

Schätzung der Futteraufnahme

- Ablösung der Empfehlungen der DLG von 1986
- Auswertung aktueller Daten: „AG-Gruber“
- DLG-Information: 1/2006
- Erprobung in der Praxis
- Umsetzung bis 2006

DLG-Information 1/2005

Schätzung der Futteraufnahme



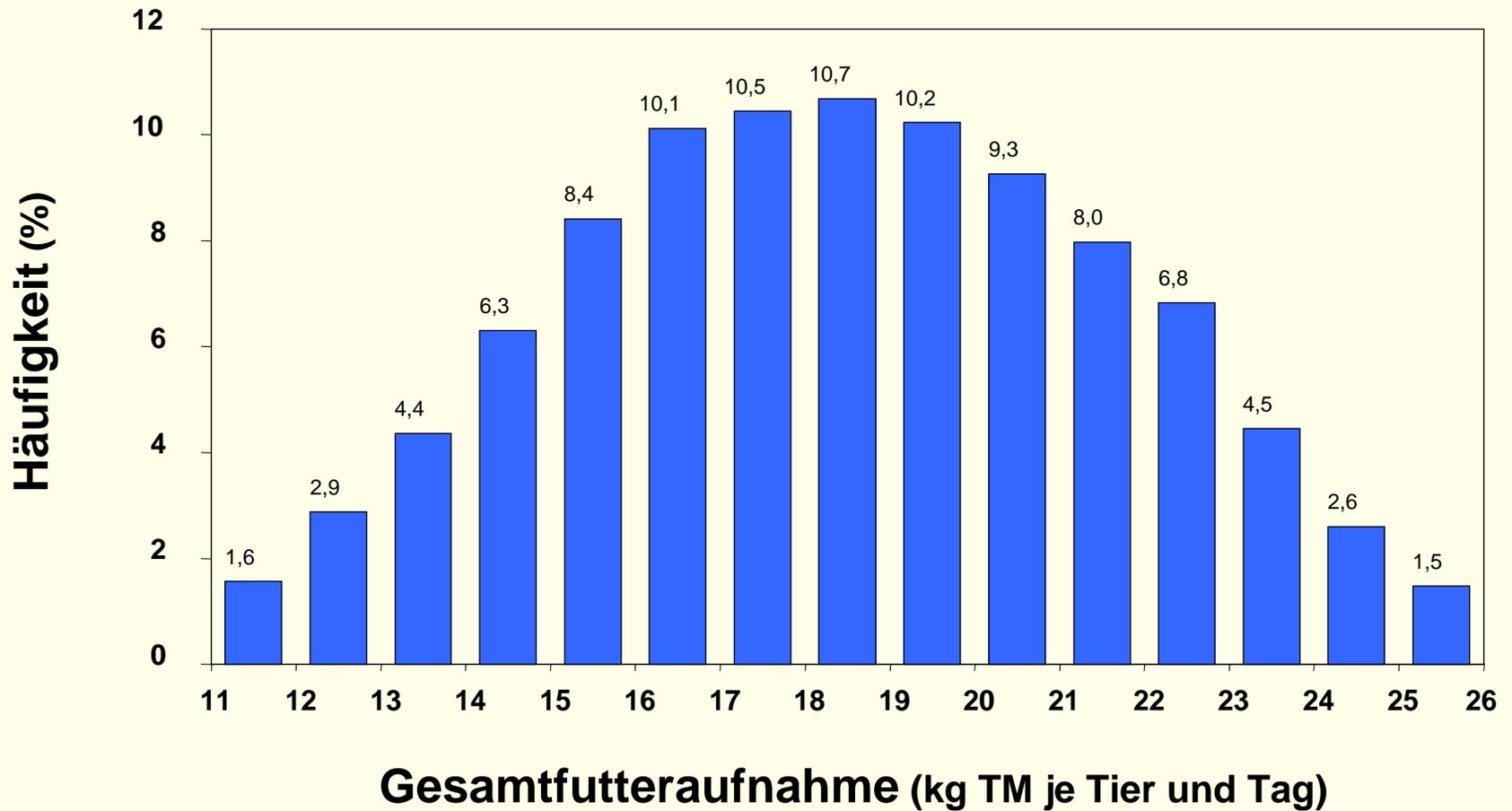
- Einführung
- Einflussgrößen auf die Futteraufnahme
- Schätzung der Futteraufnahme:
 - Kraftfuttermenge bzw. Kraftfutteranteil
- Anwendung in der Rationsplanung
 - Berechnungsprogramme
 - Laktationskurven
 - Vorgehen bei: Einzelvorlage/MR/TMR
- Rationskontrolle
- Empfehlungen
- Zuteilungstabellen
- Anhang/Literatur

Kenngrößen des Datenmaterials

10 Versuchsstationen; 2.264 Kühe
(Gruber et al. 2004; DLG 2006)

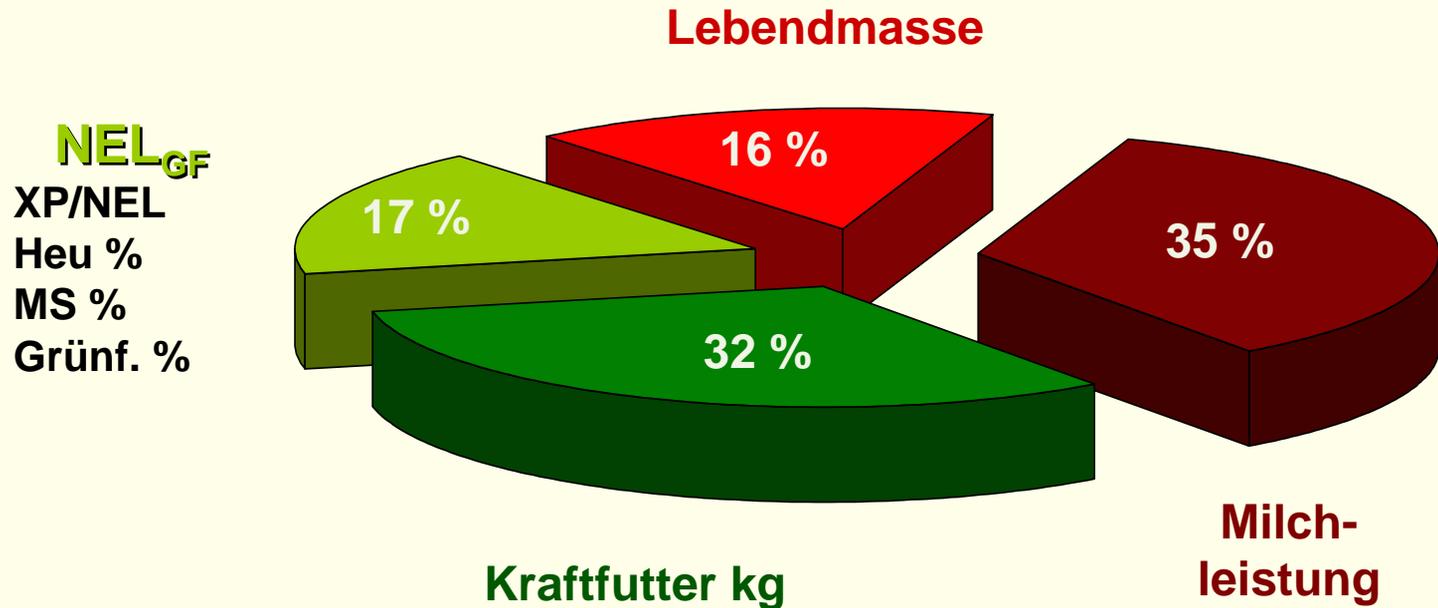
	Mittelw.	Min.	Max.
Laktationszahl	2,7	2,1	3,6
Mittlere Laktationstage	137	97	162
Lebendmasse, kg	648	614	715
Milchmenge, kg/Tag	24,8	19,1	27,8
Energiedichte im Grobfutter, MJ NEL/kg TM	6,0	5,4	6,4
Grobfutterverzehr, kg TM/Tag	12,7	11,0	16,7
Krafftutterverzehr, kg TM/Tag	7,9	2,0	9,0
Futterverzehr gesamt, kg TM/Tag	18,7	15,9	20,8

