

# Weide- und grünlandbasierte Rinderproduktionssysteme



## Einleitung

PD Dr. Andreas Steinwider

Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere,  
Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

[andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at](mailto:andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at)



# Vertiefende Informationen zu weide- und grünlandbasierten Low-Input Rinderhaltungsstrategien

## Einleitung - Rahmenbedingungen

- Energiereserven, Bevölkerungsentwicklung, Stellung des Rindes in der Lebensmittelproduktion, Wiederkäuer – Anforderungen
- Produktionssysteme Weltweit, Wirtschaftlichkeit und Markt, Systeme in Österreich

## Low-Input Strategien und Wert der graslandbasierten Rinderproduktion

- Tier, Produkt, Gesellschaft, Markt



# Vertiefende Informationen zu weide- und grünlandbasierten Low-Input Rinderhaltungsstrategien

## Weidestrategien und –systeme mit Rindern

- Weideverhalten von Rindern
- Pflanzenwachstum und Weidesysteme
- Weidestrategien
- Ergänzungsfütterung zur Weide
- Weideplanung

## Grundfutterleistung bei Milchkühen

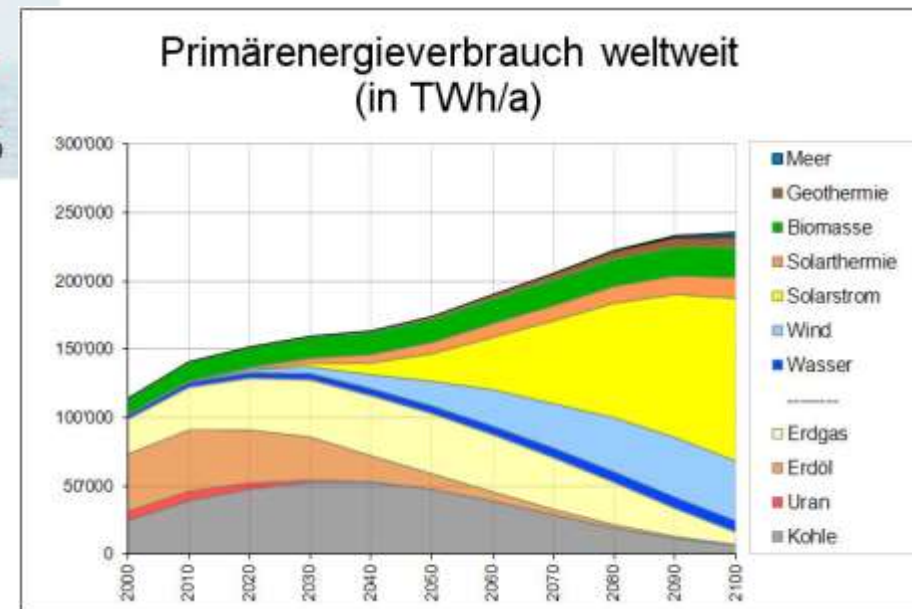
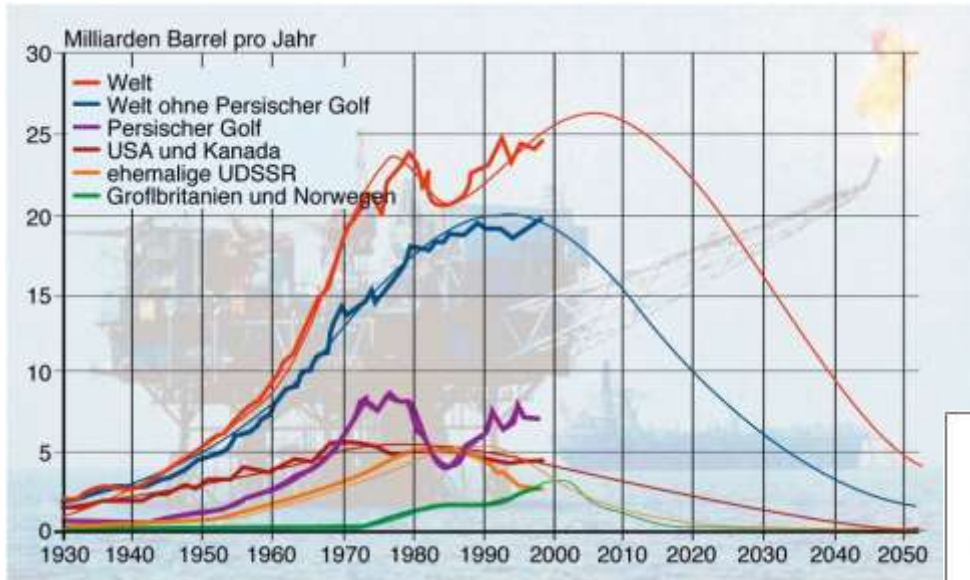
- Leistungsgrenzen
- Strategien zur Erhöhung der Grundfutterleistung - Praxisempfehlungen

## Grünlandbasierte Rindermast

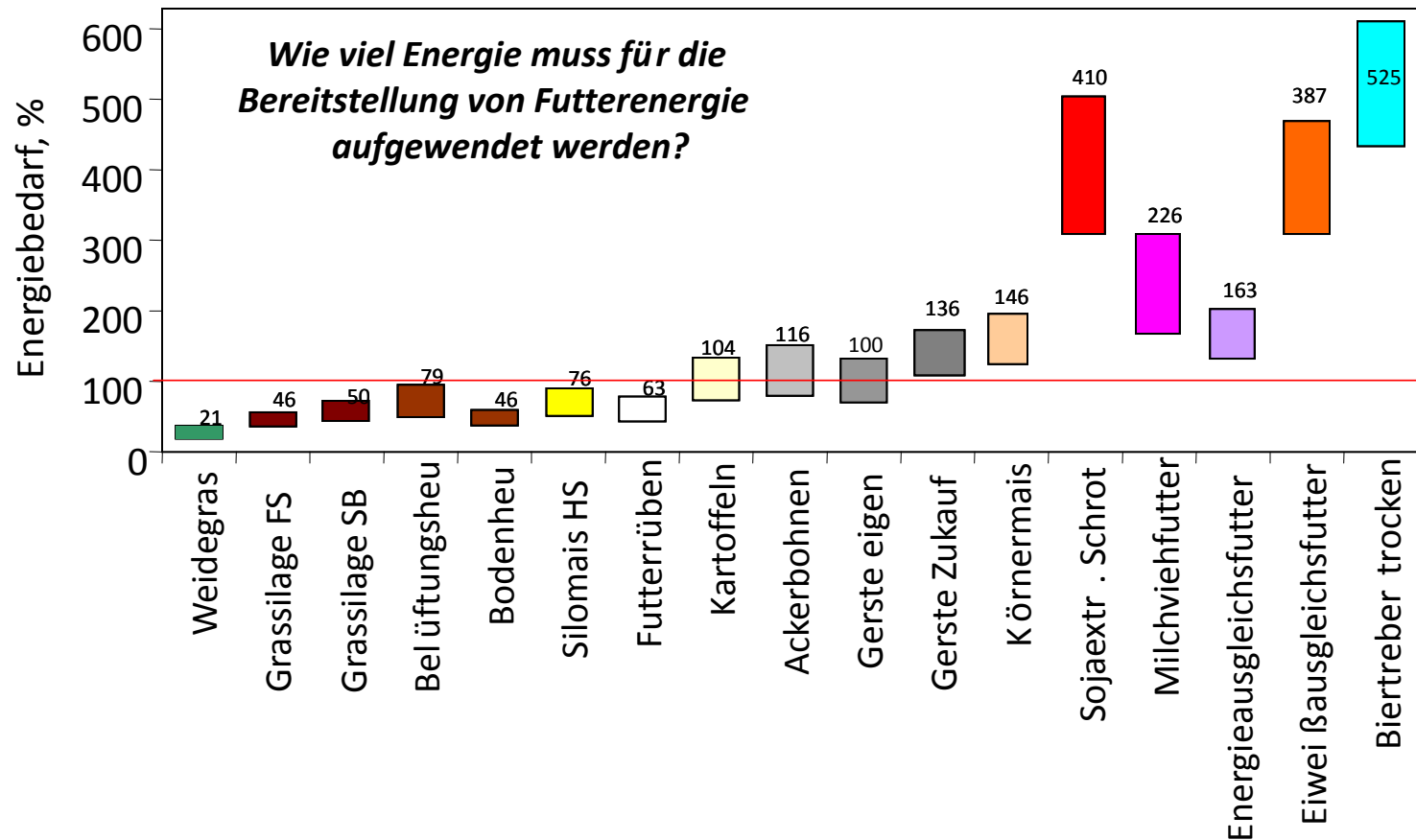
- Aspekte zur Fleischqualität
- Ochsen-, Kalbinnen- und Stiermast
- Mutterkuhhaltung
- Kuhhausmast



# Energieverbrauch

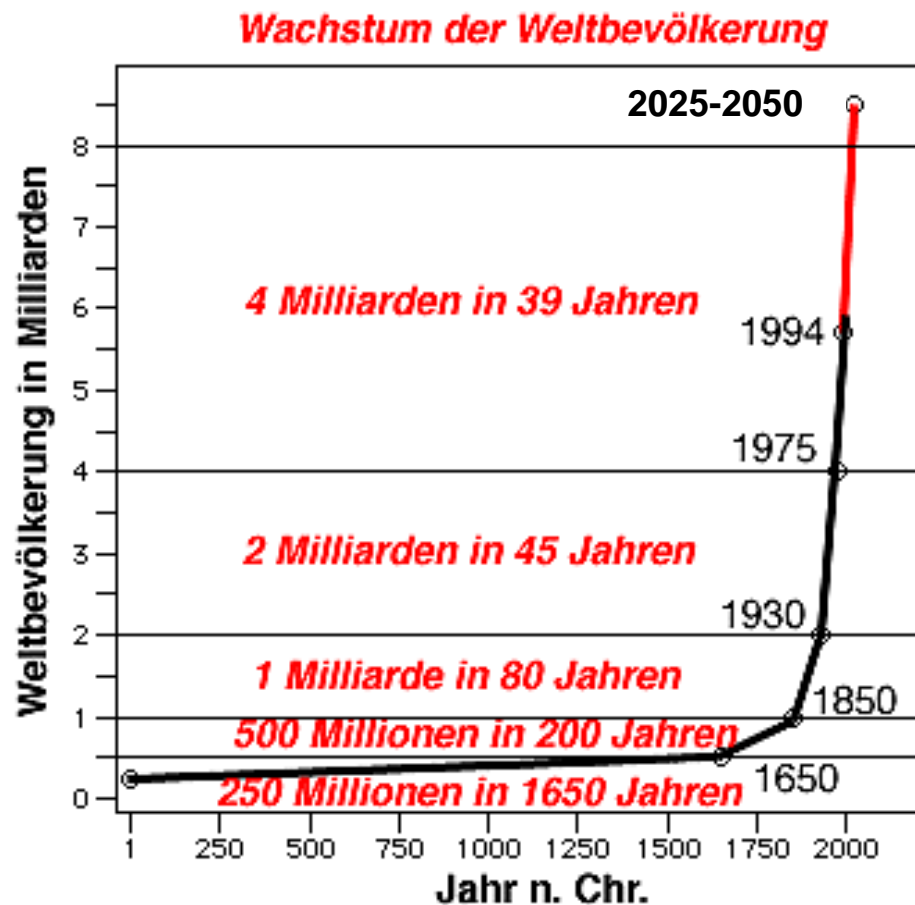


# Energieverbrauch - Futtermittelherstellung



nach Zimmermann 2006 (CH)

