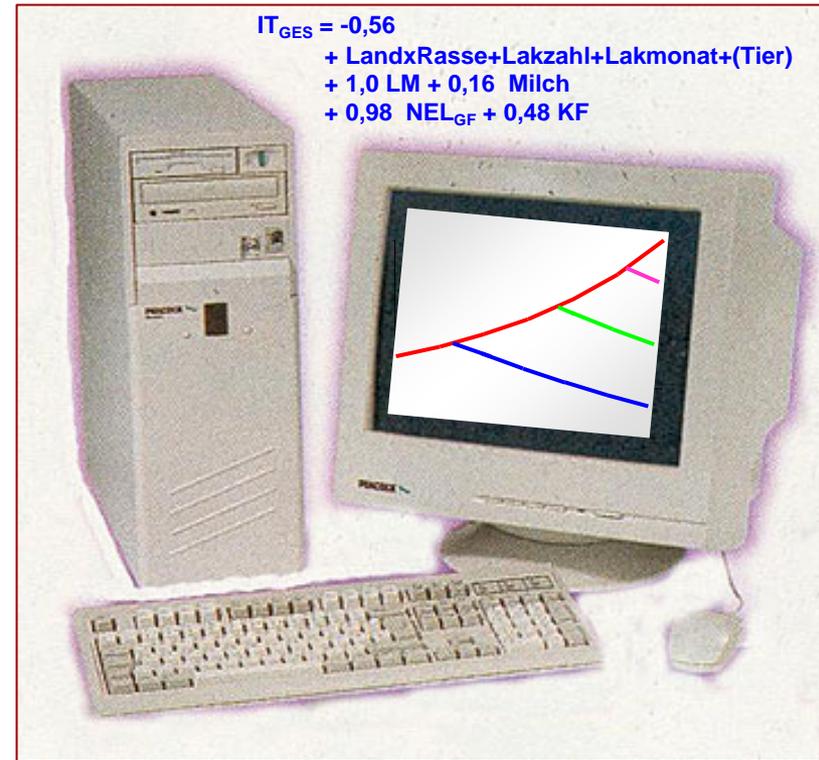


Zur Regulation und Vorhersage der Futteraufnahme von Milchkühen – Kooperation von 10 Forschungsinstituten

L. Gruber, F.J. Schwarz, D. Erdin, B. Fischer, H. Spiekers, H. Steingäß, U. Meyer, A. Chassot, T. Jilg, A. Obermaier, T. Guggenberger



Gliederung

1. Regulation der Futteraufnahme

2. Beschreibung des Kooperationsprojektes

a. Partner

b. Futtermittel und Rationen

c. Tierparameter und Futteraufnahme

3. Ableitung der Schätzformel

a. **Fixe Effekte** (Land, Rasse, Laktationszahl, Laktationsmonat)

b. **Regressionsvariable** (Lebendmasse, Milch, NEL_{GF} , Kraftfutter)

c. **Varianzkomponenten**

4. Validierung der Schätzformel

5. Anwendung in Rationsgestaltung und Fütterungsprogrammen

Regulation

Regulation der Futteraufnahme beim Wiederkäuer

(nach Piatkowski et al. 1990)

Futter



Futterart
Konservierung
Rohnährstoffgehalt
Gerüstsubstanzen
Futterstruktur
Passagerate
Abbaubarkeit

Fütterung



Rationsgestaltung
Fütterungstechnologie (TMR)
Fressdauer
Frequenzen
Sequenzen
Verabreichung des KF

