x d)	42	42	43	
NSG Ebenhöhe-Liebenberg	1997		1998	
ha beweidet	3,75		5,38	
beweidet von ...	5. Jun		3. Jul	
beweidet bis ...	15. Aug		19. Sep	
Weidetage	72		79	
Anzahl Ziegen	47		71	
Lebendgewicht beim Auftrieb (kg)	1.369		1.875	
Besatzdichte (kg LG ha ⁻¹)	365		349	
Besatzdichte (Tiere à 50 kg LG ha ⁻¹)	7		7	
Ziegen Weidetage (à 50 kg ha ⁻¹ x d)	526		551	
Ziegen Weidetage (kg LG ha ⁻¹ x d)	26.285		27.533	
GV-Weidetage (500 kg LG ha ⁻¹ x d)	53		55	
Wendebach	1997		1998	
ha beweidet	2		1,5	
beweidet von ...	19. Mai		15. Mai	
beweidet bis ...	4. Aug		26. Jun	
Weidetage	77		42	
Anzahl Ziegen	27		21	
Lebendgewicht beim Auftrieb (kg)	480		677	
Besatzdichte (kg LG ha ⁻¹)	5		9	
Besatzdichte (Tiere à 50 kg LG ha ⁻¹)	240		451	
Ziegen Weidetage (à 50 kg ha ⁻¹ x d)	370		379	
Ziegen Weidetage (kg LG ha ⁻¹ x d)	18.480		18.956	
GV-Weidetage (500 kg LG ha ⁻¹ x d)	37		38	

Anhang 65: Arbeitsaufwand für die Entbuschung nach Pflegeverfahren (Akh) auf der Versuchsfläche Hübenthal

Versuchs- parzelle	Mahd Anfang	Beweidung 1994	Beweidung 1995	Beweidung 1996	Beweidung 1997	Mahd Ende	Summe
Suk (7)	0	0	0	0	0	879	879
Suk (6)	0	0	0	0	0	850	850
Suk (5)	0	0	0	0	0	850	850
4Z (3)	0	54	52	45	40	441	631
4Z (1)	0	54	52	45	40	463	653
4Z (4)	0	54	52	45	40	452	642
M4Z (10)	190	54	52	45	40	66	446
M4Z (11)	251	54	52	45	40	59	500
M4Z (2)	200	54	52	45	40	47	437
M (8)	880		0	0	0	700	1.580
M3Z (9)	880		45	36	37	44	1.042

Manuelle Pflege: Mahd mit der Motorsense und Transport hangabwärts an den Rand der Pflegefläche;
Beweidungsaufwand: 30 Stunden pro Hektar für Zaunauf- und -abbau, Auf- und Abtrieb sowie 30 Minuten
pro Tag für Kontrolle und Wasserversorgung.

M = nur Mahd am Anfang des Versuches (1995-1998)

M3Z = Mahd am Anfang des Versuches und drei Jahre Beweidung (1995-1998)

M4Z = Mahd am Anfang des Versuches und vier Jahre Beweidung (1994-1998)

4Z = nur Beweidung über vier Jahre (1994-1998)

Suk = Null-Fläche, keine Maßnahme

Anhang 66: Investitionsbedarf und Kapitalanspruch für 50 Mutterziegen mit Biotoppflege

