

Die Proteinversorgung von Milchkühen

**Bedeutung, Proteinbedarf, Protein-
versorgung, Proteinabbaubarkeit ...**

Johann Häusler

LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierwissenschaften



Inhaltsangabe

- **Bedeutung der Proteinversorgung**
- **Proteinbedarf (nutzbares Protein, nXP)**
- **Mikrobenprotein**
- **N-Bilanz im Pansen (RNB)**
- **Proteinabbaubarkeit der Futtermittel im Pansen**
- **Milchharnstoffgehalt**
- **Kontrolle der Proteinversorgung**

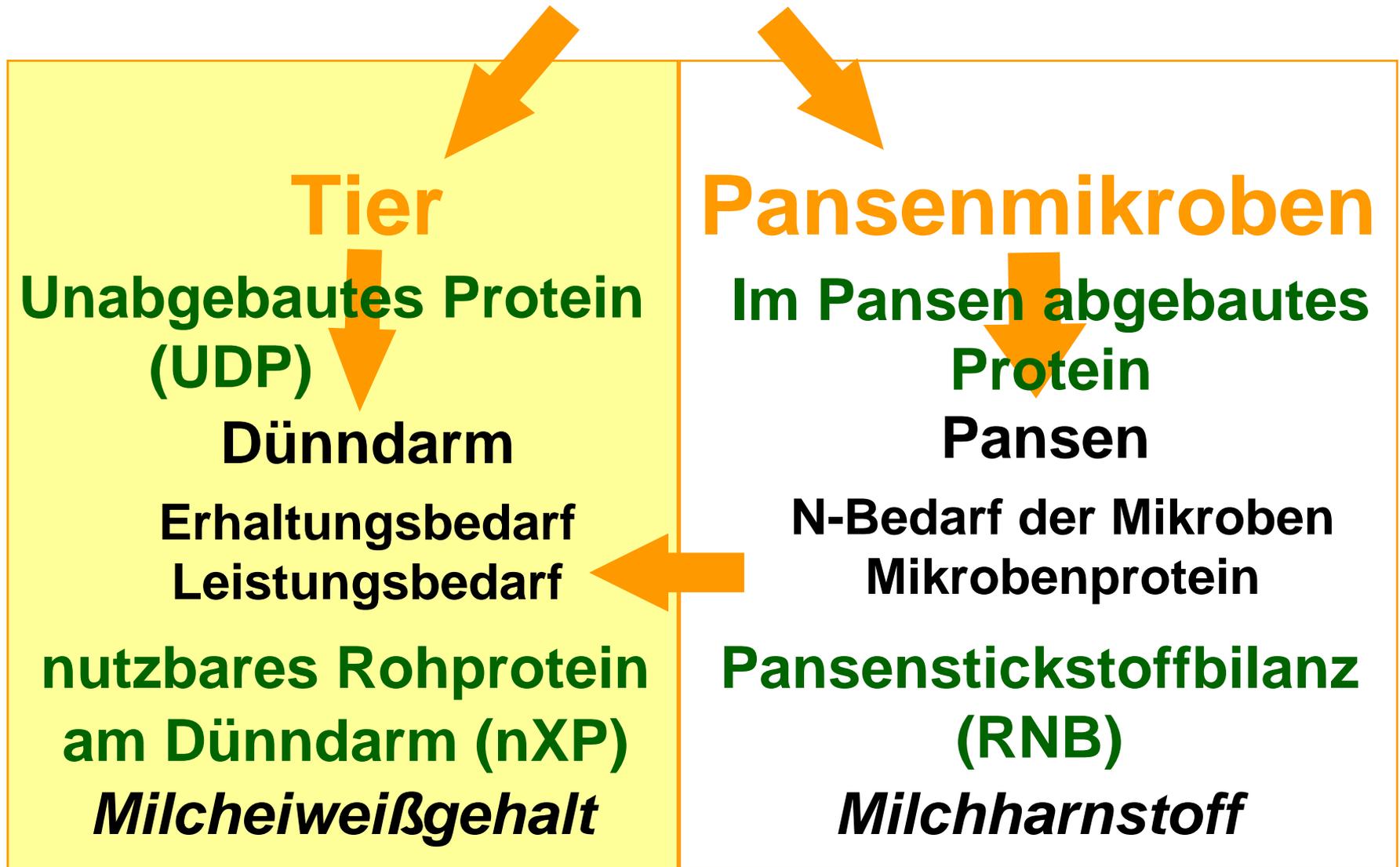
Bedeutung der Proteinversorgung

- **Aminosäuren sind Grundbaustein aller Zellen**
- Körpersubstanz - Um-/Aufbau
- **Stoffwechsel, Enzyme, Hormone**
- **Antikörper - Immunsystem**
- **Blutgerinnung**
- **Energieversorgung – Gluconeogenese stellt Grundversorgung bei Energiemangel sicher**
- **Entwicklung des ungeborenen Kalbes**
- **Milchbildung - Milcheiweißgehalt**

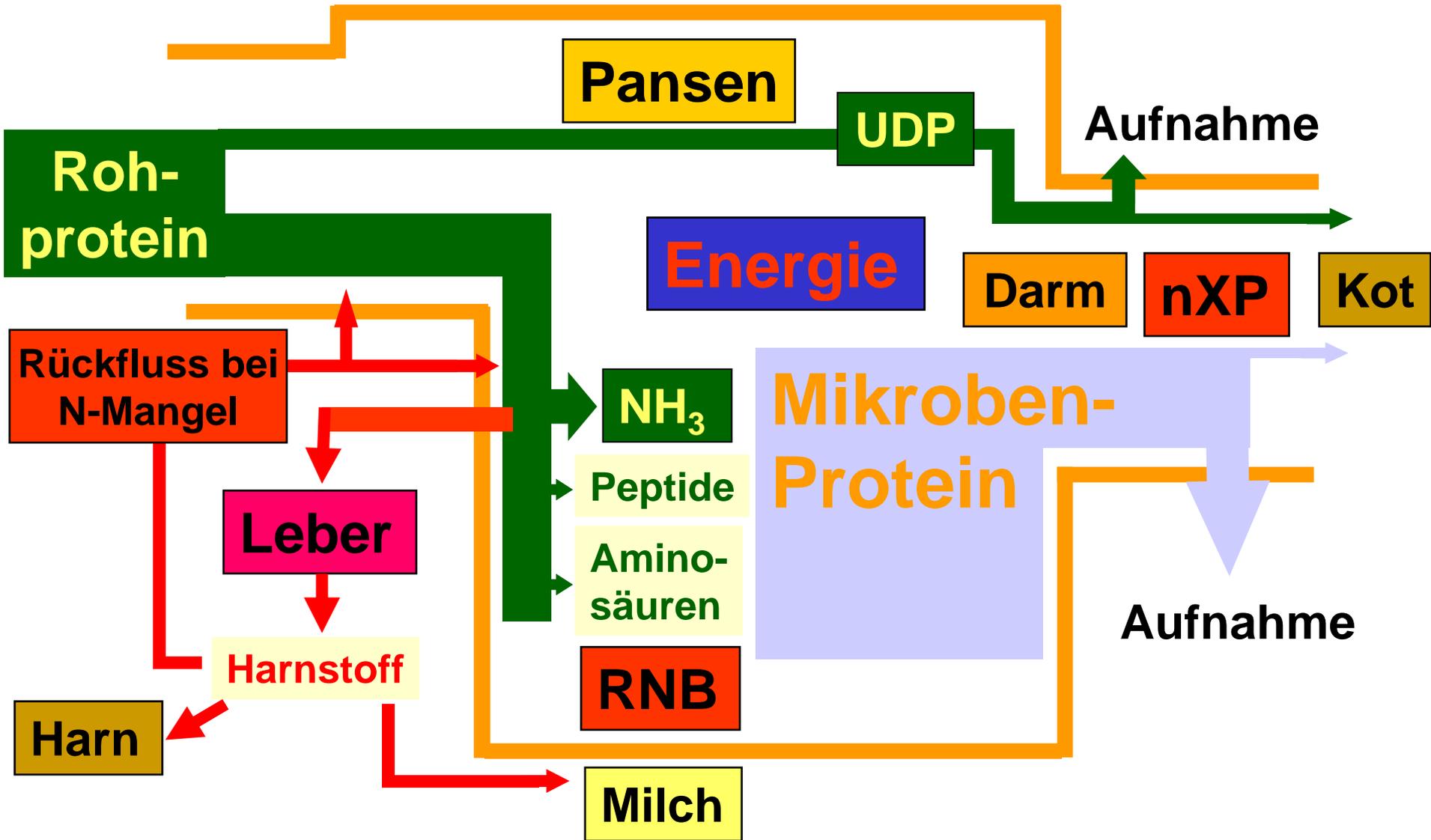
Proteinversorgung

- **Direkte Zufuhr von lebensnotwendigen Aminosäuren – bei fast allen Lebewesen**
- **Wiederkäuer**
 - kann mit Hilfe von im Pansen lebenden **Mikroorganismen aus Proteinvorstufen** (z. B. Ammoniak, Harnstoff ...) **hochwertiges Protein aufbauen – Voraussetzung = gute Energieversorgung**
 - **nicht im Pansen abgebautes Protein (UDP) kann im Dünndarm aufgenommen werden**