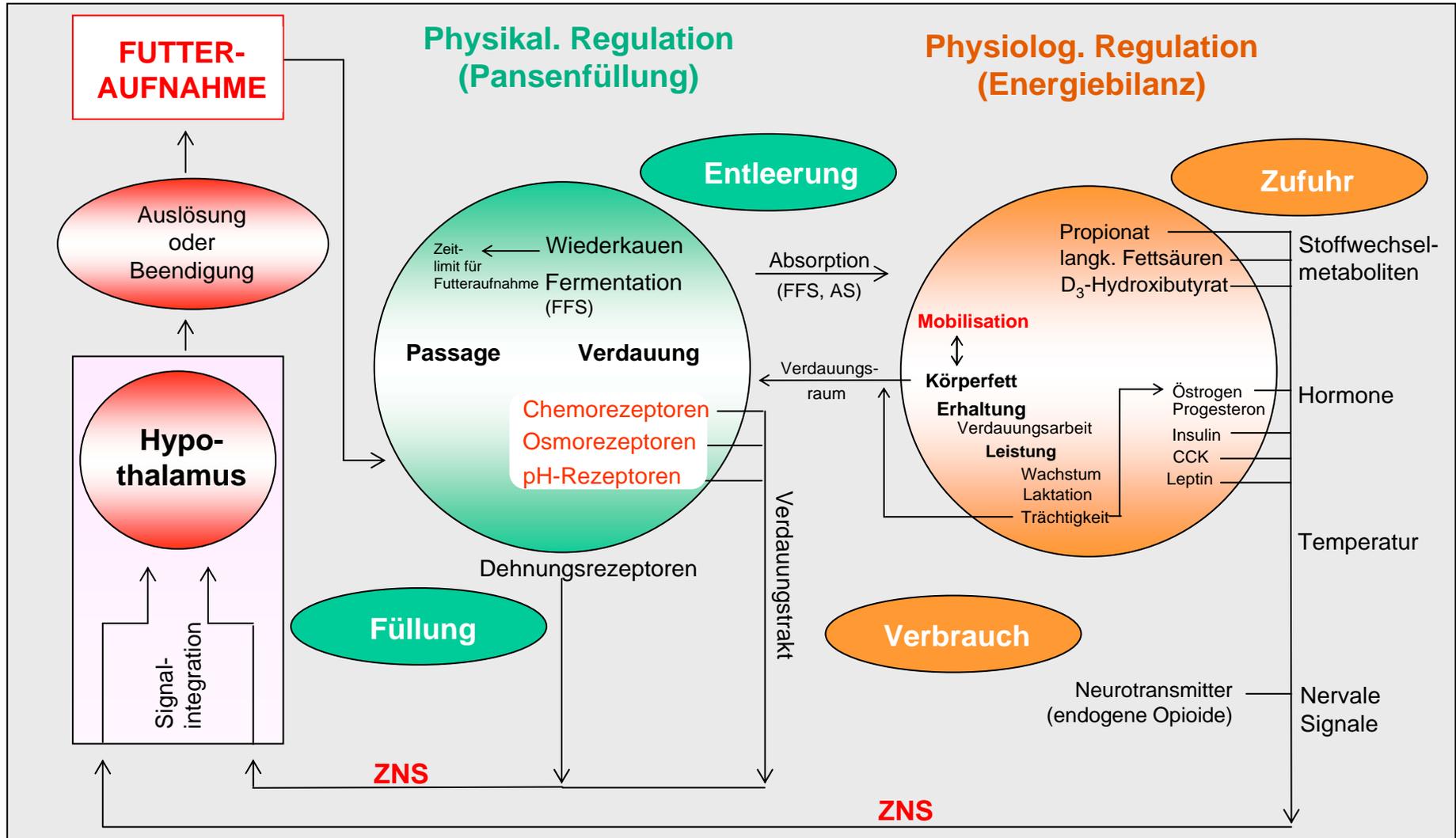
Tier



Leistung (Energie-Bedarf)
Lebendmasse
Rahmen
Körperkondition
Verdauungsraum
Pansenvolumen
Alter

Regulation der Futteraufnahme beim Wiederkäuer

(nach Langhans 1989, Van Soest 1994, Mertens 1994, Schwarz 1997, Forbes 2007)
(Gruber et al. 2001)



Datenbasis

10 Forschungs- und Universitätsinstitute

Anzahl Datensätze

INSTITUT	PARTNER	VORHERSAGE	VALIDIERUNG	GESAMT
LFZ Raumberg-Gumpenstein	L. Gruber T. Guggenberger	4.537	1.132	5.669 (2)
TUM Weihenstephan	F.J. Schwarz	1.097	277	1.374 (9)
LfL Grub	A. Obermaier	213	53	266 (10)
UNI Hohenheim	H. Steingäß	2.870	715	3.585 (5)
LWG Aulendorf	T. Jilg	1.418	354	1.772 (8)
LWZ Riswick	H. Spiekers	3.019	755	3.774 (4)
FAL Braunschweig	U. Meyer	2.174	543	2.717 (6)
LVA Iden	B. Fischer	3.571	892	4.463 (3)
ALP Posieux	A. Chassot	1.789	448	2.237 (7)
ETH Zürich	D. Erdin	4.794	1.214	6.008 (1)
GESAMT		25.482	6.383	31.865

Nährstoffgehalt der Futtermittel

	Grünfutter	Grassilage	Heu	Maissilage	Krafftfutter
Rohprotein (g/kg TM)	179 ± 33 83 - 272	153 ± 26 71 - 243	111 ± 38 32 - 243	79 ± 9 37 - 132	252 ± 139 33 - 629
Rohfaser (g/kg TM)	221 ± 35 121 - 372	261 ± 35 153 - 398	307 ± 60 159 - 488	202 ± 25 136 - 361	77 ± 34 0 - 198
Energie (MJ NEL/kg TM)	6,16 ± 0,35 5,05 - 7,20	5,80 ± 0,53 3,96 - 6,80	5,09 ± 0,58 3,20 - 7,48	6,44 ± 0,30 4,53 - 7,47	7,89 ± 0,64 4,30 - 13,80

Zusammensetzung der Futterration

	Krafftutter	Heu	Grassilage	Maissilage	Grünfutter
Anteil (% der TM)	28,1 ± 17,2 <i>0 - 80</i>	22,7 ± 27,1 <i>0 - 100</i>	35,1 ± 28,2 <i>0 - 100</i>	30,5 ± 26,5 <i>0 - 100</i>	9,5 ± 24,9 <i>0 - 100</i>

Nährstoffgehalt der Futterration

	XF_{GF}	NEL_{GF}	XP_{GES}	XF_{GES}	NEL_{GES}
Nährstoff (in der TM)	246 ± 36 <i>159 - 382</i>	5,91 ± 0,50 <i>4,07 - 7,35</i>	149 ± 21 <i>76 - 245</i>	197 ± 40 <i>101 - 382</i>	6,44 ± 0,54 <i>4,09 - 7,69</i>

Tierparameter

	Lakzahl	Laktag	LM	Milch	Fett
Anteil (% der TM)	$2,67 \pm 1,67$	138 ± 78	634 ± 75	$24,3 \pm 8,1$	$4,28 \pm 0,63$
	1 - 12	2 - 459	398 - 999	2,2 - 60,6	2,38 - 8,08