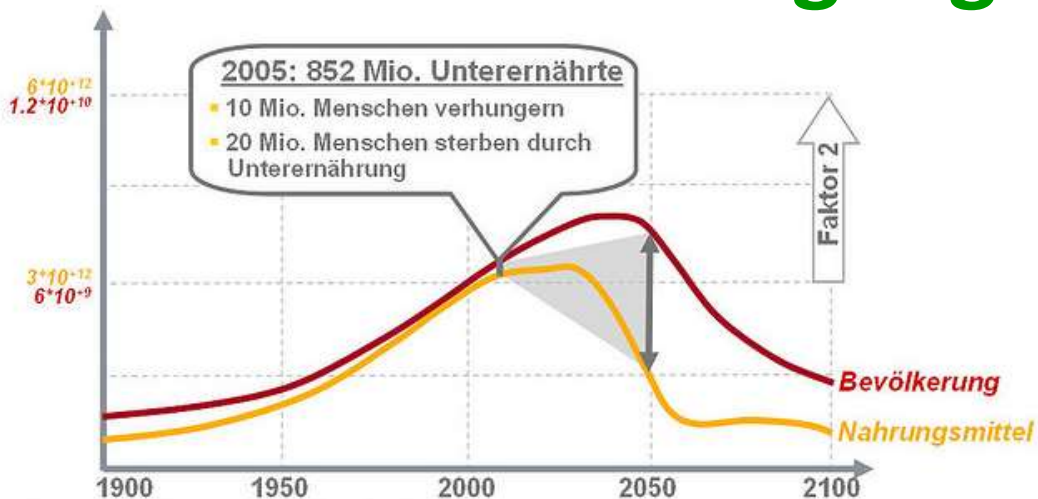
# Weltbevölkerung



**1999: Über 6 Milliarden Menschen**

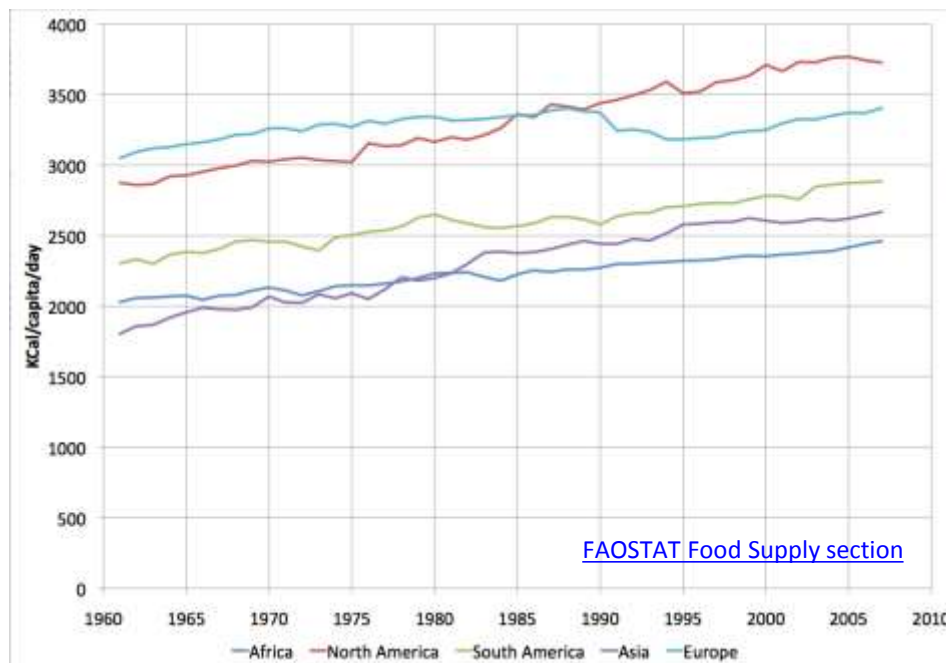
**2011: Über 7 Milliarden**

# Lebensmittelversorgung



Source: alec\_muc@ flickr.com, Dennis Meadows: The Limits to Growth

## Kalorienaufnahme/Tag



## Nutzung der weltweiten Getreideernte

Ca. 2,3 Milliarden Tonnen



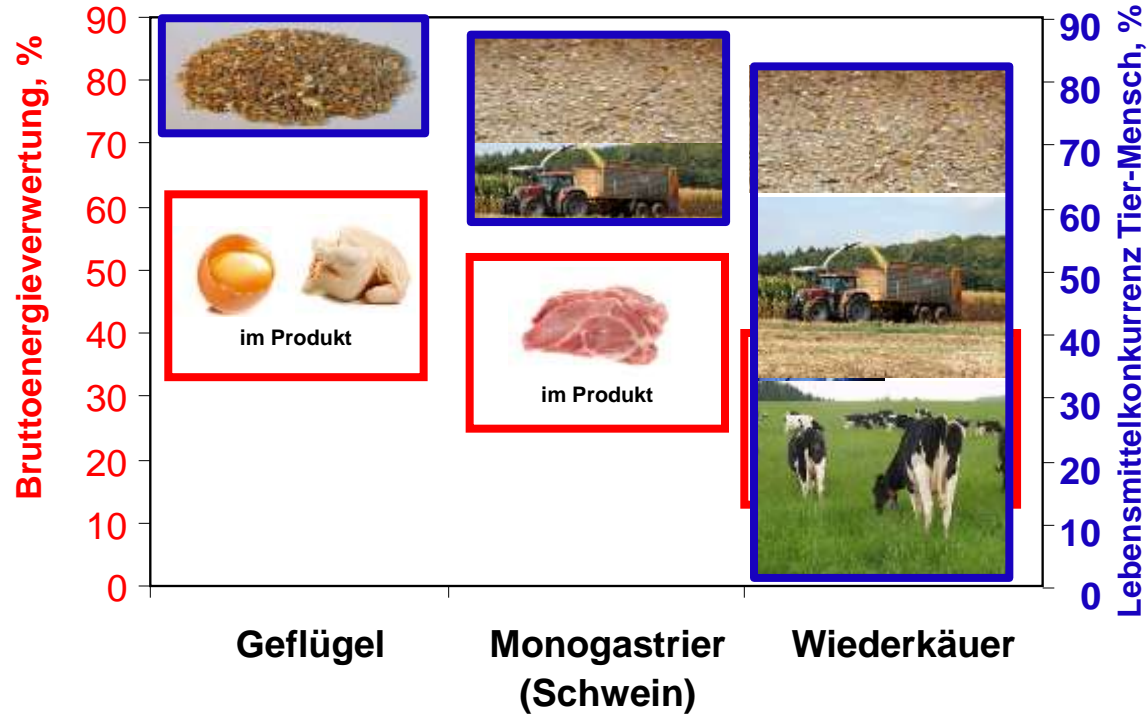
Quelle: FAO Food Outlook, November 2011

Folie: Haerlin, B. 2012 Bio-Austria Bauerntage



# Energie-Effizienz – typische Gesamtration

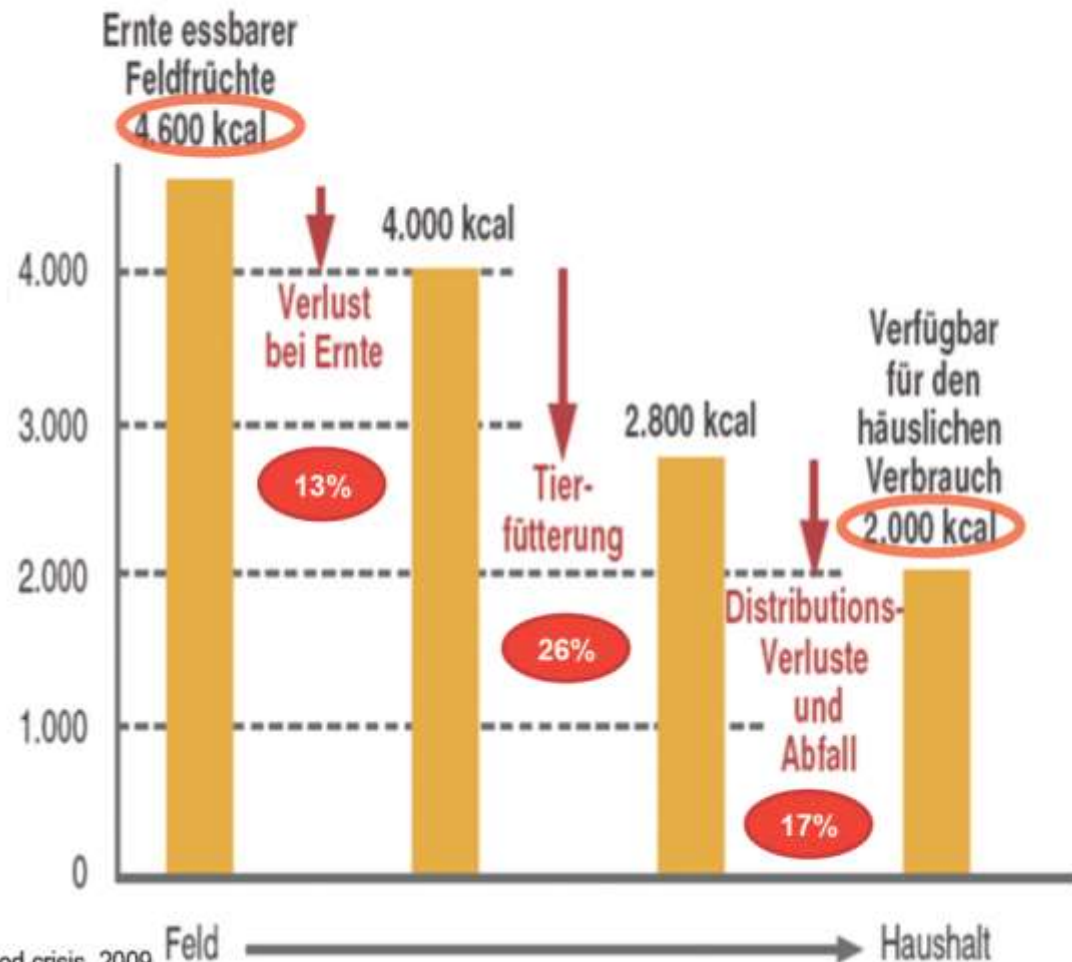
## Lebensmittelanteil – typische Ration





# Ernährungs-Effizienz: 44 % = Verlust von 56 %

- 20 – 30% der indischen Produktion verrottet nach der Ernte
- Die Kalorien, die bei der Konversion von Getreide in Fleisch verloren gehen, könnten theoretisch 3,5 Milliarden Menschen ernähren (UNEP)
- In den USA werden c.a. 50% aller Nahrungsmittel weggeworfen, in der EU ca 30 %



Quelle: UNEP, The environmental food crisis, 2009

Folie: Haerlin, B. 2012 Bio-Austria Bauertage



# Futterumwandlungseffizienz - Protein

## Konvertierungsraten **Futterprotein** in **verzehrbares Protein**

Milcherzeugung 28 – 34 %

Eier 20 - 26 %

Masthuhn 19 - 25 %

Mastschwein 18 - 24 %

Maststier 8 - 15 %

## Vorwiegendes Futter

Grünland , Maissilage, Getreide

Getreide, Eiweißfutter (Soja)

Getreide, Eiweißfutter, Fett

Getreide, Eiweißfutter

Maissilage, Getreide, Grünland

## Nahrungs - Konkurrenz zum Mensch

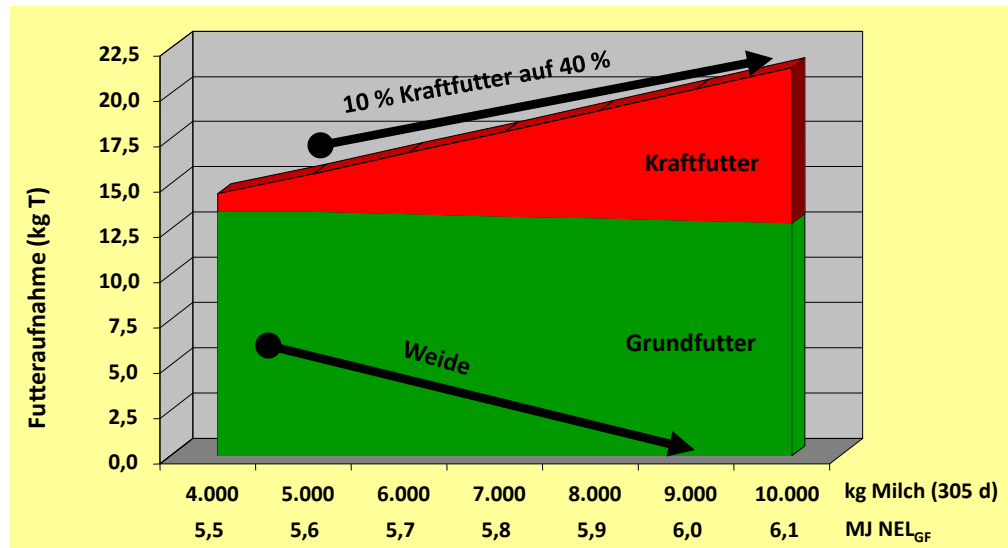


# Milchleistungsanstieg und übliche Futterration

Milch kg	Grundfutter		Kraftfutter kg TM	Energie-KF kg TM	Eiweiß-KF kg TM
	kg TM	%			
5.822	4.759	87	710	687	23
7.676	4.575	75	1555	1395	160
9.567	4.577	67	2209	1592	617

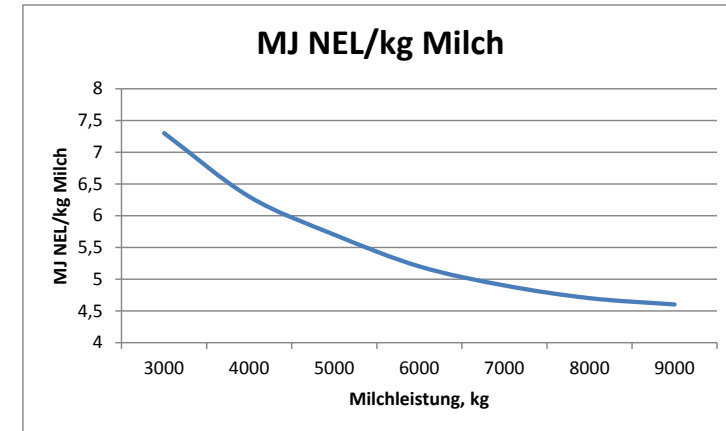
Fleckvieh, 3. Laktation  
Futteraufnahme n. Gruber et al. 2006

BOKU Masterarbeit: M. Horn, 2012



# Milchleistungssteigerung *“Warum strebte man das in den letzten Jahrzehnten an?”*

Milch kg/Jahr	Energiebedarf	Energiebedarf
	je kg Milch MJ NEL	Abnahme je 1000 kg Mehrmilch %
3000	7,3	
4000	6,3	14
5000	5,7	10
6000	5,2	7
7000	5,0	6
8000	4,7	4
9000	4,6	4



*„Gilt so wenn Kühe mit steigender Leistung nicht schwerer werden und hochleistende Kühe keinen höheren Erhaltungsbedarf haben“*

- Futteraufwand je kg Milch reduziert sich
- Fixkostendegression kann genutzt werden (Stall, Arbeit)
- Sicherung der **Versorgung** der Bevölkerung mit preiswerten Lebensmitteln
- **Flächenunabhängigere** Produktion möglich
- Erhöhung des **Betriebseinkommens**
- **Vorteile für Abnehmer** (Molkereien)
- **Export von Zuchtvieh**
- **Vorgelagerter Bereich verdient mit**

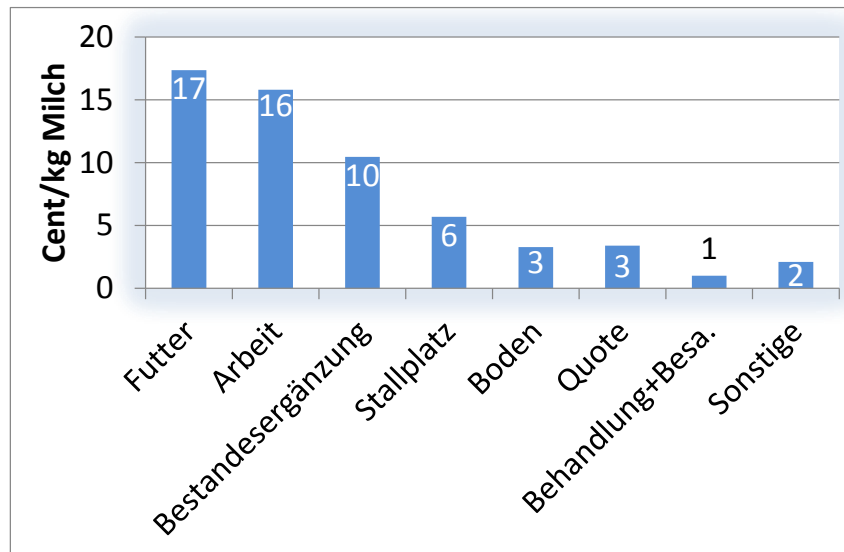
**„Milchleistungsanstieg - wie erreicht ?“**  
Fütterung, Management, Zucht

# Kostenblöcke in der Milchviehhaltung

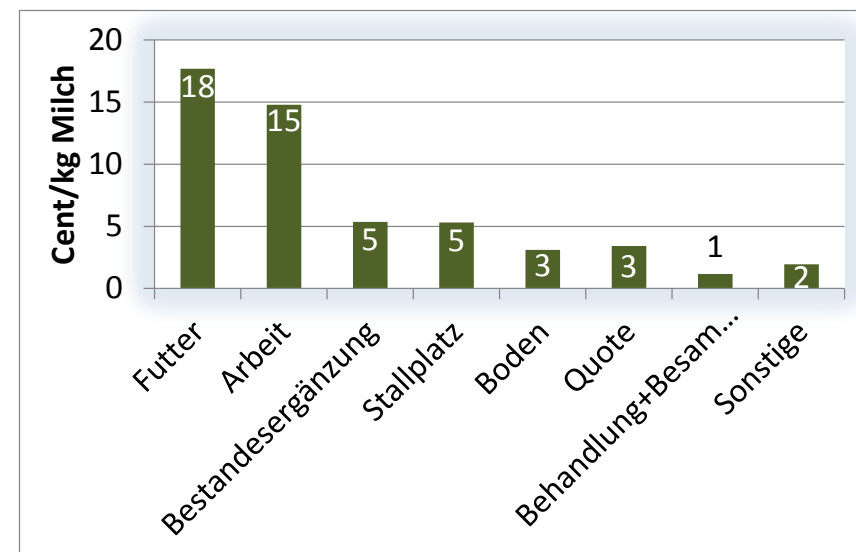
**Futter > Arbeit > Bestandesergänzung > Stallplatz**

## Kostenblöcke – Milchproduktion Bio

Bio-Kühe mit 2 Laktationsabschlüssen



Bio-Kühe mit 4 Laktationsabschlüssen



Marco Horn, 2012 (Masterarbeit BOKU)

# Proteinangebot und Fütterung

## Ertragsbeispiel:

Erbse	3.500 kg T (24 % Rohprotein)	840 kg XP/ha
Grünlandfutter	7.000 kg T (15 % Rohprotein)	1050 kg XP/ha

