



Physiologische Aspekte der „robusten“ Kuh

Potential und Grenzen der Leistungsfähigkeit von Nutztieren

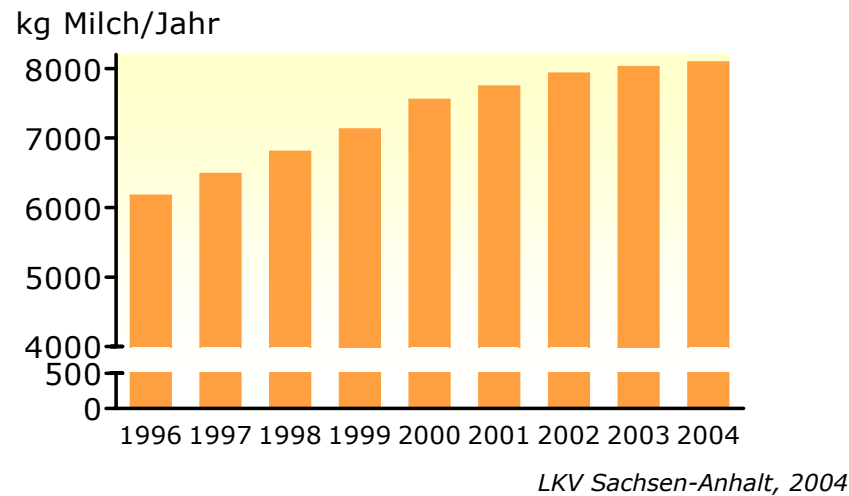
Gerhard Breves

Physiologisches Institut der
Tierärztlichen Hochschule Hannover

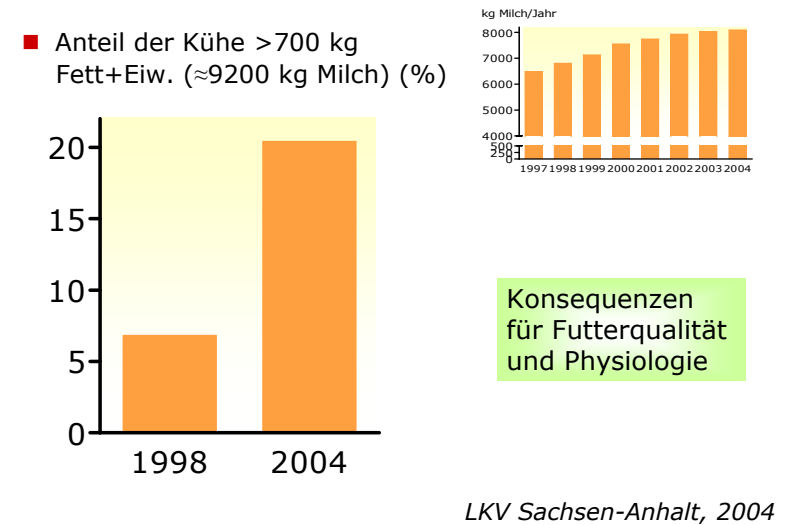
Gliederung

- Leistungsentwicklung bei Nutztieren
- Milchleistung, Fütterung und intermediärer Stoffwechsel
- Milchleistung, Reproduktion und Immunsystem

