

91

Futteraufnahme und Nährstoffversorgung von Milchkühen und Mastfärsen auf der Weide

(Vorläufige Mitteilung)

G. Voigtländer

Sonderdruck aus

Bericht Nr. 10

der

Forschungsstelle für Grünland und Futterbau des Landes Nordrhein-Westfalen

419 Kleve-Kellen, Zum Breijpott 15

Ernährung des Wiederkäuers auf der Weide

Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der
Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften

Vorträge auf der Jahrestagung 1973
in Kleve-Kellen

März 1974

Futteraufnahme und Nährstoffversorgung von Milchkühen und Mastfärsen auf der Weide

(Vorläufige Mitteilung)

G. Voigtländer +)

Die Futteraufnahme auf der Weide wird von verschiedenen Faktoren mit unterschiedlichem Gewicht beeinflusst. Struktur, Trockensubstanz- und Rohfasergehalt scheinen neben der Verdaulichkeit die größte Bedeutung zu haben. Von der Verdaulichkeit hängt die Verweildauer des Futters im Pansen ab, von den anderen eben genannten Faktoren die Intensität und die Aufrechterhaltung der Pansentätigkeit.

Nach Versuchen von LAMPETER (1971) konnten Kühe mit 25 l täglicher Milchleistung ihren Nährstoffbedarf voll aus dem Grasgrünfutter decken, bis die Verdaulichkeit der Trockenmasse (VdTM) 76 % unterschritt. Beim Rückgang der VdTM von 82 auf 76 % fraßen die Tiere jeden Tag etwas mehr, weil der physiologische Hunger (Nährstoffbedarf zur Lebenserhaltung und Leistung) jeweils entsprechend später gedeckt wurde. Nahm die VdTM von 76 auf 60 % ab, sank auch die Futteraufnahme und damit die Leistung, weil das Pansenfassungsvermögen den Futterverzehr begrenzte, bevor der Nährstoffbedarf der Hochleistungskühe gedeckt war.

Neben den erwähnten Hauptursachen für die Höhe des Futtermittelsverzehrs ist jedoch der Einfluß sekundärer Faktoren nicht umstritten. Verschmutztes Futter, Futter in der Umgebung von Geilstellen, Futter mit Giftpflanzen oder stachelige, stark behaarte oder riechende Pflanzen werden nachweislich ⁺ verschmäht. Nach LAMPETER (1971) schränken Rinder die Futteraufnahme sofort ein, wenn ihnen bei einem Koppel- oder Futterwechsel plötzlich Futter schlechterer Qualität angeboten wird.

+) Prof. Dr. G. Voigtländer, Institut für Grünlandlehre
8050 Freising-Weißenstephan

Nach unseren Futteraufnahmeversuchen scheinen auch das Gedächtnis und die Gewohnheit eine Rolle für die Futteraufnahme zu spielen. Kühe, die nach dem Morgenmelken 5 - 6 Stunden auf der Zuteilungsfläche des Vortages mit noch reichlichem Angebot weideten, nahmen in dieser Zeit nur 1 - 2 kg Trm auf, weil sie offenbar wußten, daß sie regelmäßig vor dem Abendmelken noch für 1 - 2 Stunden eine neue Zuteilung erhielten. In dieser viel kürzeren Zeitspanne fraßen sie dann 5 - 6 kg Trm auf der frischen Fläche.

Den Stand unserer Kenntnisse kann man wohl so zusammenfassen, daß auf Intensiv- und Mähweiden mit qualitativ hochwertigen Beständen oder auf Extensivweiden, die genügend gutes Futter zum Selektieren anbieten, Rohfaser und Trockensubstanz, Struktur und Verdaulichkeit die entscheidende Rolle für die Futteraufnahme spielen. Dagegen sind alle Faktoren, die man vielleicht unter dem Begriff "Schmackhaftigkeit" zusammenfassen könnte, von sekundärer Bedeutung für die Futteraufnahme. Sie können die Futteraufnahme nur herabsetzen, wenn sie sehr ins Gewicht fallen. Eine Steigerung der Futteraufnahme durch Verbesserung der Schmackhaftigkeit dürfte kaum möglich sein, wenn man von vollwertigen Beständen ausgeht, wie wir sie durch moderne Bewirtschaftungsmaßnahmen anstreben.