Verteilung der gemessenen Futteraufnahmen



Einflussfaktoren auf die Futteraufnahme

innerhalb Rasse, Land und Laktationseffekten



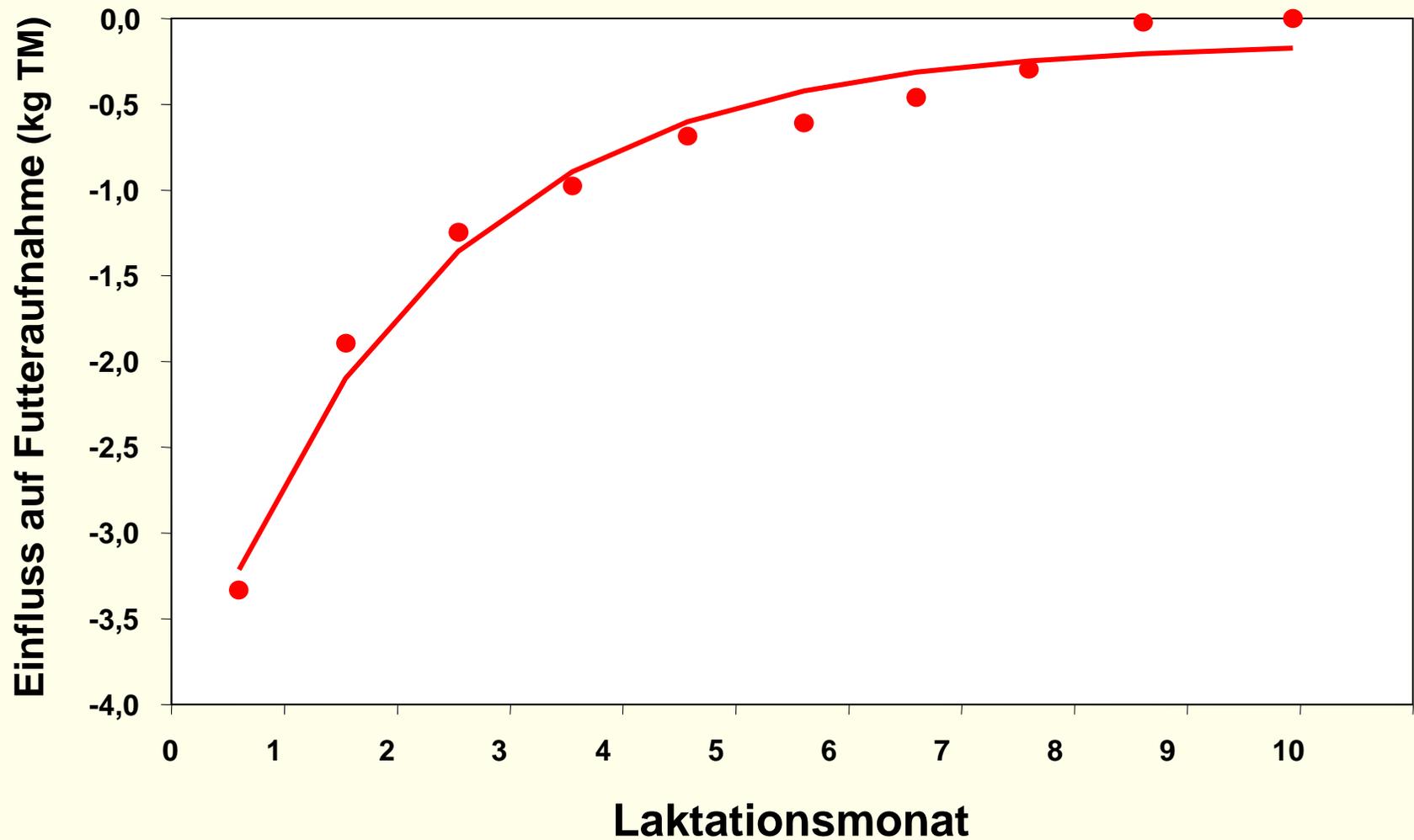
51 % tierbedingte Faktoren

49 % futterbedingte Faktoren

Tierbedingte Faktoren

- **Rasse**
- **Laktationsnummer**
- **Lebendmasse**
- **Laktationsstadium**
- **Milchleistung**
- **Tierindividuelle Einflüsse**

Einfluss des Laktationsmonats



Einfluss der Rasse (kg TM/Tag)

➤ **Fixer Effekt; verbunden mit dem Faktor Land**

➤ **Faktoren* : FV (D+A) -2,631**

BS (D+A) -1,826

HF m (D+A) -2,720

HF h (D+A) -1,667

* nach Gleichung 1

Einfluss der Laktationsnummer kg TM/Tag

➤ Fixer Effekt;