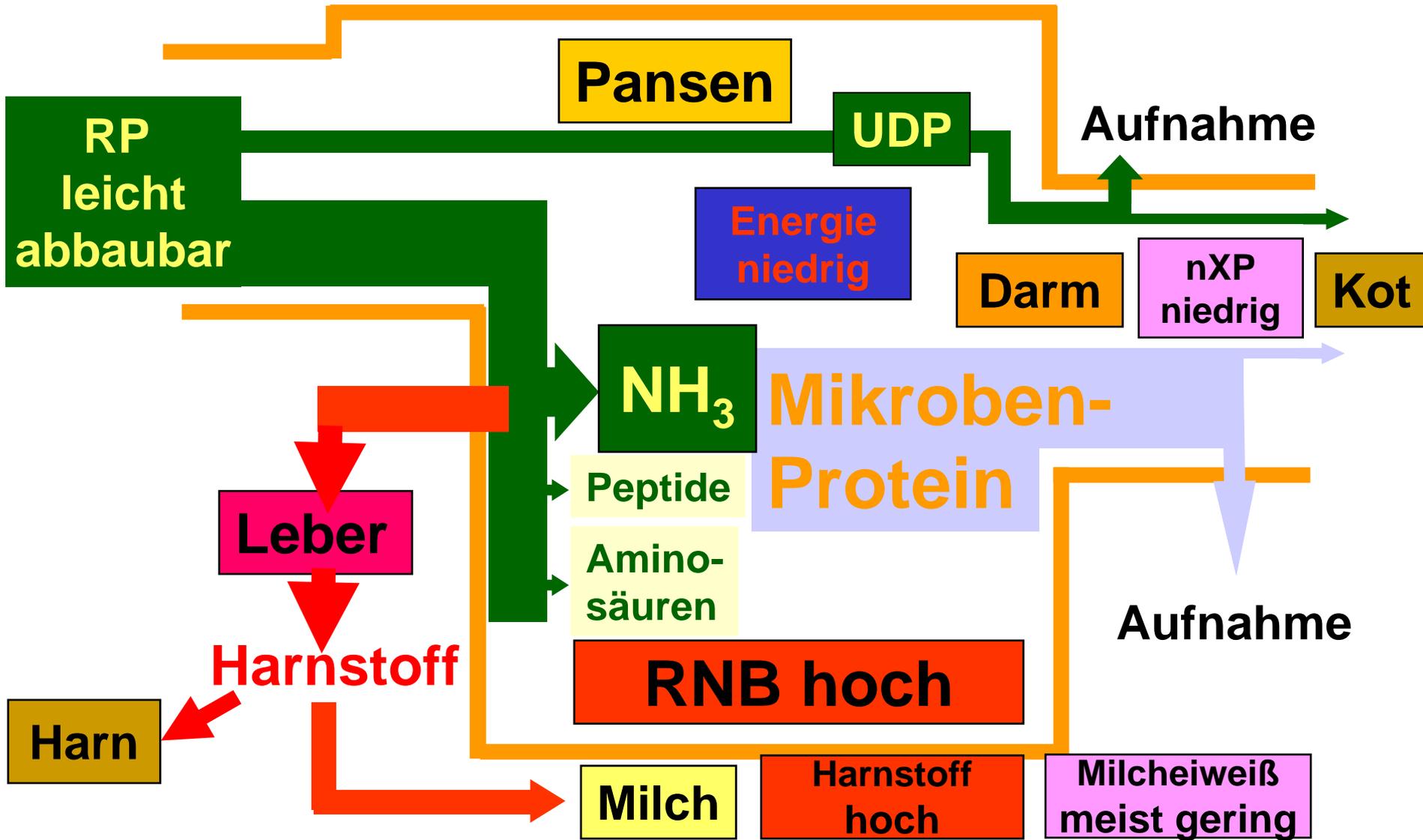
Proteinversorgung Wiederkäuer



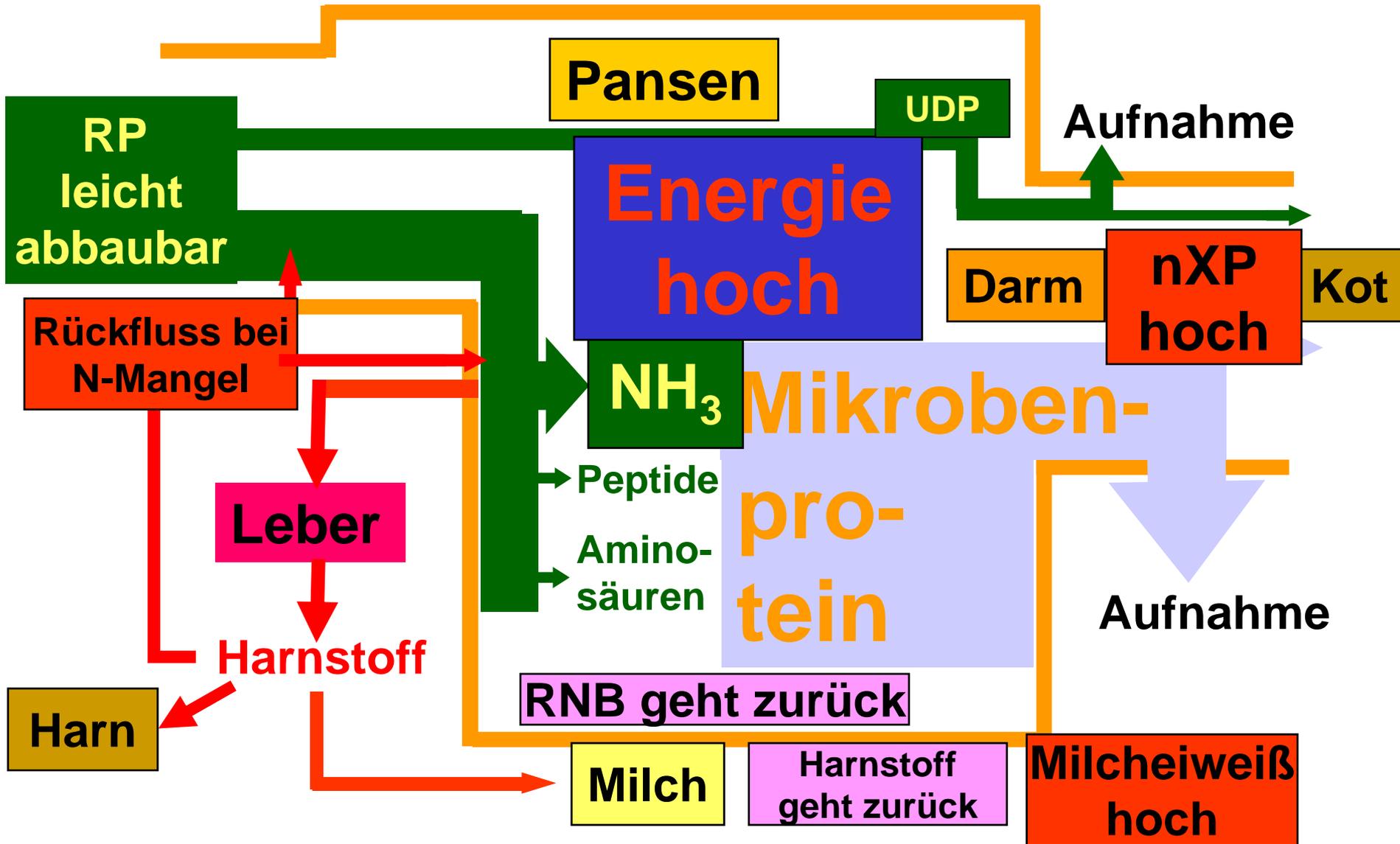
Eiweißversorgung



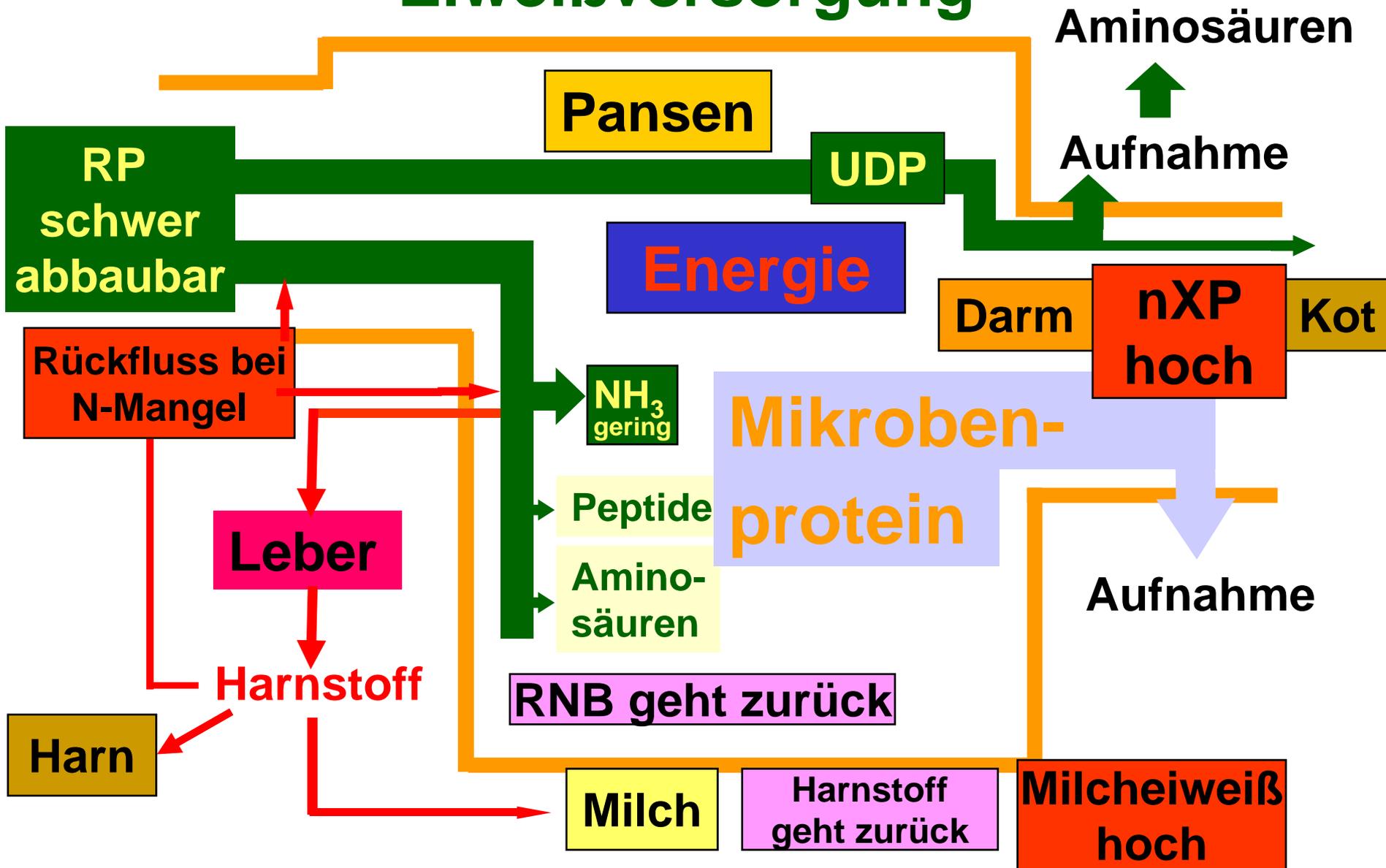
Eiweißversorgung



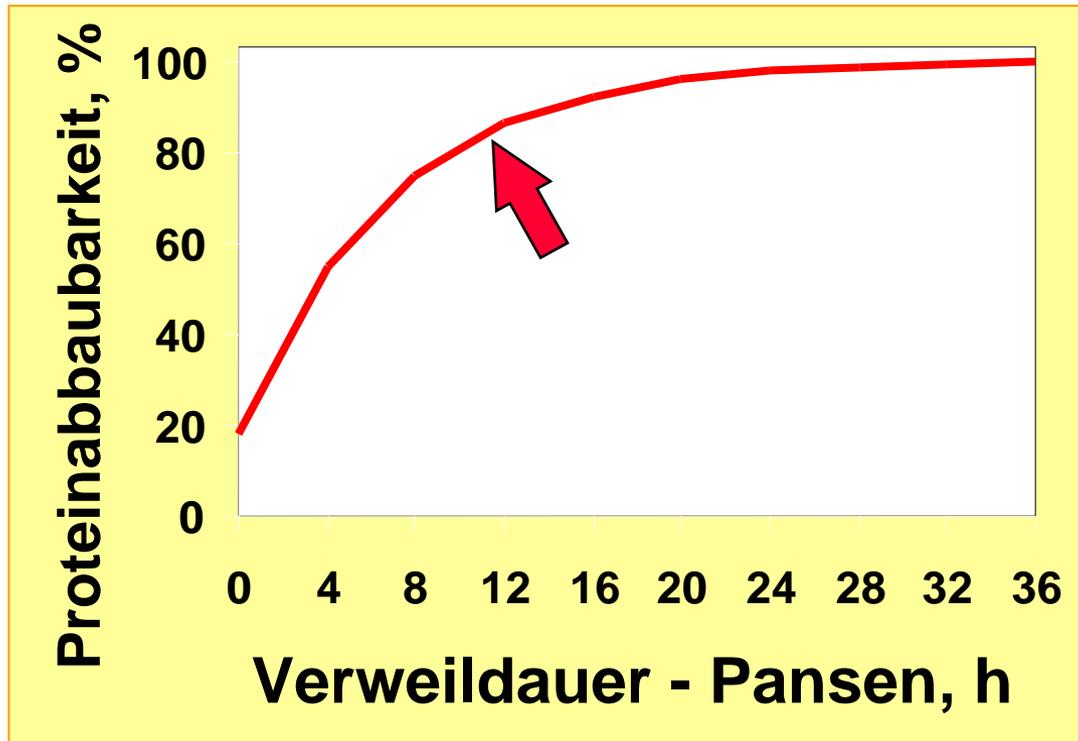
Eiweißversorgung



Eiweißversorgung



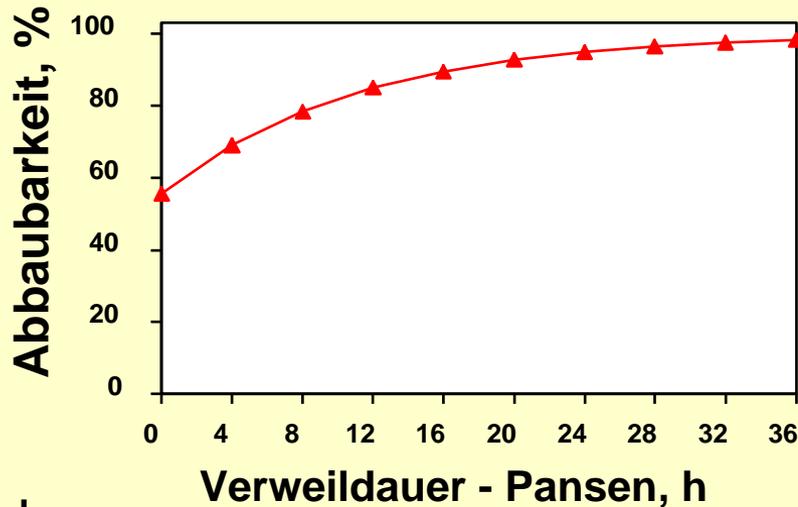
Proteinabbaubarkeit im Pansen



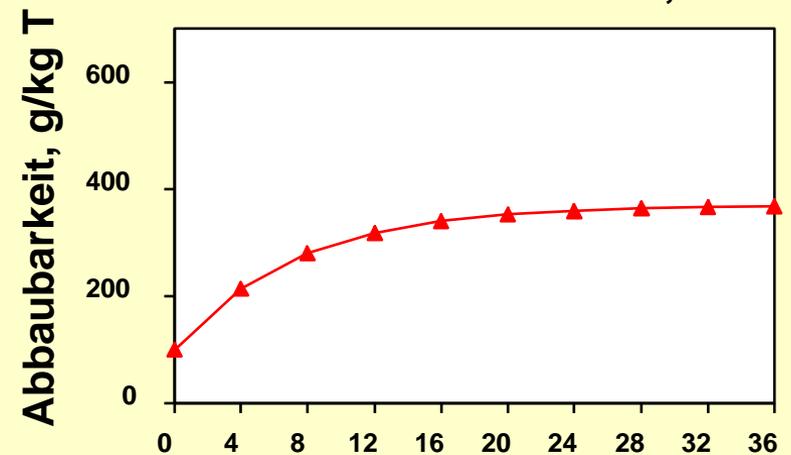
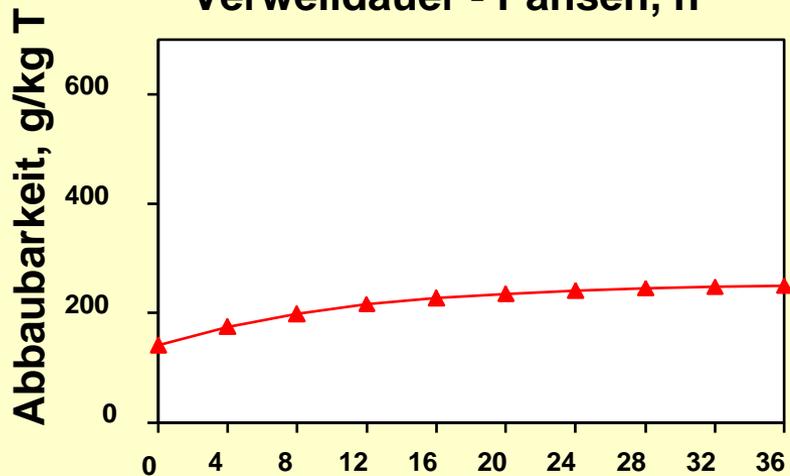
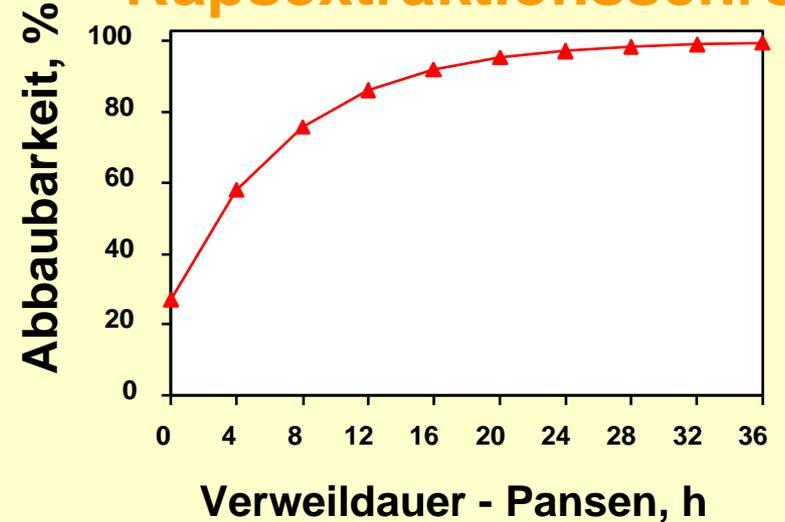
Die Proteinabbaubarkeit im Pansen ist abhängig von der Verweildauer im Pansen und der Proteinabbaubarkeit des Futtermittels

Proteinabbaubarkeit im Pansen

Ackerbohne



Rapsextraktionsschrot



Proteinkraftfuttermittel

	Rohprotein g/kg T	Abbaubarkeit %	Pansenbilanz g N/kg nXP
Sojaextr.schrot	510	65	+105
Rapsextrakt.schrot	399	75	+132
Sonnenblumenext.	379	75	+154
Ackerbohnen	298	85	+85
Fischmehl	685	40	+57

Je höher die Milchleistung, umso wichtiger wird der Einsatz von schwerer abbaubaren Proteinfuttermitteln!

