

# Eiweißversorgung von Milchkühen

Dr. Andreas STEINWIDDER  
Institut für Viehwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein

# Bedeutung der Eiweißversorgung

Milchbildung - Milcheiweißgehalt

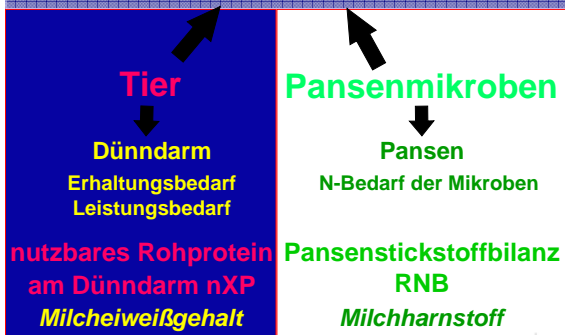
Körpersubstanz - Um-/Aufbau

Energieversorgung - Eiweißüberschuß; Energiemangel

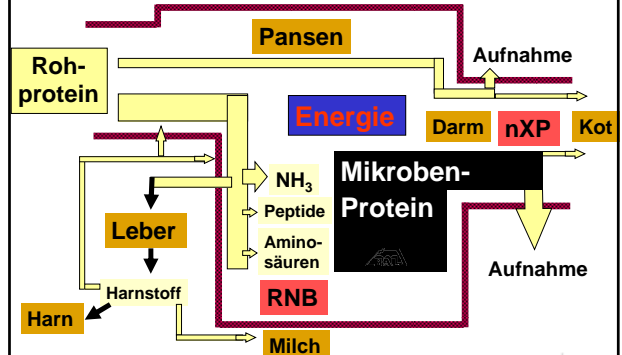
Entwicklung des ungeborenen Kalbes

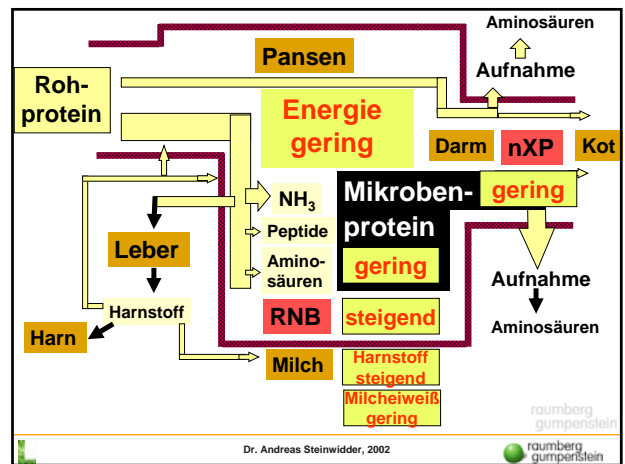
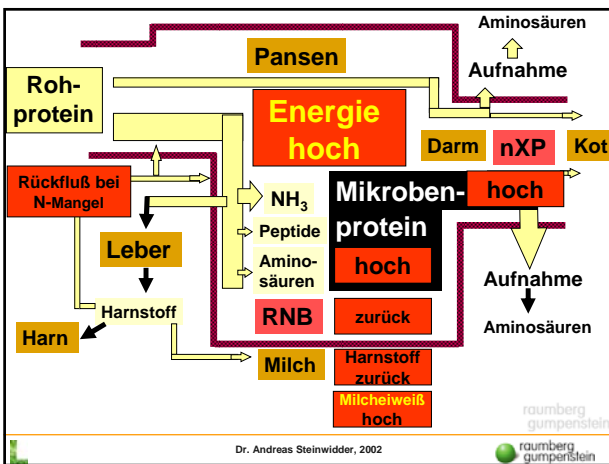
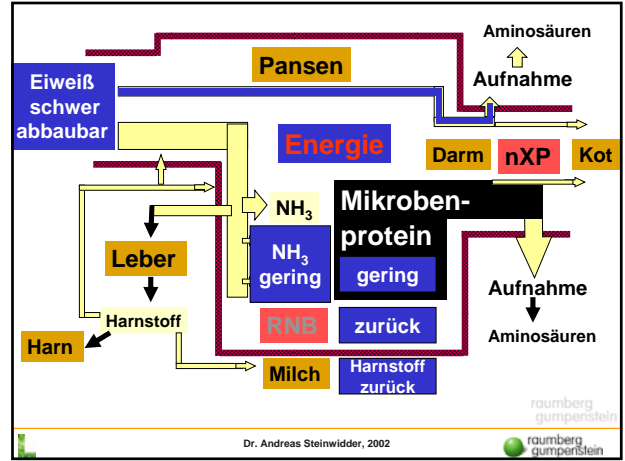
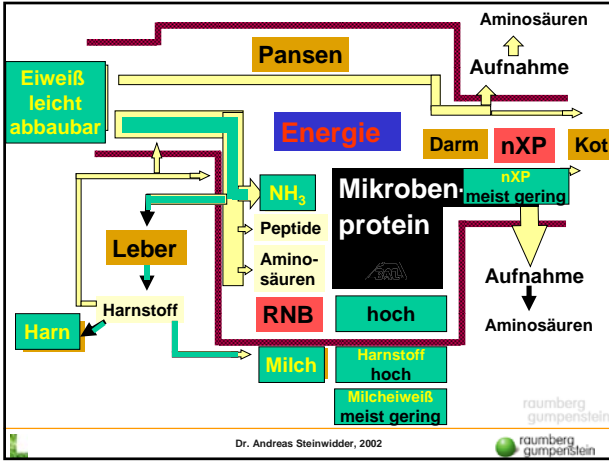
Stoffwechsel, Hormonhaushalt