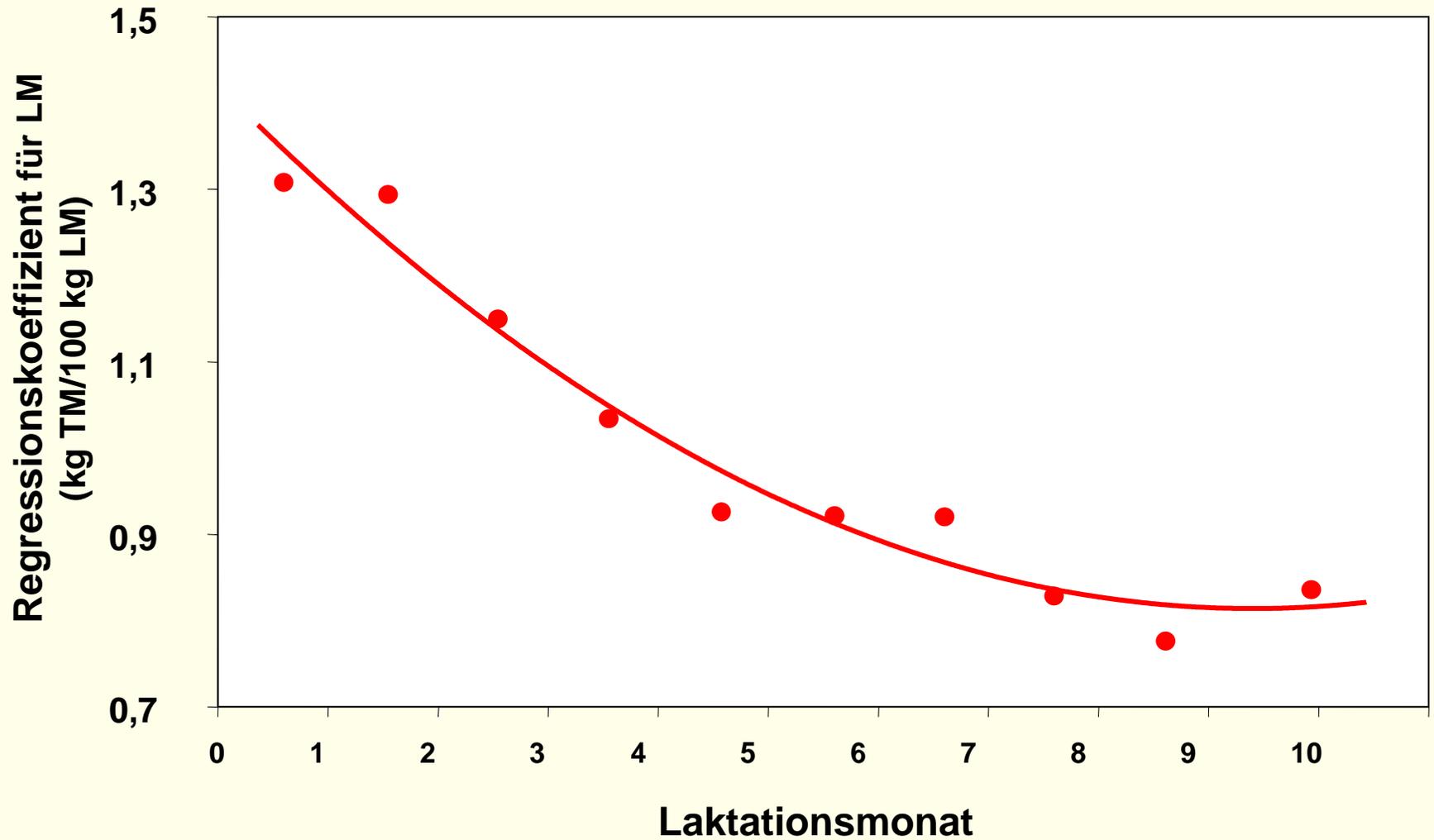
➤ Faktoren *: n= 1 **-0,728**

2-3 **0,218**

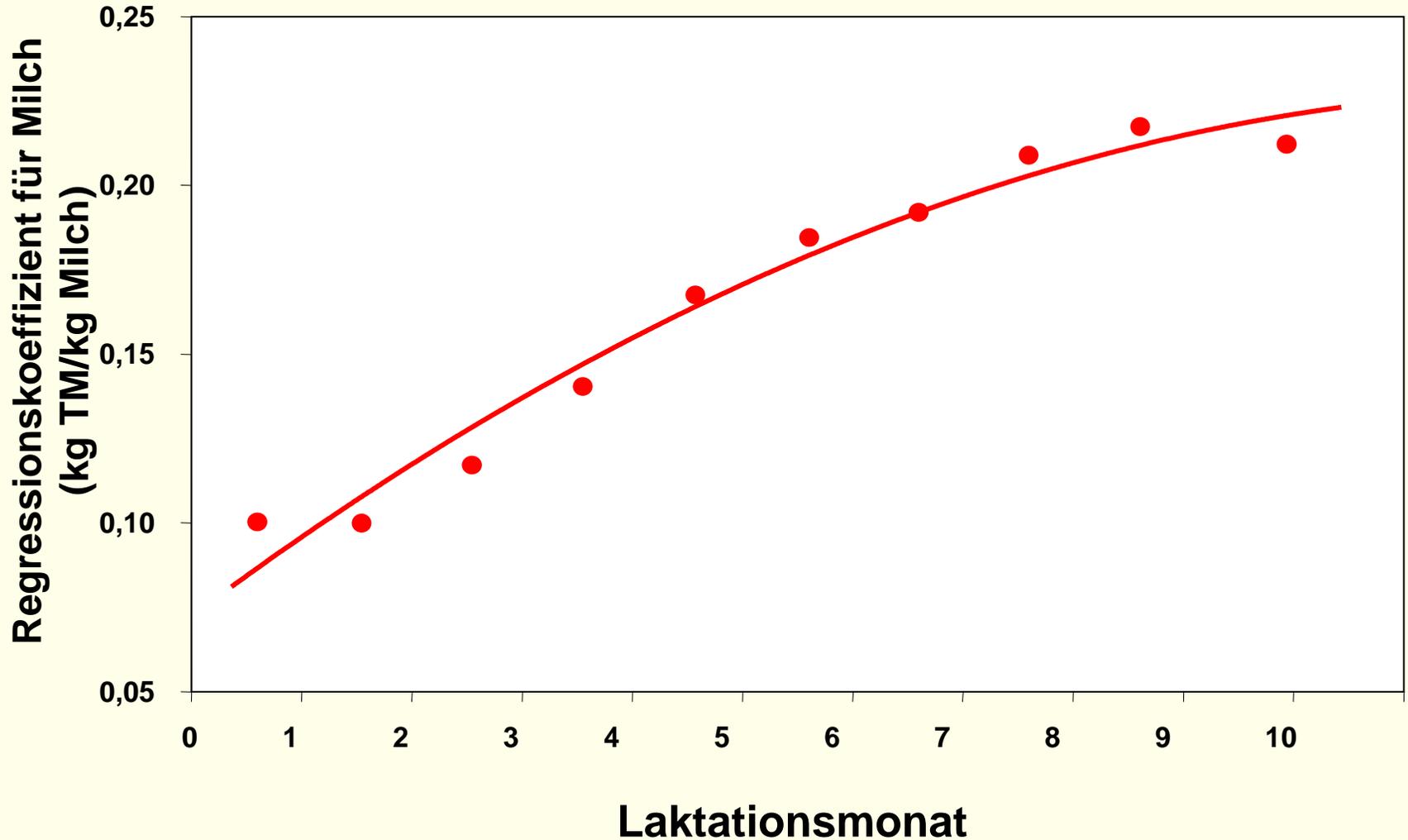
≥4 **0,000**

* nach Gleichung 1

Einfluss der Lebendmasse (LM)