Entwicklung der Milchleistung



Entwicklung der Milchleistung

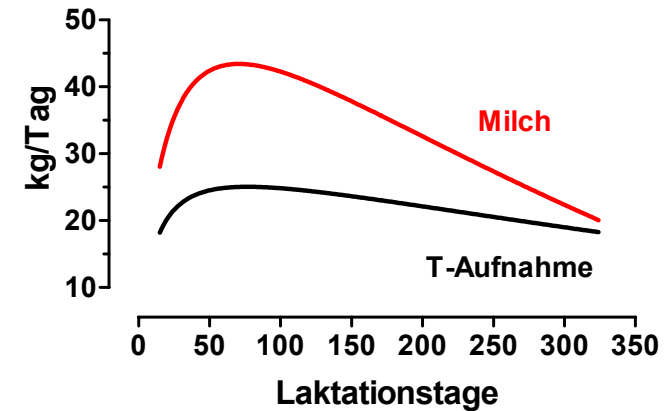


Gliederung

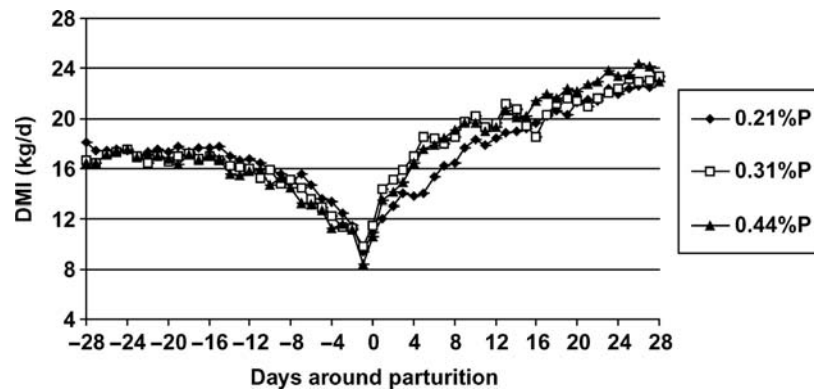
- Leistungsentwicklung bei Nutztieren
- Milchleistung, Fütterung und intermediärer Stoffwechsel
- Milchleistung, Reproduktion und Immunsystem

Skizzierter Verlauf der Milchleistung und der Futteraufnahme

Annahme: Laktationsleistung ca. 10 000 kg (Futteraufnahme geschätzt nach Schwarz & Gruber, 1999)



Dry matter intake as affected by prepartum dietary P treatments (0.21, 0.31, or 0.44% dietary P, dry basis) from 28 d prepartum through 28 d postpartum; d 0 is day of calving (SEM = 1.2).



(Peterson et al. 2005)

DMI and estrogens

Vol. 46 *Nutrition and reproduction* 195

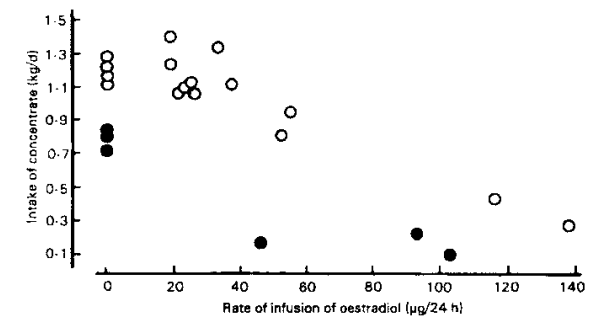


Fig. 2. The effects of continuous intravenous infusion of 17β -oestradiol on the intake of a concentrate feed by a female goat: (○), Dioestrus; (●), oestrus (from Forbes, 1986a).

(Forbes 1987)

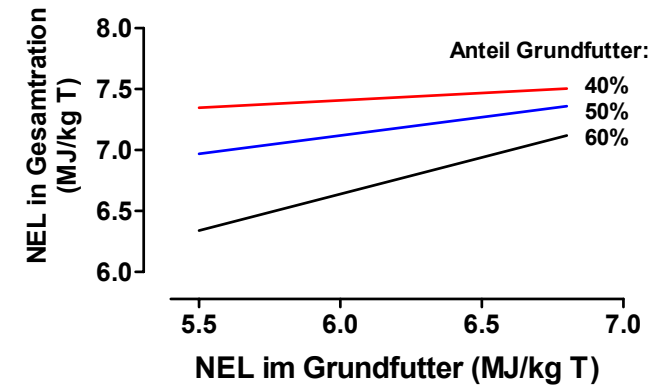
Erforderliche Energiekonzentration in der Milchkuration

Milch kg/Tag	NEL-Bedarf ¹⁾ MJ/Tag	Futteraufn. kg T/Tag	NEL-Konz. MJ/kg T
25	120	19	6,3
35	151	23	6,6
45	183	25	7,3 (?)
55	214	26	8,2 (???)

¹⁾ LM: 700 kg, Erhaltung: 40 MJ NEL/Tag, 3,17 MJ NEL je kg Milch

Welche NEL-Gehalte sind möglich?

Annahme: Milchleistungsfutter der Energiestufe 3: 7,6 MJ NEL/kg T



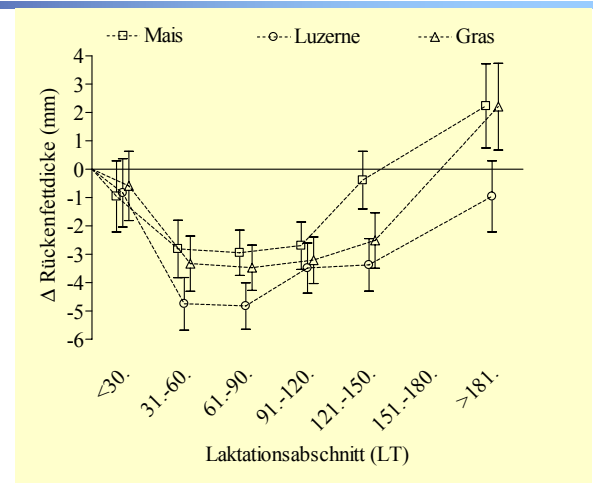
Hoher Energiegehalt der Ration

	Grundfutter		
	Mais	Mais + Gras	Mais + Luzerne
Milch, kg/d	41,7 ^a	37,3 ^b	38,5 ^b
Fett, %	3,5 ^b	3,9 ^a	3,9 ^a
Protein, %	3,3	3,4	3,4
FA, kg T/d	22,6 ^a	21,2 ^b	23,2 ^a
Energiebilanz ¹ , MJ NEL/d	-12 ^b	-22 ^a	-17 ^{ab}