**Grünland liefert sehr viel Rohprotein!**

***Macht es Sinn*** (bei geringer Rohproteineffizienz von 25-35 %)

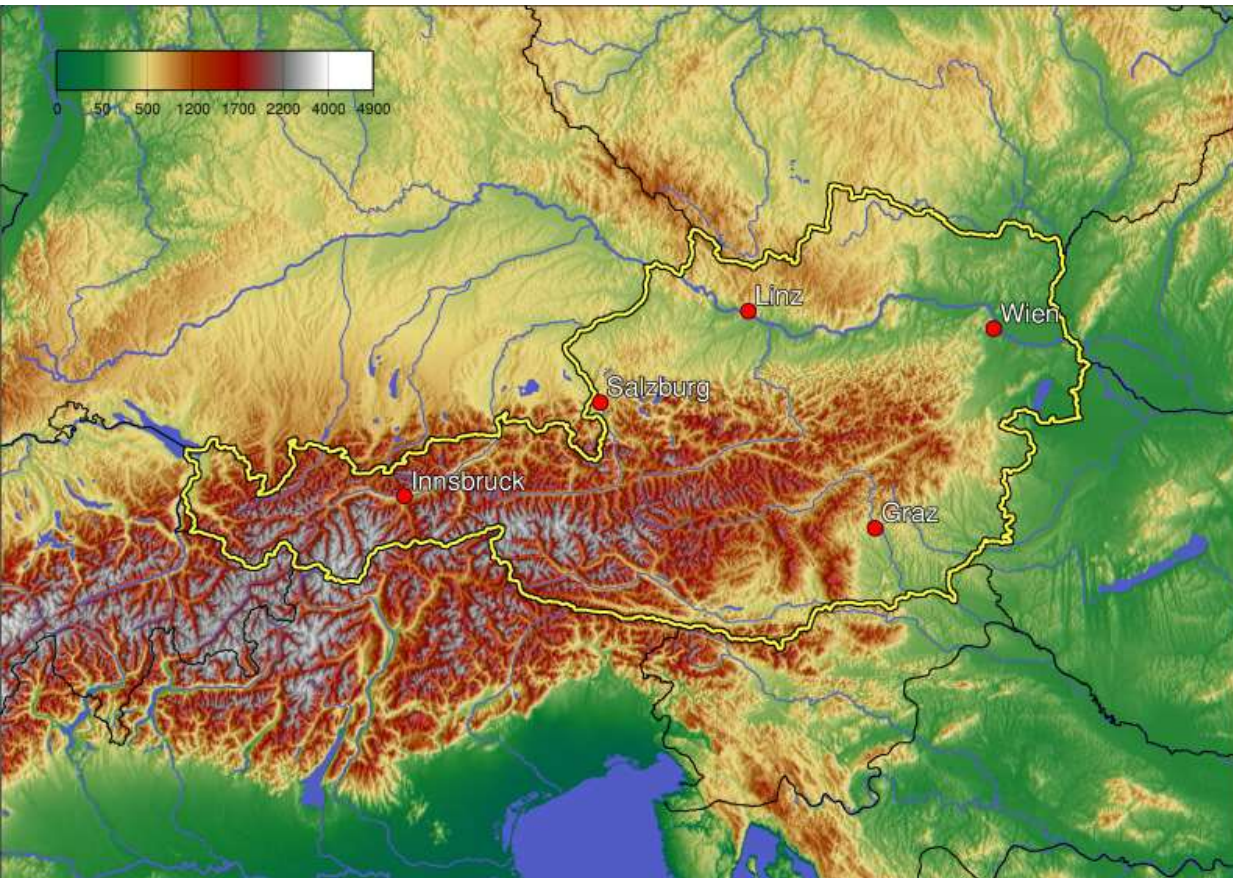
**→ Grünlandflächen umzubrechen um Protein für die Wiederkäuerernährung zu produzieren?**

**→ In der Fütterung von Wiederkäuern hohe Mengen an hochwertigem Protein zusätzlich zu ergänzen?**

# Effiziente Grünlandverwertung?



# Grünland in Österreich



**Dauergrünland 1,73 Mil. ha**

Ackerland 1,39 Mil. ha

Forst 3,31 Mil. ha

Sonstige 0,99 Mil. ha

**Rinder 2.013 –**  
71.6 Halter -

**Milchkühe 533 – (+-)**  
45.2 Halter -

**Schafe 358 +**  
15.2 Halter +

**Ziegen 72 +**  
10.1 Halter +

**Schweine 3.134 (+-)**  
30.8 Halter -

Letzten 50 Jahre: Landwirtschaftliche Nutzfläche in Österreich: - 860,000 ha  
Berggebiet - 566,000 ha Grünland → Wald



# Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) und NATURA 2000

**ÖPUL-Flächen** 89 % 28 Maßnahmen  
zur Auswahl

**ÖPUL-Betriebe** 73 %

**Biolandbau-Betriebe** 19 %

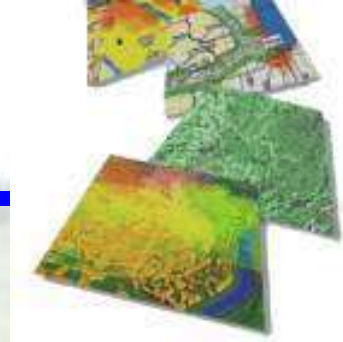
**NATURA 2000** 16 %  
der gesamten  
Staatsfläche

**Durchschnittliche N-Bilanz + 11 kg/ha**

Folie: K. Buchgraber 2011

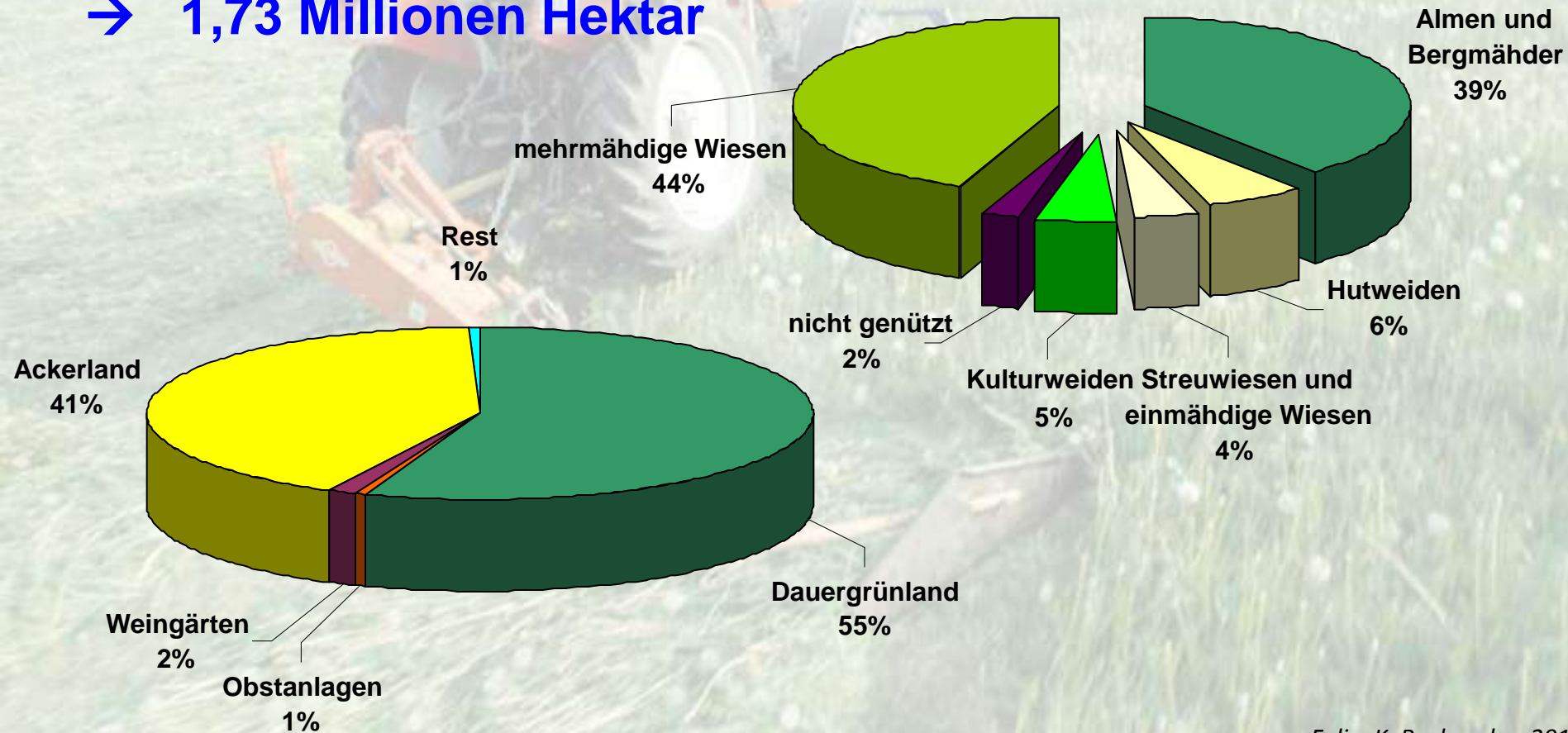


# Grünland in Österreich



Grünlandfläche mit unterschiedlicher Nutzung:

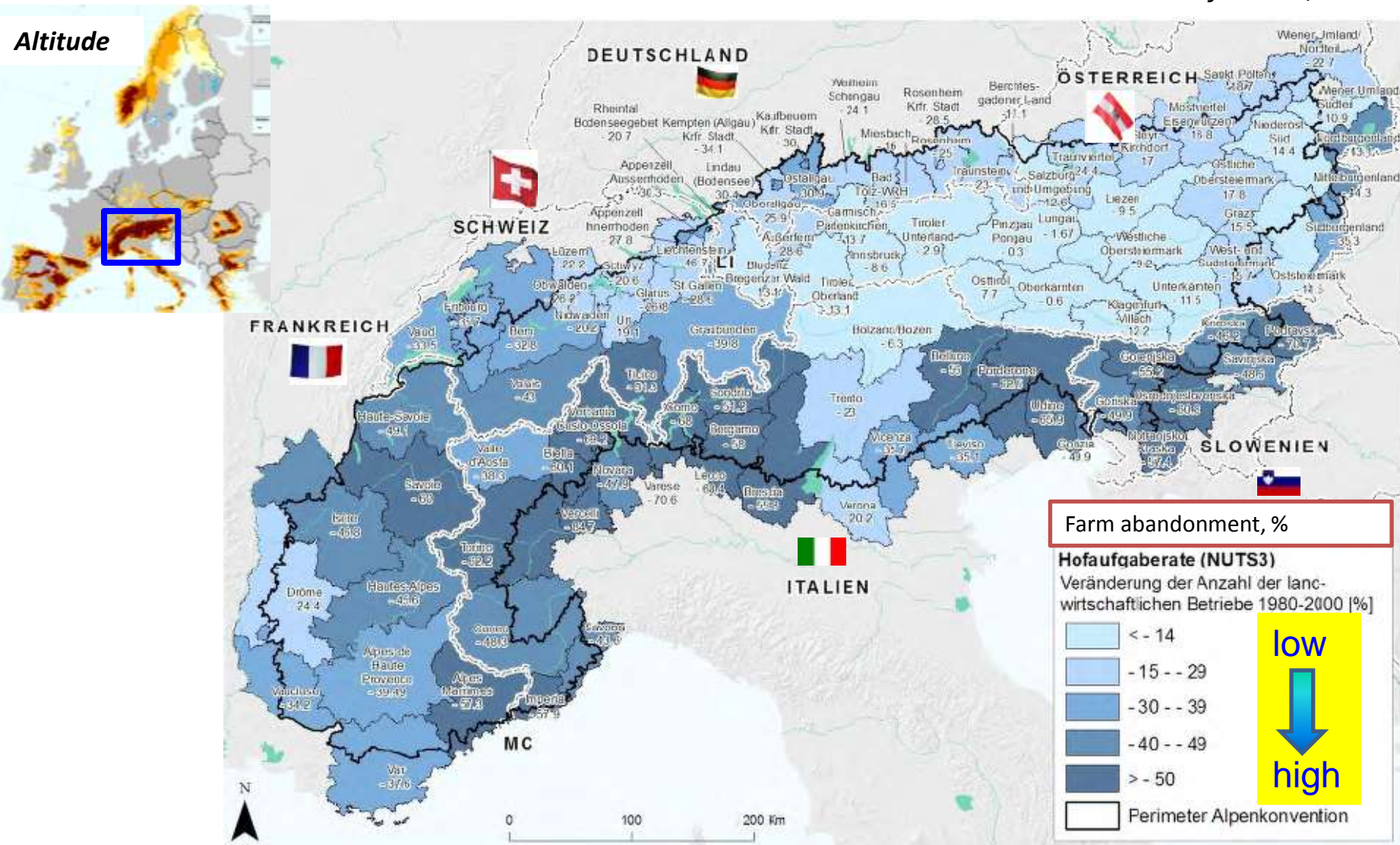
→ 1,73 Millionen Hektar



Folie: K. Buchgraber 2011

# Farm abandonment in the Alpine Convention Area from the year 1980-2000

Source: add. Streifeneder, 2009



# Examples of problems

1890



2001



1930/40



2005



Source: CIPRA Deutschland, 2008 from Streifeneder, 2009

→ Forestation

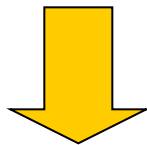
→ Land-use conflicts



# Examples of problems – intensification → animal breeding...



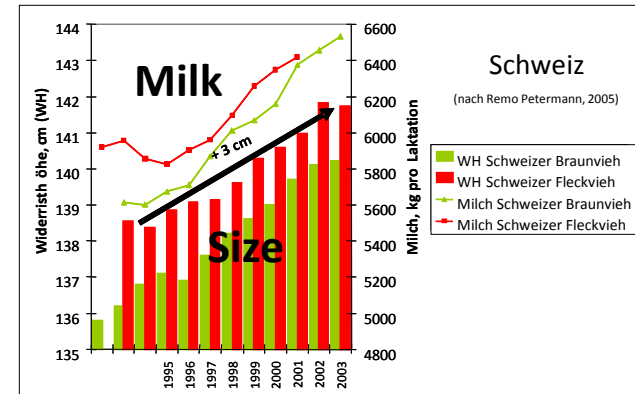
- Size and weight of dairy cows increases
- Milk yield per year and cow increases



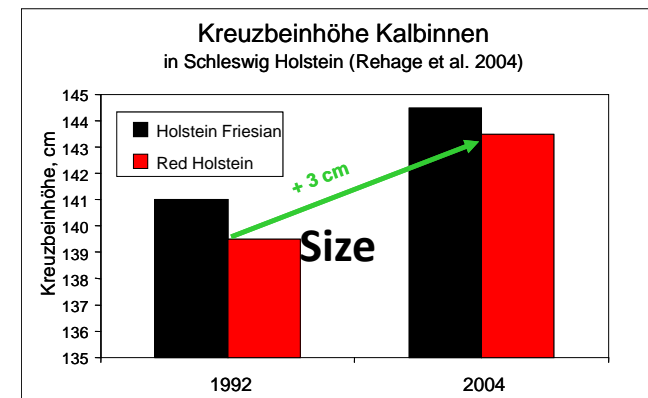
**More and more problems for (organic) farms, especially in mountainous regions**