Einfluss der Milchmenge



Futterbedingte Faktoren

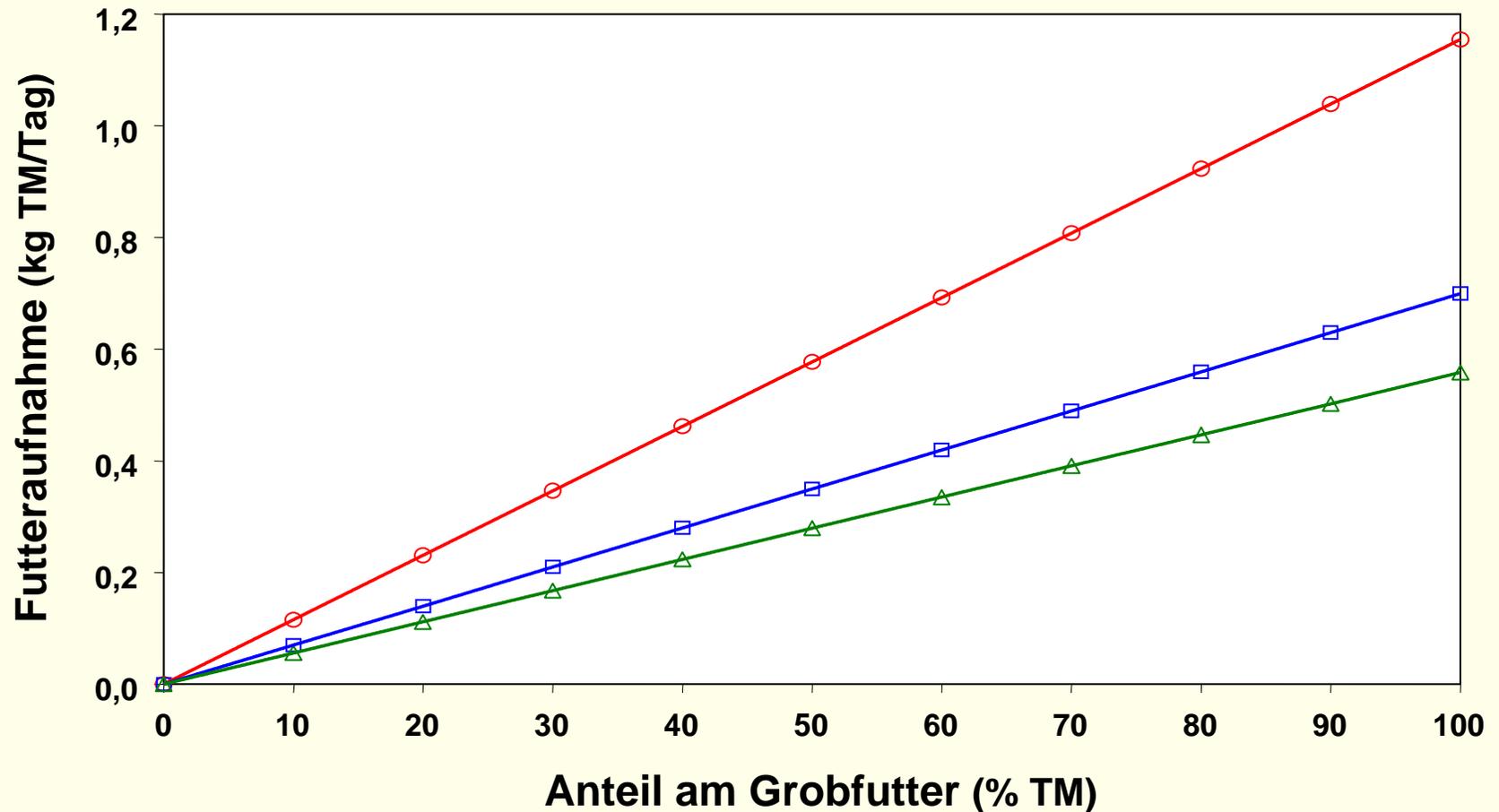
- **Futterqualität**
- **Grobfutterart**
- **Kraftfuttermenge bzw.
Kraftfutteranteil**

Einfluss der Grobfutterqualität

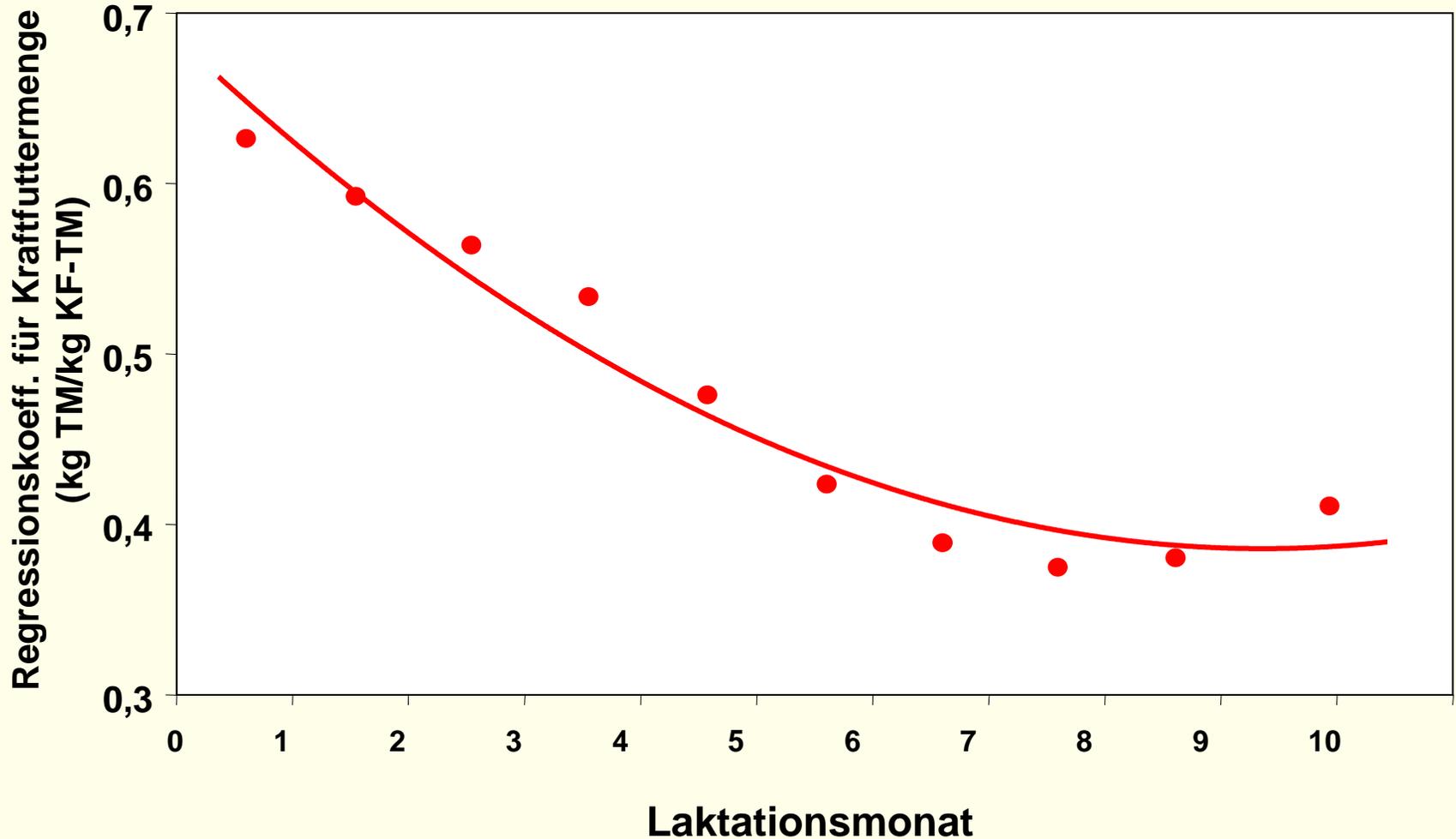
- **Umfang des Abbaus**
- **Geschwindigkeit des Abbaus**
- **Passage im Vormagen**

