

Hohe Lebens- und Futtereffizienz durch optimale standortspezifische Rationstypen für Milchkühe

**Prof. Dr. habil. M. Hoffmann
Sächsischer Landeskontrollverband e.V.**

**20. Sächsisches und 8. Thüringisch-Sächsisches
Kolloquium zur Fütterung
Lichtenwalde / Laasdorf
06. / 07. Oktober 2015**

Ziele in der Milcherzeugung

- **Milchleistung** kg Milch / Kuh und Jahr
betriebsspezifisches Optimum
- **Nutzungsdauer**
> 3,5 Laktationen
- **Lebenseffizienz**
> 15 kg Milch / Lebenstag
- **Reproduktionsrate**
< 30 %
- **Grobfutteraufnahme laktierender Kühe**
> 13 kg TS / Tier und Tag (650 kg KM)
- **Futtereffizienz**
> 1,5 kg Milch / kg Futterrockensubstanz

Futtereffizienz und -aufwand in Abhängigkeit von der Leistung

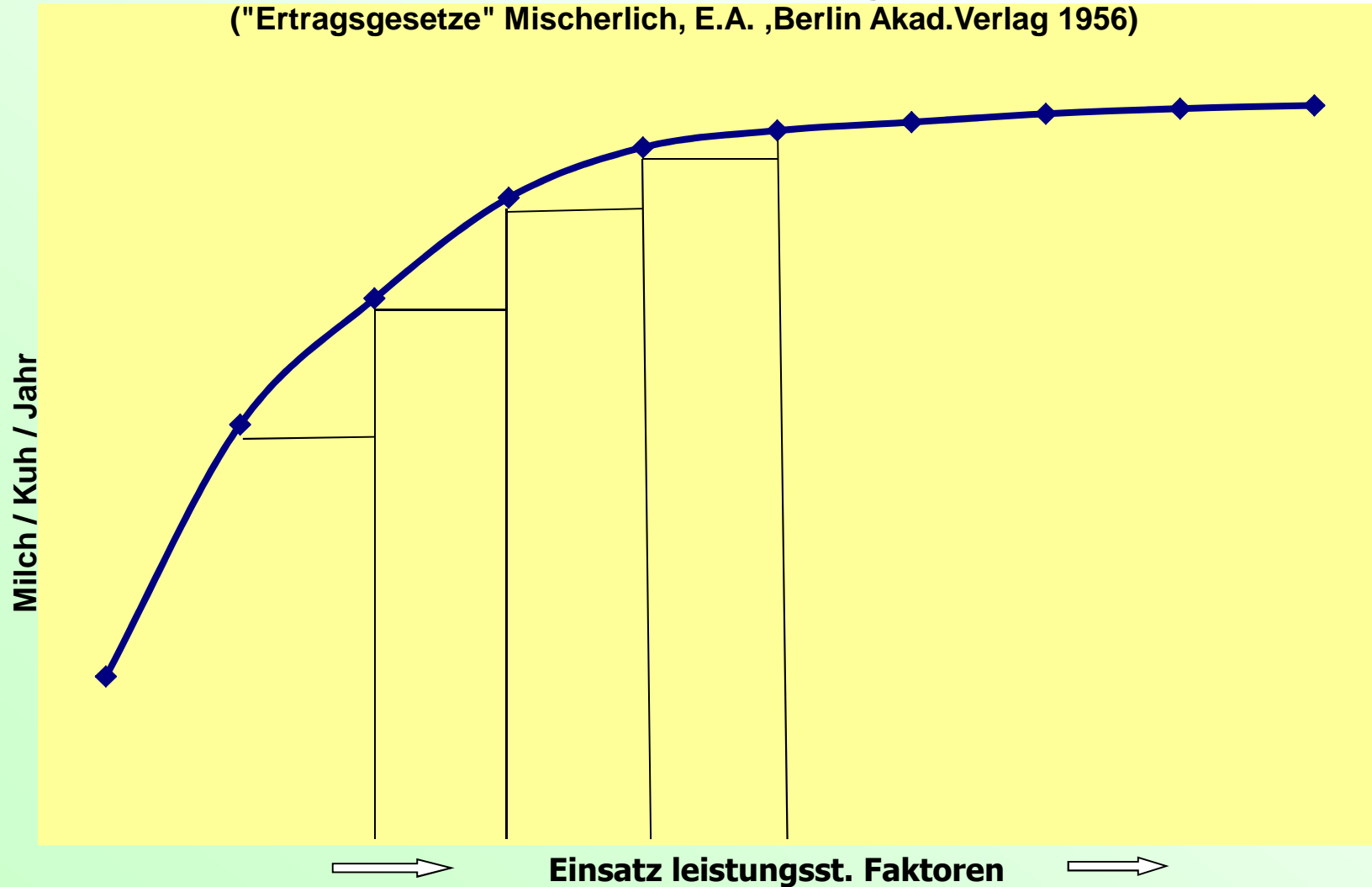
je Tier / d kg Milch	kg TS		% Anteil MJ NEL	Erhaltung Rprot.	Effizienz kg Milch je kg TS	Aufwand kg TS je kg Milch
	je 100 kg LM **	je Tier/d**				
Erhaltung	1,6	10,5	100	100		
10	2,0	13	53	37	0,77	1,30
20	2,5	16	36	23	1,25	0,80
30	3,1	20	28	16	1,50	0,67
40	3,5	23	22	13	1,73	0,58
50	4,0	26	19	11	1,92	0,52
60	4,5	29	16	9	2,01	0,48