ERGEBNISSE AUS WEIHENSTEPHANER VERSUCHEN

Futteraufnahme durch Milchkühe

An Milchkühen wurden in Weihenstephan Futteraufnahmeversuche von KIRCHGESSNER und ROTH (1972) auf dem Versuchsgut Hirschau und von uns auf dem Spitalhof Kempten durchgeführt. Außerdem haben wir die Futteraufnahme von Mastfärsen auf dem Versuchsgut Grünschwaige in zwei Weideperioden an je 22 Tieren der Rassen Deutsches Fleckvieh und Deutsches Braunvieh ermittelt.

KIRCHGESSNER und ROTH fanden in ihren Versuchen mit etwa 650 kg schweren Fleckviehkühen, daß die tägliche Futteraufnahme mit zunehmendem Futterangebot anstieg, eine Feststellung, die auch

schon von MEHNER, von SPRECKELSEN, HULL und anderen getroffen wurde. In einem Angebotsbereich von 5 - 15 kg Trm je Tier und Mahlzeit nahm der Verzehr auf der Hirschau linear zu, und zwar um 0,65 kg Trm 1968 bzw. um 0,51 kg 1969, wenn das Angebot an Weidegras um 1 kg Trm je Tier und Tag erhöht wurde. Diese Beziehung änderte sich nicht, wenn der Einfluß der chemischen Zusammensetzung rechnerisch ausgeschaltet wurde.

Eine Erklärung für die steigende Aufnahme mit erhöhtem Futterangebot dürfte in der intensiveren selektiven Futterauswahl liegen. Besonders dichte ältere Weidebestände bieten diese Möglichkeit. Da das Futter 1968 mit 32 cm und 1969 sogar mit 40 cm mittlerer Wuchshöhe angeboten wurde, konnte mit steigendem Angebot besser selektiert und mehr Futter aufgenommen werden. So nimmt es nicht wunder, daß die mittlere Futteraufnahme 14,6 bzw. 14,1 kg Trm je Tier und Tag, der mittlere Weiderest 30 bzw. 41 % und der mittlere Energiegehalt im Angebot nur 585 bzw. 555 StE im kg Trm betrug.

Die Wirkung des selektiven Weidens auf den relativen Gehalt an Rohnährstoffen ging sehr deutlich aus der Qualität des aufgenommenen Futters hervor. Sie unterschied sich von der des Weiderestes durch höhere Rohprotein- und Rohfettgehalte, andererseits durch geringere Trm-, Rohfaser- und NFE-Gehalte.

Aus dem gleichen Material versuchten ROTH und KIRCHGESSNER (1972) den Einfluß des Trm-Gehaltes und der chemischen Zusammensetzung auf die Futteraufnahme zu erkennen. Mit steigendem Trm-Gehalt ging in beiden Versuchsjahren die Futteraufnahme signifikant zurück. Das scheint ein Widerspruch zu anderen Ergebnissen zu sein. Er erklärt sich aber daraus, daß der Trm-Gehalt im Mittel dieser Untersuchungen wesentlich höher war als bei den meisten anderen Autoren. Auf Grund der Bedeutung der Futterstruktur für die Futteraufnahme einerseits und der Verdaulichkeit andererseits leuchtet es ein, wenn bei jüngerem Weidefutter mit allgemein geringerem Trm-Gehalt die Futteraufnahme mit zunehmendem Trm-Gehalt zunächst ansteigt, bei älteren Beständen in den höheren Trm-Bereichen aber abfällt.

Von den übrigen Merkmalen hatten der Rohfasergehalt und der Energiegehalt einen signifikanten Einfluß auf die Futteraufnahme. Trotzdem korrelierte das Futterangebot am stärksten mit der Aufnahme. 79 bzw. 57 % der Streuung in der Futteraufnahme werden durch das Futterangebot erklärt, nur 22 bzw. 5 % durch den Trm-Gehalt, außerdem 1968 7 % durch den Rohfaser- und 12 % durch den Energiegehalt. Für Rohprotein, N-freie Extraktstoffe und Rohfett konnten in beiden Jahren keine Beziehungen zur Futteraufnahme gefunden werden.