**→ energy supply, grazing, concentrate input, health, longevity, forage efficiency, ...**

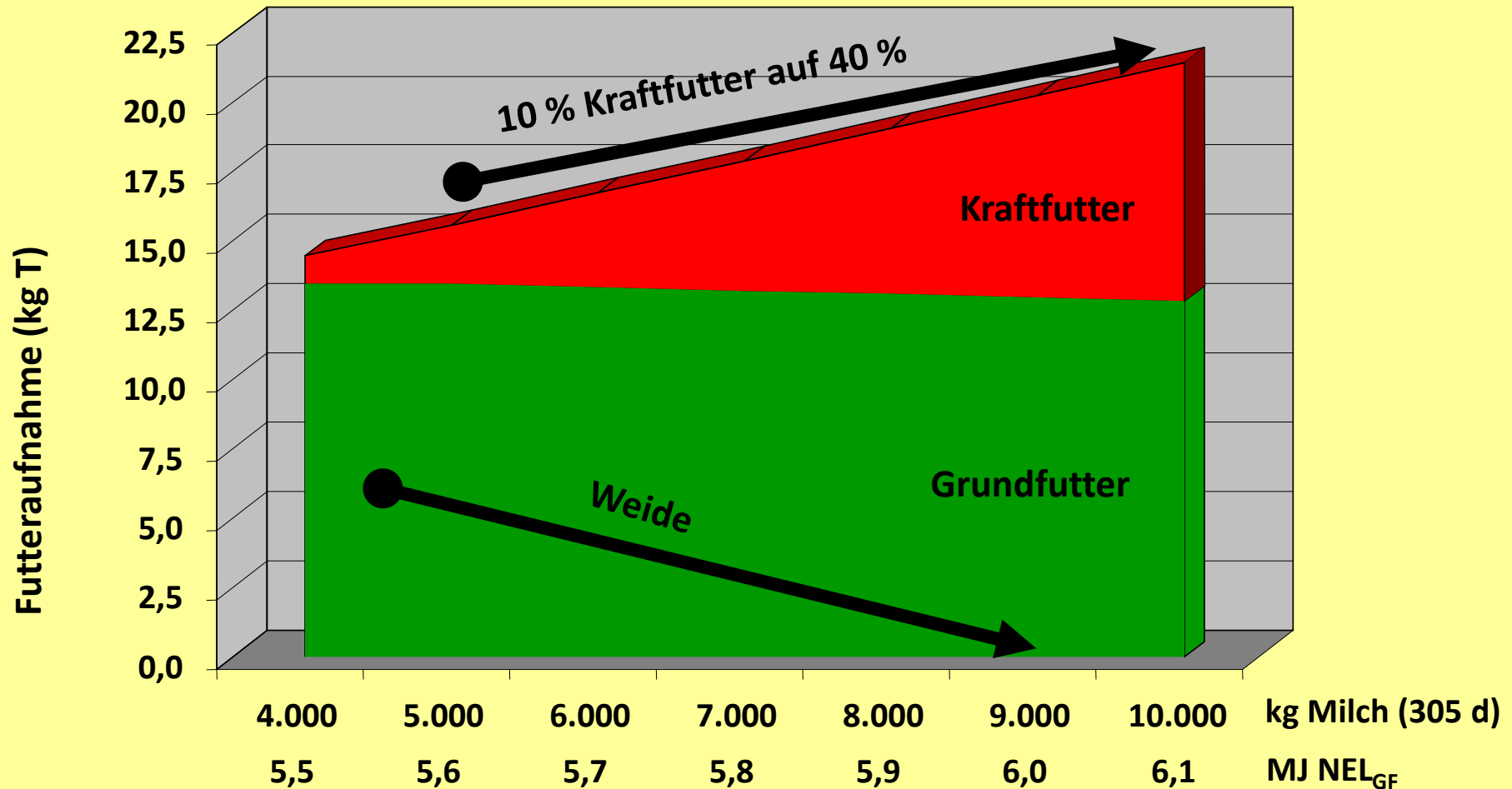
## Switzerland (+ ~ 3 cm/10 years)



## Germany (+ ~ 3 cm/10 years)



# Grund- und Kraftfutteranteil



(nach Gruber et al. 2006)



# Effizienz - Futterkonvertierung

**1 kg Milch (14 % Trockenmasse) entspricht etwa 140 g Milchpulver**

## „Kraftfuttereffizienz – Milchkühe“:

Je + 1 kg TM Kraftfutterzulage steigt die Milchleistung um  $\varnothing$  **0,5 - 2,2** kg/Kuh u. T.

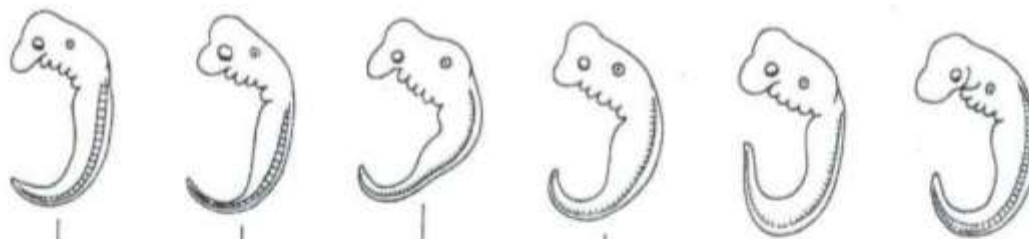
**0,5 kg Milchleistungsanstieg** je kg TM Kraftfutter:

→ aus + 1000 g TM Kraftfutter wird 70 g Trockenmilch gebildet

**2,2 kg Milchleistungsanstieg** je kg TM Kraftfutter:

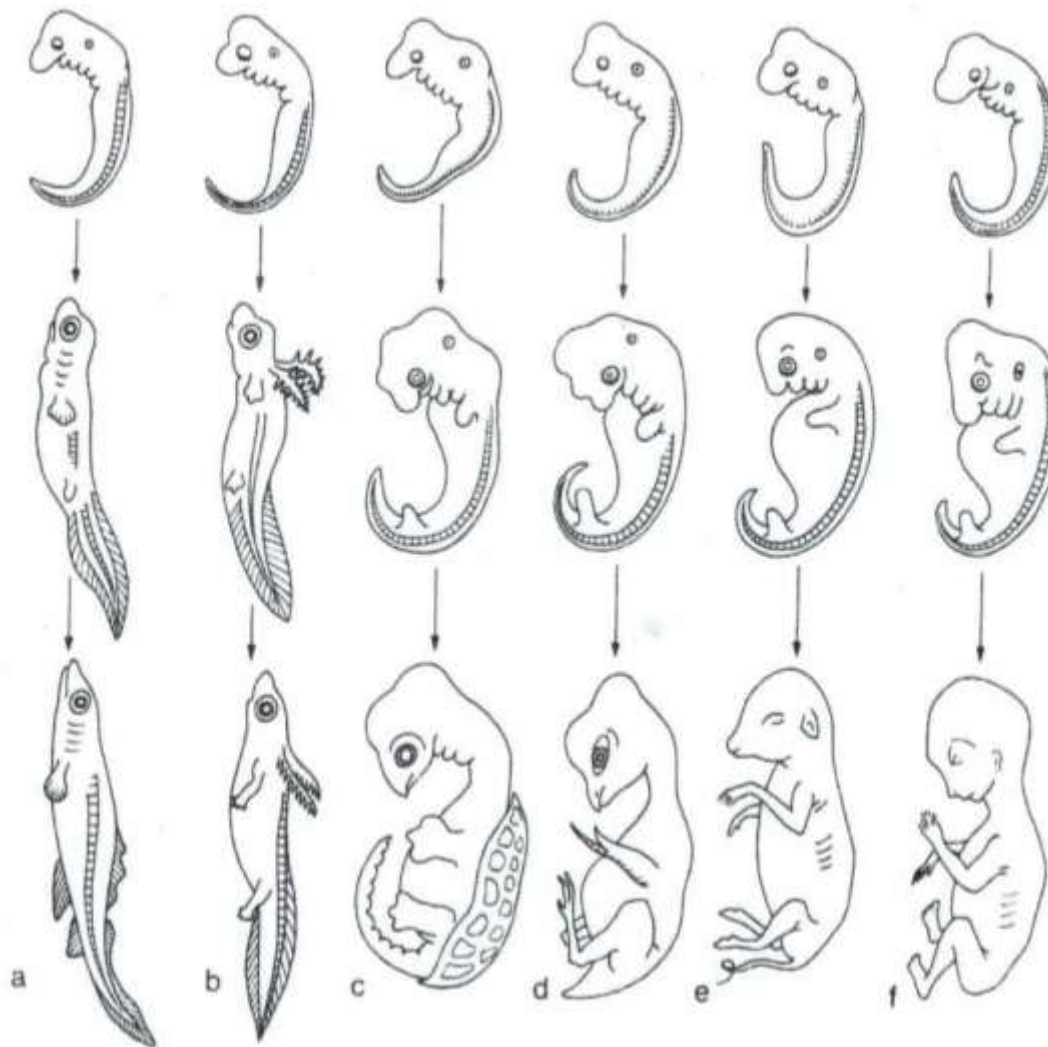
→ aus + 1000 g TM Kraftfutter-TM wird 310 g Trockenmilch gebildet

# Embryonalentwicklung





# Embryonalentwicklung

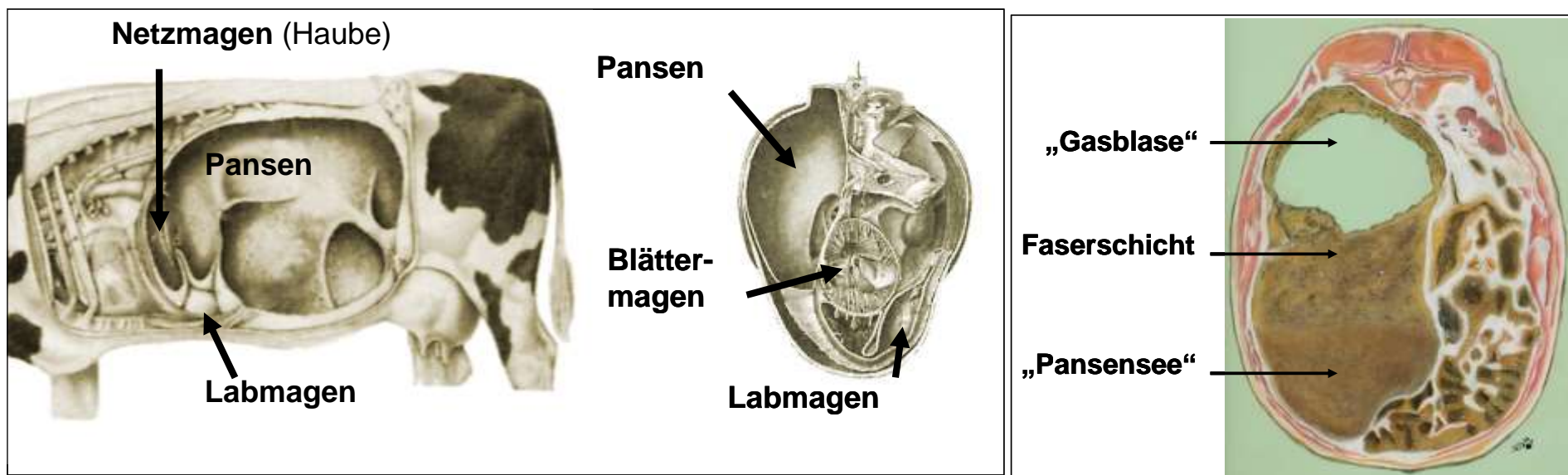


Starke  
Differenzierung

Mensch -> Gehirn  
Rind -> Pansen

# Wiederkäuer

- stark differenzierter Verdauungstrakt



Beispiel	Rohfaser, g/kg T	Verdaulichkeit der organischen Masse, %			
		Rind	Pferd	Schwein	Geflügel
Körnermais	26	86	86	89	87
Weizen	29	89	87	89	85
Grünfutter	262	74	65	48	35

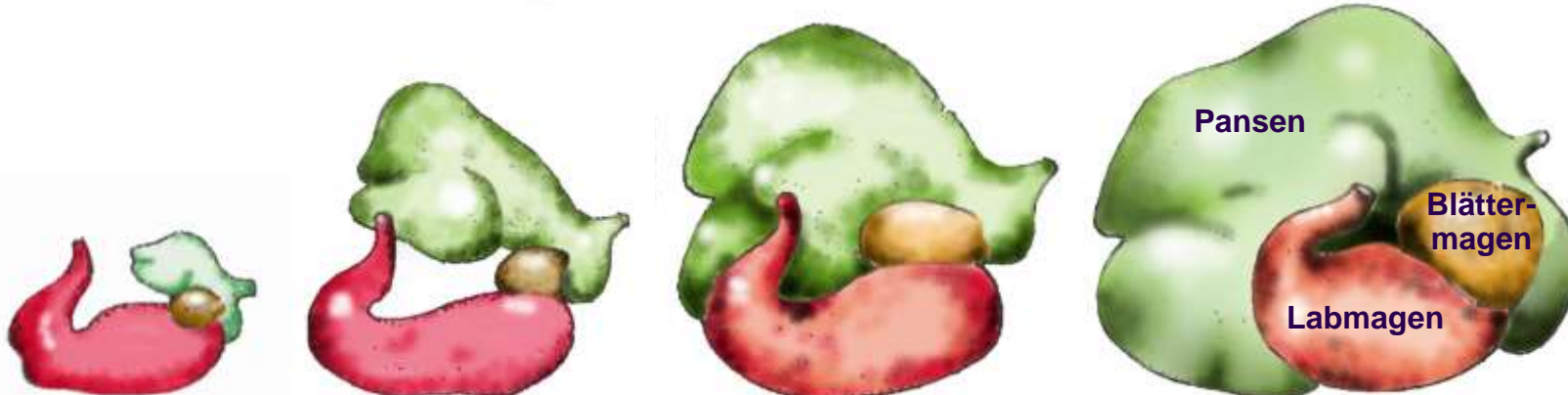
# Wiederkäuer • Pansenentwicklung

1. Woche  
 Vormägen 0,8  
 Labmägen 2 l  
 25:75

2. Woche  
 Vormägen 6 l  
 Labmägen 6 l  
 50:50

3 Monate  
 Vormägen 14 l  
 Labmägen 7 l  
 65:35

1 Jahr  
 Vormägen 90 l  
 Labmägen 10 l  
 90 : 10



noberfläche



# Wiederkäuer

- seine Gehilfen

## Gesamtkeimzahl im Panseninhalt:

$10^9 - 10^{11}$  Bakterien,  
bis zu  $10^6$  Protozoen und  
bis zu  $10^5$  Pilzen  
je g Panseninhalt



Gattung/Art	cellulolytisch <sup>1</sup>	amylolytisch	saccharolytisch	pectinolytisch	proteolytisch	lipolytisch	Glycerol-Fermentation	Lactatbildung	Lactatverwertung	Methanbildung	säuretolerant	säureempfindlich
<i>Aerovibrio lipolytica</i>						●						
<i>Bacteroides amylophilus</i>		●			●							
<i>Bacteroides ruminicola</i>		●	●	●	●			●				
<i>Bacteroides succinogenes</i>	●	(●)										●
<i>Butyrifibrio fibrisolvens</i>	●	(●)	●	●	●							●
<i>Eubacterium limosum</i>										●		
<i>Eubacterium ruminantium</i>					●							
<i>Lachnospira multiparus</i>				●	●							
<i>Megasphera elsdenii</i>							●		●		●	
<i>Methanobacterium ruminantium</i>										●		
<i>Ruminococcus albus</i>	●											●
<i>Ruminococcus flavefaciens</i>	●											●
<i>Selenomonas ruminantium</i>		●	●		●		●	●			●	
<i>Streptococcus bovis</i>		●			●			●				●
<i>Veilonella alcalescens</i>									●			
<i>Vibrio succinogenes</i>										●		