¹ 30.-60. Laktationstag

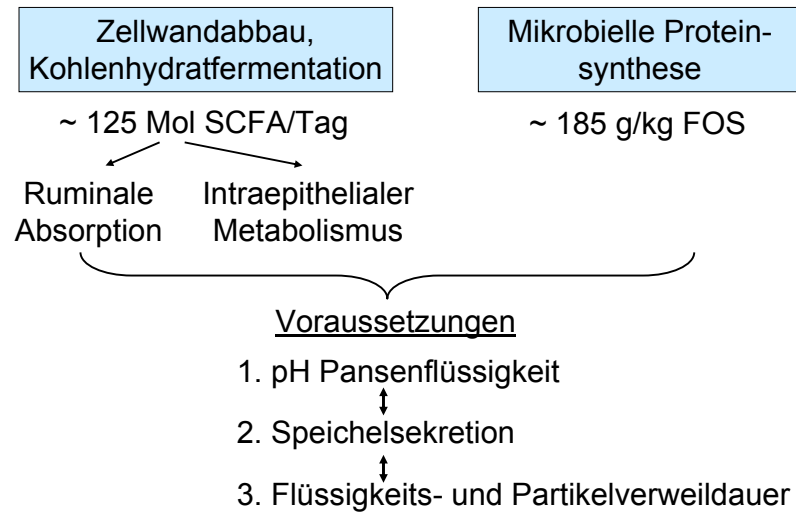
(Bulang et al. 2006)

Hoher Energiegehalt der Ration



(Bulang et al. 2006)

Wiederkäuergerechte Fütterung und Vormagenstoffwechsel

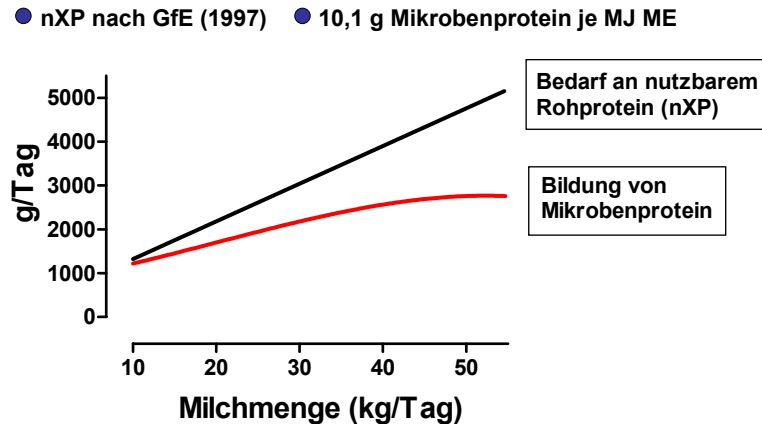


Schätzung des Glukose“bedarfes“

Milch kg/Tag	Laktose-Abgabe ¹⁾ kg/Tag	Glukosebedarf ²⁾ kg/Tag
25	1,20	1,8
35	1,68	2,5
45	2,16	3,2
55	2,64	4,0

¹⁾ Laktosegehalt der Milch: 48 g/kg; ²⁾ Unter Einbeziehung weiterer Stoffwechselwege, z.B. PPZ (geschätzt nach Kronfeld et al. 1968)

Milchleistung und Proteinversorgung



Stoffwechsellage in früher Laktation

Energiebedarf für Milchproduktion >
Energieaufnahme über Futter



Negative Energiebilanz

- Dauer 10 - 12 Wochen
- Verlust von 30-40% an Fettreserven
- Insulin, IGF-I, Leptin, Glucose im Plasma ↓
- NEFA, β-HB, GH im Plasma ↑

(Butler et al. 2004)