Betrachtet man die tägliche Futteraufnahme genauer, dann zeigen sich ganz beträchtliche Schwankungen. 95 % der Werte für die Futteraufnahme lagen in beiden Versuchsperioden in dem extremen Streuungsbereich von 7 bis 22 kg Trm/Kuh/Tag. Diese Schwankungen beeinflussten die tägliche Aufnahme an verdaulichem Eiweiß und StE wesentlich stärker als die Unterschiede in den entsprechenden Gehalten des Futters. Allerdings kamen auch in den Gehalten gewisse Streuungen vor, besonders im 1. und 2. Aufwuchs.

Aufnahme von Rohprotein und StE

In Tabelle 1 sind die Werte für die Versuche Hirschau und Spitalhof miteinander verglichen. Im Mittel wurde verdauliches Eiweiß für etwa 30 l Milch und verdauliche Energie für 15 - 18 l aufgenommen. Die mäßige Leistung aus der Energie erklärt sich im Versuch Hirschau trotz der Futteraufnahme von über 14 kg Trm/Kuh/Tag aus dem relativ niedrigen Energiegehalt des aufgenommenen Futters. Er lag häufiger unter als über 600 StE/kg Trm.

Ein Rohfaserausgleich wäre infolge der relativ hohen Gehalte nur im zeitigen Frühjahr und nur gelegentlich beim Auftrieb in jüngere Bestände während der Vegetationszeit erforderlich gewesen. Dagegen ist in beiden Fällen ein Energieausgleich mit Trockenschnitzeln und Getreideschrot bei einer Leistung zwischen 17 und 27 kg Milch zur Ausnutzung des Eiweißangebotes sehr aussichtsreich. Für höhere Leistungen ist dann wieder ein eiweißreicheres Gemisch einzusetzen.

Tab. 1: Aufnahme und Bedarf an Trm, verdaulichem Rohprotein und StE je Kuh und Tag. - Für den Erhaltungsbedarf wurden die bei Stallfütterung gewonnenen Normen um 12 % erhöht

Jahr	Standort	Trm kg	verd.Rpr.g	reicht für ...kg Milch	StE	reicht für ...kg Milch
1968	Hirschau	14,6	2230	30	8760	18
1969		14,1	2130	29	8040	15,5
Bedarf 650 kg/20 1		13 - 15	1600	-	9300	-
1971	Spitalhof	13,7	2137	30	8460	18
1972		12,6	2124	30	7540	15
Bedarf 550 kg/20 1		13 - 15	1560	-	8900	-

Anm.: Hirschau: im Mittel 55 Fleckviehkühe, Spitalhof: 60 Braunviehkühe

Die bisher genannten Daten lassen erkennen, daß es verhältnismäßig schwer ist, nachhaltig 20 kg Milch/Kuh/Tag aus dem Weidengras allein zu produzieren. Wenn auch der Energiegehalt gegenüber den Werten des Versuches Hirschau durch Angebot von jüngerem und etwas rohfasererem Futter noch gesteigert werden kann - dafür liegen genügend Beispiele vor -, so kann man doch nicht allgemein mit einer Futteraufnahme von über 14 kg Trm/Tier/Tag rechnen.

Die Versuche auf dem Spitalhof schlossen mit einer mittleren Trm-Aufnahme von 13,7 kg für 1971 und von 12,6 kg für 1972 ab. Wenn damit ähnliche Leistungen wie auf der Hirschau möglich waren, dann liegt das an den höheren Protein- und Energiegehalten des jüngeren, klee- und kräuterreicheren Futters und an dem etwas geringeren Erhaltungsbedarf der durchschnittlich leichteren Braunviehkühe.

Aufnahme von Mengenelementen

In der Aufnahme von Mengenelementen ergaben sich erhebliche Unterschiede zwischen Hirschau und Spitalhof, die ihre Ursachen

zweifellos im Standort und in der Zusammensetzung der Grasnarben haben. Auf der Hirschau haben wir es mit einem grasreichen Pflanzenbestand auf basenreichem Anmoor zu tun, in Kempten mit höheren Klee- und Kräuteranteilen auf sauremschwachsaurem sandigem Lehmboden über Moräneschotter.