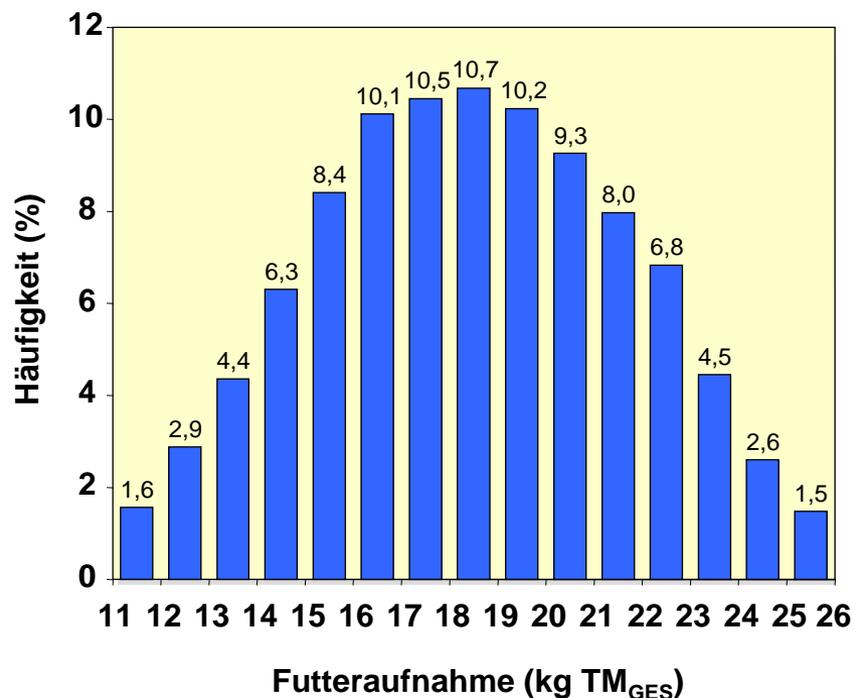
Futtermaufnahme

	GF kg TM	KF kg TM	GES kg TM	APL Futterniveau	NEL-Bilanz MJ NEL
Nährstoff (in der TM)	$13,0 \pm 3,1$	$5,5 \pm 3,7$	$18,5 \pm 3,5$	$3,3 \pm 0,7$	0 ± 17
	3,6 - 31,3	0 - 16,4	5,4 - 31,6	0,9 - 5,7	-114 - 96

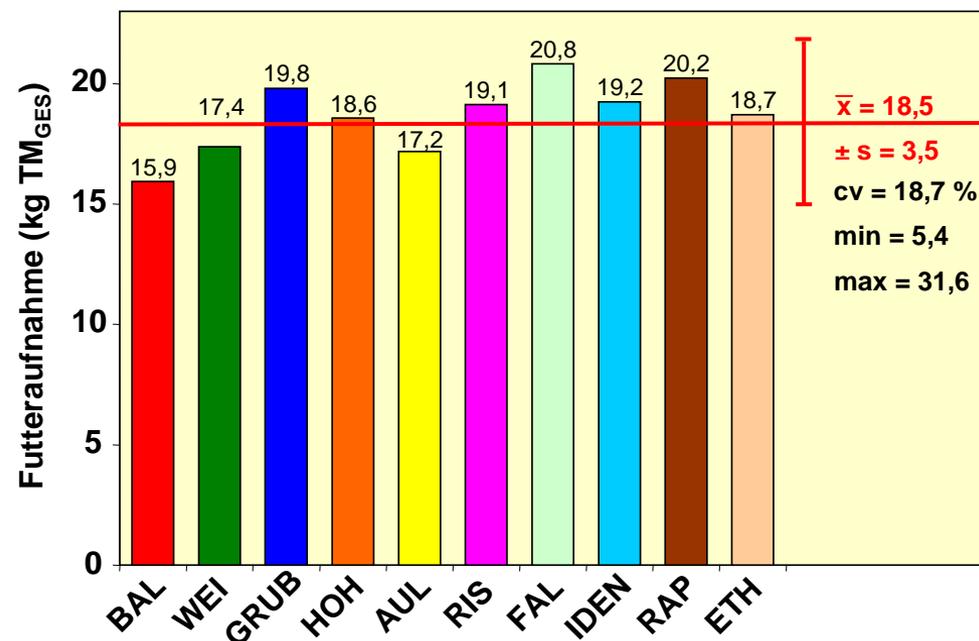
Futteraufnahme (kg TM_{GES})

Gesamtration

Häufigkeit



Institute



Formel

Schema der Futteraufnahme-Schätzformel

$$TM_{GES} = -0.56 + \text{Land} \times \text{Rasse} + \text{Lakzahl} + \text{Lakmonat} + (\text{Tier})$$

$$+ b_{LM} \cdot LM + (b_{\Delta LM} \cdot \Delta LM) + b_{Milch} \cdot \text{Milch}$$

$$+ b_{KF} \cdot KF + 0.98 \cdot NEL_{GF}$$

$$+ 0.012 \cdot \text{Heu \%} + 0.007 \cdot \text{Maissil \%} + 0.006 \cdot \text{Grünfutter \%}$$

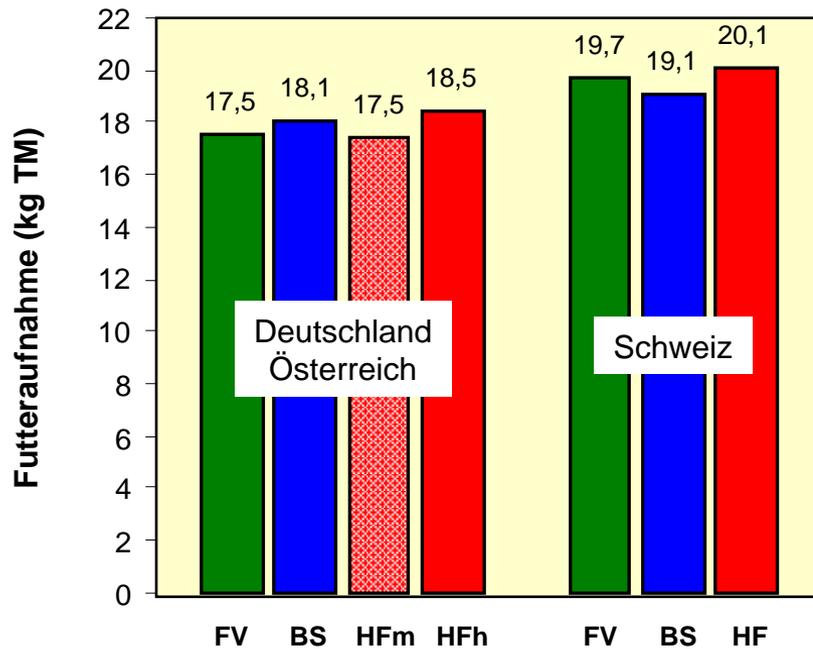
$$+ 0.21 \cdot XP/NEL - 0.0023 \cdot XP/NEL^2$$

$$b_{LM} = 0.010 \quad b_{\Delta LM} = 0.36 \quad b_{Milch} = 0.16 \quad b_{KF} = 0.48 \quad b_{NELGF} = 0.98$$

