

Untersuchungen zur Weidelämmermast auf Intensivgrünland in Südbayern

Von Gertrud B. Helm und Günter Spatz

Inhalt

1	Einleitung und Problemstellung	299
2	Versuchsstandort	301
2.1	Geologische und pedologische Standortverhältnisse	301
2.2	Klimatische Verhältnisse	301
2.3	Bisherige Bewirtschaftung	302
3	Material und Methoden	303
3.1	Versuchsanlage	303
3.2	Vegetationskundliche Untersuchungen	306
3.3	Weidewirtschaftliche Untersuchungen	307
4	Vegetationskundliche Untersuchungen, Ergebnisse und Diskussion	313
4.1	Der Ausgangsbestand	313
4.2	Entwicklung der Pflanzenbestände auf Dauergrünland	314
4.3	Neuansaat	320
5	Weidewirtschaftliche Untersuchungen, Ergebnisse und Diskussion	325
5.1	Pflanzliche Produktion	325
5.2	Tierische Produktion	340
5.3	Weideleistung	353
5.4	Schlachtkörperqualität	355
6	Ökonomische Betrachtung	357
6.1	Die Wirtschaftlichkeit des Produktionsverfahrens Lämmermast	357
6.2	Wirtschaftlichkeit der Neuansaat	361
7	Schlußbetrachtung	361
8	Literaturverzeichnis	369
9	Anhang	378

Zusammenfassung

In den Jahren 1982 und 1983 wurden unter südbayerischen Bedingungen Versuche zum Produktionsverfahren „Lämmermast auf Intensivgrünland“ durchgeführt. Es sollten die Auswirkungen der Schafbeweidung hinsichtlich der Pflanzenbestände, der Weideleistung und der Wirtschaftlichkeit untersucht werden.

Für die Durchführung der Weideversuche standen in Holzkirchen, Lkr. Miesbach (680 m über NN), Flächen zur Verfügung, die den Verhältnissen der Praxis entsprachen und zur intensiven Nutzung geeignet waren. Der Versuch wurde in zwei Varianten angelegt: Hochwertiges Dauergrünland und Neuansaat (ingesät im August 1981). Jede Variante wurde mit lammsicherem Knotengitter in sechs Koppeln unterteilt und im Umtriebssystem genutzt. Ein Lämmerschluß („creep grazing“) ermöglichte die Vorausweide der Lämmer vor den Mutterschafen. Auf Kraftfuttergaben für die Lämmer wurde verzichtet. Die Besatzstärke betrug 1982 14 SE/ha auf dem Dauergrünland und 12 SE/ha auf der Neuansaat; 1983 wurden auf beiden Varianten 15 SE/ha aufgetrieben (1 Schafeinheit = 1 Mutterschaf + 1,5 anteilige Lämmer).

Die Pflanzenbestände auf dem Dauergrünland reagierten mit abnehmender Artenzahl, zunehmenden Anteilen hochwertiger Gräser und verminderten Kräuter- und Leguminosenanteilen auf die Schafbeweidung. Die Bestandeswertzahlen stiegen im Laufe der Vegetationsperioden von 5,7 auf 6,4 an. Die Anzahl der Charakterarten des Cynosurions veränderte sich auf der Lämmerweide kaum. Die

Rinderbeweidung förderte auf der Dauergrünlandvariante die Ausbreitung von *Lolium perenne* und *Dactylis glomerata*. *Poa*-Arten wurden unterdrückt. Unter der Beweidung mit Schafen wurden *Lolium perenne* und *Dactylis glomerata* eher zurückgehalten, dagegen konnten *Poa pratensis* und *Poa trivialis* ihre Anteile vermehren. *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* und *Plantago lanceolata* wurden von den Weidetieren bevorzugt und auf Bullen- und Lämmerweide gleichermaßen verdrängt.

Auf der Neuansaat konnte sich der Pflanzenbestand nach zögernder Anfangsentwicklung auf beiden Varianten stabilisieren und erreichte nach zwei Weidejahren 80% Anteile angesäeter Arten mit 65% *Lolium perenne*. Entsprechend den hohen Anteilen wertvollster Futtergräser wurde eine Bestandeswertzahl von 7,3 ermittelt.

Auf dem Dauergrünland wurden die Lämmer bei einer durchschnittlichen Aufwuchshöhe von 19,7 cm aufgetrieben; auf der Neuansaat war der Aufwuchs im Mittel 23 cm hoch. Mit durchschnittlich 21% Rohfaser, 23% Rohprotein und 600 StE in der Trockenmasse wurde den hohen Ansprüchen der Lämmer an die Futterqualität mit jungem, nährstoffreichem Weidegras entsprochen. Zwischen den Varianten wurden hochsignifikante Unterschiede im Rohfaser- und Rohproteingehalt ermittelt. Die in-vitro-Verdaulichkeit lag im Mittel der Varianten und Jahre bei 71%. Die Mineralstoffgehalte, mit durchschnittlich 0,46% Phosphor, 3,42% Kalium, 0,67% Calcium und 0,11% Natrium, reichten auf dem Dauergrünland nicht immer zur Bedarfsdeckung aus. Die Kalium-, Calcium- und vor allem die Natriumgehalte der Neuansaat unterschieden sich signifikant bis hochsignifikant von den Gehalten auf Dauergrünland.

Im Mittel der Jahre wurden auf dem Dauergrünland 81 dt Trm/ha bzw. 5002 kStE, auf der Neuansaat 97,3 dt Trm/ha bzw. 5828 kStE geerntet. Die Erträge waren aufgrund des physiologisch sehr jungen Futterangebotes für die Lämmer vergleichsweise niedrig. Das Dauergrünland war zudem im zweiten Versuchsjahr durch hohen Besatz und die Trockenperiode im Sommer stark beansprucht.

Pro Lamm wurden durchschnittlich 1,2 kg Trockenmasse und 690 StE pro Tag gefressen. Signifikante Unterschiede traten zwischen den Jahren auf. Im witterungsextremen zweiten Versuchsjahr verzehrten die Lämmer 34% weniger. Dabei zeigte sich in erster Linie eine Abhängigkeit der Futteraufnahme vom Futterangebot.

Auf dem Dauergrünland erreichte ein Lamm einen durchschnittlichen Tageszuwachs von 180 g; auf der Neuansaat von 190 g. Als Einflußfaktoren auf Gewichtsentwicklung und Wachstumsleistung sind die Lebendmasse (P 0,001), Menge (P 0,01) und Qualität (P 0,01) des angebotenen Futters, Witterung, Auftriebsalter, Mastdauer, Rasse, Geschlecht und Geburtstyp zu nennen.

Der tatsächliche Nährstoffaufwand der Lämmer pro kg Zuwachs wich deutlich vom Normbedarf ab. Der Energiebedarf nach der Norm unterschied sich vom tatsächlichen Energieverbrauch pro kg Zuwachs auf dem Dauergrünland im Verhältnis 1:1,8 (1982) bzw. 1:1,7 (1983); auf der Neuansaat differierten Bedarf und Verbrauch im Verhältnis 1:1,2 (1982) und 1:1,3 (1983). Pro Hektar Weidefläche wurden auf dem Dauergrünland im Mittel der Jahre 509 kg Lammfleisch, auf der Neuansaat 516 kg Lammfleisch in einer Weideperiode erzeugt.

Im warmen und kalten Schlachtkörpergewicht waren die männlichen Lämmer den weiblichen überlegen. Dagegen wurde zugunsten der weiblichen Lämmer eine höhere Schlachtausbeute festgestellt. In den Querschnittflächen des großen Rückenmuskels waren die Merinolämmer den Bergschafen, die Böcke den weiblichen Lämmern überlegen. Die Unterschiede zwischen den Rassen und Geschlechtern waren jedoch nicht statistisch gesichert. Die Bonitierung der Schlachtkörper brachte Aufschluß über deutlich höhere Fettauflagen an weiblichen Lämmern.

Für das Produktionsverfahren „Lämmermast auf Intensivgrünland“ wurde ein Deckungsbeitrag von 71 DM je Produktionseinheit errechnet. Daraus leitet sich eine Faktorverwertung von rund 1060 DM/ha ab. Damit ist die Lämmermast auf Intensivweide intensiver Stallmast von Lämmern weit überlegen und der Weidemast von Jungbullen konkurrenzfähig, kann aber mit Milchkühhaltung kaum konkurrieren.

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Akh	= Arbeitskraftstunde	OS	= Organische Substanz
AL	= Ablammung	P	= Irrtumswahrscheinlichkeit
ANG	= Angebot	pH ₁	= pH-Wert, eine Stunde nach der Schlachtung gemessen
B	= Bestimmtheitsmaß	pH ₂₄	= pH-Wert, 24 Stunden nach der Schlachtung gemessen
BS	= Bergschafkreuzungslamm	r	= Korrelationskoeffizient
BWZ	= Bestandeswertzahl	R-Zahl	= Reaktionszahl
Ca	= Calcium	R ²	= Bestimmtheitsmaß
DB	= Deckungsbeitrag	RA	= Rohasche
DG	= Dauergrünland	RF	= Rohfaser
DG '82	= Dauergrünland 1982	RFett	= Rohfett
DG '83	= Dauergrünland 1983	RP	= Rohprotein
dt	= Dezitonne	s	= Standardabweichung
E	= Einlingslämmer	S	= Sommer
F	= Frühjahr	SokStE	= Sommer - kStE
F-Zahl	= Feuchtezahl	St	= Stück
GFF	= Grundfutterfläche	StE	= Stärkeeinheiten
H	= Herbst	s _{yx}	= Standardschätzfehler
ha	= Hektar	T-Zahl	= Temperaturzahl
K	= Kalium	Trm	= Trockenmasse
kStE	= Kilostärkeeinheiten	TS	= Trockensubstanz
LG	= Lebendgewicht	TSK	= Tierseuchenkasse
LM	= Lebendmasse	VDLUFA	= Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
ML	= Mastlamm	verd.	= verdaulich
ML	= Merinokreuzungslamm	VQOS	= Verdaulichkeit der organischen Substanz
MS	= Mutterschaf	VQTS	= Verdaulichkeit der Trockensubstanz
n	= Anzahl der Tiere, Proben bzw. Wiederholungen	WH	= Wuchshöhe
N-Zahl	= Stickstoffzahl	WikStE	= Winter-kStE
Na	= Neuansaat	\bar{x}	= Mittelwert
Na '82	= Neuansaat 1982		
Na '83	= Neuansaat 1983		
NfE	= Stickstofffreie Extraktstoffe		
NR	= Nummer		
NZ	= Nachzucht		

1 Einleitung und Problemstellung

Die heutige agrarpolitische Lage in der Europäischen Gemeinschaft und insbesondere in der Bundesrepublik Deutschland fordert die Auseinandersetzung mit neuen Rahmenbedingungen und ihren Konsequenzen. Preisgarantie und Intervention führen zu überfüllten Märkten für die meisten landwirtschaftlichen Produkte und gefährden die kleinbäuerliche Struktur (PRIEBE, 1985; Die Zeit, 1986). Die größten Probleme wirft in diesem Zusammenhang der Milchmarkt auf. Die Quotenregelung hat für sehr viele landwirtschaftliche Betriebe erhebliche Einkommenseinbußen und für alle Milcherzeuger eine scharfe Begrenzung ihres Produktions-

spielraums gebracht. Am stärksten betroffen hiervon sind Milchviehbetriebe in absoluten Futterbaustandorten (LANGBEHN, 1985).

Aus allgemeiner, betriebswirtschaftlicher und umweltpolitischer Sicht ist jetzt die Suche nach neuen Einkommensmöglichkeiten und ihre Eingliederung in das betriebliche Produktionsprogramm gefragt; denn „es ist sicher besser, nicht neue Überschüsse zu produzieren, sondern dort zu produzieren, wo noch Fehlbedarf in Europa besteht“ (SCHULTE, 1985).

Im Zuge der Diskussion kommen Produktionsverfahren in den Vordergrund, die bisher wenig beachtet und oft nicht ernst genommen wurden. So kommt auch einer

effektiven Nutzung von Grünlandflächen durch Koppelschafhaltung neue Bedeutung zu. Die Schafhaltung steht noch immer gern im Rufe einer sehr extensiven Bewirtschaftungsform (Landschaftspflege) oder wird oft nur als Liebhaberei abgetan. Wirtschaftlich interessant wird es für den Landwirt aber nur, wenn seine Flächen ähnlich produktiv verwertet werden wie in der Milchviehhaltung, also hochintensiv. Eine lange Tradition in den angelsächsischen Ländern zeigt, daß sich auf intensiven Weideflächen beachtliche Leistungen mit der Schafhaltung erzielen lassen. Die intensive Lämmerproduktion hat auch auf dem Markt vergleichsweise gute Chancen (Wüsr, 1985). Die eingeführte Marktordnung für Schaffleisch schafft günstigere Rahmenbedingungen und angemessene Preise für die Lammfleisch-erzeugung. Der Selbstversorgungsgrad in der Bundesrepublik liegt bei etwa 50%, in der Europäischen Gemeinschaft bei 75% (SCHULTE, 1985). Lammfleisch weist ein günstiges Fleisch-Fett-Verhältnis auf und der qualitativ hochwertige Schlachtkörper entspricht den Wünschen der Verbraucher.

Die angestrebte hohe Flächenproduktion, die von zahlreichen erfolgsbestimmenden Einflußgrößen abhängt, verlangt vom Grünlandwirt ein breites Spektrum an Kenntnissen, Pflanzenbauliche, tierhalterische und ökonomische Gesichtspunkte sind in Einklang zu bringen. Vorausgesetzt wird die optimale Verwertung von vergleichsweise billig erzeugtem, aber hochwertigem Grünfutter, das heißt, die im Frühjahr geborenen Lämmer müssen innerhalb einer Weidesaison zum schlachtreifen Qualitätslamm herangemästet werden (NOLAN, 1978; WÜST, 1985).

Im Rahmen eines Forschungsprojektes über „milchviehunabhängige Grünland-Nutzung“ wurden 1981 bis 1983 im oberbayerischen Grünlandgürtel zwei intensive Produktionsverfahren in praxisorientierten Versuchen getestet: Weidevormast von Jungbullen (GRÖLL, 1984) und Weidelämmermast. Dabei sollte ein Vergleich zwischen Dauergrünland und neu eingesä-

ter Weide den Einsatz einer Neuansaat unter den genannten Fragestellungen prüfen.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, das Produktionsverfahren „Lämmermast auf Intensivgrünland“ unter süddeutschen Bedingungen zu umreißen und Erwartungen, Durchführung und Ergebnisse aus zwei Versuchsjahren (1982 und 1983) darzulegen und zu erläutern. Dabei sollten übertragbare Erfahrungswerte in- und ausländischer Wissenschaftler Berücksichtigung finden.

Die Auseinandersetzung mit produktiven Weidemastverfahren erfordert es, vielfältige Zusammenhänge zwischen pflanzenbaulichen und tierhalterischen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Ein Hauptaugenmerk liegt auf der Grünlandnutzung, dem Produktionsfaktor Nummer Eins (STÄHLIN, 1969a; O'TOOLE, 1982; VOIGTLÄNDER, 1982).

In der vorliegenden Arbeit interessiert die Entwicklung der Weidenarbe unter intensiver Beweidung. Wie verhält sich der Pflanzenbestand unter Tritt und Biß der Tiere (BLACK, 1980; CURLL und WILKINS, 1983; BARTHAM und GRANT, 1984), unter relativ hohem Düngungsniveau und entsprechender Mähweidenutzung (WEISE, 1952; RIEDER und REINER, 1972; MÜLLER, 1975; SMITH u. a., 1982). Mehr und mehr spielt auch die Frage einer Neuansaat eine Rolle (SIMON, 1981). Wann ist es sinnvoll, neu einzusäen (LUTEN, 1980; SPATZ u. a., 1981), und welche Faktoren müssen für die Ansaat beachtet werden (RIEDER, 1981; KAEDING, 1982; KÜNNEMANN, 1982; KLUSMANN und LACHOTZKE, 1985). Für die Beurteilung des Produktionsverfahrens ist es aber auch notwendig, Erfahrungen über Weidesystem (COENEN, 1967; SCHARFENBERG, 1969; BOHLE, 1977) und Tiermaterial (WASSMUTH, 1969; BURGMART, 1978; NITTE, 1980), über Mastintensität, Mastform und Mastleistung (KRÜGER u. a., 1968; SCHLOLAUT u. a., 1974; EDELSTEIN und NEWTON, 1975; ECKL, 1976; SPATZ, 1979) zu beachten. BEHRENS (1969), BARTH und GINDELE (1970) und REUSS (1982a und b) geben einen Überblick über Weidehygiene und Gesunderhaltung der Herde.

Tabelle 1: Standortverhältnisse am Versuchsgelände

Geographische Lage	47°52' N, 11°43' E
Naturraum	Altmoränenlandschaft südlich der Schotterebene
Standort	Marschall, Gemeinde Holzkirchen, Landkreis Miesbach
Höhe über NN	680 m
Geologische Grundlage	Grundmoränen aus der Rißeiszeit
Boden	normal verbrauchte, leicht pseudovergleyte Braunerde
Klima	6,6° C langjähriges Tagestemperaturmittel 1212 mm langjähriges Mittel der Jahresniederschlagssumme

2 Versuchsstandort

Der Versuchsstandort wurde im oberbayerischen Grünlandgürtel in Marschall, Gemeinde Holzkirchen, gewählt. Die hohen Anteile an absolutem Grünland rechtfertigten die Wahl des Standortes in einem der grünlandstärksten Landkreise des Alpenvorlandes. Der Standort wird in Tab. 1 genauer beschrieben.

2.1 Geologische und pedologische Standortverhältnisse

Der Boden läßt sich als natürlich gewachsen bezeichnen und als leicht pseudovergleyte Braunerde ansprechen. Bei einem Teil der Versuchsfläche wurde die Bodenstruktur durch Bau- und Aufschüttungsmaßnahmen während des Krieges und nach dem Krieg zerstört.

1981 bis 1983 wurden jeweils zu Beginn und zum Ende der Vegetationszeit Mischproben aus der oberen Bodenschicht (0–10 cm) genommen und hinsichtlich der Bodenreaktion und der Nährstoffversorgung untersucht. Die Gehalte an Phosphat und Kalium wurden nach der CAL-Methode bestimmt (SCHÜLLER, 1969).

Aus den Untersuchungen ging hervor, daß die Böden zu Versuchsbeginn hinsichtlich der Phosphatversorgung in die Gehaltsstufe „niedrig“ (NA: 6 mg/100 g Boden; DG: 9 mg/100 g Boden) einzuordnen waren. Die Kaliumgehalte erreichten auf der Variante Neuansaat „niedrige“ (9 mg/100 g Boden), auf der Variante Dauergrünland „mittlere“ (12 mg/100 g Boden) Werte. Die fortgesetzten Mineraldüngergaben hoben den Phosphatgehalt auf die „mittlere“ Gehaltsstufe (NA: 10 mg/100 g Boden; DG: 12 mg/100 g

Boden), den K₂O-Gehalt auf „hohe“ Gehaltswerte (NA: 25 mg/100 g Boden; DG: 26 mg/100 g Boden) an. Die pH-Werte lagen mit durchschnittlich 5,4 (Neuansaat) bzw. 6,0 (Dauergrünland) im wünschenswerten Bereich. Das C/N-Verhältnis mit 1:9–10 entsprach günstigen Grünlandverhältnissen (Düngung von Acker- und Grünland, Hauptversuchsanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan, 1985).

2.2 Klimatische Verhältnisse

Die langjährigen Witterungsdaten wurden in den Wetterstationen Holzkirchen bzw. Otterfing gemessen. Temperatur und Niederschläge während der Vegetationsperioden wurden in einer kleinen Wetterstation direkt am Versuchsgelände verfolgt.

2.2.1 Temperatur

Tab. 2 gibt die durchschnittlichen Temperaturmonatsmittel der Vegetationszeiten von 1981 bis 1983 im Vergleich zum langjährigen Mittel wieder. In den Versuchsjahren wichen die Temperaturen nur unwesentlich vom langjährigen Mittel ab. Auffällige Abweichungen wurden lediglich im Frühjahr und im Hochsommer festgestellt. So waren die Monate April und August 1981 und 1982 verhältnismäßig kühl, der April 1983 überdurchschnittlich warm. Auch der Juli 1983 war sehr heiß. Während der Hitzeperiode wurden 2,5° C höhere Temperaturen im Vergleich zum langjährigen Mittel gemessen.

Die Tagesmitteltemperaturen von 5° C werden im langjährigen Mittel am 6. April über- und am 27. Oktober unterschritten,

woraus sich eine Vegetationsdauer von 205 Tagen ergibt.

2.2.2 Niederschläge

Der Versuchsstandort ist infolge seiner Lage durch hohe Niederschläge mit einem Maximum im Frühsommer gekennzeichnet. Die Verteilung der Niederschläge während der Vegetationszeiten 1981 bis 1983 ist in Tab. 3 wiedergegeben. 1981 wurden nach einem trockenen Spätfrühling hohe Regenmengen im Juli gemessen, doch auch September und Oktober waren überdurchschnittlich feucht. 1982 regnete es erheblich weniger als im Mittel der Jahre. Ausnehmend trocken waren die Monate Mai, Juli und September. 1983 herrschte im Juli große Trockenheit mit erheblichen Auswirkungen auf die tierische und pflanzliche Leistung. In der zweiten Augustdekade fielen extrem hohe Regenmengen in einigen wolkenbruchartigen Schauern. Damit lagen die Niederschlagsmengen in der Vegetationszeit deutlich über dem langjährigen Mittel.

2.2.3 Windverhältnisse

Nach den Aufzeichnungen der Wetterwarte Holzkirchen wehte der Wind 1983 (für 1982 liegen keine Werte vor) hauptsächlich aus West, Südwest und Ost (Tab. 4). Aufgrund der exponierten Lage herrschte auf dem Versuchsgelände sehr selten Windstille. In Holzkirchen wurden 1983 nur 9,8% windstille Tage während der Vegetationszeit ermittelt. Die Windstärke lag im Durchschnitt bei 1,8. An 25 Tagen der Monate April bis Oktober wurden Werte von 3–3,7 erreicht.

2.3 Bisherige Bewirtschaftung

Das Alter der Grasnarbe auf den Dauergrünlandparzellen des Versuchsgeländes beträgt etwa 28 Jahre. So konnte sich im Pflanzenbestand unter Wirkung von Nutzung und Düngung ein Gleichgewichtszustand herausbilden. Die Versuchsflächen wurden mit mittlerer Intensität bewirtschaftet, dabei erlangten vor allem Wirtschaftsdünger größere Bedeutung. Dem

Tabelle 2: Tagesmitteltemperaturen (°C) von 1981 bis 1983 in Marschall, Gemeinde Holzkirchen (Abweichung vom langjährigen Mittel in Holzkirchen bzw. Otterfing)

	langj. Mittel	1981	1982	1983
April	6,3	4,4 (-1,9)	4,9 (-1,4)	9,1 (+2,8)
Mai	10,9	10,9 (±0)	11,4 (+0,5)	9,9 (-1,0)
Juni	14,2	16,3 (+2,1)	15,7 (+1,5)	14,7 (+0,5)
Juli	15,9	16,1 (+0,2)	17,8 (+1,9)	18,4 (+2,5)
August	15,3	12,9 (-2,4)	14,9 (-0,4)	15,6 (+0,3)
September	12,3	11,6 (-0,7)	13,8 (+1,5)	10,1 (-2,2)
Oktober	7,0	9,0 (+2,0)	8,7 (+1,7)	7,7 (+0,7)
April–Oktober	11,7	11,6 (-0,1)	12,4 (+0,7)	12,2 (+0,5)

Tabelle 3: Niederschlagsmenge (mm) während der Vegetationsperioden 1981 bis 1983 in Marschall, Gemeinde Holzkirchen (Abweichung vom langjährigen Mittel in Holzkirchen bzw. Otterfing)

	langj. Mittel	1981	1982	1983
April	77	32 (- 45)	51 (- 26)	130 (+ 53)
Mai	127	98 (- 29)	75 (- 52)	132 (+ 5)
Juni	158	76 (- 82)	188 (+ 30)	140 (- 18)
Juli	173	335 (+162)	106 (- 67)	61 (-112)
August	132	107 (- 25)	171 (+ 39)	317 (+185)
September	109	167 (+ 58)	77 (- 32)	128 (+ 19)
Oktober	86	237 (+151)	54 (- 32)	56 (- 30)
April–Oktober	862	1052 (+190)	722 (-140)	964 (+102)

Tabelle 4: Häufigkeiten der Windrichtung in % während der Vegetationszeit 1983

Monat	Windrichtung							
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
April	1,1	1,1	11,1	2,2	7,8	23,3	36,7	2,2
Mai	1,1	9,7	11,8	4,3	1,1	18,3	37,6	4,3
Juni	1,1	5,6	15,6	6,7	32,2	14,4	4,4	—
Juli	—	5,4	7,5	3,2	—	29,0	29,0	1,1
August	—	1,1	8,6	9,7	1,1	23,7	16,1	6,5
September	—	2,2	7,8	5,6	1,1	8,9	43,3	10,0
Oktober	—	3,2	17,2	3,2	2,2	7,5	45,2	5,4
April–Oktober	0,5	4,0	11,4	5,0	6,5	17,9	30,3	4,2

P-Bedarf wurde etwa alle zwei Jahre mit Thomasphosphatgaben entsprochen, Kalium wurde in unregelmäßigen Zeitabständen als Mg-Kainit verabreicht. Stickstoff wurde hauptsächlich in organischer Form ausgebracht. Mineralischer Stickstoff kam nur gelegentlich bei Futterverknappung zur Anwendung. Die Versuchsflächen wurden aufgrund ihrer Lage zum Hof – jenseits einer stark befahrenen Straße – als Wiese genutzt und im Herbst meistens nachgeweidet.

3 Material und Methoden

3.1 Versuchsanlage

3.1.1 Versuchsplan und Flächen

Die Versuchsanlage ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die gesamte Versuchsfläche wurde in zwei Produktionsverfahren bewirtschaftet: Weidevormast von Jungbullen (GRÖLL, 1984) und Lämmermast auf intensiv genutzten Weiden.

Weidefläche

Das Produktionsverfahren Lämmermast wurde in zwei Varianten angelegt: Hochwertiges Dauergrünland und Neuansaat. Die Dauergrünlandparzelle maß 0,9398 ha, die Neuansaat 1,0815 ha. Jede Variante wurde mit schafdichtem Knotengitter in 6 Koppeln unterteilt mit mindestens zwei Toren pro Koppel, um den Lämmerschlupf in jeder Phase des Umtriebs zu gewährleisten. Die Koppeltore waren 5 m breit, damit auch Bearbeitungsgeräte gut durchfahren konnten, und wurden mit Holzhürden ver-

schlossen. Die durchschnittliche Koppelgröße betrug auf dem Dauergrünland 1566 m², auf der Neuansaat 1802 m².

Weideeinrichtungen

Auf Weidehütten und Tränkeeinrichtungen konnte verzichtet werden; während sommerlicher Hitzeperioden wurde den Tieren jedoch ausreichend Tränkewasser angeboten. Neben Salzlecksteinen wurde Lämmern und Mutterschafen Mineralfutter in Schalen zur beliebigen Aufnahme bereitgestellt.

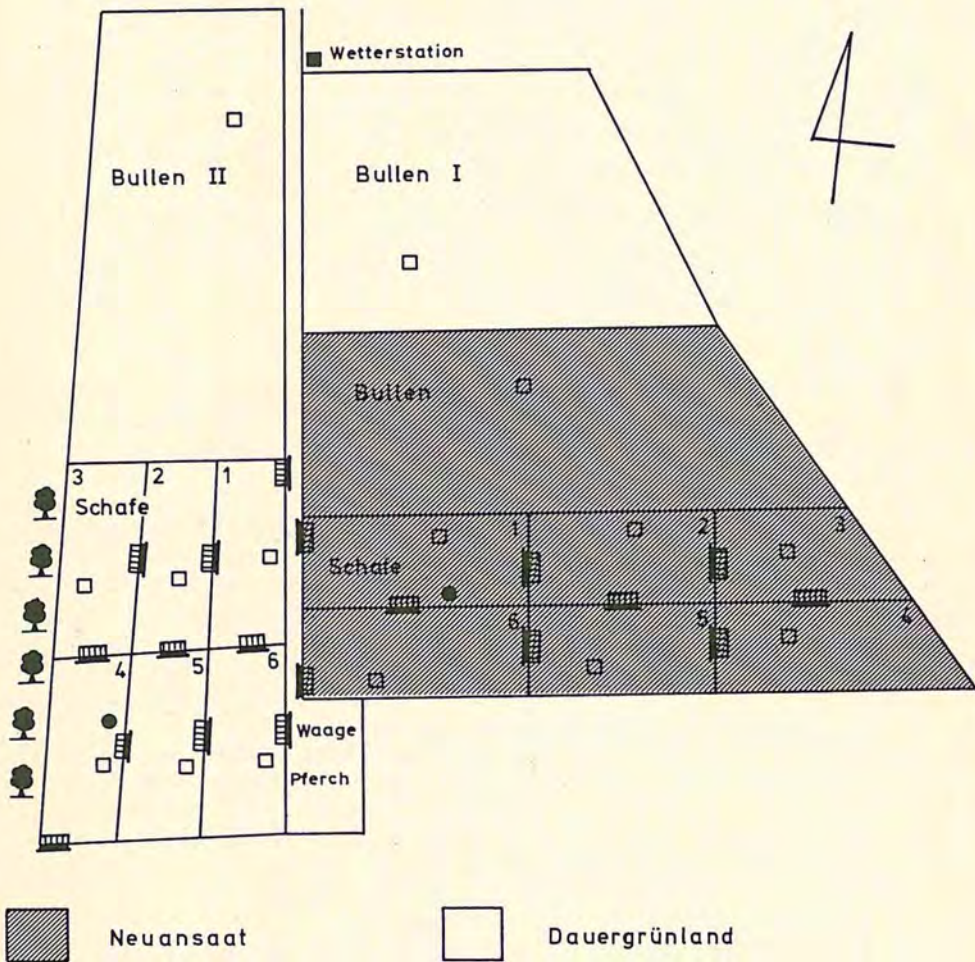
Auf dem Behandlungsplatz waren für Klauenpflege, Behandlungsmaßnahmen und das Sortieren der Lämmer Waage, Sortieranlage, Pferch und Klauenbad eingerichtet.

Wetterstation

Während der Versuchsperioden wurde das örtliche Wettergeschehen mit einem Thermohygrographen im Wetterhäuschen, einem schreibenden Regenmesser (nach HELLMANN) und einem Regenmesser nach DIEM registriert. Vor Inbetriebnahme wurden die Geräte von der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle in Weihenstephan überprüft und geeicht. Die Temperaturwerte wurden wöchentlich abgelesen; es wurden jeweils Tagesmittelwerte gebildet. Die Niederschlagsmenge wurde täglich gemessen.

3.1.2 Ansaat und Sorten

Im Sommer 1981 wurde die Neuansaat angelegt. Tab. 5 gibt einen Überblick über die Reihenfolge der Maßnahmen.



- Dauerquadrat für Pflanzenbestandsaufnahme
- Deckungsgradmessung

Abb. 1: Versuchsanlage

Zur Ansaat wurde eine Mischung nach Empfehlungen der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau gewählt. Die Mischungspartner und ihre Mengenanteile sind in Tab. 6 zusammengestellt.

Für den Hauptbestandbildner *Lolium perenne* wurde eine mittelspäte und eine

sehr späte Sorte gewählt, für *Poa pratensis* Sorten mit mittelfrüher und früher Entwicklung (Bundessortenamt, 1979).

3.1.3 Düngung und Pflege

Beide Varianten wurden nur mit mineralischen Nährstoffgaben versorgt, wirtschaftseigene Düngemittel wurden von

Tabelle 5: Anlage der Neuansaat, 1981

Datum	Maßnahme	Material und Menge
18. Juli	chemische Bekämpfung von <i>Heracleum sphondylium</i>	2.4.5. T; 3 l/ha
28. Juli	Abtöten der Narbe	Glyphosphate, 5 l/ha
16. August	Abräumen des abgestorbenen Materials	
19. August	Ansaat mit Scheibenscharsämaschine (Köckerling)	Saatgut 42 kg/ha
22. August	Düngung	24 kg N/ha 8 kg P ₂ O ₅ /ha 8 kg K ₂ O/ha in Form von Mehrnährstoffdünger NPK 24/8/8
2. Oktober	Ampferbekämpfung	Asulam; 4,5 l/ha

Tabelle 6: Ansaatmischung

Art	Sorte	Ansaatmenge (kg/ha)
<i>Lolium perenne</i>	„Lilope“	8
	„Vigor“	7
<i>Festuca pratensis</i>	„ESKA 6“	9
<i>Phleum pratense</i>	„Phlewiola“	6
<i>Poa pratensis</i>	„Union“	3
	„Delft“	3
<i>Trifolium repens</i>	„Steinacher“	6

außen nicht zugeführt. Doch darf der Nährstoffrückfluß durch die Schafe nicht unterschätzt werden. Im Frühjahr kam 1982 auf dem Dauergrünland, 1983 auf beiden Varianten Kalkstickstoff zum Einsatz, dem positive Nebenwirkungen auf die Weidehygiene zugeschrieben werden (BROZEIT und WIENERS, 1976). Die Tab. 7a und b fassen

die Düngungsmaßnahmen 1982 und 1983 zusammen.

Der Pflegeaufwand auf den Lämmerkoppeln war sehr gering. Im zeitigen Frühjahr wurden die Flächen abgeschleppt und gewalzt, vor dem ersten Umtrieb großflächig überweidet. Nachmähen der Koppeln war nur vereinzelt notwendig, weil durch die Nachweide mit den Mutterschafen nur geringe Weidereste blieben.

Die Bekämpfung der Ampferpflanzen (*Rumex obtusifolius*) wurde horstweise mit einer Rückenspritze (CMPP) oder mit einem Dochtstreichstab (Glyphosphate) vorgenommen.

Ein Teil des Versuchsgeländes war im Jahr 1983 von einer extremen Feldmausplage betroffen. Die Ultraschall-Vertreibung der

Tabelle 7a: Düngung (Anwendungszeitpunkt, Düngermenge, Düngerform) im Versuchsjahr 1982 (kg/ha)

Variante	Zeitpunkt	Düngermenge in kg Reinnährstoff/ha			Düngerform
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Dauergrünland	Frühjahr	63		120	Kalkstickstoff 21% Kornkali 40/5
	nach Vorweide während der Vegetationszeit	36	12	12	Mehrnährstoffdünger NPK 24/8/8 Mehrnährstoffdünger NPK 24/8/8 Zweinährstoffdünger NP 20/20 Kornkali 40/5
		167	117	105	
	Gesamt	266	129	237	
Neuansaat	Frühjahr	60	60	60	Mehrnährstoffdünger NPK 15/15/15 Rhe-Ka-Phos 16/20
	nach Vorweide während der Vegetationszeit	36	12	12	Mehrnährstoffdünger NPK 24/8/8 Mehrnährstoffdünger NPK 24/8/8 Kalkammonsalpeter 26% Kornkali 40/5
		140	30	110	
	Gesamt	236	152	222	

Tabelle 7b: *Düngung (Anwendungszeitpunkt, Düngermenge, Düngerform) im Versuchsjahr 1983 (kg/ha)*

Variante	Zeitpunkt	Düngermenge in kg Reinnährstoff/ha			Düngerform
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Dauergrünland und Neuansaat	Frühjahr	60			Kalkstickstoff 21% Kornkali 40/5
	nach Vorweide während der Vegetationszeit	192	32 144	40 114	Rhe-Ka-Phos 16/20 Mehrnährstoffdünger NPK 25/8/8 Zweinährstoffdünger NP 20/20 Kornkali 40/5
	Gesamt	252	176	234	

Mäuse auf dem Sendergelände unmittelbar neben dem Versuchsstandort wirkte sich nur auf die Hälfte der Versuchsfläche aus. Die Varianten Dauergrünland – Lämmer und Dauergrünland – Bullen II dienen den Mäusen als Fluchtgelände und es entstanden erhebliche Narbenschäden entlang der Straße.

3.2 Vegetationskundliche Untersuchungen

Die vegetationskundlichen Untersuchungen wurden vor jeder Nutzung im weidereifen Bestand vorgenommen. Der Auftrieb der Tiere erfolgte unmittelbar danach. Für die Nomenklatur dienten die Vorschläge von OBERDORFER (1983) als Grundlage.

3.2.1 Ertragsanteilsschätzung

Auf beiden Varianten wurde in jeder Koppel die oberirdische Biomasse der Arten nach der Methode KLAPP – STÄHLIN (KLAPP, 1930) geschätzt. Der Aufnahmestandort wurde jeweils als Dauerquadrat markiert. Die 25 m² großen Parzellen wurden so in die Umtriebsweide gelegt, daß sie für die betreffenden Koppeln einen weitgehend repräsentativen Pflanzenbestand erfaßten. Die Genauigkeit der Schätzung ist stark subjektiv beeinflusst. Besonders bei dichten Mähweiden treten Schwierigkeiten auf, alle Arten zu erfassen (VOIGTLÄNDER und VOLLRATH, 1970; MUNZERT, 1973).

3.2.2 Deckungsgradmessung

Zur objektiven Charakteristik der Pflanzenbestände wurden neben Bestandsaufnahmen auf jeder Variante Deckungsgradmessungen (point-quadrat-method) nach MÜLLER-DOMBOIS und ELLENBERG (1974) durchgeführt.

Der Deckungsgrad kennzeichnet den Bedeckungsgrad der oberirdischen Pflanzenmasse, das heißt, die bedeckte Bodenoberfläche bei gedachter senkrechter Projektion (WEIS, 1980). Dazu wird ein Holzrahmen, in dem spitze Eisenstäbe gelagert sind, auf ein Dauerquadrat gesetzt. Die zuvor hochgezogenen Stäbe werden nacheinander gesenkt und das zuerst getroffene Objekt (Boden, lebende oder tote Pflanzenteile) wird gezählt. Die Aussagekraft beruht auf der mit steigender Gesamtstichzahl zunehmenden Wahrscheinlichkeit, daß die Pflanzen entsprechend ihren tatsächlichen Deckungsgradanteilen von den Spitzen berührt werden (MÜLLER-DOMBOIS und ELLENBERG, 1974). Das heißt, für eine gesicherte Erfassung der Deckungsgradanteile ist eine große Anzahl von Stichen notwendig. Für hinreichend realistische Aussagen über ein Dauerquadrat dürften in Anlehnung an MÜLLER-DOMBOIS 200 Punkte ausreichen.

3.2.3 Statistische Auswertung

Das Datenmaterial aus den Pflanzenbestandesaufnahmen wurde nach dem OEK-SYN-Programm der Weihenstephaner Arbeitsgruppe „EDV in der Vegetationskunde“ (SPATZ u. a., 1979) verrechnet. Dabei

wurden die Aufnahmen nach ökologischen und pflanzensoziologischen, aber auch nach landwirtschaftlichen Gesichtspunkten ausgewertet.

3.3 Weidewirtschaftliche Untersuchungen

3.3.1 Mastmethode

Für Gebiete mit absolutem Grünland ist der entscheidende Faktor die optimale Nutzung der Wirtschaftsfutterflächen. So fiel die Entscheidung auf eine Mastmethode, die einem Intensivverfahren entsprechen sollte, aber allein auf der Verwertung der Grünlandflächen ohne Kraftfuttereinsatz aufbaut. In der „Weidemast auf Intensivgrünland“ werden mit Milch und bestem Weidegras in maximal 6 Monaten schlachtreife Qualitätslämmer erzeugt. Diese Methode läßt sich zwischen Verfahren der Wirtschaftsmast und Kraftfutterintensivmast einordnen.

3.3.2 Weidesystem

Die Versuchsfläche wurde auf beiden Varianten als intensive Umtriebsweide im creep-grazing-System genutzt. Über den Lämmerschluß können die Lämmer den Muttertieren vorausweiden und immer reichlich hochwertiges Futter aufnehmen. Die Muttertiere können den ihrer Milchleistung entsprechenden Bedarf befriedigen. Im Frühjahr fressen die Lämmer nur wenig und hinterlassen den Muttertieren genügend nährstoffreiches Futter für eine gute Milchproduktion. Im Sommer aber, wenn die Milchleistung zurückgeht und die Mutterschafe nur noch ihren Erhaltungsbedarf decken müssen, brauchen die Lämmer mehr und mehr Futter. Nach dem Verkauf der Lämmer steht den Mutterschafen wieder der wertvolle Futteraufwuchs zur Vorbereitung auf die Deckperiode zur Verfügung. Für den Schluß wurden spezielle Schlupfhürden aufgestellt. Die Schlupflöcher waren etwa 27 cm hoch und 23 cm breit. So konnten die Lämmer bis zu einem Gewicht von 30–35 kg ungehindert durchschlüpfen. In der 5 m langen Hürde befanden sich 10 Schlitze. Die große Zahl erleichterte den Lämmern den Durchschluß zur

jungen Weide und das Zurückfinden zur Mutter.

Auf dem Dauergrünland wurden fünf Umtriebe, auf der Neuansaat vier Umtriebe durchgeführt. Die Auftriebszeit, das heißt, die Freßzeit auf einer Koppel, betrug entsprechend dem Futterwuchs 4–8 Tage. Im Frühjahr wurde jeweils ein Teil des Aufwuchses für die Futterkonservierung gemäht. Aufgrund der schlechten Anfangsentwicklung wurden jedoch auf der Neuansaat nur im zweiten Versuchsjahr Konservierungsschnitte genommen.

3.3.3 Tiermaterial und Besatz

Für den vorliegenden Versuch war Tiermaterial notwendig, das im voralpinen Raum für Koppelschafhaltung geeignet ist. Die Mutterschafe wurden aus den widerstandsfähigen und fruchtbaren Landrassen „Merinolandschaf“ und „Deutsches Bergschaf“ gewählt, als Vatertiere wurden Böcke der Rasse „Schwarzköpfiges Fleischschaf“ eingesetzt. Diese einfache Gebrauchskreuzung kombiniert die gewünschten Eigenschaften Fruchtbarkeit und Fleischleistung. So erhält man zahlreiche robuste Kreuzungslämmer mit guter Futtermittelnutzung und Schlachtkörperqualität.

Die Versuchsschafe wurden aus Schäfereibetrieben ausgewählt und während der Aufzuchtperiode gesondert gehalten. Die Tiere wurden zum Weideaustrieb in den Versuch übernommen, die Lämmer am Ende der Mastperiode verkauft und die Mutterschafe im Herbst (1982 am 17. Oktober; 1983 am 27. Oktober) den Schäfereibetrieben zurückgegeben.

1982 wurden auf beiden Varianten 13 Mutterschafe mit 1,5 anteiligen Lämmern aufgetrieben, das entsprach auf dem Dauergrünland einer Besatzstärke von 14 Schafeinheiten pro Hektar, auf der Neuansaat einer Besatzstärke von 12 Schafeinheiten pro Hektar. 1983 wurde der Besatz für beide Varianten auf 15 Schafeinheiten pro Hektar erhöht, das heißt, auf dem Dauergrünland wurden 14 Mutterschafe und 21 Lämmer, auf der Neuansaat 16 Mutterschafe mit 24 Lämmern aufgetrieben.

3.3.4 Produktionsablauf

Der Produktionsablauf für das Verfahren Lämmermast ist in Abbildung 2 skizziert. Die Lämmer wurden Ende Februar bis Anfang April geboren und erreichten zum Weideaustrieb das Alter von 4–6 Wochen. 1982 erlaubten die Witterungsverhältnisse den Austrieb erst am 6. Mai; 1983 konnte die Weide am 29. April bestückt werden. Im durchschnittlichen Alter von 12 Wochen (Mitte Juni) wurden die Lämmer abgesetzt und die Schlupfhürden entfernt. Ab Ende August erfolgte die Vermarktung der schlachtreifen Lämmer. Die angestrebten Mastendgewichte von 40–45 kg wurden in beiden Jahren bis Ende September erreicht.

3.3.5 Hygiene und Tiergesundheit

In der Koppelschafhaltung wird durch Umtriebsweidenutzung und creep-grazing-System die Wurmverseuchung begünstigt, weil durch die Vor- und Nachweide die Ruhezeiten der Weide verkürzt werden. Um hohe Zuwachsraten zu gewährleisten und einem Leistungsabfall vorzubeugen, wurden die Lämmer im vierwöchigen Rhythmus prophylaktisch gegen Endoparasiten behandelt. Durch regelmäßige Kotuntersuchungen*) wurde der Verwurmsungsgrad kontrolliert. Die Hygienemaßnahmen zur Endoparasitenbekämpfung 1982 und 1983 sind in Tab. 8 aufgeführt.