± 1 MJ NEL/kg TM → ± 1 kg TM

Einfluss der Grobfutterart



Einfluss der Kraftfuttermenge



Schätzung der Futteraufnahme

1. vom Tier:

- Rasse
- Lebendmasse
- Laktationsnummer
- Laktationstag
- Milchmenge

Schätzung der Futteraufnahme

2. vom Futter:
- Energiegehalt
 - Kraftfuttermenge oder –anteil
 - Anteil Heu, Maissilage, Grünfutter
 - Rohprotein-/NEL-Gehalt der Ration
3. vom Betrieb:
- Region
 - Managementniveau
 - Fütterungssystem

Futtermittelaufnahme-Schätzgleichungen (Gesamtfuttermittelaufnahme (IT), kg TM je Tag)



Anwendungsbereich			getrennte Vorlage	getrennte Vorlage	TMR	TMR
Futtersituation			Standard	Heu etc.	Standard	Heu etc.
Parameter	Einheit		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 5	Nr. 6
Intercept			3,878	-0,557	2,274	-1,669
Effekt Land x Rasse		FV [D+A]	-2,631	-2,570	-2,169	-2,195
		BS [D+A]	-1,826	-2,006	-1,391	-1,562
		HFm [D+A]	-2,720	-2,604	-1,999	-2,052
		HFh [D+A]	-1,667	-1,573	-0,898	-0,911
		FV [CH]	-0,275	-0,371	-0,315	-0,338
		BS [CH]	-0,882	-0,959	-0,593	-0,692
		HF [CH]	0,000	0,000	0,000	0,000
Effekt der Laktationszahl	n	1	-0,728	-0,767	-0,658	-0,701
		2 - 3	0,218	0,261	0,236	0,270
		≥ 4	0,000	0,000	0,000	0,000
Effekt des Laktationstages	Tag	a	-4,287	-4,224	-5,445	-5,408
		b	4,153	4,088	5,298	5,274
		c	0,01486	0,01583	0,01838	0,01928
Regressionskoeffizient für Lebendmasse	kg	a	0,0148	0,0142	0,0173	0,0166
		b ₁	-0,0000474	-0,0000431	-0,0000514	-0,0000460
		b ₂	0,0000000904	0,0000000763	0,0000000999	0,0000000826
Regressionskoeffizient für Milchleistung	kg	a	0,0825	0,0723	0,2010	0,1895
		b ₁	0,0008098	0,0008151	0,0008080	0,0008201
		b ₂	-0,000000966	-0,000001065	-0,000001299	-0,000001385
Regressionskoeffizient für Kraftfutter-Menge	kg TM	a	0,6962	0,6856	-	-
		b ₁	-0,0023289	-0,0021353	-	-
		b ₂	0,0000040634	0,0000038023	-	-
Regressionskoeffizient für Kraftfutter-Anteil	% IT	a	-	-	0,0631	0,0613
		b ₁	-	-	-0,0002096	-0,0001743
		b ₂	-	-	0,0000001213	0,0000000748
Reg.koeffizient NEL _{GF}	MJ/kg TM	-	0,8580	0,9830	0,6090	0,6606
Reg.koeffizient Heu	% GF	-	-	0,01154	-	0,00848
Reg.koeffizient Maissilage	% GF	-	-	0,00699	-	0,00961
Reg.koeffizient Grünfutter	% GF	-	-	0,00558	-	0,00324
Regressionskoeffizient XP/NEL-Verhältnis	g/MJ	XP/NEL	-	0,2053	-	0,2126
		(XP/NEL) ²	-	-0,002266	-	-0,002404
R ²	%	-	86,7	87,0	83,5	83,8
RSD	kg TM	-	1,32	1,30	1,46	1,45
CV	%	-	7,1	7,0	7,9	7,8
Korrekturfaktor	$IT_{\text{koriert}} = a + b \cdot IT_{\text{predicted}}$		$0,47 + 0,930 \cdot IT_p$	$0,38 + 0,932 \cdot IT_p$	$0,71 + 0,920 \cdot IT_p$	$0,67 + 0,918 \cdot IT_p$



Futteraufnahme: Gleichung Nr. 2

D; HF h; 3. Laktation; 140. Lakttag; 635 kg LM; 30 kg Milch;

Grobfutter: 6,2 MJ NEL/kg TM, 10 % Heu, 35 % Maissil.; 55 % Grassil. (TM);