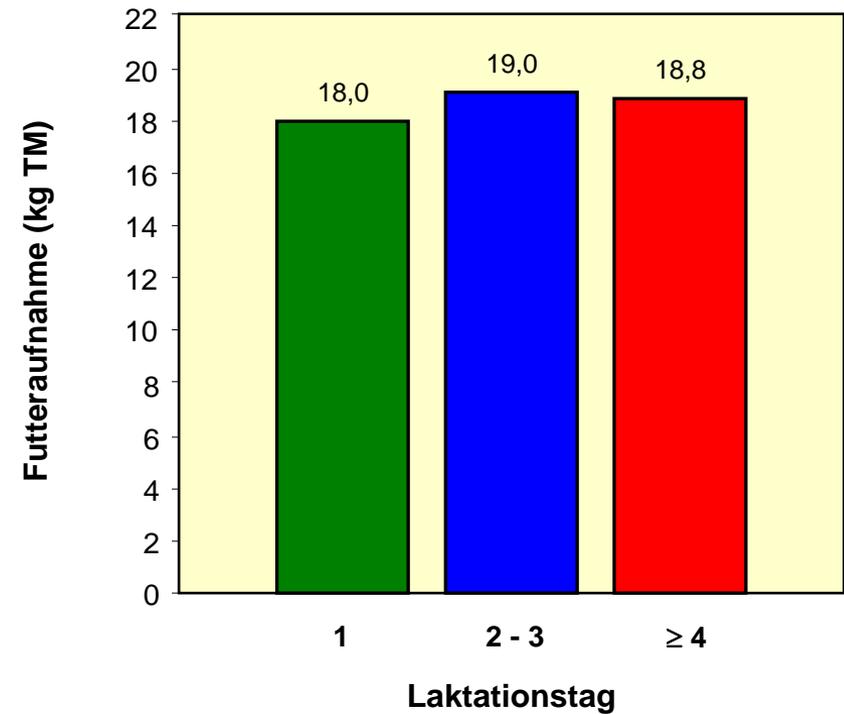
$$R^2 = 87.0 \%, \quad RSD = 1.30 \text{ kg TM (7.0 \%)}$$