Nach den Ergebnissen der Kotuntersuchungen waren die Lämmer hauptsächlich mit Magen-Darm-Parasiten (Trichostrongyliden, Nematodirus und Kokzidien) verseucht. Im Sommer trat leichter Bandwurmbefall auf. 1982 mußten die Tiere auch gegen kleine Lungenwürmer behandelt werden. 1983 lag keine Lungenwurmverseuchung vor. Leberegelbefall trat in beiden Jahren nicht auf. Gegen Verseuchung mit Außenparasiten wurden die

Schafe in beiden Versuchsjahren im Sommer einer Schafdusche unterzogen.

Auf den weichen Grünlandböden besteht auch erhöhte Gefahr von Klauenerkrankungen. Zur Prophylaxe wurden die Klauen zum Weideaustrieb und wenn nötig während der Weideperiode geschnitten. Die Tiere wurden außerdem jede Woche durch das Klauenband mit 5%iger Formalinlösung getrieben.

3.3.6 Ermittlung der Daten

Weideertragsfeststellungen

Auf beiden Varianten wurden die Futtererträge festgestellt. Bei einer Auftriebsdauer von mehr als fünf Tagen durfte der Futterzuwachs nicht unberücksichtigt bleiben. Deshalb wurden zur Feststellung des „Futterangebotes der Lämmer“ je Variante 6 Weidekäfige aufgestellt, die jeweils eine Fläche von 2 m² abdeckten. Vor jedem Weidewechsel wurden die Käfige auf die neu zugeteilte Fläche transportiert und der geschützte Futteraufwuchs mit dem Motormäher abgemäht. Außerdem wurden vier 3 m² große Flächen der abgeweideten Koppel zur Bestimmung des Weiderestes zufällig ausgewählt.

Nach dem Schnitt wurde das Frischgewicht der Grünmasse bestimmt und ein repräsentativer Teil von 500 g etwa 22 Stunden bei 60° C getrocknet. Aus den sechs Wiederholungen einer Koppel wurden Mischproben als Ausgangsmaterial für die chemische Analyse gebildet.

Ermittlung der tierischen Leistung

Um die tierische Leistung und den Gesundheitszustand der Tiere zu kontrollieren, wurden die Lämmer während der Mastperiode wöchentlich gewogen (Kleinviehwaage; Meßbereich 0,5–250 kg). Die Gewichte der Mutterschafe wurden alle vier Wochen an drei Tagen hintereinander ermittelt.

Erfassung von quantitativen und qualitativen Kriterien des Schlachtwertes

Zur Erfassung von quantitativen und qualitativen Kriterien des Schlachtwertes wurden 1983 21 Lämmer im Versuchs-

*) Die Kotproben wurden 1982 in der Landesuntersuchungsanstalt für Gesundheitswesen in Oberschleißheim, 1983 am Lehrstuhl für Tierhygiene und Nutztierkunde, Abteilung angewandte Zoologie, der TU München-Weihenstephan untersucht.

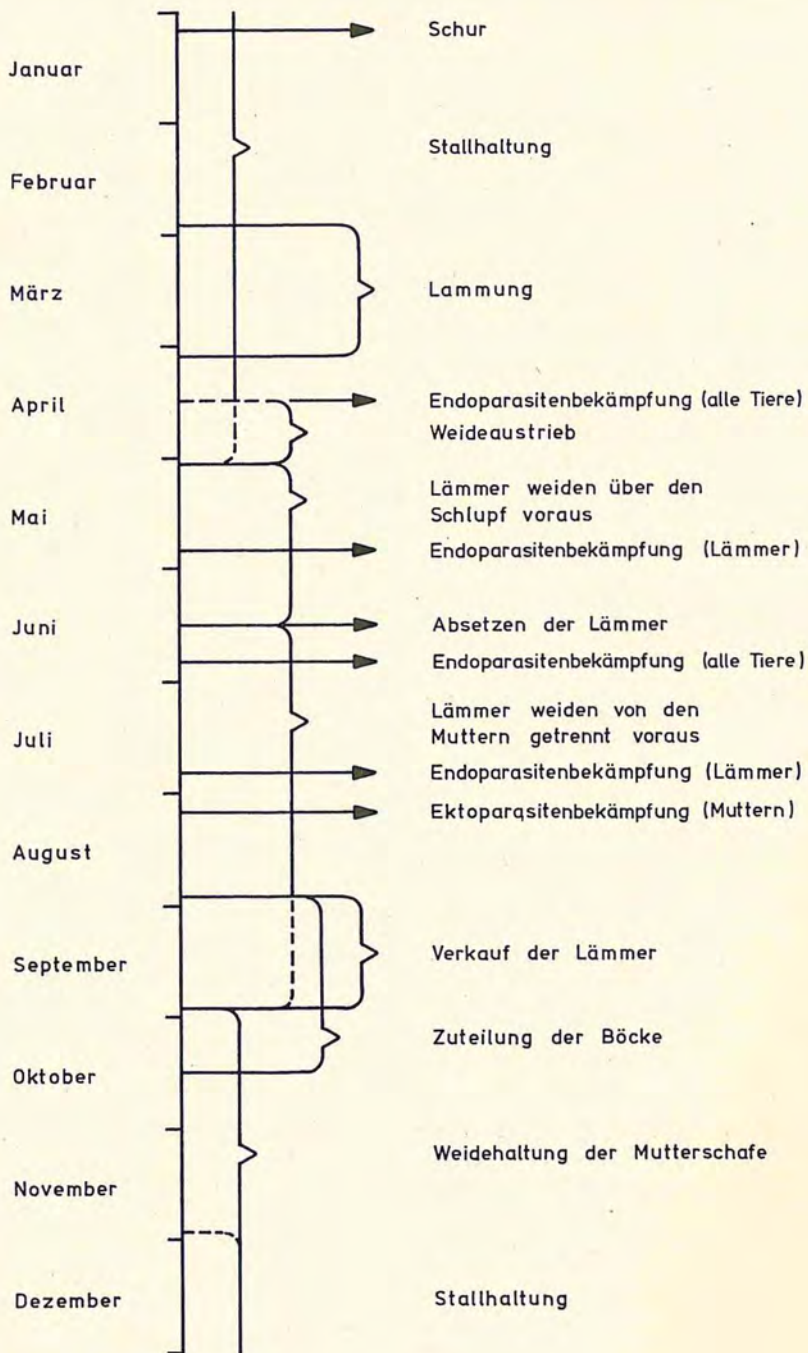


Abb. 2 : Schema des Produktionsablaufes

Tabelle 8: Entwurmungsplan 1982 und 1983

1982					
Termin	wichtigste Parasitenart	Befall	Präparat (Wirkstoff)	Dosierung	Anmerkungen
27. 4.	Magen-Darm-Würmer Trichostrongyliden Nematodirus Kokzidien	+++ + +	SYSTAMEX (Oxfendazol)	10 ml/Tier 20 ml/Tier	Lämmer Mutterschafe orale Eingabe mit Dosierpistole
27. 5.	Magen-Darm-Würmer	+	THIBENZOLE (Thiabendazol)	½ Bolus/ 20 kg	Lämmer und Mutterschafe orale Eingabe mit Boli-Eingeber
24. 6.	Magen-Darm-Würmer Trichostrongyliden Kokzidien	++ +	SYSTAMEX (Oxfendazol)	10 ml/Tier	Lämmer orale Eingabe mit Dosierpistole
15. 7.	kleine Lungenwürmer		CITARIN (Levamisol)	4 ml/ 20 kg	Lämmer und Mutterschafe Verabreichung subkutan
11. 8.	Magen-Darm-Würmer Trichostrongyliden Kokzidien Bandwürmer Moniezia expansa	+ + +	OVITHELMIN (Mebentazole)	20 ml/Tier	Lämmer orale Eingabe mit Dosierpistole
20. 10.	Magen-Darm-Würmer		OVITHELMIN (Mebentazole)	20 ml/Tier	Mutterschafe orale Eingabe mit Dosierpistole
1983					
23. 4.	Magen-Darm-Würmer Trichostrongyliden Nematodirus Kokzidien	++ + +	OVITHELMIN (Mebentazole)	10 ml/Tier 20 ml/Tier	Lämmer Mutterschafe orale Eingabe mit Dosierpistole
21. 5.	Magen-Darm-Würmer Trichostrongyliden Nematodirus Kokzidien	++ + +	THIBENZOLE (Thiabendazol)	½ Bolus/ 20 kg	Lämmer und Mutterschafe orale Eingabe mit Dosierpistole
22. 6.	Magen-Darm-Würmer Trichostrongyliden Kokzidien Bandwürmer Moniezia expansa	+ + ++	OVITHELMIN (Mebentazole)	10 ml/Tier	Lämmer orale Eingabe mit Dosierpistole
19. 7.	Magen-Darm-Würmer Trichostrongyliden Nematodirus Kokzidien	++ + +	OVITHELMIN (Mebentazole)	20 ml/Tier	Lämmer und Mutterschafe orale Eingabe mit Dosierpistole
16. 8.	Magen-Darm-Würmer		SYSTAMEX (Oxfendazol)	20 ml/Tier	Lämmer orale Eingabe mit Dosierpistole
25. 10.	Magen-Darm-Würmer		SYSTAMEX (Oxfendazol)	20 ml/Tier	Mutterschafe orale Eingabe mit Dosierpistole

Befallsstärke: +++ = starker Befall; ++ = mittlerer Befall; + = schwacher Befall.

schlachthaus der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub ausgeschlachtet. Die Schlachtkörper wurden unmittelbar nach der Schlachtung gewogen und der Fleischschau unterzogen. Zwei Lämmer wiesen leichte pneumatische Erscheinungen auf, ein Lamm hatte einen Fehler am rechten Herzmuskel. Bei einem weiteren Lamm wurde Leberzirrhose festgestellt. Das Fleisch dieses Lammes mußte wegen Wäßrigkeit verworfen werden. So wurden nur 20 Tiere ausgewertet, wobei die Ras-

senkombination und das Geschlecht berücksichtigt wurden.

Eine Stunde nach dem Schlachten wurde jeweils am warmen Schlachtkörper der pH-Wert (pH₁) ermittelt, und zwar an der Keule im *Musculus adductor* und im Rückenmuskel (*M. longissimus dorsi*) über der letzten Rippe. Nach einer Kühlzeit von 24 Stunden wurden das Zweihälftengewicht (kalt) festgestellt und an den oben genannten Stellen die pH-Werte (pH₂₄) ermittelt und Fleischproben entnommen,

um mittels Preßmethode nach GRAU und HAMM (1952) das locker gebundene Wasser auf 300 mg Einwaage zu bestimmen. Der Schlachtkörper wurde jeweils an der 13. Rippe angeschnitten und vom Rückenmuskelschnitt eine Raster-Fotografie zur Berechnung der Kotelettflächen aufgenommen. Anschließend wurden die Schlachtkörper nach dem DLG-Schema (9-Punkte-System) bewertet, wobei die Verfettung durch Anteile an Oberflächenfett sowie Beckenhöhlen- und Nierenfett, die Fleischfülle durch Anteile an Kamm, Brust und Schulter, Rücken und Lende sowie Keule, geschätzt wurde.

Chemische Untersuchung

Jede Mischprobe wurde im Labor mittels der Weender Futtermittelanalyse auf den Gehalt an Inhaltsstoffen und Restwasser untersucht. Für das „Futterangebot der Lämmer“ wurde außerdem die *in vitro* Verdaulichkeit der organischen Substanz und der Trockensubstanz bestimmt (Tab. 9). Verzerrungen durch hohe Sandanteile (im Weiderest) wurden korrigiert. Der energetische Futterwert wurde anhand der Stärkewertberechnung nach KELLNER und BECKER (1962) geschätzt. Die Berechnung der Nettoenergie erfolgte nach der Gleichung:

StW = 0,94 verd. RP + 1,91 verd. RFett + 1,00 verd. (NfE + RF) - (Korrekturfaktor × RF).

Für die Nährstoffe wurden Analyseergebnisse herangezogen, die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe und der Rohfaserabzug wurden nach der DLG-Futterwerttabelle (DLG, 1982) geschätzt.

3.3.7 Verrechnung und Auswertung der Daten

Die qualitativen und quantitativen Leistungsmerkmale wurden mit dem Programmpaket MINITAP verrechnet. Dieses Programm wurde an der Pennsylvania State University entwickelt und von der Datenverarbeitungsstelle Weihenstephan auf die Anlage CDC CYBER 175 des Leibniz-Rechenzentrums München in überarbeiteter Form installiert.

Nach diesem Programm erfolgte die statistische Analyse der Weidefutterqualität mit Hilfe der mehrfaktoriellen Varianzanalyse und der schrittweise aufbauenden multiplen Regressionsanalyse. Die einzelnen Variablen (Datenanordnung 1) wurden nach Jahren und Varianten getrennt verrechnet, wobei folgendes Modell herangezogen wurde:

$$y = \bar{x} + a_k + b_l + c_m + d_n + bx + e$$

y_{klmn} = k, l, m, n -ter Beobachtungswert

\bar{x} = Mittelwert

a_k = Effekt der Pflanzenbestandszusammensetzung (Neuansaat, Dauergrünland); k = 1,2

b_l = Effekt der Versuchsjahre; l = 1,2

Tabelle 9: Untersuchungsmethoden (Weender Analyse und *in-vitro*-Verdaulichkeit)

	Untersuchungsmethoden bzw. -verfahren
Trockensubstanz	Differenzverfahren
Organische Substanz	Abzug des Rohaschegehaltes vom absoluten Trockensubstanzgehalt
Rohasche	VDLUFA (NAUMANN und BASSLER, 1976)
Rohfaser	VDLUFA (NAUMANN und BASSLER, 1976)
Rohprotein	Aufschluß nach KJELDAHL (NAUMANN und BASSLER, 1976)
Rohfett	HCl-Aufschluß ausgewählter Proben ¹⁾
Sand	VDLUFA (NAUMANN und BASSLER, 1976)
NfE	rechnerisch ermittelt
<i>in-vitro</i> -Verdaulichkeit der organischen Substanz	TILLEY und TERRY (1963)
<i>in-vitro</i> -Verdaulichkeit der Trockensubstanz	TILLEY und TERRY (1963)

¹⁾ Eine Probenauswahl wurde an der Hauptversuchsanstalt für Landwirtschaft, Weihenstephan, auf den Rohfettgehalt untersucht.

- c_m = Effekt der Koppeln; $m = 1-6$
 d_n = Effekt der Umtriebe; $n = 1-4$
 x = Trockenmassegehalt bei der $klmn$ -ten Beobachtung
 b = linearer Regressionskoeffizient der Trockenmasse
 e = zufälliger Effekt der $klmn$ -ten Beobachtung

Datenanordnung 1: Beschreibung der Variablen im Faktorenschema „Futterqualität“

- | | |
|------------|--|
| 1 Variante | Neuansaat
Dauergrünland |
| 2 Jahre | 1982
1983 |
| 3 Trm% | Trockenmasse in % |
| 4 RP% | Rohproteingehalt in der Trockenmasse in % |
| 5 RF% | Rohfasergehalt in der Trockenmasse in % |
| 6 StE | Stärkeeinheitsgehalt je kg Trockenmasse |
| 7 P% | Phosphorgehalt in der Trockenmasse in % |
| 8 K% | Kaliumgehalt in der Trockenmasse in % |
| 9 Ca% | Calciumgehalt in der Trockenmasse in % |
| 10 Na% | Natriumgehalt in der Trockenmasse in % |
| 11 VQTS | Verdaulichkeit der Trockensubstanz in % |
| 12 VQOS | Verdaulichkeit der organischen Substanz in % |
| 13 WH | Wuchshöhe des Pflanzenbestandes in cm |
| 14 BWZ | Bestandeswertzahl |

Zur Klärung der Zusammenhänge zwischen Futteraufnahme und einzelnen Einflußgrößen (Datenanordnung 2) und zwischen der Zunahmeleistung der Lämmer und möglichen Einflußfaktoren (Datenanordnung 3) wurden einfache und multiple Regressionen anhand der schrittweise aufbauenden Regressionsanalyse (MINITAP) errechnet. Die Daten wurden folgendermaßen gruppiert:

- Alle Proben = Gesamtmaterial
 NA 82/83 = Neuansaat 1982 und 1983
 DG 82/83 = Dauergrünland 1982 und 1983

Datenanordnung 2: Beschreibung der Variablen im Faktorenschema „Futteraufnahme“

- | | |
|------------|--|
| 1 Variante | Neuansaat
Dauergrünland |
| 2 ANG | Futterangebot, g/kg LG |
| 3 Trm% | Trockenmassegehalt in % |
| 4 RP% | Rohproteingehalt in der Trockenmasse in % |
| 5 RF% | Rohfasergehalt in der Trockenmasse in % |
| 6 StE | Stärkeeinheitsgehalt je kg Trockenmasse |
| 7 P% | Phosphorgehalt in der Trockenmasse in % |
| 8 K% | Kaliumgehalt in der Trockenmasse in % |
| 9 Ca% | Calciumgehalt in der Trockenmasse in % |
| 10 Na% | Natriumgehalt in der Trockenmasse in % |
| 11 VQTS | Verdaulichkeit der Trockensubstanz in % |
| 12 VQOS | Verdaulichkeit der organischen Substanz in % |
| 13 LM | Lebendmasse, kg |
| 14 Tg-Temp | Tagestemperatur, °C |
| 15 NS | Niederschlagsmenge in mm pro Tag |
| 16 WH | Wuchshöhe des Pflanzenbestandes in cm |
| 17 BWZ | Bestandeswertzahl |
| 18 K% | Kräuteranteile im Pflanzenbestand in % |
| 19 G% | Gräseranteile im Pflanzenbestand in % |
| 20 L% | Leguminosenanteile im Pflanzenbestand in % |

Mit Hilfe des genannten Programms wurden graphische Darstellungen als Wiedergabe der Regressionen erstellt. Diese wurden zum Teil in Plotterform gedruckt. In die Regressionsgleichungen wurden nur die Variablen aufgenommen, die auf die zu schätzende Variable einen signifikanten Einfluß ausübten. Die Unterschiede der Mittelwerte wurden in T-Tests und multiple-range-Tests geprüft (RENNER, 1981).

Datenanordnung 3: Beschreibung der Variablen zum Faktorenschema „Zunahmeleistung der Lämmer“

- | | |
|------------|----------------------------|
| 1 Variante | Neuansaat
Dauergrünland |
|------------|----------------------------|

2 AUFN	Futtermaufnahme in g/kg Lebendgewicht
3 ANG	Futterangebot in g/kg Lebendgewicht
4 Trm%	Trockenmassegehalt in %
5 RP%	Rohproteingehalt in der Trockenmasse in %
6 RF%	Rohfasergehalt in der Trockenmasse in %
7 StE	Stärkeeinheitsgehalt je kg Trockenmasse
8 P%	Phosphorgehalt in der Trockenmasse in %
9 K%	Kaliumgehalt in der Trockenmasse in %
10 Ca%	Calciumgehalt in der Trockenmasse in %
11 Na%	Natriumgehalt in der Trockenmasse in %
12 VQTS	Verdaulichkeit der Trockensubstanz in %
13 VQOS	Verdaulichkeit der organischen Substanz in %
14 LM	Lebendmasse, kg
15 Tg-Temp	Tagestemperatur in °C
16 NS	Niederschlagsmenge in mm/Tag
17 WH	Wuchshöhe des Pflanzenbestandes in cm
18 BWZ	Bestandeswertzahl
19 K%	Kräuteranteile im Pflanzenbestand in %
20 G%	Gräseranteile im Pflanzenbestand in %
21 L%	Leguminosenanteile im Pflanzenbestand in %

4 Vegetationskundliche Untersuchungen, Ergebnisse und Diskussion

Die Intensivierung durch Düngung und Umtriebsweideführung bewirkte, daß sich die Weidenarbe zu futterwirtschaftlich wertvollen Arten und Artengruppen umschichtete. Die Auswirkungen von Intensivierungsmaßnahmen wurden schon von zahlreichen Autoren beschrieben (VOISIN, 1961; WEISE, 1952; THÖNI, 1964; KLAPP, 1965; KLAPP, 1971; MUNZERT, 1973). Daher ging es in der vorliegenden Untersuchung vor allem darum, die Auswirkungen der Schafbeweidung auf den Pflanzenbestand im Vergleich zu einer Rinderweide zu verfolgen. Wenngleich nach einer Versuchsdauer von zwei Jahren noch keine Schlußfolgerungen gezogen werden können, war

die Dynamik der Bestandesveränderungen nicht zu übersehen.

4.1 Der Ausgangsbestand

Die Pflanzengemeinschaft im Ausgangsbestand konnte mäßig intensiv genutztem Wirtschaftsgrünland zugeordnet werden. Zu Versuchbeginn fanden sich Vertreter des Cynosurions: *Lolium perenne*, *Phleum pratense* und *Cynosurus cristatus*. Zusätzlich traten auch Magerkeitszeiger wie *Anthoxanthum odoratum* und *Plantago media* auf. Montane Arten, wie *Alchemilla vulgaris* und *Carum carvi*, gaben einen Hinweis auf das feucht-kühle Klima des Standortes. N-liebende hohe Kräuter, wie *Ranunculus acris*, *Anthriscus sylvestris*, *Rumex acetosa* und *Rumex obtusifolius* kennzeichneten die „Gülleflora“. Eine lockere Narbe – der hohe Anteil an Obergräsern – wiesen auf vorwiegende Schnittnutzung hin.

Die Pflanzenbestände waren relativ artenarm; zu Versuchsbeginn wurden 32 Arten gefunden. Merkmale zur Kennzeichnung des Ausgangsbestandes sind in Tab. 10 aufgeführt.

Die günstige Verteilung der landwirtschaftlichen Artengruppen und die hohen Anteile an wertvollen Futtergräsern – 60% mit Wertzahlen 7 und 8 – gaben eine gute Grundlage für intensive Weidewirtschaft. Bei der Anlage der Versuchsflächen wurde auf möglichst einheitliche Voraussetzungen geachtet; infolge von Aufschüttungsmaßnahmen nach dem Krieg ließ sich jedoch eine gewisse Inhomogenität der Bestände nicht vermeiden.

In den Ausgangsbeständen der einzelnen Varianten war ein schwach ausgeprägtes Gefälle zu erkennen: Auf der Variante *Bullen-I* zeigte die Zusammensetzung der Weidenarbe den besten Pflanzenbestand mit 15% *Lolium perenne* und 18% *Phleum pratense*. *Poa*-Arten spielten nur eine untergeordnete Rolle. Dagegen fielen die Bestände der beiden anderen Varianten (entlang der Straße/Abb. 1) etwas ab. Auf der Variante *Bullen-II* waren *Poa*-Arten und Obergräser bestandesbildend. An *Lolium*

Tabelle 10: Soziologische, ökologische und futterwirtschaftliche Charakterisierung des Pflanzenbestandes im Frühjahr 1981

Anteil der Charakterarten an der Gesamtartenzahl	Cynosurion	19%
	Polygono-Trisetion	7%
	Arrhenatherion	5%
Ökologische Kennzahlen	N-Zahl	6,5
	T-Zahl	5,1
	F-Zahl	5,4
	R-Zahl	5,3
Bestandeswertzahl		6,18
Anteil der landwirtschaftlichen Artengruppen	Gräser	70%
	Kräuter	27%
	Leguminosen	3%

perenne wurden 8% geschätzt. *Phleum pratense* war nur in Spuren vorhanden. Auf der Lämmer-Weide beherrschten verstärkt Komponenten der Schnitwiesen den Pflanzenbestand zu Versuchsbeginn, wobei *Trisetum flavescens* anstelle von *Arrhenatherum elatius* stand. Die Varianten Lämmer-Weide und Bullen-II waren außerdem von der extremen Mäuseplage betroffen mit erheblichen Auswirkungen auf die Weidenarbe. Die Unterschiede zwischen den Varianten waren jedoch nicht gravierend, so daß man trotzdem für die Beurteilung der eintretenden Veränderungen von einer vergleichbaren Ausgangssituation ausgehen konnte.

4.2 Entwicklung der Pflanzenbestände auf Dauergrünland

4.2.1 Die Entwicklung der Artenzahl

Mit dem Versuchsbeginn 1981 wurden die Flächen intensiver Mähweidenutzung ausgesetzt. Mit dem Beginn der Beweidung veränderten sich zunächst die Konkurrenzverhältnisse im Bestand. Dies läßt sich aus der Entwicklung der Artenzahl ablesen (THOMET und NÖSBERGER, 1984). Empfindliche Arten hielten die dauernde Trittbelastung unter dem vergleichsweise hohen Besatz nicht aus und wurden von wettbewerbsstarken, weideverträglichen Arten verdrängt (ELLENBERG, 1952). Die Variante Dauergrünland - Bullen-I, mit der größten Artenzahl zu Versuchsbeginn, zeigte die deutlichste Reaktion auf die intensivisierte Nutzung. Nach dem ersten Weidejahr wurden vor allem die nutzungs- und trittemp-

findlichen Arten wie *Holcus lanatus* und *Anthoxanthum odoratum* verdrängt. Im zweiten Versuchsjahr blieb die Zahl der Arten nahezu konstant. Ein deutlicher Artenrückgang zeigte sich im dritten Nutzungsjahr. Der Bestand reagierte auf Tritt und Verbiß aufgrund mehrjähriger Dauerbeweidung. Die Variante Dauergrünland - Bullen-II zeigte im ersten Jahr unter Bullenbeweidung vergleichbare Reaktionen wie die Variante Bullen-I. Besonders viele Arten wurden im Frühjahr 1982 erfaßt. Auf der Lämmer-Weide boten 1983 Lücken und eine überanstrengte Weidenarbe vielen weniger erwünschten Arten Einwanderungsmöglichkeiten.

4.2.2 Massenanteile der landwirtschaftlichen Artengruppen

Die Entwicklung der Massenanteile der landwirtschaftlichen Artengruppen - Gräser, Kräuter, Leguminosen - ist für zwei bzw. drei Beweidungsjahre in Abb. 3 dargestellt. Umtriebsweidenutzung und NPK-Düngung förderten besonders die guten Futtergräser, während Kräuter und Leguminosen benachteiligt wurden.

Betrachtet man die Bestandesentwicklung der einzelnen Varianten, so erkennt man auf der Variante Bullen-I, daß der ursprünglich verhältnismäßig niedrige Grasanteil unter dem Einfluß der Stickstoffdüngung und dreijähriger Beweidung auf Kosten der Kräuter zunahm. Der anfangs schon relativ geringe Leguminosenanteil blieb im ersten Weidejahr konstant und zeigte im Laufe der folgenden Vegetations-

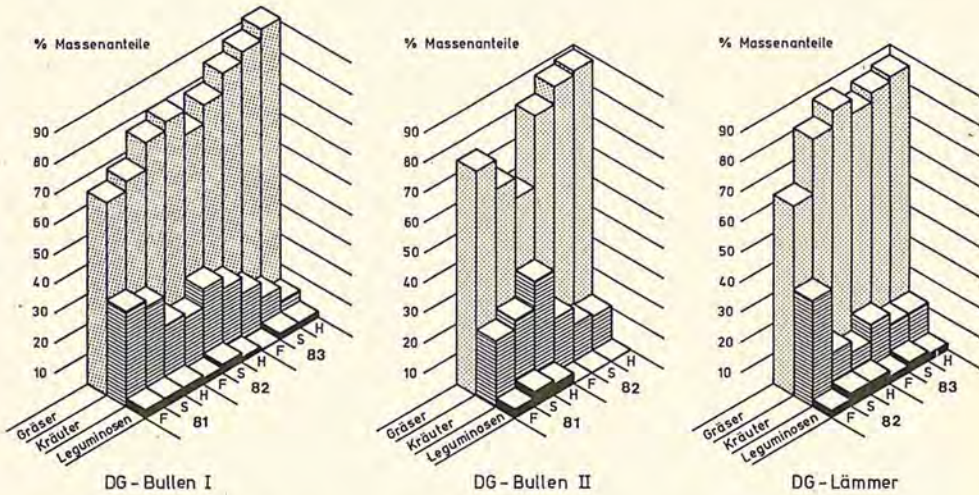


Abb. 3 : Entwicklung der landwirtschaftlichen Artengruppen auf Dauergrünland in 2 bzw. 3 Beweidungsjahren auf den Varianten Bullen I, Bullen II u. Lämmer 1981+83

periode abnehmende Tendenz. Im Sommer 1983, möglicherweise beeinflusst durch die Trockenheit und den dadurch bedingten geringeren Massenzuwachs der Gräser, nahmen die Leguminosen geringfügig zu.

Auf der Variante *Bullen-II* nahmen die anfangs dominierenden Gräser im ersten Weidesommer rapide ab, und auch die guten Futtergräser wurden nicht sonderlich gefördert. Dagegen nahmen die Kräuter in hohem Maße zu, wobei sich hauptsächlich die Umbelliferen ausbreiten konnten. Auf dieser Variante mit dem weniger weidefesten Pflanzenbestand zu Versuchsbeginn förderten die N-Gaben zunächst also die N-liebenden hohen Kräuter, die den Massenanteil der Gräser zur Zeit der Pflanzenbestandesaufnahme stark beeinträchtigten. Erst im zweiten Weidejahr nahmen die Massenanteile der Gräser sprunghaft zu und erreichten im Gegensatz zur *Bullen-I*-Variante schon 90% am Ende der zweiten Vegetationsperiode. Dabei sanken die Kräuteranteile rasch ab, wenn auch nicht in dem Umfang wie auf der Variante *Bullen-I*. Die Leguminosen nahmen im ersten Weidesommer zunächst zu, fielen dann aber bis zum

Herbst zurück und wurden im zweiten Versuchsjahr nur noch in Spuren nachgewiesen.

Untersucht man die Wirkung der *Schafbeweidung* auf den Pflanzenbestand, so fällt zunächst die Entwicklung der Leguminosen auf. Der ursprünglich im Vergleich zur Rinderweide geringere Leguminosenanteil nahm schon bis zum dritten Aufwuchs der ersten Weideperiode merklich zu und blieb dann 1982 konstant. Im zweiten Weidejahr ging der Klee wieder etwas zurück. Diese Entwicklung kann möglicherweise aus dem Freßverhalten der Schafe erklärt werden. Durch bevorzugte Beweidung konnten sich die Leguminosen im Bestand nicht mehr so gut behaupten, zudem sie 1983 auch durch Trockenheit und Narbenschäden benachteiligt wurden. Auf der *Lämmer*-Weide hatten die guten Futtergräser weniger hohe Massenanteile, konnten sich aber schon innerhalb von drei Monaten sichtbar ausbreiten. Zum Ende des ersten Weidesommers erreichten sie den größten Ertragsanteil, im zweiten Weidesommer nahmen die Gräser wieder geringfügig ab. Unter *Schafbeweidung* konnten sich also die Gräser sehr rasch entwickeln, doch wurden nicht so hohe Anteile wie

unter Rinderbeweidung erreicht. Die Entwicklung der Kräuteranteile ließ auf den Lämmerkoppeln keine klaren Tendenzen erkennen. Vergleichbare Ergebnisse erzielte auch SCHNEIDER (1975) unter mehrjähriger Umtriebsweidenutzung mit Schafen.

4.2.3 Verhalten wichtiger Massenbildner

Die Qualität des Weidefutters und der Wert des gesamten Bestandes werden ganz wesentlich von den auftretenden Massenbildnern bestimmt. Daher sind in Abb. 4 die Arten bzw. Artengruppen dargestellt, die bestandesbildende Deckungsgradanteile in der oberirdischen Biomasse erreichten.

Gräser

Auf den *Bullen*-Varianten reagierte *Lolium perenne* mit deutlicher Zunahme auf Nährstoffzufuhr und Umtriebsweide. Besonders ausgeprägt läßt sich dieses Verhalten auf der Variante *Bullen-I* verfolgen. Dagegen verschwand *Lolium perenne* auf der *Lämmer*-Weide schon nach dem ersten Weidejahr völlig. Auch die Untersuchungen von SCHNEIDER (1975) und von SCHLOLAUT (1979) bestätigen den negativen Einfluß der Schafbeweidung auf das Wachstum des „wertvollsten“ Futtergrases. Nach Erfahrungen von KLAPP (1971) wird *Lolium perenne* auf der Schafweide durch mäßig intensiven Umtrieb gefördert, durch höhere Intensität aber zurückgedrängt. Nach SIMON (1985) selektierten die Lämmer bevorzugt *Lolium perenne*, weil es im Dauergrünlandbestand in vergleichsweise niedrigen Anteilen auftrat; so wurde das Weidelgras ständig verbissen, ohne daß die Chance der Reservestoffeinlagerung bestand. 1983 wurde die Ausbreitung von *Lolium perenne* noch verstärkt durch die Trockenperiode gehemmt, wobei vor allem der Wurzelkonkurrenz von trockenheitsunempfindlichen Arten wie *Dactylis glomerata*, *Agropyron repens* und *Poa pratensis* Bedeutung zukommt (SNAYDON und BAINES, 1981).

Die *Poa*-Arten konnten unter *Rinder*beweidung ihre Bestandesanteile nicht halten und wurden von kampfkraftigeren

Konkurrenten zurückgedrängt. Unter der Beweidung mit *Schafen* nahmen *Poa trivialis* und *Poa pratensis* jedoch deutlich zu und erreichten im Frühjahr des zweiten Weidejahres Anteile von nahezu 60% Deckungsgrad. So bestätigt sich auch im vorliegenden Versuch die auf Schafweiden immer wieder festgestellte Ausbreitung von *Poa trivialis* (SCHNEIDER, 1975; BÜRKLE, 1980). Auch KLAPP (1950 und 1971) und SCHLOLAUT (1971) berichten über die Vermehrung von *Poa*-Arten unter mehrjähriger intensiver Schafbeweidung. *Poa trivialis* wird durch N-haltige Düngung gefördert (KÖNIG und MOTT, 1971; KLAPP, 1974) und von Schafen wegen ihres muffigen Geruchs nicht bevorzugt gefressen (MOTT, 1955). So konnten sich die Pflanzen schneller regenerieren und ihre Anteile erhöhen. *Poa trivialis* verträgt auch Überbeweidung gut (DIETL, 1982) und trat insofern 1983 wegen der starken Beanspruchung in den Vordergrund (KLAPP, 1950). Untersuchungen aus Holland zeigen, wie die guten Futtergräser *Phleum pratense* und *Festuca pratensis* nach sechs bis acht Nutzungen Anteile verlieren, und *Poa trivialis* mehr und mehr Bedeutung gewinnt (SCHWERTFEGGER, 1966). Im Sommer 1983 fiel der Anteil an *Poa trivialis* ab. Dies darf als Folge der Trockenperiode gesehen werden, weil *Poa trivialis* nach KLAPP (1971) sehr empfindlich auf Trockenheit reagiert, einen „braun-muffigen Narbenfilz“ bildet und abstirbt. Ihre Abhängigkeit von der Jahreswitterung, speziell ihr Rückgang nach sehr trockenen Sommern, wird von KLAPP (1965) genauer beschrieben. *Poa pratensis* konnte 1983 – sie ist dank der unterirdischen Ausläufer recht gut trockenheitsverträglich (KLAPP, 1971; DIETL, 1982) – entgegen dem natürlichen Ertragsabfall im Herbst die Anteile leicht ausweiten.

Wie die Ergebnisse der Deckungsgradmessungen zeigen, wurden vor allem die Obergräser durch Düngung (WEISE, 1961; MUNZERT, 1973; DIETL, 1977) und *Rinder*beweidung gefördert. Auf der Variante *Bullen-II* nahm *Dactylis glomerata* schon im ersten Weidesommer zu Lasten von Untergräsern, Kräutern und Leguminosen extrem

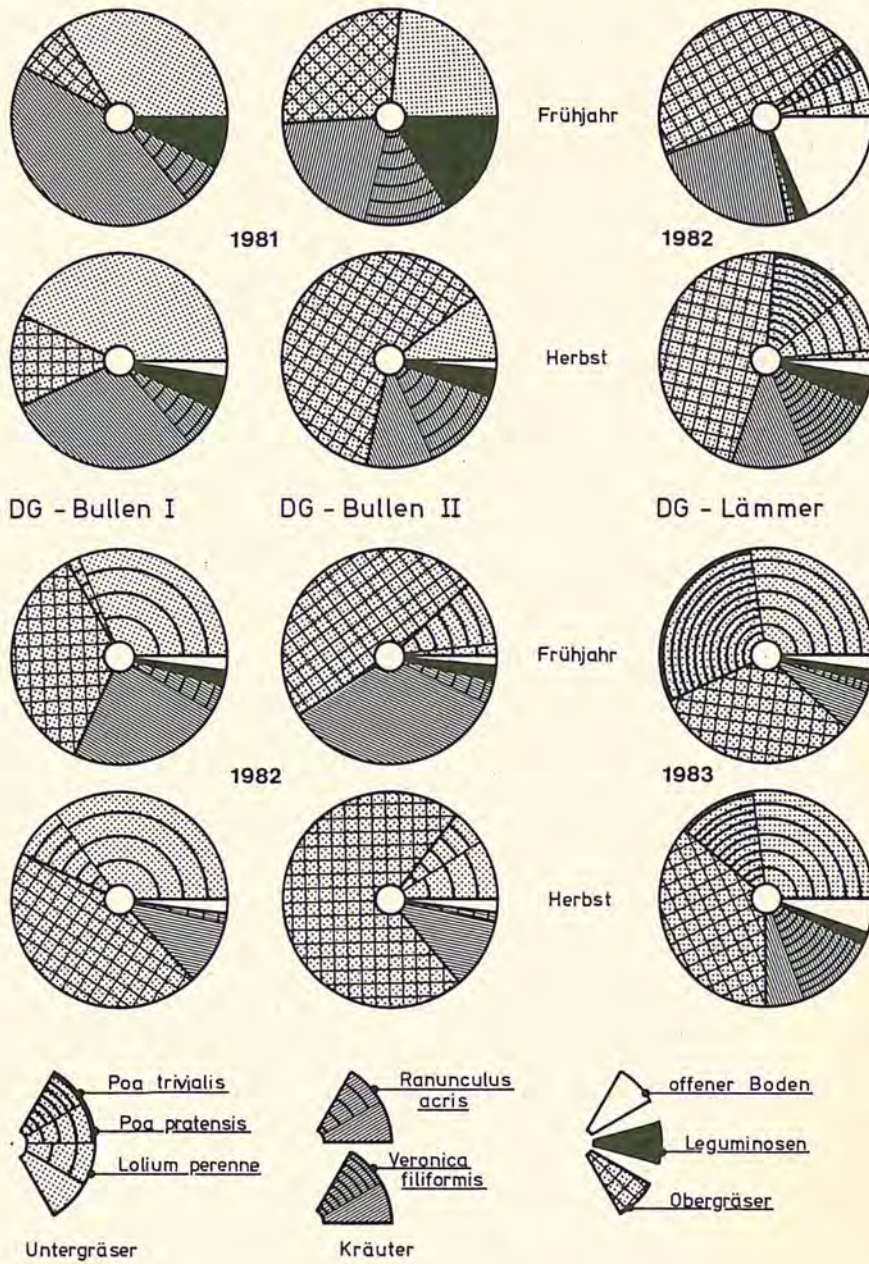


Abb. 4 : Deckungsgradanteile auf Dauergrünland in % auf den Varianten Bullen I, Bullen II u. Lämmer 1981/82/83

stark zu und bedeckte im Herbst 1982 54% der untersuchten Bodenfläche. Auf der Variante *Bullen-I* wirkte sich die Beweidung durch Jungbullen erst in der zweiten Vegetationsperiode verstärkt auf die Entwicklung der Obergräser aus. Über die Zunahme von *Dactylis glomerata* auf der Rinderweide wird auch in den Untersuchungen von SCHNEIDER (1975) berichtet. Im Gegensatz zu seinen Ergebnissen wurde *Dactylis glomerata* aber auf der Schafweide im Laufe von zwei Weidejahren eher zurückgedrängt, wobei die Beweidung im sehr jungen Pflanzenbestand eine Rolle spielen kann. *Dactylis glomerata* wird nur in jungem Zustand gern gefressen (DENT und ALDRICH, 1968; TREACHER und PENNING, 1970; RAUSCHERT, 1972) und so unter häufiger Nutzung eher gehemmt (VOISIN, 1958; OPIZ von BOBERFELD, 1974; DIETL, 1977). Der hohe Weidedruck im zweiten Weidesommer blieb insofern nicht ohne Wirkung (THÖNI, 1964; THOMET und NÖSBERGER, 1982; THOMET und NÖSBERGER, 1984).

Auch *Agropyron repens* wurde unter der Streßsituation 1983 begünstigt. In der Literatur finden sich zahlreiche Hinweise, die die Ausbreitung von *Agropyron repens* während Trockenzeiten erklären (KLAPP, 1971; SPATZ, 1981; SCHALITZ und WILKE, 1983; WASSHAUSEN, 1983).

Kräuter

Von den Kräutern, die höhere Deckungsanteile erreichten, konnte auf der Rinderweide keine Art nachhaltig zunehmen. Im Frühjahr 1982 wurden die großen Blätter von *Heracleum sphondylium* im jungen Weideaufwuchs vorübergehend stärker erfaßt, doch ergaben sich bis zum Herbst wieder klar abnehmende Tendenzen. Auf der Schafweide verschwanden die Umbelliferen bereits nach dem dritten Aufwuchs im ersten Weidesommer. Dies kann möglicherweise wiederum mit dem Freßverhalten der Schafe zusammenhängen. Denn die Lämmer bevorzugten die jungen Triebe von *Heracleum sphondylium*, verbissen die Pflanzen und Pflanzenteile extrem tief und beraubten sie so ihrer ganzen Assimilationsorgane (STÄHLIN, 1969a;

KLAPP, 1971; BRISENO DE LA HOZ und WILMAN, 1981). SCHNEIDER (1975) berichtete von vergleichbaren Ergebnissen und bestätigte die bevorzugte Aufnahme junger Bärenklapfpflanzen durch Schafe. In seinen Untersuchungen nahmen auf einer Umtriebs- und Portionsweide *Heracleum sphondylium* und *Anthriscus sylvestris* besonders zum Ende der Vegetationszeit stark zu, weil die Schafe die dicken Stängel mit den Blütenständen und älteren Blättern verschmähten. Im Gegensatz dazu wurden die Umbelliferen auf einer Mähweide reduziert, weil die Pflanzenbestände zum Auftriebszeitpunkt jünger waren und kürzere Ruhepausen zwischen den Nutzungen die Regenerationsfähigkeit verminderten.

Rosettenpflanzen, wie *Taraxacum officinale* und *Plantago lanceolata*, wurden durch die Umtriebsweidenutzung auf Rinder- und Lämmerkoppel gleichermaßen benachteiligt. Denn dank der N-Düngung vermochten die raschwüchsigen produktiven Pflanzen schnell wieder viel Blattwerk zu bilden und einen größeren Raum einzunehmen (RAUSCHERT, 1972). Außerdem werden *Taraxacum officinale* (STÄHLIN, 1969a; BÜCKLE, 1980) und *Plantago lanceolata* (MOTT, 1955; SCHNEIDER, 1975; RIEDER, 1976; BÜCKLE, 1980) von Schafen besonders gern gefressen und auch deshalb zurückgehalten.

Der relativ große Deckungsgrad weniger wertvoller Kräuter zu Versuchsbeginn, auf den Varianten *Bullen-I* und *Bullen-II* stark bestimmt durch das Auftreten von *Ranunculus acris*, nahm nach einem Jahr intensiver Rinderbeweidung erheblich ab und verlor im zweiten Versuchsjahr an Bedeutung. Auf der Lämmer-Weide wurde jeweils zum Ende der Vegetationsperiode zunehmende Bedeckung mit schnellwachsenden Arten geringeren Futterwertes erfaßt. Dabei begünstigte die zunehmende Lückigkeit der Narbe, besonders 1983, die Ausbreitung von *Veronica filiformis*, *Stellaria media* und *Bellis perennis* (KLAPP, 1950; RIEDER, 1978; DIETL, 1980; THOMET und NÖSBERGER, 1982; THOMET und NÖSBERGER, 1984). Diese minderwertigen Kräuter wurden zudem von den Schafen weitgehend

gemieden bzw. nicht erreicht und auch so nicht in ihrer Ausbreitung gehemmt.

Leguminosen

Trifolium repens fand sich ursprünglich in hohen Anteilen auf beiden *Bullen*-Weiden, unter der zunehmenden Beschattung durch die massenwüchsigen Gräser reagierte er schon im ersten Weidesommer mit einer deutlichen Abnahme und verschwand im zweiten Weidejahr ganz. Die Beweidung durch *Schafe* begünstigte die Entwicklung von *Trifolium repens* im ersten Weidesommer durch das Kurzhalten der Narbe. 1983 behinderten möglicherweise die zahlreichen Wühlmäuse seine Ausbreitung über Ausläufer; denn die Unterhöhlung der Narbe dürfte die Wasser- und Nährstoffversorgung der jungen Stolonen erheblich gestört haben. *Trifolium repens* reagiert aber unter Umständen auch empfindlich auf Trockenheit. SNAYDON und BAINES (1981) und DIETL (1982) beschreiben abnehmende Anteile von Klee unter längerem Wasserentzug. Dem wäre entgegenzuhalten, daß *Trifolium repens* im Sommer 1983 auf der Variante *Bullen-I* leicht zugenommen hat, und auch MUNZERT (1973) und MÜLLER (1981) berichten von ansteigenden Leguminosenanteilen nach längeren trockenen Schönwetterperioden. Dafür dürfte aber eher die Schwächung trockenheitsempfindlicher Konkurrenten ausschlaggebend sein (MUNZERT, 1973).