Auf der Hirschau war der Bedarf einer 650 kg schweren Kuh für 20 kg Milch an P in 43 % der Fälle nicht ausreichend, an Ca in 45 % und an Mg in 28 % der Fälle nicht gedeckt. Dagegen gab es auf dem Spitalhof Kempten nur dann einmal eine (theoretische) Bedarfslücke, wenn die Futteraufnahme extrem niedrig lag - in einem Fall 7 kg Trm/Kuh/Tag. Da jedoch am nächsten Tag stets sehr viel Futter aufgenommen wurde, ist eine Unterversorgung mit Mengenelementen nicht zu befürchten. Die Unterschiede zwischen beiden Standorten zeigt Tabelle 2.

Tab. 2: Aufnahme und Bedarf an Mengenelementen in g je Kuh und Tag

Jahr	Standort	P	Ca	Mg	Na	K
1968	Hirschau	58,5 ± 17,9	93,9 ± 40,9	27,7 ± 11,5	3,41 ± 3,86	560 ± 161
1969		58,8 ± 15,2	104,5 ± 37,9	30,4 ± 12,2	4,12 ± 3,72	555 ± 143
1971	Spitalhof	80 ± 13,2	114 ± 19,0	40 ± 6,8	25 ± 5,7	494 ± 90
1972		77 ± 17,8	121 ± 28,4	38 ± 10,4	33 ± 13,8	474 ± 118
Bedarf 650 kg/20 l		53	88	22	23	stets gedeckt

Aufnahme von Spurenelementen

Ähnlich liegen die Dinge bei den Spurenelementen. Auf dem basenreichen Anmoor wurde der Bedarf an Cu und Zn nur zu zwei Dritteln gedeckt, der an Mn wies ebenfalls erhebliche Lücken auf, während Co stets in genügenden Mengen im Futter enthalten war. Auf dem sauren Moräneverwitterungsboden war dagegen eine Überversorgung mit Mn und eine stets ausreichende mit Cu gegeben. Lediglich bei ganz geringer Futteraufnahme trat rein rechnerisch ein Fehlbedarf auf, wie in Tabelle 3 angedeutet ist.

Tab. 3: Aufnahme und Bedarf an Spurenelementen in mg je Kuh und Tag

Jahr	Standort	Mn	Cu	Zn	Co
1968	Hirschau	677	104	463	2,9
1969		± 169	± 51	± 115	± 0,7
1971	Spitalhof	2195	175	-	-
1972		± 396	± 30	-	-
		2345	177	-	-
		± 633	± 44		
Bedarf 650 kg/20 l		675	150	750	1,5

Andere Spurenelemente wurden in Kempton nicht untersucht. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, daß irgendein Spurenelementmangel vorkommt.

Auf Grund der Situation bei den Mengen- und Spurenelementen und früherer Arbeiten errechnen ROTH und KIRCHGESSNER (1972) folgende Mengen an Mineralfutter, die mit steigenden Milchleistungen erforderlich sind:

unter 15 l Milch/Kuh/Tag	Bedarf wird aus Weidegras gedeckt
15 - 20 l Milch	100 - 150 g Mineralfutter
über 20 l Milch	100 - 150 g Mineralfutter

(Zusatzbedarf ist im Kraftfutter enthalten)

Das Ca : P-Verhältnis sollte besonders für grasreiche Intensivbestände 2 : 1, der P-Gehalt 14 % betragen. Gemäß Normen-tafel hergestelltes Mineralfutter enthält als Pflichtbestand-teile 3000 mg Zn, 700 mg Cu und 10 mg Co je kg. Damit kann jedoch das Defizit häufig nicht ausgeglichen werden, so daß eine Erhöhung von 3000 auf 4500 mg Zn und von 700 auf 1000 mg Cu je kg für nötig gehalten wird. Außerdem läßt sich aus die-sen und früheren gemeinsamen Untersuchungen folgern, daß Mn mit 3000 mg je kg als Pflichtbestandteil in Mineralfutter auf-genommen werden sollte, während der Co-Gehalt von 10 mg/kg ausreicht.