* 650 kg Lbendmasse Energiebedarf u. Bedarf an RP/nRP nach GfE (2001)

** in NRC (2001) im Bereich 10 - 60 kg Milch im Mittel um 0,4 kg / 100 kg LM höher

M. Hoffmann, LKV Sachsen, 2013

Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs
(**"Ertragsgesetze"** Mischerlich, E.A. ,Berlin Akad.Verlag 1956)



Nährstoffökonomischer Vergleich verschiedener Richtungen zur Erzeugung von tierischem Eiweiß

	kg RP / kg essb.Prot.	% essb.Prot. vom Futterprot.	% abs. Tierfutter von Gesamt-TS	Carbon Footprints *je kg essb. Protein
Milch kg /Jahr				
4 000	4,4	20 - 25	> 80	25
6 000	3,7	30	75	16
8 000	3,5	35	70	14
10 000	3,2	45	65	12
Rindermast				
500 g /Tag	15	10	> 80	110
1000 g /Tag	9	15	< 60	55
Schweinemast				
700 g	6	20	15	12
900 g	5	25	< 10	10
Geflügelfleisch (Mastendgewicht 1500 g)				
70 Tage	5	10	10	6
50 Tage	3,5	15	5	4
30 Tage	2,5	10	< 5	3
Eier Legeleistung				
250 / Jahr	2,6 - 2,8	10 - 15	5	5
300 / Jahr	3,0 - 3,3	15 - 20	< 5	3

* Carbon Footprint =

Summe der Treibhaus-Gas (THG) Emissionen in kg CO₂-Äquivalent / kg essb. Protein

CH₄ x 23, N₂O x 300 (IPCC 2006)

Quellen: Schürch,A.,1964; Menke, K.-H., 1967; Nehring,K., 1972; Phillips, R.W., 1972; Smith,A.J., 1979
Pfeffer, E.,1980; Flachowsky,E., 2001; Flachowsky, E., Meyer, W., 2009; Brade, W., 2009;
DGfZ-Projektgruppe "Klimarelevanz in der Nutztierhaltung" 2011

Methanbildung bei Milchkühen

Milchleistung kg / Tier u.Jahr	Methanbildung			Energie- verlust %
	g/kg TS	kg/Jahr	g/kg Milch	
4000	25	118	30	7,2
6000	23	132	22	6,9
8000	22	139	17	6,6
10 000	21	145	15	6,3
Mutterkühe	27	98		
Erhaltung	28	72		

**Von 32,6 Md.t THG/Jahr Anteil "Rinder-Methan" 4,5 %
(BRD 0,05 %)**

(Piatkowski, B., und Jentsch,W., 2012; DGfZ, 2011)

Leistungen der Pansenbakterien

Grundlage aller Fütterungsstrategien

- **Umsetzung der Zellulose** (β -glukosidisch gebundene Glukosemoleküle)

Gehalt im Grobfutter: 150 - 350 g / kg TS

Ertrag: Tropen+Subtropen: bis 300 dt / ha

gemäßigte Regionen: bis 50 dt / ha

Deckung des Energiebedarfes: 60 - 80 % je aWK (Zellulose Essigsäure)

- **Umsetzung von NPN-Verbindungen zu hochwertigem Bakterienprotein**

NPN NH_3 + Energie über Peptidbindung (-CO-CH-) verknüpfte Aminosäuren

Zwei Quellen: 1) in pflanzlichen Futtermitteln 40 - 70 % des Rohproteins

2) Stickstoff der atmosphärischen Luft (78,1 Vol.-%)

→ Harnstoffsynthese ($\text{H}_4\text{N}_2\text{O}$ 46 % N) (F. Wöhler, 1828)

Deckung des Rohproteinbedarfes beim aWK 35 - 50 %

in Abhängigkeit von Leistung und Ration bis 100 % (A.I.Virtanen 1966/67)

aWK = ausgewachsener Wiederkäuer

Proteinfreie Rationen bei Milchkühen (1)

Protein = Eiweiß = Reineiweiß

(Aminosäuren über Peptidbindung -CO-HN- verknüpft)

Halbsynthetische Rationen für Milchkühe

(A. I. Virtanen, Biochem. Ztschr. 1963, Vol. 338, S.443)

Cellulose

Polyethylen-Pellets(Strukturstoff)

Kartoffelstärke

Saccharose

Pflanzliche Öle

Vitamine, Mengen- u. Spurenelemente

Harnstoff (94 %)

Ammoniumsalze (6 %)

Futteraufnahme:

11 - 12 kg TS / Tier u. Tag

Harnstoffgaben:

teilw. bis 500 g / Tier u. Tag

Proteinfreie Rationen bei Milchkühen (2)

(A.I.Virtanen, Science 1966, Vol.153, S. 1603 - 1614)

mehrere Laktationen, mind. 1 Jahr, einschl. Abkalbungen

305 - Tagesleistung, energiekorrigiert

	konventionelle Ration	halbsynthetische Ration
im Mittel	3100	2760
Leistungsvermögen niedrig	3000	2580
hoch	5000	4217

Mittlerer Milchproteingehalt 3,8 %

Rationstyp

Definition: durch *Futtermittelart* (Herkunft, Konservierung u.a.) und ihren besonderen *Mengenanteil* charakterisierte Ration

(Hoffmann, M. et al., Lehrbuch Tierfütterung, 1990)

■ **Art und Menge des Grobfutters standortspezifisch**

■ **Gebrauchswert des Grobfutters:**

- **Futterwert**

(Strukturwirksamkeit, Energie, Rohprotein, Kohlenhydrate, Mineralstoffe)

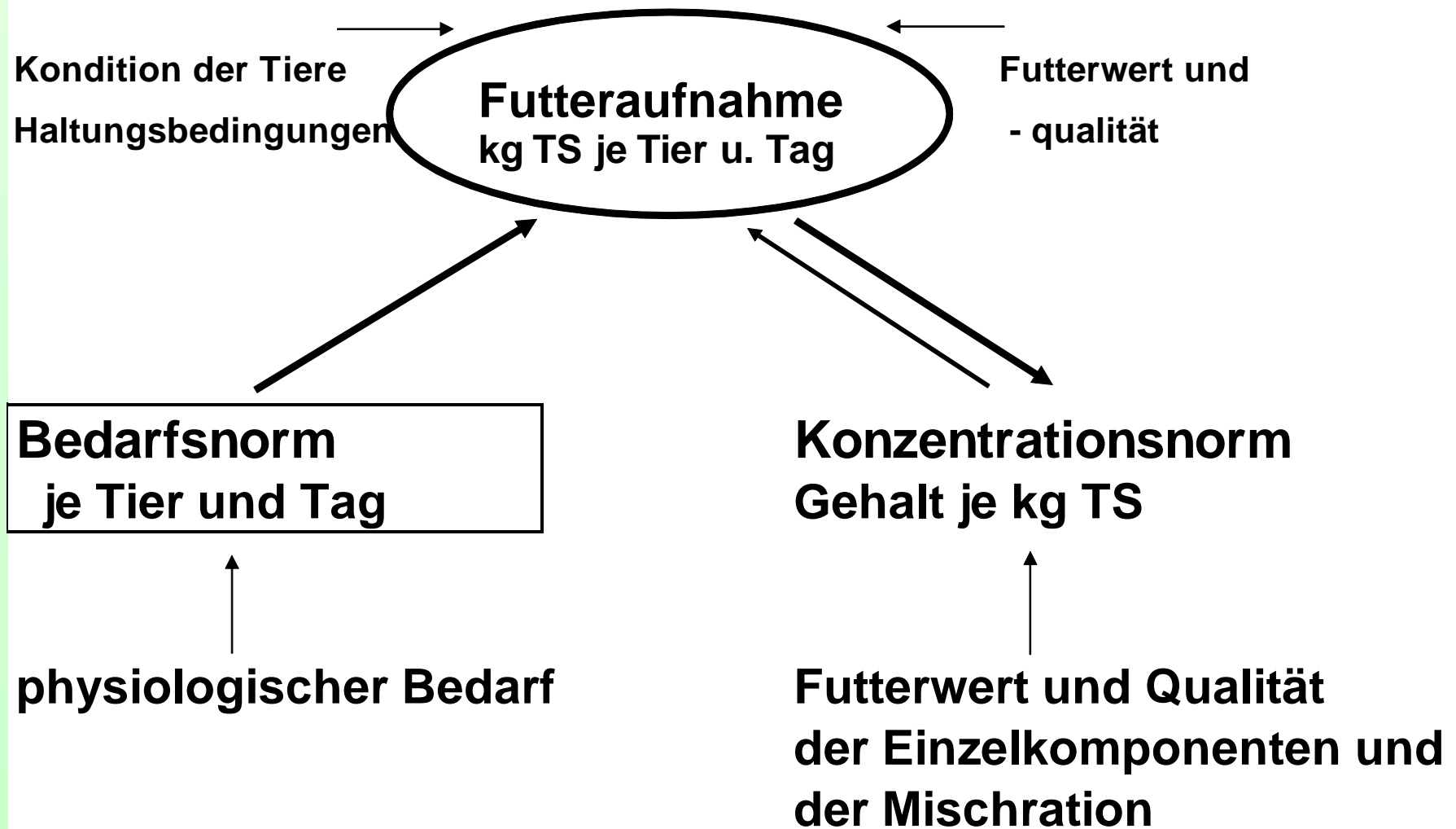
- **Qualität**

(Konserviererfolg, NH₃-Gehalt, Rohaschegehalt, Zerkleinerungsgrad
mikrobiologische Beschaffenheit u.a.)