7 kg **KF Est 3**; XP/NEL-Verhältnis: 24 g XP/MJ NEL

Parameter	Regressionskoeffizient	Berechnung	Wert
Intercept	-	-	-0,557
[Land x Rasse]	-	-	-1,573
Laktationszahl	-	-	+0,261
Laktationstag (L)	-	$-4,224 + 4,088 \cdot (1 - \exp(-0,01583 \cdot 140)) = -0,582$	-0,582
Lebendmasse, kg	$0,0142 - 0,0000431 \cdot L + 0,0000000763 \cdot L^2 = 0,0097$	$0,0097 \cdot 635 = 6,160$	+6,160
Milchleistung, kg	$0,0723 + 0,0008151 \cdot L - 0,000001065 \cdot L^2 = 0,1655$	$0,1655 \cdot 30 = 4,966$	+4,966
Krafftutter, kg TM	$0,6856 - 0,0021353 \cdot L + 0,0000038023 \cdot L^2 = 0,4616$	$0,4616 \cdot 7 = 3,231$	+3,231
NEL Grobfutter; MJ NEL/kg TM	0,9830	$0,9830 \cdot 6,2 = 6,095$	+6,095
Anteil Heu, %	0,01154	$0,01154 \cdot 10 = 0,115$	+0,115
Anteil Maissilage, %	0,00699	$0,00699 \cdot 35 = 0,245$	+0,245
Anteil Grünfutter, %	0,00558	$0,00558 \cdot 0 = 0,000$	+0,000
XP/NEL-Verhältnis	$0,2053 \text{ (XP/MJ NEL)} - 0,002266 \text{ (XP/MJ NEL)}^2$	$0,2053 \cdot 24 - 0,002266 \cdot 24^2 = 3,622$	+3,622
IT _{predicted}		Summe:	21,99
Futteraufnahme	<i>Korrektur:</i> $0,38 + 0,932 \cdot \text{IT}_{\text{predicted}}$	$0,38 + 0,932 \cdot 21,99 = 20,87$	<u>20,9</u>
Grobfutteraufnahme	Gesamtfutteraufnahme – Krafftutter	$20,9 - 7,0 = 13,9$	13,9

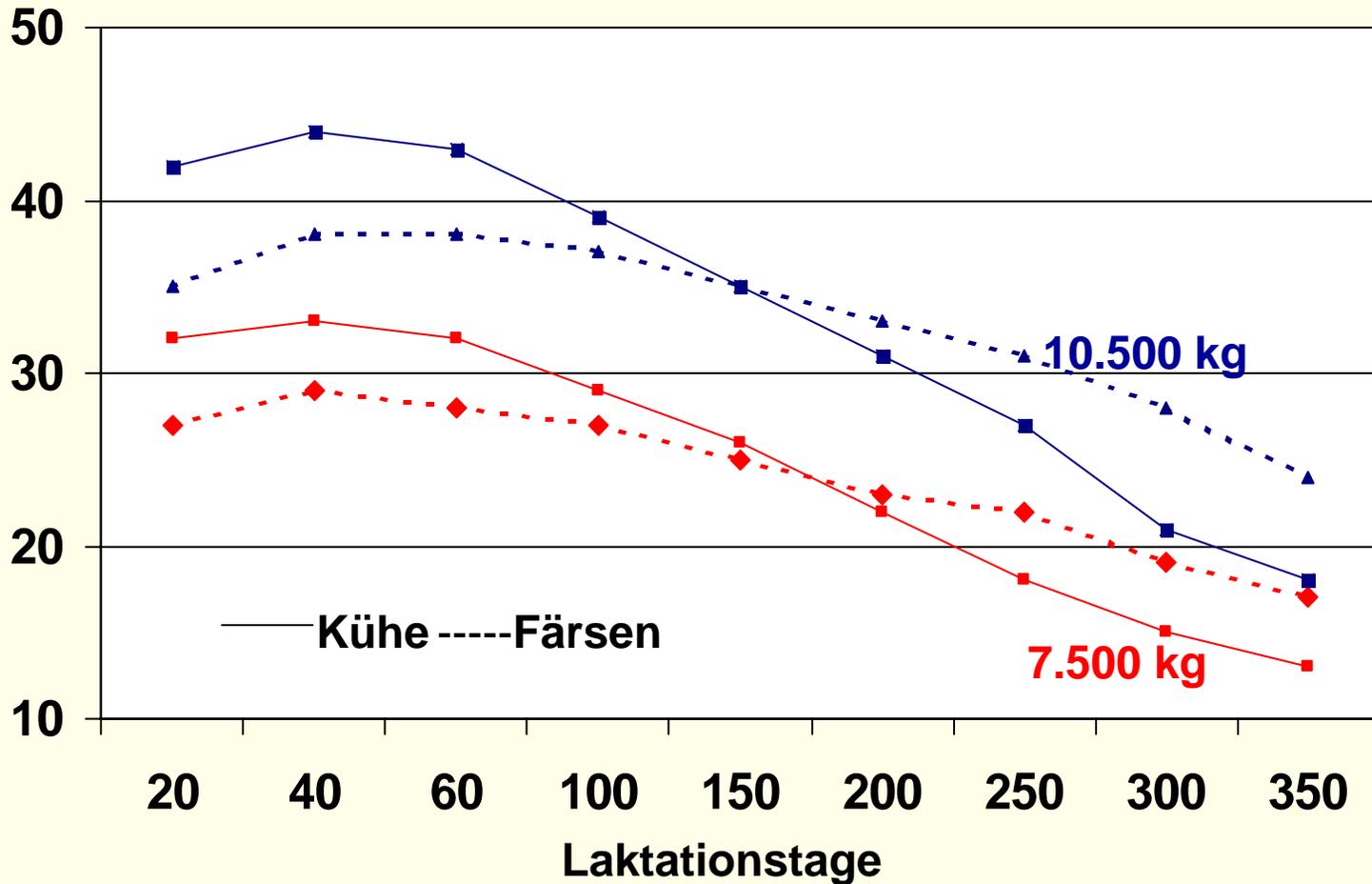
Gültigkeit der Parameter

	Minimum	Maximum
Laktationstage	1	350
Lebendmasse, kg	450	900
Milchmenge, kg/Tag	5	55
NEL Grobfutter, MJ/kg TM	4,5	7,0
NEL Kraftfutter, MJ/kg TM	7,0	8,5
Kraftfuttermenge, kg TM/Tag	0	15
Kraftfutteranteil, % der TM	0	65