Fixe Effekte

Land x Rasse



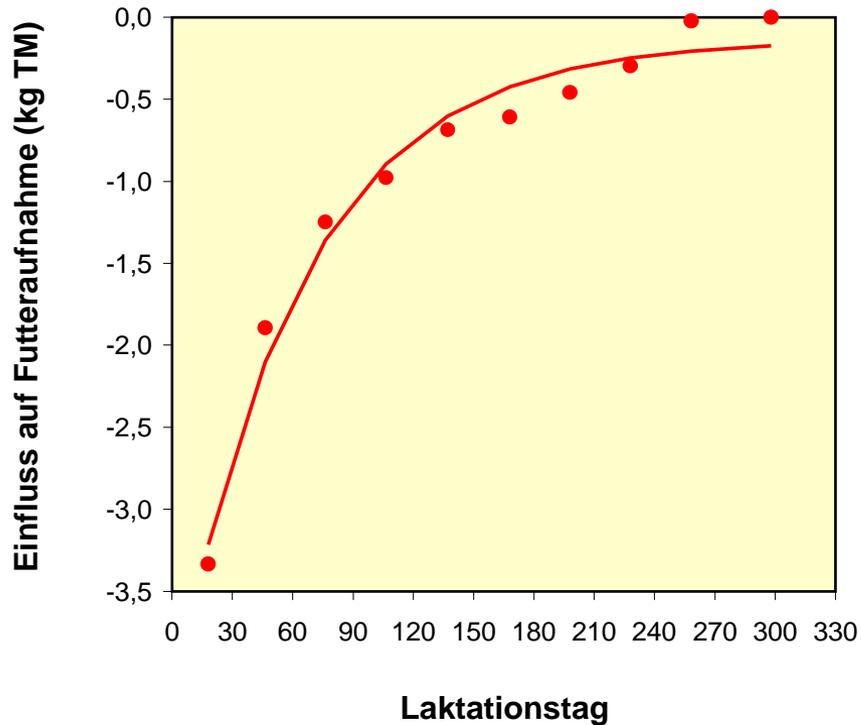
Laktationszahl



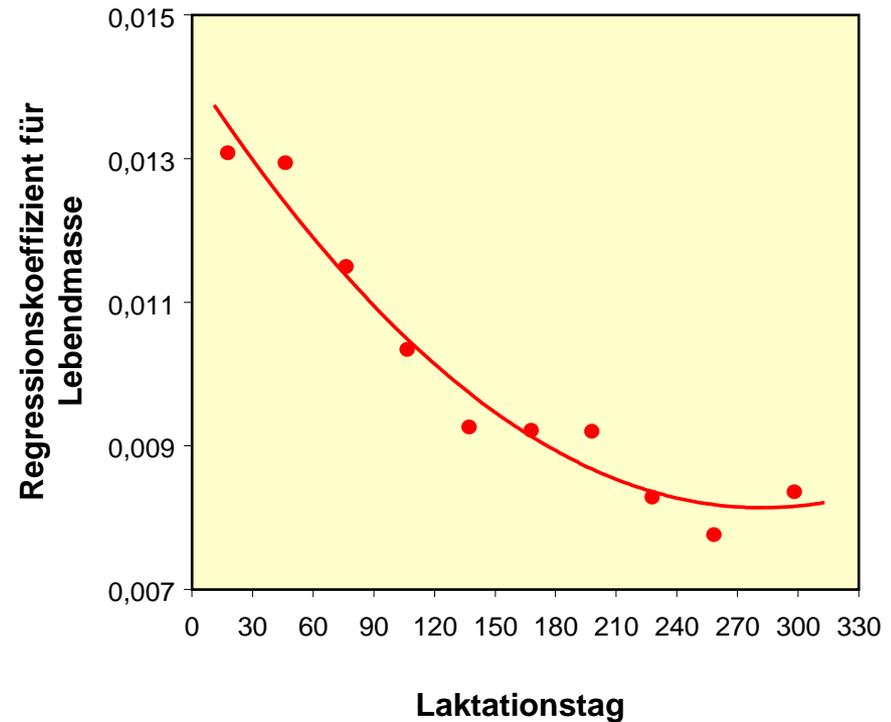
Fixe Effekte

Regressionskoeffizienten

Laktationsmonat

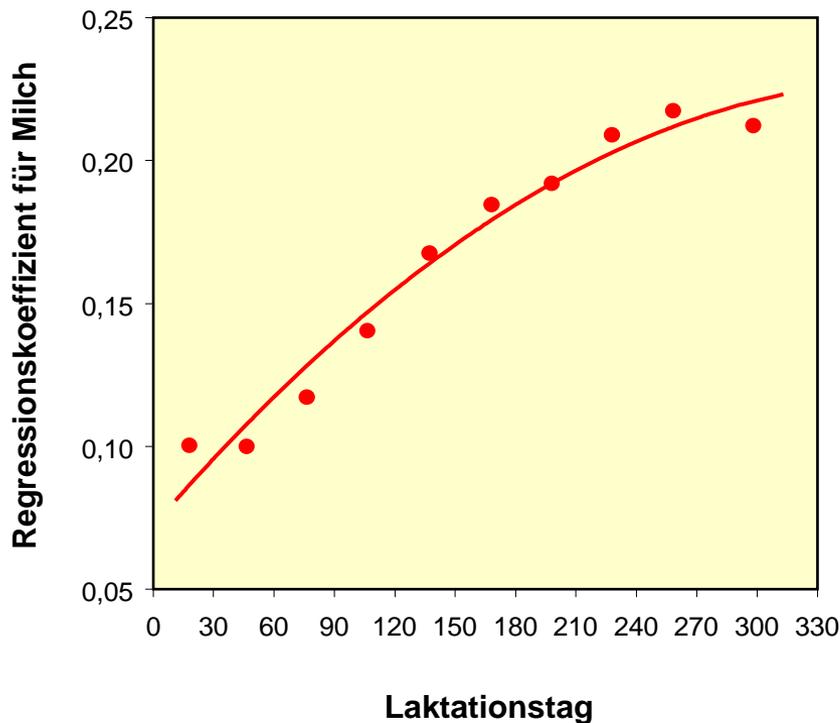


Lebendmasse (Δ TM/ Δ LM, kg/kg)

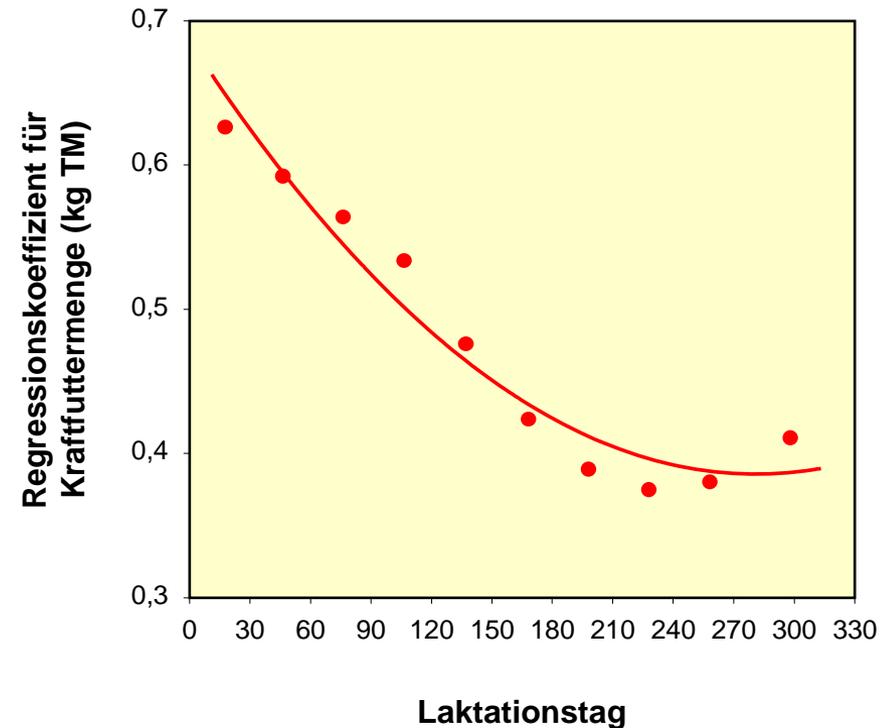


Regressionskoeffizienten

Milch ($\Delta \text{TM}/\Delta \text{Milch}$, kg/kg)