Unabgebautes Rohprotein im Pansen (DLG-Futterwerttabellen 1997)

Grundfutter, Nutzungszeitpunkt	UDP % des XP	Kraftfutter	UDP % des XP
Grünfutter früh	10	Roggen, Triticale	15
Grünfutter spät	15	Hafer	15
Grassilage früh	15	Ackerbohnen, Erbsen	15
Grassilage spät	20	Weizen	20
Heu früh	20	Gerste	25
Heu spät	25	Weizenkleie	25
Maissilage	25	Raps-, Sonnenblumenextr.schrot	25
Futterrübe	20	Rapskuchen	30
Getreideganzpflanzensilage	20	Sojaextraktionsschrot	35
Luzernenheu spät	30	Trockenschnitzel	45
Kleegrassilage früh	15	Biertreber	45
Futterraps grün	15	Körnermais	50

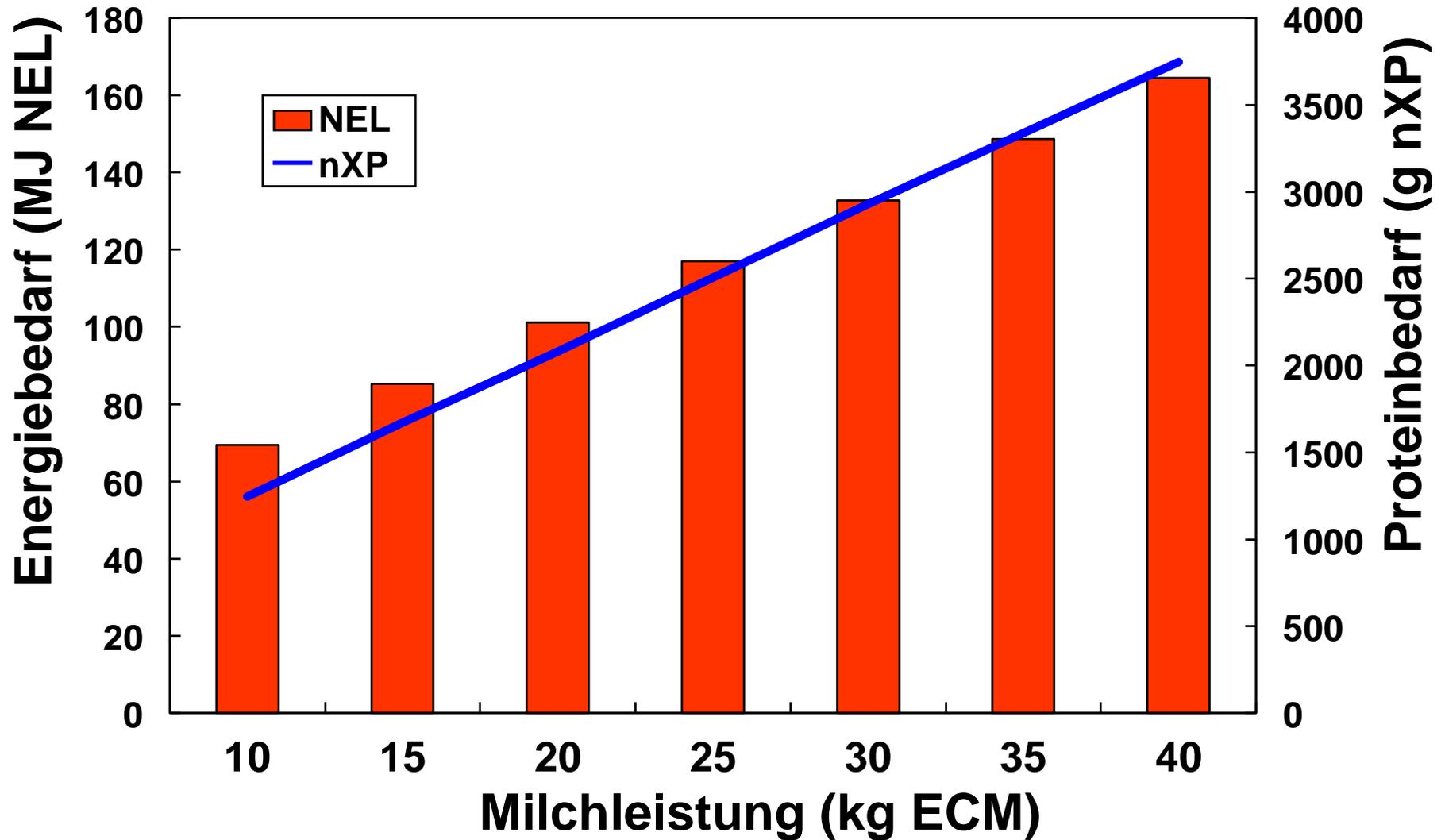
Energie- und Proteinbedarf

- **Erhaltungsbedarf (650 kg Lebendgewicht):**
 - **Energie: 37,7 MJ NEL**
 - **Protein: 500 g RP**

- **Leistungsbedarf:**
(pro kg Milch mit 4% Fett u. 3,4 % Eiweiß)
 - **Energie: 3,14 MJ NEL**
 - **Protein: 81 g RP**

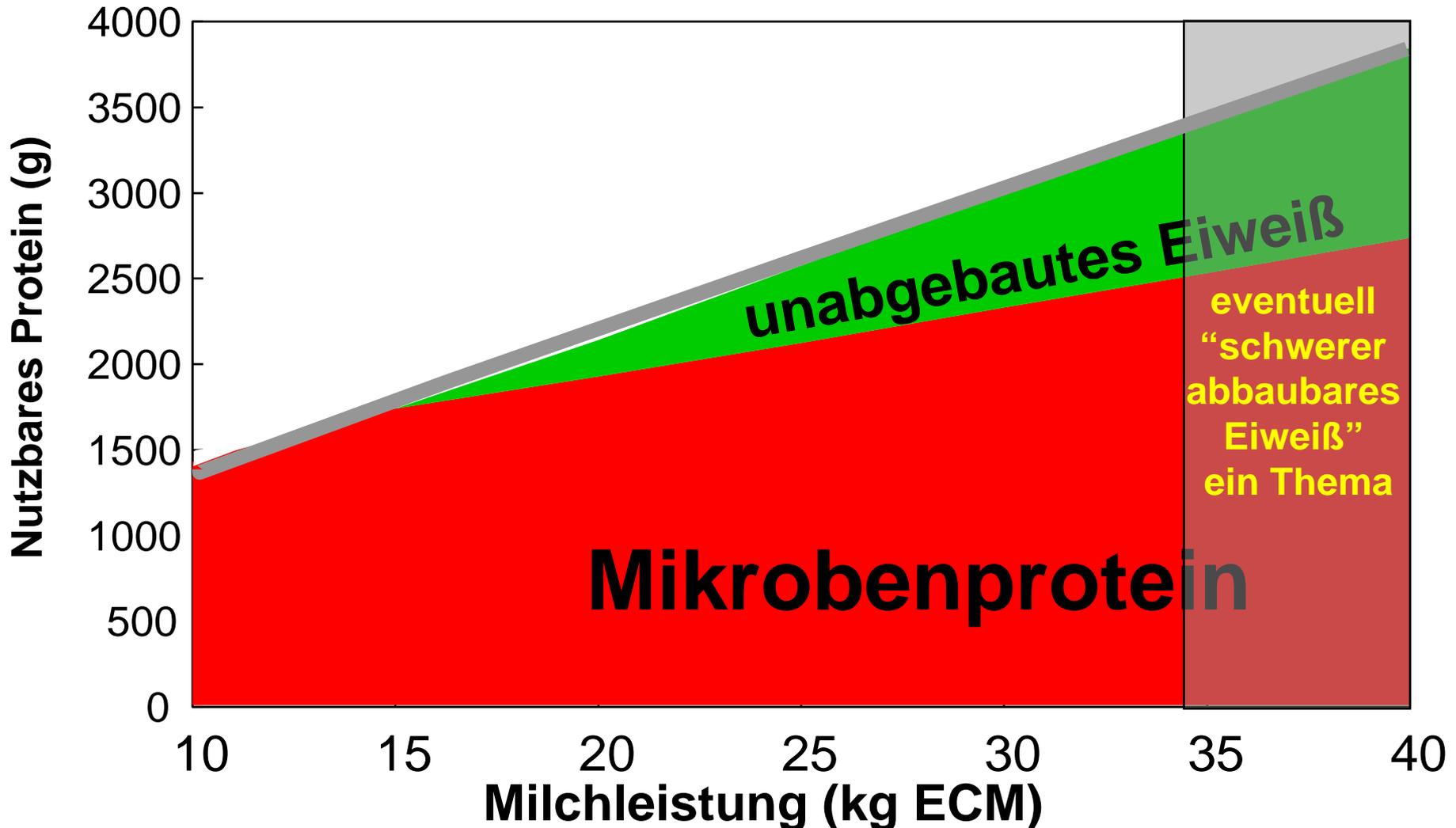
- **nXP-Bedarf:**
berücksichtigt auch Futteraufnahme