	x_j DM/x		Kalkulationsgrundlagen					q	tA	Kapitalkosten		
			A_0	R_w	N	R_t	AFA			Rep.	Zins	
Tiere			10500					1777	1630	0	147	
Mutterziegen	50	200	10000	2500	5	0	1	1713	1569	0	144	
Bock	1	500	500	400	2	0	1	64	61	0	3	
Weidehaltung			11440					2716	2503	0	213	
Weideposten	1000	4	4000	0	5	0	1	873	800	0	73	
Litze	15	140	2100	0	3	0	1	742	700	0	42	
mobile Stromgeräte	3	450	1350	0	5	0	1	295	270	0	25	
stationäre Stromgeräte	1	600	600	0	10	0	1	70	60	0	10	
Elektronetze (Euro)	2	160	320	0	3	0	1	113	107	0	6	
Stromprüfer	1	50	50	0	5	0	1	11	10	0	1	
Naß-Batterien (80 ApH)	4	120	480	0	3	0	1	170	160	0	10	
Wasserbottiche (80 l)	8	15	120	0	3	0	1	42	40	0	2	
Wasserkarister (20 l)	4	15	60	0	3	0	1	21	20	0	1	
Futtertröge	3	60	180	0	10	0	1	21	18	0	3	
Horden (Metall, 2,5*1,5 m)	10	75	750	0	10	0	1	88	75	0	13	
mobile Unterstände ⁴	2	500	1000	0	5	0	1	218	200	0	18	
Klauenmesser/-schere	1	50	50	0	10	0	1	6	5	0	1	
Drench-Ausrüstung	1	150	150	0	10	0	1	18	15	0	3	
Burdizzo-Zange	1	120	120	0	10	0	1	14	12	0	2	
Ohrmarken-Zange	1	110	110	0	10	0	1	13	11	0	2	
Maschinen			21200					2465	1620	480	365	
Schlepper ²	1	10000	10000	0	20	5000	1	922	500	250	172	
Motorsäge ¹	1	800	800	0	10	400	1	134	80	40	14	
Motorsense ¹	1	1400	1400	0	10	400	1	204	140	40	24	
Viehwagen ²	1	2500	5000	0	10	1000	1	686	500	100	86	
Mähgerät ²	1	4000	4000	0	10	500	1	519	400	50	69	
Gebäude			31000					2484	1600	350	534	
Kalkstall Winterperiode ³	1	30000	30000	0	20	5000	1	2266	1500	250	516	
Bockstall	1	1000	1000	0	10	1000	1	217	100	100	17	
Summe			74140					9442	7353	830	1259	
Tiere			10500					1777	1630	0	147	
Material			11440					2716	2503	0	213	
Maschinen			21200					2465	1620	480	365	
Gebäude			31000					2484	1600	350	534	

¹für manuelle Biotoppflegearbeiten;

²gebrauchte Geräte;

³abgeschriebene Altgebäude für extensive Fleischziegenhaltung hergerichtet;

⁴gebrauchte Holz-Bauwagen eignen sich hierfür sehr gut.

x_j = Menge/Anzahl des Gutes j;

A_0 = Anschaffungswert;

R_w = Restwert;

N = Nutzungsdauer;

R_t = Summe der Reparaturkosten über den Zeitraum der Nutzung;

q = Zinsfuß plus 1 (Annuitäten-Ansatz);

tA = teilweise Annuitätsrechnung, teilweise, da die Reparaturkosten linear für alle Jahre als gleich hoch angenommen werden;

AFA = lineare Abschreibung unter Berücksichtigung eines Restwertes;

Rep. = Summe der Reparaturkosten;

Zins = Zinsanspruch für die Investition auf der Kalkulationsbasis des Wiedergewinnungsfaktors.

Die Summe aus AFA, Rep. und Zins ergibt den gleichen Wert wie die „teilweise Annuitätsrechnung“ nach BRANDES/WOERMANN (1982).

Anhang 67: Faktoransprüche, Deckungsbeiträge und Entlohnung der Arbeitskraft durch den Gewinn aus der Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege bei unterschiedlicher Prämienhöhe