■ **Futtereffizienz:** kg Milch / kg Trockensubstanz

■ **Flächeneffizienz:** kg Milch / ha Futterfläche (→Grobfutterfläche)

Grundlagen der Rationsberechnung und -beurteilung



Bedarfsgerechte Grundversorgung der Milchkühe

1. Schritt: Strukturwirksamkeit

strukturw. Rohfaser, strukturw. ADForg, NDF(Grobfutter), eNDF

Futteraufnahme, Anteil Grobfutter, Maissilage:Grassilage-Verhältnis

2. Schritt: Energieversorgung

NEL, Stärke, wasserlösl. Kohlenhydrate, Durchflussstärke, Fett

energiereiche Konzentrate, Nebenprodukte, pansengesch.Fett

3. Schritt: Rohproteinversorgung

Rohprotein, nutz. Rohprotein, RNB, UDP, Proteinlöslichkeit

**rohproteinreiche Konzentrate , pansengeschützte Eiweißfutt-
mittel und Aminosäuren, Harnstoff in verschiedenen Formen**

4. Schritt: Ergänzung mit Mineralstoffen / Vitaminen

Ca, P, Na, Mg, S, (K), DCAB ; Mn, Cu, Zn, Se, Co, J

Vitamin A, D₃, E, (β-Carotin), (Biotin)

Bedarfsnorm/Versorgungsgrad

geeignete Mineralfutterkomponenten und Trägerstoffe

Fütterungsregime für Michkühe

- | | |
|---|--|
| Mitteleuropa, Nordamerika | - Mais-, Gras- und Luzernesilagen
Konzentrate (Getreide, Extr.schrote) |
| Indien, Pakistan, Bangladesch | - Stroh, Stroh-Harnstoff-Silage |
| Neuseeland, Küsten, Bergregionen | - Gras und Grünland (Weide) |
| Israel | - Maissilage, Baumwoll-, Zitrusabfälle
getr. Geflügelexkremete, Harnstoff |
| Brasilien, Nordaustralien, Karibik | - Zuckerrohr, Baumwoll-, Orangenabfälle,
getr. Geflügelexkremete, Melasse,
Harnstoff |



(mod. nach H. H. D. Meyer)

Universitätsgut Groß Stove bei Rostock

Sommer:

Weidegang + Stroh + Kraftfutter (im Stall)

Stallfütterung mit Grünfutter aus Rotklee gras u. Zwischenfrüchten
und / oder Zuckerrübenblattsilage
+ Stroh + Kraftfutter

Herbst / Winter / Frühjahr

Zuckerrübenblattsilage, Wruken (Kohlrüben), Futterrüben (+Spreu)
Grünfutter/wenig Silage aus Zwischenfrüchten (Rübsen, Raps,
Wickroggen, Futtererbsen, Landsberger Gem., Luzernegrasgem.)
+ Heu + Stroh + Kraftfutter

Komponenten im Kraftfutter:

Gersten- und Roggenschrot, Kleie, Leguminosenschrot,
Trockenschnitzel, Mineralstoffmischung

Standortsspezifische Rationstypen

Standortsspezifität	<i>Maissilage</i>		<i>Grassilage</i>		<i>Grünfutter/Weide</i>	
	30	40	30	40	30	40
kg Milch / Tier / d						
Maissilage	36	36			15	15
Grassilage			36	36		
Grünfutter / Weide					45	45
Stroh, gehäckselt	0,5	0,5				
Trockenschnitzel*	1,5	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0
Getreide	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Körnermais			0,5	1,0	1,0	1,5
pansengesch.Fett		0,5		0,5		0,5
Rapsextr.schrot	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	3,0
Rapsextr.schr.beh.		1,5		1,5		1,5
Harnstoff g	100	100				
vit. Mineralfutter g	200	200	180	180	180	180
Viehsalz g	25	25	25	25	25	25

*** 1 kg Trockenschnitzel ersetzbar durch 4,5 kg Pressschnitzel(-silage)**

Futtermittelpreise, Konzentrate Hamburger Getreidebörse 06.05.2015

Standortspezifische Rationsgrundtypen für Milchkühe

je Tier (650 kg Körpermasse)

	Silage			Verlust- faktor ¹	Ausgangsmaterial		
	TS %	kg /Tag	dt/Jahr		TS %	dt / Jahr	ha ²
1. Ganzjährige Stallhaltung - Maissilage als Hauptkomponente							
Maissilage	32	26	95	1,15	32	109	0,27
Grassilage	35	12	44	1,20	18	107	0,27
2. Ganzjährige Stallhaltung - Grassilage als Hauptkomponente							
Grassilage	35	24	88	1,25	18	214	0,53
Maissilage	32	12	44	1,15	32	51	0,13
3. Weidebetrieb							
Sommerration (155 Tage)							
Weidefutter	20	50	78	1,15	20	90	0,23
Maissilage	32	10	37	1,15	32	43	0,11
Winterration (210 Tage) siehe 1. oder 2.							