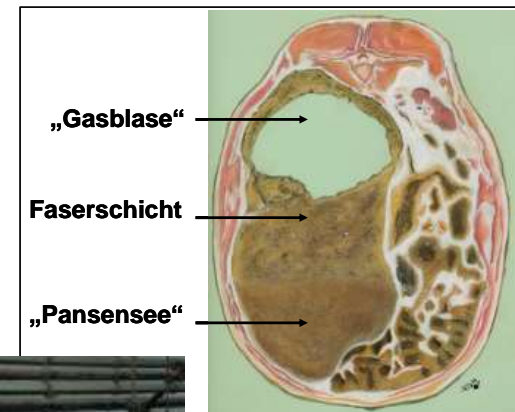
bis 10 kg Bakterien  
Frischmasse

bis 3 kg Protozoen

# Boden und Pansen

Viele biologische Grundsätze gelten für beide Bereiche

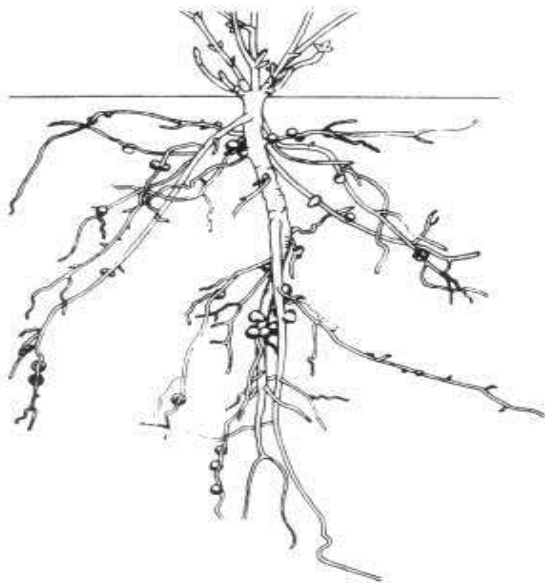
- SCHICHTUNG
- HÖREN, SEHEN, FÜHLEN



# Boden und Pansen

Viele biologische Grundsätze gelten für beide Bereiche

GROSSE OBERFLÄCHE MIT SEHR  
SENSIBLEN „ORGANEN“



# Boden und Pansen

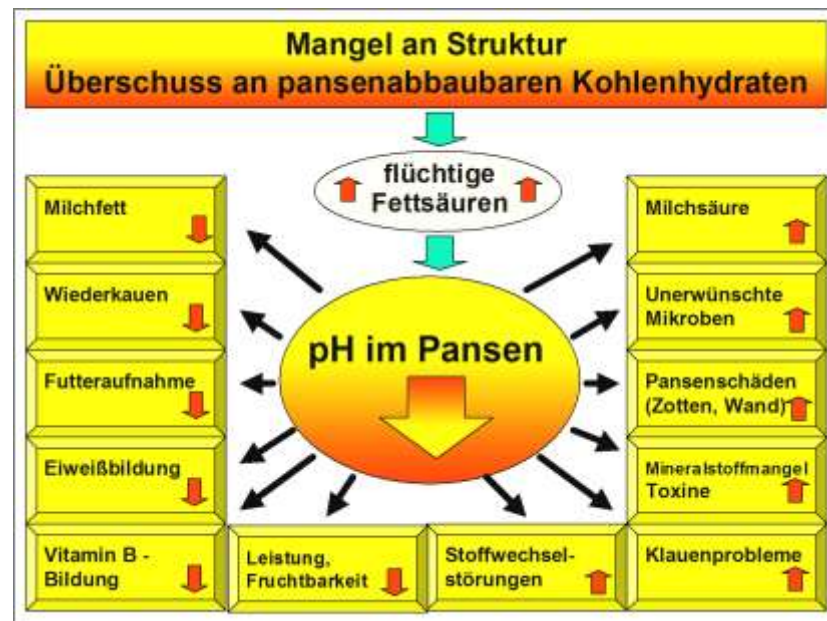
Viele biologische Grundsätze gelten für beide Bereiche

## FEHLER MIT GROSSEN FOLGEN

**Mangel an Humus  
schnell verfügbaren Nährstoffen**

**Überschuss an**

Veränderung/Verminderung Bodenlebewesen  
Verslechterung der Bodenstruktur  
Wasser- und Nährstoffauswaschungen  
Fehlende konstante Nährstoffnachlieferung  
Fäulnis und Toxinbildung  
Wurzelschädigungen  
Pflanzenerkrankungen  
Ertragsrückgang  
Unerwünschte Bestandesentwicklung  
etc.



# Boden und Pansen

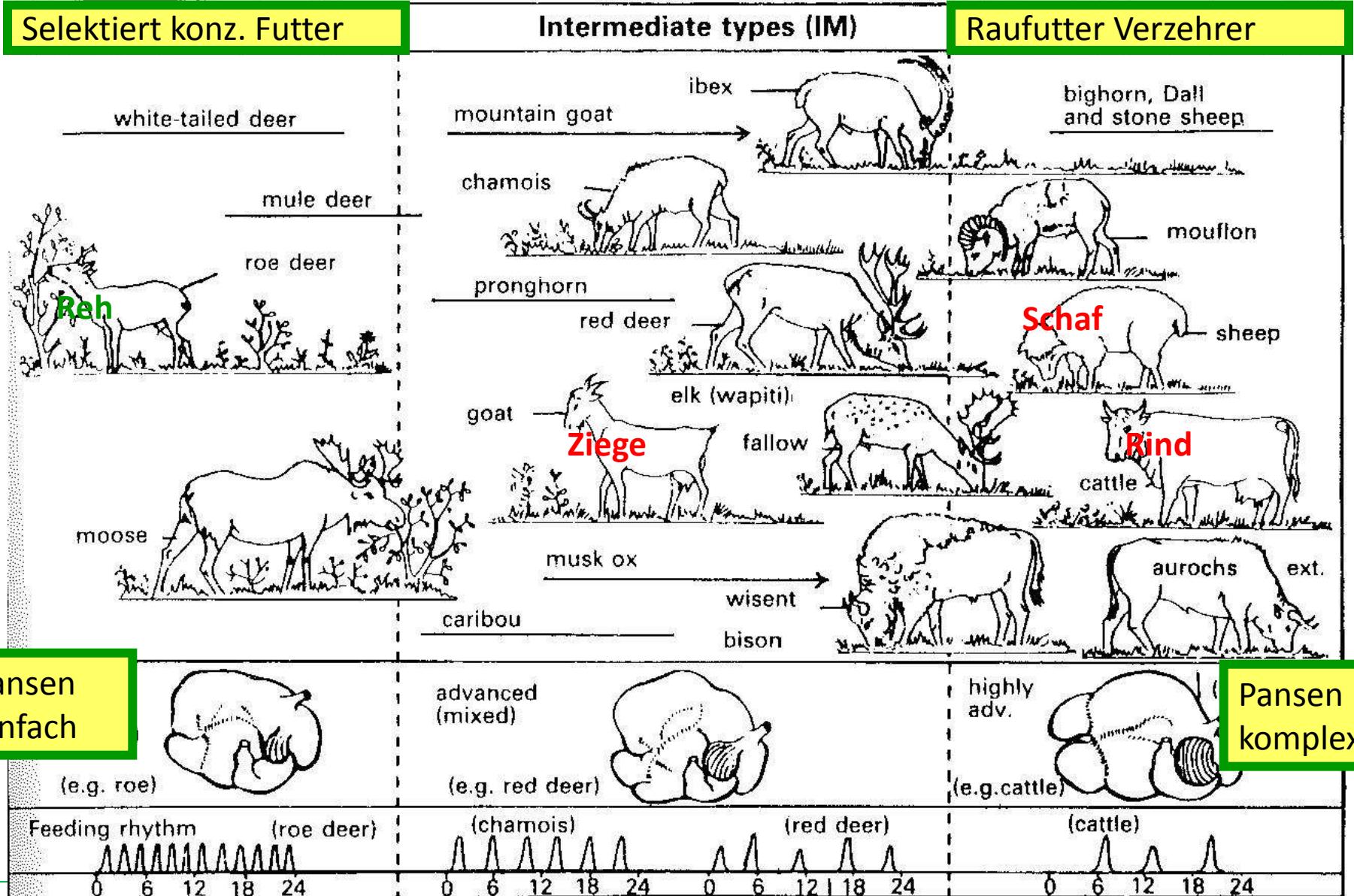
Viele biologische Grundsätze gelten für beide Bereiche

FEHLER MIT GROSSEN FOLGEN





# Verhalten



# Wiederkauen

**Kau- und Wiederkautätigkeit: je bis zu 8 Stunden**

**je ca. 25.000 Kau- bzw. Wiederkauschläge**

**10 – 14 l Speichel/kg T**

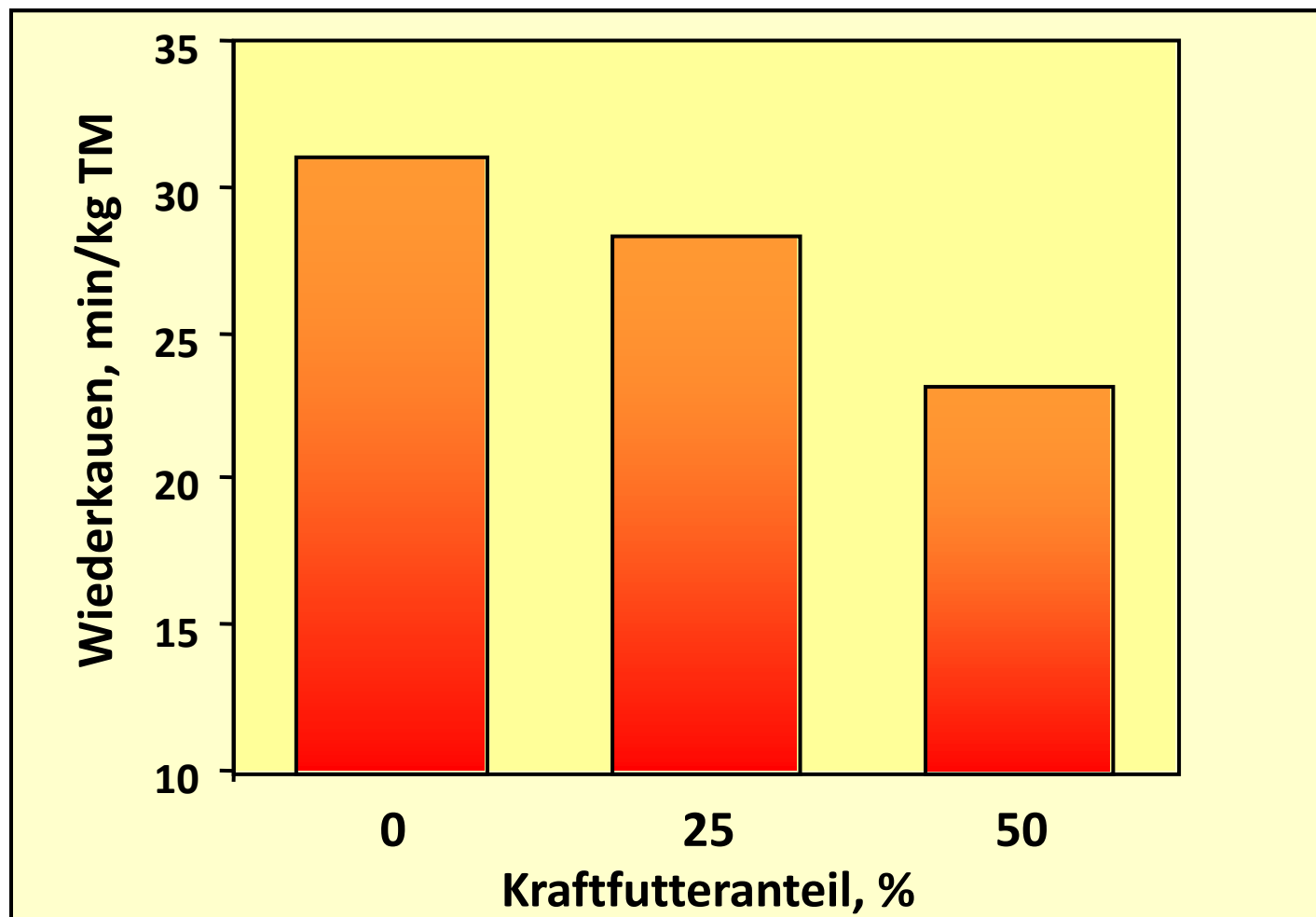
**pro Tag ca. 1,1 – 3,2 kg  $\text{NaHCO}_3$ /Tag**