# Proteinbedarf - Wiederkäuer



# Eiweißversorgung





## Energie- und Eiweißversorgung

„Pansen“

„Kuh“

Milchharnstoff hoch (RNB positiv)      Milcheiweiß niedrig

Überschuß an (abbaubarem) Eiweiß im Pansen  
Energemangel

Milchharnstoff hoch (RNB positiv)      Milcheiweiß hoch

Überschuß an (abbaubarem) Eiweiß im Pansen

raumberg  
gumpenstein

Dr. Andreas Steinwider, 2002

## Energie- und Eiweißversorgung

„Pansen“

„Kuh“

Milchharnstoff niedrig (RNB negativ)      Milcheiweiß niedrig

Mangel an (abbaubarem) Eiweiß im Pansen und  
Energemangel

Milchharnstoff niedrig (RNB negativ)      Milcheiweiß hoch

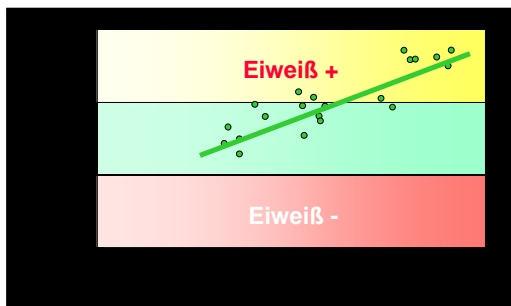
Mangel an (abbaubarem) Eiweiß im Pansen