Offener Boden

Die Anteile an offenem Boden können als Folge von narbenzerstörender Trittwirkung durch das Weidetier gewertet werden. Vergleicht man die Deckungsgradanteile auf den einzelnen Varianten, so erkennt man, daß unter dem Einfluß der

Rinderbeweidung im ersten Weidesommer Anteile an Boden unbedeckt blieben, wobei schon im zweiten Umtrieb der ersten Vegetationsperiode Lückigkeit in der Narbe erfaßt wurde. Die Weide war aber im zweiten Weidejahr durch Dichte und Intensität der Durchwurzelung schon so trittfest, daß keine größeren Narbenschäden mehr auftraten.

Auf der *Lämmer*-Weide wurden im Frühjahr 1982 extrem hohe Anteile an offenem Boden ermittelt, die durch Maulwürfe verursacht wurden und nicht mit zerstörender Trittwirkung in Zusammenhang gebracht werden dürfen. Im zweiten Weidejahr nahmen die Anteile an offenem Boden deutlich zu, weil infolge der Trockenheit verschiedene Arten (wie *Poa trivialis*) abgestorben waren, so daß vermehrt Lücken in der Narbe auftraten.

4.2.4 Veränderung der Bestandeswertzahlen

Die Bestandeswertzahlen geben einen Hinweis auf die Futterqualität, sie errechnen sich aus der botanischen Zusammensetzung und den Massenanteilen der einzelnen Arten. In Tab. 11 wird die Entwicklung der Bestandeswertzahlen auf den *Bullen*- und *Lämmer*weiden aufgeführt. Betrachtet man die Veränderung der Bestandeswertzahl in den einzelnen Varianten, so erkennt man die Auswirkungen der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung der Ausgangsbestände. Entsprechend der bereits in großer Menge vorhandenen guten Futtergräser auf der Variante *Bullen-I* vollzog sich die Verbesserung des Bestandes schon bis zum Ende der ersten Vegetationsperiode, im dritten Weidejahr wurde das erreichte Niveau aufgrund der hohen Anteile bester Futtergräser noch-

Tabelle 11: Bestandeswertzahl im Frühjahr (F), Sommer (S) und Herbst (H) 1981 bis 1983 auf den Varianten *BULLEN-I*, *BULLEN-II* und *LÄMMER*

	F	1981 S	H	F	1982 S	H	F	1983 S	H
<i>BULLEN-I</i>	6,10	6,14	6,62	6,59	6,39	6,53	7,17	7,01	6,93
<i>BULLEN-II</i>	6,27	6,23	6,08	6,36	6,71	6,78			
<i>LÄMMER</i>				5,65	6,45	6,66	6,27	6,53	6,42

Tabelle 12: Stickstoffzahl im Frühjahr (F), Sommer (S) und Herbst (H) 1981 bis 1983 auf den Varianten BULLEN-I, BULLEN-II und LÄMMER

	F	1981 S	H	F	1982 S	H	F	1983 S	H
BULLEN-I	6,6	6,7	6,6	6,5	6,5	6,7	6,9	6,5	6,5
BULLEN-II	6,4	6,6	6,6	6,4	6,3	6,4			
LÄMMER				6,3	6,5	6,7	6,3	6,6	6,6

mals beträchtlich erhöht und pendelte sich dann auf Werte um 7,0 ein.

Der Pflanzenbestand auf der Variante *Bullen-II* änderte sich 1981 nicht positiv. Die Bestandeswertzahl stieg erst im Sommer des zweiten Weidejahres sprunghaft an und erreichte ein geringfügig höheres Niveau als auf der Variante *Bullen-I*.

Verfolgt man die Auswirkungen der Schafbeweidung auf die Entwicklung der Bestandeswertzahl, so wird deutlich, daß sich der Pflanzenbestand unter der Nutzung mit Schafen zunächst sehr schnell stark verbessern konnte, und daß im zweiten Versuchsjahr das erreichte Niveau gehalten werden konnte, wenn sich auch der Bestand im Herbst durch die Zunahme weniger wertvoller Arten und minderwertiger Lückenfüller etwas verschlechterte.

4.2.5 Veränderung der Stickstoffzahlen

Die mittlere Stickstoffzahl eines Bestandes kann als Kriterium für die Nährstoffverhältnisse eines Standortes angesehen werden. Die relativ hohen Werte von 6,4 bis 6,7 in der neunteiligen Skala auf allen Varianten weisen auf hohe Bestandsanteile an Arten hin, die mäßige bis starke Düngung bevorzugen. Während der zwei bzw. drei Weideperioden traten auf allen Varianten (Tab. 12) keine nennenswerten Änderungen ein. Lediglich auf der Lämmerweide ließen sich in beiden Jahren, jeweils vom Frühjahr bis zum Herbst, leicht zunehmende Tendenzen erkennen.

4.2.6 Die soziologische Kennzeichnung

Veränderungen in der Zusammensetzung der Weidenarbe können zu Unterschieden in der soziologischen Zuordnung der Pflanzenbestände führen (WEIS, 1980). Aber unter intensiver Nutzung wirken stärkere Beweidung und Düngung sehr

schnell uniformierend (SPATZ, 1970). Auf den Versuchsflächen fanden sich Charakterarten der *Arrhenatheralia*-Verbände *Cynosurion*, *Polygono-Trisetion* und *Arrhenatherion*. Die jeweiligen Prozentanteile an der Gesamtartenzahl sind in Abb. 5 veranschaulicht.

Die Verbandscharakterarten des *Arrhenatherions* spielten auf allen Varianten eine untergeordnete Rolle und traten nur im Frühjahr des ersten Weidesommers in größeren Anteilen auf. Lediglich auf dem Dauergründland *Bullen-I* ließen sich noch im zweiten Versuchsjahr einige *Arrhenatherion*-Arten finden.

Während die Anteile an *Polygono-Trisetion*-Arten auf der *Rinderweide* in der zweiten Vegetationsperiode deutlich abnahmen, veränderten sie sich auch unter zweijähriger Schafbeweidung kaum.

Die Charakterarten des *Cynosurions* traten in erheblich höheren Anteilen auf als die Arten der anderen Verbände. Auf der Variante *Bullen-I* nahmen die *Cynosurion*-Arten in den ersten zwei Weidejahren auf ein Maximum zu, 1983 aber wurden sie durch vermehrte Anteile an *Dactylis glomerata* und *Agropyron repens* erheblich vermindert. Auf der Variante *Bullen-II* sanken die Anteile des *Cynosurion*-verbandes entsprechend dem Anteil an Gräsern im ersten Weidejahr ab und stiegen 1982 wieder geringfügig. Auf der *Lämmerweide* lassen sich nach zwei Vegetationsperioden unter Auftreten von geringen Schwankungen keine klaren Entwicklungstendenzen beschreiben.

4.3 Neuansaat

4.3.1 Ansaat und Artenanteile

Das Verhältnis der angesäten Arten zueinander und die Entwicklung der Ansaat

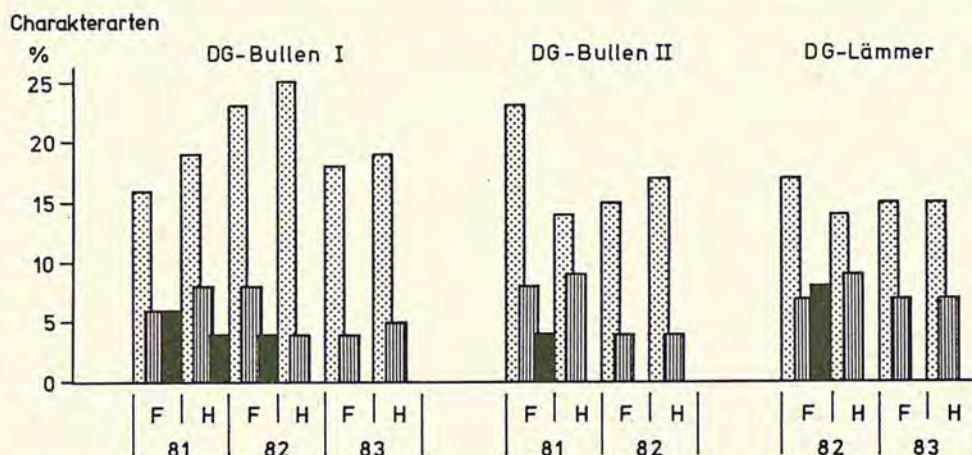


Abb. 5: Anteil (in %) der Charakterarten des Cynosurions , Polygono-Trisetions und Arrhenatherions an der Gesamtartenzahl unter Rinder- und Schafbeweidung 1981 ÷ 1983

während der Versuchsjahre 1982 und 1983 sind in Abb. 6 dargestellt. Der Pflanzenbestand der neuen Grasnarbe sollte intensiver Bewirtschaftung angepaßt werden; so wurde einer weidelgrasbetonten Ansaatmischung mit 36% *Lolium perenne* der Vorzug gegeben. Davon fielen auf die mittelspäte Sorte „Lilope“ 19%, auf die späte Sorte „Vigor“ 17%. *Festuca pratensis* hatte im Ansaatverhältnis 21%; die Arten *Phleum pratense*, *Poa pratensis* und *Trifolium repens* nahmen Mischungsanteile von je 14% ein.

4.3.2 Entwicklung der Bestände

Der Feldaufgang und die Entwicklung der jungen Sämlinge verlief nur zögernd. Die Narbe schloß sich kaum und die Lücken boten zahlreichen Unkrautsamen im Boden beste Keimbedingungen. Der schwache Start im Herbst 1981 verzögerte auch die Entwicklung der Ansaat im folgenden Frühjahr; die erste Nutzung erfolgte erst sehr spät, nach kurzer großflächiger Überweidung und Schröpfschnitt am 24. Mai

auf der Lämmer-Weide, am 24. Juni auf der Bullen-Variante.

Zu Beginn der Vegetationsperiode 1982 herrschten auf der Neuansaat die nicht eingesäten Arten vor (Abb. 6). Durch die schwache Anfangsentwicklung fanden sich vor allem einjährige „Ungräser“ und „Unkräuter“, *Bromus mollis*, *Cerastium holosteoides*, *Rumex acetosa*, die sich im lückigen Bestand bevorzugt ausbreiten konnten. Aber auch Rosettenpflanzen, wie *Taraxacum officinale*, wurden durch die günstigen Lichtverhältnisse bevorteilt. Die Bestandesanteile an *Heracleum sphondylium* und *Anthriscus sylvestris* blieben vergleichsweise unbedeutend; dies darf auf den Einsatz von 2.4.5.T, speziell gegen *Heracleum sphondylium*, zurückgeführt werden. Unerwartet niedrig lagen im Frühjahr 1982 die Massenanteile an *Trifolium repens*. Der Klee, unmittelbar nach Feldaufgang aspektbildend, trat trotz der guten Wettbewerbsbedingungen nur in sehr niedrigen Massenanteilen auf. Dies dürfte auf die Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Ampferkeimlinge zurückgeführt wer-

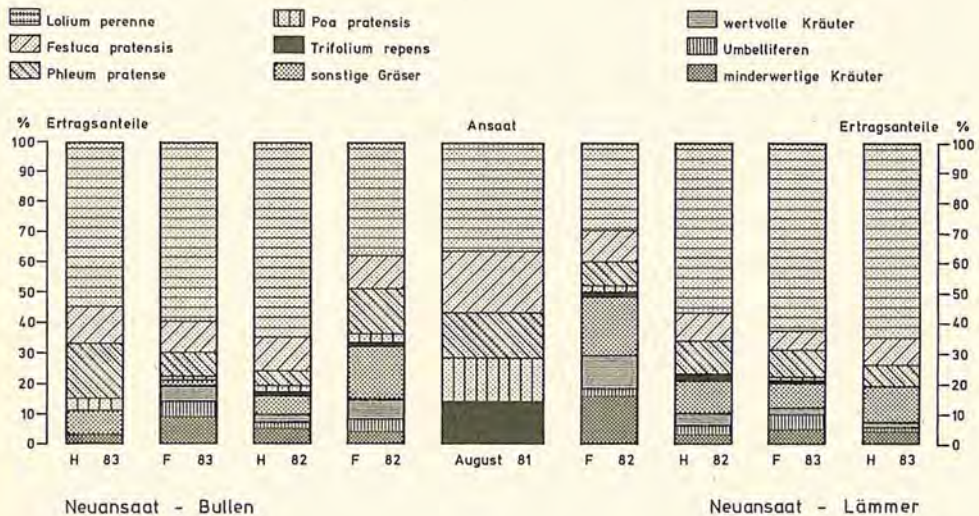


Abb. 6 : Entwicklung der Neuansaat auf Lämmer- und Bullenweide in den Jahren 1982 und 1983

den. Obwohl ein kleeschonendes Mittel angewandt wurde, traten an den jungen Kleepflanzen so starke Schädigungen auf, daß sie ihren Bestand nicht mehr aufbauen konnten. Der relativ späte Nutzungsbeginn im Frühjahr und die hohen Pflanzenbestände im ersten Weidesommer ließen den Klee dann nicht mehr gegen die Konkurrenz der massenwüchsigen Arten aufkommen. Durch Beweidung, regelmäßige Nährstoffzufuhr und die damit verbundene Stärkung der angesäten Arten wurde der futterwirtschaftlich unerwünschte Bestand innerhalb der ersten Vegetationsperiode fast völlig verdrängt.

Betrachtet man die Bestandesentwicklung auf den beiden Varianten, so erkennt man auf der Lämmer-Weide, daß die angesäten Gräser bereits im Herbst 1982 ihren unter den gegebenen Konkurrenzverhältnissen größtmöglichen Ertragsanteil erreichten und im zweiten Weidejahr vergleichsweise konstant blieben. Dagegen konnten die auf der Bullen-Weide ursprünglich schon in höheren Anteilen auftretenden erwünschten Futtergräser ihre Ertragsanteile auch noch im zweiten Weidesommer ausweiten.

Während *Trifolium repens* unter einjähriger Schafbeweidung die Massenanteile geringfügig erhöhen konnte und sich bis zum Sommer 1983 erfaßbar im Bestand hielt, wurde der Klee auf der Bullen-Weide nach einem Weidejahr ganz zurückgedrängt.

Der Anteil nicht angesäter Gräser nahm unter Schafbeweidung deutlicher zu als auf der Rinderweide. Dies darf u. a. aus den relativ hohen Anteilen von *Deschampsia cespitosa* erklärt werden, die aus der Hutung neben der Schafkoppel einwandern konnte. Denn *Deschampsia cespitosa* wird zwar in jungem Zustand gelegentlich verbissen (STÄHLIN, 1971), in der Regel aber von den Schafen verschmäht, so daß die Mehrzahl der Blütenstände zum Aussamen kommt (RAUSCHERT, 1972) und die Ausbreitung auf der Schafweide recht begünstigt wird (HOCHBERG und PEYKER, 1985).

4.3.3 Veränderung der Bestandeswertzahl

Erwartungsgemäß wiesen die neu eingesäten Bestände sehr hohe Bestandeswertzahlen auf (Abb. 7). Auf der Lämmer-Weide war die ursprünglich niedrige Bestandeswertzahl im Frühjahr 1982 auf die hohen

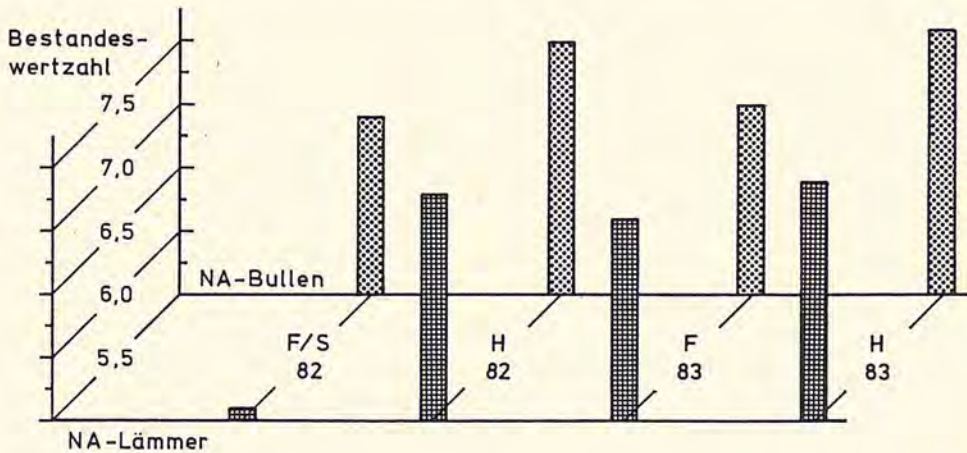


Abb. 7 : Entwicklung der Bestandeswertzahl auf der neuangesäten Bullen- und Lämmerweide 1982 u. 1983

Anteile minderwertiger Arten zurückzuführen. Die Umschichtung des Bestandes war dann im wesentlichen innerhalb der ersten Vegetationsperiode abgeschlossen. Im zweiten Weidejahr konnte das erreichte Niveau nur noch wenig erhöht werden.

Auf der *Bullen*-Weide erkennt man die Auswirkungen der höheren Anteile angesäter Arten, denn entsprechend der in bereits größeren Anteilen vorhandenen Futterpflanzen im Frühjahr nach der Ansaat lag die Bestandeswertzahl schon im Frühjahr deutlich höher und stieg nach zwei Weidejahren, bedingt durch die hohen Anteile wertvollster Grasarten, auf einen maximalen Wert von 7,6 an.

4.3.4 Entwicklung der Deckungsgradanteile

Anhand der Deckungsgradmessungen läßt sich die Anfangsentwicklung im Bestand durch Art und Ausmaß der Bodenbedeckung exakt verfolgen. Deshalb wurden im Herbst 1981 und dann laufend während der nächsten ein (Bullen) bzw. zwei (Lämmer) Weidejahre die Deckungsgrade ermittelt. Im Vergleich mit den in

den Pflanzenbestandesaufnahmen festgestellten Bestandesumschichtungen traten bei den Deckungsgradmessungen zum Teil abweichende Ergebnisse in den Varianten auf. Diese Unterschiede in der Flächendeckung im Vergleich zur Ertragsanteilsschätzung liegen in der Ausbreitung der Arten in der obersten Krautschicht, wobei großblättrige bzw. hohe Arten mit der „point-quadrat“-Methode vermehrt erfaßt werden, niedrige, kleinblättrige Arten aber unbeachtet bleiben.

Offener Boden

Verfolgt man die Entwicklung zum Narbenschluß, so kann man aus Abb. 8 erkennen, daß die Deckungsgradanteile an offenem Boden vom Herbst 1981 bis zum Frühjahr 1982 deutlich abnahmen, während des ersten Weidesommers aber nahezu konstant blieben. Auf der *Lämmer*-Weide schloß sich der Bestand bis zum Frühjahr 1983. Für die Variante Neuanfaat-Bullen wurden 1983 keine Deckungsgradmessungen durchgeführt; deshalb konnte der Narbenschluß nicht weiter verfolgt werden.

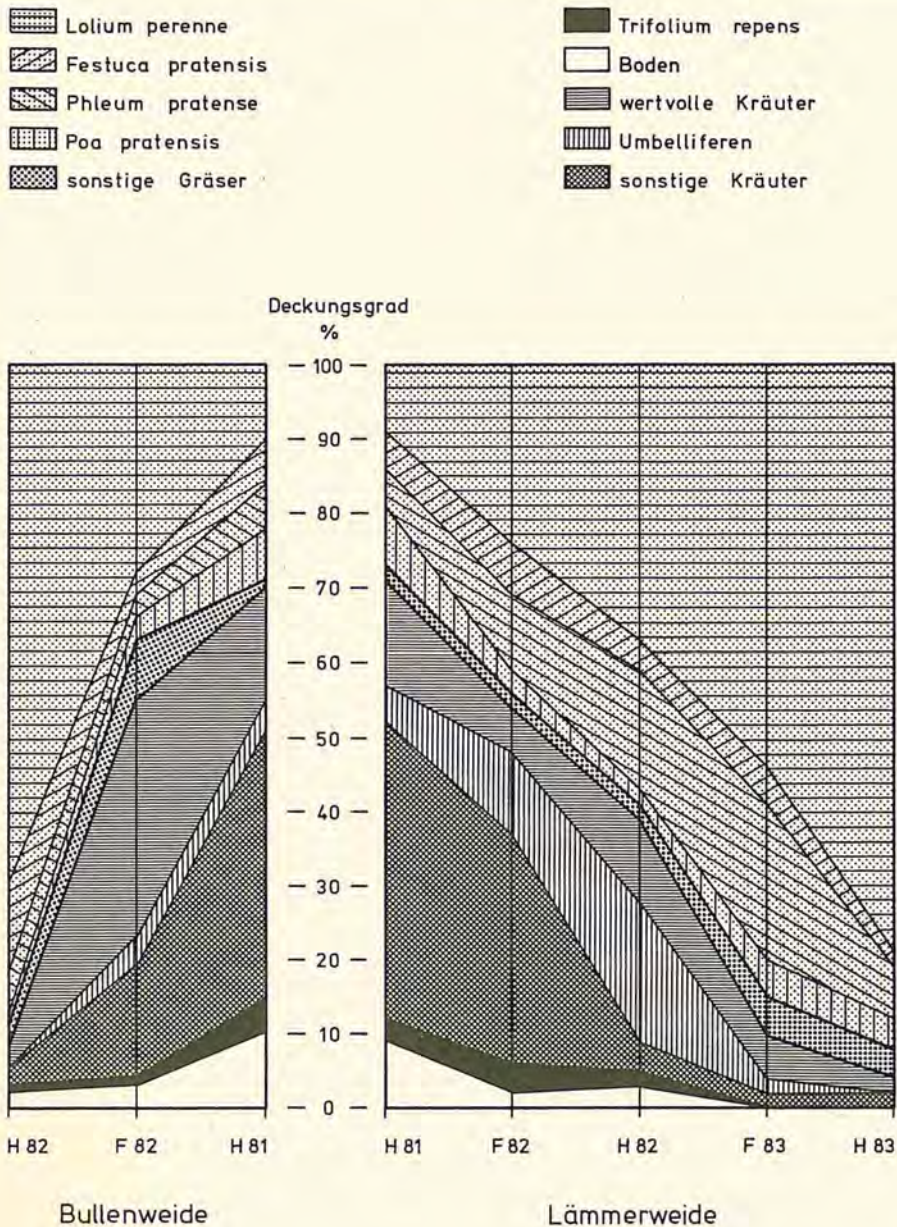


Abb. 8 : Entwicklung der Deckungsgradanteile (in %) auf der Neuansaat unter Bullen- u. Lämmerbeweidung 1982 u. 1983

Angesäte Arten

Von der Ansaat bis zum Weidebeginn entwickelten sich die angesäten Gräser auf beiden Varianten ähnlich, wobei auf der *Bullen*-Koppel geringfügig höhere Deckungsgradanteile an *Lolium perenne*, auf der *Lämmer*-Weide dagegen stärkere Ausbreitung von *Festuca pratensis*, *Phleum pratense* und *Poa pratensis* ermittelt wurden. Betrachtet man die Entwicklung der einzelnen Arten, so erreichte *Lolium perenne* unter *Rinder*beweidung schon innerhalb einer Vegetationsperiode 70% Deckungsgrad, während derartig hohe Deckungsgradanteile auf der *Lämmer*-Weide erst innerhalb von zwei Vegetationsperioden festgestellt wurden. Durch die rasche Entwicklung des Hauptkonkurrenten konnten auf der *Bullen*-Weide lediglich für *Festuca pratensis* zunehmende Deckungsgradanteile erfaßt werden. Unter dem Einfluß der *Schaf*beweidung dagegen nahmen die ursprünglich höheren Deckungsgradanteile von *Festuca pratensis* im Laufe zweier Weidejahre ab. Wurden die konkurrenzschwächeren Arten in den *Bullen*-Koppeln stark benachteiligt und *Poa pratensis* bis zum Herbst 1982 ganz verdrängt, zeigte *Phleum pratense* im ersten Jahr unter *Schaf*weide deutlich zunehmende Deckungsgradanteile und wurde erste mit der Ausbreitung von *Lolium perenne* in der zweiten Vegetationsperiode zurückgedrängt. *Poa pratensis* konnte sich 1983 auf der *Lämmer*-Weide, gefördert durch die sommerliche Trockenheit, mit vergleichsweise hohen Deckungsgradanteilen stabilisieren.

Die Abnahme der jungen Kleepflanzen im Ansaatjahr (vgl. Kapitel 4.3.2) bestätigte sich in den Deckungsgradmessungen nur auf der *Bullen*-Weide; auf der *Lämmer*-Koppel ließ sich im Frühjahr 1982 sogar eine leichte Zunahme in der Bedeckung mit *Trifolium repens* erfassen. Entsprechend der Entwicklung der wettbewerbsstarken Arten konnte *Trifolium repens* auf der *Lämmer*-Weide im Vergleich zur *Bullen*-Variante zum Ende des ersten Weidejahres etwas höhere Deckungsgradanteile erreichen. Im zweiten Versuchsjahr wurde

der Klee auch auf der *Lämmer*-Koppel völlig verdrängt. Der Weißklee gilt als weidefest, stellt aber hohe Lichtansprüche. So konnte sich möglicherweise die zunehmende Ausbreitung von *Lolium perenne* verdrängend auf das Kleewachstum auswirken, verstärkt noch durch das selektive Freßverhalten der Schafe (MOTT, 1955; SCHNEIDER, 1975).

Nicht angesäte Arten

Die nicht angesäten Arten spielten auf der *Bullen*-Variante nur im Ansaatjahr bzw. zu Beginn der ersten Vegetationsperiode eine Rolle, wobei die verhältnismäßig großen Rosetten von *Taraxacum officinale* sehr hohe Deckungsgradanteile bewirkten. Am Ende des ersten Weidedurchganges erreichten die unerwünschten Gräser und Kräuter nur noch unbedeutende Deckungsgradanteile. Auf der *Lämmer*-Weide wurden im Gegensatz zur Massenprozentschätzung (Kapitel 4.3.2) extrem hohe Deckungsgrade an *Umbelliferen* ermittelt, die im ersten Weidejahr noch deutlich zunahm. Diese hohe Flächenbedeckung war jedoch weniger auf tatsächlich zunehmende Anteile als vielmehr auf die Wuchshöhe im Bestand und die großen Blätter von *Heracleum sphondylium* zurückzuführen, die in der obersten Bestandesschicht den meisten Platz einnahmen. Im zweiten Versuchsjahr wurden die *Umbelliferen*, aber auch alle anderen minderwertigen Kräuter, weitgehend verdrängt. Die vergleichsweise hohen Deckungsgradanteile nicht angesäter Gräser im zweiten Weidejahr waren auf die Ausbreitung von *Deschampsia cespitosa* und *Agropyron repens* zurückzuführen, aber auch *Trisetum flavescens* siedelte sich in geringen Anteilen im zweiten Weidejahr auf der Neuanfaat an.

5 Weidewirtschaftliche Untersuchungen, Ergebnisse und Diskussion

5.1 Pflanzliche Produktion

Eine gute Weide mit bester Futterqualität ist das billigste Futter für die Schafe (NOLAN, 1978). Die Futterqualität wird ent-

scheidend von der Weideführung beeinflusst. Dabei ist eine frühe Nutzung die wichtigste Maßnahme für eine gute Futtergrundlage in der Lämmermast (HADENFELDT, 1970; SPATZ, 1979).

5.1.1 Wuchshöhe

Die Qualität und Menge des angebotenen Weidefutters läßt sich anhand der Wuchshöhen allgemein abschätzen. In Tab. 13 sind die Wuchshöhen auf dem Dauergrünland und der Neuansaat in den einzelnen Aufwüchsen für beide Versuchsjahre aufgeführt. Auf der Neuansaat war das angebotene Futter in beiden Jahren, besonders aber 1982, höher als auf dem Dauergrünland, woraus sich Unterschiede im Futterwert ableiten ließen. Innerhalb der Versuchsjahre wurden jedoch keine gesicherten Unterschiede gefunden, wohl aber zwischen den beiden Jahren (Dauergrünland: $P < 0,01$; Neuansaat: $P < 0,001$).

Tabelle 13: Wuchshöhen im Futterangebot auf Dauergrünland und Neuansaat, 1982 und 1983

Jahr	Aufwuchs	Dauergrünland	Neuansaat
1982	1	17,9 cm	25,6 cm
	2	26,2 cm	23,9 cm
	3	22,3 cm	31,7 cm
	4	26,3 cm	24,4 cm
	5	17,9 cm	
	Ø	22,1 cm	26,4 cm
1983	1	20,3 cm	20,1 cm
	2	20,9 cm	21,0 cm
	3	19,2 cm	17,6 cm
	4	13,8 cm	19,3 cm
	5	12,1 cm	
	Ø	17,3 cm	19,5 cm

5.1.2 Trockenmasse, Rohfaser- und Rohproteingehalte im Futter

Die Gehalte an Rohnährstoffen im Weideaufwuchs und im Weiderest wurden in 108 bzw 72 Weender Analysen ermittelt. In Tab. 14 wird die Futterqualität durch die Gehalte an wertbestimmenden Bestandteilen im Angebot der Lämmer charakterisiert. Neben den Durchschnittswerten geben die Standardabweichungen die Streuung an.

Im durchschnittlichen Trockenmassegehalt unterschieden sich die beiden Varianten kaum. Zwischen den Versuchsjahren bestand ein hochsignifikanter Unterschied ($P < 0,001$).

Im Rohfasergehalt zeigten sich eindeutige Unterschiede zwischen den Varianten. Auf dem Dauergrünland betrug der Gehalt an Rohfaser im Durchschnitt 19,5%, auf der Neuansaat 22,3% (1982: $P < 0,01$; 1983: $P < 0,001$). Auf der Neuansaat lagen die Rohfasergehalte also im Mittel der Jahre um 3% höher als auf dem Dauergrünland. Die Ursache dürfte im höheren Grasanteil der Variante Neuansaat liegen (VOIGTLÄNDER, 1971). Auch BERNGRUBER (1977) ermittelte mit physiologisch jungem Weidefutter in einem grasreichen Bestand Rohfasergehalte von 22,3 bzw. 23,2% und führte dies auf die hohen Anteile von *Lolium perenne*, *Agropyron repens* und *Dactylis glomerata* zurück. Durch die Stickstoffgaben werden mit dem Graswachstum die Rohfasergehalte noch erhöht (LEHMANN und MEISTER, 1982); denn mit dem Wachstum erhöht sich der Anteil an Zellwand an der Gesamtpflanze, während die Plasmamasse in der Zelle kaum zunimmt (KIRCHGESSNER, MERZ und OEHLSCHLÄGER, 1960; KÜHBAUCH, 1981).

Tabelle 14: Gehalte an Trockenmasse (Trm, %), Rohfaser und Rohprotein (in % der Trockenmasse) und Stärkeeinheiten (StE) von Dauergrünland und Neuansaat 1982 und 1983

	Trm (%)	Rohfaser in % der Trockenmasse	Rohprotein in % der Trockenmasse	StE/kg Trm
Dauergrünland 1982	14,23 ± 2,52	19,47 ± 3,31	25,38 ± 3,28	621 ± 33,5
Dauergrünland 1983	18,19 ± 3,67	20,11 ± 2,51	25,40 ± 3,84	620 ± 20,8
Neuansaat 1982	13,50 ± 1,54	22,29 ± 2,79	20,53 ± 3,08	585 ± 37,3
Neuansaat 1983	18,02 ± 3,77	23,91 ± 2,84	22,15 ± 4,07	596 ± 45,0

Entgegengesetzt zur Rohfaser fanden sich 3–5% höhere Rohproteingehalte im Futterangebot auf dem Dauergrünland. Es bestanden gesicherte Unterschiede zwischen den Varianten (1982: $P < 0,001$; 1983: $P < 0,01$). Der hohe Eiweißgehalt darf auf die Bestandeszusammensetzung – den höheren Anteil eiweißreicher Kräuter und Leguminosen – und auf die Beweidung in sehr jungem Zustand zurückgeführt werden. Eine Ursache im insgesamt sehr hohen Eiweißgehalt mag auch in der vergleichsweise hohen N-Düngung liegen (LEHMANN und MEISTER, 1982). Das Verhältnis zwischen Energie und Eiweiß muß als viel zu eng bewertet werden. Gemessen an den empfohlenen Rohproteingehalten im Futterangebot für Mastlämmer (COENEN, 1967; TREACHER und PENNING, 1981) liegt ein deutlicher Eiweißüberschuß vor, besonders zum Ende der Mastperiode. Dies läßt sich jedoch bei so jungem, hochverdaulichem Weidegras kaum vermeiden (KLAPP, 1971). TREACHER und PENNING (1981) fordern Futter mit 18% Rohprotein für 15 kg schwere Mastlämmer; werden die Lämmer 30 kg und 40 kg schwer, brauchen sie nur noch 14% bzw. 12% Rohprotein pro kg Trockenmasse.

5.1.3 Gehalte an StE

Aber nicht dem Eiweiß, sondern der Energie kommt die größte Bedeutung als leistungsbegrenzendem Faktor zu (KÜHBAUCH, 1981; VOIGTLÄNDER, 1982). Die mittleren Gehalte an Stärkeeinheiten entsprechen den Werten intensiv genutzter Umtriebsweiden (MÜLLER, 1965). 1983 hatte die Trockenperiode etwas höhere Energiegehalte im Sommer und Spätsommer zur Folge. Dies läßt sich vor allem auf dem Dauergrünland beobachten. Die Pflanzen, die während der Hitzeperiode nicht abgestorben sind, wiesen höhere StE-Gehalte auf als vergleichbares Futter aus dem Vorjahr, weil die Nährstoffe, die von der Pflanze aufgenommen wurden, aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung sofort in Reservestoffe umgebaut wurden (WASSHAUSEN, 1983). Die Unterschiede wurden jedoch nicht gesichert. Signifikante Unter-

schiede traten aber zwischen den Varianten auf (1982: $P < 0,001$; 1983: $P < 0,05$). Der etwa 5% höhere Energiegehalt im Weidefutter der Dauergrünland-Variante weist, wie schon aus Wuchshöhe, Rohfaser- und Rohproteingehalt resultiert, darauf hin, daß die Weide auf dem Dauergrünland in physiologisch jüngerem Zustand angeboten wurde.

5.1.4 Mineralstoffgehalte

Die mittleren Mineralstoffgehalte im angebotenen Weidegras der beiden Varianten sind in Tab. 15 aufgeführt; sie wiesen auf beiden Varianten gesicherte Jahresunterschiede auf. 1983 lagen die P-Gehalte auf dem Dauergrünland (mit $P < 0,01$) und auf der Neuansaat (nicht gesichert) niedriger als 1982. Die Pflanzen nahmen im trockenen Jahr 1983 weniger Phosphor auf als 1982. Die K-Gehalte waren auf dem Dauergrünland 1983 um 0,3% niedriger als 1982 ($P < 0,01$), auf der Neuansaat betrug der Unterschied ca. 0,5% ($P < 0,01$). Deutliche Jahresunterschiede wurden auch beim Calcium- und Natriumgehalt gefunden. Auf beiden Varianten enthielt der Futteraufwuchs im zweiten Versuchsjahr 0,2% weniger Calcium ($P < 0,001$). Ähnliche Ergebnisse nach Trockenperioden fanden LOW und PIPER (1960) und ANKE u. a. (1985). MENGEL (1971) dagegen fand in Zeiten großer Trockenheit höhere Calciumgehalte infolge des schnelleren Alterungsprozesses der Pflanzen. Nach BONJOUR (1967) und GRUNDLER und VOIGTLÄNDER (1979) wird der Calciumgehalt aber sehr stark vom Anteil an Kräutern und Leguminosen bestimmt. Besonders *Heracleum sphondylium* enthält in den Stengeln hohe Calciumanteile (SCHNEIDER, 1975). So wird möglicherweise durch abnehmende Kräuteranteile der Effekt der Trockenheit verstärkt.

Zwischen den Varianten traten im Gehalt an Phosphor keine wesentlichen Unterschiede auf, wohl aber im Ca- und K-Gehalt. Auf dem Dauergrünland wurde dem Weidetier im Futterangebot in beiden Versuchsjahren mehr Calcium angeboten als auf der Neuansaat (1982: $P < 0,05$; 1983: $P < 0,01$). Der Kaliumgehalt lag 1982 ($P <$

0,01) und 1983 ($P < 0,05$) auf der Neuansaat höher. Besonders deutlich kam der Unterschied im Natriumgehalt zur Geltung ($P < 0,001$). Die hohen Natriumgehalte im Futterangebot der Neuansaat dürften mit den hohen Anteilen von *Lolium perenne* zusammenhängen. Denn das Natriumanreicherungsvermögen ist artspezifisch sehr verschieden (MENGEL, 1972) und *Lolium perenne* zeigt nach Untersuchungen von WERNER und TODT (1970), KLAPP (1971), MENGEL (1972) und vielen anderen relativ hohe Na-Gehalte.

Vergleicht man den in Bedarfsnormen geforderten Gehalt (Schweizerischer Schafzuchtverband, zit. bei BÜRKLE, 1980) an Phosphor (0,25–0,50%), Calcium (0,3–0,69%) und Natrium (0,08–0,14%) mit den Gehalten, die im Futterangebot der Lämmer gefunden wurden (Tab. 19), so war die P- und Ca-Versorgung auf dem Dauergrünland in beiden Jahren nicht vollends ge-

währleistet, reichte aber auf der Neuansaat aus. STÄHLIN (1969b) sieht nur bei anhaltender Unterversorgung wirklich negative Auswirkungen auf die Leistung und die Gesundheit der Tiere.

5.1.5 Wertbestimmende Bestandteile in Angebot und Weiderest im Verlauf der Vegetationszeit

Aufgrund der erheblichen Schwankungen haben mittlere Nährstoffgehalte nur einen begrenzten Aussagewert. In den Abb. 9a und b kennzeichnet der Verlauf der Untersuchungsgrößen über die Weidezeit die Qualität von Futterangebot und Weiderest. Die Entwicklung der Rohfasergehalte während der Vegetationsperiode verlief auf Dauergrünland und Neuansaat unterschiedlich. Zwischen den Versuchsjahren ließen sich ähnliche Tendenzen erkennen. So stieg der Rohfasergehalt 1982 auf dem

Tabelle 15: Durchschnittliche Mineralstoffgehalte im Weideaufwuchs der Varianten Dauergrünland und Neuansaat

	P	K in % der Trockenmasse	Ca	Na
Dauergrünland 1982	0,466 ± 0,05	3,42 ± 0,38	0,79 ± 0,08	0,064 ± 0,03
Dauergrünland 1983	0,427 ± 0,05	3,11 ± 0,42	0,62 ± 0,10	0,013 ± 0,03
Neuansaat 1982	0,484 ± 0,06	3,78 ± 0,46	0,72 ± 0,14	0,139 ± 0,07
Neuansaat 1983	0,455 ± 0,06	3,35 ± 0,48	0,56 ± 0,08	0,223 ± 0,07

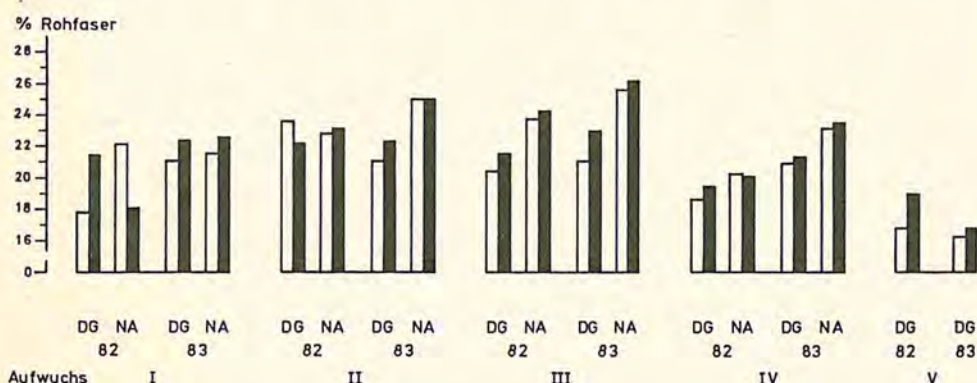


Abb. 9a: Durchschnittliche Rohfasergehalte (%) im Futterangebot □ und im Weiderest ■ in den einzelnen Aufwüchsen von Dauergrünland (DG) und Neuansaat (NA) 1982 und 1983

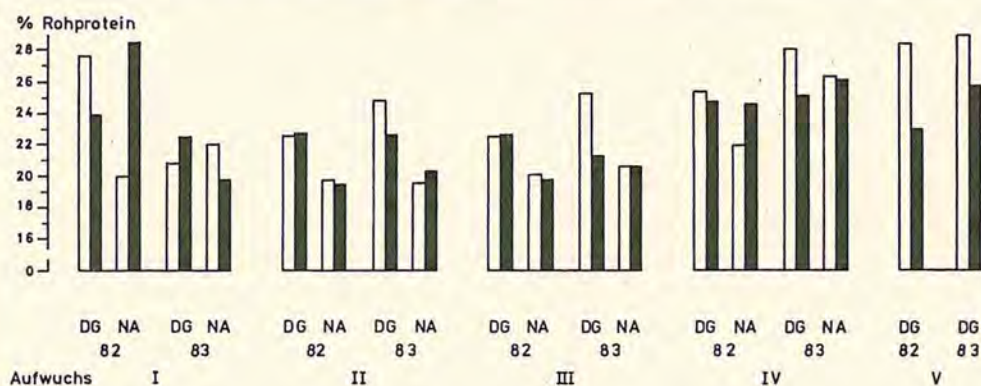


Abb. 9b: Durchschnittliche Rohproteingehalte (%) im Futterangebot □ und im Weiderest ■ in den einzelnen Aufwüchsen von Dauergrünland (DG) und Neuansaat (NA) 1982 und 1983

Dauergrünland im Frühjahr zunächst an, fiel aber dann im Laufe des Sommers kontinuierlich ab. 1983 blieb der Rohfasergehalt im Frühjahr konstant um 21% und nahm vom dritten bis fünften Aufwuchs auf 16% ab. In beiden Jahren lagen die Rohfasergehalte im Weiderest nur geringfügig höher. Auf der Neuansaat ließ sich der Anstieg der Rohfasergehalte bis in den Sommer verfolgen. Der Abfall der Rohfaser im letzten Aufwuchs war weniger deutlich als auf dem Dauergrünland. Zwischen den Gehalten in Angebot und Weiderest bestanden nur jeweils im ersten Aufwuchs geringe Unterschiede.

Die Gehalte an Rohprotein im Futterangebot verliefen im Laufe des Weidesommers erwartungsgemäß konträr zu den Rohfasergehalten. Das heißt, im Frühjahr 1982 und 1983 ließen sich abnehmende bzw. gleichbleibende Werte verfolgen. Zum Ende der Vegetationszeit stiegen die Eiweißgehalte im Futterangebot der Lämmer stark an. Ähnliche Ergebnisse werden u. a. auch von ORTH (1954), und VOIGTLÄNDER (1968) berichtet. Die Rohproteingehalte im Weiderest unterlagen 1982 im Verlauf der Vegetationsperiode auf dem Dauergrünland nur geringen Schwankungen, differierten aber auf der Neuansaat verhältnismäßig stark. 1983 nahmen die Eiweißge-

halte im Weiderest im Laufe der Vegetationszeit zu.

Abb. 9c zeigt den Energiegehalt im Futterangebot der Lämmer und im Weiderest für beide Varianten im Verlauf der Vegetationsperiode. Die StE im Futterangebot stiegen mit fortschreitender Vegetationszeit zum Teil recht deutlich an. Das widerspricht der weitverbreiteten Ansicht, daß die Energiegehalte im Weidegras zum Herbst hin abnehmen (BERNGRUBER, 1977). Die zunehmenden StE-Gehalte dürften aber aus den abnehmenden Rohfaserwerten resultieren. Die höheren StE-Gehalte im Weiderest der Lämmer im Vergleich zum Angebot (Neuansaat 1982: erster, zweiter und vierter Aufwuchs; Dauergrünland 1983: erster Aufwuchs) lassen sich dadurch erklären, daß die Lämmer besonders am Anfang der Vegetationsperiode keinen wirklichen „Weiderest“ zurückließen, sondern ein großer Teil des Aufwuchses den Mutterschafen zur Nachweide blieb.