**ca. 0,4 – 1,1 kg  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ /Tag**

**pH-Wert Speichel 8,5 – 8,8**

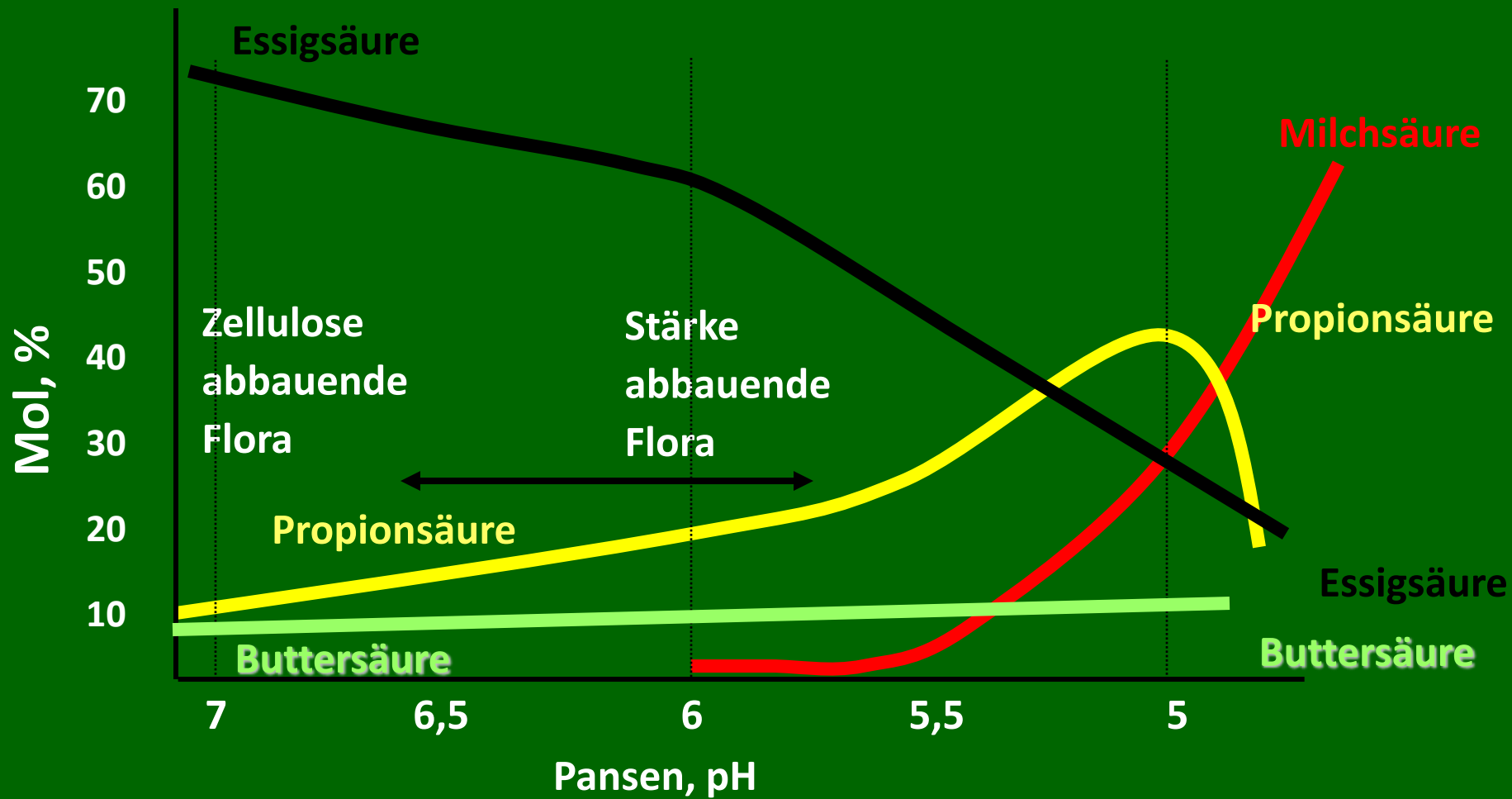


# Wiederkauen



Steinwider u. Mit. 2000

# Pansenstoffwechsel



nach Kaufmann et al. 1980

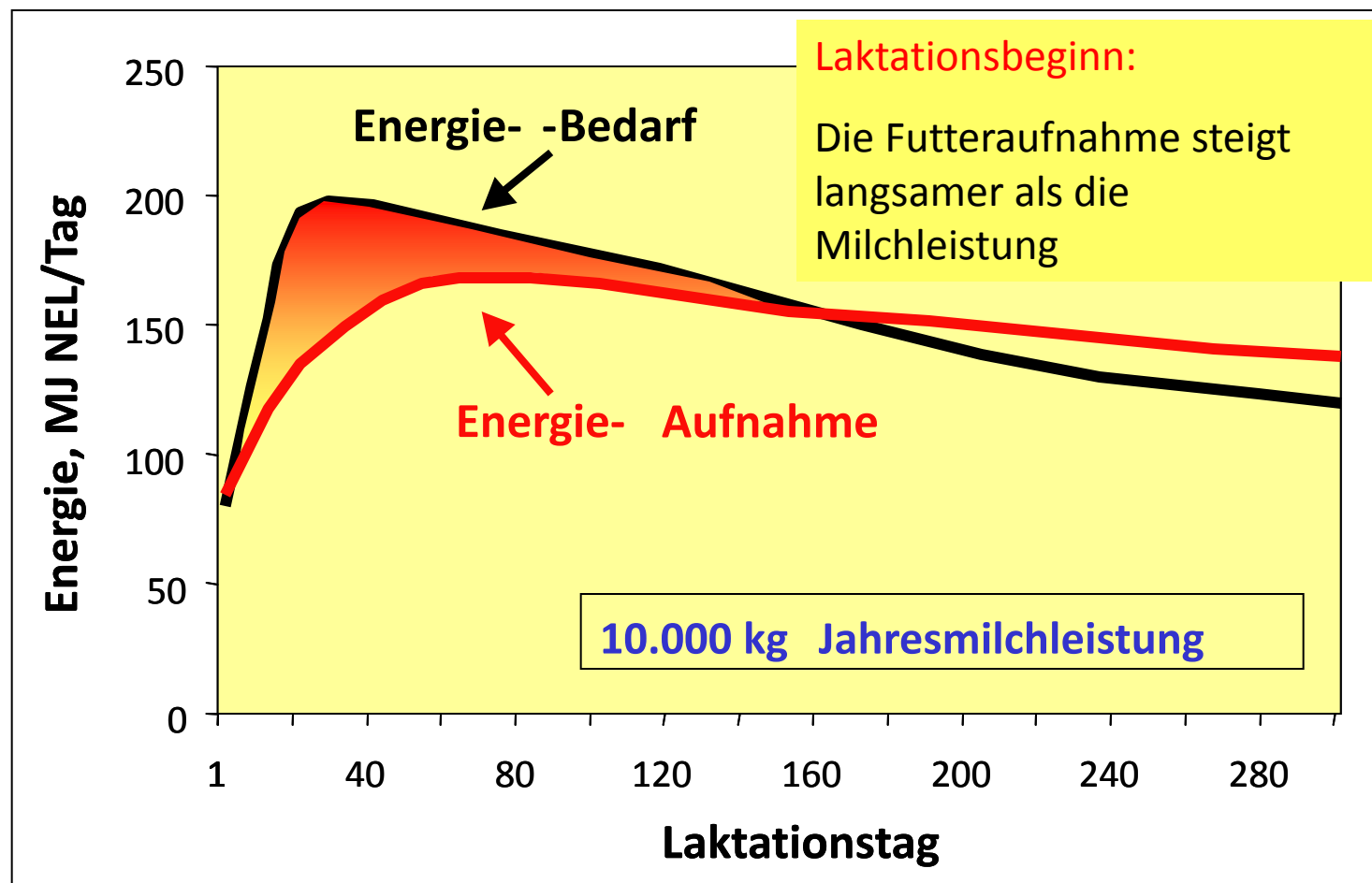
# Leistungsbegrenzende Faktoren - Milchrind

*Flachowsky et al. 2000*

- Energie- und Nährstoffaufnahme bei ausreichender Strukturversorgung
- Abbau und Synthesevermögen der Mikroorganismen in den Vormägen
- Mobilisation von Körperreserven und Syntheseleistung der Leber und der Milchdrüsen



# Leistungsgrenzen (Energieversorgung)



→ Keine Sprintertiere und flache Laktationskurven

# Milchleistung und Futteraufnahme

Je 1 kg Milchmehrleistung steigt die Futteraufnahme **nur** um **0,17 kg T/Tag** an (0,1-0,2)

→ bei **steigender Milchleistung** nimmt, unter Konstanz aller anderen Faktoren, das **Energiedefizit daher zu**

Milchleistung, kg	15	25	35
Futteraufnahme, kg T	15,5	17,2	18,9
Energieaufnahme, MJ NEL	99,2	110	121
Energieversorgung, MJ NEL/Tag	13	-8	-29

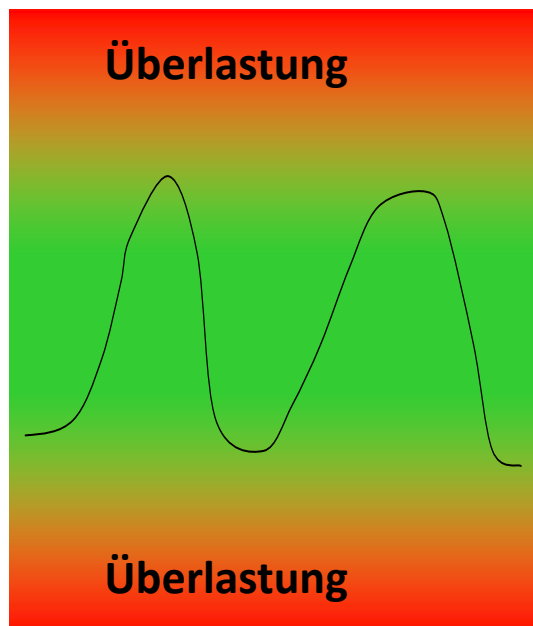
\*Futterqualität: **6,4 MJ NEL/kg T**

650 kg Kuh, 3,2 MJ NEL/kg Milch

Futteraufnahme: nach Gruber et al. 2006

# Toleranz “suboptimaler Bedingungen”

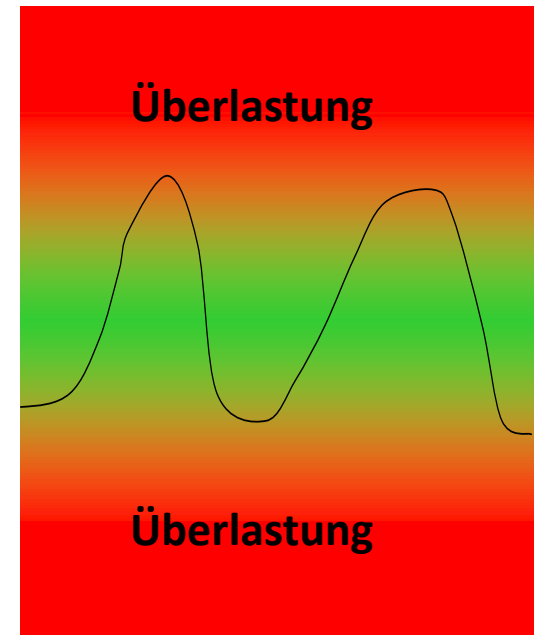
übliches  
Leistungspotential



**25 l**  
12.500 (30 %)  
1,8 kg /Tag  
75 MJ /Tag

**Tagesmilchleistung**  
Blut durch Euter  
Glukosebedarf  
„Extrawärme“

hohes  
Leistungspotential

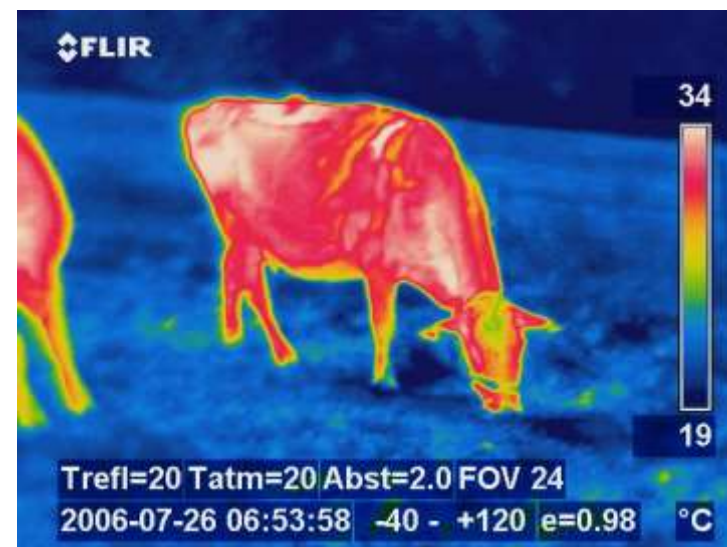
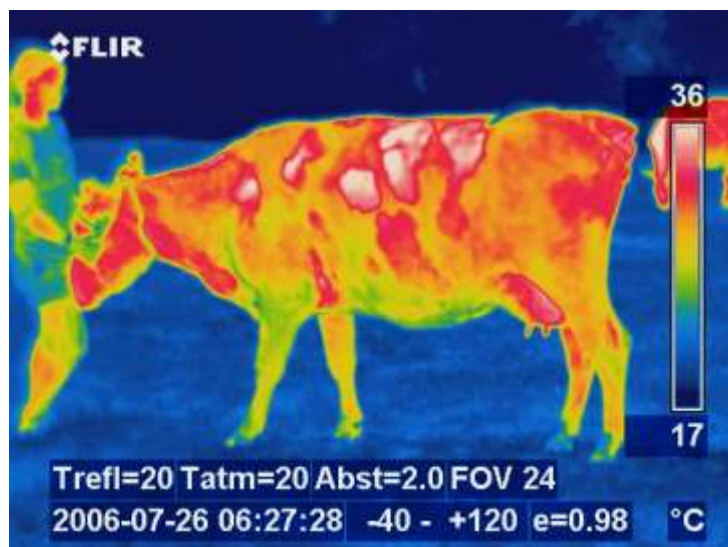


**45 l**  
22.500 l (50 %)  
3,2 kg /Tag  
120 MJ /Tag



# Weidehaltung – Wärmeproduktion u. Hitzestress

Milchleistung, kg	Futteraufnahme, kg T	„Extrawärme“, MJ
10	11–13	45–50
20	14–17	65–70
30	18–21	80–90
40	21–23	95–110



**Heiße Tage ohne Schatten:** Anstieg auch der inneren Körpertemperatur

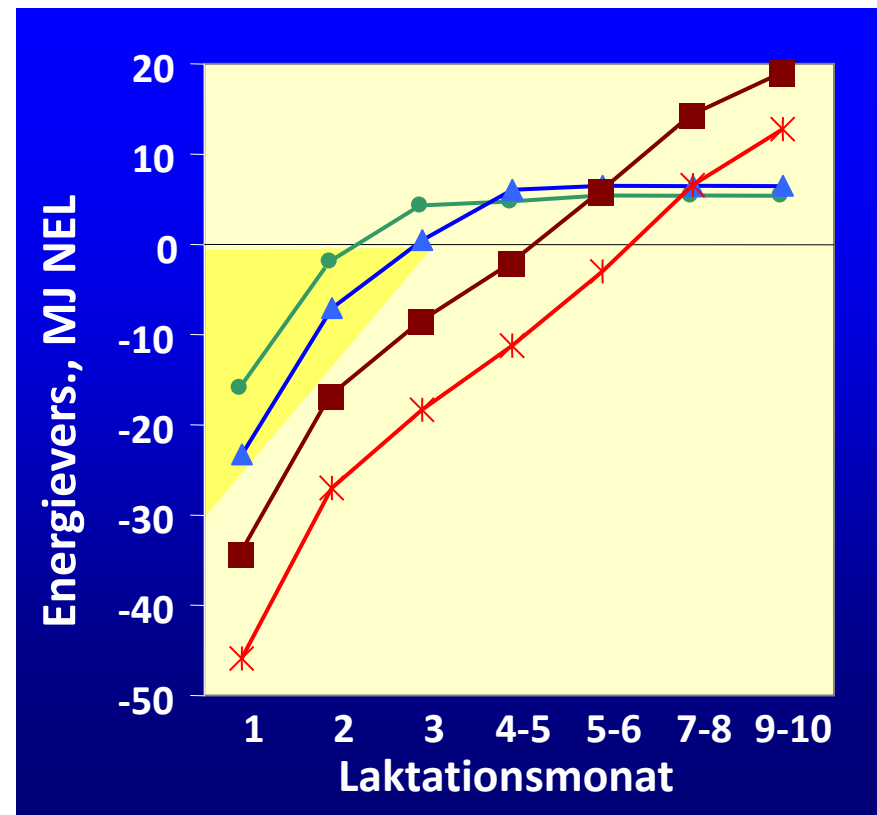
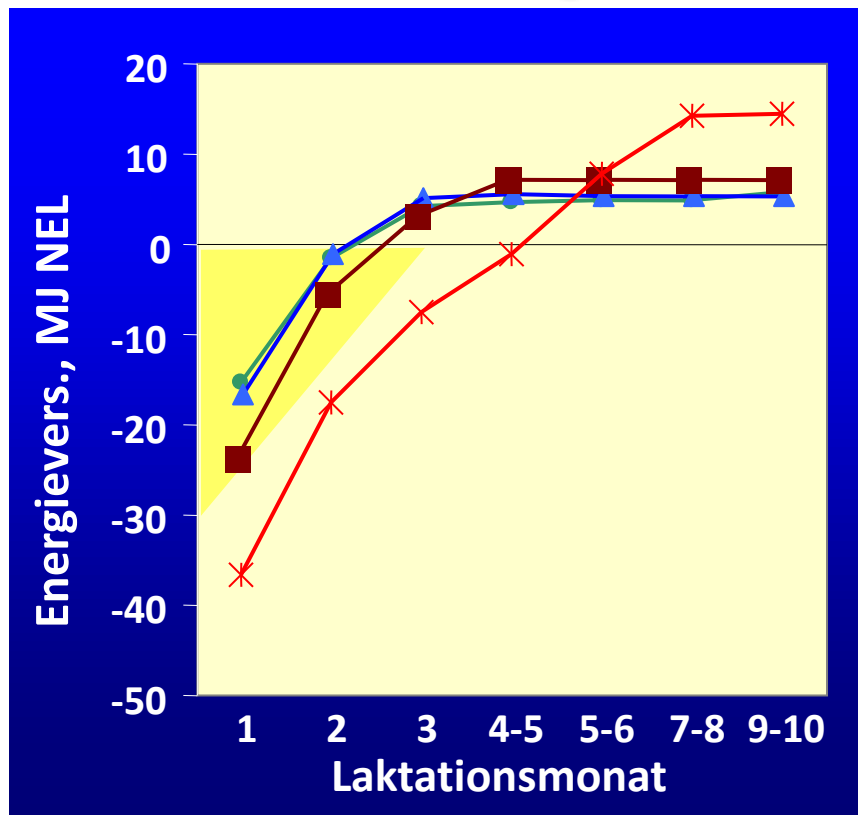
*Gasteiner et al. 2006*