¹ Feldverluste + Gärverluste + Verluste bei Entnahme bis zum Futtertisch

² bei 400 dt / ha

Rationstypen mit unterschiedlichem Maissilageanteil
zweite Grobfutterkomponente: Grassilage / Futterroggensilage
kg / Tier und Tag

Maissilage % der TS	75	50	25	75	50	25
Maissilage (32 % TS)	30	20	10	30	20	10
Grassilage (35 % TS)	12	20	28			
Futterroggensilage (28 % TS)				12	25	35
Stroh (kurzgehäckselt)						
Getreide (ohne Körnermais)	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Körnermais			1,5		1,0	1,5
Trockenschnitzel	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Rapsextr.schrot	3,0	3,0	3,0	3,5	3,0	2,5
Rapsextr.schrot, pansenges.	1,5	1,0	0,5	1,5	1,0	1,0
Harnstoff g	100	50		100	50	
vit. Mineralfutter g	200	200	200	200	200	200

Rationstypen mit unterschiedlichem Maissilageanteil

zweite Grobfutterkomponente: Grassilage / Futterroggensilage

Rationskennzahlen

Maissilage % der TS	75	50	25	75	50	25
Maissilage kg / T.u.T.	30	20	10	30	20	10
Grassilage kg / T.u.T.	12	20	28			
Futterroggensilage kg / T.u.T.				12	25	35
TS kg / Tier u.Tag	23,1	23,1	23,5	23,1	23,1	23,6
Grobfutter - TS % der Ration	62	61	58	61	61	60
Rohfaser g / 100 kg LM	463	477	490	422	461	468
ADFom g / 100 kg LM	466	491	517	453	540	585
MJ NEL / kg TS	7,1	7,0	7,0	7,1	7,0	6,9
g Stärke + Zucker / kg TS	262	244	237	307	280	253
Rohprotein g / kg TS	163	164	162	154	154	154
UDP % vom RP	28	29	30	29	31	32
Proteinlöslichkeit % RP	36	39	41	40	42	44
Futtereffizienz kg ECM / kg TS	1,57	1,56	1,57	1,58	1,59	1,57
Rationskosten €/T.u.T.	3,24	3,28	3,43	3,12	3,32	3,32

Rationstypen mit unterschiedlichem Maissilageanteil
zweite Grobfutterkomponente: Luzernesilage / Kleegrassilage
kg / Tier und Tag

Maissilage % der TS	75	50	25	75	50	25
Maissilage (32 % TS)	30	20	10	30	20	10
Luzernesilage (35 % TS)	12	20	28			
Kleegrassilage (35 % TS)				12	20	28
Stroh (kurzgehäckselt)						
Getreide (ohne Körnermais)	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Körnermais		1,0	2,0		0,5	1,5
Trockenschnitzel	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Rapsextr.schrot	3,0	3,0	2,5	4,0	3,0	2,5
Rapsextr.schrot, pansenges.	1,5	0,5		2,0	1,5	1,0
Harnstoff g				100	50	
vit. Mineralfutter g	200	200	200	200	200	200

Rationstypen mit unterschiedlichem Maissilageanteil
zweite Grobfutterkomponente: Luzernesilage / Kleegrassilage

Rationskennzahlen

Maissilage % der TS	75	50	25	75	50	25
Maissilage kg / T.u.T.	30	20	10	30	20	10
Luzernesilage kg / T.u.T.	12	20	28			
Kleegrassilage kg / T.u.T.				12	20	28
TS kg / Tier u.Tag	23,0	23,4	23,9	23,2	23,4	23,1
Grobfutter - TS % der Ration	63	60	57	59	61	59
Rohfaser g / 100 kg LM	463	477	490	435	477	490
ADFom g / 100 kg LM	466	491	517	435	491	517
MJ NEL / kg TS	7,1	7,0	6,9	7,0	6,9	7,0
g Stärke + Zucker / kg TS	265	249	254	287	257	240
Rohprotein g / kg TS	159	162	162	158	154	153
UDP % vom RP	31	32	32	29	31	31
Proteinlöslichkeit % RP	32	39	39	40	44	46
Futtereffizienz kg ECM / kg TS	1,54	1,51	1,51	1,6	1,56	1,55
Rationskosten €/T.u.T.	3,13	3,12	3,19	3,26	3,24	3,28