Das Verhältnis von Nährstoffgehalt im Weiderest und Nährstoffgehalt im angebotenen bzw. aufgenommenen Futter liefert gewisse Anhaltspunkte zur Kennzeichnung der Futterselektion (COLEMAN und BARTH, 1973). Wie sich das selektive Freßverhalten in der chemischen Zusammen-

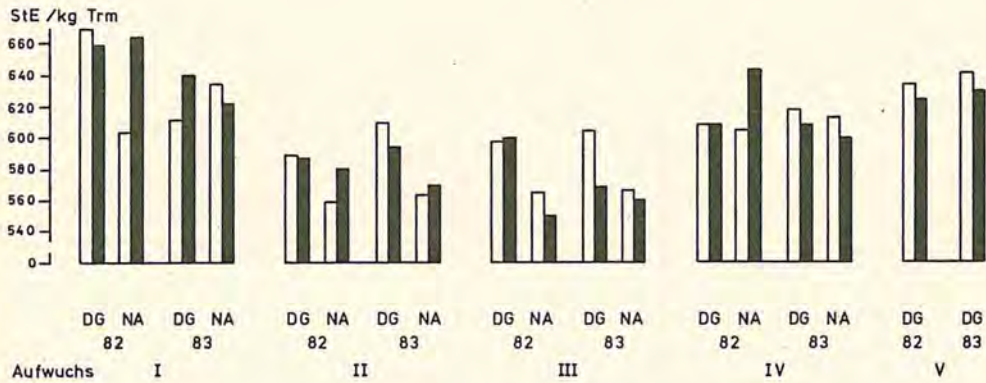


Abb. 9c: Durchschnittliche Gehalte an StE im Futterangebot □ und im Weiderest ■ in den einzelnen Aufwüchsen von Dauergrünland (DG) und Neuansaat (NA) 1982 und 1983

setzung des Angebotes und im Weiderest widerspiegelt, zeigt Abb. 10. Mit Ausnahme der Variante 1983 hatte der Futterrest gegenüber dem Aufwuchs höhere Gehalte an Rohfaser, hingegen deutlich verminderte Gehalte an Rohprotein. Im aufgenommenen Futter zeigte sich das umgekehrte Verhältnis. Im StE-Gehalt unterschieden sich Weiderest und Futterangebot nur auf der Dauergrünland-Variante. Da Weidetiere junge, grüne Pflanzen altem Material vorziehen (ALDER, 1969) und Spitzen und grüne Blätter lieber fressen als Stengel (BERNGRUBER, 1977), darf man annehmen, daß von einer Futterpflanze um so mehr gefressen wird, je verdaulicher und eiweißreicher, aber auch je rohfaserricher das Pflanzenmaterial ist, vorausgesetzt, daß genügend zur Verfügung steht (SIMON, 1974 und 1982). So konnte aus einem geringen Qualitätsunterschied zwischen Angebot und Rest geschlossen werden, daß die Tiere kaum Futterselektion getrieben haben. Demnach hätten die Lämmer auf der Neuansaat alle Bestandteile gleichmäßiger gefressen, was sich aus dem weniger vielseitigen Pflanzenbestand und den geringen Anteilen an Kräutern und Leguminosen erklären ließe.

Auch die Mineralstoffe, ausgedrückt als Mittelwerte einer Vegetationsperiode, lassen nur einen allgemeinen Überblick zu.

Die jahreszeitlichen Schwankungen mit durchschnittlichen Gehalten im Futterangebot und im Weiderest in den einzelnen Aufwüchsen werden in den Abb. 11a und b verdeutlicht. Der Phosphorgehalt nahm auf dem Dauergrünland in beiden Jahren im Frühjahr zunächst leicht zu, um dann bis zum Herbst kontinuierlich abzusinken. Auf der Neuansaat stiegen die P-Gehalte zum Ende der Vegetationszeit wieder leicht an. MENGEL (1972) beschreibt neben vielen anderen Autoren die bevorzugte Kaliumaufnahme junger Gramineen. Das bestätigt die Entwicklung des Kaliumgehaltes auf der Neuansaat mit ansteigenden Kaliumgehalten zum vierten Aufwuchs. Im Frühjahr war das Futterangebot auf der Neuansaat auf einigen Koppeln zu alt, im Spätsommer aber wurde das Gras sehr jung beweidet. Die Calcium- und Natriumgehalte schwankten auf beiden Varianten relativ stark. Mit Ausnahme vom Phosphorgehalt auf Dauergrünland 1982 und Kaliumgehalt auf Dauergrünland 1982, fanden sich infolge des selektiven Freßverhaltens, ähnlich wie mehr Rohnährstoffe auch mehr Mineralstoffe im aufgenommenen Futter (Abb. 12).

5.1.6 Verdaulichkeit

In Tab. 16 ist die in-vitro-Verdaulichkeit der Trockensubstanz und der organischen

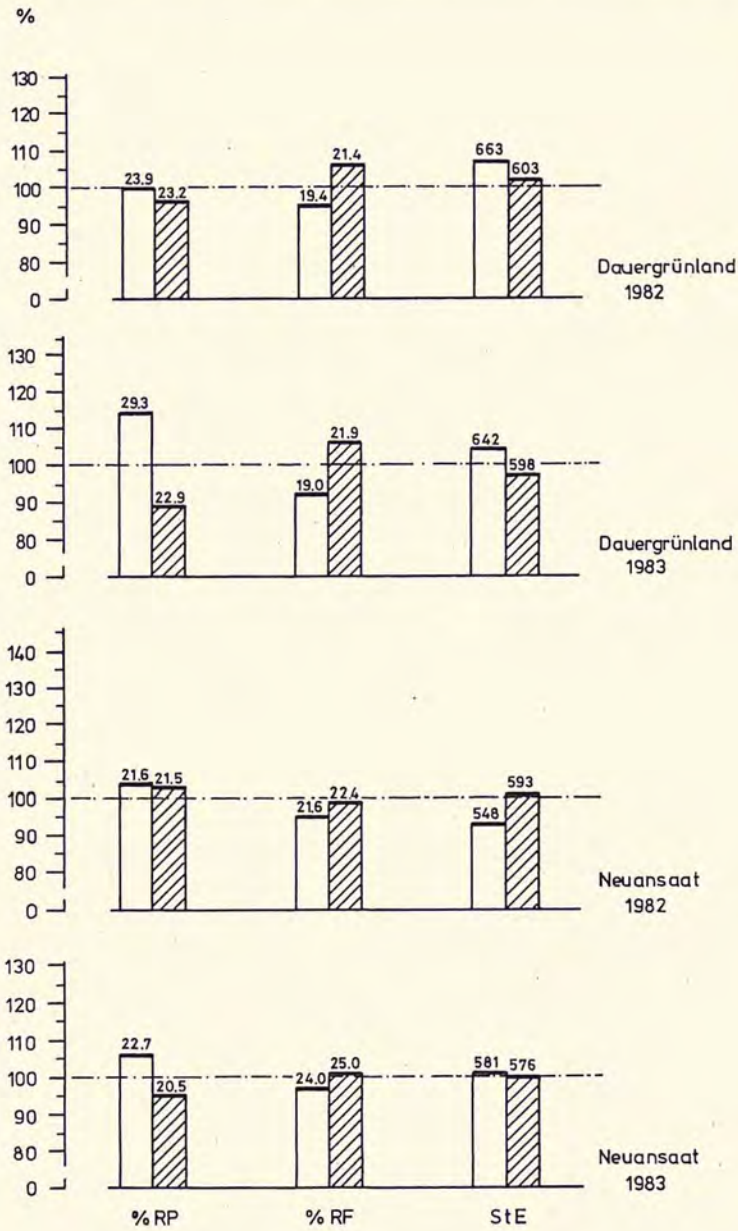


Abb. 10 : Relativer und absoluter Gehalt an Nährstoffen im aufgenommenen Weidefutter □ und im Weiderest ▨ Angebot = 100 %

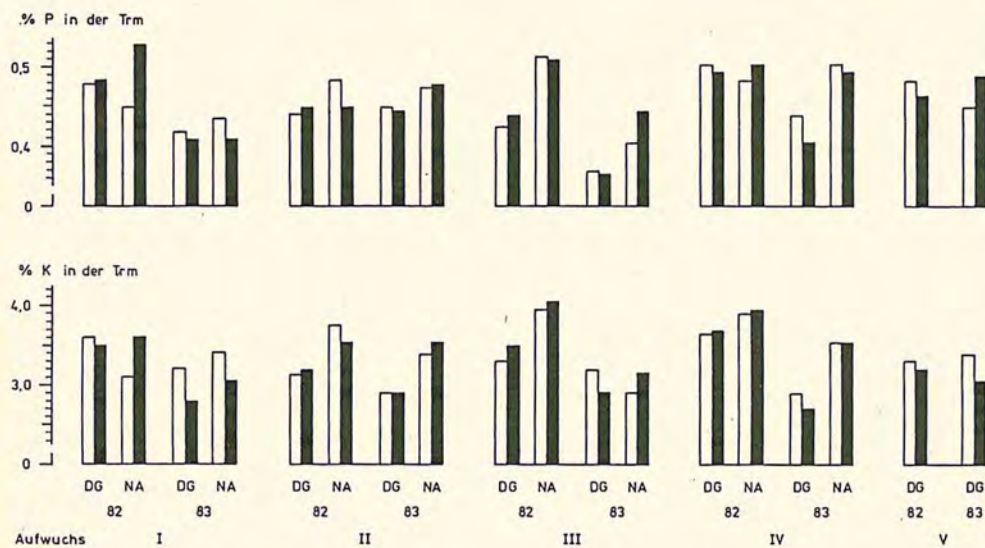


Abb. 11a: Durchschnittliche P- und K-Gehalte in der Trockenmasse von Futterangebot □ und Weederest ■ in den einzelnen Aufwüchsen von Dauergrünland (DG) und Neuansaat (NA) 1982 und 1983

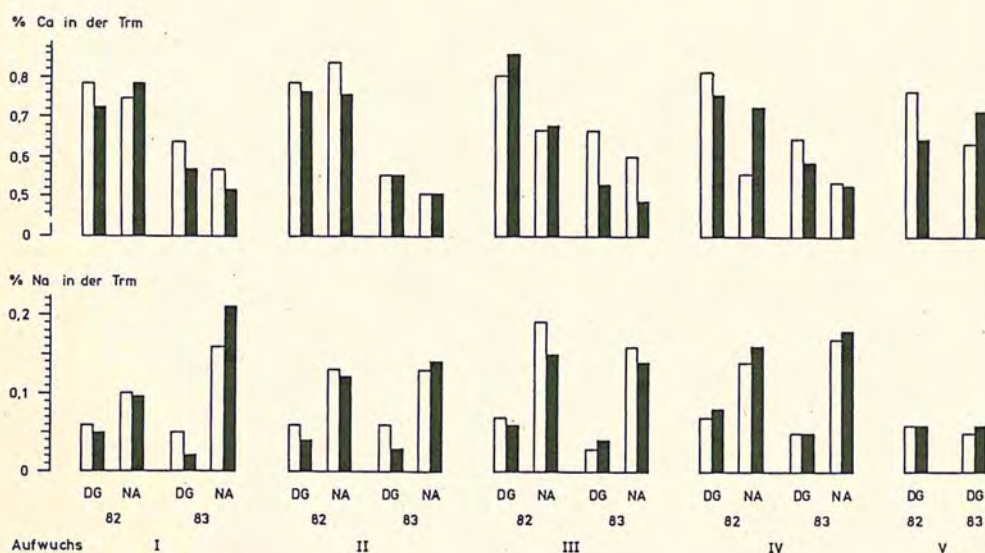


Abb. 11b: Durchschnittliche Ca- und Na-Gehalte in der Trockenmasse von Futterangebot □ und Weederest ■ in den einzelnen Aufwüchsen von Dauergrünland (DG) und Neuansaat (NA) 1982 und 1983

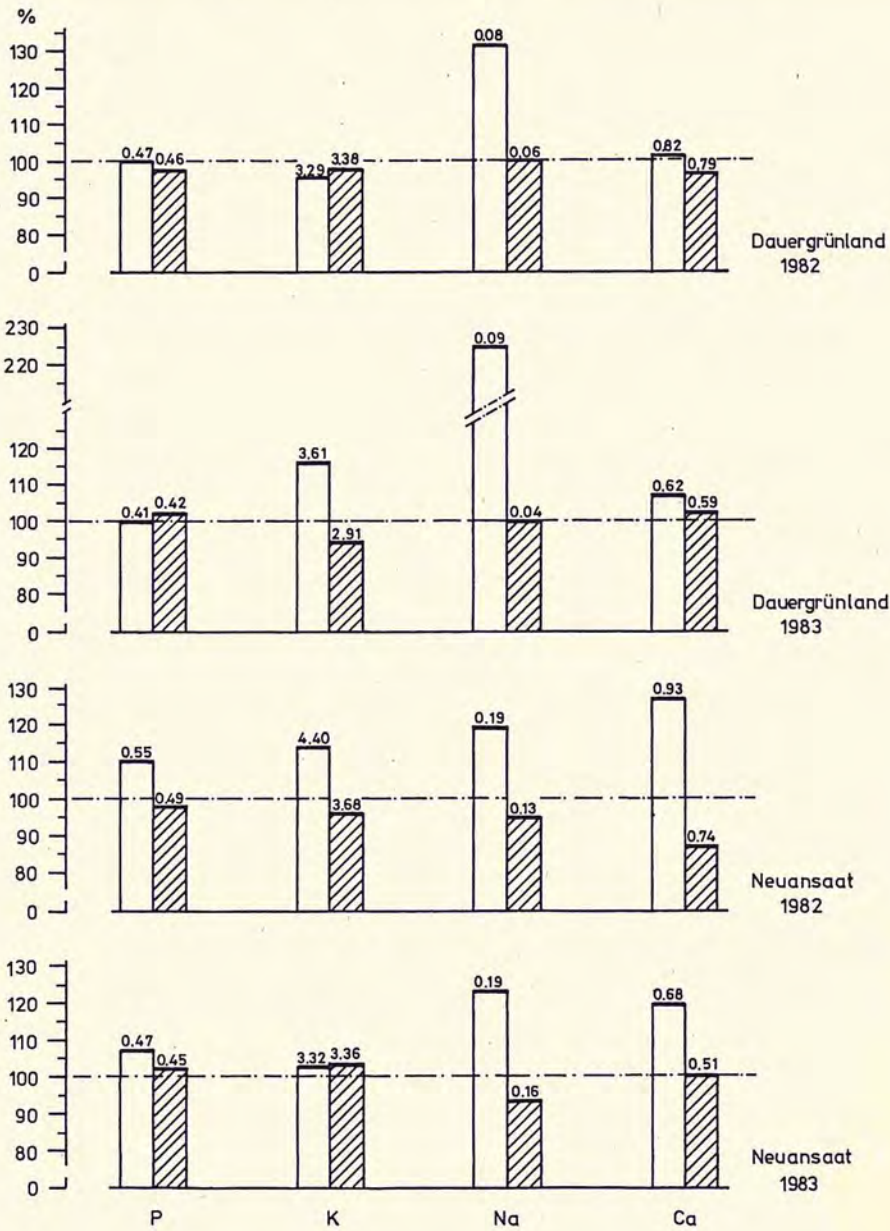


Abb. 12 : Relativer und absoluter Gehalt an Mineralstoffen im aufgenommenen Weidefutter □ und im Weiderest ▨ Angebot = 100 %

Substanz angegeben. Im Durchschnitt der Vegetationszeit lag die Verdaulichkeit auf dem Dauergrünland 1982 bei 68,8% (bzw. 68,3%), 1983 statistisch gesichert ($P < 0,05$) um 3% höher bei 71,99% (bzw. 71,01%). Auf der Neuansaat lag die Verdaulichkeit in beiden Jahren geringfügig höher.

5.1.7 Korrelationen und Regressionen einiger Qualitätsmerkmale

Anhand der Qualitätsmerkmale wurden einige Einfachkorrelationen errechnet, um Zusammenhänge zwischen Qualitätskriterien zu verdeutlichen. Dabei muß die Futterstruktur, bzw. der Rohfasergehalt neben der Verdaulichkeit als bedeutendstes Qualitätskriterium angesehen werden

(MUNK, 1966; VOIGTLÄNDER, 1974; VOIGTLÄNDER, 1982), weil rohfaserreiches Futter wegen der geringeren Verdaulichkeit auch länger im Pansen verweilt und infolgedessen erst nach längerer Zeit erneutes Hungergefühl hervorruft (KAUFMANN, 1969; SIMON, 1982). Gerade Mastlämmer stellen an eine günstige Futterstruktur besonders hohe Ansprüche, weil ihr Pansenraum klein ist und hohe Zunahmeleistungen angestrebt werden. Tab. 17 zeigt, daß der Rohfasergehalt mit den aufgeführten Inhaltsstoffen und mit der Verdaulichkeit mit wenigen Ausnahmen negativ korreliert, mit der Wuchshöhe und der Bestandeswertzahl in positiver Beziehung steht. Die Korrelationen für die Zusammenhänge zwischen den Rohfasergehalten und

Tabelle 16: Mittlere *in-vitro*-Verdaulichkeit der organischen Substanz und der Trockensubstanz im Weideaufwuchs der Varianten Dauergrünland und Neuansaat, 1982 und 1983

	Trockensubstanz (%)	<i>in-vitro</i> -Verdaulichkeit der organischen Substanz (%)
Dauergrünland 1982	68,84 ^a ± 5,05	68,33 ^a ± 3,99
Dauergrünland 1983	71,99 ^a ± 3,83	71,01 ^a ± 3,14
Neuansaat 1982	70,60 ± 3,41	68,59 ^b ± 3,39
Neuansaat 1983	72,35 ± 4,72	71,28 ^b ± 4,89

a, b = schwach signifikant mit $P < 0,05$

Tabelle 17: Einfache Korrelationen zwischen einzelnen Qualitätsmerkmalen des Weidefutters

	Rohprotein %	StE	Phosphor %	Kalium %	Rohfaser %	
Rohfaser, %	-0,75***	-0,64***	-0,39*	-0,11	-	DG '82
	-0,53***	-0,73***	-0,27	-0,21	-	DG '83
	-0,78***	-0,79***	-0,41*	-0,16	-	NA '82
	-0,66***	-0,69***	-0,49*	-0,46*	-	NA '83
Wuchshöhe, cm	-0,68***	-0,64***	-0,14	-0,09	0,56**	DG '82
	-0,47*	-0,35	-0,12	-0,28	0,37*	DG '83
	-0,41*	-0,41*	-0,13	-0,08	0,55**	NA '82
	-0,42*	-0,39	-0,08	-0,02	0,33	NA '83
VQTS, %	0,24	0,51**	0,17	0,19	-0,06	DG '82
	0,28	0,38*	0,20	0,55**	-0,46*	DG '83
	0,66***	0,43*	0,44*	0,05	-0,53**	NA '82
	0,62**	0,69***	0,59**	0,62**	-0,88***	NA '83
VQOS, %	0,27	0,46*	0,09	0,34	-0,03	DG '82
	0,18	0,21	0,22	0,53**	-0,30	DG '83
	0,62**	0,39	0,34	0,10	-0,51*	NA '82
	0,57**	0,70***	0,57**	0,63**	-0,90***	NA '83

signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von:

* = $P < 0,05$
 ** = $P < 0,01$
 *** = $P < 0,001$

einigen Merkmalen wurden in linearen Regressionen untersucht und graphisch dargestellt (Abb. 13–16).

Die Abb. 13 läßt erkennen, daß im Futter auf dem Dauergrünland 1982 die Varianz des Rohproteingehaltes zu 56%, die Varianz des StE-Gehaltes zu 41% aus der Varianz des Rohfasergehaltes erklärt werden kann. Das heißt, wenn der Rohfasergehalt von 15% auf 27% ansteigt, sinkt der Rohproteingehalt von 29% auf 20% und der Gehalt an StE von 647 auf 583 je kg Trockenmasse. Dieser Zusammenhang ist auch aus zahlreichen Untersuchungen anderer Autoren bekannt. 1983 läßt sich auf dem Dauergrünland (Abb. 14) die Varianz des Rohproteingehaltes aus der Streuung des Rohfasergehaltes zu 28% und die Varianz der StE zu 52% erklären.

Auf der Neuansaat bestand neben Rohprotein und StE auch eine Abhängigkeit der Verdaulichkeit und einzelner Mineralstoffe vom Rohfasergehalt. Die Beziehungen sind in den Abb. 15 und 16 dargestellt. Die Varianz des Phosphorgehaltes ließ sich 1982 zu 16%, 1983 zu 24% aus der Varianz des Rohfasergehaltes erklären. Zwischen anderen Mineralstoffen und dem Rohfasergehalt ließen sich keine gesicherten Abhängigkeiten feststellen.

5.1.8 Trockenmasse- und Nährstoffträge

In Tab. 18 sind die Futterproduktion pro Hektar und die wertbestimmenden Ertragsmerkmale, kStE und kg Rohprotein, aufgeführt. Im Durchschnitt der Jahre wurde auf dem Dauergrünland 16% weniger Trockenmasse produziert als auf der Neuansaat, 16% weniger kStE und etwa 13% weniger Rohprotein. Die Erträge an kStE und Rohprotein fielen weniger stark ab aufgrund der hohen Nährstoffgehalte

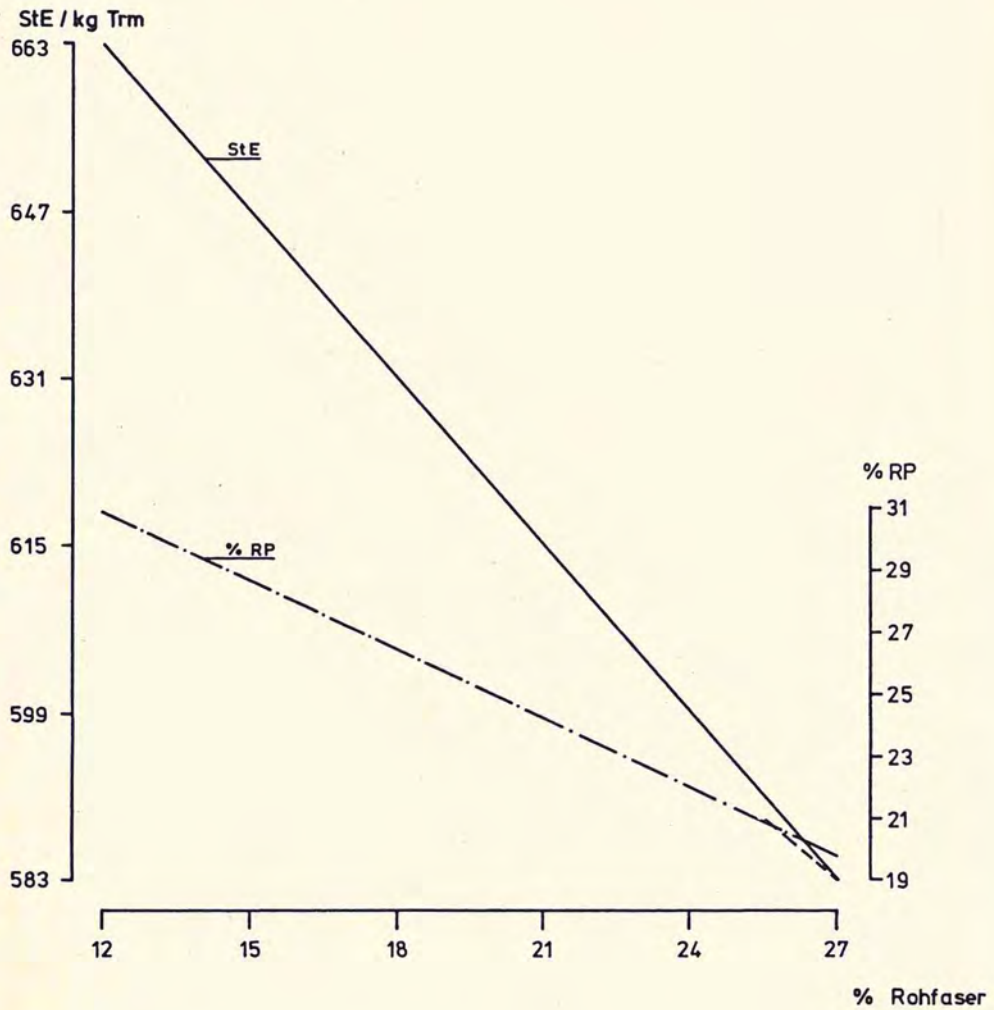
auf der Dauergrünlandvariante. Die Erträge an kStE, ein Maßstab für die mögliche tierische Leistung pro Flächeneinheit einer Weide, lagen mit 5000 kStE bzw. 5828 kStE im Rahmen einer intensiv genutzten Umtriebsweide. COENEN (1967) sieht Grünland mit Mindesterträgen von 4300 kStE als geeignete Grundlage für die Koppelschafhaltung an. BÜRKLE (1980) erntete auf gedüngten Umtriebsweiden unter Schafnutzung 5176 kStE/ha bzw. 4533 kStE/ha. MÜLLER (1975) zitiert Grünlanderträge intensiver Weiden zwischen 5000 und 8000 kStE/ha verschiedener Autoren.

1982 wuchs auf dem Dauergrünland 12% weniger Futter als auf der Neuansaat. Dabei wurden 7% weniger Energie und Eiweiß erzeugt. 1983 fiel der Ertrag auf dem Dauergrünland durch die heiße, trockene Witterung im Juli besonders stark ab. Auf der Neuansaat wirkte sich der Leistungsabfall weniger aus, aber die Überbeanspruchung der Grasnarbe im Hochsommer beeinflusste auch hier die Leistung: Der erwartete Futteranstieg im Herbst blieb aus. Insgesamt lag das erreichte Ertragsniveau auf der Neuansaat 1983 bei 86,4 dt Trockenmasse; das Dauergrünland erreichte mit 64,4 dt Trockenmasse/ha nur 74% dieser Leistung. In der Energieproduktion lag das Dauergrünland um 20% und im Ertrag an Rohprotein um etwa 17% unter der Neuansaat.

Konservierungsschnitte ermöglichten während der gesamten Weideperiode, daß immer genügend junges Futter zur Verfügung stand und das Nährstoffangebot auf den Bedarf abgestimmt werden konnte (VOIGTLÄNDER, 1968). Auf dem Dauergrünland wurden 1982 11 dt Trockenmasse pro Hektar mit einem Nährstofftrag von 673 kStE als Winterfutter geborgen, 1983 5 dt

Tabelle 18: Futterproduktion pro Hektar einschließlich Schnittnutzung in dt Trm, kStE und kg Rohprotein auf Dauergrünland und Neuansaat, 1982 und 1983

Jahr	dt Trm/ha		kStE/ha		kg RP/ha	
	DG	NA	DG	NA	DG	NA
1982	95,42	108,29	5851	6501	2191	2345
1983	67,45	86,40	4152	5156	1547	1872
Ø	81,44	97,34	5002	5828	1869	2108

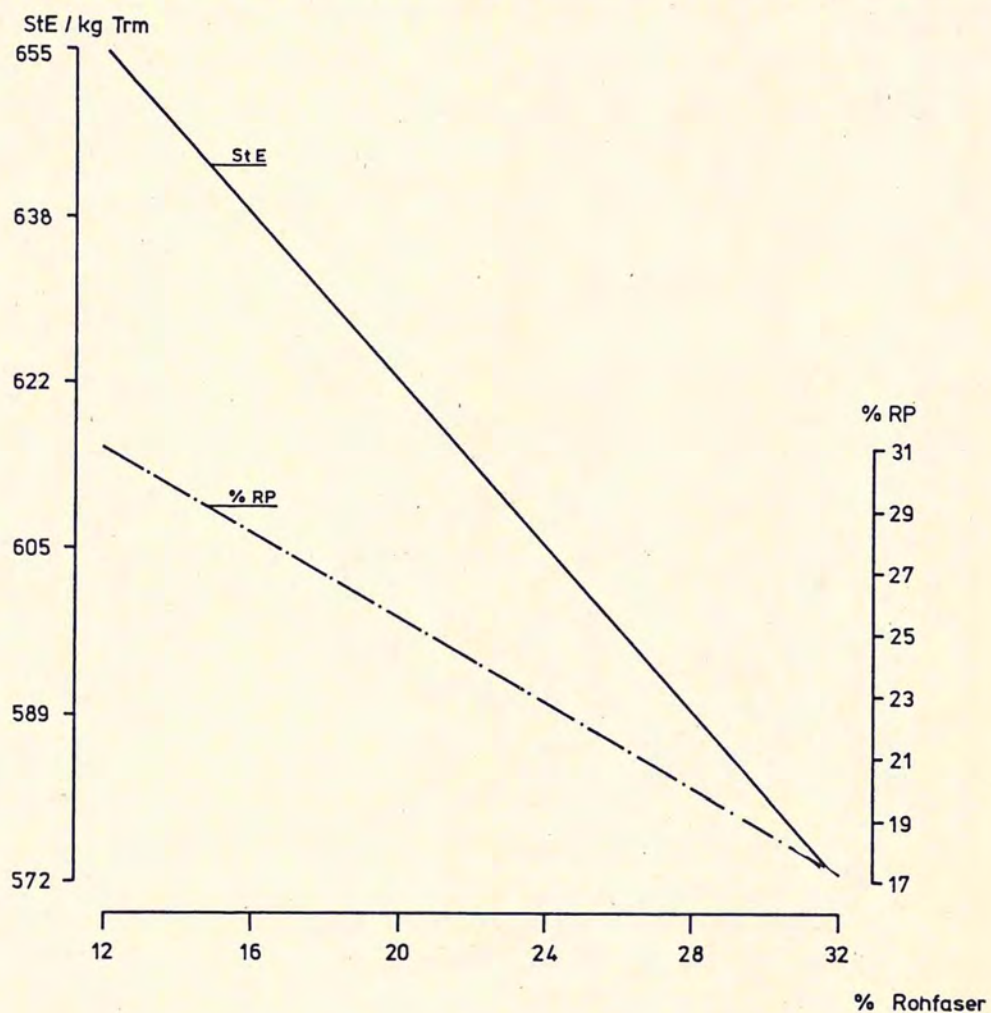


$$y \text{ (StE)} = 726 - 5.29 (\% \text{ RF}) \quad B = 41 \% \quad s_{xy} = 30.48 \text{ StE}$$

$$y \text{ (% RP)} = 39.8 - 0.742 (\% \text{ RF}) \quad B = 56 \% \quad s_{xy} = 2.44 \%$$

Abb. 13 : Regressionen zwischen einzelnen Qualitätsmerkmalen

Dauergrünland 1982

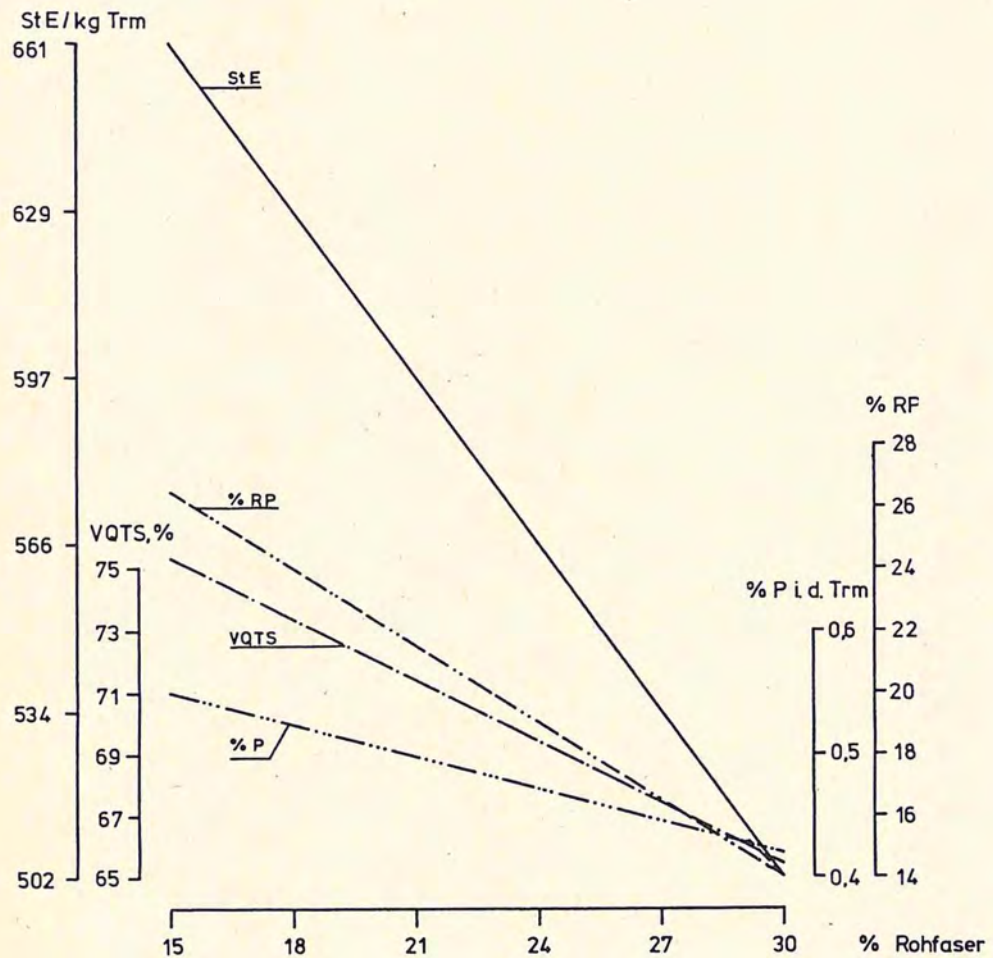


$$y (\text{StE}) = 704 - 4.12 (\% \text{RF}) \quad B = 52 \% \quad s_{xy} = 20.98 \text{ StE}$$

$$y (\% \text{RP}) = 39.5 - 0.695 (\% \text{RF}) \quad B = 28 \% \quad s_{xy} = 3.93 \%$$

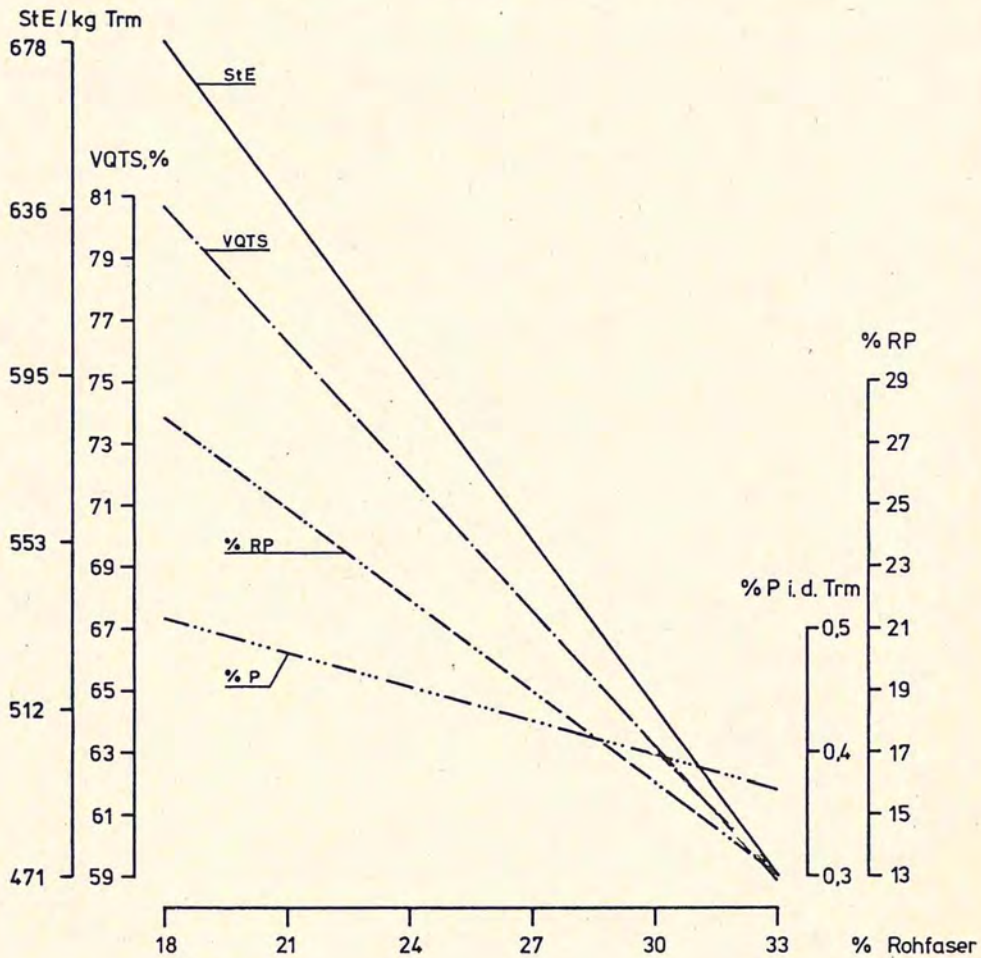
Abb. 14 : Regressionen zwischen einzelnen Qualitätsmerkmalen

Dauergrünland 1983



y (StE)	$= 820 - 10.6 (\% \text{ RF})$	$B = 62 \%$	$s_{xy} = 41.53 \text{ StE}$
y (% RP)	$= 38.9 - 0.827 (\% \text{ RF})$	$B = 61 \%$	$s_{xy} = 3.69 \%$
y (VQTS)	$= 85.1 - 0.653 (\% \text{ RF})$	$B = 28 \%$	$s_{xy} = 4.95 \%$
y (% P)	$= 0.676 - 0.0086 (\% \text{ RF})$	$B = 16 \%$	$s_{xy} = 0.098 \%$

Abb. 15 : Regressionen zwischen einzelnen Qualitätsmerkmalen



y (StE)	= 926 - 13.8 (% RF)	B = 48 %	$s_{xy} = 40.27$ StE
y (% RP)	= 45.2 - 0.962 (% RF)	B = 44 %	$s_{xy} = 5.54$ %
y (VQTS)	= 107 - 1.46 (% RF)	B = 77 %	$s_{xy} = 4.09$ %
y (% P)	= 0.68 - 0.0094 (% RF)	B = 24 %	$s_{xy} = 0.085$ %

Abb. 16: Regressionen zwischen einzelnen Qualitätsmerkmalen
Neuansaat 1983

Trockenmasse mit 311 kStE. Auf der Neuansaat wurden nur 1983 Konservierungsschnitte durchgeführt und dabei 12 dt Trockenmasse mit 717 kStE geerntet.

5.2 Tierische Produktion

5.2.1 Futteraufnahme der Lämmer

5.2.1.1 Aufnahme an Nährstoffen

1982 wurden auf dem Dauergrünland im Durchschnitt 1,34 kg Trockenmasse pro Lamm gefressen. Die Lämmer nahmen dabei 849 StE und 321 g Eiweiß pro Tag auf. Auf der Neuansaat wurde durchschnittlich 1,53 kg Trockenmasse verzehrt, das entspricht 839 StE pro Tier und Tag und 331 g Eiweiß. Die errechnete Energieaufnahme war auf dem Dauergrünland etwas höher als auf der Neuansaat, trotz niedrigerer aufgenommener Futtermenge, dagegen verzehrten die Lämmer auf dem Dauergrünland täglich etwas weniger Eiweiß. 1983 verzehrte ein Lamm auf dem Dauergrünland im Mittel nur 0,96 kg Trockenmasse und erhielt 616 StE und 281 g Rohprotein; auf der Neuansaat nahm ein Lamm 0,95 kg Trockenmasse, 552 StE und 216 g Rohprotein auf. Der wesentlich geringere Verzehr 1983 dürfte an dem verminderten Futterwuchs während der Trockenperiode im Juli liegen. Auf dem Dauergrünland mußten deshalb die Lämmer 10 Tage aus dem Versuch genommen werden. Die Futteraufnahme der Lämmer ist in Abb. 17a bis d graphisch dargestellt. Dabei ergibt sich die Futteraufnahme aus der Differenz von Angebot und Weiderest; sie ist durch Schraffur hervorgehoben. Im Laufe der Vegetationszeit nahm die Futteraufnahme der Lämmer stetig zu. Im Frühjahr wurde das Lamm noch gesäugt und fraß sehr wenig. Von der Lämmerkoppel blieb der laktierenden Mutter zur Zeit des ersten Umtriebs im Mittel der Varianten und Jahre 97% Weiderest. Während des Sommers nahm dann die Futteraufnahme der Lämmer zu. 1983 ließ sich die ansteigende Entwicklung der Futteraufnahme nicht bestätigen, weil der mangelnde Futterwuchs zu wenig anbot. Die Neuansaat hielt zwar in der Trockenmasse besser

durch; den Lämmern stand genügend Futter zur Verfügung ($\bar{\varnothing}$ 1,95 kg/Tier und Tag während der Trockenperiode), trotzdem lag die Futteraufnahme pro Tier und Tag nur bei 0,95 kg.

5.2.1.2 Mineralstoffaufnahme

Ein Lamm nahm auf dem Dauergrünland 1982 durchschnittlich 6,2 g Phosphor, 45 g Kalium, 1,1 g Natrium und 11 g Calcium pro Tag auf. 1983 lag der Mineralstoffverzehr wesentlich darunter: Pro Tag wurden nur 4 g Phosphor, 35 g Kalium, 0,9 g Natrium und 6 g Calcium gefressen. Auf der Neuansaat wurde 1982 pro Lamm 8,4 g Phosphor, 67 g Kalium, 3 g Natrium und 14 g Calcium verzehrt, 1983 3,5 g Phosphor, 25 g Kalium, 2 g Natrium und 6 g Calcium. Die geringe Aufnahme an Mineralstoffen 1983 ließ sich aus der verminderten Futteraufnahme allgemein und aus den niedrigen Mineralstoffträgen im zweiten Versuchsjahr erklären.

5.2.1.3 Abhängigkeit der Futteraufnahme von verschiedenen Einflußgrößen

In der statistischen Verrechnung wurde der Effekt der steigenden Futteraufnahme infolge des Körperwachstums ausgeschaltet, indem der Verzehr und die Einflußgrößen, wie das Trockenmasseangebot, nicht je Tier sondern je kg Körpergewicht berechnet wurden. Um Zusammenhänge zwischen der Futteraufnahme und den Einflußmerkmalen zu beschreiben, wurden Einfachkorrelationen durchgeführt, und die in Tab. 19 aufgeführten Größen auf ihre Einflußrelevanz geprüft. Das heißt, die Futteraufnahme wurde mit einzelnen Qualitätsmerkmalen, der Wuchshöhe und der Bestandeswertzahl, mittels einfacher Korrelationsrechnung in Beziehung gebracht, jeweils zusammenfassend für beide Jahre und zusammenfassend für Jahre und Varianten.