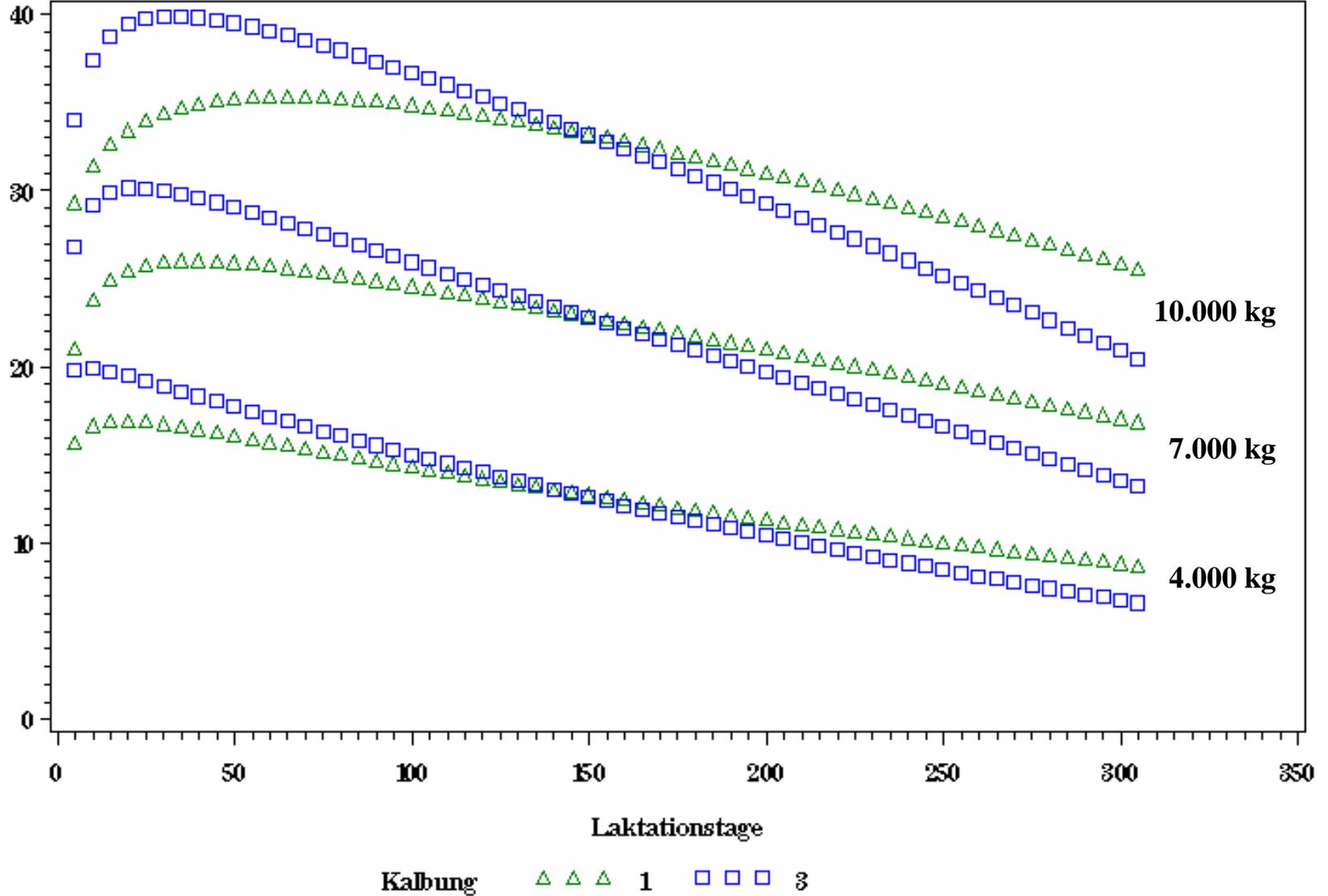
Laktationskurven; HF

LKV NRW

Milch, kg



Milch kg/Tag



Laktationskurven für Färsen und Kühe, Auswertung LKV-Bayern

Anforderungen an Rechenprogramme

- **Rasse**
- **Laktationsnummer (1. und spätere)**
- **Laktationstage**
- **Milchleistung**
- **Differenzierung in Grob- und Kraftfutter**
- **Fütterungssystem**
- **Management**



Futteraufnahme: **Fleckvieh**, 3. Laktation
Grobfutter: 6,4 MJ NEL/kg TM, KF Est. 3

Laktations- tage	LM kg	ECM kg/Tag	KF kg/Tag	TM kg/Tag	NEL-Bilanz MJ/Tag
20	680	30	6,8	19,1	- 8
70	675	36	11,4	22,6	- 1
120	685	36	10,2	22,3	+ 2
170	695	31	8,0	20,8	+ 2
220	705	27	5,7	19,5	+ 3
270	715	23	3,4	18,4	+ 5
320	725	16	-	16,4	+ 6



Futteraufnahme: **HF mittel**, ab 2. Laktation,
650 kg LM, **Grobfutter**: 6,2 MJ NEL/kg TM, KF Est. 3

Laktations- tage	ECM kg/Tag	Grobf. kg TM/Tag	KF kg/Tag	TM kg/Tag	NEL-Bilanz MJ/Tag
20	36	11,8	9,5	20,3	- 19
60	36	11,5	12,0	22,2	- 4
100	32	11,7	10,5	21,1	0
150	28	12,0	8,5	19,6	+ 2
200	25	12,6	6,5	18,5	+ 2
250	21	13,5	4,0	17,1	+ 4
300	17	14,0	2,0	16,0	+ 7
350	15	15,4	-	15,5	+ 8



Erforderliche Kraftfuttermenge (Est. 3) bei
Fleckvieh; Grobfutter: 6,2 MJ NEL/kg TM

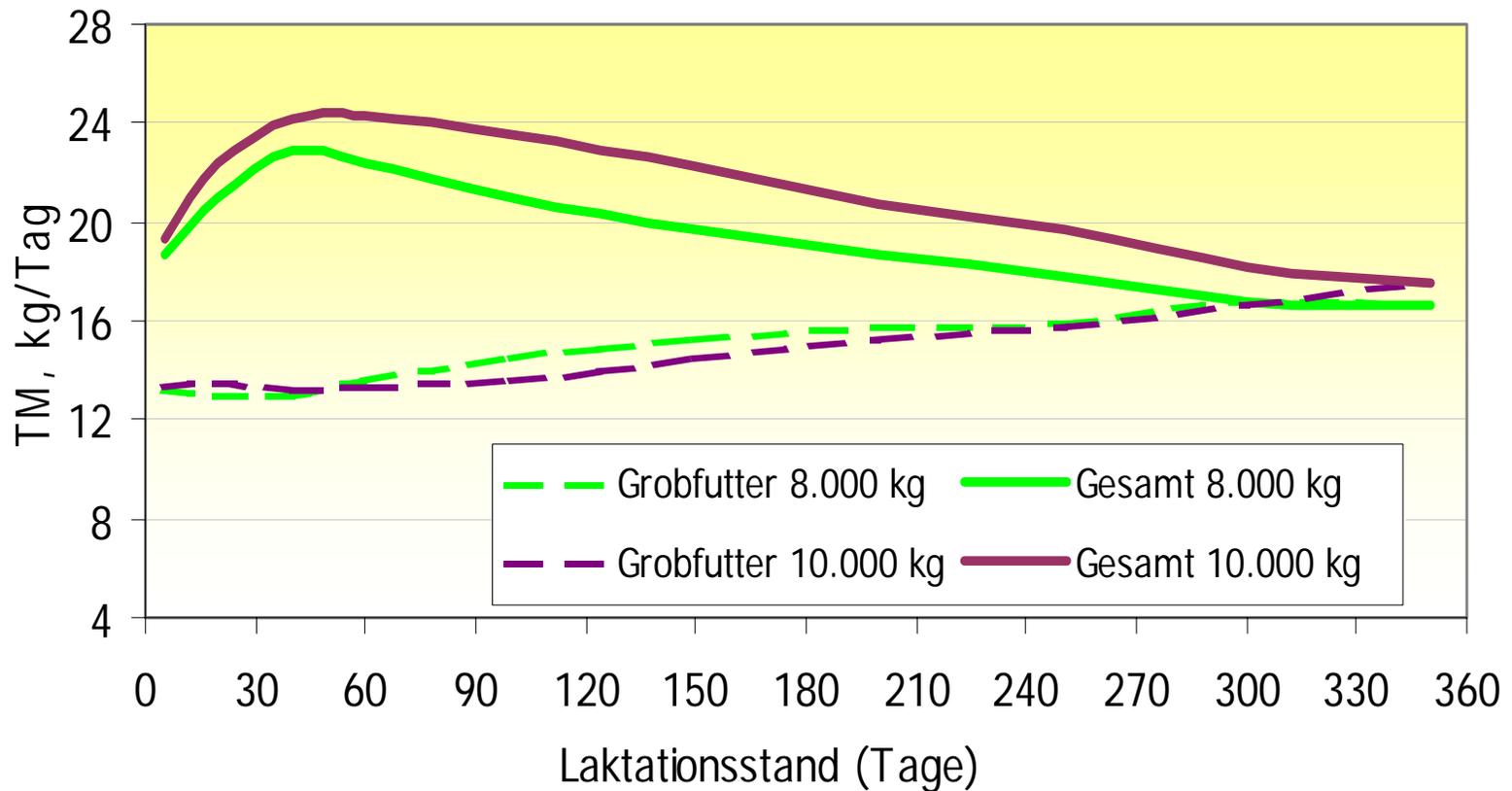
Laktationstage	60	160	260
ECM, kg/Tag			
<u>1. Laktation:</u>			
24	6,7	6,3	5,7
32	(11,6)	11,4	-
<u>ab 2. Laktation:</u>			
24	5,2	4,6	3,8
32	10,1	9,8	-