Futteraufnahme durch Mastfärsen

Aufnahme von Trockenmasse, verdaulichem Rohprotein und StE

Da Bullen schwer auf der Weide zu halten sind, wenigstens im 2. Weidesommer, haben wir einen Versuch mit Färsen durchge-führt. 44 Tiere, davon 22 Deutsches Fleckvieh und 22 Deutsches Braunvieh, wurden im Januar 1972 als Saugkälber gekauft, früh entwöhnt aufgezogen und im Juni mit einem Alter von etwa einem halben Jahr auf die Weide gebracht. Eine Gruppe bekam stets physiologisch junges Weidefutter (15 - 20 cm Wuchshöhe), die andere älteres mit 30 - 40 cm Wuchshöhe zugeteilt. Beide Grup-pen erhielten im 1. Weidesommer 2 kg Kraftfutter je Tier und Tag. Die Zunahmen betrugen beim jüngeren Futter knapp 900 g, beim älteren knapp 750 g. Die Fleckviehkälber lagen in der Ge-wichtszunahme in der Gruppe mit jüngerem Futter etwas über, mit älterem etwas unter dem Braunvieh.

An Trm aus dem Weidefutter wurden im Juni - Juli 2 - 2,5 kg, von August bis Oktober im Mittel etwa 3,2 - 3,7 kg aufgenommen, die größeren Mengen vom älteren Futter. Das Ergebnis des 1. Weidesommers entsprach den Erwartungen.

Den Winter über wurde von jeder Weidegruppe die Hälfte mit Gras- und Maissilage + etwas Heu verhalten, die andere Hälfte mit Grundfutter satt gefüttert zuzüglich 2 kg Kraftfutter. Dabei nahmen die Tiere mit verhaltener Fütterung im Winter im Mittel 425 g, die mit Sattfütterung 725 g zu.

Von den bisherigen Ergebnissen des 2. Weidesommers wird im folgenden berichtet:

Vom reichlich bemessenen Angebot wurden meistens nur 50 - 60 % aufgenommen. Dabei waren die Schwankungen in der Aufnahme, auch wenn man Wochenwerte bildet, außerordentlich groß, ohne daß wir die Ursachen genau isolieren können. Am auffallendsten war der Einfluß der vorhergehenden Nutzung.

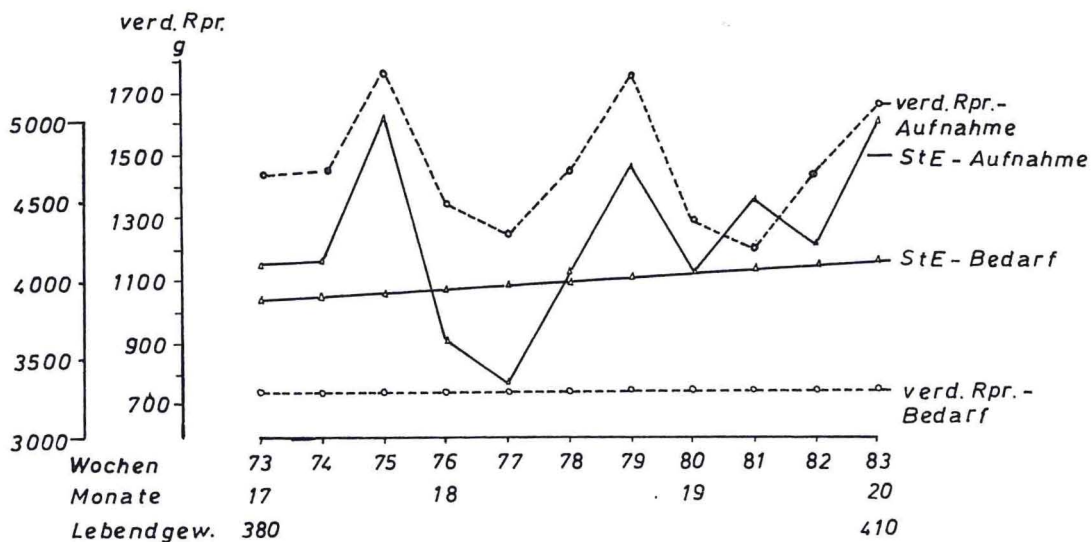


Abb.: 1 Aufnahme von verd. Rohprotein und StE aus jüngerem Weidefutter durch Mastfärsen im Vergleich zum Bedarf; 2. Weidesommer, 1973