Nach Tab. 19 gab es mehrere Faktoren, die die Futteraufnahme erklären konnten. So bot sich die Möglichkeit, durch Regressionsanalysen mehrere Effekte auf die Futteraufnahme gleichzeitig zu betrach-

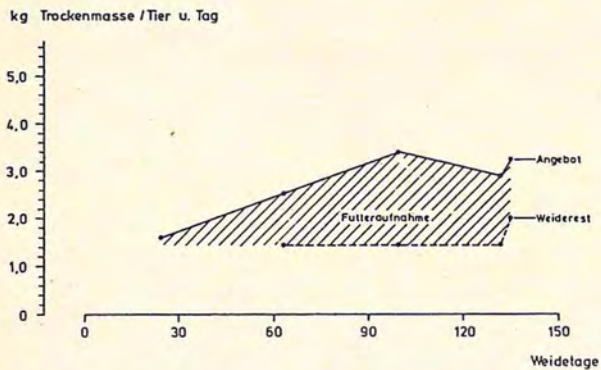


Abb. 17a: Futterangebot, Weiderest und Futteraufnahme in den einzelnen Aufwüchsen auf Dauergrünland 1982

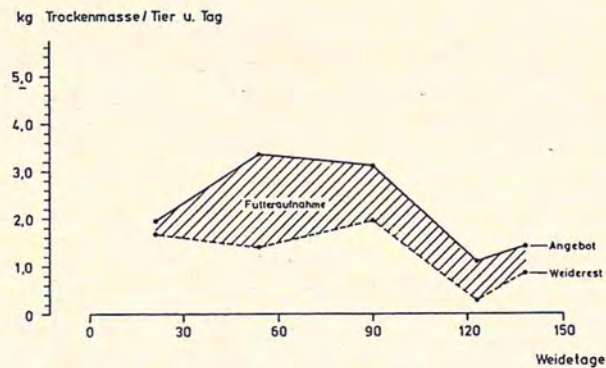


Abb. 17c : Futterangebot, Weiderest und Futteraufnahme in den einzelnen Aufwüchsen auf Dauergrünland 1983

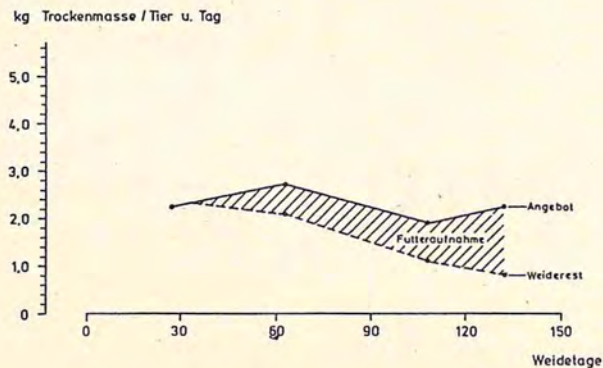


Abb. 17b: Futterangebot, Weiderest und Futteraufnahme in den einzelnen Aufwüchsen auf Neuansaat 1982

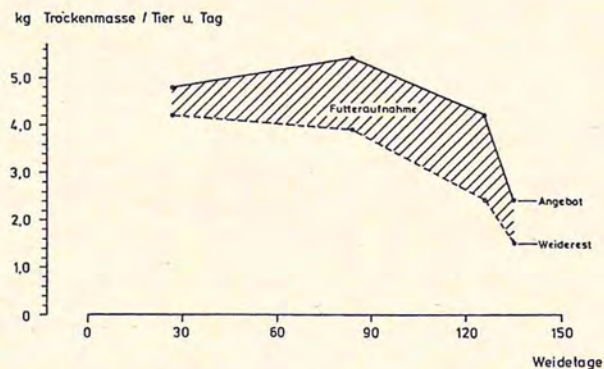


Abb. 17d : Futterangebot, Weiderest und Futteraufnahme in den einzelnen Aufwüchsen auf Neuansaat 1983

Tabelle 19: Korrelationskoeffizienten zwischen Merkmalen, die die Futteraufnahme beeinflussen können

Trm Aufnahme kg/Tag	Trm Angebot kg/Tag	Trm %	RF %	RP %	StE	VQTS %	VQOS %	WH cm	BWZ
Dauergrünland 1982/1983	0,777***	-0,153	0,034	0,07	0,02	0,03	0,06	0,06	0,14
Neuansaat 1982/1983	0,80***	-0,48**	0,25	0,15	0,02	0,11	0,04	0,22	-0,64***
Dauergrünland und Neuansaat	0,78***	-0,31*	0,03	0,05	-0,03	0,09	0,06	0,14	-0,23*

signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von:

* = $P < 0,05$
 ** = $P < 0,01$
 *** = $P < 0,001$

ten. Die mehrdimensionale, schrittweise aufbauende lineare Regressionsanalyse wurde getrennt nach zwei Varianten, aber jeweils über beide Jahre zusammen durchgeführt.

Aus der Zunahme des Bestimmtheitsmaßes (Abb. 18 u. 19) läßt sich jeweils ableiten, wieviel die aufgenommene Variable zur Erklärung der Varianz der Futteraufnahme beiträgt (BERNGRUBER, 1977). Die Abb. 18 läßt erkennen, daß auf dem Dauergrünland nur das Futterangebot einen wesentlichen Effekt auf die Futteraufnahme ausübte. Die weiteren heran-

gezogenen Einflußgrößen (StE-Gehalt, Trockenmassegehalt, Wuchshöhe, Rohproteingehalt) tragen zur Bestimmtheit nur noch wenig bei und erscheinen deshalb zur Erklärung der Futteraufnahme von untergeordneter Bedeutung.

Auf der Neuansaat erklärte das Futterangebot die Futteraufnahme mit etwas weniger hohem Bestimmtheitsmaß (Abb. 19). Die starke Futtermangel auf dem Dauergrünland im zweiten Versuchsjahr könnte diese Ergebnisse für die Neuansaat erklären. Das vergleichsweise hohe Bestimmtheitsmaß des Trockenmassegehal-

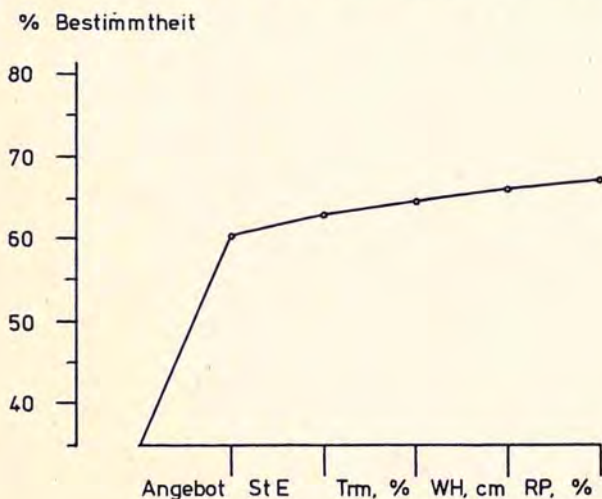


Abb. 18 : Zunahme der multiplen Bestimmtheit der Futteraufnahme in Abhängigkeit von erklärenden Variablen auf dem Dauergrünland

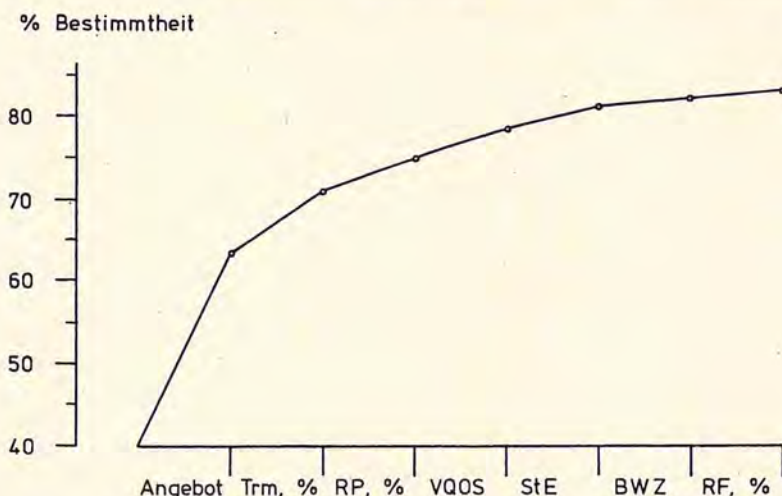


Abb. 19: Zunahme der multiplen Bestimmtheit der Futteraufnahme in Abhängigkeit von erklärenden Variablen auf der Neuansaat

tes muß möglicherweise in stochastischem Zusammenhang zum Futterangebot gesehen werden. Die Varianz der Futteraufnahme wurde insgesamt auf dem Dauergrünland zu 67,3%, auf der Neuansaat zu 84,1% durch die beschriebenen Faktoren erklärt. Das Bestimmtheitsmaß der beiden Varianten differierte also um ca. 17%. Das heißt, daß außer den vorgegebenen Größen, besonders auf dem Dauergrünland, noch andere Faktoren wirksam sein mußten, die für eine Erklärung der Futteraufnahme fehlen. Um eine begründete Aussage treffen zu können, wurden Einfachregressionen zwischen Futterangebot und Futteraufnahme durchgeführt. In Abb. 20 und 21 sind die Schätzfunktionen für die Regression zwischen Angebot und Aufnahme auf dem Dauergrünland und der Neuansaat dargestellt.

5.2.2 Gewichtsentwicklung der Lämmer und Zunahmeleistung

In Abb. 22 ist der Verlauf der Gewichtsentwicklung auf Dauergrünland und Neuansaat für 1982 und 1983 dargestellt. Im ersten Versuchsjahr wurden die Lämmer mit durchschnittlich 21,5 kg aufgetrieben und nach 140 Tagen mit durchschnittlich 47,5

kg geschlachtet. 1983 lag das Auftriebsgewicht bei durchschnittlich 16,7 kg; nach 130 Tagen erreichten die Lämmer ein Schlachtgewicht von 40 kg Lebendmasse. Daraus ergab sich ein mittlerer Tageszuwachs während der Weidezeit von 180 g pro Lamm auf dem Dauergrünland und 190 g pro Lamm auf der Neuansaat.

Das höhere Mastendgewicht 1982 ergab sich aus den schwereren Auftriebsgewichten. Die Entwicklung der Lebendmasse während der Weidezeit verlief für beide Varianten sehr ähnlich. In beiden Jahren holten die Lämmer auf der Neuansaat trotz geringerer Auftriebsgewichte bis zum Herbst in der Zuwachsleistung auf.

Der Verlauf der Tageszunahmen in den Varianten und Weideperioden geht aus den Abb. 23a bis d hervor. Dabei läßt sich trotz teils witterungsbedingter Schwankungen folgende Tendenz erkennen: Zu Beginn der Weidezeit – im Gewichtsbereich 15–20 kg – wurden sehr hohe Tageszunahmen mit durchschnittlich 290 g pro Lamm erreicht. Der Zuwachs ging mit zunehmendem Alter und Lebendgewicht zurück. Im Abschnitt 30–40 kg wurden durchschnittlich 161 g pro Tier und Tag ermittelt. Waren die Lämmer schwerer als 40 kg, so wurden nur

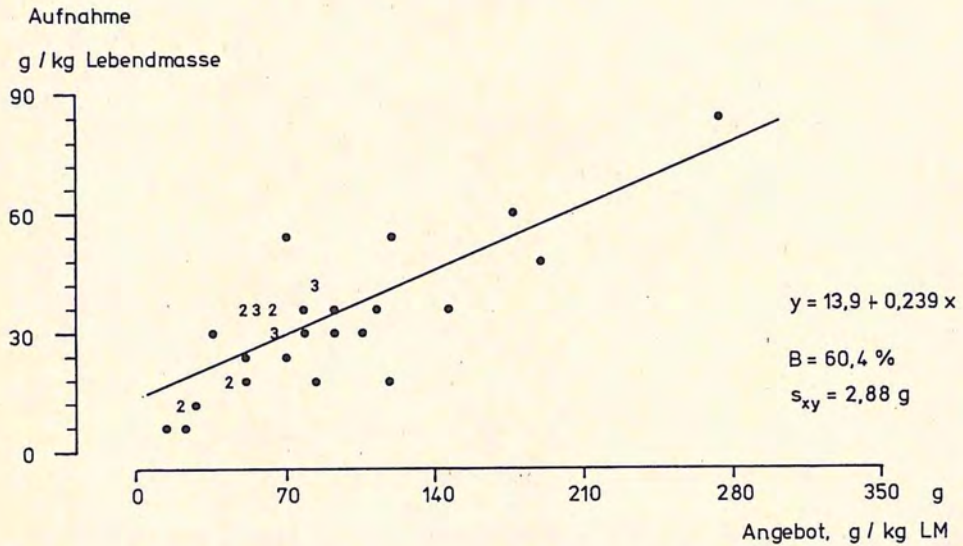


Abb. 20: Beziehung zwischen Futterangebot und Futteraufnahme
je kg Lebendmasse (LM) Dauergrünland

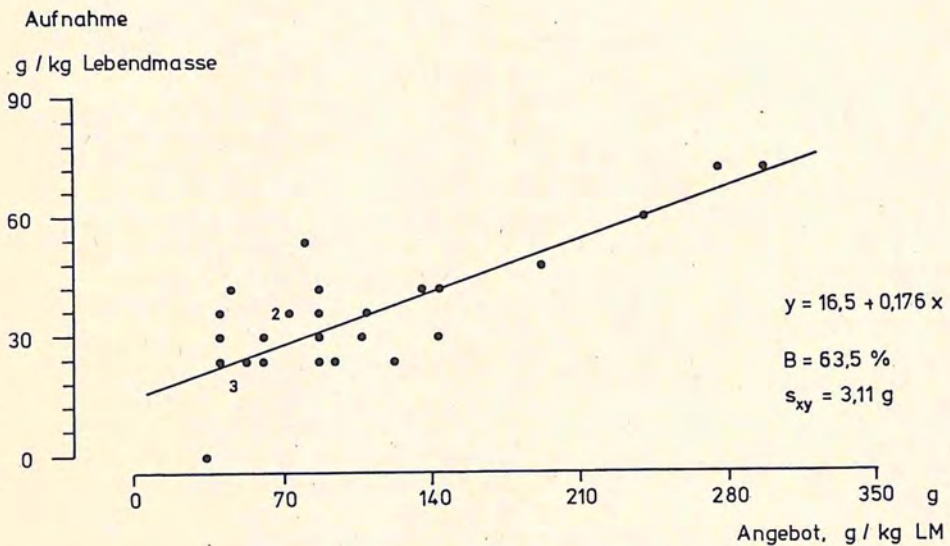


Abb. 21 : Beziehung zwischen Futterangebot und Futteraufnahme
je kg Lebendmasse (LM) Neuansaat

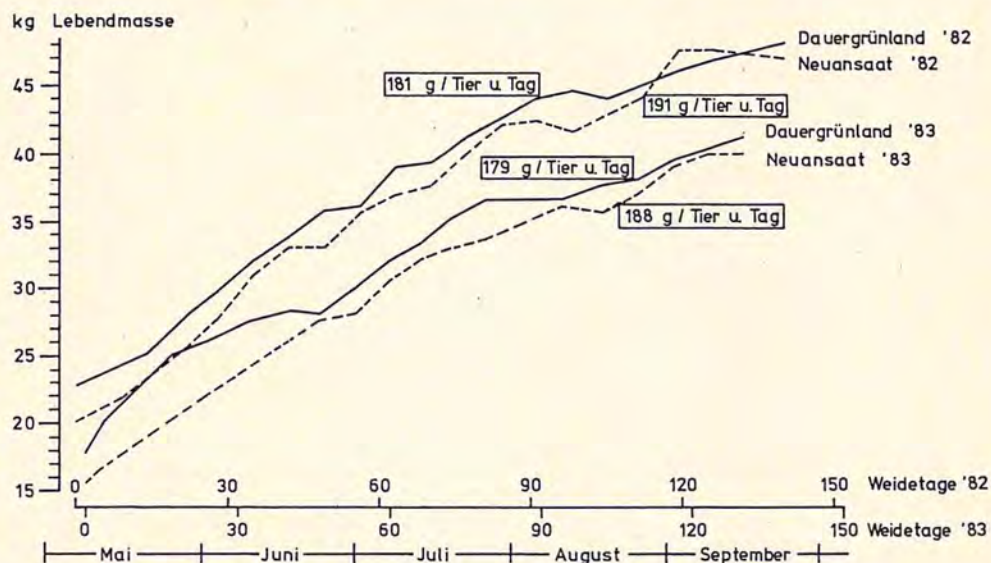


Abb.22 :Entwicklung der Lebendmasse auf beiden Varianten
und Tageszunahmen pro Lamm 1982 und 1983

noch Zunahmen von 98 g pro Tier und Tag erzielt.

5.2.3 Zunahme und Gewichtsentwicklung der Lämmer in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren

Die Höhe der Zunahmen hängt neben zahlreichen Faktoren wesentlich von der erreichten Lebendmasse ab (LEHMANN, 1980). Um diesen Einfluß bei den Zunahmen auszuschalten, wurde der ermittelte Tageszuwachs durch die jeweilige Lebendmasse dividiert und so auf g/kg Lebendgewicht normiert.

Einfluß der Lebendmasse

Aus Tab. 20 geht hervor, daß die Zunahmen in erster Linie von der erreichten Lebendmasse, in geringerem Maße vom Trockenmasseangebot und von der Verdaulichkeit der Trockensubstanz abhängig waren.

Tab. 21 zeigt, daß die Zuwachsleistung auf der Neuansaat überwiegend durch Lebendmasse und Futterangebot bestimmt wurde. Beide Faktoren erklärten 80% der Varianz der Zunahmen, die Lebendmasse 75,4%, das Futterangebot 4,7%. Der Zuwachs der Lämmer wurde also als Funktion aus Lebendmasse und Futterangebot

Tabelle 20: Einfachkorrelationen zwischen Zunahmen der Lämmer und möglichen Einflußfaktoren mit ihren Korrelationskoeffizienten auf Dauergrünland (DG) und Neuansaat (NA)

Zunahme g/kg LM	Lebendmasse kg	Trm- Angebot	Verdaulichkeit der Trockensubstanz	Verdaulichkeit der org. Substanz
DG (82/83)	-0,652***	0,488**	0,334*	0,265
NA (82/83)	-0,867***	0,443*	0,29	0,33
DG + NA	-0,770***	0,49**	0,36**	0,33**

signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von:

* = $P < 0,05$
** = $P < 0,01$
*** = $P < 0,001$

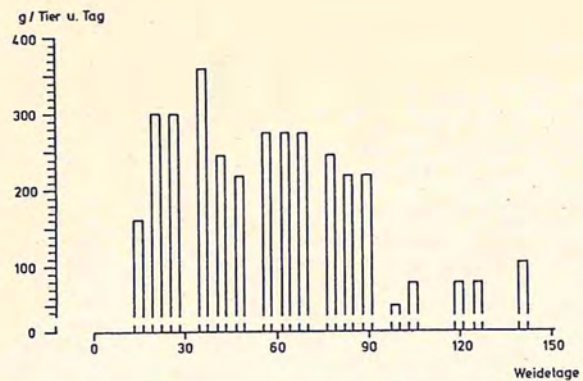


Abb. 23a : Tageszunahmen auf dem Dauergrünland
1982

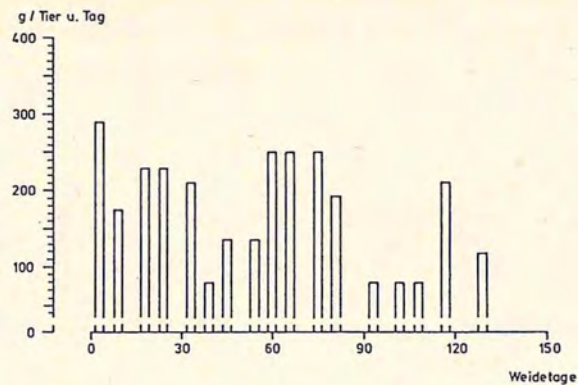


Abb. 23b : Tageszunahmen auf dem Dauergrünland
1983

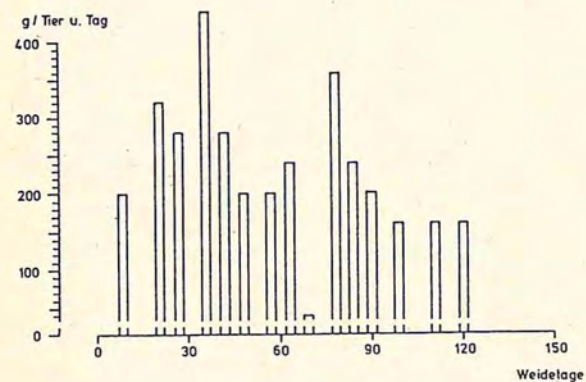


Abb. 23c : Tageszunahmen auf der Neuansaat
1982

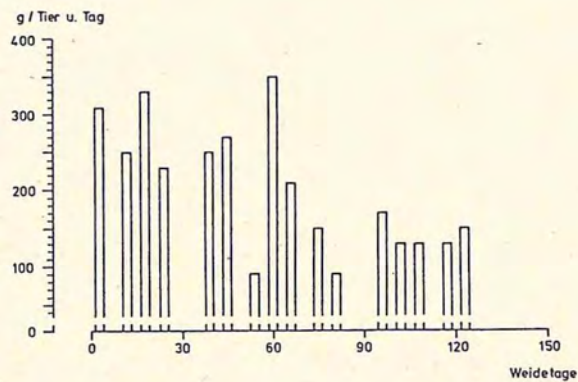


Abb. 23d : Tageszunahmen auf der Neuansaat
1983

Tabelle 21: Erhöhung der multiplen Bestimmtheit durch Faktoren, die zur Erklärung der Varianz der Zunahmen dienen; Neuansaat 1982 und 1983

Step	1	2	3	4
	LM ANG VQOS VQTS	LM ANG VQOS	LM ANG	LM
R ²	80,15	80,09	80,07	75,40

$$y = 15,4 - 0,308 \text{ LM} + 0,10 \text{ ANG}$$

beschrieben. Der enge Zusammenhang zwischen Körpergewicht und normierter Zuwachsleistung wird in Abb. 24 graphisch dargestellt.

Einfluß der Futterqualität

Der StE-Gehalt kann aufgrund des Eiweiß-Energie-Verhältnisses als begrenzender Faktor für den Lebendmassezuwachs betrachtet werden (KIRCHGESSNER, 1981). Somit ist zu erwarten, daß vom Energiegehalt erhebliche Einflüsse auf den Zuwachs ausgehen. Die Aussage über Zusammen-

hänge zwischen Futterqualität und Gewichtsentwicklung werden aber durch andere Einflußfaktoren, die den Effekt der Qualität überlagern, erschwert. In der Abb. 25 wird der Verlauf der normierten Zuwachsraten (g/kg Lebendgewicht) dem Energiegehalt im angebotenen Futter gegenübergestellt. Die Kurven zeigen im ganzen ein ähnliches Verlaufsbild; die Zuwachsrate nahm während der Vegetationszeit kontinuierlich ab. Dabei ließen sich mit verringertem Gehalt an Stärkeeinheiten reduzierte Zuwachsraten beobachten, bzw. zogen steigende Stärkeeinhalte einen Anstieg der normierten Zuwachsrate nach sich. In der zeitlichen Verschiebung des Kurvenverlaufes kommt die Verzögerung zum Ausdruck, bevor veränderte Futterqualität in Lebendmassezuwachs umgesetzt wird.

Einfluß der Witterung

Die Gegenüberstellung von Witterungsfaktoren und normierter Zuwachsrate konnte Hinweise liefern, wie sich Temperatur und Niederschlagssumme auf das

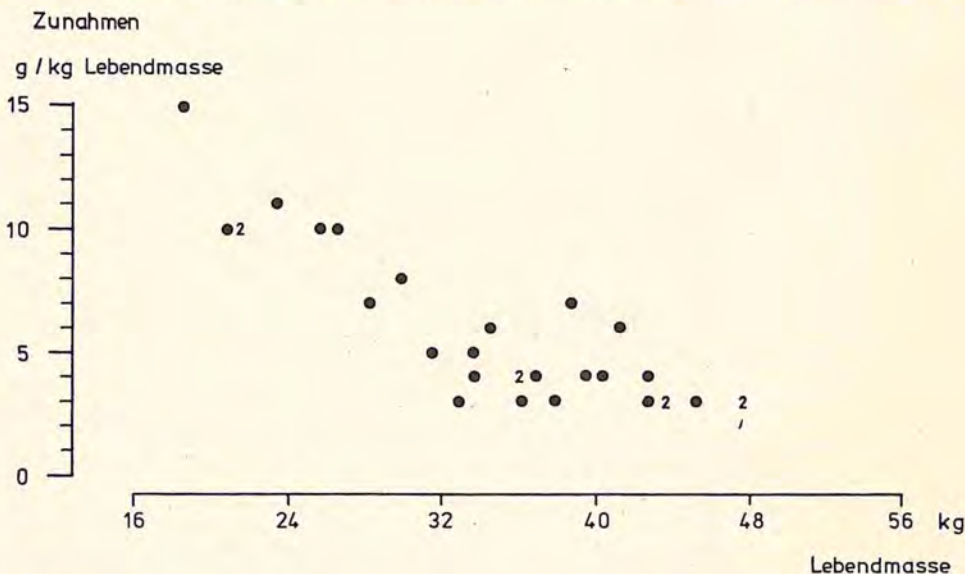


Abb. 24 : Beziehung zwischen Zunahmen und Lebendmasseentwicklung auf der Neuansaat im Mittel der Jahre 1982 und 1983

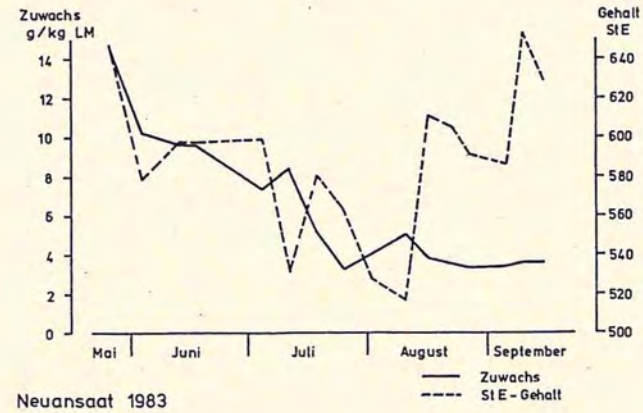
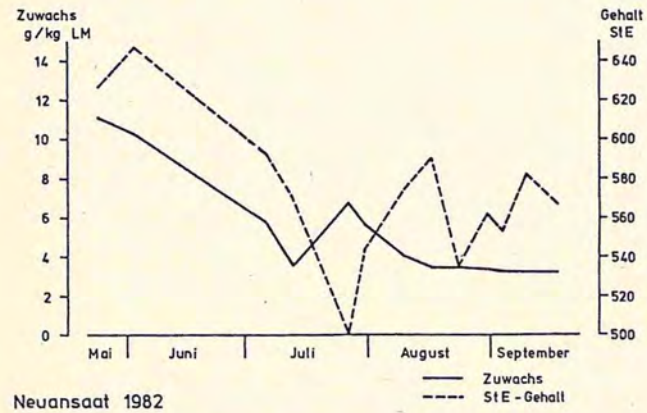
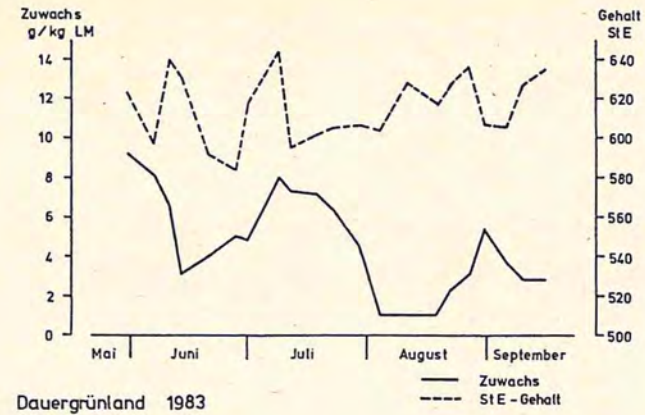
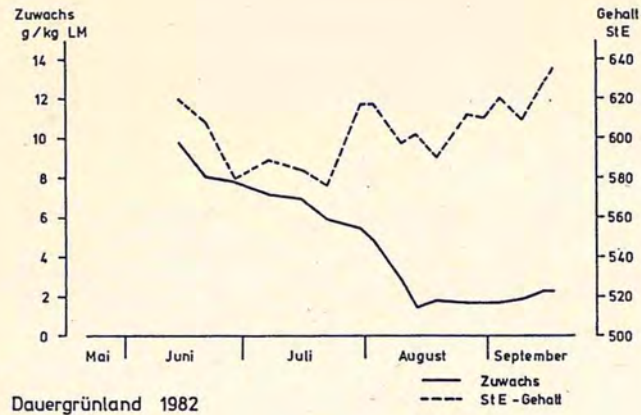


Abb. 25 : StE - Gehalte und Zuwachsraten (g/kg LM) auf Dauergrünland und Neuansaat in den Jahren 1982 und 1983

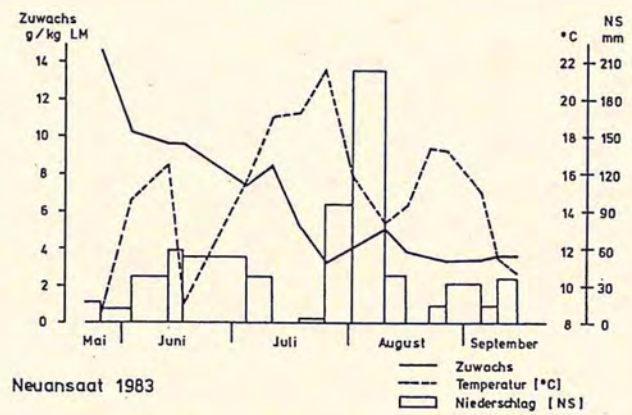
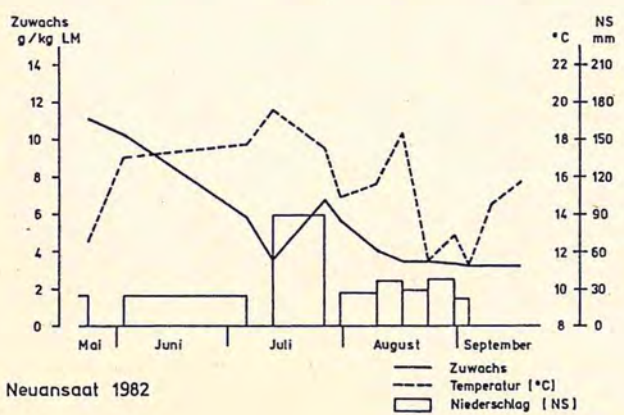
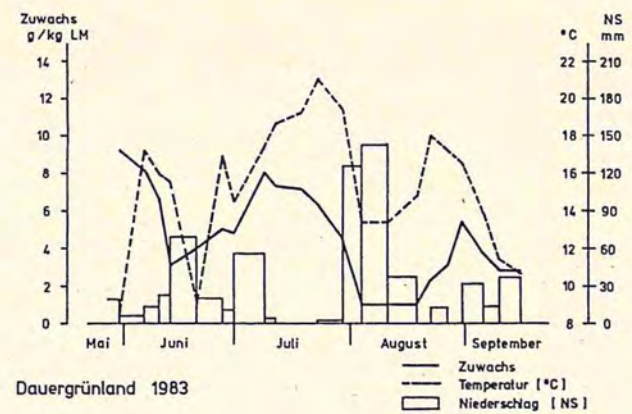
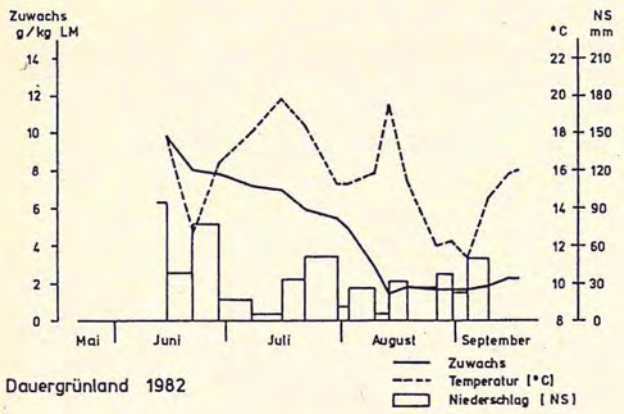


Abb. 26 : Temperaturmittel (°C), Niederschlagssummen (mm) und Zuwachsraten (g/kg LM) auf Dauergrünland und Neuansaat in den Jahren 1982 und 1983

Wachstum der Tiere auswirkten. Dabei stimmten die zum Teil erheblichen Schwankungen im Abfall der Wachstumskurve mit den Extremen im Witterungsge-schehen gut überein. So schlugen sich sehr hohe Temperaturen in verminderten Zu-wachsraten nieder (Abb. 26). Besonders deutlich ist der Einbruch der Wachstumskurve im Sommer 1983 während der Trockenperiode auf der Neuansaat. Auf dem Dauergrünland dürfte wohl eher die Futterverknappung für das verminderte Wachstum ausschlaggebend gewesen sein. Übereinstimmend berichten auch HARRIS (1973) und GÖHLER (1979) von einem Wachstumsstopp bei hohen Temperaturen. In den Untersuchungen von HARRIS (1973) spielte dabei der reduzierte Massenwuchs die größte Rolle. Auch BÜRKLE (1980) führt die besonders niedrigen Einzelleistungen der Lämmer im Trockenjahr 1976 u. a. auf die geringe Futterproduktion zurück. Die vergleichsweise kühlen Temperaturen im August beider Weidejahre wirkten sich weniger gravierend auf den Zuwachs der Lämmer aus. In der Beziehung zwischen Zu-

wachsrate und Niederschlagsmenge lie-ßen sich keine klaren Tendenzen erken-nen. Dazu muß berücksichtigt werden, daß der Weidesommer 1982 vergleichsweise trocken war und daß in beiden Weidejah-ren hohe Niederschlagsmengen zeitlich komprimiert fielen.

Einfluß von Auftriebsgewicht und Mast-dauer

In Abb. 27 wird die Lebendmasseentwick-lung und der Zuwachs für verschiedene Auftriebs- und Mastendgewichte beschrie-ben. Tiere, die über 30 kg schwer auf die Weide gebracht wurden, konnten zwar das hohe Futterangebot im Frühjahr gut aus-schöpfen. Ihre Zuwachskurve flachte aber nach etwa 100 Weidetagen ab. Die Lämmer wogen dann durchschnittlich 48 kg und hatten 91% ihres tatsächlichen Mastendge-wichtes erreicht. Das heißt, sie waren 1982 noch 40 Tage auf der Weide und nahmen nur noch 9% zu. Die Lämmer mit Auf-triebsgewichten von 20–30 kg waren in 100 Tagen mit durchschnittlich 46 kg schlacht-reif, ihre Wachstumskurve stieg aber noch

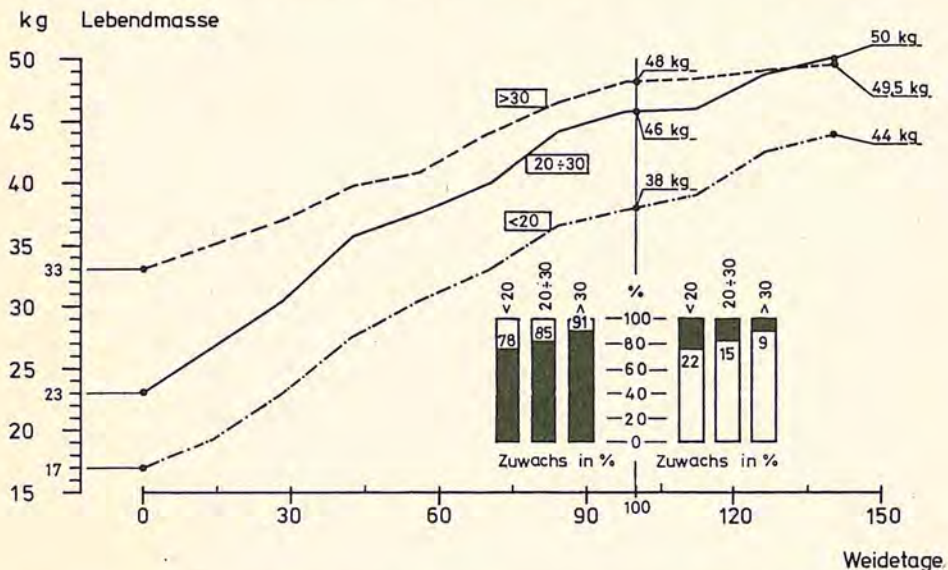


Abb. 27 : Entwicklung der Lebendmasse bei unterschiedlichem Auftriebsgewicht und unterschiedlicher Mastdauer 1982

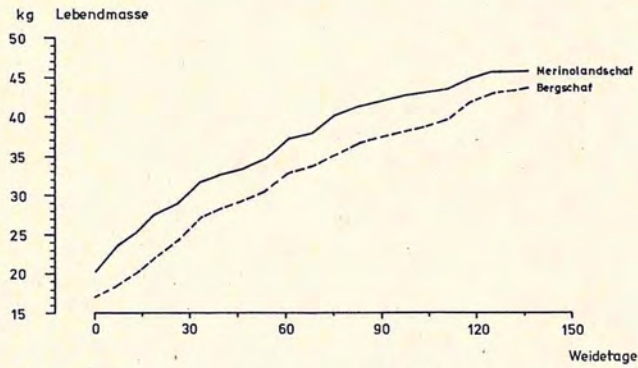


Abb. 28a: Entwicklung der Lebendmasse der Merinolandschaf- und Bergschafälämmer im Mittel der Varianten und Jahre

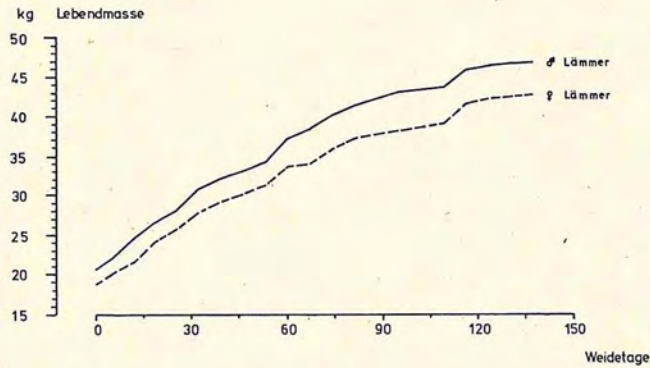


Abb. 28b: Entwicklung der Lebendmasse von männlichen (♂) und weiblichen (♀) Lämmern im Mittel der Varianten und Jahre

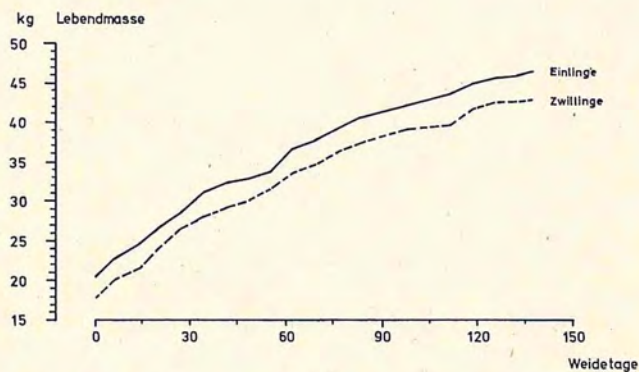


Abb. 28c: Entwicklung der Lebendmasse von Einlingen und Zwillingelämmern im Mittel der Varianten und Jahre

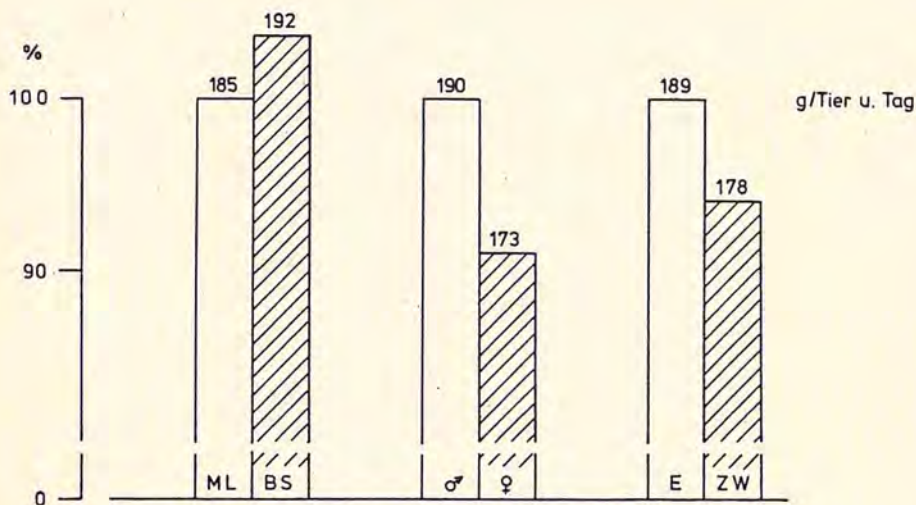


Abb. 29: Durchschnittliche Tageszunahmen der Merino (ML) - und Bergschaf (BS)- Lämmer, der männlichen (♂) und weiblichen (♀) Lämmer, der Einlings (E) - und Zwillings (ZW) - Lämmer absolut und relativ im Mittel der Varianten und Jahre

bis zum Ende der Weidezeit kontinuierlich an. Die Lämmer mit Auftriebsgewichten unter 20 kg erreichten nach 140 Tagen nur knapp das angestrebte Mastendgewicht.

Einfluß von Rasse, Geschlecht und Geburtstyp

In den Abb. 28a bis c wird der Einfluß von Rasse, Geschlecht und Geburtstyp auf die Lebendmasseentwicklung der Lämmer dargestellt. Abb. 29 veranschaulicht die unterschiedlichen Tageszunahmen.

Die Rassenunterschiede – die Merinolämmer nahmen ca. 4% weniger zu als die Bergschafälmer – waren statistisch nicht gesichert und ergaben sich in den vorliegenden Untersuchungen aus dem Altersunterschied zwischen den Rassen.

Zwischen den Geschlechtern ließen sich im Gegensatz zu den Untersuchungen von BAUER und BURKART (1970) und GÖHLER (1979) die Unterschiede nicht statistisch absichern, was mit den relativ großen Streuungen zusammenhängen mag. Die weiblichen Lämmer erreichten nur 91%

der Zunahmen der Böcke, dagegen war die Wachstumskapazität der weiblichen Lämmer in vergleichbaren Untersuchungen von SCHNEIDER (1975) um 15% niedriger. Mit zunehmender Wachstumsdauer vergrößerte sich der Abstand zwischen den Wachstumskurven noch.

Erwartungsgemäß waren die Einlingslämmer den Zwillingen überlegen. Schon das Geburtsgewicht der Einzellämmer lag höher; sicher war auch die Milchmenge während der Sägezeit für die Zwillinge geringer (SCHNEIDER, 1975; ECKL, 1976). Nach Untersuchungen von GÖHLER (1979) holen die Mehrlingslämmer durch höhere Zuwachsleistung im Laufe der Weidezeit jedoch auf. Diese Ergebnisse wurden in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt. Übereinstimmend mit den Angaben von WOODS (1968) und HARRIS (1973) waren die Einzelämmer generell im Zuwachs überlegen. In den Modellversuchen von CHERRY (1976) nahmen die Einlinge im Vergleich zu den Zwillingen 21% mehr zu, im Vergleich zu

Drillingen sogar 36%. SCHNEIDER (1975) ermittelte nur geringe Unterschiede im Zuwachs von Einlings- und Zwillingslämmern.

5.2.4 Gewichtsentwicklung der Mutterschafe

Die Lebendmasseentwicklung der Mutterschafe in den Vegetationsperioden 1982 und 1983 wird für beide Varianten in Tab. 22 beschrieben. Während der Säugezeit veränderten die Mutterschafe ihr Auftriebsgewicht nur unwesentlich. Die geringfügigen Zunahmen in diesem Leistungsabschnitt zeigen, daß mit Ausnahme der Variante Dauergrünland im zweiten Versuchsdurchgang die Versorgung der Tiere gesichert war. Nach dem Absetzen konnten die Mutterschafe ihr Körpergewicht in beiden Jahren deutlich verbessern, obwohl sie nur den „Weiderest“ der Lämmer erhielten. 1983 erzielten die Schafe auf beiden Varianten weniger hohe Zunahmen aufgrund der witterungsbedingten Futterknappheit und des somit

geringen verbleibenden Restes. Der Unterschied zwischen den Varianten zeigte günstigere Werte auf dem Dauergrünland, das heißt, auf der Neuansaat nahmen die Muttern im Durchschnitt 21% weniger zu. Die höheren Nährstoffgehalte auf dem Dauergrünland, nicht nur im Futterangebot der Lämmer, sondern auch im Weiderest, also im Angebot der Mutterschafe, können hierfür verantwortlich sein.

5.3 Weideleistung

Aus tierischer Leistung und Pflanzenproduktion läßt sich die Produktivität der Weidefläche ableiten.