Energie- und Proteinbedarf



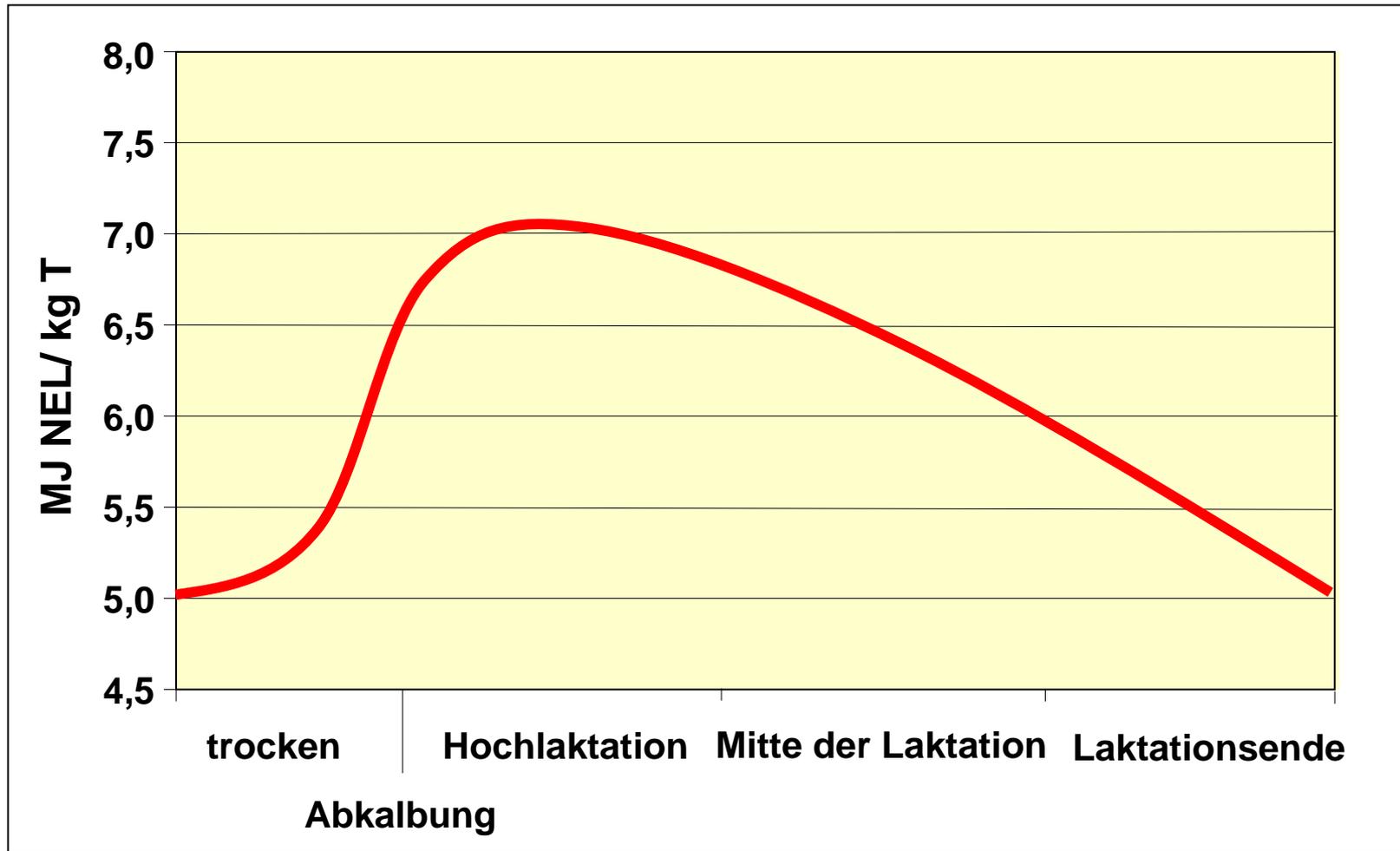
Deckung des Proteinbedarfes

Mikrobenprotein und unabgebautes Futterprotein



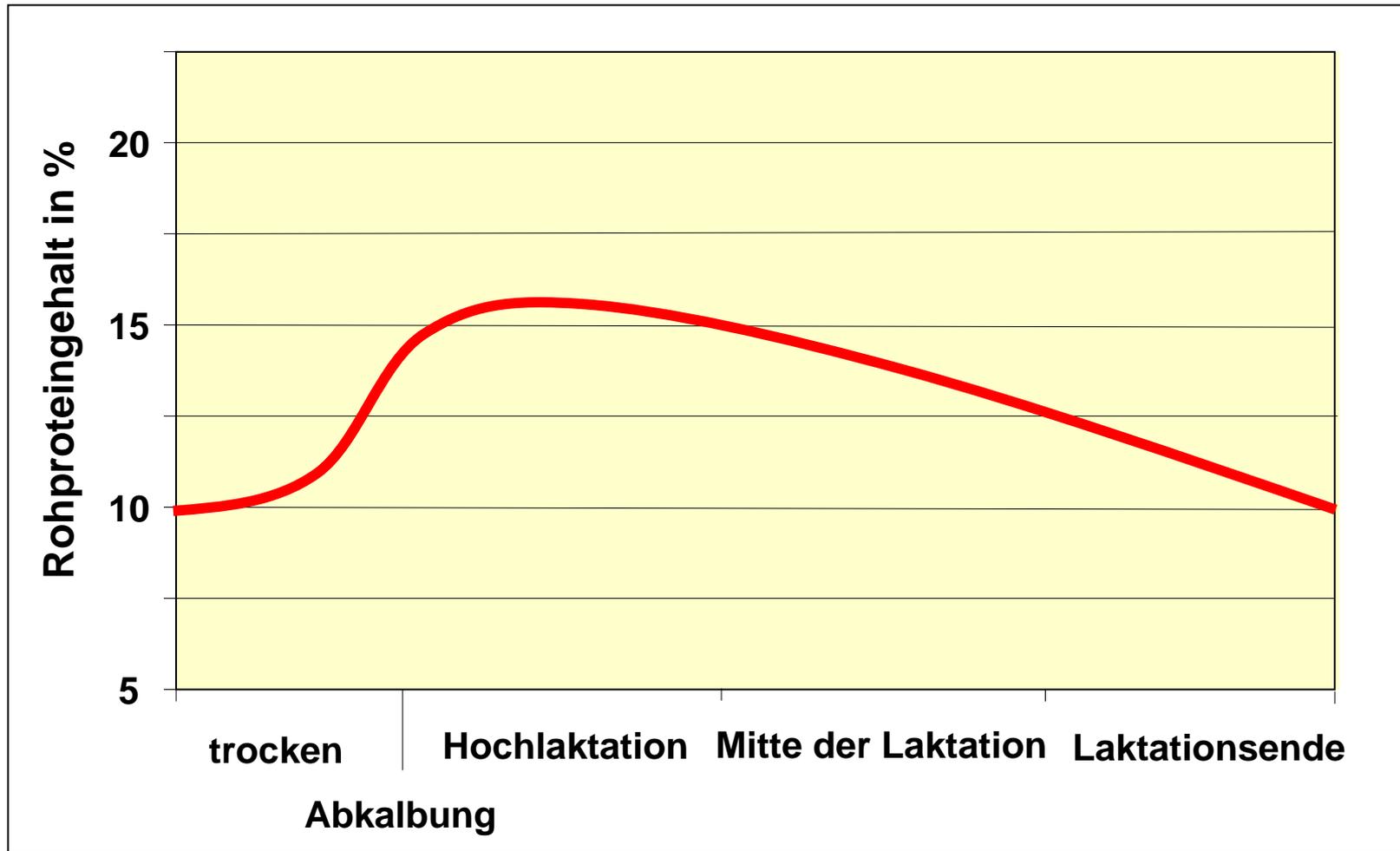
Bedarfsgerechte Fütterung (vereinfacht)

Notwendige Energiekonzentration während der Laktation



Bedarfsgerechte Fütterung (vereinfacht)

Notwendige Rohproteinkonzentration während der Laktation



Rationsbeispiele

Grünlandration mit Maissilage

- **relativ ausgeglichen**
Milchharnstoff meist im Optimalbereich (20 - 30 mg)
- **Protein-Ergänzungsbedarf:**
ab ca. 20 - 25 kg Milchleistung
Kraftfuttermittel mit geringer Protein-Abbaubarkeit
nur bei sehr hoher Milchleistung notwendig

Maissilagebetonte Ration

- **N-Mangel möglich (negative RNB)**
Milchharnstoff niedrig (<15 mg/100ml)
- **Protein-Ergänzungsbedarf:**
ab ca. 15 - 20 kg Milchleistung
Kraftfuttermittel mit geringer Protein-Abbaubarkeit
nur bei hohen Milchleistungen notwendig

Rationsbeispiele

Weideration

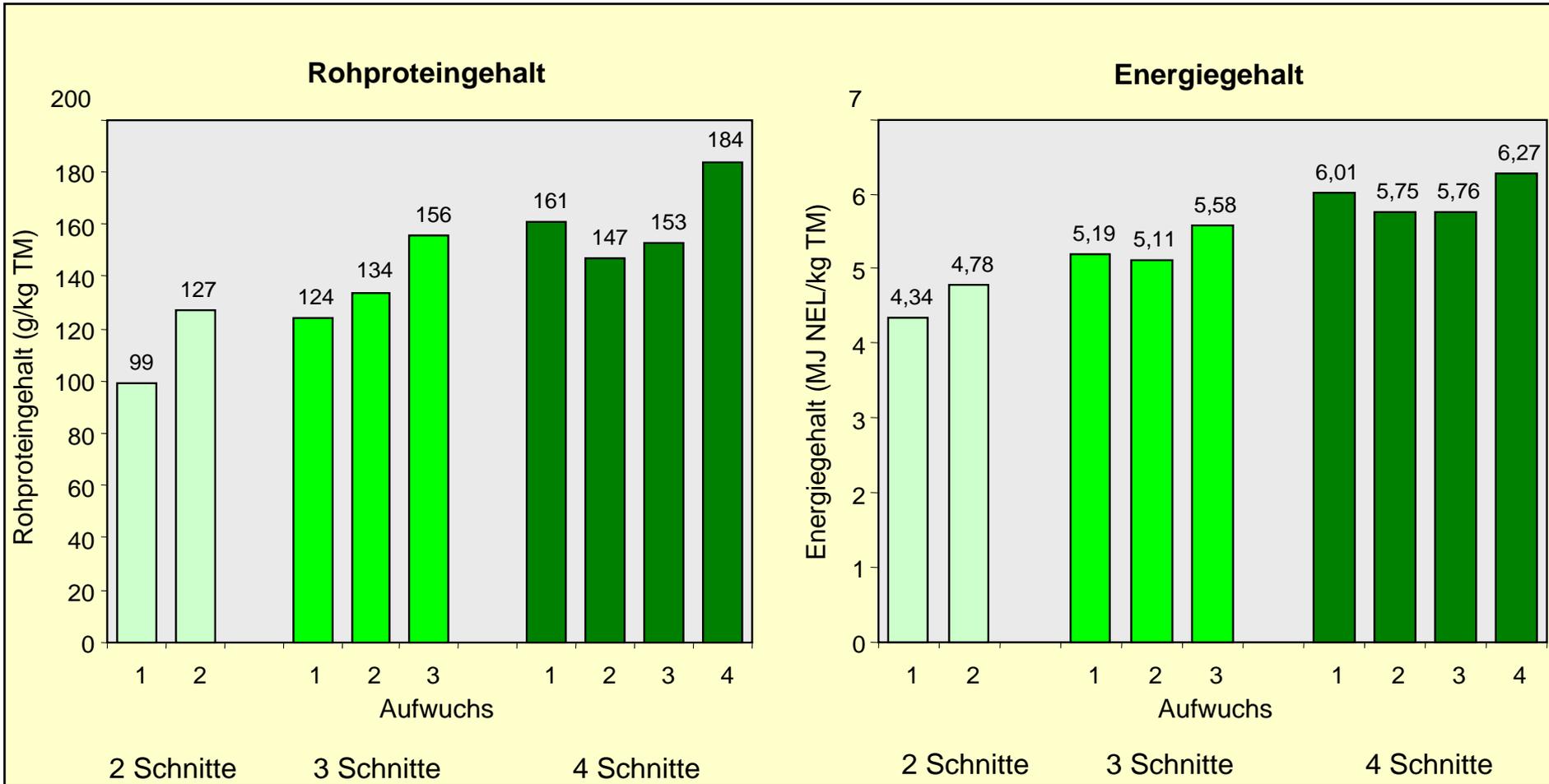
- **Meist Proteinüberschuss!!**
Milchharnstoff über 30 mg/100 ml
sehr hoch bei Vollweide (50 - 70)
- **Meist kein Protein-Ergänzungsbedarf!**
- **Kraftfutterergänzung**
Energiekraftfutter reicht
Einbau von pansenschonenden Komponenten
(Körnermais, Trockenschnitte, Weizenkleie ...)
- **ev. Zufütterung von Silomais??**



**Hohe Kraftfuttergaben (vor allem Getreidemischungen)
verursachen in Verbindung mit jungem Weidefutter
(hoher Zuckergehalt) Pansenacidose!**

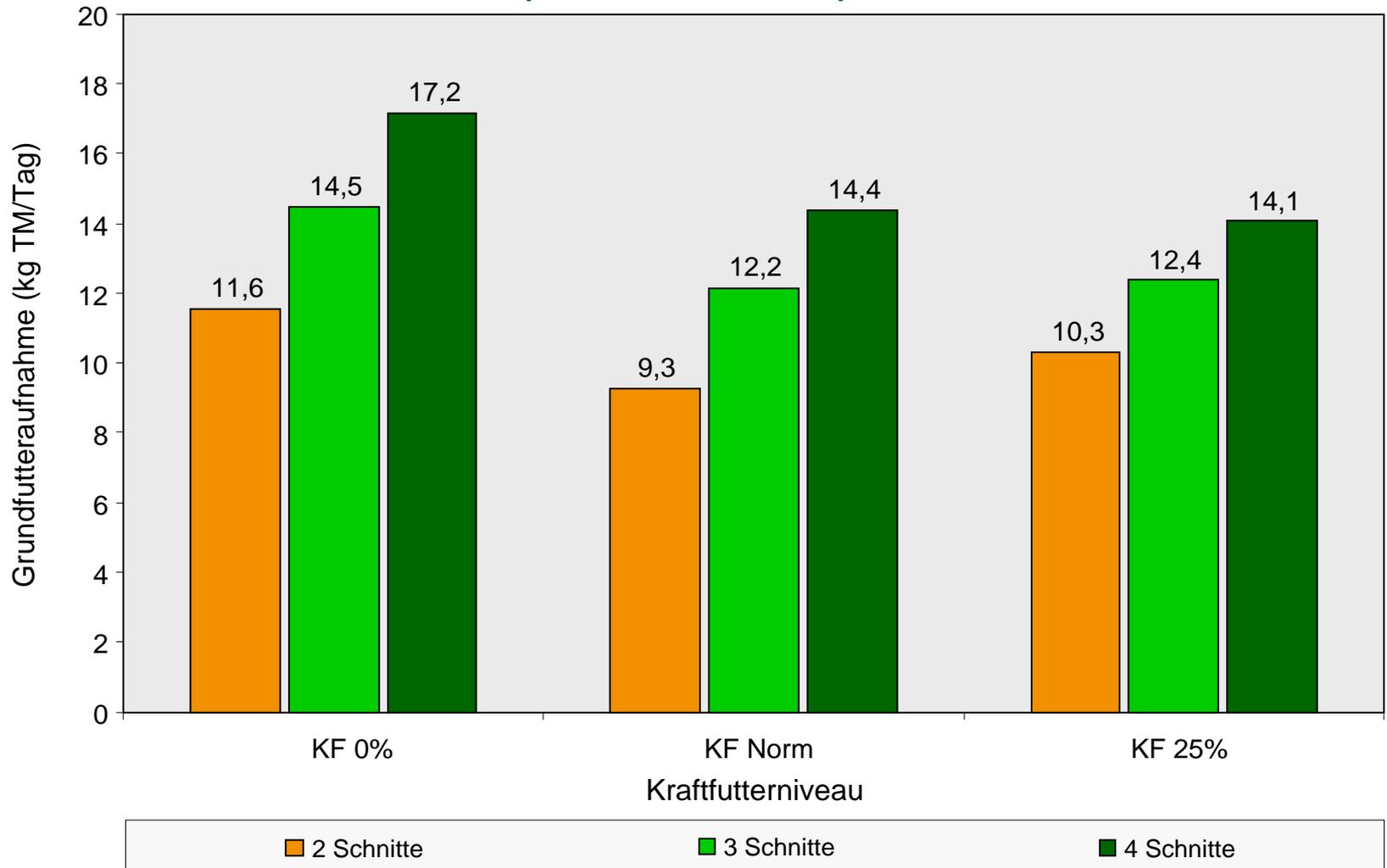
Einfluss der Schnitthäufigkeit auf RP- und NEL-Gehalt der Einzelaufwüchse