Obgleich nach jeder Beweidung nachgemäht wurde, war die anschließende Futteraufnahme doch stets deutlich schlechter als nach einer Schnittnutzung zur Konservierung. Weniger deutlich trat der Einfluß der Witterung hervor. Regenwetter schien besonders die Aufnahme des lagernden älteren Weidefutters zu beeinträchtigen, während in den Monaten Juni bis Mitte August die Insektenplage bei schwülem Wetter nachteilig wirkte.

Der Bedarf an StE wurde für das wachsende Mastrind nach der Formel von KRÜGER (1 % des Lebendgewichtes in g + 500 StE) errechnet, der an verdaulichem Rohprotein aus dem jeweils erforderlichen verd. Rpr.: StE-Verhältnis. Trotz der großen Aufnahmeschwankungen war der Bedarf an verdaulichem Rohprotein sogar aus dem älteren Weidefutter stets gedeckt. Dagegen traten in der Energieversorgung bisweilen Lücken auf.

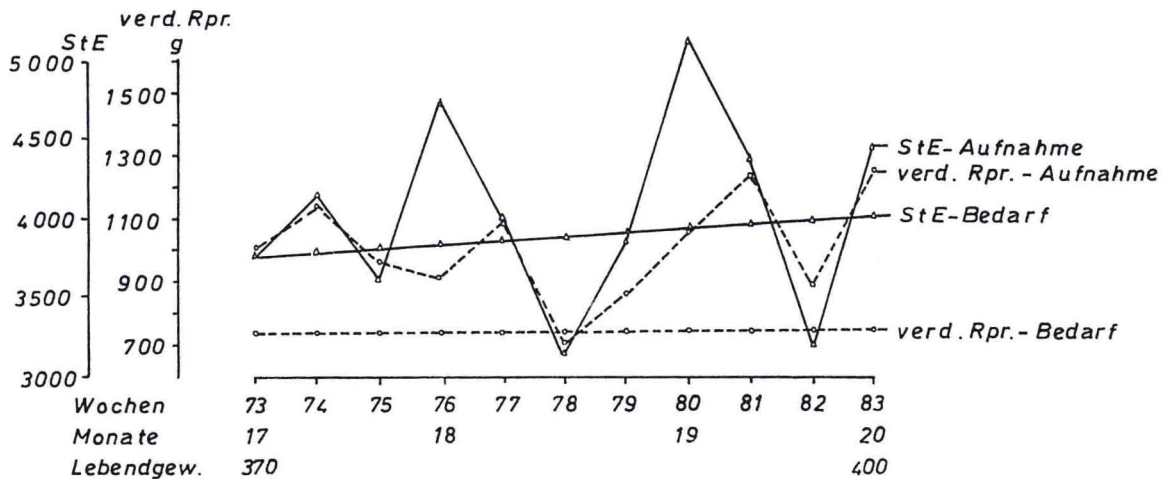


Abb.: 2 Aufnahme von verd. Rohprotein und StE aus älterem Weidefutter durch Mastfärsen im Vergleich zum Bedarf; 2. Weidesommer, 1973

Vergleicht man in Tabelle 4 die mittlere StE-Aufnahme mit dem Bedarf für Erhaltung und 800 g Tageszunahme, dann erkennt man eine ⁺ reichliche Bedarfsdeckung.