5.3.1 Verhältnis von Ertrag und Leistung

Den Grünlandwirt interessiert zunächst die futterwirtschaftliche Produktivität der Fläche. In Tab. 23 ist die erbrachte Leistung von Dauergrünland und Neuansaat anhand der erzeugten tierischen Produktion und der Konservierungsschnitte (Kapitel 5.1.8) errechnet. Die Abb. 30 gibt das

Tabelle 22: Gewichtsentwicklung (kg Lebendmasse) der Mutterschafe und Zuwachs (kg) auf den Varianten Dauergrünland und Neuansaat 1982 und 1983

Zeitpunkt	Variante	kg Lebendmasse	
		1982	1983
Auftrieb	Dauergrünland	57,8	57,9
	Neuansaat	58,6	59,9
Absetzen der Lämmer	Dauergrünland	61,1	57,1
	Neuansaat	62,7	63,1
Ende der Weideperiode	Dauergrünland	69,7	67,2
	Neuansaat	68,1	66,9
Zuwachs	Dauergrünland	11,9 kg	9,3 kg
	Neuansaat	9,5 kg	7,0 kg

Tabelle 23: Weideleistung in kStE/ha, errechnet aus dem kStE-Bedarf für Erhaltung, Laktation und Gewichtsentwicklung und den kStE im Schnittertrag, auf Dauergrünland (DG) und Neuansaat (NA) 1982 und 1983 (Bedarfsnormen nach dem Merkblatt Nr. 144 der DLG)

für		DG '82	Bedarf an kStE/ha		NA '83
			NA '82	DG '83	
1. Mutterschafe	- Erhaltung	941	806	936	936
	- Laktation	1047	897	1163	1163
	- Zunahme	737	513	628	472
2. Lämmer	- Erhaltung und	1813	1634	1782	1874
	Zunahme				
3. Konservierung		673	-	311	717
Bedarf an kStE/ha, insgesamt		5211	3850	4820	5162

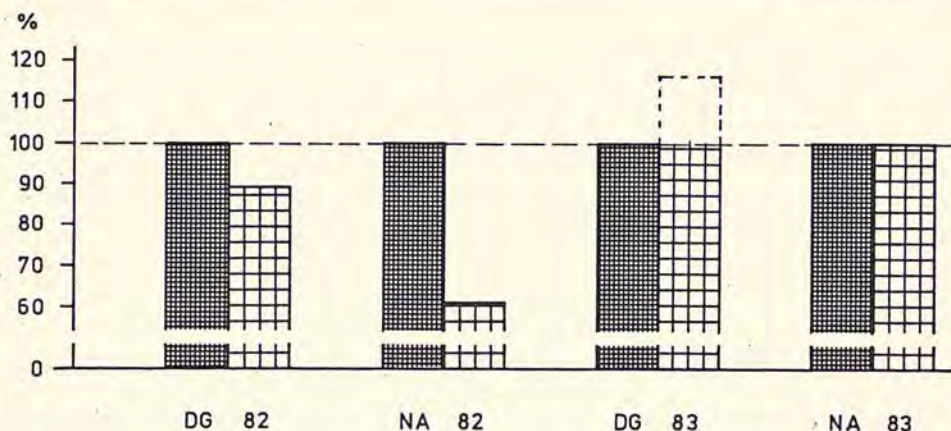


Abb. 30: Verhältnis von Weideertrag  zu Weideleistung  auf den Varianten Dauergrünland und Neuansaat 1982 u. 1983 (in kStE; Ertrag = 100)

Verhältnis von Ertrag und Leistung wieder. Aus der Darstellung läßt sich erkennen, daß der kStE-Bedarf im ersten Versuchsjahr auf dem Dauergrünland nur 90%, auf der Neuansaat nur 60% des Bruttoertrages erreichte. Da der Besatz als ein wesentlicher Faktor für die Produktivität gilt, wurde die Besatzstärke für beide Varianten 1983 erhöht. Die Besatzveränderung wirkte sich auf das Verhältnis von Ertrag und Leistung aus. Im zweiten Versuchsjahr wurde die Futterproduktion auf der Neuansaat bewältigt. Auf dem Dauergrünland reichte die Flächenleistung nicht aus, um den Bedarf der aufgetriebenen Tiere zu decken. Die überstrapazierte Narbe konnte während der sommerlichen Trockenheit Lämmer und Mutterschafe nicht mehr ausreichend ernähren. Die Lämmer mußten 10 Tage, die Mutterschafe etwa 3 Wochen aus dem Versuch genommen werden.

5.3.2 Futterverwertung der Lämmer

Neben der Leistung der Weide muß die Umsetzung des Futters in tierische Nutzleistung als entscheidender Leistungsfaktor betrachtet werden. Obwohl eine exakte Analyse des Nährstoffaufwandes für 1 kg Lebendmasse nur im Respirationsversuch möglich ist, soll in der vorliegenden Unter-

suchung ein Orientierungswert für den Nährstoffaufwand unter Praxisbedingungen gegeben werden.

Nach Tab. 24 lag der Nährstoffaufwand auf beiden Varianten über dem Normbedarf. Auf dem Dauergrünland errechnete sich ein Verhältnis von Normbedarf zu tatsächlichem Verbrauch von 1:1,8 (1982) und 1:1,7 (1983). Auf der Neuansaat differierten Bedarf und Verbrauch im Verhältnis von 1:1,2 (1982) bzw. 1:1,3 (1983). Dieser Verbrauch über die Norm hinaus, der auch in den Untersuchungen von BERNGRUBER (1977) deutlich herauskam, ist von verschiedenen Kriterien abhängig und wird häufig als „Luxuskonsum“ bezeichnet. Für den Nährstoffaufwand pro kg Zuwachs spielen neben der Probenahme Rasse, Gewicht und Geschlecht der Versuchstiere und vor allem die Mastintensität (KIRCHGESSNER, 1975; HOFMAN, 1971) eine Rolle. Dies bestätigen Untersuchungen von WILKE (1985) über Futterverwertung im Rassenvergleich. Merinolandschafklämmer mit 400 g Zunahme pro Tag benötigten 2200 StE pro kg Zuwachs, Schwarzkopflämmer mit 430 g Zunahmen pro Tag brauchten 2000 StE pro kg Zuwachs und Texellämmer mit hohen Zunahmen von 450 g pro Tag nur 1900 StE pro kg Zuwachs. Aber auch Variationen in der Qualität des angebote-

nen Futters können Differenzen im Nährstoffaufwand pro kg Zuwachs bewirken. Aus der Übersicht ist erkennbar, daß das Verhältnis zwischen Norm und Verbrauch auf dem Dauergrünland ungünstiger war als auf der Neuansaat. Im Mittel der Jahre waren auf dem Dauergrünland für 1 kg Zuwachs ca. 2000 StE mehr erforderlich als auf der neu eingesäten Weide. Daraus resultiert eine schlechtere Futtermittelverwertung auf dem Dauergrünland. Dabei war zu beobachten, daß die Futterqualität auf dem Dauergrünland im Vergleich zur Neuansaat besser war und zwischen den Varianten nur geringe Unterschiede in der Zunahmeleistung der Lämmer auftraten. In der vorliegenden Arbeit dürfte demnach der höhere Energieverbrauch vor allem eine Folge ausgeprägter Futterselektion sein. Dies ließe sich aus der Zusammensetzung der Pflanzenbestände – mit größerer Artenvielfalt und höheren Kräuter- und Leguminosenanteilen auf dem Dauergrünland – erklären.

5.3.3 Flächenproduktivität

Die Ausnutzung des Pflanzenertrages und die Verwertung des aufgenommenen Futters durch das Tier sind maßgebend für die Flächenproduktivität. In Tab. 25 wird die Flächenleistung durch kg Zuwachs an

Lammfleisch und durch die Gewichtsentwicklung der Mutterschafe gekennzeichnet.

Im Durchschnitt wurden auf dem Dauergrünland 508 kg Lammfleisch pro Hektar erzeugt, auf der Neuansaat 516 kg. Im Mittel der zwei Versuchsjahre war also die neu eingesäte Variante im Zuwachs an Lammfleisch geringfügig überlegen. Im Gesamtfleischzuwachs aber unterlag die Neuansaat mit durchschnittlich 625 kg/ha dem Dauergrünland mit 649 kg/ha um 4%. Daraus läßt sich ableiten, daß vor allem die Mutterschafe auf dem Dauergrünland günstigere Futterverhältnisse fanden (Kapitel 5.2.4), somit höhere Gewichtszunahmen erzielten und die Flächenproduktivität zugunsten der Dauergrünlandweide beeinflussten. Der geringere Zuwachs an Lammfleisch auf dem Dauergrünland dürfte eine Folge der Futterverknappung und der schlechteren Futtermittelverwertung sein.

5.4 Schlachtkörperqualität

Das Erzeugungsziel der Lammfleischproduktion soll ein Mastlamm mit optimalem Verfettungsgrad und bester Fleischqualität sein. Mit der Verordnung über gesetzliche Handelsklassen wurden die Voraussetzungen für wertgerechte Vermarktung geschaffen. Dabei sind quantitative und qua-

Tabelle 24: StE-Normbedarf (Merkblatt der DLG, Nr. 144) und tatsächlicher StE-Verbrauch der Lämmer pro kg Zuwachs (einschließlich Erhaltung)

	Normbedarf StE/kg Zuwachs	tatsächlicher Verbrauch	Bedarf: Verbrauch
Dauergrünland 1982	4080	7178	1: 1,8
Dauergrünland 1983	3026	5015	1: 1,7
Neuansaat 1982	3930	4687	1: 1,2
Neuansaat 1983	2701	3469	1: 1,3

Tabelle 25: Fleischzuwachs in kg/ha auf Dauergrünland und Neuansaat in den Jahren 1982 und 1983

	Dauergrünland 1982	Neuansaat 1982	Dauergrünland 1983	Neuansaat 1983
Lammfleischproduktion, kg/ha	533	481	484 ¹⁾	551
Fleischzuwachs der Mutterschafe, kg/ha	164	114	117 ¹⁾	105
Fleischzuwachs insgesamt, kg/ha	697	595	601	656

¹⁾ Von diesem Wert ist der Zuwachs, der nicht auf der Versuchsfläche erzielt wurde, abgezogen.

Tabelle 26: Ergebnisse der Ausschachtung

Kriterien	Rasse Geschlecht	Merino × Schwarzkopf		Bergschaf × Schwarzkopf	
		männlich n = 6	weiblich n = 4	männlich n = 4	weiblich n = 6
Mastendgewicht	\bar{x}	45,7	39,6	40,5	36,7
	s	7,4	3,9	7,3	4,4
Schlachtkörpergewicht, warm, kg	\bar{x}	20,8	18,3	19,4	17,8
	s	3,4	2,5	4,1	2,9
Schlachtausbeute, warm, %	\bar{x}	45,5	46,1	47,8	48,3
	s	3,0	2,2	2,8	2,9
Schlachtkörpergewicht, kalt, kg	\bar{x}	20,4	18,2	18,7	17,3
	s	3,1	2,1	4,0	2,8
Schlachtausbeute, kalt, %	\bar{x}	44,7	46,1	46,0	47,0
	s	2,3	1,4	2,1	2,8
Kühlverlust, %	\bar{x}	2,1	1,1	3,6	2,7
Nieren- und Beckenhöhlenfett, g	\bar{x}	292	431	300	342
	s	113	101	132	133
Nierenfett, %	\bar{x}	1,5 ¹⁾	2,3 ¹⁾	1,6	1,9
	s	0,6	0,4	0,5	0,6
Fläche des Rückenmuskels, cm	\bar{x}	14,61	12,44	13,02	12,55
	s	2,33	1,91	3,06	1,91
Fettauflage, mm	\bar{x}	2,2	2,8	3,3	3,5
	s	1,0	1,0	1,0	1,6

¹⁾ = $P < 0,05$

litätsbestimmende Merkmale von Interesse.

5.4.1 Quantitative Ausschachtungskriterien

Die Ergebnisse der quantitativen Ausschachtung sind in Tab. 26 zusammengefaßt. Im Mastendgewicht waren die männlichen den weiblichen Lämmern, die Merinokreuzungen den Bergschafklämmern überlegen; doch ließen sich die Ergebnisse nicht statistisch absichern. Entsprechend verhielten sich die warmen bzw. kalten Schlachtkörpergewichte.

Die Schlachtausbeute (warm und kalt) war, statistisch nicht gesichert, für die weiblichen Lämmer größer als für die männlichen, für die Bergschafe größer als für die Merinokreuzungen. Der Kühlverlust belief sich auf 1,1% bis 3,6%. Gesicherte Unterschiede waren hinsichtlich Rasse und Geschlecht nicht zu ermitteln.

Der Innenfettanteil (Nieren- und Beckenhöhlenfett) ist ein wichtiger Maßstab für die Verfettung der Schlachttiere. Aus den absoluten Werten ging der Einfluß des Geschlechtes auf die Verfettung hervor. In

der Betrachtung der Relativwerte wurde dieser Eindruck für die Merionlämmer noch verstärkt. Die Ergebnisse waren mit $P < 0,05$ statistisch gesichert.

Die Fläche des Rückenmuskels dient als Maßstab für die Fleischfülle. Im vorliegenden Versuchsmaterial waren die Merionlämmer den Bergschafkreuzungen in der Rückenmuskelfläche überlegen. Die männlichen Lämmer wiesen erwartungsgemäß größere Kotelettflächen auf als die weiblichen. Doch auch hier ließen sich die Ergebnisse nicht signifikant bestätigen. Die Fettauflage am Rückenmuskel, nach GÖHLER (1979) ein weiterer wichtiger Verfettungszeiger, war an den Merionlämmern kleiner als an den Bergschafkreuzungen, an den weiblichen Lämmern größer als an den Böcken.

Die Bonitierung des Schlachtkörpers nach dem DLG-Schema (Tab. 27) sollte Aufschluß über Verfettung und Fleischfülle am gesamten Schlachtkörper bringen. Die Auswertung der vergebenen Punkte zeigt, daß die weiblichen Lämmer stärker verfettet waren als die männlichen. Dabei war der Unterschied für die Merinokreu-

Tabelle 27: Punktbewertung der gesamten Schlachtkörper nach dem DLG-Schema (1-9 Punkte)

Kriterien	Rasse Geschlecht	Merino × Schwarzkopf		Bergschaf × Schwarzkopf	
		männlich	weiblich	männlich	weiblich
1. Verfettung	Oberflächenfett	2	3	3	4
	Becken- und Nierenfett	4,3	7	4,5	5,3
2. Fleischfülle	Kamm, Brust, Schulter	5,5	5,5	4,8	3,8
	Rücken und Lende	5,0	6,3	4,0	5,0
	Keule	5,2	4,5	5,5	5,2

zungen deutlicher als für die Bergschafkreuzungen. In der Fleischfülle waren die männlichen Lämmer im Anteil an Keule und bei den Bergschafen auch im Anteil an Kamm, Brust und Schulter überlegen. Die Schlachtkörper der weiblichen Lämmer beider Rassen lieferten höhere Anteile an Rücken und Lende.

Das Fett der Weidelämmer war leicht gelb gefärbt. Nach BOGNER und MATZKE (1964) darf dies auf die Weidefütterung zurückgeführt werden. Die Ursache liegt nach EICHINGER (1973) in den Carotinen und Carotinoiden des aufgenommenen Weidefutters.

5.4.2 Qualitative Ausschaltungskriterien

Die Ergebnisse der verschiedenen Qualitätskriterien sind getrennt nach Rassenkombination und Geschlecht in Tab. 28 zusammengestellt. Der pH-Wert-Verlauf gilt als Ausdruck der enzymatischen Fleischreifung; die Wasserbindung wird mit Hilfe des locker gebundenen Wassers erfaßt. Der pH-Wert der Keule war beim gesamten Tiermaterial niedriger als der pH-Wert im Rückenmuskel (männliche Bergschafslämmer: $P < 0,01$). Die pH_1 -Werte der Keule schwankten im Durchschnitt der Rassen von 6,41 bis 6,68, die pH_1 -Werte im Rückenmuskel von 6,81 bis 7,00 und lagen im Normalbereich für Lämmer. Die pH-Werte nach 24 Stunden variierten von 5,83 bis 6,09 in der Keule und von 5,95 bis 6,22 im Rückenmuskel und waren verhältnismäßig hoch. Diese hohen pH_{24} -Werte können durch die mehrstündige Nüchterung und durch Transportstreß vor der Schlachtung erklärt werden. Durch „Hungergefühle“ fand ein vorzeitiger Glykosidabbau statt, der sich postmor-

tal auf den Prozeß der Fleischreifung bzw. auf das Absinken der pH-Werte auswirkte. Die Ergebnisse für das locker gebundene Wasser in der Keule lagen erheblich höher als im Rückenmuskel (männliche Merinolämmer und männliche Bergschafslämmer: $P < 0,05$; weibliche Merinolämmer: $P < 0,01$).

6 Ökonomische Betrachtung

6.1 Die Wirtschaftlichkeit des Produktionsverfahrens Lämmermast

6.1.1 Produktionstechnische Leistungskennzahlen

Wesentliche Leistungskennzahlen liefern die Ablamm- und Aufzuchtkenndaten. In Tab. 29 sind für die Rassen Merinolandschaf und Deutsches Bergschaf die durchschnittlichen Zuchtergebnisse aus den bayerischen Herdbuchbetrieben dargestellt (Zuchtbericht 1985 der Bayer. Herdbuchgesellschaft für Schafzucht eV., GEISLER u. a., 1986). Neben der Aufzuchtleistung spielt die Mastleistung eine große Rolle für die Wirtschaftlichkeit. Tab. 30 faßt die wichtigsten Ergebnisse der Weidemastuntersuchungen im Mittel der Varianten und Jahre zusammen.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden die Ansprüche an die Produktionsverfahren und die im Versuch ermittelten Leistungen berücksichtigt. Die im Versuch ermittelten durchschnittlichen Kennwerte wurden mit Normwerten ergänzt (ECKL, 1976; KTBL, 1984).

6.1.2 Deckungsbeitrag und Faktoransprüche

In der Deckungsbeitragsrechnung zur wirtschaftlichen Auswertung der pro-

Tabelle 28: Mittelwert (\bar{x}) und Standardabweichung (s) für Fleischqualitätskriterien

Kriterien	Rasse Geschlecht	Merino × Schwarzkopf		Bergschaf × Schwarzkopf	
		männlich n = 6	weiblich n = 4	männlich n = 4	weiblich n = 6
pH ₁ (Keule)	\bar{x}	6,64	6,68	6,42 ^a	6,41
	s	0,40	0,27	0,29	0,21
pH ₁ (Rückenmuskel)	\bar{x}	6,87	7,00	6,81 ^a	6,83
	s	0,30	0,30	0,16	0,19
pH ₂₄ (Keule)	\bar{x}	6,06	6,09	6,03 ^b	5,83 ^b
	s	0,13	0,24	0,06	0,10
pH ₂₄ (Rückenmuskel)	\bar{x}	6,11	6,22 ^c	6,10 ^d	5,95 ^{cd}
	s	0,11	0,18	0,05	0,10
locker gebund. Wasser (Keule), %	\bar{x}	34,3 ^c	34,8 ^a	36,9 ^c	34,0
	s	3,9	3,2	4,9	4,4
locker gebund. Wasser (Rückenmuskel), %	\bar{x}	27,8 ^c	21,5 ^a	27,8 ^c	28,7
	s	1,7	5,2	2,1	4,8

a, b = P < 0,05

c, d = P < 0,01

Tabelle 29: Leistungsmerkmale –
Mutterschafe (MS)

	Merino	Bergschaf
Ablammung je MS und Jahr ¹⁾	1,21	1,32
Lämmer je Ablammung ¹⁾	1,61	1,60
Lämmerverluste (%) ¹⁾	9	7
aufgezoogene Lämmer je MS und Jahr ¹⁾	1,82	2,05
Nutzungsdauer je MS, Jahre ²⁾	5–7	5–7
benötigte Nachzucht ²⁾	0,16–0,20	0,14–0,21
Weidetage ²⁾	200–215	
Stallhaltungstage	150–165	

¹⁾ Entnommen aus dem Zuchtbericht 1985 der bayer. Herdbuchgesellschaft für Schafzucht e. V. (GEISLER u. a., 1986)²⁾ VersuchsdatenTabelle 30: Daten und Versuchsergebnisse zur
Mastleistung der Lämmer

Auftriebsgewicht	19,1 kg
Mastendgewicht	44,1 kg
Zunahme	25,0 kg
Tage	135
Zunahme pro Lamm und Tag	185 g
Erlös pro kg Lebendgewicht, 1986	3,10 DM

duktionstechnischen Versuchsergebnisse (Tab. 31) ist zunächst die Mutterschafhaltung ohne Nachzucht kalkuliert (Spalte 1). Diese erreichte aufgrund der Fleischverkäufe aus Merzschafen, der Wolle und der EG Mutterschafprämie, die hier mit

50 DM veranschlagt ist, einschließlich der Grundfutterkosten einen negativen Deckungsbeitrag von 27 DM. Das Jungschaf für die Bestandsergänzung (Spalte 2) verursachte einen negativen Deckungsbeitrag von etwas über 100 DM, da es als Leistung nur die Wolle lieferte. Allerdings stellt es ein Zuchtschaf zur Verfügung, das hier nur natural und nicht in Geld verrechnet ist (BACH, 1986). Die eigentliche finanzielle Leistung erbringt das Mastlamm (Spalte 3). Für das vorliegende Produktionsverfahren erhält man bei 1,5 verkauften Lämmern und 16% Bestandsergänzung aus eigener Nachzucht einen Deckungsbeitrag von 71 DM je Mutterschaf und Jahr, einschließlich der Grundfutterkosten und 7% Zinsansatz für Vieh- und Umlaufvermögen. Zur Kennzeichnung der Wettbewerbskraft eines Produktionsverfahrens ist neben der Höhe des Deckungsbeitrages die Menge der beanspruchten Produktionsmittel maßgebend (WALTER und STEINHAUSER, 1976). Der Arbeitszeitbedarf ist stark von den Gebäudeverhältnissen und vom Mechanisierungsgrad abhängig. Für die ausreichende Grundfutterbereitstellung im vorliegenden Produktionsverfahren spielt die Frage der verfügbaren Weidefläche, ihre mögliche Nutzungsintensität, ihre Entfernung und ihre Eignung zum Einzäunen eine wesentliche Rolle. Den Landwirt interessiert letztlich die Faktorverwer-

Tabelle 31: Deckungsbeitragsberechnung des Produktionsverfahrens Lämmermast

Produktionseinheit		Mutterschaf	Nachzucht	Mastlamm	Produktionseinheit MS + NZ + ML
<i>Marktleistung</i>					
Altschaf	(kg) DM	(10) 20,00			(10) 20,00
Lämmer	(kg) DM		(3) 7,50	(45) 140,00	(60,3) 187,00
Wolle	(kg) DM	(4) 10,00			(4,5) 11,25
EG-Prämie	DM	50,00			50,00
insgesamt	DM	80,00	7,50	140,00	268,25
<i>Veränderliche Kosten</i>					
Bestandsergänzung	St.	0,16			
Krafftfutter	(kg) DM	(50) 28,00	(70) 39,20		(61,2) 34,30
Lämmeraufzucht- futter	(kg) DM		(10) 7,00	(10) 7,00	(16,6) 11,60
Mineralstoffe	DM	7,00	3,25	1,00	9,00
Tierarzt/Medikamente	DM	5,00	5,00	4,00	11,80
Strom, Wasser, Stallgeräte	DM	4,00	3,00	1,00	6,50
Versicherung, TSK	DM	6,00	1,00		6,20
Baden, Schur, Bock	DM	11,00	6,00		12,00
Vermarktung	DM	3,00		3,00	7,50
Grundfutter	DM	39,10	40,80	16,50	70,30
Viehvermögen	DM				19,60
Umlaufvermögen	DM	3,50	3,70	1,10	5,80
insgesamt	DM	106,60	109,00	32,60	197,60
Deckungsbeitrag	DM	-26,60	-101,50	107,40	70,65
<i>Faktoransprüche</i>					
Grundfutterbedarf	kStE	230 ¹⁾	240 ¹⁾	97 ²⁾	413
Arbeitszeitbedarf ¹⁾	Akh	5,5	4,3	1,7	8,8
Liegeflächenbedarf ¹⁾	m ²	1,4	0,6	-	1,5

¹⁾ nach KTBL (1984)

²⁾ nach Versuchsergebnissen

tung, ausgedrückt in DM Deckungsbeitrag pro Hektar bzw. DM Deckungsbeitrag pro Einheit Faktor. Beim Besatz von 15 Schafeinheiten pro Hektar Weidefläche läßt sich ein Deckungsbeitrag von rund 1060 DM pro Hektar erwirtschaften. Die Arbeitsstunde wird mit 8 DM pro Akh verwertet. Die Stallflächeneinheit (47 DM/m²) ist vor allem dann interessant, wenn Gebäude den Tierbestand begrenzen.

6.1.3 Unterschiedliche Organisationsformen in der intensiven Koppelschafhaltung

Die Einnahmepositionen für Lammfleisch werden durch die Qualität und den Verkaufszeitpunkt beeinflusst (JUNGEHÜLSING, 1965). Der Erzeugerpreis für Lammfleisch weist deutlich saisonale Schwankungen auf: Hohe Preise im Frühjahr, niedrigeres

Preisniveau im Herbst und Spätherbst (ECKL und STEINHAUSER, 1976; GIERER, 1978; BACH, 1985; BACH, 1986). Preisveränderungen von 0,10 DM pro kg Lebendgewicht verändern den Deckungsbeitrag pro Hektar um 60–100 DM (BACH, 1985). Deshalb ist eine gleichmäßige Verteilung der Schlachtlämmer übers Jahr anzustreben.

Dies kann über mehrere Ablammschwerpunkte und den Einsatz unterschiedlicher Mastmethoden gesteuert werden. Tab. 32 zeigt die Deckungsbeitragskalkulationen von Verfahren mit nur einem Ablammschwerpunkt im Jahr (im Februar) und mit drei Ablammschwerpunkten im Frühjahr, Sommer und Spätherbst. In der Frühjahrsablammung ist mit der höchsten Fruchtbarkeit zu rechnen (JUNGEHÜLSING, 1965), deshalb wurden bei mehreren Ablammterminen 60% Frühjahrslämmer, 25% Som-

Tabelle 32: Deckungsbeitragskalkulationen für unterschiedliche Ablammschwerpunkte (AL)

Rassen	Ablammschwerpunkt aufgezogene Lämmer	Merinolandschaf				Deutsches Bergschaf							
		1 AL/Jahr 1,47		3 AL 1,82		1 AL/Jahr 1,49		3 AL 2,05					
Marktleistung													
Altschaf	(kg) DM	(10)	20,00	(13)	26,00	(9)	18,00	(14)	28,00				
Lämmer	(kg) DM	(59)	182,90	(72,9)	226,00	(60,8)	188,50	(82,8)	256,70				
Wolle	(kg) DM	(4,5)	11,25	(4,6)	11,50	(4,4)	11,00	(4,6)	11,50				
EG-Prämie	DM		50,00		50,00		50,00		50,00				
insgesamt	DM		264,15		313,50		267,50		346,20				
Veränderliche Kosten													
Bestandsergänzung	St		0,16		0,20		0,14		0,21				
Kraftfutter	(kg) DM	(61,2)	34,30	(140)	78,40	(119)	66,70	(60,0)	33,60	(151)	84,60	(127)	71,10
Lämmeraufzucht- futter	(kg) DM	(16,3)	11,40	(20,2)	14,00	(16,3)	11,40	(22,6)	15,80				
Mineralstoffe	DM		9,00		9,50		8,95		9,70				
Tierarzt/Medikamente	DM		11,70		10,30		11,70		10,45				
Strom, Wasser, Stallgeräte	DM		6,00		6,40		5,90		6,70				
Versicherung, TSK	DM		6,20		6,20		6,20		6,20				
Baden, Schur, Bock	DM		12,00		12,20		11,80		12,30				
Vermarktung	DM		7,40		8,50		7,50		9,10				
Grundfutter	DM		69,90		68,90		73,60		69,40		71,60		77,00
Viehvermögen	DM		19,60		19,60		19,60		19,60				
Umlaufvermögen	DM		5,70		7,05		7,00		5,70		7,40		7,30
insgesamt	DM		193,20		241,00		234,00		191,80		253,50		254,10
Deckungsbeitrag	DM		72,00		72,50		79,50		75,70		92,80		101,00
Faktoransprüche													
Grundfutterbedarf	kStE ²⁾		411		405		433		408		421		453
Arbeitszeitbedarf	Akh ¹⁾		8,7		9,3		9,9		8,6		9,4		10,7
Liegeflächenbedarf	qm ¹⁾		1,5		1,9		1,5		1,5		1,9		1,9
Faktorverwertung													
	DM/ha		1080,00		1087,50		1192,50		1135,50		1392,00		1515,00
	DM/Akh		8,30		7,80		5,20		8,80		9,90		9,40

1) nach KTBL (1984)

2) nach KTBL (1984) und Versuchsdaten

merlämmer und 15% Herbstlämmer kalkuliert. Unter Berücksichtigung der Zuchtleistung der bayerischen Herdbuchtiere (Tab. 29) wurde außerdem zwischen den Rassen Merinolandschaf und Deutsches Bergschaf unterschieden. In der Kalkulation für mehrmaliges Ablammen wurden in Spalte 2 und 4 zwei unterschiedliche Mastintensitäten für die Sommer- und Herbstlämmer berücksichtigt: Einmal neben intensiver Weidemast für die Frühjahrslämmer reine Kraftfuttermast im Stall für alle anderen Masttiere, im anderen Fall wurden die Sommerlämmer (25%) in Wirtschaftsmast gehalten, die Dezemberlämmer nur mit Kraftfutter gemästet.

6.1.4 Wettbewerbsstellung der Schafhaltung

Neben der absoluten Höhe der Deckungsbeiträge interessiert in erster Linie die Wettbewerbskraft gegenüber anderen intensiven Produktionsverfahren. Tab. 33 gibt Auskunft über die Flächenverwertung, Arbeitsstunden- und Stallplatzverwertung von konkurrierenden Betriebszweigen. Hilfskalkulationen quantifizieren Deckungsbeiträge und Faktoransprüche reiner Kraftfuttermast der Lämmer (BACH, 1981), Weidevormast von Jungbullen auf Intensivgrünland (GRÖLL, 1984) und Milchkühhaltung mit Nachzucht, in der

Tabelle 33: Deckungsbeiträge, Faktoransprüche und Faktorverwertung verschiedener Produktionsverfahren

Produktionsverfahren	DB je Einheit	Faktoransprüche			Faktorverwertung		
		GFF (ha)	Akh	m ²	DM/ha	DM/Akh	DM/m ²
Intensive Weidemast der Lämmer	71	0,07	8,8	1,5	1060	8	47
Intensive Stallmast der Lämmer	23	0,04	6,8	2,4	506	3,4	9,6
Weidevormast von Jungbullen	274	0,18	25 ¹⁾	3,5	1507	11	78
Milchkuh, 4800 l Milch	2573	0,85	110	9,0	3036	23	286

¹⁾ Arbeitszeitbedarf einschließlich Grundfutterbereitstellung

innerhalb der Garantiemenge 4800 kg Milch je Kuh und Jahr produziert werden. Der Vergleich zeigt, daß die intensive Koppelschafhaltung unter den gegebenen Bedingungen (1,5 Lämmer je Mutterschaf, 15 Mutterschafe je Hektar, voraussichtlicher Referenzpreis von 50 DM) hinsichtlich der Flächenverwertung der intensiven Stallmast von Lämmern hoch überlegen ist, der Weidevormast von Jungbullen aber derzeit unterlegen. Mit der Milchkuhhaltung können erwartungsgemäß hochintensive Weidemastverfahren in der Flächenverwertung nicht konkurrieren. Doch auch in der Arbeitsstunden- und Stallplatzverwertung sind die Lämmermastverfahren und die Weidevormast von Jungbullen gegenüber der Milchkuhhaltung nur wenig wettbewerbsfähig.

6.2 Wirtschaftlichkeit der Neuansaat

In der vorliegenden Untersuchung soll auch noch kurz auf die Wirtschaftlichkeit der Neuansaat eingegangen werden. In Tab. 34 sind die Kosten und der Arbeitszeitbedarf für die Erstellung der Neuansaat aufgeführt. Neben den Kosten für die Anlage muß auch der Nutzungsausfall berücksichtigt werden. Während der Zeit der Neuanlage gingen zwei Nutzungen verloren. Unterstellt man der Altnarbe einen Heuertrag von 16 dt/ha je Nutzung, so war ein Winterfutterausfall von 32 dt Heu je Hektar hinzunehmen. Zur monetären Bewertung wurde der regionale Heupreis von 22 DM/dt zugrunde gelegt, so daß sich eine zusätzliche finanzielle Einbuße von 704 DM ergab. Das heißt, zu den sehr hohen Anlagekosten von rund 1140 DM kommen noch etwa 700 DM Nutzungsausfall. Im

Tabelle 34: Proportionale Spezialkosten und Arbeitszeitbedarf für die Erstellung der Neuansaat

	Proportionale Spezialkosten DM/ha	Arbeitszeitbedarf Akh/ha
Abtöten der Altnarbe	447	2
Abräumen des abgestorbenen Pflanzmaterials		4,5
Einsäen	236	1
Unkrautbekämpfung mit ASULAM	173	1
Maschineneinsatz, insg.	250	
Zuteilbare Fremdlöhne	30	
insgesamt ¹⁾	1136	8,5

¹⁾ Kosten und Arbeitszeitbedarf für Düngung wurden nicht berücksichtigt, da auch bei einer weiteren Nutzung als Dauergrünland Düngekosten angefallen wären, deren Höhe ungefähr der Startdüngung entspricht.

vorliegenden Fall entstand also eine Belastung von rund 1840 DM je Hektar Neuansaat.

7 Schlußbetrachtung

Veränderung der Weidenarbe unter intensiver Schafbeweidung

Weit verbreitet ist die Auffassung, intensive Nutzungsformen auf der Schafweide seien unökonomisch, weil Weidegang von Schafen zur Verarmung der Bestände führe und minderwertige Arten begünstige (STÄHLIN, 1967; SCHLOLAUT, 1969; HOCHBERG und PEYKER, 1985); nach mehrjähriger Nutzung könnten sich nur noch Arten im Bestand durchsetzen, die Stickstoff gut verwerten, vom Schaf aber wegen Bitter- und Giftstoffen nicht gern gefressen werden. Untersuchungen von SCHNEIDER (1975), BÜRKLE (1980) und SIMON (1984) widerlegen, daß sich der Pflanzenbestand unter Schaf-

beweidung unbedingt verschlechtern muß, wenn gleichzeitig durch ausreichende Düngung die wertvollen Futtergräser gefördert werden.

Die Umtriebsweidenutzung mit Schafen hat während des Versuchszeitraumes von zwei Jahren zu kleinen Verschiebungen in der botanischen Zusammensetzung geführt. Es konnten aber keinerlei Anzeichen für eine nachhaltige Verarmung der Bestände an wertvollen und Ausbreitung an geringwertigen Pflanzen, wie sie von STRÄHLIN (1969a) angegeben werden, beobachtet werden. In unseren Versuchen war der Einfluß der Witterung auf Qualität und Ertrag der Weide (THÖNI, 1964; KLAPP, 1971; MUNZERT, 1973; ELLENBERG, 1978) 1983 besonders groß. Nach Untersuchungen von CAPUTA und SCEHOVIC (1974) reagiert die Schafweide gegenüber Trockenheit empfindlicher als die Rinderweide, weil durch die Selektion das Wurzelsystem der Pflanzen stärker geschwächt wird. Infolge des zu geringen Futterangebotes kam es zur Überbeweidung; das heißt, die Bestände wurden zu scharf und in zu kurzen Abständen verbissen. Das störte den Regenerationsprozeß der Pflanzen und minderte Ertrag und Qualität der folgenden Aufwüchse. Die Ergebnisse der Pflanzenbestandsentwicklung lassen sich also für 1983 nur schwer beurteilen, weil die Wirkung zweijähriger Schafbeweidung durch Übernutzung und Trockenheit überlagert wird.

Die Bestandeswertzahlen zeigen (Kapitel 4.2.4), daß keine nennenswerten qualitativen Verschiebungen stattfanden, und auch die Entwicklung der landwirtschaftlichen Artengruppen spricht deutlich gegen eine Bestandesverschlechterung durch Schafe. Auch in den Versuchen von BÜRKLE (1980) bestätigt sich die Verbesserung der Weidenarbe unter mehrjähriger Schafbeweidung durch zunehmende Bestandeswertzahlen. Die Verteilung der Verbandscharakterarten (Abb. 5) zeigt jedoch, daß sich die Charakterarten des Cynosurions kaum ausbreiten konnten. Diese Ergebnisse lassen sich auch in der Entwicklung der einzelnen Arten erkennen.

Die Neuansaat war von den Streßfaktoren nicht so stark betroffen. Durch ihre dichte Grasnarbe und ihren Pflanzenbestand mit vielen leistungsfähigen Arten zeigte sie sich widerstandsfähiger gegen genannte Einflüsse, so daß sie ein objektiveres Bild über die Auswirkungen der Schafbeweidung im zweiten Versuchsjahr abgibt. Auf der Neuansaat bestätigt sich die schnelle Reaktion des Pflanzenbestandes auf die Beweidung mit Schafen im Vergleich zur Rinderweide (Abb. 6). Die Entwicklung von *Lolium perenne* wurde unter dem Verbiß der Schafe zunächst leicht gebremst; die minderwertigen Arten konnten sich anfangs länger halten. Doch läßt sich aus den Ergebnissen bereits nach dem ersten Weidejahr folgern, daß ein hervorragender Pflanzenbestand, vor allem bei ausreichendem Futterangebot, der Selektion und dem scharfen Verbiß gewachsen ist (BÜRKLE, 1980; SIMON, 1984) und mit der erwarteten Ausbreitung von *Lolium perenne* auf die intensive Nutzung reagiert (THÖNI, 1964; KLAPP, 1971). Nach NOLAN (1978) und BRISEND DE LA HOZ und WILMAN (1981) ließ sich unter Schafbeweidung eine größere Narbendichte mit mehr Trieben pro Quadratmeter im Vergleich zur Rinderweide feststellen. NOLAN begründet damit einen Mehrertrag von 30% auf der Schafweide.

Problematik der Neuansaat

Im vorliegenden Versuch verlief die Entwicklung der Neuansaat im Ansaatjahr nicht zufriedenstellend, obwohl sich die Ansaatmethode erfahrungsgemäß bewährt hat und die Witterungsverhältnisse für die Entwicklung der neuen Saat ideal gewesen wären. Nach allgemeinen Erfahrungen entscheiden aber die Anfangsbedingungen über die Ertragsentwicklung im ersten Nutzungsjahr. Das größte Risiko liegt für die Direktsaat in Keimung und Feldaufgang (RIEDER, 1981; KÜNNEMANN, 1982; MOTT, 1982; MARSHALL und NAYLOR, 1984).

Für die ungünstige Entwicklung lassen sich mehrere Ursachen aufführen. Schon die Wahl des Sägerätes kann die Entwick-

lung der Saat beeinflussen: Unter Verwendung von Scheibenscharsägeräten kann sich begranntes Saatgut leicht entmischen (RIEDER, 1981). Für Samen von *Lolium perenne* und *Trifolium repens* treten diesbezüglich keine Schwierigkeiten auf. Bei Maschinen mit starrer Aufhängung kommt es auf unebenen Flächen hinsichtlich Saattiefe und Saattiefe zu ungleichmäßiger Samenablage (KÜNNEMANN, 1982). Die optimale Saattiefe von 1,5 bis 2,0 cm konnte nicht gleichmäßig eingehalten werden, weil die Führung der Scheibenschare über die Bodenunebenheiten beim Einsatz des „Köckerling-Gerätes“ noch nicht befriedigend gelöst war. So erfolgte die Saatgutablage in den Mulden zu flach, auf Erhöhungen aber zu tief.

MARSHALL und NAYLOR (1984) führen die schlechte Anfangsentwicklung der Neuansaat zum Teil auf hemmende physikalische Effekte der abgestorbenen Pflanzenreste zurück. Das Pflanzenmaterial gerät beim Säen in die Schlitze und vermindert den Saat-Boden-Kontakt (MEHNERT u. a., 1981). Die Wasseraufnahme der neuen Saat wird so verhindert und der Feldaufgang reduziert. MARSHALL und NAYLOR weisen darauf hin, daß möglicherweise toxische Substanzen vom abgestorbenen Pflanzenmaterial nach unten durchsickern und die Keimung behindern. Auch Herbizid-Restwirkungen werden von den Autoren nicht ausgeschlossen.

Durch das Aufschlitzen des Bodens wurden viele Unkrautsamen von Wurzelunkräutern in Keimstimmung gebracht. Dies dürfte die Ursache für die extrem hohen Anteile von *Rumex obtusifolius* im Herbst 1981 gewesen sein. So wurde noch im Herbst eine Ampferbekämpfung notwendig, die sich wiederum, wie in Kapitel 4.3.2 beschrieben, negativ auf die jungen Klee-pflanzen auswirkte.

Die Ertragsstruktur der Neuansaat ist abhängig von der Ausdauer des neuen Bestandes, das heißt, von der Geschwindigkeit, mit der sich die botanische Zusammensetzung verschlechtert (SPATZ und BENZ, 1982). Dabei ist die Ausdauer der Narbe – so SPATZ und BENZ – abhängig von

der Mortalitätsrate und der Reproduktionsfähigkeit der eingesäten und der ursprünglichen Arten, wobei die Anpassung an die ökologischen Bedingungen maßgebend ist. Dauergrünland ist im Vergleich zur Neuansaat meistens sehr gut den ökologischen Bedingungen angepaßt; Ansaaten weisen häufig eine höhere Produktivität auf. Doch wurde allgemein die Erfahrung gemacht, daß neue Zuchtsorten unter ungünstigen Verhältnissen viel stärker leiden als alte Dauerweidebestände (DEBRUCK, 1971; KAHNT, 1976; MOTT, 1982). Dieses Verhalten ließ sich im vorliegenden Versuch nicht bestätigen. Im Gegenteil zeigte die neu eingesäte Variante eine deutlich größere Ausdauer während der Trockenperiode 1983.

In Untersuchungen von MOTT (1982) wurde leistungsfähiges Dauergrünland mit einer Neuansaat verglichen und mit den Neuzüchtungen 8,6% weniger Ertrag im Vergleich zur Dauerweide erwirtschaftet. SPATZ u. a. (1981) fanden in Ansaatversuchen in unterschiedlichen Höhenlagen, daß die Ertragsüberlegenheit von Ansaaten gegenüber gutem Dauergrünland bereits nach 4 Jahren kaum mehr besteht.

Für die Überlegungen zur Anlage einer Neuansaat darf der Ertragsausfall im Ansaatjahr nicht unberücksichtigt bleiben (KRETSCHMAR, 1981). Nach unseren Ergebnissen (Kapitel 6.2) entstand durch Anlage und Nutzungsausfall eine Belastung von knapp 2000 DM/ha. Übereinstimmend mit den Angaben von SPATZ u. a. (1981) lieferte die Neuansaat zudem im Frühjahr 1981 wegen starker Verunkrautung und schlechter Anfangsentwicklung keine verwertbaren Erträge, so daß der Weideanstrieb verschoben werden mußte. Dividiert man die Mehrkosten der Neuansaat pro Hektar durch die erzeugten kStE, so ergaben sich erhöhte Grundfutterkosten innerhalb der beiden Weidejahre von 0,16 DM/kStE.

Erträge und Futteraufnahme

Im Hinblick auf die erzielten Trockenmasseerträge muß berücksichtigt werden, daß das Futter den Lämmern im Durchschnitt

der Saison in physiologisch sehr jungem Zustand angeboten wurde, wobei sich erfahrungsgemäß auf die Fläche bezogen ein Minderertrag an Gesamttrockenmasse einstellt (HADENFELDT, 1965). Dies läßt sich besonders deutlich im Vergleich mit den Weidemastversuchen von GRÖLL (1984) erkennen. Auf der Bullen-Dauergrünland-Variante wurden 1982 unter identischen Bedingungen knapp 19% höhere Erträge erzielt, weil den Jungbullen im Durchschnitt, vor allem aber zu Versuchsbeginn, älteres Futter angeboten wurde.

1983 wirkte sich die Trockenheit gravierend auf das Graswachstum im Sommer aus (vgl. DICKSON u. a., 1981), so daß auf dem Dauergrünland eine wenig zufriedenstellende Ertragsleistung erbracht wurde und die höheren Trockenmassegehalte die geringe Futterproduktion nicht ausgleichen konnten. In einem Vergleich der Ergebnisse mit anderen Autoren muß beachtet werden, daß die Genauigkeit der Ertragsfeststellungen von der Witterung, den Bodenverhältnissen, von Aufwuchshöhe und Bestandesstruktur abhängt (MAAF-ROUDPICHT, 1969). Fehler ergeben sich auch daraus, daß die Biomasse unter dem Messerbalken nicht richtig berücksichtigt wird (OPITZ VON BOBERFELD, 1972; SEMTHAN, 1976; WEIS, 1980). Das ist in erster Linie für die Weiderestbestimmung von Bedeutung, da sich bei nasser Witterung das zertretene Futter zum Teil unterhalb der Schnitthöhe des Motormähers befindet und somit ein zu geringer Weiderest zugunsten der Futteraufnahme ermittelt wird (KLAPP, 1963; VOIGTLÄNDER und VOSS, 1979).