(Gruber et al. 2000)



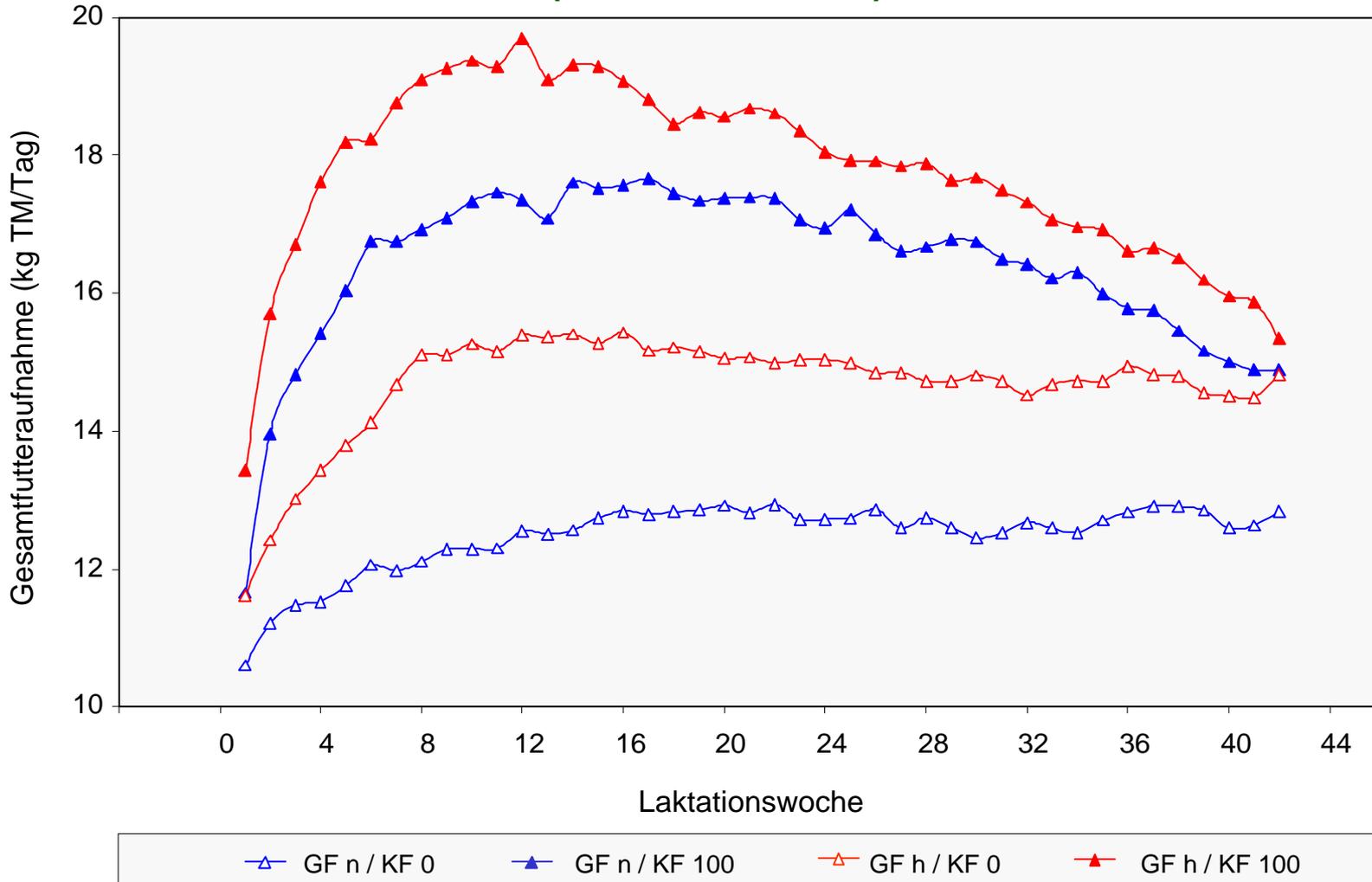
Einfluss der Schnitthäufigkeit Grundfutteraufnahme

(Gruber et al. 2000)



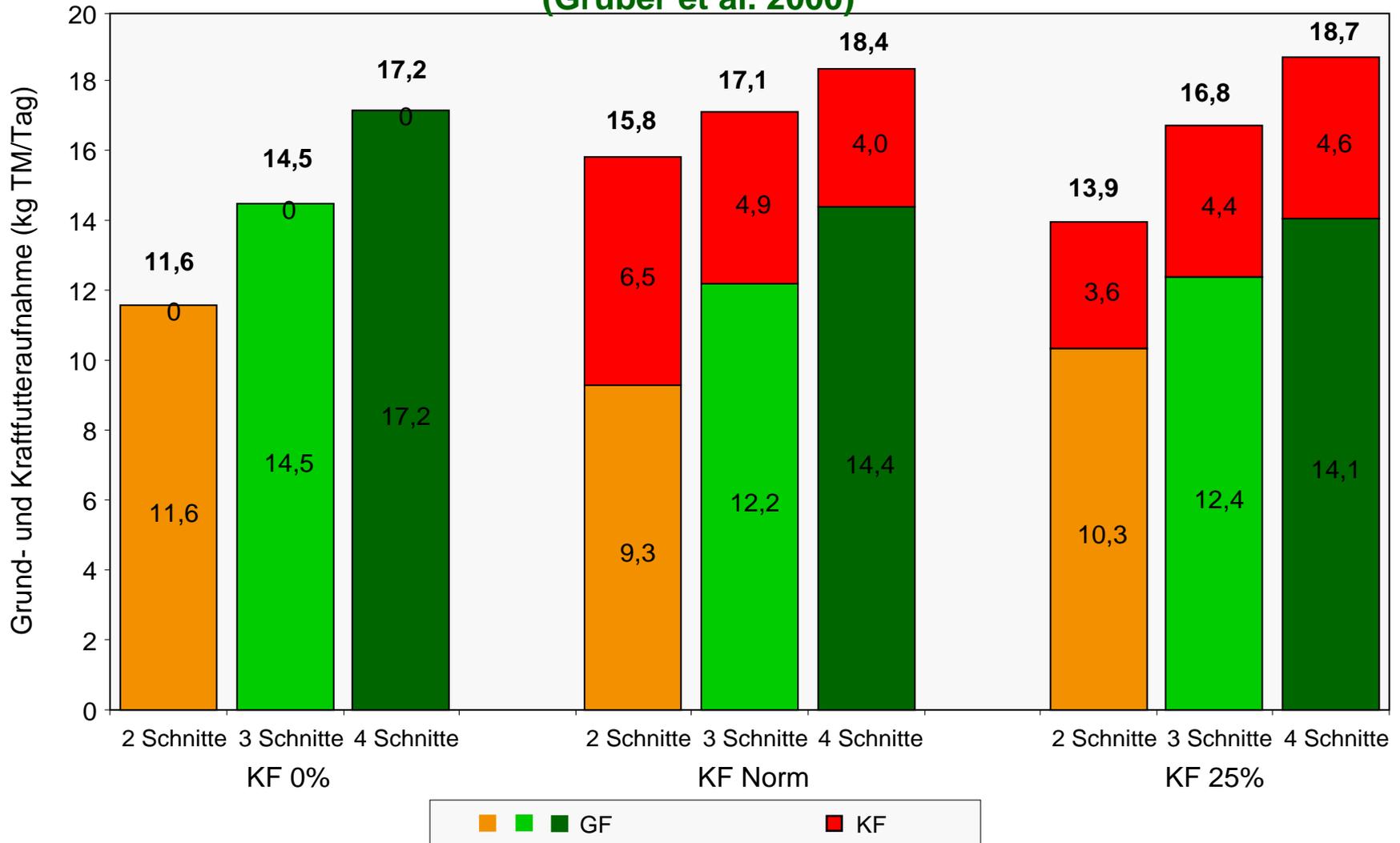
Einfluss von GF-Qualität und KF-Niveau auf die Gesamtfuttermittelaufnahme

(Gruber et al. 1995)



Einfluss der Schnitthäufigkeit und des KF-Niveaus auf die Gesamtfuttermittelaufnahme

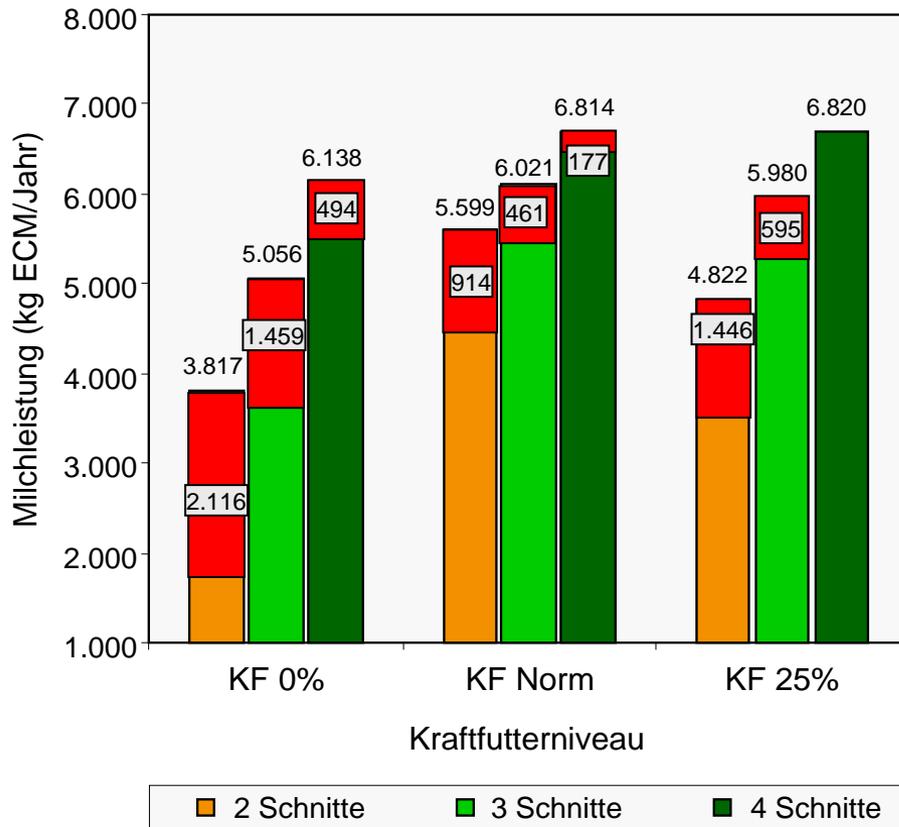
(Gruber et al. 2000)



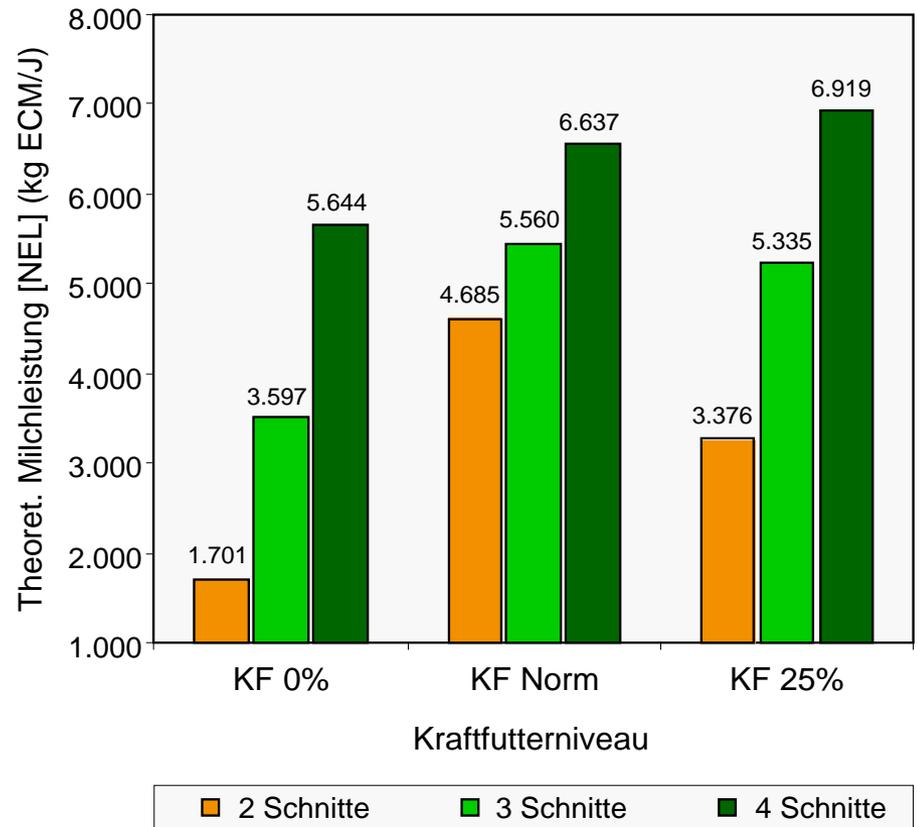
Einfluss der Schnitthäufigkeit und des KF-Niveaus auf die Milchleistung

(Gruber et al. 2000)

Milchleistung tatsächlich (incl. Mobilisation)