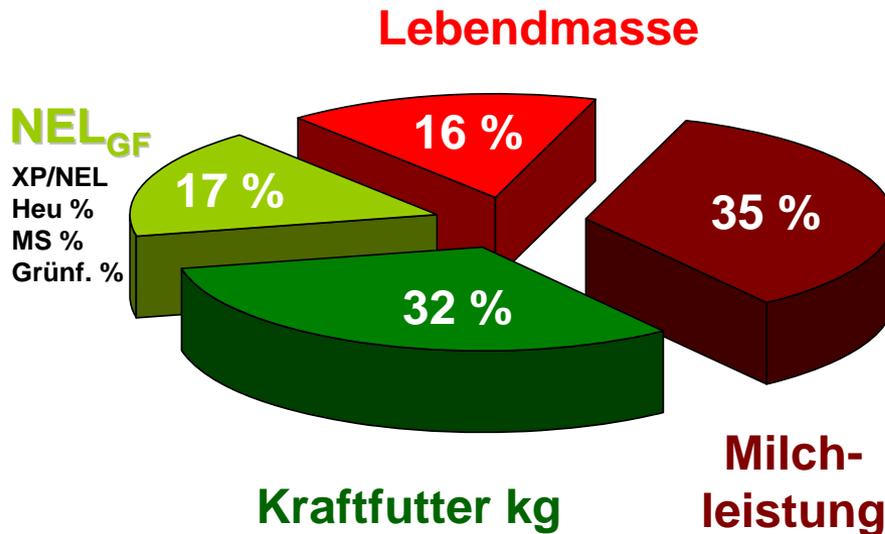
Krafffutter ($\Delta \text{TM}/\Delta \text{KF}$, kg/kg)



Einflussfaktoren auf die Futteraufnahme

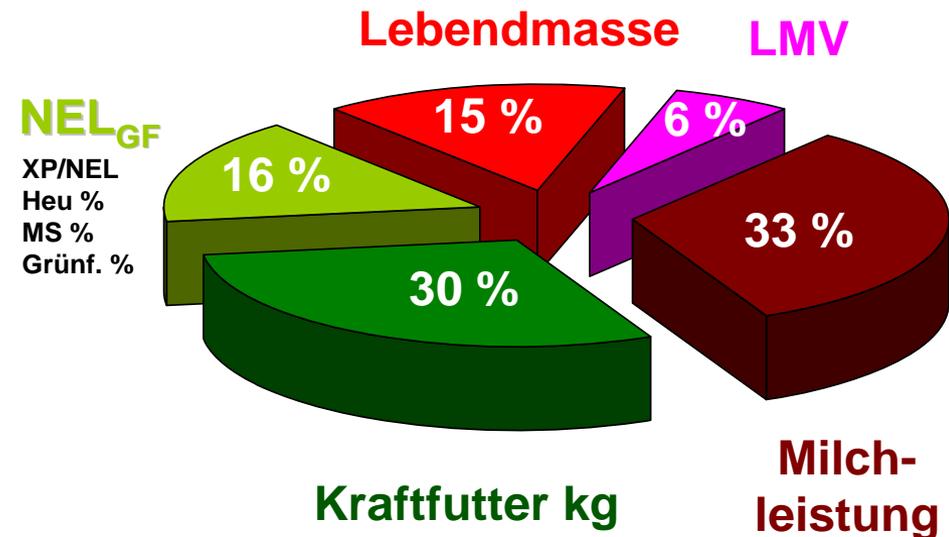
Varianzkomponenten

Formel 2



51 % tierbedingte Faktoren
49 % futterbedingte Faktoren

Formel 8



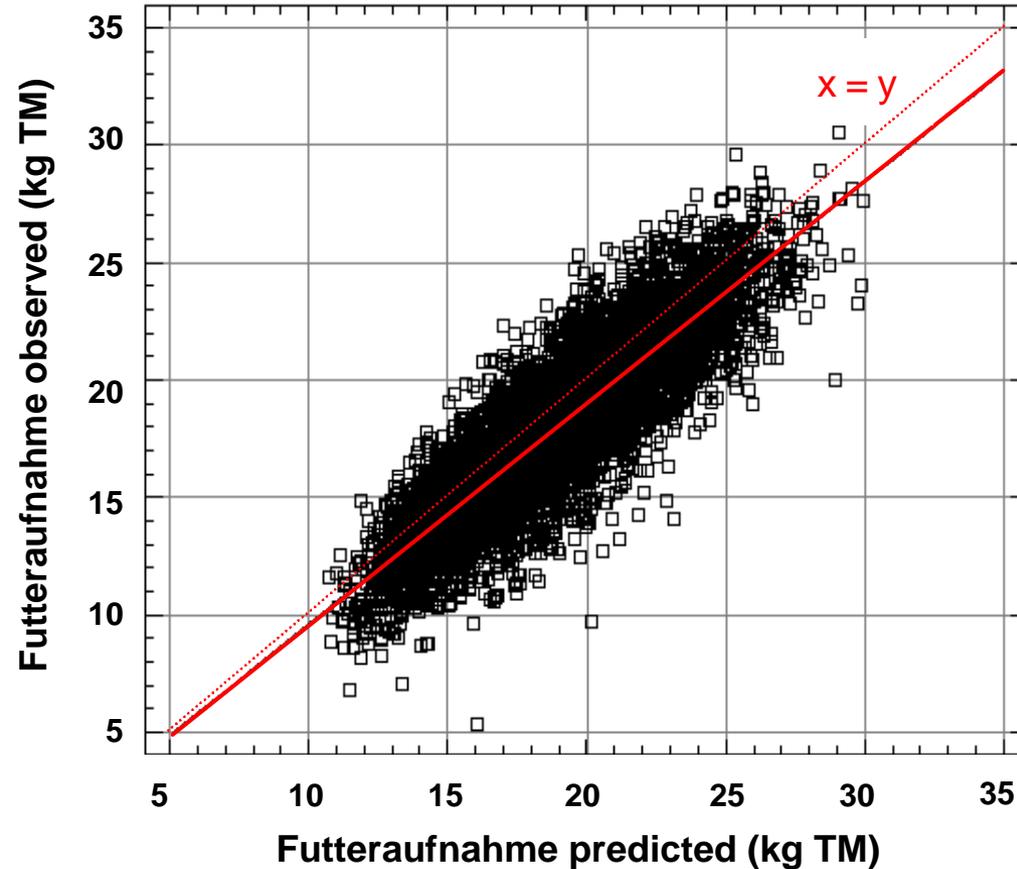
54 % tierbedingte Faktoren
46 % futterbedingte Faktoren