raumberg  
gumpenstein

Dr. Andreas Steinwider, 2002

## Eiweiß- und Energieversorgung

raumberg  
gumpenstein

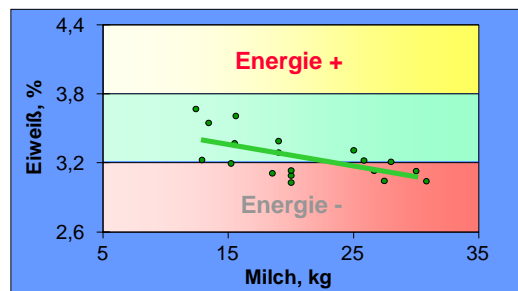


Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg  
gumpenstein

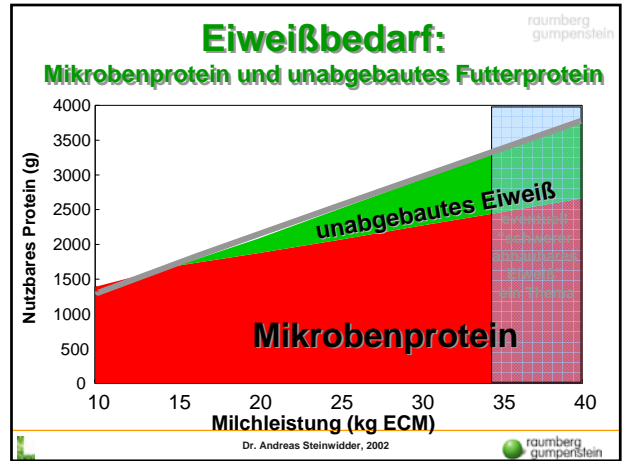
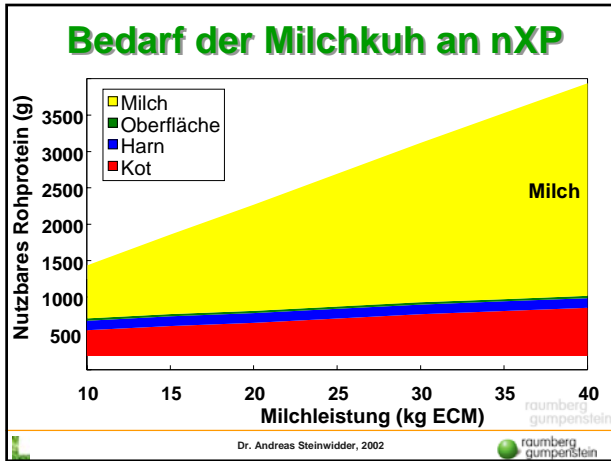
## Energieversorgung

raumberg  
gumpenstein



Dr. Andreas Steinwider, 2002

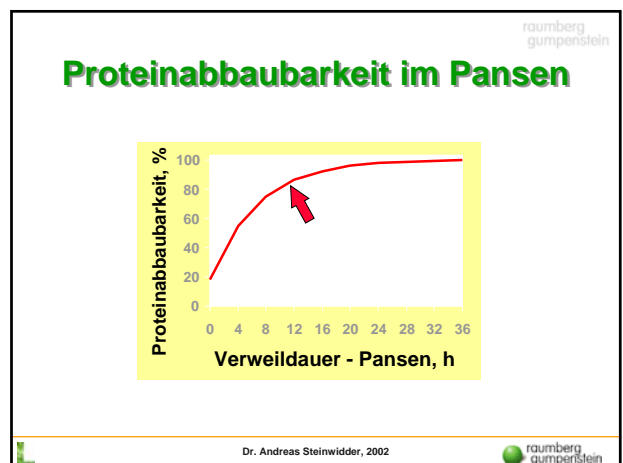
raumberg  
gumpenstein

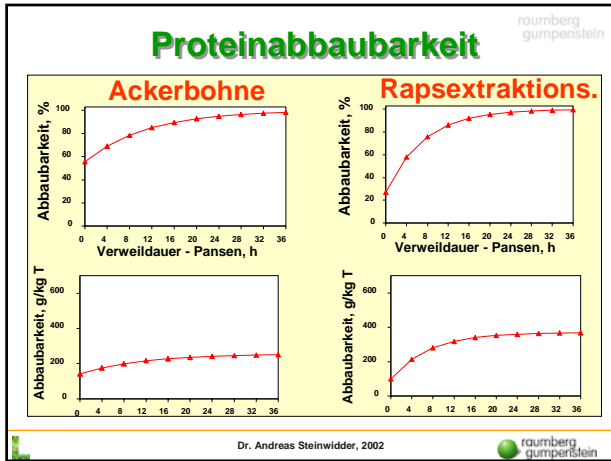


### Unabgebautes Rohprotein im Pansen (DLG-Futterwerttabellen 1997)

Grundfutter, Nutzungszeitpunkt	UDP % des XP	Krautfutter	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