Rahmenbedingungen			
Anzahl Ziegen (Juli-Zahl) (11)	149	AK/Mutterziege	20,92
Rasse	B, BDE, K	Arbeitskraft (Std./Jahr) (10)	1.046
Mutterziegen (9)	50	Landwirtschaftliche Nutzfläche	20,25
Weidetage	215	• Davon Wirtschaftsgrünland (7)	5,5 ha
Haltungsverfahren	Koppel	• Davon Biotope (7)	14 ha KMR
Remontierungsperiode	5	• Davon Acker für Kraffutter	0,75 ha
Produktivitätsziffer	1,58	ha Grünland/Mutterziege	0,39
Lammung	Feb./März	Mutterziegen/ha Grünland	2,56
	IST: 1.000 DM ha ⁻¹ a ⁻¹ (1)	HOCH: 2.000 DM ha ⁻¹ a ⁻¹	NIEDRIG: Ohne Prämien
	pro Herde	pro Herde	pro Herde
Marktleistung	30.827	44.827	16.827
Zicklein (13)	12.350	12.350	12.350
Altziege	500	500	500
Dünger	263	263	263
Pflegeprämien (14)	14.000	28.000	0
Kulap (15)	1.657	1.657	1.657
Bergbauernprogramm (15)	2.057	2.057	2.057
Prop. Spezialkosten	12.647	12.647	12.647
Grundfutter Sommer (16)	450	450	450
Grundfutter Winter (17)	6.390	6.390	6.390
Kraffutter (18)	854	854	854
Mineralfutter und Salz	300	300	300
Milchpulver Flaschenlämmer	75	75	75
Bockhaltung (10)	175	175	175
Stroh (9)	286	286	286
Tierarzt (8)	400	400	400
Fahrtkosten (2000 km à 0,70 DM)	1.400	1.400	1.400
Remontierung (11)	1.500	1.500	1.500
Verluste (5 %)	250	250	250
Vermarktungskosten (5)	50	50	50
Verzinsung Umlauf-/Viehvermögen (2)	267	267	267
Verschiedenes (6)	250	250	250
Deckungsbeitrag II (7)	18.180	32.180	4.180
• DB pro ha	932	1.650	214
• DB pro Akh	17,38	30,76	4,00
Disproportionale Spezialkosten	6.803	6.803	6.803
Haltungstechnik (AFA, inkl. Rep.) (21)	2.503	2.503	2.503
Maschinen (AFA, inkl. Rep.) (21)	2.100	2.100	2.100
Gebäude (AFA, inkl. Rep.) (21)	1.950	1.950	1.950
Sonstiges	250	250	250
Spezialkostenfreie Leistung	11.377	25.377	-2.623
nicht zuordbare Festkosten (4)	250	250	250
Betriebseinkommen	11.127	25.127	-2.873
Pachtansatz Wirtschaftsgrünland (3)	1.650	1.650	1.650
Zinsansatz Maschinen- und Gebäudekapital (20)	1.112	1.112	1.112
Faktorentlohnung Arbeit (Gewinn)	8.365	22.365	-5.635
• Stundenlohn	8,00	21,38	-5,39

Anmerkungen zu Anhang 67:

1. Die Prämien für 1.000 DM pro Hektar und Jahr beinhalten neben der Beweidung manuelle Pflegemaßnahmen im Umfang von 10 Stunden pro Hektar und Jahr.
2. Für die Investitionen wurde Eigenkapital angesetzt, welches mit einem kalkulatorischen Zinsfuß von 3 % pro Jahr verzinst wurde.
3. Für das Wirtschaftsgrünland wurde 300 DM Pacht angesetzt, für die Biotope keine Pacht.
4. Nicht zuordbare Kosten sind Gemeindesteuern, Buchführung etc.
5. Es wurde davon ausgegangen, daß pro Jahr eine Mark pro Mutterziege für Vermarktung ausgegeben wird, die größere Vermarktungsinvestition findet über die Arbeitskraft statt (2 Std. pro MT und Jahr).
6. Strom, Wasser etc., Tierseuchenkasse, Schlachtkosten fallen nicht an, da von Lebendtierversauf ausgegangen wurde.
7. Der Deckungsbeitrag II beinhaltet die Grundfutterkosten, die beim DB I nicht bei den proportionalen Spezialkosten berücksichtigt sind.
8. Kotproben, Zwei Entwurmungen pro Jahr, Stallapotheke, Enterotoxämie-Impfung, Notfall nur selten.
9. Stroh wird mit dem Marktwert von 10 DM pro Rundballen 250 kg Masse bewertet. Pro MT 0,5 Ballen pro Jahr oder 1 kg pro Tag.
10. Die zusätzlichen Kosten für den Bock werden mit 4 DM pro MZ oder 200 DM pro Jahr angesetzt.
11. Remontierungswert: 0,2 Lämmer pro Mutterziege mal dem Schlachttierverkaufswert von 150 DM = 30 DM.
12. Lämmer werden das ganze Jahr verkauft, spätestens im Herbst, wo sie rund 30 kg LG haben.
13. Lämmer werden mit 6 DM Lebendgewicht und einem Mastgewicht zwischen 20 und 30 kg verkauft: bei 1,38 Schlachttiere pro Mutterziege. Erfahrungsgemäß sind nicht mehr wie 150 DM pro Zicklein zu erzielen. Weibliche werden dabei gerne als Weidetiere verwendet, die Böcke geschlachtet.
14. Hübenthal 1.713 DM + Einzelberg 600 DM + Ellershagen 600 DM + Wendebach 800 DM + Liebenberg 5.500 DM = 9.213 DM/Jahr wurden definitiv eingenommen. 4.787 DM wurden kalkulatorisch angenommen, da die suboptimalen Verträge (zu Beginn der Versuche 1994, 1995 abgeschlossen) um die Komponente manuelle Pflege erweitert wurden, wie sie am Ende der Stand der neu abgeschlossenen Verträge waren. Dadurch wurden alle Verträge auf 1.000 DM 7 ha gebracht. Jeder Hektar hat demnach 10 Stunden manuelle Weidpflege, die durch die Probeschnitte auch tatsächlich auf allen Flächen erfolgt sind, für die jedoch nicht überall bezahlt wurde.
15. Für die Nicht-Biotopflächen (5,5 ha) könnte der Betrieb nach 2078/92 Förderung beantragen: Hekul: 290 DM/ha = 1.305 DM; Bergbauernprogramm: 274,32 DM/GV= 41,14 DM/MZ.
16. Im Sommer kommen nur einmal Mulchen der Futterreste und Mist ausbringen auf den Hofweiden zum Tragen. Dieses wurde mit 5,5 ha à 100 DM bewertet. Auf den Biotopen entstehen keine Grundfutterkosten, da sie als Pflegeaufwand berücksichtigt sind (Arbeitsaufwand, Maschinenaufwand).
17. 2,5 kg Heu pro MZ, Böcke und Nachzucht (50+1+20=71) und Tag für 150 Winterfüttertage. Dieses sind 26,6 Tonnen mit einem Marktwert von 6.390 DM (240 DM/t). Eigene Produktion mit dem Marktwert bewertet, da Werbung in Lohn vergeben.
18. Krafffutter: gequetschte Gerste, 500 g/MZ und Tag für die Hochträchtigkeitsphase und drei Laktationsmonate (120 Tage) (= 3.000 kg) à 284,70 DM pro Tonne.
19. Futter etc. $8.000 \text{ DM} / 2 * 0,03 = 120 \text{ DM}$, Herde 10.500 DM (Annuitätsrechnung) = 147 DM.
20. Zinssatz 3 % (Eigenkapital): Material: 213 DM, Maschinen: 365 DM und Gebäude 534 DM = 1.112 DM pro Jahr.
21. teilweise Annuitätsrechnung, (3 % Zinsfuß): Haltungstechnik: Abschreibung 2.503 DM, Reparaturen 0 DM = 2.503 DM pro Jahr; Maschinen: Abschreibung 1.620 DM, Reparaturen 480 DM = 2.100 DM pro Jahr; Gebäude: Abschreibung 1.600 DM, Reparaturen 350 DM = 1.950 DM pro Jahr.