Alternative Fütterungssysteme zur Verbesserung der Energieversorgung

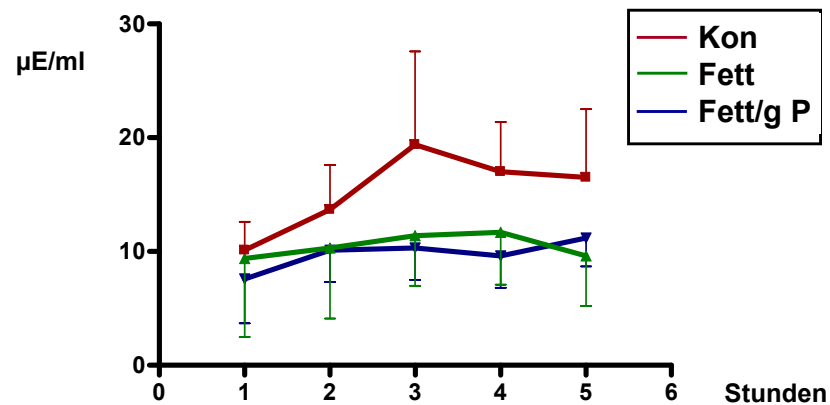
1. Fettfütterung
2. Bypass Stärke

Leistungsparameter im Fütterungsversuch

	Kon	Fett	Fett/gP
<u>Leistung/Kuh/Tag:</u>			
Milchmenge (kg)	28,9 ^a ± 4,6	31,7 ^b ± 4,8	31,6 ^b ± 4,4
Fettmenge (kg)	1,1 ^a ± 0,1	1,2 ^b ± 0,2	1,2 ^b ± 0,1
Eiweissmenge (kg)	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,1
FCM-Menge (kg)	27,9 ^a ± 3,8	30,4 ^b ± 4,1	30,6 ^b ± 3,8

Dauer: 150 Tage, 17 Tiere/Gruppe, MW ± SD, a,b: p ≤ 0,01

Prä- und postprandiale Konzentrationen des Insulins im Plasma



1 = präprandial, 2 – 5 = 1. – 4. Stunde postprandial

Passage von Stärke durch den Gastrointestinaltrakt von laktierenden Kühen

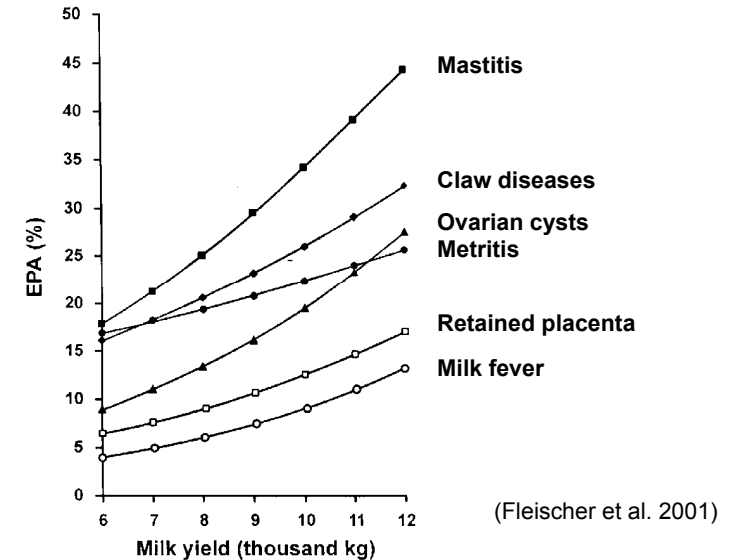
	Gerste 60%	Gerste 90%	Mais 60%	Mais 90%
Passage von Stärke [kg/d]				
Aufnahme	4,0	5,5	4,4	6,4
Duodenum	0,6	0,8	2,2	3,5
Ileum	0,1	0,2	0,6	1,1
Kot	0,1	0,1	0,2	0,7

(mod. n. Reynolds et al. 1997)

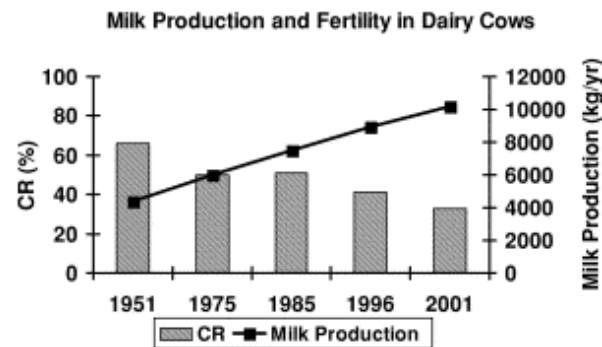
Gliederung

- Leistungsentwicklung bei Nutztieren
- Leistung, Stoffwechsel, Reproduktion und Gesundheit beim Geflügel
- Milchleistung, Fütterung und intermediärer Stoffwechsel
- Milchleistung, Reproduktion und Immunsystem