Validierung

Validierung der Schätzformel

Formel 2

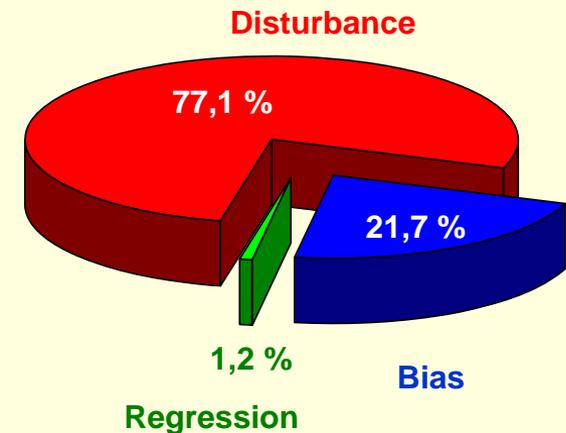
NEL_{GF} als Futterwertparameter, Kraftfutter-Menge
mit GF-Zusammensetzung und XP/NEL



$$TM_{\text{observed}} = 0,38 + 0,932 TM_{\text{predicted}}$$

$$RSD = 1,77 \text{ kg (9,6 \%)}$$

$$R^2 = 74,0 \%, n = 6.383$$



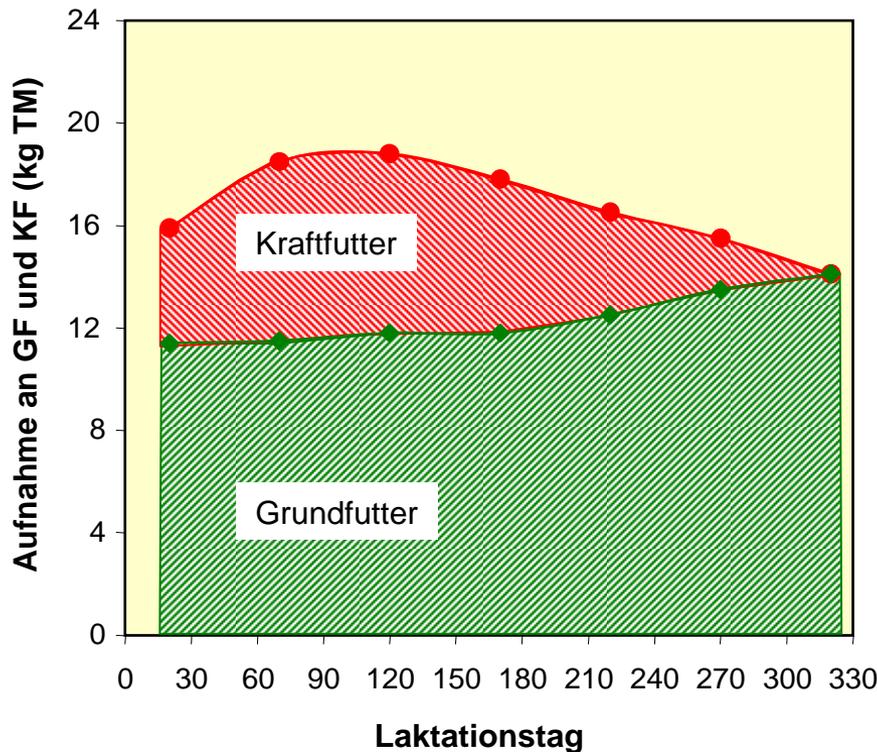
Anwendung

Anwendung der Futteraufnahme-Schätzformel (2)

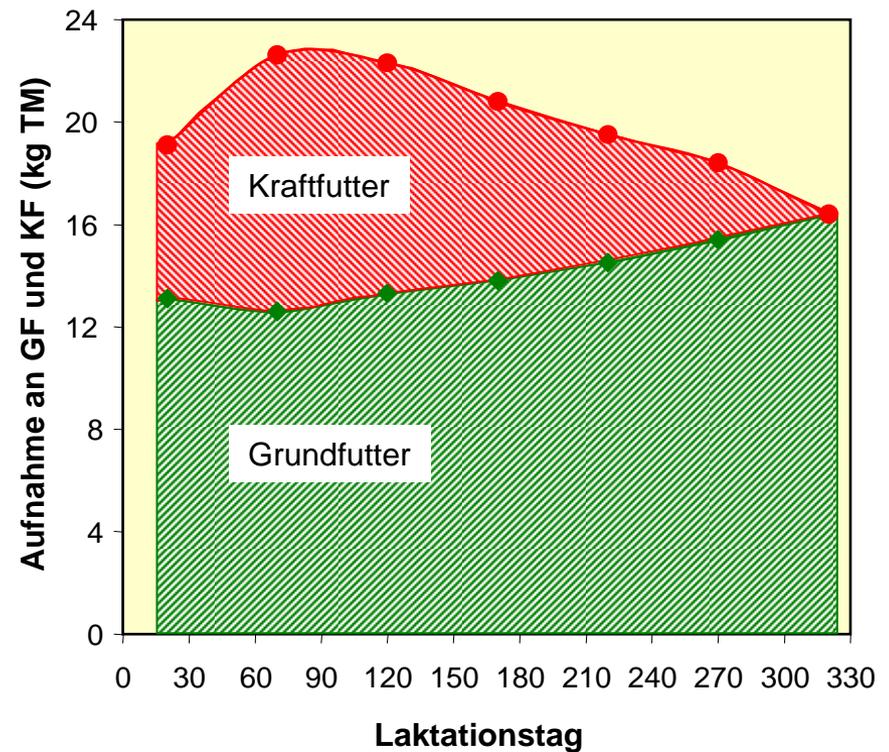
Fleckvieh, 8000 kg Milch, 6.1 MJ NEL_{GF}