Anhang 68: Faktoransprüche, Deckungsbeiträge und Entlohnung der Arbeitskraft durch den Gewinn bei der Haltung von Milchziegen und Fleischziegen ohne Biotoppflege (pro Mutterziege)

Rahmenbedingungen			
Intensive Fleischziegenhaltung ohne Biotoppflege:	Milchziegenhaltung (inkl. Verkäsen/Vermarktung)		
• Rasse	Bure	• Rasse	BDE
• Produktivitätsziffer	1,9	• Produktivitätsziffer	1,58
• Besatzstärke (MZ/ha Grünland)	6,25	• MZ/ha Grünland	6,25
• Weidetage (Tage/Jahr)	165	• Weidetage	165
• Arbeitsaufwand (Akh/MZ und Jahr)	15	• Akh/MZ und Jahr	80
	Extensive Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege ¹	Intensive Fleischziegenhaltung ohne Biotoppflege ²	Milchziegenhaltung mit Verkäsen und Vermarktung ²
Marktleistung (DM/MZ)	617	362	2.414
• Zicklein	247	255	207
• Käse ³	0	0	2.100
• Altziege	10	10	10
• Dünger	5	10	10
• Pflegeprämien	280	0	0
• Kulap	33	46	46
• Prämien ökologischer Landbau	41	41	41
Prop. Spezialkosten (DM/MZ)	253	309	617
• Grundfutter Sommer	9	9	9
• Grundfutter Winter	128	161	161
• Kraffutter	17	44	100
• Mineralfutter und Salz	6	13	13
• Milchpulver Flaschenlämmer	2	2	33
• Bockhaltung	4	4	4
• Stroh	6	10	15
• Tierarzt	8	10	16
• Fahrtkosten (2.000 km à 0,70 DM)	28	10	10
• Remontierung	30	30	30
• Verluste (5 %)	5	5	136
• Vermarktungskosten	1	1	20
• Verzinsung Umlauf-/Viehvermögen	5	5	20
• Verschiedenes	5	5	50
Deckungsbeitrag II (DM/MZ)	364	53	1.797
• <i>DB pro ha</i>	932	334	11.234
• <i>DB pro Akh</i>	17,38	3,55	22,47
disproportionale Spezialkosten (DM/MZ)	136	136	440
• Haltungstechnik (AFA, inkl. Rep.)	50	50	138
• Maschinen (AFA, inkl. Rep.)	42	42	88
• Gebäude (AFA, inkl. Rep.)	39	39	194
• Sonstiges	5	2	20
Spezialkostenfreie Leistung (DM/MZ)	228	- 83	1.358
nicht zuordbare Festkosten (DM/MZ)	5	5	5
Betriebseinkommen (DM/MZ)	223	- 88	1.353
Pachtansatz Wirtschaftsgrünland	33	54	66
Zinsansatz Maschinen- und Gebäudekapital	22	22	97
Faktorentlohnung Arbeit (Gewinn) (DM/MZ)	167	- 164	1.189
• <i>Stundenlohn</i>	8,00	- 10,87	14,87

Anmerkungen: ¹Extensive Fleischziegenhaltung mit Biotoppflege (siehe Anhang 67). ²Intensive Fleischziegen- und Milchziegenhaltung mit Weidehaltung nach Richtlinien des ökologischen Landbaus. ³700 kg ermolkene Milch pro Mutterziege. Käseherstellung mit 15 % Ausbeute und einem Verkaufswert von 25 DM pro kg Käse.

Anhang 69: Faktoransprüche, Deckungsbeiträge und Entlohnung der Arbeitskraft durch den Gewinn bei der Hüte- und Koppelschafhaltung mit Biotoppflege (pro Mutterschaf)