Gesundheitsstörungen in Relation zur Milchleistung

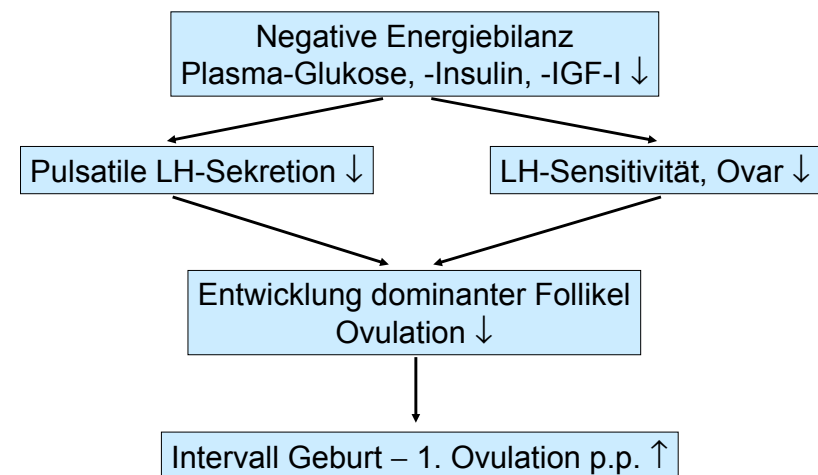


The inverse relationship between conception rate (CR%) and annual milk production of Holstein dairy cows in New York

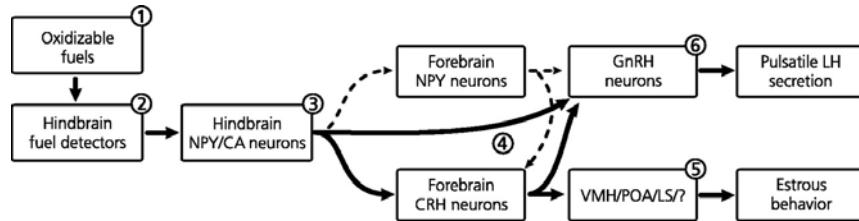


(Butler 2003)

Milchleistung und Fertilität (Butler 2003)



Working model of the putative pathways underlying nutritional inhibition of estrous behavior and LH secretion



(Wade & Jones 2004)

Energiebilanz und Immunsystem

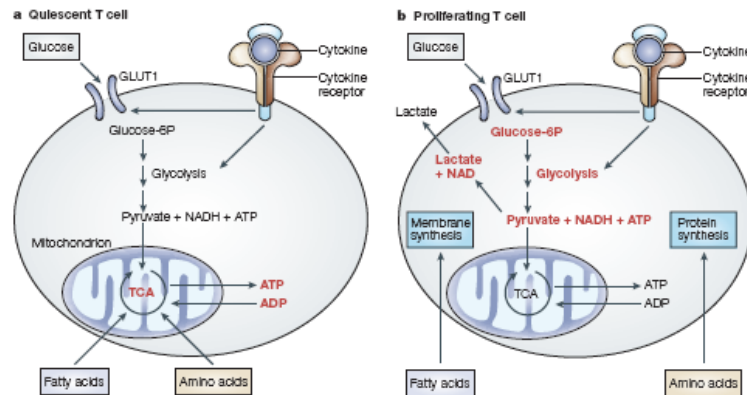
NEFA + β -HB \uparrow \rightarrow Mastitis \uparrow (Wehrend 2005)

Kausale Beziehung?

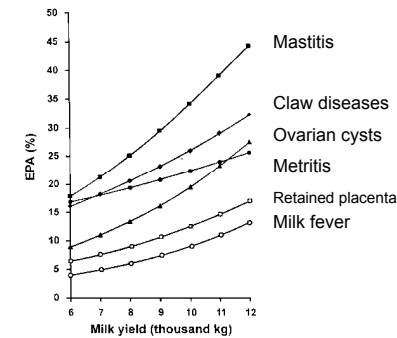
Leptin \rightarrow Rezeptoren an Zellen des Immunsystems, Modulation

Negative Energiebilanz \rightarrow
Leptinkonzentration im Blut \downarrow \rightarrow
Reduktion der Immunantwort

Fuel feeds function: Energy metabolism and the T-cell response (Fox et al. 2005)



Fazit und Forschungsbedarf



(Fleischer et al. 2001)

- Korrelation der Krankheitsanfälligkeit mit der Leistung
- Differenzierung innerhalb der Population
- Neuroendokrine Mechanismen in der Pathophysiologie