Erforderliche Kraftfuttermenge (Est. 3) bei
HF mittel; Grobfutter: 6,2 MJ NEL/kg TM

Laktationstage	60	160	260
ECM, kg/Tag			
<u>1. Laktation:</u>			
25	7,7	7,2	5,9
33	(12,6)	(12,4)	-
<u>ab 2. Laktation:</u>			
25	6,1	5,4	4,7
33	11,0	10,6	-

Geschätzte Futteraufnahme bei Holsteinkühen im Betrieb mit hohem Fütterungsmanagement bei 8.000 und 10.000 kg Herdenschnitt



Angestrebte NEL-Bilanzen

Laktationsabschnitt	Färsen	Kühe
bis 70. Laktationstag	negativ*	negativ*
70. – 150. Tag	± 0	± 0
151. – 250. Tag	+ 5**	± 0
> 250 Tage	+ 10**	+ 5**

* max. 10 MJ NEL/Tag; ** Zuschlag für Wachstum und Kalb



Kraftfutteranteil in TMR, Frischmelk, 650 kg LM, Gleichung Nr. 5

Leistungsniveau abgedeckte Milchmenge, kg /Tag	10.000 kg		
	42		
Grobfutterqualität	KF * % der TM	NEL MJ/kg TM	IT kg TM/Tag
6,0 MJ NEL/kg TM	-	-	-
6,2 MJ NEL/kg TM	55	7,19	24,4
6,4 MJ NEL/kg TM	51	7,22	24,3
6,6 MJ NEL/kg TM	46	7,24	24,2

* 8,0 MJ NEL/kg TM

Vergleich der geschätzten Futteraufnahme nach alter und neuer Gleichung

Alte Gleichung:

Grobfutteraufnahme (kg TM/Tag)

$$= (0,006 \times LM) + (0,19 E^{2,16}) - (0,026 \times KF^2) + ((ECM - 25) \times 0,1)$$

E = Energiekonzentration Grobfutter (MJ NEL/kg TM)

KF = Krafffutteraufnahme (kg TM/Tag)

- Anstieg der Grobfutteraufnahme um 0,1 kg TM je kg ECM, wenn ECM-Leistung größer 25 kg/Tag**

Quelle: Modifizierte DLG-Gleichung , LK NRW



Vergleich Futteraufnahme: alte und neue Gleichung; HF mittel; Grobfutter: 6,2 MJ NEL/kg TM; KF Est 3

ECM	alte Gleichung		60. Laktag	neue Gleichung	
	KF, kg	IT, kg TM/Tag		KF, kg	IT, kg TM/Tag
16	0,8	14,4	0,3	14,5	
20	2,9	16,0	2,8	16,1	
24	5,2	17,7	5,2	17,6	
28	7,4	19,4	7,7	19,3	
32	9,7	21,0	10,1	20,9	
36	12,4	22,5	12,6	22,5	
40	15,6	24,0	15,0	24,1	
44	(19,5)	(25,0)	17,2	25,6	



**Vergleich Futteraufnahme: alte und neue Gleichung;
HF mittel; Grobfutter: 6,2 MJ NEL/kg TM; KF Est 3**

ECM	<i>alte Gleichung</i>		260. Laktag	<i>neue Gleichung</i>	
	<i>KF, kg</i>	<i>IT, kg TM/Tag</i>	<i>KF, kg</i>	<i>IT, kg TM/Tag</i>	
16	0,8	14,4	-	15,1	
20	2,9	16,0	1,5	16,4	
24	5,2	17,7	4,0	18,0	
28	7,4	19,4	6,5	19,5	
32	9,7	21,0	9,0	21,1	
36	12,4	22,5	11,5	22,7	
40	15,6	24,0	14,0	24,3	
44	(19,5)	(25,0)	16,5	25,9	

Ergebnis der Berechnung:

- **kaum Unterschiede in der Gesamtfutteraufnahme**
- **höhere Kraftfuttergaben im ersten Laktationsdrittel**
- **reduzierte Kraftfuttergaben im letzten Laktationsdrittel**

Empfehlungen zur Schätzung der Futteraufnahme

- **Anwendung von Gleichung Nr. 1 bei separater Vorlage von Kraftfutter; Gl. Nr. 5 für TMR**
- **getrennte Rationsplanung für Färsen und Kühe**
- **Unterscheidung von Grob- und Kraftfutter**
- **Berücksichtigung des Managementniveaus**

Empfehlungen zur Schätzung der Futteraufnahme

- **beim Einzeltier Laktationsstand und Milchleistung berücksichtigen**
- **bei Mischration Rückgang der Aufnahme bei zusätzlicher Kraftfuttergabe berücksichtigen**
- **Streuung zwischen den Tieren beachten**
- **Ergänzung um systematische Rationskontrolle**