Haltungsform	Hütehaltung		Koppelhaltung	
	Betrieb A ¹	Betrieb B ²	Betrieb C ³	Betrieb D ⁴
Anzahl Muttertiere	349	110	12	29
Rasse:	Rhön/Cob. F.	Rhön	SKF	Ostf. MS
Produktivitätsziffer:	103	105	167	169
Weidetage (Tage/Jahr)	245	365	248	234
Grünland (ha)	127	24	3	8,65
davon Biotope (ha)	33	18	2	5,4
Arbeitsaufwand (Akh/MS)	6,02	6,0	27,83	20,55
Mutterschafe pro ha Grünland	2,75	4,6	4,00	3,35
Marktleistung (DM/MS)	334	373	549	606
• Lämmer	81	94	267	303
• Wurst			131	20
• Zuchttiere	12	56		
• Altschaf	14		30	21
• Dünger	5	5	5	5
• Wolle/Felle	5	8	12	115
• Pflegeprämien	24	77	67	74
• Mutterschafprämie	53	49	37	41
• Kulturlandschaftspflege	93	43		
• Sonstige Prämien	47	41		
Prop. Spezialkosten (DM/MS)	190	171	304	399
• Grundfutter Sommer	25	51	10	10
• Grundfutter Winter	42	16	61	71
• Kraffutter	33	14	10	86
• Mineralfutter und Salz	4	4	5	5
• Milchpulver Flaschenlämmer	1	1	2	2
• Bockhaltung	6	6	25	10
• Stroh	5	5	10	14
• Tierarzt	5	7	20	18
• Schlachtkosten			32	6
• Schur/Gerbung	4	3	9	75
• Fahrtkosten (2.000 km à 0,70 DM)	5	5	10	10
• Remontierung	32	30	31	52
• Verluste (5 %)	7	7	8	7
• Vermarktungskosten	1	1	15	5
• Verzinsung Umlauf-/Viehvermögen	10	11	35	19
• Verschiedenes	10	10	20	10
Deckungsbeitrag II (DM/MS)	144	202	245	207
• <i>DB pro ha</i>	395	1.010	981	692
• <i>DB pro Akh</i>	23,88	33,65	8,81	10,05

Fortsetzung von Anhang 69:

Haltungsform	Hütehaltung		Koppelhaltung	
	Betrieb A ¹	Betrieb B ²	Betrieb C ³	Betrieb D ⁴
Disproportionale Spezialkosten (DM/MS)	48	42	124	109
• Haltungstechnik (AfA, inkl. Rep.)	11	11	23	20
• Maschinen (AfA, inkl. Rep.)	29	22	61	45
• Gebäude (AfA, inkl. Rep.)	3	4	30	34
• Sonstiges	5	5	10	10
Spezialkostenfreie Leistung (DM/MS)	95	160	121	97
nicht zuordbare Festkosten (DM/MS)	2	2	5	5
Betriebseinkommen (DM/MS)	93	158	116	92
Pachtansatz Wirtschaftsgrünland	40	5	21	28
Zinsansatz Maschinen- und Gebäudekapital	31	31	41	26
Faktorentlohnung Arbeit (Gewinn)	21,84	122	55	38
• <i>Stundenlohn (DM/MS)</i>	3,63	20,33	1,96	1,86

¹Betrieb A: Rahmendaten: 200 Rhönschafe und 150 Coburger Füchse; Bezirksschäferei; Extensivierer; 127 ha Grünland (GL) und Hutefläche, davon 33 ha Biotop à 250 DM Prämie.

²Betrieb B: Rahmendaten: 110 Rhönschafe; Bezirksschäferei; Extensivierer; 24 ha Weide (LF) Vertragsnaturschutz: 18 ha Halbtrockenrasen; Prämie pro ha: 470 DM.

³Betrieb C: Rahmendaten: 12 MT Schwarzkopfschafe; Koppelhaltung 3 ha Weide; Biotop im Rahmen des Vertragsnaturschutzes: 2 ha Kalkmagerrasen, 400 DM/ha, Wurstherstellung.

⁴Betrieb D: Rahmendaten: 29 MT Ostf. Milchschafe; Koppelhaltung, 8,65 ha Weide Biotop im Rahmen des Vertragsnaturschutzes: 5,4 ha Kalkmagerrasen; 400 DM/ha, Direktvermarktung.