Rationstypen für die einphasige Fütterung trockenstehender Kühe

kg /Tier und Tag	Rationstypen			
	Maissilage	Maissilage Grassilage	Trocken- grünfutter	Mischfutter Stroh
Maissilage	16,0	7,0		
Grassilage		14,0		
Trockengrünfutter *			12,0	
Stroh (3,5 - 4 cm gehäckselt)	4,0	3,0	0,0	1,2 / 6,4
Mischfutter				6,0 / 8,0
Getreidemischung	1,0	2,0	2,0	
Körnermais			1,5	
Rapsextr.schrot	2,5	1,0		
" " ,pansengeschützt	0,5	0,5		
Mineralfutter	120	120	100	120 / 120
Viehsalz	50	25	25	
kg TS / Tier und Tag	12,8	12,6	14,0	10,8 / 11,1
MJ NEL / kg TS	6,1	6,2	5,9	5,6 / 5,5
g Stärke / Zucker je kg TS	210	186	168	89 / 112
Rohprotein g / kg TS	136	145	150	129 / 126
UDP % des Rohproteins	36	30	43	?
g strukturw. Rohfaser je kg TS	2613	2730	2918	2912 / 3294

* Rotklee gras, gehäckselt

Futterwert von Gras

Weidelgras, optimaler Schnitzeitpunkt: 24 - 25 % Rohfaser, > 8 cm Höhe

Kennzahl	Einheit	Grün- futter	Silage	Heu ¹	Trocken grünfutter ²
Trockensubstanz	%	20	33	86	88
NEL	MJ / kg TS	> 6,2	6,0	5,8	> 6,2
Rohfaser	g / kg TS	245	260	278	250
NDF	g / kg TS	420	460	410	405
ADF	g / kg TS	265	270	320	270
ADL	g / kg TS	22	25	31	46
Rohprotein	g / kg TS	170	150	140	160
nutzbares RP	g / kg TS	160	135	130	150
UDP	% des RP	20 - 35	15-25	35	> 45
Proteinlöslichkeit	%	45 - 50	> 55	45	40 - 45
NH₃-N des Gesamt-N	%		< 8		
pepsinunlös. RP	% des RP		< 25,0		< 20,0
NO₃-Gehalt	g / kg TS	< 5	3 - 5	< 5	< 5
Gesamt - Amine	g / kg TS		< 5		

¹ Kaltbelüftung

² mit Warm- oder Heißluft getrocknet

Quellen: DLG-Futterwerttabellen(1997); Datenbank LKS, 2014; NRC, 2001

M. Hoffmann, LKV Sachsen, 2015

Konservierungsverluste (%)* - Grünfutter

Richtwerte TS, Rohprotein, Energie; einschl. Feldverluste

	Erntebedingungen	
	günstig	ungünstig
Silierung <i>Silage</i> <ul style="list-style-type: none"> • Frischsilage • Anwelksilage 	15 - 20 20 - 25	20 - 25 > 35
Heuwerbung <i>Heu</i> <ul style="list-style-type: none"> • Bodentrocknung • Kaltbelüftung 	20 - 25 15 - 20	> 30 > 20
Technische Trocknung <i>Trockengrünfutter</i> ¹ <ul style="list-style-type: none"> • Warmluftbelüftung² • Heißlufttrocknung 	> 5 5	> 10 5 - 10

* Feldverluste berücksichtigt

¹ gehäckselt, kompaktiert

² unter Dach, einschl. Nutzung von Biogaswärme, Sonnenkolle

Kosten der Silageerzeugung bei unterschiedlichen Verlusten

TS - verluste %	Silageerzeugung / Jahr		Grobfutterkosten		Mehrkosten	
	bei 50 dt TS Silagebedarf		bei 4 € / dt FM	bei 9000 kg Milch	100 Kühe	1 000 Kühe
	dt TS	dt FM	€ / Jahr	€ / kg Milch	€ / Jahr	
0	50	145	580	0,06	0	0
10	56	160	640	0,07	6 000	60 000
20	63	180	720	0,08	14 000	140 000
30	72	205	820	0,09	24 000	240 000
40	84	240	960	0,11	38 000	380 000
50	100	286	1 144	0,13	56 400	564 000

O.Steinhöfel, M. Hoffmann " Handbuch des Grobfutters" 2014,

Trocknungsverfahren - Grünfutter

Verfahren / Trocknungsprinzip	Trockensubstanz %	
	zur Trocknung	Verluste
<i>Heu</i>		
Bodentrocknung	> 85	25 - 55
Gerüstrocknung	> 85	25 - 35
Kaltbelüftung unter Dach	60 - 75	20 - 30
<i>Trockengrünfutter</i>		
Warmbelüftung ¹⁾ Luftstrom 10 C ⁰	50 - 55	15
unter Dach Luftstrom 35 C ⁰	40 - 50	10 - 15
Entfeuchter Luftstrom 60 C ⁰	30 - 40	10 - 15
Heißlufttrocknung > 500 C ⁰	15 - 20	5 - 15

¹⁾ Energiequellen:

Netzstrom, feste Brennstoffe, Biogas-Biogasabwärme, Solartechnik



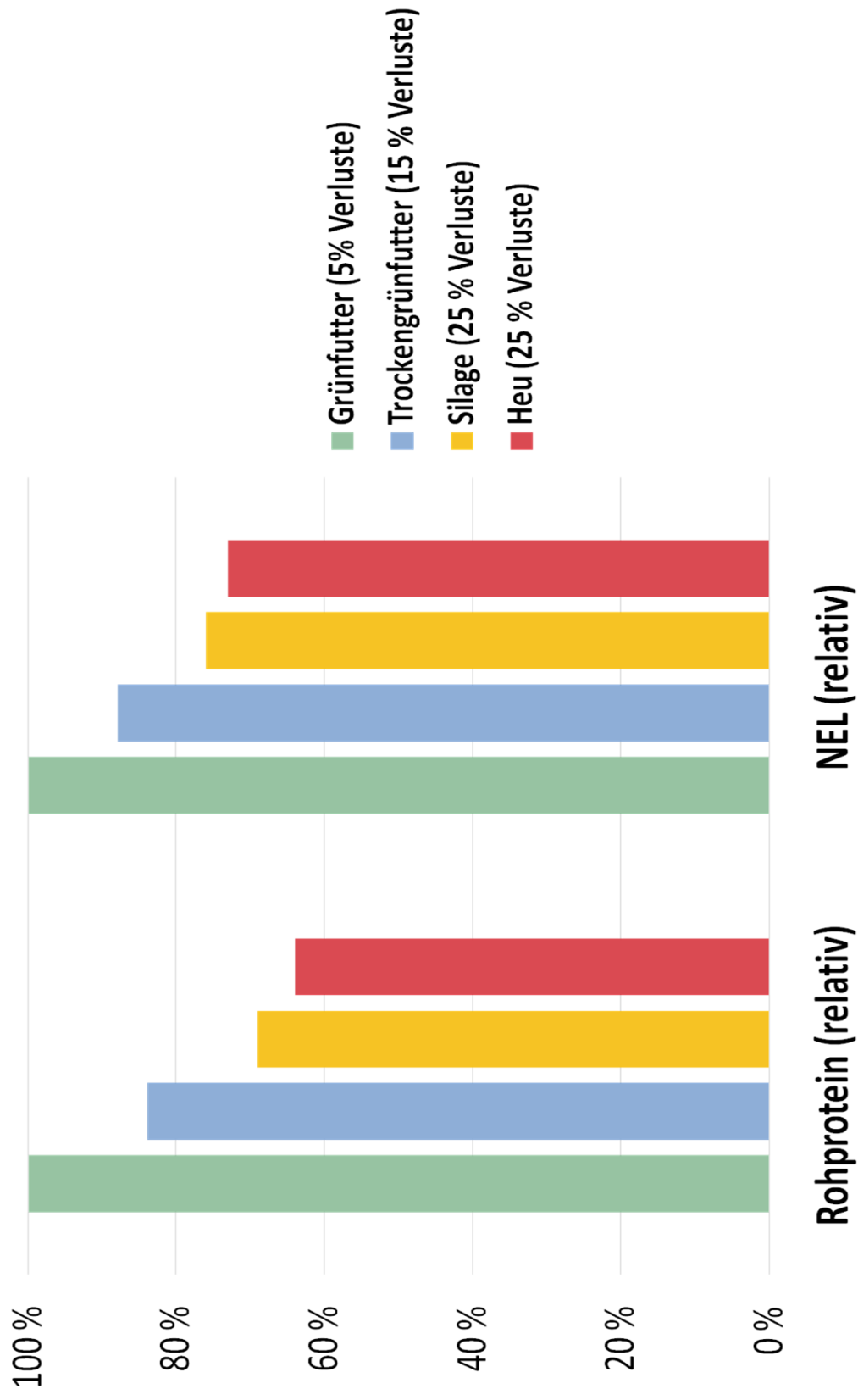
Vergleich der Konservierungsverfahren

	im Vergleich zur Silagebereitung		
	Grünfutter	TGF ¹⁾	Heu ²⁾
Flächenproduktivität (TS, Energie, RP, UDP)	+++	+++	~
Verluste	+++	+++	~
Aufnahme Grobfutter-Trockensubstanz	+++	++	~
Strukturwirksamkeit	+++	++	++
Witterungsabhängigkeit	-	++	~
unerwünschte Fermentationsprodukte (Säuren, Amine, Ammoniak u.a.)	+++	+++	+++
unerwünschte Nährstoffänderungen	+++	++	+
kontinuierliche Nährstoffversorgung	-	++	++
Rohproteinqualität	++	+++	+
nützliche Pflanzeninhaltsstoffe (β-Carotin, Vitamin E, Ω-3-Fettsäuren, CLA u.a.)	+++	++	+

¹⁾ TGF = mit Warm - oder Heißluft getrocknetes Grünfutter

²⁾ Bodentrocknung oder mit Kaltluft unter Dach getrocknetes Grünfutter

Nährstoffträge bei verschiedenen Nutzungsformen von Grünfütter (im Mittel von Gras, Klee gras, Luzerne)



Rationstypen mit Trockengrünfutter (Modellrationen)