Tab. 4: Aufnahme von verdaulichem Rohprotein und StE durch Mastfärsen aus physiologisch jungem und altem Weidefutter. - Gewichtsabschnitt 350 - 400 kg, Alter 17 - 20 Monate, 2. Weidesommer, 1973

Zeitraum Weidefutter (Wf.)	16.5. - 13.6.		14.6. - 11.7.		12.7. - 22.8.73	
	jung	alt	jung	alt	jung	alt
g verd. Rpr. - Aufnahme	1496	1008	1439	937	1440	1133
Bedarf für Erh. + 800 g Zunahme	740	740	745	745	750	750
StE-Aufnahme	4227	4083	4050	4083	4588	4040
Bedarf für Erh. + 800 g Zunahme	3908	3818	4013	3922	4110	4020
tatsächliche Zunahme g	354	260	385	718	647	327

Aber 800 g Zunahme wurden nie erreicht. Hierfür können verschiedene Ursachen vermutet werden, nämlich

1. Die großen Schwankungen in der Nährstoffaufnahme.
2. Die zu hohen Rohfasergehalte in der Gesamtration; auch im jungen Futter wurden 17 % ganz selten unterschritten, 20 % aber meistens und z. T. wesentlich überschritten.
3. Die Nachwirkungen der Winterfütterung; die im Winter satt gefütterten Gruppen nahmen nämlich im 2. Weidesommer im Mittel nur 270 g/Tier/Tag zu, die verhalten gefütterten immerhin 610 g.
4. Die Bedarfsnormen waren für eine Tageszunahme von 800 g nach neueren Ergebnissen etwas zu niedrig angesetzt (siehe DLG-Merkblatt 103, 1973).

Aufnahme von Mengen- und Spurenelementen

Tab. 5: Aufnahme von Mengenelementen durch Mastfärsen im Vergleich zum Bedarf

	Mai			Juli			August		
	Wf.		Bedarf	Wf.		Bedarf	Wf.		Bedarf
	jung	alt		jung	alt		jung	alt	
Trm kg	6,4	7,1	-	7,1	7,4	-	9,0	9,0	-
P g	28	29	14	27	29	15	33	31	15
K g	219	285	-	237	243	-	305	294	-
Ca g	45	44	15	58	66	16	89	61	16
Mg g	13	13	12	17	16	13	33	21	13
Na g	6	1	6	4	2	6	7	1	6

Bedarf nach SCHÜRCH

Der Bedarf der Mastfärsen konnte, rein rechnerisch gesehen, mit Ausnahme von Na und Cu stets gedeckt werden. Da aber im Hinblick auf die großen Schwankungen in der Futteraufnahme auch Mangelsituationen bei Mg, P, Mn und Zn zu erwarten waren, wurde ein Mineralstoffgemisch (130 g/Tier/Tag) beigegefüttert.

Tab.6: Aufnahme von Spurenelementen durch Mastfärsen im Vergleich zum Bedarf

	Mai		Juli		August	
	Wf.		Wf.		Wf.	
	alt	Bedarf	alt	Bedarf	alt	Bedarf
Co mg	1,00	0,40	1,10	0,50	1,20	0,50
Cu mg	52,3	56	59,7	64	94,4	72
Zn mg	231	210	328	240	508	270
Mn mg	178	140	236	160	494	180
Fe mg	2775	210	5384	240	4785	270

Bedarf nach SCHÜRCH (1967) und KIRCHGESSNER (1969)

Zusammenfassung

1. Milchkühe nahmen auf grasreichen Mähweiden in zwei Versuchsjahren 14,6 bzw. 14,1 kg Trm/Kuh/Tag, auf kräuterreichen Flächen im Allgäu 13,7 bzw. 12,6 kg auf. In beiden Fällen reichten das verdauliche Rohprotein für 30 l Milch, die StE für 18 bzw. 15 l/Kuh/Tag.
2. Der Bedarf an Mengenelementen konnte aus grasreichen Beständen auf basenreichem Anmoor häufig nicht gedeckt werden. Dagegen traten auf dem Moränestandort mit kräuterreichen Beständen kaum Mangelsituationen auf, selbst bei Na nicht, weil der Grasanteil in der Hauptsache aus Lolium perenne bestand. Ganz ähnlich wie die Mengenelemente verhielten sich die Spurenelementgehalte: Mängel an Cu, Zn und Mn auf der einen, ausreichende Werte auf der anderen Seite.
3. Mastfärsen konnten ihren Bedarf an Protein stets, an StE im Mittel längerer Zeitspannen aus jungem und altem Weidengras decken. Trotzdem wurden die errechneten Zunahmen nicht ganz erreicht, wahrscheinlich wegen stark schwankender Futteraufnahme, zu hoher Rohfasergehalte und ungünstiger Nachwirkung der Winterfütterung.
4. Physiologisch junges und altes Weidefutter unterschieden sich mit Ausnahme der Rohprotein- und Rohfasergehalte in qualitativer Hinsicht wenig. Fleckviehfärsen erzielten auf jungem, Braunviehfärsen auf altem Weidefutter im Mittel etwas höhere Zunahmen.
5. Der Bedarf der Mastfärsen an Mengen- und Spurenelementen konnte mit Ausnahme von Na und Cu, langfristig gesehen, stets gedeckt werden. Bedarfslücken sind nur bei länger anhaltender Einschränkung der Futteraufnahme zu befürchten.