Nährstoffgehalte, Verdaulichkeit und Nährstoffangebot bestimmen im wesentlichen die Futteraufnahme (BÜRKLE, 1980). BARTHOLOMEW u. a. (1981) ermittelten unter Beweidung mit Jungochsen, daß sich ein bedarfsgerechtes Futterangebot im Vergleich zu einem Überangebot positiv auf den Verzehr je dt Lebendmasse und die Futterausnutzung auswirkte. In der vorliegenden Arbeit zeigt die rechnerisch abgeleitete Beziehung zwischen Futterangebot je kg Lebendgewicht und Futteraufnahme je kg Lebendgewicht (Abb. 20 u. 21), daß die

absolute Aufnahme an Futtertrockenmasse auf beiden Varianten durch ein reichliches Angebot gesteigert wurde. Denn ein knappes Angebot von 20 g/kg Lebendmasse wurde fast vollständig aufgenommen, ein reichliches Futterangebot von 50 g Trockenmasse pro kg Lebendgewicht erhöhte darüber hinaus die Futteraufnahme auf 25 g/kg Lebendgewicht (Neuansaat) bzw. 26 g/kg Lebendgewicht (Dauergrünland). Dabei blieb ein Weiderest von 50% (Neuansaat) bzw. 48% (Dauergrünland). Liegt theoretisch ein sehr hohes Futterangebot von 100 g Trockenmasse pro kg Lebendgewicht vor, so errechnet sich nur noch eine Futteraufnahme von 38% des Angebotes auf dem Dauergrünland bzw. von 34% auf der Neuansaat. Vergleichbare Ergebnisse erzielte GRÖLL (1984) unter Bullenbeweidung. Nach HULL u. a. (1961), GREENHALCH u. a. (1966 und 1967) und BERNGRUBER (1977) erreicht die Beziehung zwischen Angebot und Futteraufnahme ein Maximum, danach bringen höhere Zulagen keine vermehrte Futteraufnahme mehr. Aufgrund der günstigen Futterstruktur auf dem Dauergrünland lag die Futteraufnahme der Lämmer auf dieser Variante geringfügig höher, weil nach KAUFMANN (1969) Futter mit niedrigen Rohfasergehalten die Vormägen eher verläßt, so daß die Passagerate und die Futteraufnahme erhöht wird. In bezug auf die Futteraufnahme stellt sich die Frage, inwieweit die aufgenommenen Nährstoffe den Anforderungen der Lämmer gerecht werden. In der Tab. 35 ist der Bedarf der Lämmer an Energie nach den Normen der DLG (Merkblatt Nr. 144) dem tatsächlichen Verbrauch in den einzelnen Mastabschnitten gegenübergestellt.

1982 wurde der Energiebedarf über das aufgenommene Futter weitgehend gedeckt, nur auf dem Dauergrünland läßt sich ein geringer Mehrverbrauch im Vergleich zu den Normen ermitteln. 1983 trat im Sommer akuter Energiemangel auf. Auf dem Dauergrünland dürfte dafür in erster Linie das minimale Futterangebot verantwortlich gewesen sein. Doch auch auf der Neuansaat konnte der Verzehr dem Bedarf

Tabelle 35: Energiebedarf pro Tier und Tag in StE nach den Normen der DLG (Merkblatt Nr. 144) und tatsächlicher Energieverbrauch in den einzelnen Mastabschnitten

	Mast- abschnitt	StE- Bedarf	StE-Verbrauch Dauer- grünland	Neuansaat
1982	35 kg	760	759	771
	40 kg	840	873	801
1983	20 kg	510		515
	25 kg	595	588	354
	30 kg	680	697	404
	35 kg	760	495	521
	40 kg	840	641	907

nicht gerecht werden, obwohl genügend Futter zur Zeit der Trockenheit zur Verfügung stand (Kapitel 5.2.1.1). Wahrscheinlich litt die Freßlust unter der extrem heißen und trockenen Witterung (vgl. SONNENFELD, 1974; SCHNEIDER, 1975). Auch ANDRIES (1973) und SALVADORI (1973) berichten von verringerter Futteraufnahme auf Rinderweiden unter hohen Temperaturen. GÖHLER (1979) bestätigt diese Ergebnisse in Untersuchungen mit Weidemastlämmern. Die Versuchslämmer auf der Neuansaat hatten kaum Möglichkeit, Schatten aufzusuchen und litten deshalb verstärkt unter der Hitze. Im Gegensatz zu Mitteilungen über negative Auswirkungen von kühler und regnerischer Witterung auf Rinderweiden (KLETER, 1961; HADENFELDT, 1969; KAUFMANN u. a., 1969) konnten im vorliegenden Versuch durch schlechtes Wetter keine eindeutigen Nachteile ermittelt werden. Im Spätsommer 1983 zeigten die Lämmer ein Nachholbedürfnis und konsumierten mehr Energie, als die Normen erwarten ließen. Dies läßt sich im Zusammenhang mit dem kompensatorischen Wachstum erklären (MANTEUFEL u. a., 1973). Die Abb. 18 u. 19 zeigen quantitative Zusammenhänge. Infolge der Anzahl an Variablen, die in die mehrdimensionale Regression aufgenommen wurden, kann es durch Zwischenbeziehungen zu Vorzeichenwechsel kommen (REINER u. a., 1967). So lassen sich die Regressionskoeffizienten zwar mathematisch, aber nicht immer sachlogisch interpretieren.

Lebendmasseentwicklung

In unseren Untersuchungen erreichten die Lämmer während der Weidezeit mittlere Tageszunahmen von knapp 200 g, vergleichbar mit den Untersuchungen von YOUNG und NEWTON (1975), in denen bei einem durchschnittlichen Zuwachs von 200 g pro Tier und Tag bis zu 12 Wochen alte Lämmer täglich etwa 250 g zunahmen, 12 bis 21 Wochen alte Lämmer nur noch 130 g je Tag. Nach ENGEL (1972) und HÖLK (1971) wird das Wachstumspotential unserer Schafrassen jedoch höher eingeschätzt. So stellt sich die Frage, worauf sich die Abweichungen von den zitierten Ergebnissen zurückführen lassen. Die Futterqualität bedeutet einen wichtigen Faktor für zufriedenstellende Mastleistungen. Nach ECKL (1976) brauchen Lämmer mit 200 g täglichen Zunahmen eine Nährstoffkonzentration von 542 StE/kg Trockenmasse; werden höhere Zunahmen bis zu 300 g pro Lamm angestrebt, sind Gehalte von 746 StE pro kg Trockenmasse notwendig (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, 1977). Mit dem Lämmerschlupf werden den Lämmern ausreichende Möglichkeiten zur Selektion und junger Aufwuchs geboten. Mit solchen hochverdaulichen Rationen lassen sich nach Ergebnissen von SCHLOLAUT (1969) Zunahmen erreichen, die den Werten in der Kraftfuttermast entsprechen.

Wie stark sich die Futterqualität auf die Mastleistung auswirken kann, beschreiben NEWTON u. a. (1982) in Versuchen mit unterschiedlichen Ablammterminen. Im April geborene Lämmer wuchsen langsamer und brachten eine geringere Schlachtkörperausbeute mit nur 217 g täglichen Zunahmen als Februarlämmer mit 268 g täglichen Zunahmen, weil für die Februarlämmer jüngerer und besseres Futter zur Verfügung stand.

Die Gewichtsentwicklung der Tiere wird jedoch auch vom Alter, der Rasse, vom Geschlecht und vom Geburtstyp beeinflusst (Kapitel 5.2.3). SCHLOLAUT (1969), BURGKART (1976) und NOLAN (1978) schreiben dem Entwöhnungszeitpunkt einen bedeutenden Einfluß auf die Zunahmeleistung zu.

Nach allgemeinen Erfahrungen liegt der günstigste Absetzzeitpunkt für Lämmer im Alter von 12 Wochen (SCHLOLAUT, 1969; POOLE, 1975; BURKART, 1976; CHERRY, 1976). In Untersuchungen von NOLAN (1978) erreichten das angestrebte Mastendgewicht 70% der Lämmer mit einem Absetzalter von 12 Wochen, nur 44% der Lämmer, die schon mit 8 Wochen, und 48% der Lämmer, die mit 16 Wochen abgesetzt wurden.

Die maximale Nutzung der hohen Wachstumskapazität ist nur im frühesten Lebensalter möglich (GÖHLER, 1979). NEWTON u. a. (1982) beschreiben Tageszunahmen in den ersten 4 bis 12 Wochen von 296 g pro Tier. Das heißt, das Wachstum der Lämmer auf der Weide wird deutlich von der Altersstruktur bzw. vom Auftriebsgewicht bestimmt (Abb. 27). BÜRKLE (1980) fand in ihren Weideuntersuchungen durchschnittliche tägliche Zunahmen von 153 g pro Tier mit einem Auftriebsgewicht von 15,7 kg und nur 111 g pro Tier und Tag bei einem Auftriebsgewicht von 25 kg. CAPUTA (1979) erzielte 14 bis 22 kg Zuwachs für Lämmer, die mit 10–20 kg aufgetrieben wurden, nur 9 bis 17 kg Zuwachs für 30–40 kg schwere Lämmer. Lämmer, die ihr Mastendgewicht erreicht haben und auf der Weide bleiben, vermindern den Gesamtzuwachs der Herde, verbrauchen Gras, das für die Mutterschafe oder schwächere Lämmer genutzt werden könnte und fördern durch ihr Verbleiben auf der Koppel die Verwurmungsgefahr (NOLAN, 1978).

Besatz

Für die Fleischproduktion auf der Weide ist der Besatz der entscheidende Faktor (DICKSON u. a., 1981). Er wird von Futterangebot und Futtermittelverwertung bestimmt (SCHNEIDER, 1975) und darf nach NOLAN (1978) als Verhältnis zwischen dem angebotenen Futter und der Herdengröße beschrieben werden. In der Literatur werden unterschiedliche Empfehlungen für die Besatzstärke gegeben. In den Untersuchungen von ROOLE (1975), YOUNG und NEWTON (1975) und CHERRY (1976) wird mit hohem Besatz von 17–22 Schafeinheiten

pro Hektar gearbeitet. DICKSON u. a. (1981) vertreten eine optimale Besatzstärke mit 20 Schafeinheiten pro Hektar. Unterbesetzung wirkt sich nach ihrer Meinung durch geringen Zuwachs, relativ geringe Futterausnutzung und einen zu üppigen, stengelligen Bestand im Frühsommer aus. Sehr hoher Besatz (mit 25 Schafeinheiten pro Hektar) ist sehr risikoreich. Der optimale Besatz aber vermeidet Über- und Unter-
nutzung. GEYTENBECK und FLETCHER (1968), SPATZ (1979) und NOLAN (1980) empfehlen 15 Mutterschafe pro Hektar mit 1,5 bis 1,7 anteiligen Lämmern.

In unserem Versuch waren die Flächen im ersten Jahr mit 12 (Neuansaat) bzw. 14 (Dauergrünland) Schafeinheiten unterbesetzt (Abb. 30). Für einen effizienten Nutzen der Futterproduktion ist nach NOLAN (1978) für einen hohen Fleischzuwachs eine höhere Besatzintensität notwendig. Der Änderung im Besatz wird oft eine bessere Wirksamkeit für die effektive Lammfleischerzeugung zugeschrieben als Änderungen im Weidesystem (GEYTENBECK und FLETCHER, 1968). So wurde der Besatz im zweiten Versuchsjahr auf 15 Mutterschafe mit 1,5 Lämmern erhöht. Unter gegebenem Futterangebot erreichten die Tiere mit steigendem Besatz zunächst ihrem Leistungsvermögen entsprechenden maximalen Zuwachs. Dann verringerte Futtermangel den Zuwachs der Einzeltiere. Das heißt, die Kurve der Flächenleistung stieg zwar weiterhin an, verlief aber wesentlich flacher (JONES und SANDLAND, 1974; NOLAN, 1978). Der zunehmende Besatz erhöhte zwar die Gesamtfleischproduktion pro Hektar, war aber mit der durchschnittlichen Abnahme der Einzelleistungen verbunden (MOTT, 1960; CUPIN u. a., 1964; MORLEY und SPEDDING, 1968; LEOD, 1970; GURNETT und LAWRENCE, 1977; SPATZ, 1979; DICKSON u. a., 1981). So führt auch BÜRKLE (1980) den 11% geringeren Zuwachs pro Lamm auf einer Variante auf höheren Weidedruck zurück. In Untersuchungen von O'SULLIVAN (1982) nahm das individuelle Lebendgewicht der Lämmer auf der Umtriebsweide unter hohem Besatz um 18% ab. DICKSON u. a. (1981) beobachteten unter mittlerer

Besatzdichte, daß 93% der Lämmer schon nach 123 Tagen schlachtreif waren, unter hohem Besatz aber 46% der Lämmer ihr Schlachtgewicht nach 148 Tagen noch nicht erreicht hatten. So gravierende Unterschiede ließen sich im vorliegenden Fall nicht erkennen. Aber die Besatzstärke erreichte – zumal auf dem Dauergrünland unter den extremen Bedingungen der sommerlichen Trockenheit – die Leistungsgrenze der Weidenarbe. Dadurch reichte das Futterangebot nicht aus und die Wachstumskapazität der Lämmer konnte nicht voll ausgenutzt werden. Ähnliche negative Auswirkungen in so hochintensiven Systemen werden von BASTIMAN und KNEALE (1972), HARRIS (1973) und POOLE (1975) beschrieben.

Wirtschaftlichkeit

Die Schafhaltung hatte in der Bundesrepublik viele Jahre nur eine geringe Wettbewerbskraft und entsprach vor dem Inkrafttreten der EG-Marktordnung der extensiven Rinderhaltung (HÜLSEMEYER, 1979). Mit der Einführung der europäischen Marktordnung für Schaffleisch erfuhr der Markt zunächst eine grundlegende Umstrukturierung (BACH, 1981; HEISENHUBER, 1985). Die höheren Erzeugerpreise und sichere Erlöserwartungen versprachen eine deutliche Verbesserung der Wettbewerbskraft. Mit der Entwicklung der Preise 1986 nimmt die Schafhaltung in betriebswirtschaftlicher Hinsicht nun wieder eine untergeordnete Stellung ein. Die Einkommenssituation für die Schafhalter gleicht der vor 1980. Dabei muß die Wirtschaftlichkeit in der Schafhaltung im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebszweig gesehen werden (WEISS, 1985). Im Futterbaubetrieb wird sie vor allem vom Umfang des kostengünstig erstellten betriebseigenen Grundfutters und seiner Verwertung bestimmt (LEFFERS, 1983). Der Strukturwandel zu Intensivverfahren zwingt zu hohen Leistungen, wie ausreichende Ablammergebnisse und Erzeugung von guter Fleischqualität (JUNGEHÜLSING, 1965; HEISENHUBER, 1985), denn eine ökonomische Verbesserung läßt sich nach

BAUR und BURKART (1970) nur über gesteigerte Produktion von jungem, schmackhaftem Lammfleisch mit geringem Fettanteil machen (GEISSLER, 1986). Die Autoren setzen für dieses Erzeugungsziel intensive Mastverfahren voraus.

Unter dem Gesichtspunkt der Einkommenssicherung und der Einkommenssteigerung kommt in erster Linie der Koppelschafhaltung und unter gewissen Umständen auch der ganzjährigen Stallhaltung Bedeutung zu. Wesentliches Argument für die Entscheidung über die Wahl des Mastverfahrens ist die Frage nach dem erzielbaren Einkommen. Aus den Deckungsbeitragsrechnungen der vorliegenden Untersuchung (Tab. 31 u. 32) ist zu erkennen, daß die Futterkosten in der Kostenstruktur dominieren. Eine Verringerung der Futterkosten ist möglich (WEISS, 1985), doch darf sie in keinem Fall zu Lasten des Masterfolges gehen. GIERER (1978) warnt vor Kraftfutareinsparungen, wo Kraftfutt ergaben als leistungssteigernde Produktionsmittel gebraucht werden, z. B. in der Beifütterung der Mutterschafe. Dagegen kann im intensiven Weidemastverfahren auf teures Kraftfutter in der Lämmermast verzichtet werden. Denn die variablen Kosten steigen mit dem Kraftfutt ereinsatz (HARRIS, 1973) und mit einem Deckungsbeitrag von 23 DM pro Mutterschaf in der Kraftfutt ermast (etwa 60% unter den ermittelten Versuchsergebnissen mit 71 DM je Mutterschaf) ist hoher Kraftfutt ereinsatz in der Lämmermast ökonomisch derzeit nicht vertretbar. Der Einsatz von wirtschaftseigenen Futtermitteln hat zwar weniger hohe Zunahmemeistungen, aber eben auch erheblich geringere Kosten zur Folge (GIERER, 1978).

Voraussetzung für die wirtschaftliche Lämmermast ist jedoch eine gute Futterverwertung und eine „schnelle Mast“ (WEISS, 1985) unter Ausschöpfung der genetisch fixierten Wachstumskapazität. Denn 60% der täglich aufgenommenen Nährstoffmenge gehen in den Erhaltungsbedarf, das heißt, die Relation zwischen produktivem Leistungsaufwand und unproduktivem Erhaltungsaufwand ist in der

Lämmermast recht ungünstig. Bedeutende Faktoren für die Wirtschaftlichkeit sind auch die Zahl der verkauften Lämmer und der Preis pro Lamm (BACH, 1986). So wirkt sich eine hohe Flächenproduktivität sowohl über verringerte Festkosten pro Schafeinheit (SPATZ, 1979) als auch über höhere Erlöse am Lammfleisch (HARRIS, 1973) positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Produktionsverfahrens aus.

Betrachtet man die ökonomische Seite der intensiven Koppelschafhaltung im Vergleich zu anderen flächengebundenen Tierhaltungsverfahren (Tab. 33), so ist die Schafhaltung derzeit hinsichtlich der Flächenverwertung den anderen Formen der Grünlandnutzung wenig konkurrenzfähig, weil seit Juli 1986 die Preise stark rückläufig sind. So konnten in den letzten Jahren durchschnittliche Erzeugerpreise von 4,20–4,50 DM pro kg Lammfleisch erzielt werden. Das ergab mit einem Deckungsbeitrag je Mutterschaf von rund 130 DM (einschließlich einem Referenzpreis von 33 DM) und mit einer Faktorverwertung pro Hektar (Besatz: 15 Mutterschafe mit 1,5 Lämmer) von knapp 2000 DM eine ökonomisch wesentlich günstigere Ausgangsbasis für die Koppelschafhaltung. Diese augenblickliche Preismisere basiert auf mehreren Ursachen:

- 1.) Der Reaktorunfall von Tschernobyl hält Käufer zurück.
- 2.) Der Kursrückgang der englischen Währung bringt billige englische und irische Lämmer auf den deutschen und französischen Markt und inländisches Frischlamm verliert seine Konkurrenzfähigkeit (GEISLER, 1986). Die bestehende Marktordnung garantiert zwar weitgehend Mindestpreise, das heißt, die niedrigen Marktpreise erhöhen die Mutterschafprämien. Doch Tab. 31 zeigt, daß selbst hohe Prämien das niedrige Einkommen nicht ausgleichen können.

Erwartungsgemäß schneidet die Koppelschafhaltung vergleichsweise ungünstig gegenüber der Milchviehhaltung ab (ECKL und STEINHAUSER, 1976; LAMMERS, 1985; LANGBEHN, 1985; BACH, 1986), wobei Flächen und Arbeitszeit in der Weidelämmermast im Vergleich zur Milchviehhaltung (innerhalb

einer Garantiemengenerzeugung von 4800 l Milch) etwa 65% schlechter verwertet wurden.

Konsequenzen für die Praxis

Im Hinblick auf eine möglichst wirtschaftliche Integration der Lammfleischerzeugung in einen landwirtschaftlichen Betrieb sollte davon ausgegangen werden, die Mutterschafe so „extensiv“ als für eine zufriedenstellende Leistung möglich und die Mastlämmer so intensiv als zur kostengünstigen Erzeugung von marktgerechter Schlachtkörperqualität notwendig zu halten (BURGKART, 1985). Mit der Koppelschafhaltung ist eine gute Anpassung der Bestandesgröße an vorhandene Futterflächen und Arbeitskraftkapazität und die Nutzung von Altgebäuden mit relativ geringen Kapitalaufwendungen möglich.

Eine intensive Schafhaltung erfordert aber auch eine intensive Bewirtschaftung der Weideflächen (ERNST, 1982). Zur richtigen Zeit eingesetzte Düngung liefert ein ausreichendes und gleichmäßiges Nährstoffangebot während der ganzen Weideperiode (MORR, 1981). Die hohen Futteransprüche der Lämmer können dann ohne größere Probleme zufriedengestellt werden. In der tierischen Leistung sollte eine Kompromißlösung angestrebt werden, ein Ausgleich zwischen Flächenleistung und Tierleistung, zwischen Besatz und täglichem Zuwachs. Da hohe Tageszunahmen auch als Qualitätsmerkmal für den Schlachtkörper gelten, soll ein Lamm ein niedriges Mastendgewicht und ein niedriges Schlachalter haben (GIERER, 1978). Mit zunehmendem Alter weist das Fleisch verstärkt den typischen Lammfleischgeschmack auf und wird grobfaseriger. Denn bis zum Alter von etwa 100 Tagen (also vor der Geschlechtsreife) bewirkt eine reichliche Nährstoffzufuhr vor allem das Fleischwachstum. Erreichen die Lämmer die Geschlechtsreife, nimmt die Entwicklung des Muskelgewebes ab, und es beginnt vermehrte Fetteinlagerung. Im Vordergrund sollte daher – möglicherweise auch zu Lasten der Flächenleistung – die kontinuierliche Qualitätserzeugung liegen.

Vor Aufnahme des Betriebszweiges müssen aber die Absatzmöglichkeiten überprüft werden (SCHULTE, 1985), weil das wachsende Angebot von Rind- und Kalbfleisch und die zunehmenden Einfuhren aus Übersee auf die Marktpreise drücken. Die Chancen liegen in Zukunft wohl hauptsächlich im Direktabsatz. Wohl werden die Schafhalter aufgefordert, sich langfristig auf die Erzeugung und Vermarktung großer, einheitlicher, qualitätsorientierter Partien zu konzentrieren (Wüsr, 1985), um den Markt möglichst ganzjährig beliefern zu können. Doch lassen sich die Forderungen der Erzeugergemeinschaft hauptsächlich nur auf größere Betriebe übertragen, bei denen eine Ausdehnung der Direktvermarktung schwerer möglich ist. Gerade für die Koppelschafhalter kleinerer und mittlerer Herden aber, sehen die Preisverhältnisse im Direktabsatz wesentlich günstiger aus. Ein guter Kontakt zwischen Schafhalter und Kunde auf Vertrauensbasis läßt auch schwierige Marktsituationen, wie z. B. die Frage der Strahlenbelastung nach Tschernobyl, erheblich besser und mit weit geringeren finanziellen Einbußen überbrücken, als die Vermarktung über den Handel.

In der Weidemast mit Lämmern werden außerordentlich hohe Anforderungen an das produktionstechnische Können gestellt, die deutlich über denen in der Rinderhaltung liegen und entsprechenden Arbeitszeiteinsatz erfordern (BACH, 1981). Insbesondere braucht der Landwirt gute Grundlagen im Bereich der Tierhygiene, der Weidehygiene, im Weidemanagement, in der Brunststeuerung und in der Vliesbehandlung. Der Landwirt muß in jedem Fall selbst prüfen, welche Intensität und welche Mastform im Betrieb erreichbar und sinnvoll ist. Wird dies berücksichtigt und sind freie Kapazitäten an Flächen und Gebäuden vorhanden, kann diese Form der Lämmermast durchaus eine interessante und sinnvolle Weiternutzung von hochwertigem und intensiv genutztem Grünland für folgende Betriebe darstellen: Grünlandbetriebe, die kein Milchkontingent oder keines mehr besitzen, weil sie

Milchrente in Anspruch nehmen (vorhandene Gebäude und Arbeitskräfte), Grünlandbetriebe mit verringertem Kuhbestand, die die Schafhaltung als ergänzenden Betriebszweig nutzen (meistens freie Kapazitäten an Stall und Arbeitszeit), Betriebe an Grenzstandorten (Gebirgslagen) und Ackerbaubetriebe, die Restgrünland sinnvoll verwerten möchten (KÖGEL, 1985). Dabei sollten jedoch – will man die Grünlandflächen auch ökonomisch sinnvoll weiterbewirtschaften – Investitionen weitgehend vermieden werden.

Literaturverzeichnis

- Alder, F. E., 1969: The use of cattle with oesophageal fistulae in grassland experiments. *Journ. Brit. Grassl. Soc.* 24, 6–13.
- Anke, M., S. Szentmihályi, L. Angelow und B. Groppe, 1985: Mengen- und Spurenelementversorgung des Schafes. *Tierzucht* 39 (7), 313–316.
- Bach, P., 1981: Die Wettbewerbskraft der Schafhaltung nach Inkrafttreten der EG-Marktordnung für Schaffleisch. *Schule und Beratung* 10 (Hrsg. Bayer. St. Min. für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten).
- , 1985: Die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung. Fachtagung der DLG „Schafe helfen Einkommen sichern“ vom 21./22. Mai 1985 in Grub.
- , 1986: Schafhaltung – eine Alternative oder Ergänzung. *Deutsche Schafzucht* 78 (4), 66–70.
- Bachmann, F., J. Lehmann und H. Guyer, 1975: Die Qualitätsmerkmale verschiedener Gräser in Reinsaat und bei unterschiedlicher Nutzungsreife und Stickstoffdüngung. *Schweiz. Landw. Forschung* 14, 249–303.
- Barth, D., und H. R. Gindele, 1970: Thibenzole in der Lämmermast. *Tierärztliche Umschau* 25, 611–617.
- Bartholomew, P. W., W. McLauchlan und D. M. B. Chestnutt, 1981: An assessment of the influence on net herbage accumulation, herbage consumption and individual performance on two lengths of grazing rotation and three herbage allowances for grazing beef cattle. *Journ. of Agric. Sci.* 96, 363–373.
- Barthram, G. T. und S. A. Grant, 1984: Defoliation of Ryegrass dominated swards by sheep. *Grass and Forage Sci.* 39 (3), 211–219.
- Bastiman, B. und W. A. Kneale, 1972: A farm unit study of intensive fat lamb production. *Expl. Husbandry* 22 (8), 33.

- Bauer, J. und M. Burgkart, 1970: Zur Intensivlämmermast mit Kraftfutter. *Wirtschaftseigenes Futter* 16, 277-285.
- Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, 1977: Grundlagen zur Futterberechnung für Milchkühe, Zucht- und Mastrinder, Schafe, Grub.
- Behrens, H., 1969: Wurmbekämpfung bei Schafen. Landwirtschaftskammer Hannover, Merkblatt Nr. 264.
- , H. Doehner, R. Scheelje und R. Wassmuth, 1965: Lehrbuch der Schafzucht, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Berendonk, C., 1983: Einfluß des Mischungsverhältnisses von *Lolium perenne* und *Poa pratensis* auf die Narbenzusammensetzung und einige Eigenschaften von Rasenmischungen in Abhängigkeit von der Sortenwahl. *Rasen* 14 (2), 29-33.
- Berngruber, K., 1977: Untersuchungen zur Färsenmast auf Weiden unter besonderer Berücksichtigung der Futterqualität und der Futteraufnahme. Diss. TU München-Weihenstephan.
- Black, W. J. M., 1980: Integrated beef and sheep grazing. Workshop on mixed grazing, Galway, 68-80.
- Bogner, H., und P. Matzke, 1964: Fleischkunde für Tierzüchter. BLV Verlagsgesellschaft München, Basel, Wien.
- Bohle, H., 1977: Moderne Weidesysteme. Schumann Handbuch der tierischen Veredlung, Osnabrück, 349-361.
- Bonjour, R. A., 1968: Langjähriger Düngungsversuch mit verschiedenen Phosphaten und Kalk auf einer Alpweide. Schweiz. Landw. Forschung 7, 325-336.
- Bradshaw, A. D., M. J. Chadwick, D. Jowett und R. W. Snaydon, 1964: Experimental investigations into the mineral nutrition of several grass species. IV. Nitrogen level. *Journ. of Ecology* 52, 665-676.
- Breunig, W., 1966: Gräser und Kleearten, Bestimmungstabellen. Berlin.
- Briseno de la Hoz, V. M. und D. Wilman, 1981: Effects of cattle grazing, sheep grazing, cutting and sward height on a grass-white-clover sward. *Journ. of Agric. Sci.* 97, 699-706.
- Broadbent, P. J., 1964: The use of grazing control for fatlamb production. 3. The influence of systems of grazing, severity of grazing and stocking rates. *Journ. Brit. Grassl. Soc.* 42, 139-144.
- Brozeit, H. E. und K. A. Wieners, 1976: Einsatz von Kalkstickstoff auf Weideflächen zur Bekämpfung des Magen-Darm-Wurmbefalls bei Rindern. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 83, 327-330.
- Bürkle, A., 1980: Vegetationskundliche, weidewirtschaftliche und strukturelle Untersuchungen zur Koppelschafhaltung im Allgäu. Diss. TU München-Weihenstephan.
- Bundessortenamt (Hrsg.), 1979: Beschreibende Sortenliste für Gräser und landwirtschaftliche Leguminosen. Verlag A. Strothe, Hannover.
- Burgkart, M. 1976: Wann soll man Lämmer absetzen? *DLG-Mitteilungen* 8, 410-414.
- , 1978: Kreuzung oder Reinzucht für die Lämmermast? *DLG-Mitteilungen* 10, 610-611.
- , 1985: Produktionsverfahren der Schafhaltung im Grünland-, Ackerbau- und Gemischtbetrieb. *Der Bayer. Schafhalter* 9 (4), 95-96.
- und A. Schwinghammer, 1981: Reinzucht oder Gebrauchskreuzung? *Bayer. Landw. Wochenschrift* 10, 34.
- Calder, F. W., 1970: The use of cattle and sheep for evaluating grass and legume swards, a comparison of methods. *Journ. Brit. Grassl. Soc.* 25, 144-153.
- , I. W. G. Nicholson und H. M. Cunningham, 1962: Grazing systems for ewes and lambs. *Canad. Journ. Anim. Sci.* 42, 139-144.
- Caputa, J., 1979: Erfahrungen auf der Schafweide „Terra“ im Lötschental. *Der Kleinviehzüchter* 27, 23-31.
- und J. Schevovic, 1974: Mouton sur le paturage. *Revue Swiss d'Agric.* VI (2), 37-41.
- Cherry, M., 1976: A computer model as an aid to management of a lowland intensive lamb production system. Royal Agricultural Society of England; Report Nr. 2, Technical Publication Series, 1-16.
- Coenen, J., 1967: Koppelschafhaltung. Land- und Hauswirtschaftlicher Informationsdienst 262, Bonn-Bad Godesberg.
- Colemann, S. W. und K. M. Barth, 1973: Quality of diets selected by grazing animals and its relation to quality of available forage and species composition of pasture. *Journ. Animal Sci.* 36, 754-761.
- Coop, R. L., et al., 1976: Subclinical Trichostrongylosis in growing lambs produced by continuous larval dosing. The effect of performance and certain plasma constituents. *Res. Vet. Sci.* 21, 253-258.
- Crowley, J. G., 1980: Focus on grassland establishment. 1. Conventional technics. 2. Direct drilling. *Farm and Food Research* 11 (4), 100-105.
- Culpin, S., W. M. R. Evans und A. L. Francis, 1964: An experiment on mixed stocking of pasture. *Expl. Husbandry* 10, 29-38.

- Curl, M. L.* 1982: The grass and clover content of pastures grazed by sheep. *Herbage Abstract* 52 (9), 403–411.
- , und *R. J. Wilkins*, 1983: The comparative effects of defoliation, treading and excreta on a *Lolium perenne* – *Trifolium repens* pasture grazed by sheep. *Journ. of Agric. Sci.* 100 (2), 451–460.
- Debruck, J.* 1971: Bodenbearbeitung und Direktsaat auf schwach pseudovergleyter Parabraunerde. *Landw. Forschung* 24 Sonderheft 26/1, 230–244.
- Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft* (Hrsg.), 1982: DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag Frankfurt/Main; 5. Auflage.
- (Hrsg.), 1986: Fütterungshinweise für Schafe mit Mischfutter nach DLG-Standard. Merkblatt Nr. 144. DLG-Verlag Frankfurt/Main; Neuauflage von 1979.
- Dickson, G. R.*, 1959: The more efficient grazing of ewes and lambs. *Journ. Brit. Grassl. Soc.* 14 (6), 172.
- Dickson, I. A., J. Frame* und *D. P. Arnot*, 1981: Mixed grazing of cattle and sheep versus cattle only in an intensive grassland system. *Animal Production* 33, 265–272.
- Dietl, W.*, 1977: Der Einfluß des naturgegebenen Pflanzenstandortes und der Bewirtschaftung auf die Ausbildung von Dauerwiesenbeständen. *Mitteilungen Schweiz. Landwirtschaft* 25, 133–151.
- , 1980: Die Pflanzenbestände der Dauerwiesen bei intensiver Bewirtschaftung. *Mitteilungen Schweiz. Landwirtschaft* 28, 101–113.
- , 1982: Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkräutern des Graslandes. *Schweiz. Landw. Forschung* 21 (1/2), 85–110.
- und *J. Lehmann*, 1975: Standort und Bewirtschaftung der Italienisch-Raigras-Matten. *Mitteilungen Schweiz. Landwirtschaft* 23, 185–194.
- Dent, J. W.* und *D. T. A. Aldrich*, 1968: Systematic testing of quality in grass varieties. 2. The effect of cutting dates, season and environment. *Journ. Brit. Grassl. Soc.* 23, 13–19.
- Downey, N. E.* 1982: Make the best use of worm drugs. *Farm and Food Research* 13 (2), 39–42.
- Die Düngung von Acker und Grünland* nach Ergebnissen der Bodenuntersuchung. Hrsg. Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München-Freising; Hauptversuchsanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan; Institut für Pflanzenernährung, TU München-Weihenstephan; 5. Aufl.
- Eckl, J.*, 1976: Ermittlung von Kalkulationsdaten für ausgewählte Verfahren der Schafhaltung und Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit der Landschaftspflege mit Schafen. Diss. TU München-Weihenstephan.
- und *H. Steinhauser*, 1976: Läßt sich Lammfleisch wirtschaftlich erzeugen? *DLG-Mitteilungen* 8, 417–419.
- Edelstein, P. R.* und *J. E. Newton*, 1975: A simulation model of intensive lam production from grass. Technical Report, Grassland Research Institute Nr. 17.
- Eichinger, H.*, 1973: Grundlagen der Tierproduktion für Oekotrophologen. Vorlesungsskriptum, Institut für Tierzucht der TU München-Weihenstephan.
- Ellenberg, H.*, 1952: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie* Bd. II. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- , 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Engel, E.*, 1972: Ein Beitrag zur Rassenfrage in der niedersächsischen Koppelschafhaltung. Diss. Göttingen.
- Ernst, P.*, 1982: Grünland richtig düngen, nutzen und pflegen! *Feld und Wald* 16, 14–15.
- Fessler, R.*, 1972: Über das Konkurrenzverhalten ausgewählter Naturwiesenpflanzen bei unterschiedlicher Düngung und Nutzung. Diss. ETH Zürich.
- Geissler, B., R. Walter* und *W. Zindath*, 1986: Bayer. Herdbuchgesellschaft für Schafzucht eV; Zuchtbericht 1985. *Bayer. Schafhalter* 10 (4), 95–101.
- , 1986: Lammfleischerzeugung und -vermarktung unter geänderten Rahmenbedingungen. *Bayer. Schafhalter* 10, (6), 159.
- Geytenbeck, P. E.* und *J. C. Fletcher*, 1968: Effect of creep grazing on the growth rate of prime lambs. *Proc. Australian Soc. of Animal Production* 7, 106–109.
- Gibson, T. E.* und *G. Everett*, 1975: An experimental investigation of the postparturient rise of faecal eggcount of *Ostertagia circumcincta* as a source of infection for lambs. *Vet. Parasit* 1, 85–89.
- Gierer, K.*, 1978: Ist die Lämmermast noch interessant? *DLG-Mitteilungen* 10, 606–608.
- Göhler, H.*, 1979: Mastleistung und Schlachtkörperwert von Hybridmastlämmern. *Tierzucht* 34, 236–238.
- , 1979: Körperentwicklung und Schlachtkörperwert bei Mastlämmern. *Tierzucht* 7, 311–313.
- Gordon, H. M.*, 1958: The effect of worm parasites on the productivity of sheep. *Proc. Australian Soc. Animal Prod.* 2, 59–68.

- Grau, R. und R. Hamm, 1952: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch. *Fleischwirtschaft* 4, 295-297.
- Graunke, W. D., 1985: Haltungseinflüsse auf die Schafgesundheits. *Deutsche Schafzucht* 77 (25), 506-507.
- Greenhalgh, J. F. D., G. W. Reid, I. N. Attkin und E. Florence, 1966: The effect of grazing intensity on herbage consumption and animal production. I. Short term effects in strip-grazed dairy cows. *Journ. Agric. Sci.* 67, 13-23.
- , G. W. Reid, I. N. Attkin und E. Florence, 1967: The effect of grazing intensity on herbage consumption and animal production. II. Long term effects in strip-grazed dairy cows. *Journ. Agric. Sci.* 69, 217-223.
- Gröll, F., 1984: Untersuchungen zur Weidevormast von Jungbullen auf Intensivgrünland in Südbayern. Diss. TU München-Weihenstephan.
- Grundler, T. und G. Voigtländer, 1979: Die Wirkung langjähriger Kalkung bei physiologisch alkalischer und saurer NPK-Düngung auf Futterqualität und Heuertrag einer Feuchtwiese. *Bayer. Landw. Jahrbuch* 56, 337-350.
- Gurnett, L. R. und N. G. Lawrence, 1977: Studies on mixed grazing of beef cattle and sheep; Part I: Trials at Trawsgoed 1967 to 1969. *Expl. Husbandry* 37, 86-89.
- Hadenfeldt, H. P., 1965: Können Bullen auf der Weide schlachtreif werden? *Arch. DLG* 36, 72-76.
- , 1970: Bullen brauchen kürzeres Gras. *Wochenblatt Westfalen-Lippe* 9, 28-30.
- Haring, F., 1976: *Schafzucht*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart; 5. Aufl.
- Harris, P. B., 1973: Intensive stocking of sheep in an arable system 1.) *Husbandry and financial aspects*. *Expl. Husbandry*, 25, 1-8.
- Heissenhuber, A., 1985: EG zahlt Prämie für Mutterschafe. *Bayer. Landw. Wochenblatt* 42, 16-17.
- Heusser, H., 1968: Gedanken über einen Schafgesundheitsdienst. „Die Grüne“, Schweiz. *Landw. Zeitschrift* 96, 919-921.
- Hochberg, H. und W. Peyker, 1985: Erfahrungen und Ergebnisse zur Schafweide auf Mittelgebirgsgrasland. *Tierzucht* 39 (7), 310-313.
- Hölk, C. H., 1971: Ein Beitrag zur Ökonomie der Koppelschafhaltung in Schleswig-Holstein. Diss. Kiel.
- Hofer, H., 1971: Zusammenhänge zwischen der Konkurrenzfähigkeit und den Nährstoffansprüchen einiger Naturwiesenpflanzen. *Schweiz. Landw. Forschung* 10, 285-316.
- Hofmann, P., 1971: Fütterung der Mastbullen im Sommer mit Grünfutter. *Der Tierzüchter* 23, 489.
- Hülsemeyer, F., 1979: Lammfleischproduktion und gemeinsamer Markt. Referate der öffentl. Fachtagung des Fachbereichs tierische Produktion der DLG am 21./22. Mai 1979 in Bingen.
- Hull, J. L., J. H. Meyer und R. Kromann, 1961: Influence of stocking rate on animal and forage production from irrigated pasture. *Journ. Animal Sci.* 20, 46.
- Jones, R. J., R. L. Sandland, 1974: The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. *Journ. Agric. Sci., Cambridge*, 83, 335-342.
- Jungehülshing, H., 1965: *Rentable Veredlungswirtschaft*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 100-105.
- Käding, H., 1982: Hinweise für das sichere Gelingen von Graslandansaat. *Feldwirtschaft* 23, (2), 57-60.
- , und W. Kreil, 1982: Ergebnisse von Modellversuchen zum Einfluß der Saattiefe auf den Aufgang von Gras- und Luzernesamen. *Archiv f. Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde* 26 (3), 193-198.
- Kahnt, G., 1976: *Ackerbau ohne Pflug*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Kaufmann, W., 1969: Höhere Futteransprüche für Fleischproduktion. *Archiv DLG* 45, 28-34.
- , K. Rohr und H. H. Hildebrandt, 1969: Mehr Geld vom Grünland - aber wie? Verlag Th. Mann GmbH, Hildesheim.
- Kellner, O. und M. Becker, 1962: *Grundzüge der Fütterungslehre*. Verlag Paul Paray, Hamburg und Berlin; 13. Aufl.
- Kirchgeßner, M., 1981: *Tierernährung*. DLG-Verlag Frankfurt/Main; 5. Aufl.
- , G. Merz und W. Oelschläger, 1960: Der Einfluß des Vegetationsstadiums auf den Mengen- und Spurenelementgehalt dreier Grasarten. *Arch. Tierernährung* 10, 414-427.
- Klapp, E., 1930: Zum Ausbau der Graslandbestandsaufnahme zu landwirtschaftlichen Zwecken. *Pflanzenbau* 6, 191-210.
- , 1950: Dauerweiden West- und Süddeutschlands. *Zeitschr. Acker- und Pflanzenbau* 91, 265-305.
- , 1963: Verfahren zur Ermittlung des Grünlandertrages. *Wirtschaftseigenes Futter* 9, 249-269.
- , 1965: *Grünlandvegetation und Standort*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- , 1971: *Wiesen und Weiden*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin; 4. Aufl.

- , 1974: Taschenbuch der Gräser. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin; 10. Aufl.
- , P. Boeker, F. König und A. Stählin, 1953: Wertzahlen der Grünlandpflanzen. Das Grünland 2, 39-40.
- Klusmann, W. und A. Lachotzke, 1985: Direkt- und Neuansaat auf Grünland. Aktuelles aus Acker- und Pflanzenbau. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein Nr. 10, 43-44.
- Köck, L., 1974: Versuchsergebnisse über Rasen-Gräser-Sorten und ihr Verhalten in Mischungen. Rasen-Torf-Gazon 5, 35-38.
- Kögel, S., 1985: Chancen der Schafhaltung in Bayern. Bayer. Schafhalter 9, (2), 26-28.
- König, F., 1950: Die Rolle der Nährstoffversorgung bei der Leistungssteigerung der Wiese. Bayer. Landw. Jahrbuch 27 (Sonderheft), 1-209.
- und N. Mott, 1971: Anleitung zum Kennenlernen der Gräser. Hannover; 6. Aufl.
- Kraneburg, W., 1982: Jetzt Weideparasiten bekämpfen! Landw. Wochenblatt Westfalen-Lippe 139 (27), 16-17.
- Krüger, L., R. Wassmuth und V. Dämmig, 1968: Gewichtsentwicklung und Schlachtkörperqualität bei unterschiedlicher Mast von Schwarzköpfigen Fleischschafämmern. Züchtungskunde 41 (1), 46-49.
- Kühbauch, W., 1981: Die Veränderung der Futterqualität in grasreichen Beständen während des Wachstums. Der Tierzüchter 33 (10), 439-441.
- Künemann, G., 1982: Verfahren der Grünlanderneuerung. Landwirtschaftsblatt Weser-Ems 129 (33), 5-6.
- Kuratorium für Technik und Bauwesen (KTBL; Hrsg.), 1984: KTBL-Taschenbuch für Arbeits- und Betriebswirtschaft. Landw. Verlag Münster-Hiltrup; 12. Aufl.
- Kuttler, K. L. et al., 1962: Thiabendazole for parasitism in sheep. Vet. Med. 57, 795-797.
- Lämmel, G., und H. Zahner, 1969: Parasiten und parasitäre Krankheiten. In: Produktionsverfahren Koppelschafhaltung. Arbeiten der DLG, Bd. 122, Frankfurt/Main, 89-101.
- Lammers, E., 1982: Für Schafe beginnt die Weidezeit. Landw. Wochenblatt Westfalen-Lippe 139 (13), 40-42.
- Langbehn, C., 1985: Wohin soll die Reise gehen? Der Tierzüchter 73 (5), 199.
- Lehmann, R., 1980: Anwendung eines Wachstumsmodells in der Tierernährung. 1. Mitteilung: Mathematische Grundlagen. Arch. f. Tierernährung 30, 427-435.
- Lehmann, J., und E. Meister, 1982: Die gegenseitige Beeinflussung von Klee und Gräsern bei unterschiedlicher Stickstoffdüngung in bezug auf Wachstum, Eiweiß-, Rohfaser- und Mineralstoffgehalt. Zeitschr. Acker- und Pflanzenbau 151 (1), 25-41.
- Low, A. J., und F. J. Piper, 1960: The influence of water supply on the growth and phosphorus uptake of Italian ryegrass and white clover in pot culture. Plant a. Soil 13, 242.
- Luten, W., 1980: Ontwikkelingen bij de graslandverbetering. Stikstof 8 (95/96), 337-341.
- Maaf Roud-Pichi, S. M., 1969: Untersuchungen über Pflanzenbestände und Leistungen des Dauergrünlandes auf dem Versuchsgut Veitshof. Diss. TU München-Weihenstephan.
- McCarthy, D., 1982: Permanent or reseeded pastures for milk production. Farm and Food Research 13, 172-173.
- McLeod, J., 1970: Mixed and alternate grazing. 11th Prog. Rep. exp. Hort. Stns. N. A. A. S., 56-61, Her Majesty's Stationery Office, London.
- Manteufel, von U., F. Mayer und B. Senft, 1973: Untersuchungen über das kompensatorische Wachstum bei Junggrindern. Tagung der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaften in Gießen 10./11. Sept. 1973.
- Marinov, A., und M. Fassi-Fehri, 1974: Lutte contre les strongyloses des ovins avec le Thiabendazole. Rec. Méd. Vét. 150, 135-144.
- Maschinenring Tirschenreuth, 1983: Erfolgreiche Grünlanderneuerung. Bayer. Landw. Wochenblatt 173, (29), 18.
- Marsh, R. und A. S. Laidlaw, 1978: Herbage growth, white clover content and lamb production on grazed ryegrass - white clover swards. Journ. Brit. Grassl. Soc. 33, 83-92.
- Marshall, A. H. und R. E. L. Naylor, 1984: Some factors influencing the establishment of direct reseeded grass. Crop Research 24, 23-25.
- und R. E. L. Naylor, 1984: Reasons for poor establishment of direct reseeded grassland. Annals of Applied Biology 105, 87-96.
- Mehmert, C., 1981: Einfluß von Mischungsverhältnis und Ansaatmenge auf die Anfangsentwicklung eines Sportrasens. Rasen-Turf-Gazon 12, 39-42.
- , A. Merkle, G. Voigtländer und J. Waltèr, 1981: Erfahrungen mit Neuansaaten von Dauergrünland auf einem Niedermoorboden im Erdinger Moos. Bayer. Landw. Jahrbuch 58 (6), 751-762.
- Mengel, K., 1971: Nährstoffantagonismen und ihre Bedeutung für die Pflanzenernährung. Chemie und Landw. Forschung, Bundesversuchsanstalt Wien, 99-177.
- , 1972: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart; 4. Aufl.