30 kg Milch, 4,0 % Fett, 3,4 % Eiweiß, 650 kg Lebendmasse

- maissilagebetonte Rationen •

<i>kg / Tier und Tag</i>	1	2	3	4	5
Trockengrünfutter	3	6	9	12	15
Maissilage	28	20	14	0	0
Grobfutter - TM	12,5	12,3	13,0	12,0	15,0
Getreide	0	0	0	3,6	1,4
Trockenschnitzel *	2,7	3,9	3,9	3,3	3,1
Glycerin	1,1	1,3	1,6	1,5	2,1
Rapsextr.schrot	3,7	2,5	1,7	0,1	0
Harnstoff g	100	100	100	100	100
Mineralfutter g	200	200	200	200	200
Trockenmasse	19,5	19,5	19,6	19,2	19,7

* 1 kg ersetzbar durch 4,5 kg Pressschnitzel,-silage

Optimierung und Bewertung in Zusammenarbeit mit fodjan-GmbH

M. Hoffmann, LKV Sachsen, 2015

Rationstypen mit Trockengrünfütter (Modellrationen)

30 kg Milch, 4,0 % Fett, 3,4 % Eiweiß, 650 kg Lebendmasse

- maissilagebetonte Rationen •

<i>Kennzahlen je Tag</i>	1	2	3	4	5
Trockengrünf. kg	3	6	9	12	15
Maissilage kg	28	20	14	0	0
Strukturw. Rohfaser g	2581	2621	2836	2608	3105
NEL MJ	134	134	134	133	134
nRohprotein g	2986	2951	2953	2946	2954
UDP (> 880) g	842	876	932	962	1039
Stärke+Zucker g	234	219	204	247	200
Kosten € / kg Milch	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15
€ / Kuh u. Tag	3,58	3,73	3,91	4,13	4,34

Optimierung und Bewertung in Zusammenarbeit mit fodjan-GmbH

M. Hoffmann, LKV Sachsen, 2015

Rationstypen mit Trockengrünfutter (Modellrationen)

30 kg Milch, 4,0 % Fett, 3,4 % Eiweiß, 650 kg Lebendmasse

- grassilagebetonte Rationen •

kg / Tier und Tag	1	2	3	4	5
Trockengrünfutter	3	6	9	12	15
Grassilage	22	16	14	0	0
Grobfutter - TM	11,4	11,9	12,0	12,0	15,0
Getreide	5,6	5,6	2,4	3,6	1,4
Trockenschnitzel *	3,9	3,9	3,8	3,3	3,1
Glycerin	0	0	1,2	1,5	2,1
Rapsextr.schrot	0,5	0	0	0,1	0
Harnstoff g	100	100	100	100	100
Mineralfutter g	200	200	200	200	200
Trockenmasse	19,6	19,6	19,9	19,2	19,7

* 1 kg ersetzbar durch 4,5 kg Pressschnitzel,-silage

Optimierung und Bewertung in Zusammenarbeit mit fodjan-GmbH

M. Hoffmann, LKV Sachsen, 2015

Rationstypen mit Trockengrünfütter (Modellrationen)

30 kg Milch, 4,0 % Fett, 3,4 % Eiweiß, 650 kg Lebendmasse

- grassilagebetonte Rationen •

<i>Kennzahlen je Tag</i>	1	2	3	4	5
Trockengrünf. kg	3	6	3	12	15
Grassilage kg	22	16	14	0	0
Strukturw. Rohfaser g	2623	2662	3137	2608	3105
NEL MJ	134	134	133	133	134
nRohprotein g	2903	2944	2894	2946	2954
UDP (>880) g	743	729	823	962	1039
Stärke+Zucker g	245	245	195	247	200
Kosten € / kg Milch	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
€ / Kuh u. Tag	3,60	3,65	3,95	4,13	4,34

Optimierung und Bewertung in Zusammenarbeit mit fodjan-GmbH

M. Hoffmann, LKV Sachsen, 2015

Schwerpunkte für die Weiterentwicklung der Rationstypen für Milchkühe

- ▶ **Maßnahmen der Futterproduktion, Haltungbedingungen und Rationsgestaltung zur Erhöhung der Grobfutteraufnahme**

Ziel: > 14 kg TS / Tier u. Tag (650 kg LM) (h² für TS-Aufnahme ~ 0,15)

- ▶ **Maissilage als stabile Rationskomponente**

Maßnahmen zur Verbesserung der Gärqualität der Gras- und Leguminosensilagen und zur Risikoverminderung

- ▶ **Nutzung standortspezifischer Rationstypen**

ökologische, pflanzenbauliche, nährstoffökonomische und physiologisch- tiergesundheitliche Aspekte sind bestimmend

- ▶ **Alle Nutzungsformen von Grünfutter (Gras, Grüngetreide, Leguminosen) unter Beachtung der Produktionskosten und Flächeneffektivität verstärkt in die Rationsgestaltung einbeziehen**

- ▶ **Zur Erhöhung der Flächen- und Futtereffizienz wird der Erzeugung von Trockengrünfutter (Warm- und Heißlufttrocknung unter Dach) bei Nutzung verschiedener Energiequellen und moderner Steuerungsverfahren sowie strukturschonender Kompaktierungsverfahren große Bedeutung beigemessen**