(Diskussion siehe Seite 44)

Literatur

- Kirchgessner, M. u. F.X. Roth, 1972: Futterangebot und Futteraufnahme von Milchkühen auf der Weide.
Wirtschaftseig. Futter 18, 23 - 31
- Lampeter, W., 1971: Schlußfolgerungen für Wissenschaft und Praxis aus den Ergebnissen zehnjähriger Untersuchungen zu Fragen Futterqualität - Futterverzehr - Tierleistung.
Manuskript eines Vortrags in Nitra/CSSR
- Roth, F.X. u. M. Kirchgessner, 1972: Zum Einfluß der chemischen Zusammensetzung des Weidegrases auf die Futteraufnahme von Milchkühen.
Wirtschaftseig. Futter 18, 194 - 204
- Roth, F.X. u. M. Kirchgessner, 1972: Zur Aufnahme an Mengenelementen (P, Ca, Mg, Na, K) von Milchkühen auf der Weide.
Wirtschaftseig. Futter 18, 205 - 212
- Roth, F.X. u. M. Kirchgessner, 1972: Zur Eiweiß- und Energieversorgung von Milchkühen bei Weidegang.
Bayer. landwirtsch. Jb. 49, 131 - 139
- Roth, F.X. u. M. Kirchgessner, 1972: Zur Aufnahme an Spurenelementen (Mn, Cu, Zn, Co) von Milchkühen auf der Weide.
Bayer. landwirtsch. Jb. 49, 387 - 391

Berichte der Forschungsstelle für Grünland und Futterbau
des Landes Nordrhein-Westfalen

419 Kleve-Kellen, Zum Breijpott 15

- Nr. 1 (1971) J. Beckhoff
Untersuchungen zur Höhe der Verluste und zur Qualität von Grassilagen in Flach- und Hochsilos
- Nr. 2 (1971) J. Beckhoff
Fütterungsversuch mit Anwelksilage von Mähweidegras ohne und mit Zusatz von Propionsäure
- Nr. 3 (1971) J. Beckhoff
Untersuchungen beim Einsatz von Quetschzetter und Schlegelmäher in der Heuernte
- Nr. 4 (1972) J. Beckhoff
Körnermais-Konservierungsversuche mit Propionsäure
- Nr. 5 (1972) J. Beckhoff
Veränderungen im Gehalt an Rohfaser und an Zucker bei verschiedenen Sorten der Gattung Lolium
- Nr. 6 (1973) G. Müller
Zur Frage der Eignung verschiedener Knautgrassorten als Mischungspartner für Dauerweideansaat
- Nr. 7 (1973) J. Beckhoff und G. Müller
Einfluß der Nutzungshäufigkeit und veränderter Ruhezeiten auf Ertrag und Ertragsverteilung, Nährstoffgehalt des Futters und botanische Zusammensetzung einer Dauerweide
- Nr. 8 (1973) J. Beckhoff
Sikkation von Futterpflanzen mit Hilfe organischer Säuren und deren Einfluß auf nachfolgende Konservierungsverfahren sowie ihre Nachwirkung auf den Pflanzenbestand
- Nr. 9 (1974) J. Beckhoff und E. Thielmann
Anbau, Ertrag und Silierung von Mais als Haupt- und Zweitfrucht
- Nr. 10 (1974) Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau
Ernährung des Wiederkäuers auf der Weide;
Vorträge auf der Jahrestagung 1973 in Kleve-Kellen