- Minderhoud, J. W., P. F. J. van Burg, B. Deinum, J. G. B. Dirven und M. L. Thart, 1974: Effects of high nitrogen fertilization and adequate utilization on grassland productivity and cattle performance, with special reference to permanent pastures in the temperate regions. 12th Intern. Grassland Congress Moskau, Vol. 1 Part 1, 99–121.
- Mott, G. O., 1960: Grazing pressure and the measurement of pasture production. Proc. 8th Intern. Grassland Congress Reading, 606–611.
- Mott, N., 1955: Ein Beitrag zur Feststellung des Geschmackwertes der Grünlandpflanzen (Fortsetzung und Schluß). Das Grünland 4, 38–40.
- , 1981: Im Mai werden die Weichen gestellt. DLG-Mitteilungen 7, 367–370.
- , 1982: Grünland regelmäßig erneuern? Landw. Wochenblatt Westfalen-Lippe 139 (8), 30–32.
- , 1982: Konkurrenzverhalten von Sorten des Deutschen Weidelgrases, Wiesenschwingsels, Wiesenlieschgrases und der Wiesenrispe. Wirtschaftseigenes Futter 28 (3), 193–201.
- Müller, A., 1975: Bestandesveränderungen von Dauergrünland in Abhängigkeit von Nutzung und Standort. Bayer. Landw. Jahrbuch 52, 607f.
- Müller, R., 1981: Unkrautbekämpfung auf dem Grünland. Landwirtschaftsblatt Weser-Ems 128 (19), 20–25.
- Müller-Dombois, D., H. Ellenberg, 1974: Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley & Sons, New York, London, Sidney, Toronto.
- Munk, H., 1966: Über die Mineralstoffversorgung der Wiederkäuer auf dem Grünland. Tierärztl. Umschau 21, 332–338.
- Munzert, M., 1973: Zur Methodik der quantitativen floristischen Auswertung von Grünlandversuchen. Diss TU München-Weihenstephan.
- Naumann, K. und R. Bassler, 1976: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch Bd. III. Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen, Berlin, Basel, Wien.
- Newton, J. E., J. E. Betts, R. J. Orr, R. M. Wilde und M. S. Dhanoa, 1982: The effect of time of lambing on sheep production Grassl. Research Institute Technical Report Nr. 30.
- Nitter, G., 1976: Vorteile der Gebrauchskreuzungen nutzen! DLG-Mitteilungen 8, 424–425.
- , 1980: Kreuzungszucht beim Schaf in der Praxis. Der Tierzüchter 32 (3), 86–88.
- Nolan, T., 1978: Planning for mid-season fat lamb production. Farm and Food Research 9, 98–99.
- , 1980: Grazing management for midseason lamb production. Irish Grassl. and Animal Production Ass. Journ. 15, 15–20.
- Oberdorfer, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart; erw. Aufl.
- Opitz von Boberfeld, W., 1971: Einfluß von Schnitt- und Aufwuchshöhe auf Trockensubstanzertrag und Inhaltsstoffe des Futters bei Weideversuchen. Wirtschaftseigenes Futter 18, 237–245.
- , 1974: Düngungsintensität und Pflanzenbestände der Mähweiden. Kali-Briefe 12, Fachgebiet 4, 1. Folge.
- , 1983: Zum Einfluß von Trifolium repens L. auf die Anfangsentwicklung perennierender Mischbestände in Abhängigkeit von Saatgutmischung, N-Aufwand und Zeit. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau 152 (1), 68–79.
- Orth, A., 1954: Untersuchungen über Nährstoffgehalt in Weidegras. Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau 97, 235 f.
- O'Sullivan, M., 1982: Set stocking or rotational grazing? Farm and Food Research 13 (2), 43–45.
- O'Toole, M. A., 1982: Making best use of improved pastures on hill farms. Farm and Food Research 13 (2), 58–59.
- Pfarrer, E., 1969: Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna heimischer Schlachtschafe. Vet. Med. Diss. Bern.
- Pfister, K., 1978: Ergebnisse eines Therapieversuches bei Weidemastlammern mit Magen-Darm-Wurmerkrankungen unter Praxisbedingungen. Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde 120 (2), 89–99.
- Poole, D. A., 1975: An intensive sheep system. Expl. Husbandry 29, 38–43.
- Priebe, H., 1985: Die subventionierte Unvernunft. Siedler-Verlag, Berlin.
- Rauschert, S., 1972: Wiesen- und Weidepflanzen. Radebeul; 3. Aufl.
- Reiner, L., H. Hamus und A. Priendl, 1967: Die Auswertung von Untersuchungsdaten mit Hilfe programmgesteuerter Rechenanlagen. II. Mitteilung Brauwissenschaft 20, 479–485.
- Renner, E., 1981: Mathematisch-statistische Methoden in der praktischen Anwendung. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin; 2. Aufl.
- Reuss, U., 1982: Die Bekämpfung der Endoparasiten beim Schaf I. Landwirtschaftsblatt Weser-Ems 129 (49), 8–10.
- , 1982: Die Bekämpfung der Endoparasiten beim Schaf II. Landwirtschaftsblatt Weser-Ems 129 (50), 5–7.
- Rieder, J., 1976: Pflanzliche Erzeugung Teil 1C, Dauergrünland. Landwirtschaftsverlag Münster Hilstrup; 3. Aufl.
- Rieder, J. B., 1981: Methoden der Neuansaat. Bayer. Landw. Jahrbuch 58 (6), 732–734.

- , 1982: Radikalkur für Wiesen und Weiden. Bayer. Landw. Wochenblatt 172 (12), 11–13.
- und L. Reiner, 1972: Hohe Nährstoffgaben zu voralpinen Grünlandflächen in Verbindung mit Vielschnittnutzung und Heißlufttrocknung. Bayer. Landw. Jahrbuch 49, 425–453.
- Roth, F. X., M. Kirchgessner und W. Stehr, Wechselbeziehung zwischen Rohnnährstoffen und ihren Verdaulichkeiten, sowie unterschiedlichen Futterbewertungen bei Weidegras. Wirtschaftseigenes Futter 22, 147–155.
- Rutzmoser, K., J. Eckl und T. Weber, 1978: Schafhaltung im bayerischen Alpenraum. Bayer. Landw. Jahrbuch 55, 30–55.
- Salvadori, C., 1973: Über die Höhe der Futterverluste auf dem Grünland bei Weidegang. Wirtschaftseigenes Futter 9, 219–229.
- Schäfer, H., 1971: Untersuchungen über Auftreten, Standortabhängigkeit und Nutzwert der Quecke (*Agropyron repens* P. B.) auf Dauergrünland. Diss. TU Berlin.
- Schalitz, G., und A. Wilke, 1983: Hoher pflanzlicher Ertrag – Grundlage einer hohen Weideleistung. Tierzucht 37, 64–66.
- Scharfenberg, W. (Hrsg.), 1969: Produktionsverfahren Koppelschafhaltung. Arbeiten der DLG, Bd. 122, Frankfurt/Main.
- Scheller, H., 1980: Verbesserte Weidesaatmischungen. Bayer. Landw. Wochenblatt 170 (9), 14.
- Schlögl, W., 1969: Allgemeine Produktionstechnik und Fütterung. In: Produktionsverfahren Koppelschafhaltung. Arbeiten der DLG, Bd. 122, Frankfurt/Main, 28–55.
- , 1979: Ansprüche des Schafes an die Weide. In: Grünlandnutzung durch Schafe – Probleme und Lösungen bei verschiedenen Intensitätsstufen. Fachtagung der DLG zur tierischen Produktion am 21./22. Mai 1979 in Bingen.
- , J. Schön und K. Agde, 1974: Mastleistung und Schlachtwert von Merinolandschafämmern bei unterschiedlicher Fütterungsintensität. Züchtungskunde, 302–307.
- Schneider, A., 1975: Wirkungen der Weideführung in der Koppelschafhaltung auf Weideerträge und tierische Nutzleistungen. Diss. TU München-Weihenstephan.
- und G. Voigtländer, 1969: Weidetechnik und Weideführung. In: Produktionsverfahren Koppelschafhaltung. Arbeiten der DLG, Bd. 122, Frankfurt/Main, 65–79.
- Schüller, H., 1969: Die CAL-Methode, eine Methode zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphates in Böden. Zeitschr. f. Pflanzenernährung u. Bodenkunde 123, 48–63.
- Schulte, H., 1985: Rahmenbedingungen für die deutsche Schafhaltung. DLG-Fachtagung: „Schafe helfen Einkommen sichern“ in Grub am 21./22. Mai 1985.
- Schwertfeger, G., 1966: Wertmaßstäbe für einzelne Arten der Intensivweiden und die sich daraus ergebende Forderung nach einem für die Mähweidenutzung optimalen Pflanzenbestand. In: R. Tüxen: Anthropogene Vegetation, Verlag Dr. W. Junk, Den Haag, 251–257.
- Simon, U., 1974: Zur Beliebtheit von Zuchtsorten verschiedener Futterpflanzarten beim Weideter. Forschungsstelle für Grünland und Futterbau, Kleve-Kellen, Bericht Nr. 10, „Ernährung des Wiederkäuers auf der Weide“, 94–105.
- , 1981: Muß Grünland erneuert werden? DLG-Mitteilungen 7, 363.
- , 1982: Schmackhaftigkeit von Futterpflanzen. Der Tierzüchter 34 (1), 32–33.
- Simon, W., 1984: Weidefutter für Schafe. Tierzucht 38 (7), 315–317.
- Skirde, W., 1975: Bestandsausbildung von Rasenansaat unter verschiedenen Versuchsbedingungen. Rasen-Turf-Gazon 6, 54–63.
- Smethan, M. L., 1976: The influence of herbage utilization on pasture production and animal performance. Proc. New Zealand Grassl. Ass. 37, 91–103.
- Smith, A., P. J. Allcock, E. M. Cooper und T. J. Forbes, 1982: Permanent grassland studies. 4. An investigation into the influence of sward composition and environment on stocking rate, using census and survey data. Report Joint Permanent Pasture Group, Grassland Research Institute, 51 f.
- Snaydon, R. W. und R. N. Baines, 1981: Factors affecting interactions between white clover and grasses. Occasional Symposium, British Grassl. Soc. 13, 179–184.
- Sonneveld, A., 1974: Die Aufnahme von frischem Gras verschiedener Arten durch Rindvieh und Schafe. Kleve-Kellen-Bericht 10, 107–116.
- Spatz, G., 1970: Pflanzengesellschaften, Leistungen und Leistungspotential von Allgäuer Alpweiden in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung. Diss. München-Weihenstephan.
- , 1977: Möglichkeiten der Bestandsverbesserung durch Bewirtschaftungsmaßnahmen auf Dauergrünland in Berggebieten. Bayer. Landw. Jahrbuch 54, 340–347.
- , 1979: Zur Intensität der Schafweide. In: Grünlandnutzung durch Schafe – Probleme und Lösungen bei verschiedenen Intensitätsstufen. Fachtagung der DLG zur Tierischen Produktion am 21./22. Mai 1979.
- , 1981: Wann schadet die Quecke dem Grünland? DLG-Mitteilungen 11, 615–616.
- , 1984: Erzeugung wirtschaftseigenen Futters in

- Milchviehbetrieben. Bayer. Landw. Jahrbuch, Sonderheft 61 (Suppl 1), 103–108.
- , J. Bauer und L. Pletl, 1981: Ein Leistungsvergleich von Ansaaten und Dauergrünland in Oberbayern. *Wirtschaftseigenes Futter* 27 (1), 5–11.
- und J. Benz, 1982: An economic comparison of rotational and permanent grassland by a model. Proc. of the 9th General Meeting of the European Grassland Fed., Reading, 135–140.
- , L. Pletl und A. Mangstl, 1979: Programm OEKSYN zur ökologischen und synsystematischen Auswertung von Pflanzenbestandsaufnahmen. In: Ellenberg, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica IX*, Verlag Erich Goltze, Göttingen.
- Spedding, C. R. W., 1970: Sheep production and grazing management. Biallére, Tindall and Casell, London.
- , 1971: Grassland ecology. University Press, Oxford.
- und R. V. Large, 1959: The growth of lambs in pasture. *Journ. Brit. Grassl. Soc.* 14, 17–28.
- Stählin, A., 1967: Schafweiden gestern und morgen. *Wirtschaftseigenes Futter* 13, 189–200.
- , 1969a: Grundlage Grünland. In: Produktionsverfahren Koppelschafhaltung. *Arbeiten der DLG*, Bd. 122, Frankfurt/Main, 56–64.
- , 1969b: Grünfütter und Heu. In: Becker, M. und Nehring, 1969: *Handbuch der Futtermittel*, Bd. 1; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1–177.
- Steng, G., 1978: Der Wurmbefall beim Schaf und seine Bekämpfung. *Deutsche Schäferzeitung* 70, 167–169.
- Thöni, E., 1964: Über den Einfluß von Düngung und Schnitthäufigkeit auf den Pflanzenbestand und den Mineralstoffgehalt des Ertrages einer feuchten Fromentalwiese. Diss ETH Zürich.
- Thomet, P. und J. Nösberger, 1982: Einfluß differenzierter Nutzungshäufigkeit auf die botanische Zusammensetzung von Dauerweiden im Schweizer Jura. *Wirtschaftseigenes Futter* 28 (2), 73–83.
- und J. Nösberger, 1984: Einfluß des Standorts und der Bewirtschaftung auf die Kammgrasweiden im Schweizer Jura. *Schweiz. Landw. Forschung* 23 (4), 399–416.
- Tilley, J. M. A. und R. A. Terry, 1963: A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journ. Brit. Grassl. Soc.* 18, 104–111.
- Treacher, T. T. und P. D. Penning, 1970: Einige Verfahren der Aufzucht und Mast von Lämmern in Großbritannien. *Wirtschaftseigenes Futter* 16, 76–83.
- Trepp, H. C. 1973: Epizootologische Untersuchungen über Magen-Darm-Strongyloid-Befall des Schafes. *Vet. Med. Diss.* Zürich.
- Urban, J., 1982: Koppelschafe und Mastlämmer. *Bayer. Landw. Wochenblatt* 14, 36–38.
- , 1985: Die Suche nach dem idealen Bock. *Bayer. Landw. Wochenblatt* 14, 85.
- Voigtländer, G., 1968: Aufnahme an Nähr- und Wirkstoffen bei Weidegang. *DLG-Mitteilungen* 13, 434–436.
- , 1971: Der Stickstoff in der Grünlanddüngung. Sonderdruck aus *Chemie und Landw. Produktion*, Bundesversuchsanstalt Wien, 119–130.
- , 1974: Futterraufnahme und Nährstoffversorgung von Milchkühen und Mastfärsen auf der Weide. *Forschungsstelle Grünland und Futterbau, Kleve-Kellen, Bericht Nr. 10*, 30–43.
- , 1982: Die Leistungen des Grünlandes in der Tierproduktion. *Materialiensammlung des Lehrstuhles für ländliche Neuordnung und Flurbereinigung*, Heft 6.
- und H. Vollrath, 1970: Beobachtungen an Dauerquadraten auf Mähweiden unter Mehrschnittnutzung. *Wirtschaftseigenes Futter* 16, 36–37.
- und N. Voss, 1979: Grünlanduntersuchung und -bewertung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Voisin, A., 1958: Die Produktivität der Weide. BLV Verlagsgesellschaft, München, Bonn, Wien.
- , 1961: Lebendige Grasnarbe. BLV Verlagsgesellschaft, München, Bonn, Wien.
- Walter, K. und H. Steinhauser, 1976: Verwertung von Restgrünland durch Bullenmast in Ackerbaubetrieben. *Bayer. Landw. Jahrbuch* 53, 3–19.
- Wasshausen, W., 1982: Warum Standardmischungen in Grünlandansaaten? *Landwirtschaftsblatt Weser-Ems* 129, 14–18.
- , 1983: Grünlandnutzung bei Trockenheit. *Landwirtschaftsblatt Weser-Ems* 130, 21–24.
- Wassmuth, R., 1969: Das Tiermaterial als wichtigstes Produktionsmittel. In: *Produktionsverfahren Koppelschafhaltung. Arbeiten der DLG*, Bd. 122, Frankfurt/Main, 9–27.
- Weis, G. B., 1980: Vegetationsdynamik, Ertragsleistung und Futterqualität unterschiedlich bewirtschafteter Almweiden. Diss. TU München-Weihenstephan.
- und G. Spatz, 1982: Der Einfluß von Beweidung und Düngung auf die Vielfalt der Alpenpflanzen. *Jahrbuch d. Vereins zum Schutze der Bergwelt e.V.* 47, 143–158.
- Weise, F., 1952: Der Einfluß von Düngung und Bewirtschaftung auf die Veränderung von Pflanzenbeständen des Dauergrünlandes.

- Beiträge zur Grünlandforschung II; Schriftenreihe des AID 50, 7-15.
- , 1961: Grünlandintensivierung im Spiegel des Pflanzenbestandes. Zeitschr. Acker- u. Pflanzenbau 114, 53-57.
- Weiss, J., 1985: Aspekte zur Wirtschaftlichkeit der Lämmernmast. Deutsche Schafzucht 77 (8), 46-49.
- Werner, W., und O. Todt, 1970: Gefäß- und Feldversuche über die Beeinflussung des Mg- und Na-Gehaltes verschiedener Gräser durch Düngung. Wirtschaftseigenes Futter 16, 48-58.
- Wilke, E., 1985: Zuchtziele, Maße und Gewichte. Deutsche Schafzucht 77 (1), 8-10.
- und M. Burgkart, 1981: Schafe und Fleischrinder - Konkurrenten auf dem Grünland. DLG-Mitteilungen 2, 85-88.
- Winkelmann, J., 1985: Gesundheitsüberwachung von Schafbeständen. Deutsche Schafzucht 77 (17), 332-334.
- Woods, R. S., 1968: Intensive fat lamb production from grass. Expl. Husbandry 17 (9), 12.
- Wüst, H., 1985: Möglichkeiten des Marktes für Lammfleisch und Anforderungen an den Produzenten. Bayer. Schafhalter 9 (4), 87-90.
- Young, N. E. und J. E. Newton, 1975: A comparison between rotational grazing and set stocking with ewes and lambs at three stocking rates. Animal Produktion 21 (3), 303-311.
- Die Zeit-Agrarforum, 1986: Wege zu einer neuen Agrarpolitik. Forumsgespräch der Zeit mit Agrarexperten. Die Zeit 5, 33 f.

Anhang

Tabelle I-IV

Tabelle I: Anteil an Charakterarten, Deckungsgrad und Ertragsanteil der landwirtschaftlichen Artengruppen der Pflanzenbestände auf den Varianten Bullen-I, Bullen-II und Lämmer in den Jahren 1981–1983

	1981			Dauergrünland-Bullen-I 1982			1983			Dauergrünland-Bullen-II 1981			1982			Dauergrünland-Lämmer 1982			1983		
	F	S	H	F	S	H	F	S	H	F	S	H	F	S	H	F	S	H	F	S	H
Anteil an CA (in % aller vorkommenden Arten)																					
<i>Cynosurion</i>	16	15	19	23	24	25	18	17	19	23	18	14	15	18	17	17	19	14	15	15	15
<i>Polygono-Trisetion</i>	6,3	7,8	7,8	7,8	8,0	4,2	4,5	4,3	4,8	7,7	9,1	9,1	3,7	4,5	4,3	7,2	9,1	9,1	7,0	8,0	8,0
<i>Arrhenatherion</i>	6,3	7,2	4,0	4,0	4,0	—	—	—	—	3,8	—	—	—	—	—	8,1	—	—	—	—	—
Deckungsgrad (%)																					
Untergräser	34		43	33		43	—		—	24		10	12		14	11		24	57		39
Obergräser	8		14	35		44	—		—	27		62	47		72	45		46	32		36
Kräuter	51		36	28		11	—		—	33		23	38		12	24		24	8		19
Leguminosen	7		5	2		—	—		—	16		4	2		—	1		4	1		1
Ertragsanteil der Artengruppen (%)																					
Gräser	65	68	77	80	72	78	85	88	92	75	65	58	82	88	89	63	82	87	82	85	86
Kräuter	32	29	20	18	25	21	15	10	6	22	25	34	18	12	11	35	14	10	16	12	12
Leguminosen	3	3	3	2	3	1	—	2	2	3	10	8	+	+	+	2	4	4	2	3	2

Tabelle II: Die Pflanzenbestände der Variante Dauergrünland-Bullen-I in den Jahren 1981 bis 1983

	F	S	H	F	S	H	F	S	H
	1981			1982			1983		
<u>A. Lolio-Cynosuretum</u>									
<i>Lolium perenne</i>	15	25	30	40	41	57	64	46	35
<u>V. Cynosurion</u>									
<i>Bellis perennis</i>	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	—
<i>Cynosurus cristatus</i>	1	—	—	3	3	3	2	2	1
<i>Phleum pratense</i>	18	10	9	5	2	3	—	—	3
<i>Trifolium repens</i>	3	3	0,2	1	2	1	0,2	2	0,2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	—	—	0,2	1	2	1	0,2	2	0,2
<u>V. Arrhenatherion</u>									
<i>Crepis biennis</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—
<i>Veronica arvensis</i>	0,2	0,2	—	—	—	—	—	—	—
<u>V. Polygono Trisetion</u>									
<i>Carum carvi</i>	1	2	1	0,2	0,2	—	—	—	0,2
<i>Trisetum flavescens</i>	3	3	3	5	6	4	7	8	7
<u>O. Arrhenatheretalia</u>									
<i>Achillea millefolium</i>	—	1	0,2	0,2	0,2	0,2	—	—	—
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,2	0,2
<i>Heracleum sphondylium</i>	14	6	2	4	3	1	2	2	1
<i>Pimpinella major</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum officinale</i>	5	5	5	3	4	2	3	1	0,2
<i>Trifolium pratense</i>	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	—	—
<u>K. Molinio-Arrhenatheretea</u>									
<i>Dactylis glomerata</i>	9	16	19	8	8	3	2	3	12
<i>Festuca pratensis</i>	3	0,2	3	4	5	4	—	3	1
<i>Holcus lanatus</i>	0,2	0,2	0,2	1	0,2	—	—	—	—
<i>Plantago lanceolata</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Poa pratensis</i>	2	2	6	6	2	3	8	10	8
<i>Poa trivialis</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>Ranunculus acris</i>	4	4	5	1	2	2	0,2	0,2	0,2
<i>Rumex acetosa</i>	1	3	1	0,2	0,2	0,2	1	0,2	—
<u>B. vorwiegend auf Magergrünland</u>									
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1	1	2	1	3	1	1	1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	0,2	—	—	—	—	—	—	—
<u>B. vorwiegend in nährstoffreichen Ruderal-, Unkraut- und Trittfluren</u>									
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	—	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	—
<i>Plantago major</i>	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—
<i>Poa annua</i>	—	2	1	0,2	—	—	0,2	—	—
<i>Ranunculus repens</i>	0,2	—	0,2	0,2	1	—	—	0,2	—
<i>Rumex obtusifolius</i>	3	3	1	3	1	0,2	1	1	2
<i>Stellaria media</i>	0,2	0,2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	0,2	—	0,2	—	—	0,2
<i>Agropyron repens</i>	3	8	7	11	10	12	9	14	20
<i>Cirsium arvense</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	—	—	—
<i>Veronica filiformis</i>	0,2	1	1	0,2	1	2	1	1	1

Tabelle III: Die Pflanzenbestände der Variante Dauergrünland-Bullen-II in den Jahren 1981-1982

	F	S 1981	H	F	S 1982	H
<u>A. Lolio-Cynosuretum</u>						
<i>Lolium perenne</i>	8	12	13	8	11	8
<u>V. Cynosurion</u>						
<i>Bellis perennis</i>	0,2	1	1	0,2	0,2	0,2
<i>Cynosurus cristatus</i>	2	1	—	5	3	3
<i>Phleum pratense</i>	3	—	—	—	—	—
<i>Trifolium repens</i>	3	5	9	1	1	0,2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	0,2	—	—	—	—	—
<u>V. Polygono-Trisetion</u>						
<i>Carum carvi</i>	1	2	2	—	—	—
<i>Trisetum flavescens</i>	5	7	8	11	6	2
<u>V. Arrhenatherion</u>						
<i>Crepis biennis</i>	0,2	—	—	—	—	—
<i>Veronica arvensis</i>	0,2	—	—	—	—	—
<u>O. Arrhenatheretalia</u>						
<i>Achillea millefolium</i>	—	—	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	—	1	4	0,2	2	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	3	6	4	2	1
<i>Pimpinella major</i>	0,2	0,2	0,2	—	—	—
<i>Taraxacum officinale</i>	6	4	5	4	2	0,2
<i>Veronica chamaedrys</i>	0,2	—	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Trifolium pratense</i>	0,2	0,2	—	—	—	—
<u>K. Molinio-Arrhenatheretea</u>						
<i>Dactylis glomerata</i>	6	15	13	20	23	40
<i>Festuca pratensis</i>	10	8	12	10	9	4
<i>Plantago lanceolata</i>	1	4	3	1	1	0,2
<i>Poa pratensis</i>	15	4	5	9	18	20
<i>Poa trivialis</i>	18	2	1	1	1	2
<i>Ranunculus acris</i>	5	5	7	1	1	0,2
<i>Rumex acetosa</i>	3	2	1	1	0,2	—
<u>B. vorwiegend auf Magergrünland</u>						
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1	3	2	1	1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0,2	—	—	—	—	—
<u>B. vorwiegend auf nährstoffreichen Ruderal-, Unkraut- und Trittfluren</u>						
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	—	—	—	—	0,2	0,2
<i>Plantago major</i>	—	—	0,2	0,2	0,2	—
<i>Poa annua</i>	—	1	2	—	—	—
<i>Ranunculus repens</i>	—	—	—	0,2	0,2	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	3	0,2	2	2	1	1
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	—	—	0,2
<i>Agropyron repens</i>	5	15	(4)	17	17	10
<i>Veronica filiformis</i>	0,2	0,2	0,2	1	1	0,2

Tabelle IV: Die Pflanzenbestände in den Koppeln 1, 2 und 3 der Variante Dauergrünland-Lämmer, 1982 und 1983

	Koppel 1			Koppel 2			Koppel 3										
	F	S	H	F	S	H	F	S	H	F	S	H					
	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983					
<u>A. Lolio-Cynosuretum</u>																	
<i>Lolium perenne</i>	9	12	3	8	9	2	3	10	6	3	0,2	1	5	7	4	2	0,2
<u>V. Cynosurion</u>																	
<i>Bellis perennis</i>	2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,2
<i>Cynosurus cristatus</i>	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phleum pratense</i>	18	16	8	12	8	21	15	7	8	5	1	15	16	15	3	8	1
<i>Trifolium repens</i>	4	5	7	5	5	3	5	10	2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	3	0,2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	-	-	0,2	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>V. Polygono-Trisetion</u>																	
<i>Carum carvi</i>	1	0,2	1	1	0,2	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Trisetum flavescens</i>	1	0,2	-	3	3	6	4	3	8	12	17	5	7	6	7	10	17
<u>V. Arrhenatherion</u>																	
<i>Achillea millefolium</i>	1	0,2	-	0,2	0,2	0,2	-	-	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	1	2	0,2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	4	1	3	1	0,2	6	3	0,2	0,2	0,2	2	1	0,2	0,2	2	2	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	5	2	1	1	1	7	6	3	2	1	0,2	5	1	0,2	-	2	0,2
<i>Pimpinella major</i>	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-
<i>Taraxacum officinale</i>	6	1	0,2	1	0,2	4	5	1	0,2	0,2	0,2	5	1	0,2	0,2	0,2	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	0,2	-	-	0,2	0,2	-
<u>K. Molinio-Arrhenatheretea</u>																	
<i>Dactylis glomerata</i>	16	15	9	5	10	5	15	18	18	12	8	12	22	21	28	19	8
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	3	0,2	0,2	-	0,2	-	2	0,2	0,2	-	-	-	-	0,2	0,2
<i>Plantago lanceolata</i>	1	0,2	1	1	0,2	1	1	0,2	1	0,2	2	2	1	0,2	2	1	2
<i>Poa pratensis</i>	3	4	3	7	12	12	8	8	8	9	15	5	5	6	12	10	15
<i>Poa trivialis</i>	14	22	38	37	19	10	12	20	24	37	21	1	16	16	13	18	21
<i>Ranunculus acris</i>	1	0,2	2	0,2	0,2	4	3	0,2	2	0,2	0,2	1	0,2	0,2	1	0,2	0,2
<i>Rumex acetosa</i>	1	-	0,2	-	-	6	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>B. vorwiegend auf Magergrünland</u>																	
<i>Alchemilla vulgaris</i>	2	2	1	1	0,2	1	3	1	0,2	0,2	0,2	2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
<u>B. vorwiegend auf nährstoffreichen Ruderal-, Unkraut- und Trittfluren</u>																	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	0,2	0,2	-	0,2	-	-	-	-	-	2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2
<i>Plantago major</i>	0,2	-	-	0,2	0,2	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-	0,2	-	0,2
<i>Poa annua</i>	0,2	3	2	0,2	0,2	-	0,2	1	-	-	0,2	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Ranunculus repens</i>	0,2	0,2	1	0,2	0,2	1	1	0,2	3	0,2	0,2	1	0,2	0,2	1	0,2	0,2
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,2	0,2	0,2
<i>Agropyron repens</i>	7	11	7	10	25	1	11	13	(3)	12	18	8	12	25	19	(7)	18
<i>Veronica filiformis</i>	2	2	4	1	3	4	1	3	3	6	10	1	2	2	5	5	12
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2

Tabelle IV (Forts.): Die Pflanzenbestände in den Koppeln 4, 5 und 6 der Variante Dauergrünland-Lämmer, 1982 und 1983

	Koppel 4			Koppel 5			Koppel 6											
	F	S 1982	H	F	S 1983	H	F	S 1982	H	F	S 1983	H	F	S 1982	H	F	S 1983	H
<u>A. Lolio-Cynosuretum</u>																		
<i>Lolium perenne</i>	1	1	5	2	1	1	-	4	15	8	4	3	2	7	10	17	10	10
<u>V. Cynosurion</u>																		
<i>Bellis perennis</i>	0,2	0,2	-	2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,2	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Cynosurus cristatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Phleum pratense</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	1	0,2	-	0,2	0,2	0,2
<i>Trifolium repens</i>	0,2	1	2	1	0,2	0,2	3	5	2	0,2	3	1	3	3	2	1	5	4
<i>Veronica serpyllifolia</i>	0,2	0,2	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>V. Arrhenatherion</u>																		
<i>Veronica arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
<u>V. Polygono-Trisetion</u>																		
<i>Carum carvi</i>	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2	0,2	-	0,2	0,2	0,2	1	2	1
<i>Trisetum flavescens</i>	47	18	12	7	10	18	22	20	15	10	8	12	20	18	6	5	5	5
<u>O. Arrhenatheretalia</u>																		
<i>Achillea millefolium</i>	0,2	1	0,2	3	5	3	1	1	1	0,2	1	1	3	2	0,2	0,2	0,2	2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,2	2	0,2	-	-	-	-	-	1	0,2	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	8	3	1	3	0,2	0,2	7	6	3	2	3	0,2	1	2	2	5	3	0,2
<i>Taraxacum officinale</i>	4	4	1	0,2	0,2	0,2	4	2	2	1	1	0,2	4	6	2	4	1	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>K. Molinio-Arrhenatheretea</u>																		
<i>Dactylis glomerata</i>	10	22	23	17	20	22	32	15	12	10	11	15	5	5	18	14	15	18
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	-	1	2	0,2	-	-	-	0,2	1	0,2	-	-	-	1	3	0,2
<i>Plantago lanceolata</i>	0,2	1	0,2	1	1	1	0,2	2	1	1	0,2	0,2	0,2	1	1	1	0,2	0,2
<i>Poa pratensis</i>	4	5	7	7	10	12	5	5	3	6	9	9	4	4	5	3	5	10
<i>Poa trivialis</i>	2	19	20	26	27	12	5	12	14	28	34	20	5	9	25	27	25	15
<i>Ranunculus acris</i>	3	0,2	0,2	1	0,2	0,2	3	0,2	0,2	1	0,2	0,2	14	4	1	2	1	0,2
<i>Rumex acetosa</i>	1	-	-	-	-	-	2	0,2	-	-	-	-	8	3	-	-	-	-
<u>B. vorwiegend auf Magergrünland</u>																		
<i>Ajuga reptans</i>	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alchemilla vulgaris</i>	3	2	1	0,2	2	0,2	1	1	0,2	0,2	2	2	1	1	1	0,2	1	1
<u>B. vorwiegend auf nährstoffreichen Ruderal-, Unkraut- und Trittfluren</u>																		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	-	-	-	0,2
<i>Poa annua</i>	-	1	0,2	2	0,2	0,2	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	3	0,2	0,2	0,2
<i>Ranunculus repens</i>	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,2	0,2	1	0,2	0,2	1	0,2	0,2	1	0,2	0,2
<i>Rumex obtusifolius</i>	4	1	0,2	1	1	0,2	3	1	-	0,2	0,2	-	20	14	3	2	4	0,2
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agropyron repens</i>	6	19	23	13	12	22	4	18	24	20	18	28	3	7	18	(3)	12	22
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
<i>Veronica filiformis</i>	1	1	3	6	3	5	3	1	3	1	3	5	0,2	0,2	2	2	2	4
<i>Glechoma hederacea</i>	0,2	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	0,2

Buchbesprechungen

Pflanzenbau. Ein Lehrbuch – Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion. Von *Gerhard Geisler*. 2. Neubearb. u. erw. Aufl. 530 S., 282 Tab. u. 201 Abb. Verlag Paul Parey, Berlin, 1988. Kart. DM 128,-.

Im Paul Parey Verlag ist vor kurzem die zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage des Lehrbuchs „Pflanzenbau – Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion“ erschienen. Dabei handelt es sich um ein ausführliches und umfassendes Werk, das konsequent gegliedert ist und – daran erkennt man die Autorenschaft einer Hand – Wiederholungen vermeidet. Das Ziel, die biologischen Grundlagen und die Technik der Pflanzenproduktion darzustellen, erfüllt das Lehrbuch gut.

Im ersten Teil des Buches wird ausführlich mit vielen interessanten Einzelangaben, Abbildungen und Tabellen auf die physiologischen Grundlagen des Wachstums unserer Kulturpflanzen eingegangen. Hier enthält das Buch viele Einzelheiten von der Photosynthese über Pflanzenarchitektur, Klimateinflüsse bis zu den Auswirkungen von Luftverunreinigungen. Dem schließt sich eine Übersicht der Bodenkunde an, die wiederum physiologische Zusammenhänge betont. Im Kapitel über Bodenbearbeitung, Düngung und Pflegemaßnahmen werden nur die allgemein gültigen ackerbaulichen Aspekte eingebracht, da die Angaben zur speziellen Produktionstechnik im nachfolgenden zweiten Teil bei den Kulturpflanzen erfolgen.

Der zweite Teil behandelt alle für den Ackerbau wichtigen Kulturpflanzen bis hin zu Sonderkulturen und Arten des Feldgemüsebaus. Wichtige Kulturarten werden ausführlich bezüglich biologischer Grundlagen, Qualität, Standortansprüchen, wirtschaftlicher Bedeutung, Produktionstechnik und Fruchtfolge beschrieben. Weniger wichtigen Arten, z. B. dem Buchweizen oder der Hirse, ist nur ein kurzer Überblick gewidmet. Ein daran sich anschließendes Kapitel über Fruchtfolge geht auf deren ackerbauliche Vorteile ein, besonders im Hinblick auf die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Humusversorgung, Humusbilanz und deren Wechselwirkungen mit der Bodenfruchtbarkeit sind dabei nur am Rande erwähnt.

Dieses Lehrbuch vermittelt, mit einer Betonung wissenschaftlicher Grundlagen, Erkenntnisse über und Empfehlungen für einen modernen Pflanzenbau, der die verfügbaren Hilfsmittel nutzt, aber auch vorbeugende Maßnahmen be-

rücksichtigt. Das Anbausystem „Integrierter Pflanzenbau“ bleibt dabei unberücksichtigt. Ansätze zu einer ganzheitlichen Betrachtungsweise von an die Standortverhältnisse angepaßten, vielseitigen Anbausystemen mit kombinierten Düngungsverfahren und gezieltem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln fehlen weitgehend. Dies zeigt sich z. B. sehr deutlich in der Einschätzung von hofeigenen organischen Düngern, deren Verwendung als eher störend für einen modernen Ackerbau dargestellt wird.

G. Pommer, Freising

Ziegen halten. Von *Hans Späth* und *Otto Thume*. 184 S., 32 Farbfotos, 48 Schwarzweißfotos, 58 Zeichnungen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1986. Kt. DM 38,-.

Im Vorwort heißt es: „Ziegen werden nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen, sondern auch aus Liebe zu den Tieren gehalten.“ Inhalt und Gestaltung dieses Buches sind von dieser Aussage bestimmt. Es ist ein Fachbuch und eine Lektüre zugleich. Der fachliche Inhalt ist zwar wissenschaftlich fundiert, wendet sich aber in erster Linie an den Praktiker. Die praxisbezogene Auswahl der Themen und die klare Darstellung ermöglichen es auch dem nicht-gelernten Landwirt, sich das Wissen und Können anzueignen, das für eine „erfolgreiche“ Ziegenhaltung erforderlich ist. Dabei sprechen die Autoren nicht nur die rein wirtschaftliche Seite an. Erfolg ist für sie auch dann gegeben, wenn die Ziege dem Halter Freude bereitet.

Neben mehr allgemeinen Inhalten wie Geschichte der Ziegenhaltung und Ziegenrassen beinhaltet das Buch insbesondere Information für die Praxis: Ziegenzucht, Fortpflanzung und Aufzucht, Ziegenhaltung, Fütterung, Gesunderhaltung und Krankheiten, Milchgewinnung sowie Milch und Milchprodukte, Fleischprodukte.

Das Kapitel über Milch und Milchprodukte ist vor allem eine Bereicherung für den Hobbyhalter, weil er dadurch wertvolle Anregungen für die Herstellung „eigener“ Produkte bekommt. Das sehr schön aufgemachte Buch ist allen Ziegenhaltern und denjenigen, die es werden wollen, zu empfehlen.

J. Pflaum, Grub

Vorträge zur Hochschultagung 1987 der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel. Heft 69 der „Schriftenreihe der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel“. 197 S., 54 Abb., 41 Tab., 8 Tafeln u. 2 Übersichten. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1987. Kart. DM 30,-.

Die anlässlich der Hochschultagung 1987 der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel gehaltenen Vorträge sind verschiedenen Themenkreisen zugeordnet: Pflanzenproduktion (4 Beiträge), Tierproduktion (4 Beiträge), Information, Kommunikation und Datenverarbeitung (4 Beiträge) und Ökonomie und Ökologie (4 Beiträge).

Abgedruckt sind ferner die Eröffnungsansprache und die Grußworte sowie die beiden Fachvorträge „Zukunftsperspektiven in der Landtechnik“ und „Zukunftsperspektiven in der Pflanzenproduktion“.

Der Winzer, Lehr- und Arbeitsbuch in 2 Bänden.

Band 1: Weinbau. – Von LRD *Erwin Kadisch*, Bad Kreuznach. 254 S., 140 Abb. u. 22 Tab. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, 1986. Kst. DM 48.–.

Der Verlag Eugen Ulmer hat ein zweibändiges Lehr- und Arbeitsbuch „Der Winzer“ herausgegeben. Dem zuerst erschienenen Band 2: Kellerwirtschaft folgte Band 1: Weinbau. Das Lehr- und Arbeitsbuch ist auf die fachpraktische und fachtheoretische Ausbildung im Beruf Winzer ausgerichtet. Es soll insbesondere als unterrichtsbegleitendes Lehrbuch an Berufsschulen dienen.

Der Band „Weinbau“ wurde von *E. Kadisch* verfaßt. Ausgehend von der Verbreitung des Weinbaues werden die botanischen Grundlagen der Rebe, die Züchtung von Rebsorten und deren Veredelung sowie die Anforderungen der Rebe an den Standort dargestellt. Die Neuanlage eines Weinbergs wird beschrieben, ebenso die Jungfeldpflege und die Pflege der Ertragsanlagen.

Die 140 Abbildungen und 22 Tabellen lockern den Text auf. Die Fotografien und Zeichnungen sind gut ausgewählt und auf das Wesentliche konzentriert. Der „Weinbau“ ist als Lehrbuch und als praxisbezogenes Nachschlagewerk gut geeignet.

H. Heuser, München

Altersversorgung für Landwirte. Von Prof. *Alfred Rieger* und Dipl.-Ing. (FH) *H. Roth*, Stuttgart. 293 S., 14 Tab. u. 10 Übersichten.

Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, 1987. Kst. DM 32.–.

In der allgemeinen agrarpolitischen Diskussion gewinnt die Frage der Weiterentwicklung des landwirtschaftlichen Sozialrechts – auch unter Berücksichtigung des Europarechts – zunehmende Bedeutung. Auf das kürzlich von Prof. *v. Maydell* vorgelegte Gutachten über „Das landwirtschaftliche Sozialrecht – Bestandsaufnahme und Stellung im Gesamtsystem der sozialen Sicherung“ darf in diesem Zusammenhang hingewiesen werden.

In dieser auch unter agrarsozialpolitischen Gesichtspunkten sehr bewegten Zeit haben es die Verfasser (Prof. *Rieger* gehört dem Vorstand des Bauernverbandes Württemberg-Baden an; er ist Rechtsanwalt und Direktor der Abteilung Recht und Verwaltung; Dipl.-Ing. (FH) *Roth* arbeitet als Sozialreferent beim Bauernverband Württemberg-Baden) unternommen, nicht nur die Altershilfe als die wohl wichtigste Säule der agrarsozialen Sicherung darzustellen (S. 5 bis 115), sondern unter anderem auch Fragen der gesetzlichen Rentenversicherung (S. 117 bis 167) und der Lebensversicherung (S. 173 bis 192) zu behandeln. Insgesamt gesehen wird in der Tat die Altersversorgung der Landwirte zusammenfassend erläutert.

Ziel der Verfasser ist es, für den Praktiker, also für den Landwirt und seine Familienangehörigen, aber auch für den in der landwirtschaftlichen Officialberatung Tätigen, ein verständliches, übersichtliches Buch zu schreiben. Diese Absicht ist den Verfassern gut gelungen. Das Werk ist praxisnah angelegt und stellt einen zuverlässigen Ratgeber und Leitfaden dar, der es dem Leser ermöglicht, sich in dem komplizierten Gebiet des Sozialrechts zurechtzufinden. Das Buch ist handlich, gut lesbar und übersichtlich gegliedert. Beispiele und Tabellen lockern den Text auf und verdeutlichen oft schwierige Zusammenhänge (z. B. Verwandtschaft und Schwägerschaft im Rahmen des Begriffs „Mitarbeitende Familienangehörige“, S. 105). Lediglich das Sachverzeichnis erscheint etwas knapp. Insgesamt kann das Werk für den genannten Leserkreis durchaus empfohlen werden.

Pelhak, München