Grund- und Krafftutteraufnahme

1. Laktation



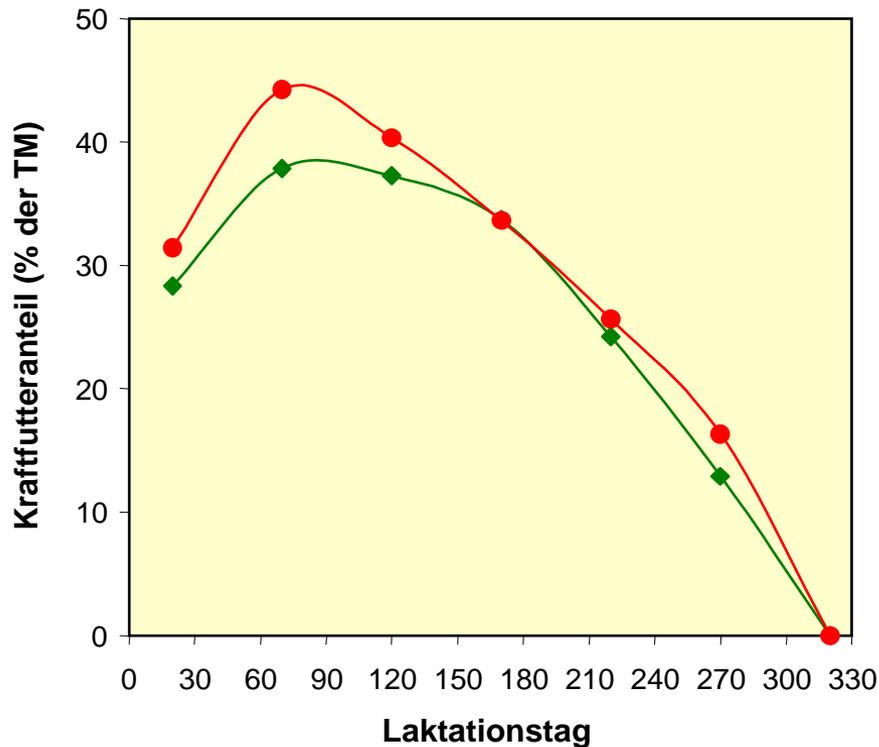
3. Laktation



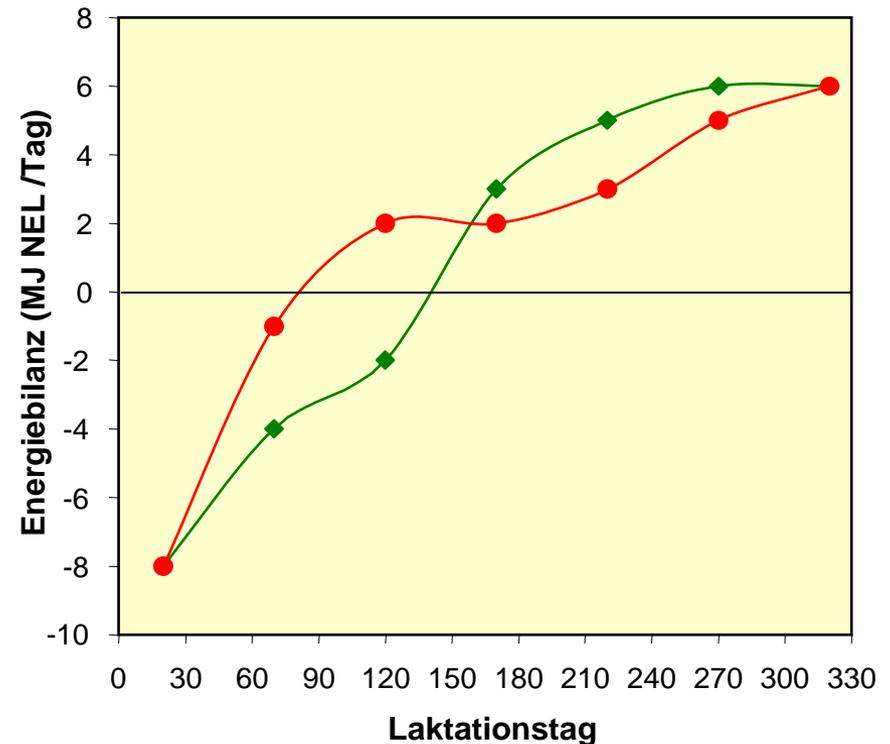
Anwendung der Futteraufnahme-Schätzformel (3)

Fleckvieh, 8000 kg Milch, 6.1 MJ NEL_{GF}

Krafftfutteranteil



Energiebilanz



—◆— 1. Laktation

—●— 3. Laktation

Zur Regulation und Vorhersage der Futteraufnahme von Milchkühen – Kooperation von 10 Forschungsinstituten

L. Gruber, F.J. Schwarz, D. Erdin, B. Fischer, H. Spiekers, H. Steingäß, U. Meyer, A. Chassot, T. Jilg, A. Obermaier, T. Guggenberger