# Energieversorgung

Modellrechnung für Bio

Grünland „gut“

Grünland „schlecht“



5000 kg

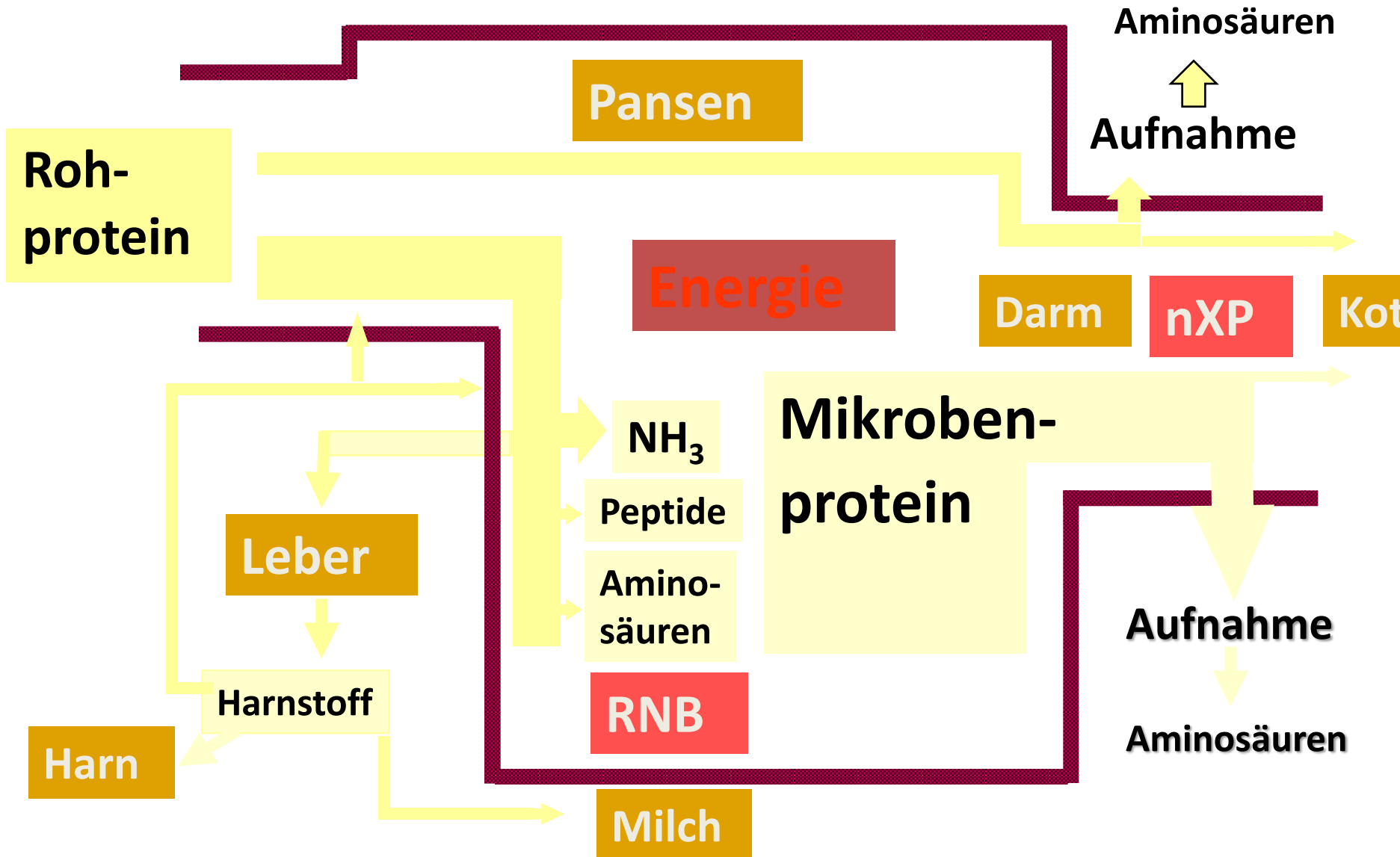
6000 kg

7000 kg

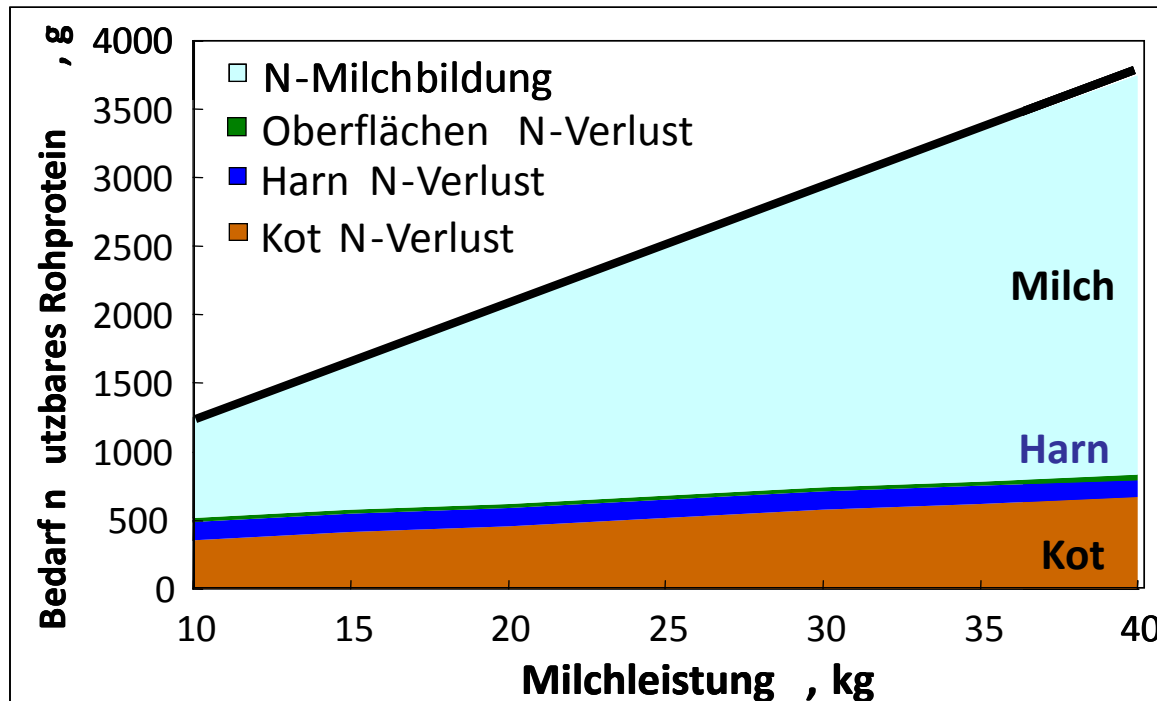
8000 kg

Steinwider et al. 2001

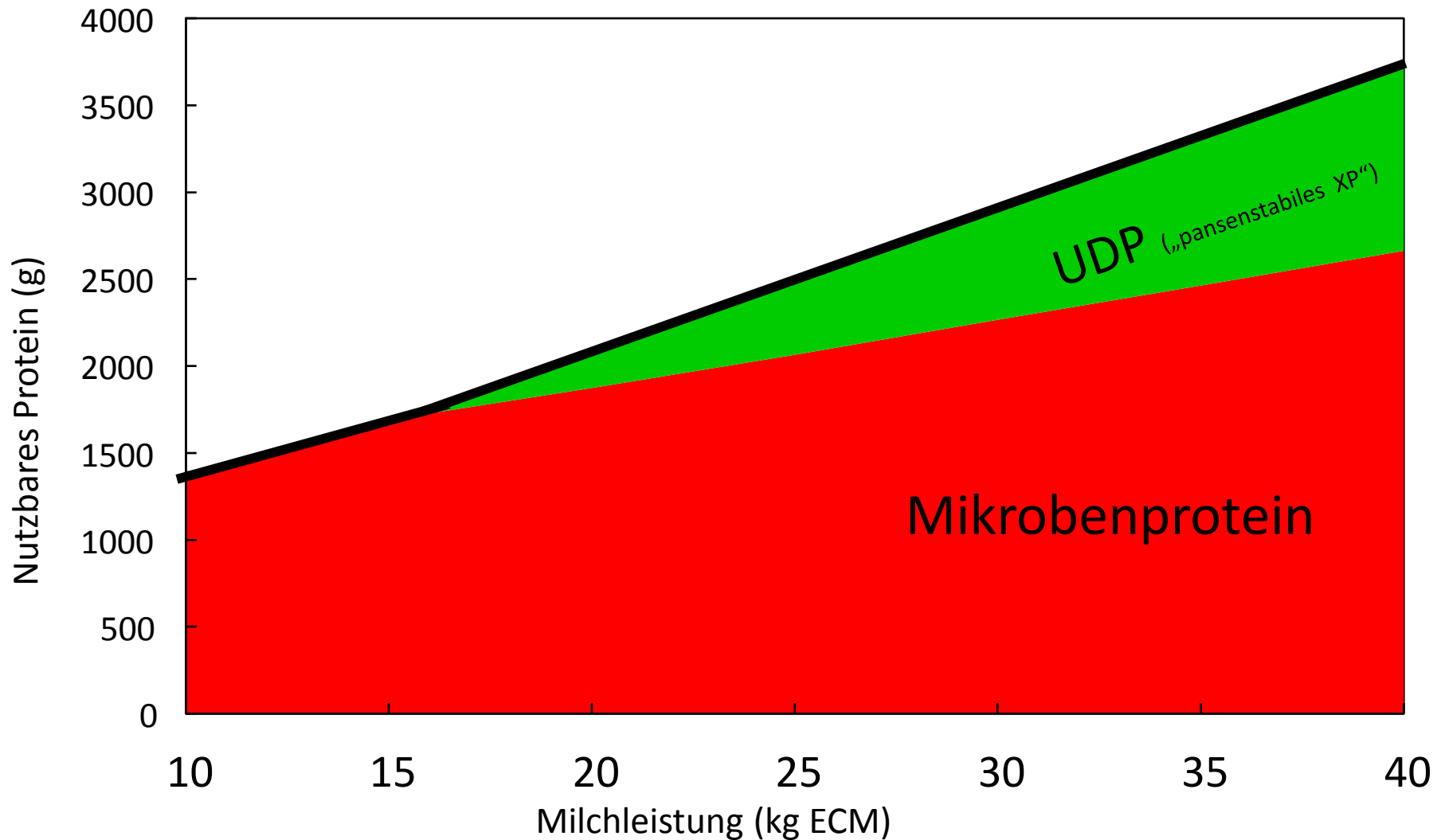




## Bedarf an nutzbarem Rohprotein am Dünndarm in Abhängigkeit von der Milchleistung



# nXP-Bedarf und Deckung

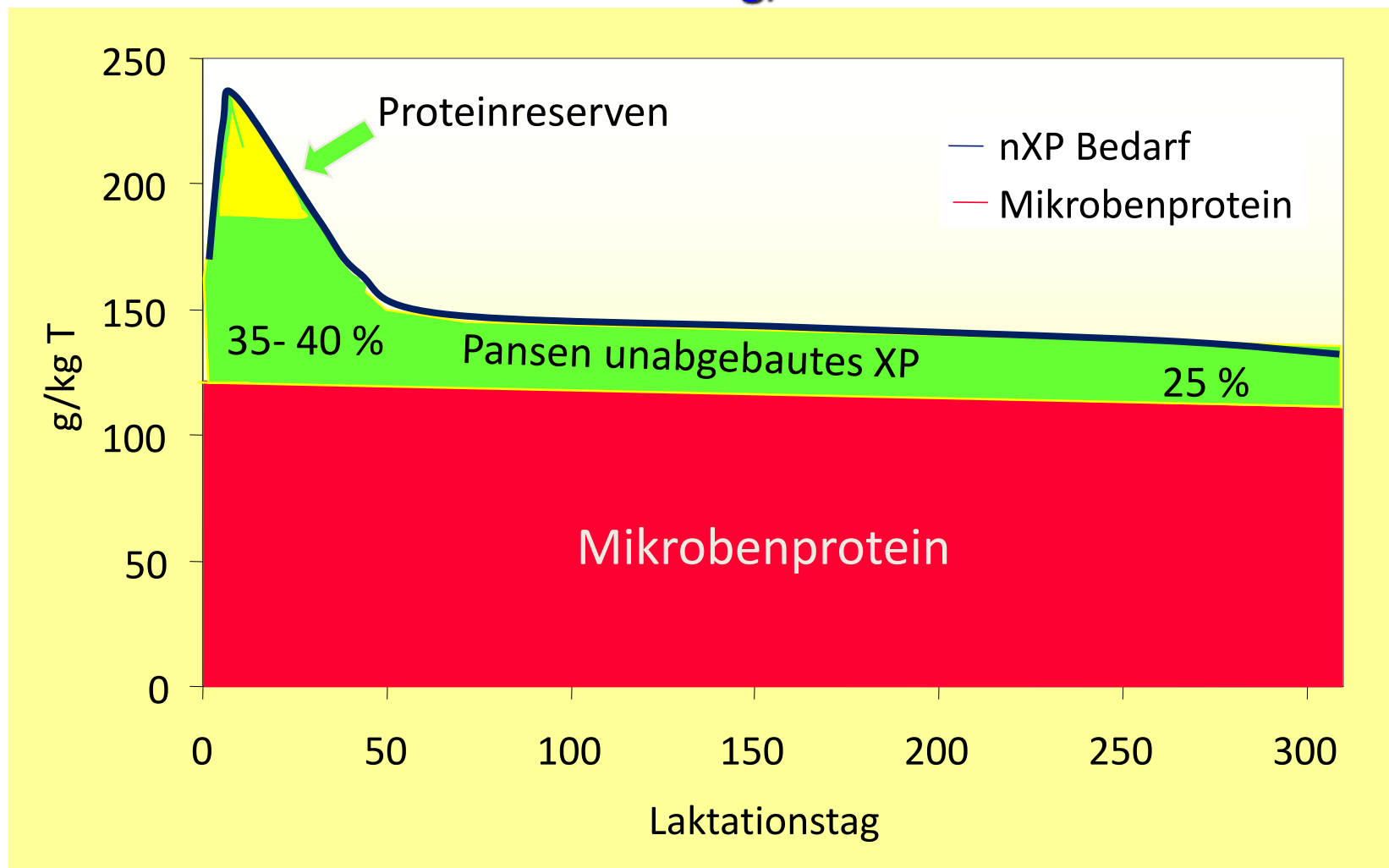


# Proteinkraftfuttermittel

	Rohprotein g/kg T	unabbaubar % d. XP	UDP g/kg T
Ackerbohnen	298	15	45
Erbsen	251	15	38
Rapsextrakt. Schrot	399	30 (25)	119 (99)
Sonnenblumenext.	379	25	100
Biertreber getrocknet	259	45	117
Sojaextr.Schrot	510	30 (35)	153 (179)
Maisschlempe getrocknet	293	50-75	145-220
Sojaextr.Schrot behandelt	510	55-65	306