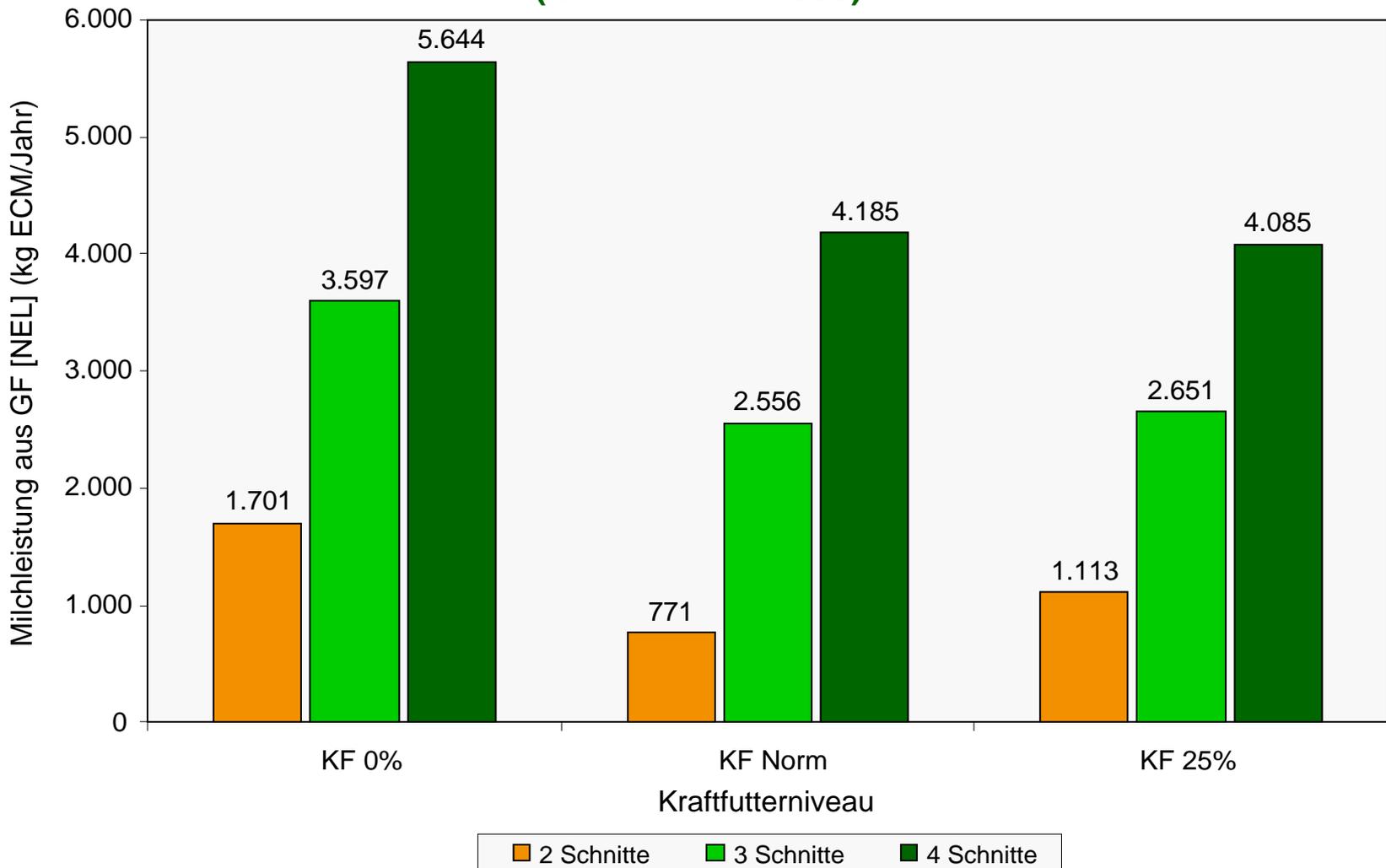


Mögliche Milchleistung nach NEL



Einfluss der Schnitthäufigkeit auf die Milchleistung aus dem Grundfutter

(Gruber et al. 2000)



Die Milchinhaltstoffe als wichtiges Hilfsmittel zur Kontrolle der Fütterung

Fett-, Milcheiweiß- u. Harnstoffgehalt



Milcheiweißgehalt

Die Milcheiweißbildung ist abhängig von:

- **Energieversorgung:**

Pansenmikrobenwachstum u. Mikrobeneiweißbildung

- **Ausreichend abbaubarem Eiweiß (N) im Pansen:**

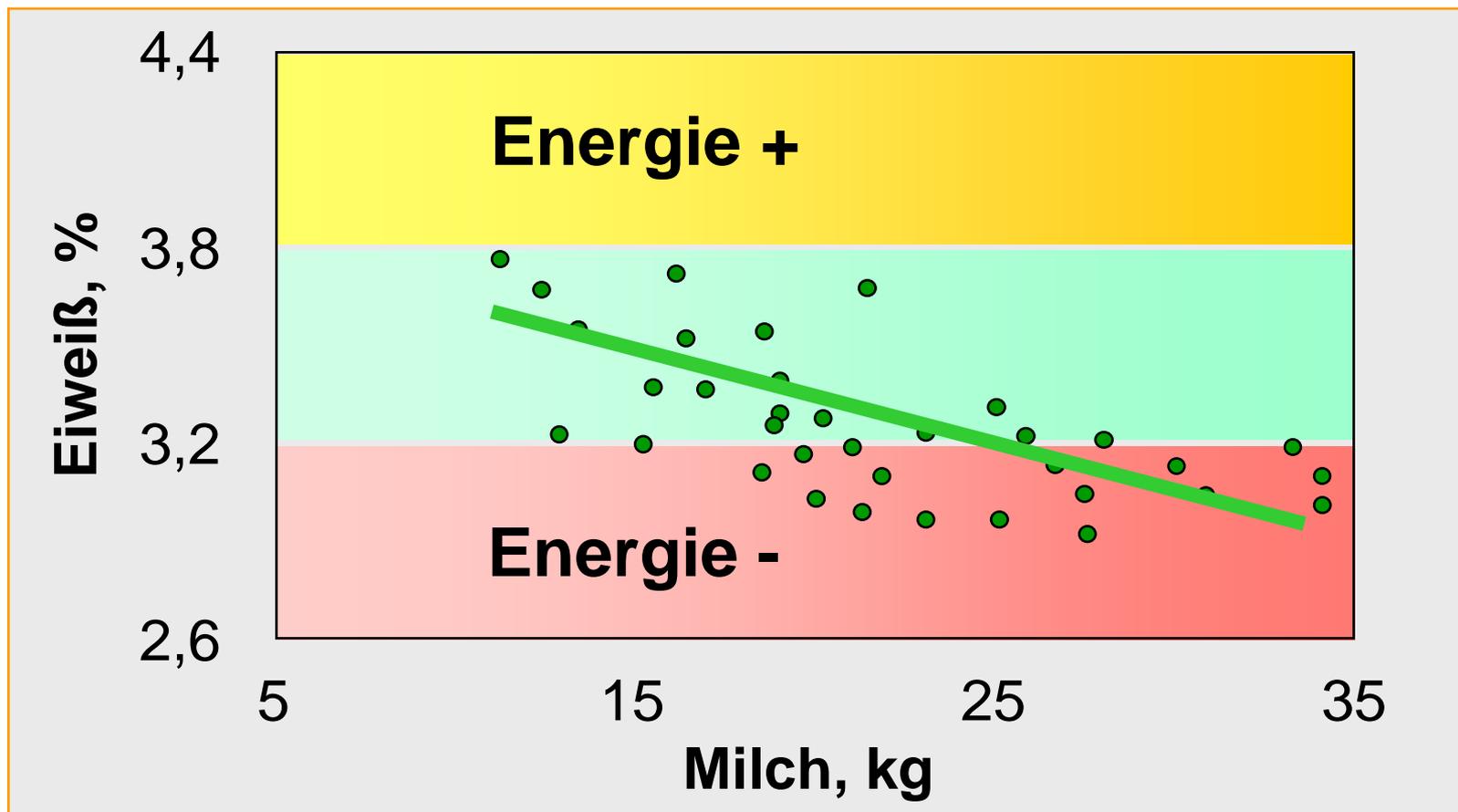
Pansenmikrobenwachstum

- **Schwerer abbaubaren Eiweißquellen:**

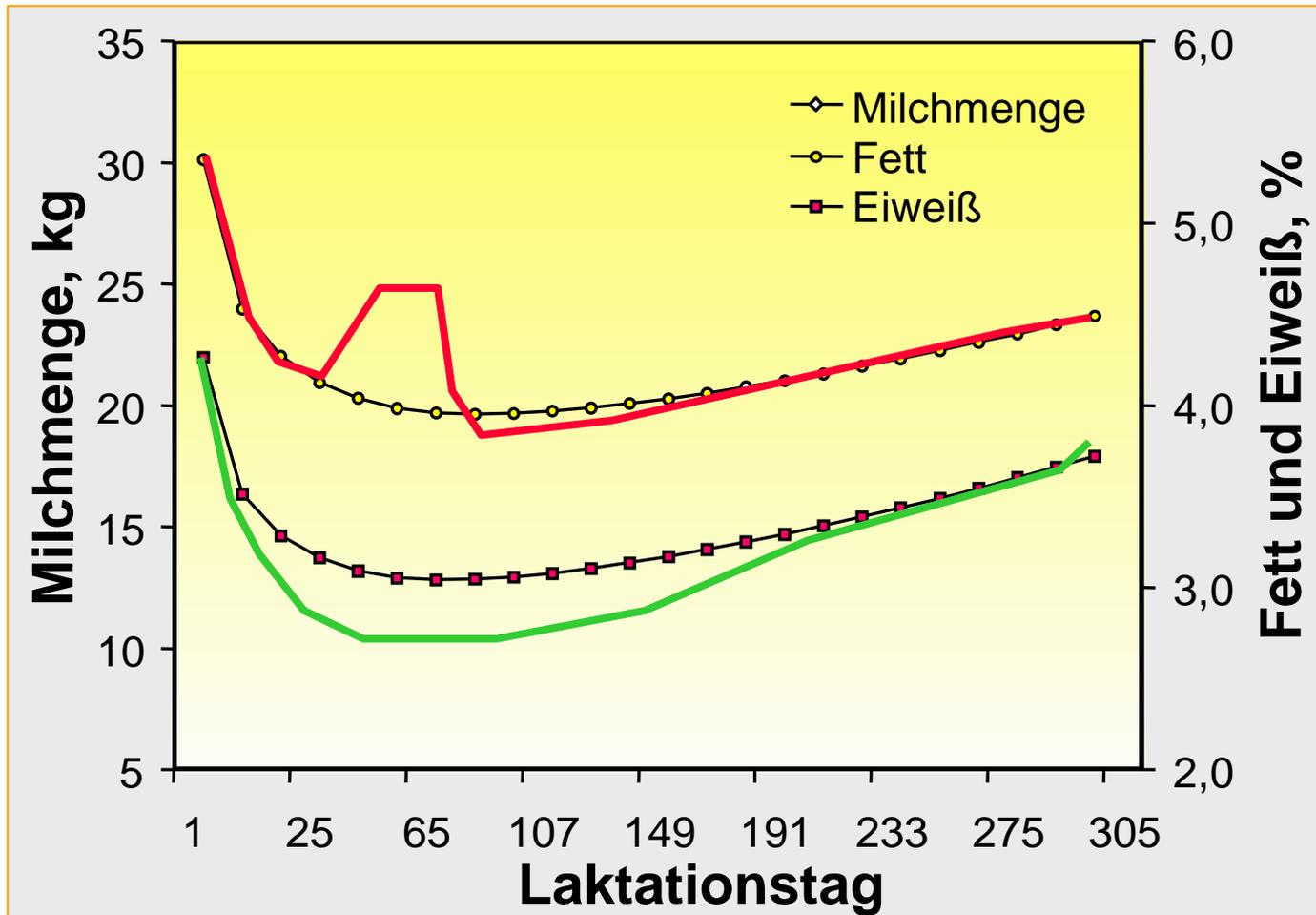
mehr Eiweiß direkt in Dünndarm

bei Energieunterversorgung und sehr hohen Milchmengen notwendig

Eiweißgehalt bei unterschiedlichen Milchleistungen

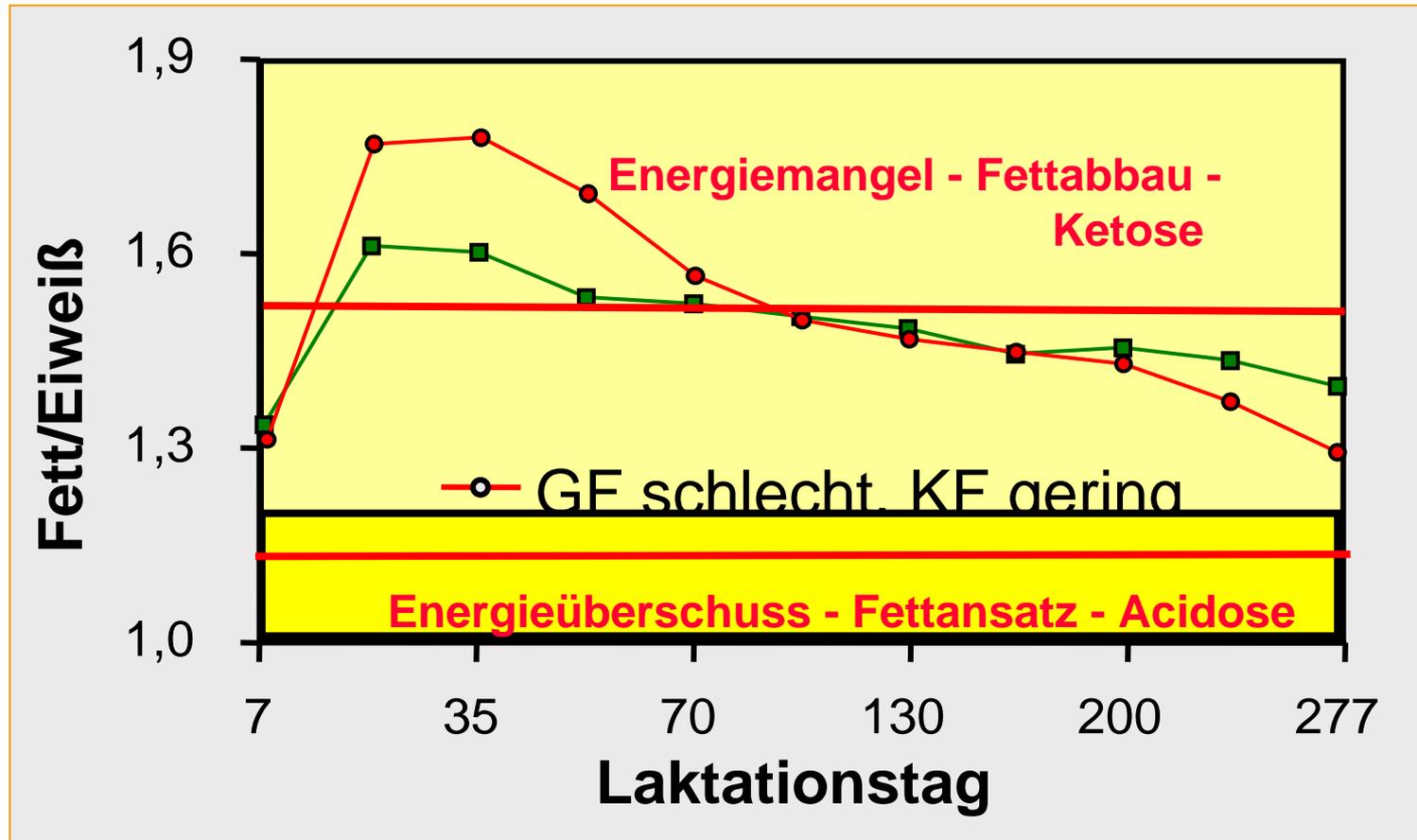


Auswirkungen eines Energiemangels auf die Milchhaltsstoffe



Fett/Eiweiß-Quotient zur Beurteilung der Energie- und Strukturversorgung

(z.B.: $4,5 / 3,2 = 1,4$)



Gruber et al. 1995

Milchharnstoffgehalt

Die Höhe des Milchharnstoffgehaltes wird beeinflusst durch:

➤ **Energieversorgung:**

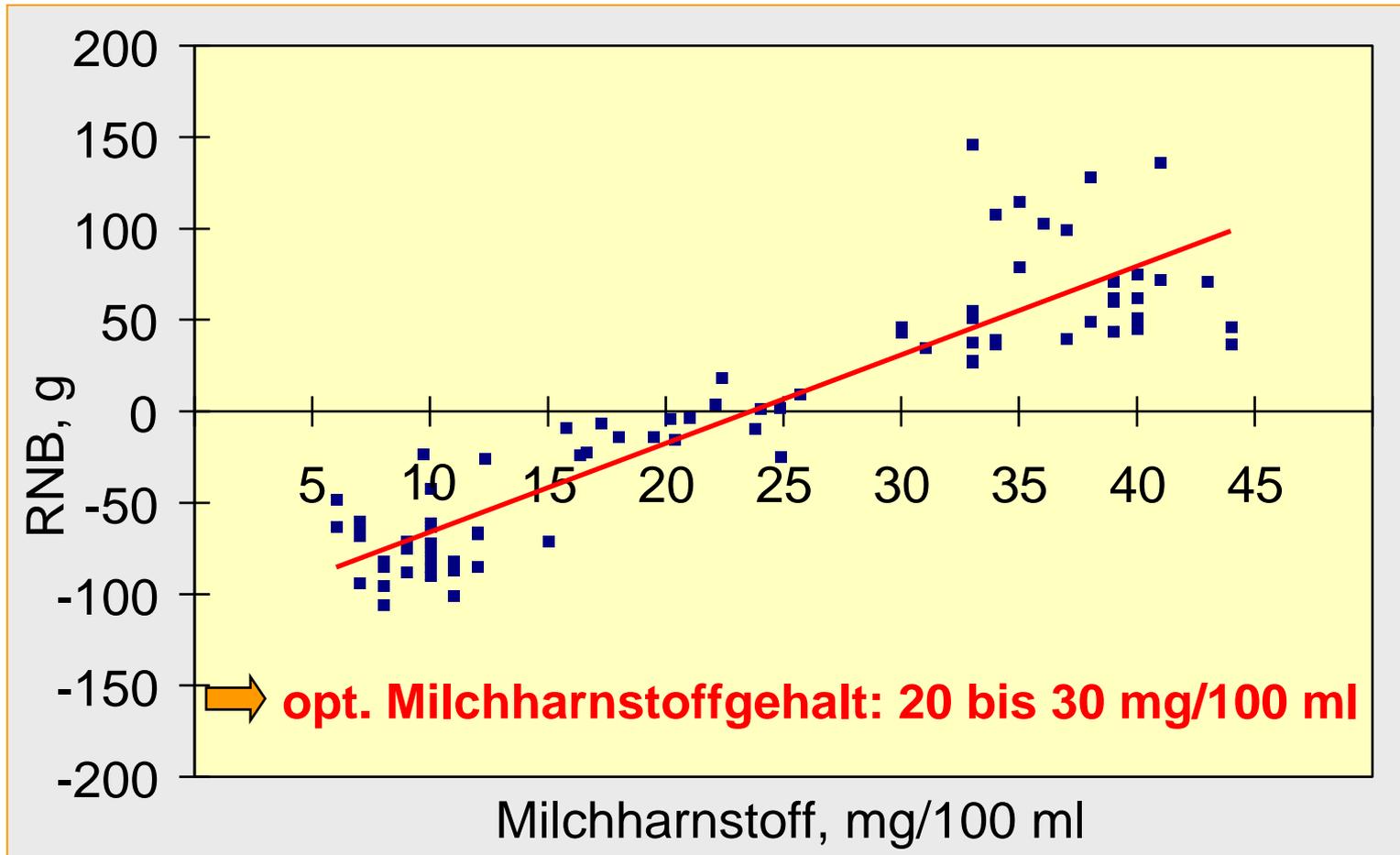
Bei ausreichender Energieversorgung wird aus dem im Pansen verfügbaren Stickstoff Mikrobenprotein gebildet

➤ **Abgebautes Protein im Pansen:**

N-Mangel oder N-Überschuss im Pansen

= RNB (Ruminale N-Bilanz)

N-Pansenbilanz und Milchwahnstoffgehalt



Steinwider et al. 1998

Milchharnstoffgehalt

Der optimale Harnstoffgehalt der Milch liegt zwischen 20 und 30 mg/100 ml!!!

➤ **zu niedrig: unter 15 mg/100 ml**

- **N-Rückfluss reicht nicht aus**
- **Mikrobenwachstum eingeschränkt**
- **schlechtere Leistung vor allem zu Laktationsbeginn**

Hilfe:

- **Eiweißversorgung erhöhen**
- **leichter abbaubare Proteinquellen einsetzen**

Milchharnstoffgehalt

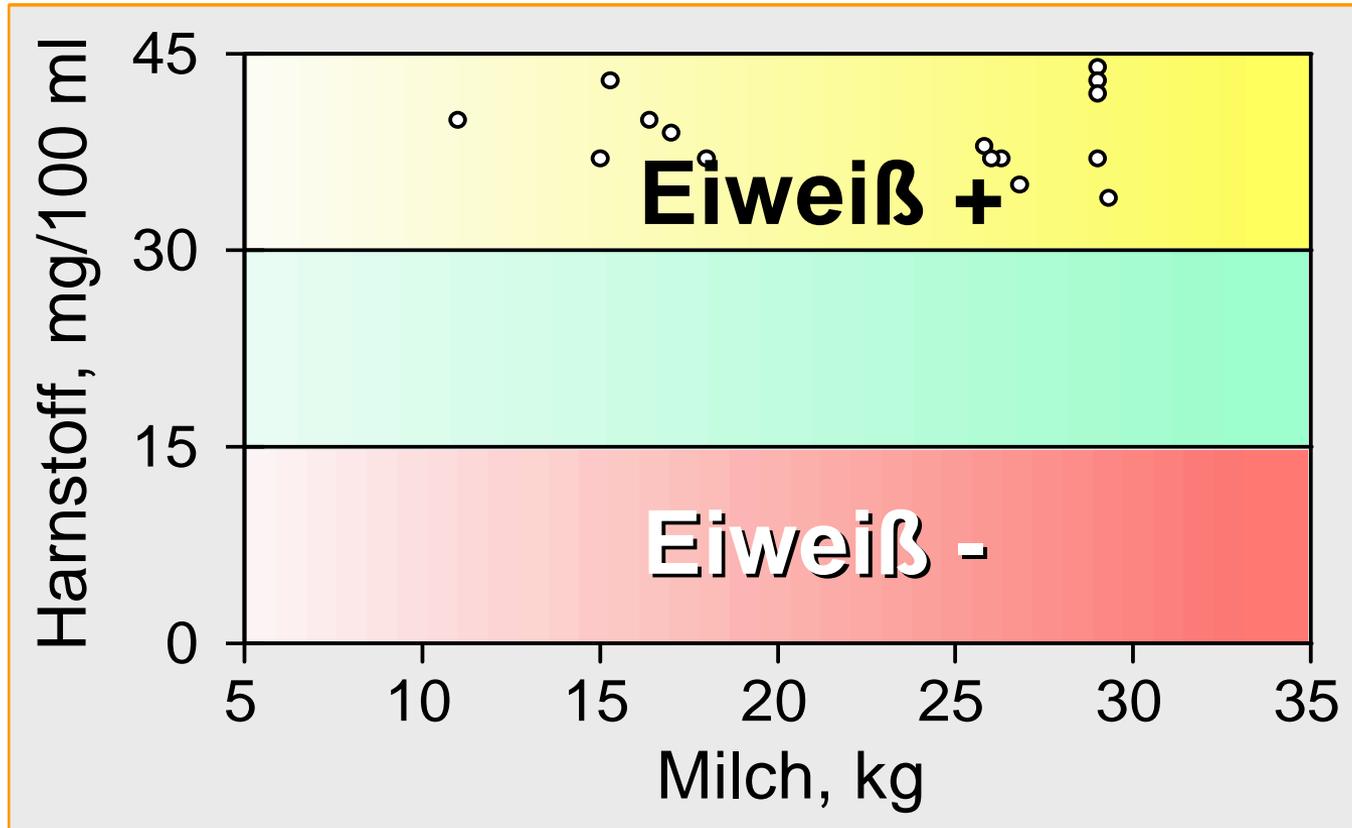
➤ zu hoch: über 30 mg/100 ml

- N-Überschuss im Pansen
- Ammoniak muss entgiftet werden
- kostet Energie
- gesundheitsbelastend
- Problem vor allem zu Laktationsbeginn u. bei Weidehaltung

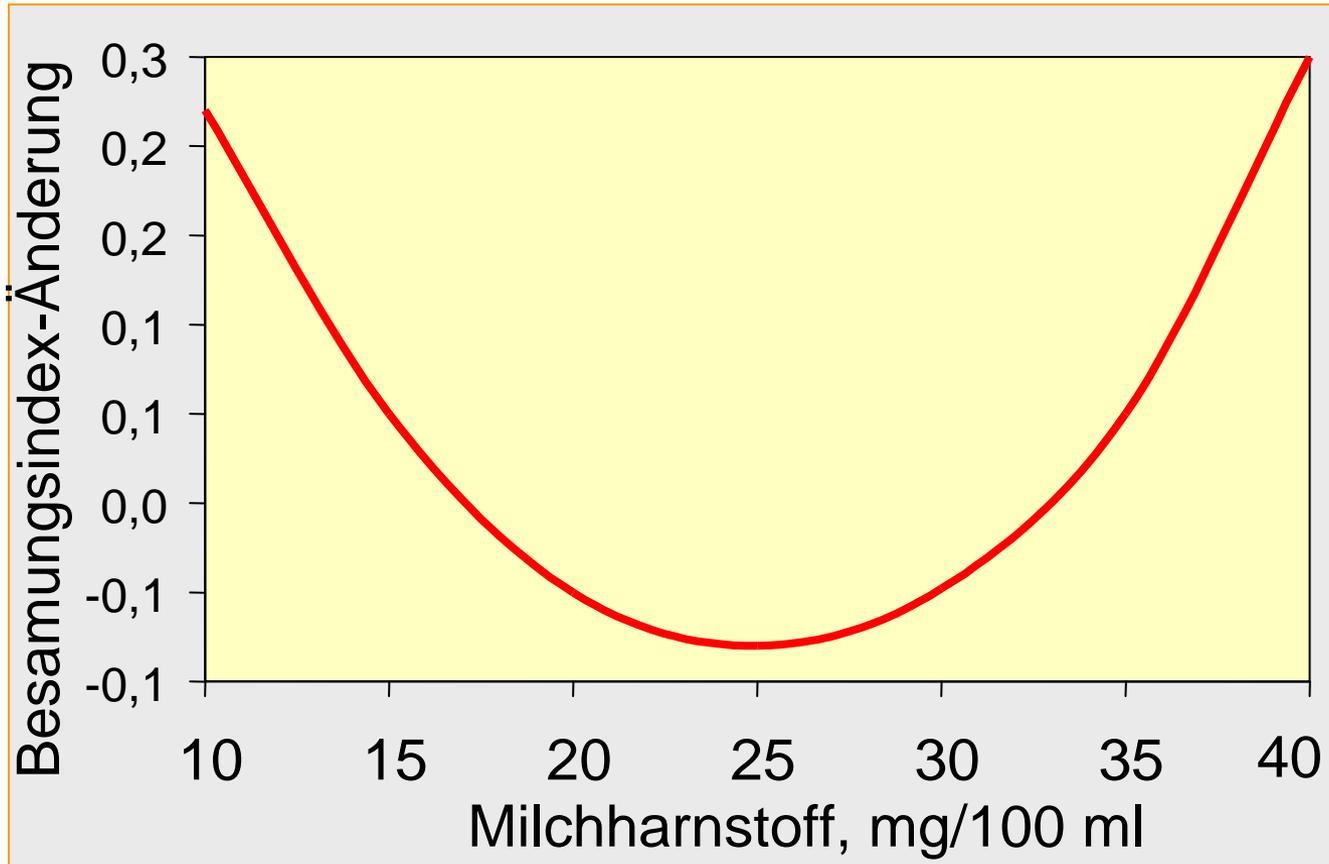
Hilfe:

- Energieversorgung ausreichend?
- Eiweißgehalt der Ration überprüfen
- Eiweißkomponenten - Abbaubarkeit

Milchharnstoffgehalt



Milchharnstoffgehalt und Fruchtbarkeit



Weninger und Distl 1994

Energie- und Proteinversorgung

Milchharnstoff hoch (RNB positiv)

Milcheiweiß niedrig

**Überschuss an abbaubarem Eiweiß
Energiemangel**

Milchharnstoff hoch (RNB positiv)

Milcheiweiß hoch

**Überschuss an abbaubarem Eiweiß
Energieüberschuss**

Energie- und Proteinversorgung

Milchharnstoff niedrig (RNB negativ)

Milcheiweiß niedrig

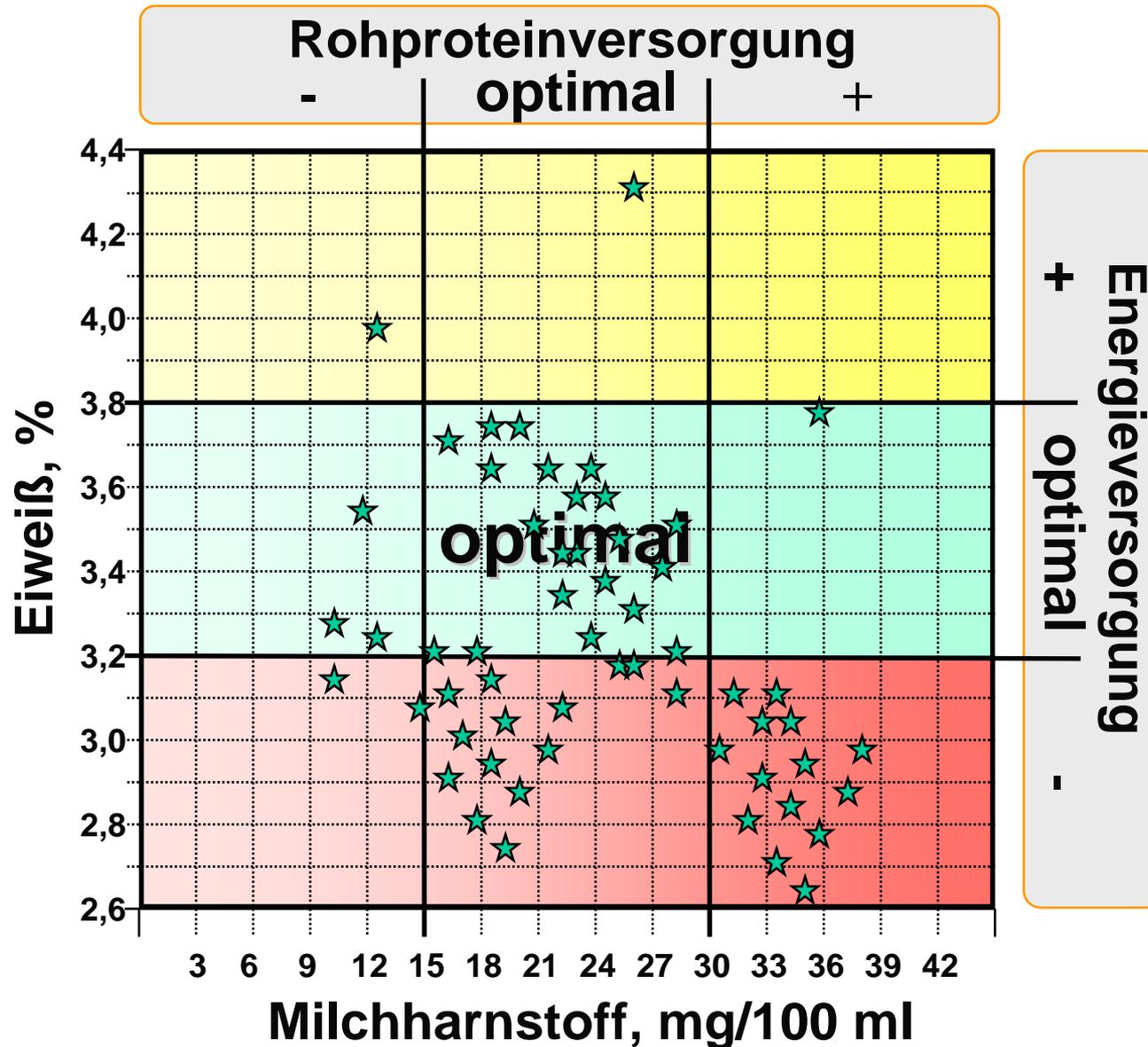
Mangel an abbaubarem Eiweiß
Energiemangel

Milchharnstoff niedrig (RNB negativ)

Milcheiweiß hoch

Mangel an abbaubarem Eiweiß
Energieüberschuss

Monatliche Kontrolle



Wichtig bei der Beurteilung

- **Einzeltiere kontrollieren aber nicht überbewerten**
- **Größere Tieranzahl oder mehrere Kontrollen zur Interpretation heranziehen**
- **Laktationsgruppen bilden oder Punktwolken mit Trendlinie**
- **Regelmäßige Durchführung**

Tagesbericht

Lebensnummer	Nr. Name	Lakt.	Tg	M-kg	Fett-%	Ew-%	Zellz.	Laktose	FEQ	Harnst.
AT 756.357.742	1Nette	3	279	16,8	4,71	3,47	257 !	4,6	1,36	18,0
AT 756.322.542	1Norella	3	399		trocken					
AT 756.323.642	1Grace	4	193	30,4	4,90	3,04	95	4,8	1,61+	33,0
AT 356.488.145	1Brille	3	44	39,2	3,46	2,82 -	494 !	4,8	1,23	36,0+
AT 356.495.945	1Gregoria	3	234	17,2	3,86	3,17	251 !	4,7	1,22	20,0
AT 356.505.145	1Vicky	3	232	15,2	4,63	3,90	190	4,7	1,19	21,0
AT 351.993.447	1Noble	2	358		trocken					
AT 527.486.447	1Nagano	2	329		trocken					
AT 527.494.447	1Virginia	2	355	10,8	3,87	3,66	414 !	4,6	1,06	16,0
AT 527.500.147	1Barbie	2	328	18,8	4,70	3,65	85	4,8	1,29	19,0
AT 527.324.747	1Livia	2	131	22,4	4,09	3,01	32	5,0	1,36	50,0+
AT 902.624.647	1Nora	1	296		trocken					
AT 902.627.947	1Nancy	1	324		trocken					
AT 902.633.747	1Nummer	1	313	18,0	4,40	3,54	183	4,7	1,24	25,0
AT 236.376.472	1Ophelia	1	160	12,8	3,40	3,26	155	4,7	1,04	50,0+
AT 236.381.172	1Nissan	1	132	21,6	4,46	3,28	36	4,9	1,36	25,0
AT 236.384.472	1Lizzy	1	117	20,0	3,34	3,59	43	4,9	0,93 -	50,0+
AT 954.276.672	1Grandi	1	92	24,8	4,26	2,68 -	214 !	4,8	1,59+	44,0+
AT 346.101.767	2Sundra	8	177	29,6	5,56	3,55	68	4,5	1,57+	26,0
AT 356.872.367	2Olive	7	241	23,2	4,65	2,95 -	132	4,8	1,58+	19,0
AT 361.164.567	2Lindl	7	123	23,2	5,72	2,72 -	123	4,8	2,10+	46,0+
AT 756.339.542	2Otter	4	130	26,8	3,65	2,38 -	106	4,7	1,53+	43,0+
AT 756.349.742	2Enni	4	310		trocken					
AT 756.351.142	2Dulcinea	4	103	34,4	4,99	2,74 -	63	4,6	1,82+	32,0
AT 356.563.245	2Lischka	3	320		trocken					
AT 356.481.345	2Epple	3	353	17,6	3,91	3,36	156	4,2	1,16	27,0
AT 356.483.545	2Dandy	3	269	27,2	4,15	3,16	128	4,8	1,31	14,0 -
AT 356.492.645	2Dames	3	135	22,8	4,59	2,78 -	69	4,6	1,65+	50,0+
AT 356.493.745	2Doris	3	340	24,4	3,63	3,23	179	4,6	1,12	21,0

Milchinhaltstoffe nach Leistungsklassen

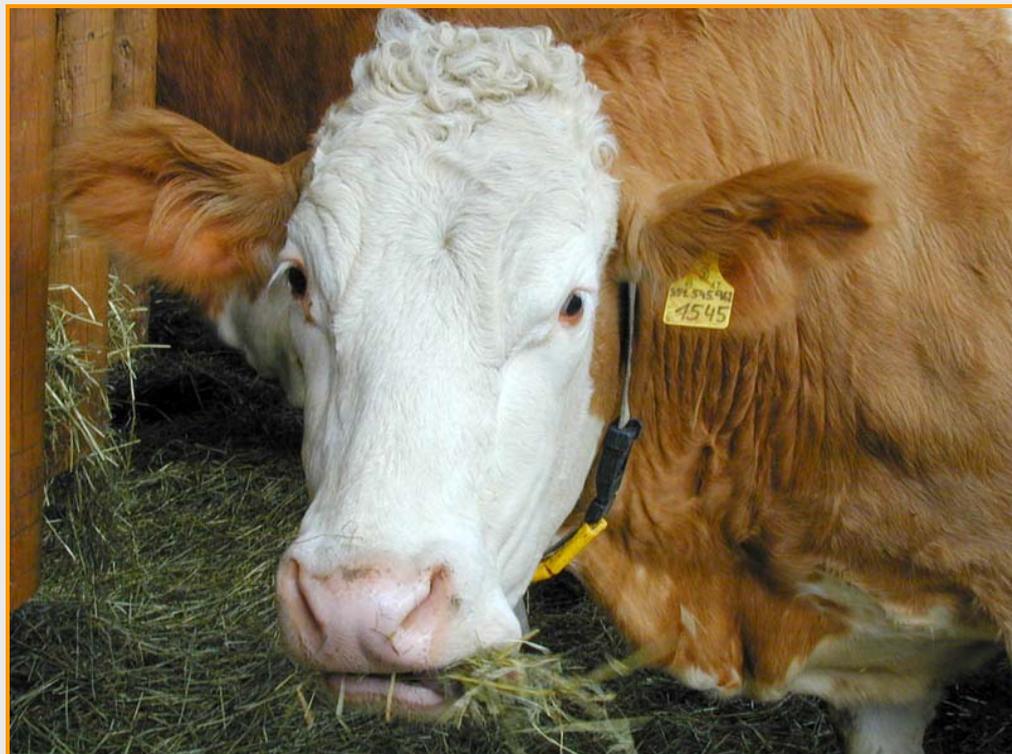
	Milchleistung	Kühe	M-kg	Fett-%	Ew-%	Zellz.	Laktose	FEQ	Harnst.
	1 - 15,0 kg	8	12,6	4,41	3,66	218	4,6	1,21	23,8
	15,1 - 25,0 kg	24	20,5	4,30	3,36	189	4,7	1,28	28,5
	25,1 - 35,0 kg	12	29,1	3,69	2,96	118	4,7	1,25	30,2
	über 35,0 kg	7	37,1	4,31	2,99	92	4,8	1,44	29,4
1. Lakt.	1 - 100 Tg.	2	21,8	3,57	2,75	14	5,0	1,30	25,5
1. Lakt.	101-200 Tg.	3	21,6	4,11	3,27	96	4,7	1,26	28,7
1. Lakt.	ab 200 Tg.	6	19,2	4,48	3,44	408	4,8	1,30	18,3
ab 2. Lakt.	1 - 100 Tg.	13	33,9	3,98	2,96	102	4,8	1,34	29,2
ab 2. Lakt.	101-200 Tg.	13	23,3	3,83	3,21	142	4,6	1,19	37,8
ab 2. Lakt.	ab 200 Tg.	14	16,7	4,65	3,58	172	4,6	1,30	23,1

Gleitender Betriebsdurchschnitt

	Tage	Kuhzahl	M-kg	F-%	F-kg	E-%	E-kg	F+Ekg
letzte 12 Monate	365	65,1	7.699	4,32	332	3,33	257	589
2004	366	68,8	7.843	4,37	342	3,29	258	601

Schlussfolgerungen

- Eine ausreichende Proteinversorgung ist Basis für gute Leistungen und fruchtbare Tiere!
- Für eine bedarfsgerechte nXP-Versorgung des Tieres ist neben einer der Proteinversorgung auch auf die Energieversorgung zu achten!
- Je höher die Milchleistung, desto wichtiger wird der Einsatz von pansenbeständigen Proteinquellen!
- Eine gute Grundfutterqualität ist Voraussetzung für die bedarfsgerechte Nährstoffversorgung von Milchkühen und eine wirtschaftliche Milchproduktion!
- Futtermittelanalysen sind die Basis für jede Rationsberechnung!
- Milchinhaltstoffe dienen zur Kontrolle der Fütterung!



johann.haeusler@rauberg-gumpenstein.at
www.rauberg-gumpenstein.at