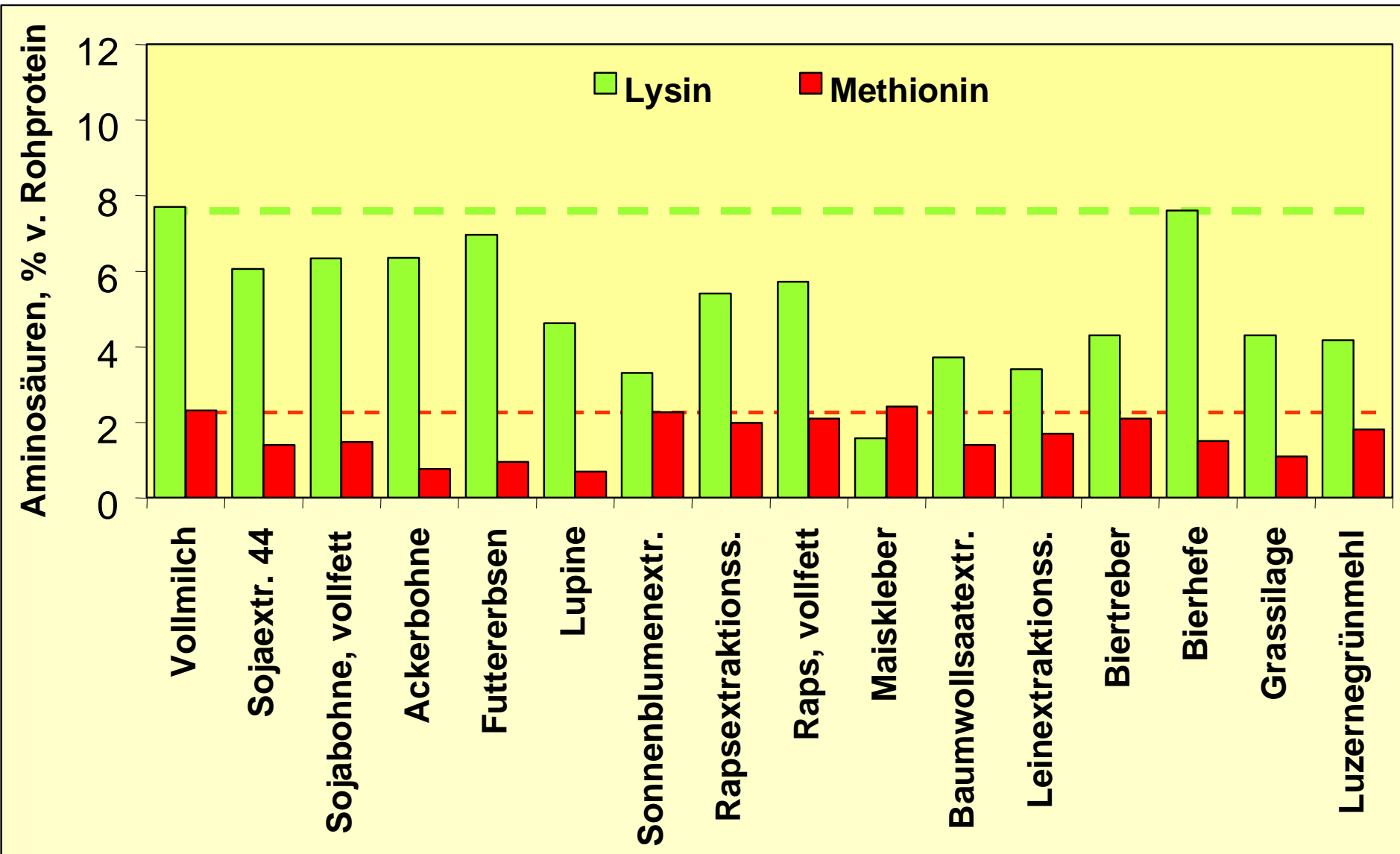
# Proteinbedarf - Laktation

10.000 kg/Jahr



Grünlandration, BV, 620 kg LM 1.Lak.tag

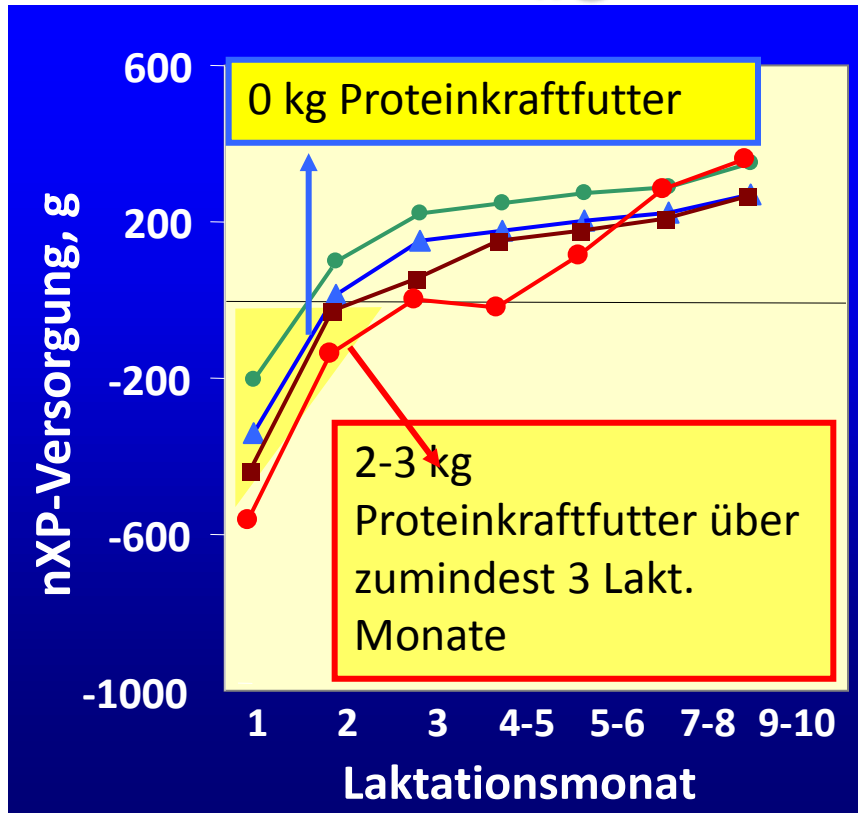
# Aminosäuregehalt in % v. Rohprotein



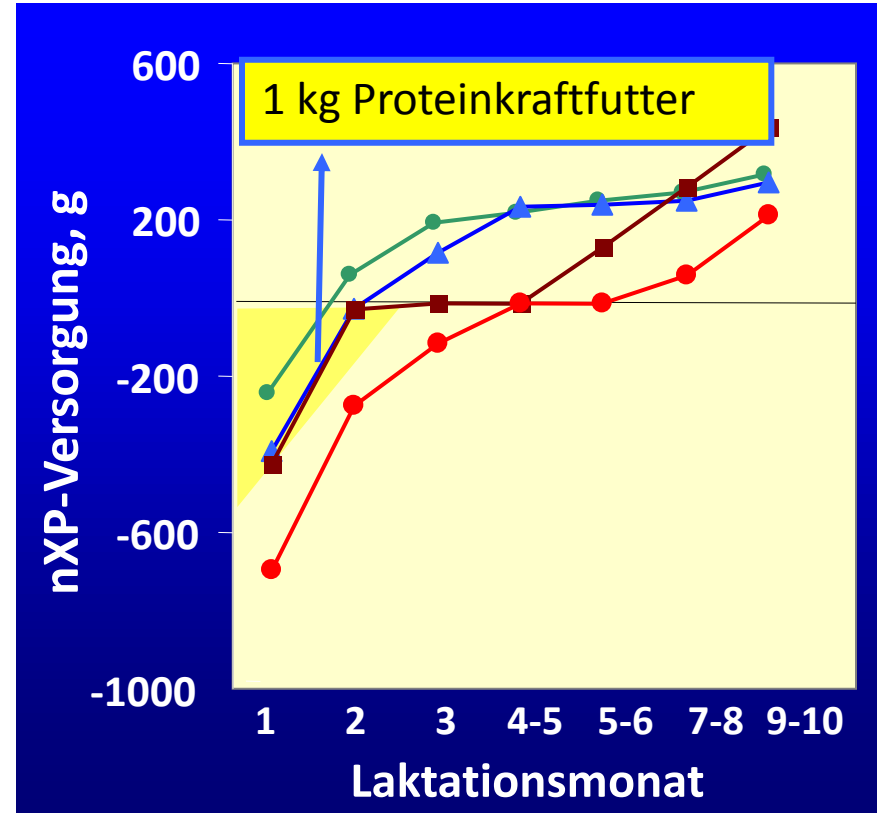


# nXP-Versorgung mit Proteinkraftfutter

Grünland „gut“



Grünland „schlecht“



5000 kg



6000 kg



7000 kg



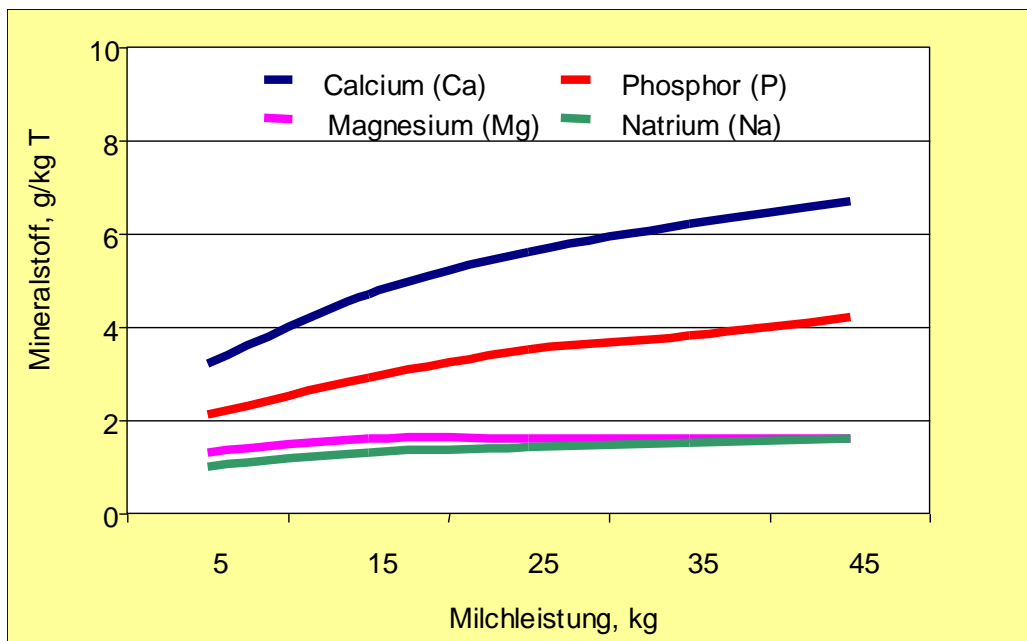
8000 kg

Steinwider et al. 2001



# Mineralstoffversorgung

## Konzentration



Ca: unteren Leistungsbereich häufig gedeckt

P: Mangel möglich

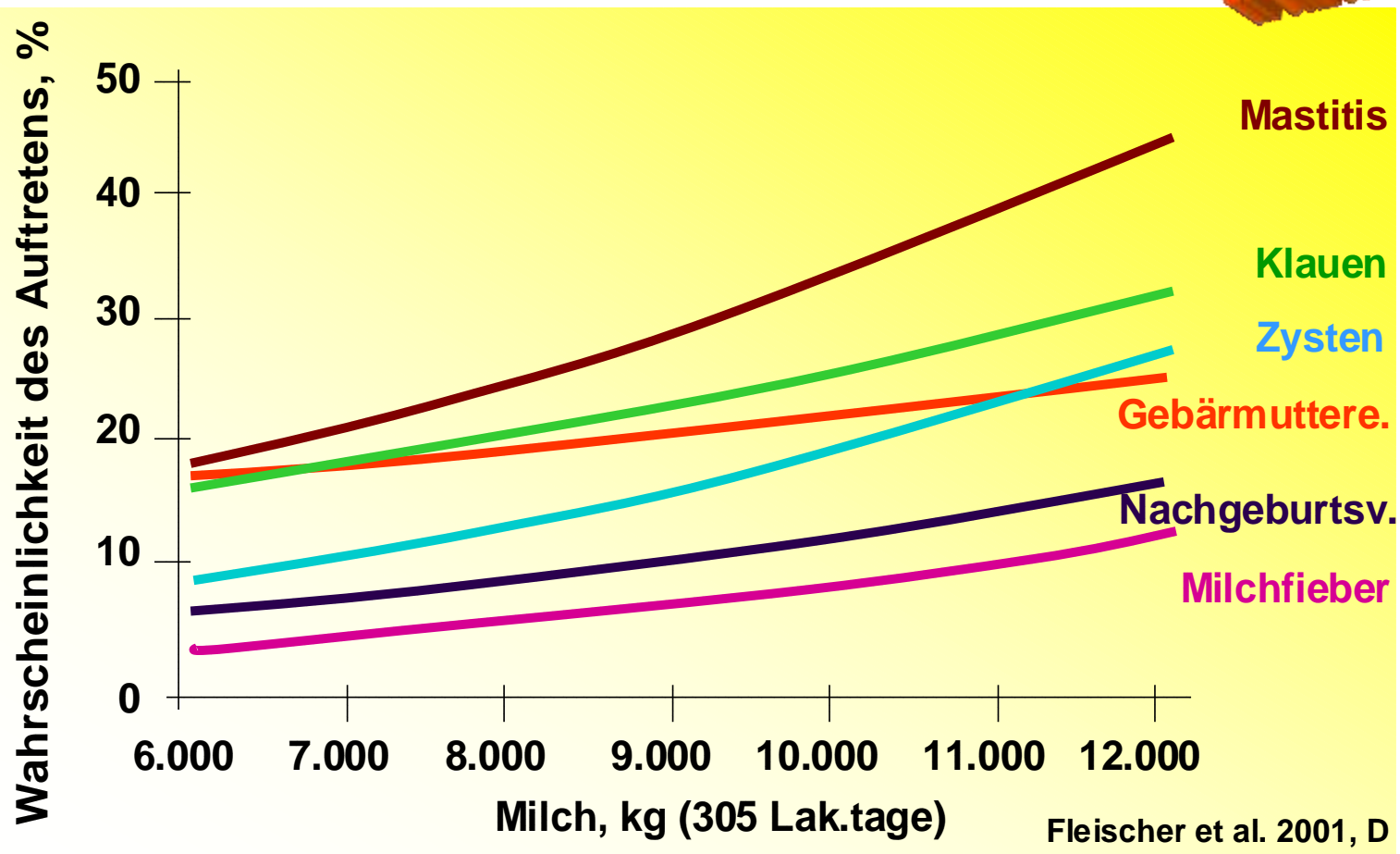
Mg: meist ausreichend (Weide?)

Na: immer Ergänzungsbedarf !!!

# Erkrankungswahrscheinlichkeit

(10 Herden, 2197 Laktationen, 1074 HF Kühe)

Grenzen akzeptieren!



# Milchleistung und Fitness

**Grenzen akzeptieren!**

<b>Korrel. Milchleistung</b> <small>1.Lak. 305 T.</small>	<b>genetisch</b>	<b>phenotypisch</b>
<b>Tage bis 1. Besamung</b>	<b>0,44</b>	<b>0,15</b>
<b>Zwischenkalbezeit</b>	<b>0,52</b>	<b>0,18</b>
<b>Konzeption bei 1. Besamung</b>	<b>- 0,42</b>	<b>- 0,07</b>

VEERKAMP et a. 2001

177.220 HF-Kühen

**Im Durchschnitt besteht ein negativer Zusammenhang zwischen Leistung und Fitness**

# Achtung!

AK-Betriebe 2005 u. 2006

**Große Streuungen in der Praxis (Vermischung von Effekten) → Niedrige Leistung bedeutet nicht automatisch gesunde Kühe, längere Nutzungsdauer etc.**