Dr. Andreas Steinwider, 2002

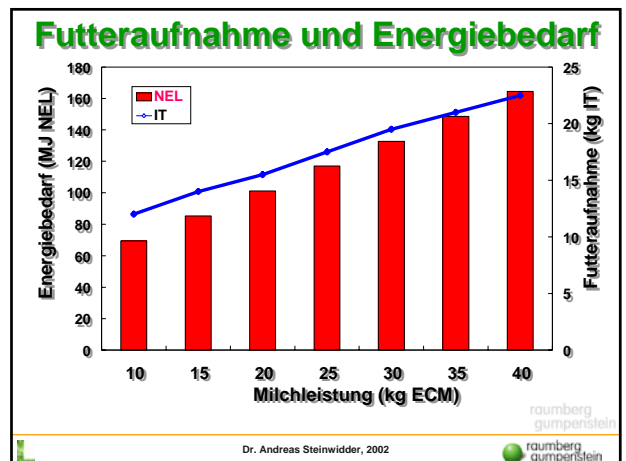
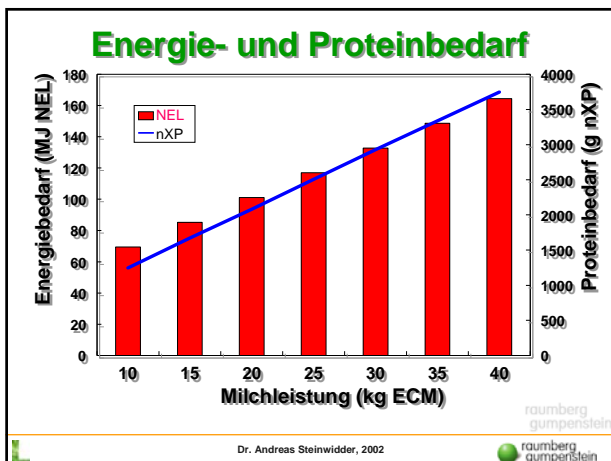




### Proteinkraftfuttermittel

	Rohprotein g/kg T	Abbaubarkeit %	Pansenbilanz g N/kg nXP
<b>Sojaextr.Schrot</b>	<b>510</b>	<b>65</b>	<b>+105</b>
<b>Rapsextrakt. Schrot</b>	<b>399</b>	<b>75</b>	<b>+132</b>
<b>Sonnenblumenext.</b>	<b>379</b>	<b>75</b>	<b>+154</b>
<b>Ackerbohnen</b>	<b>298</b>	<b>85</b>	<b>+85</b>

Dr. Andreas Steinwider, 2002

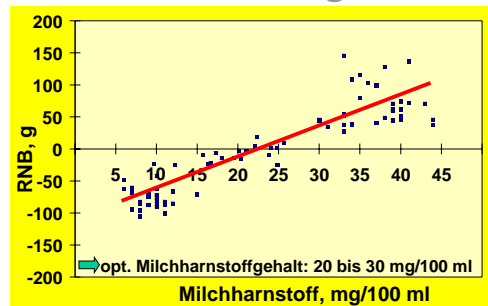


## Zielwerte

Milchharnstoffgehalt:

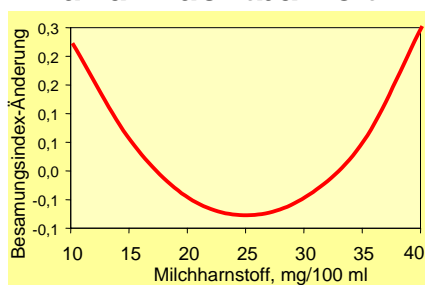
**20 bis 30 mg/100 ml (15 bis 35)**

## N-Pansenbilanz und Milchharnstoffgehalt



Steinwider et al. 1998

## Milchharnstoff und Fruchtbarkeit



Weninger und Distl 1994

## Milchharnstoffgehalt

**zu niedrig: unter 15 (- 20) mg/100 ml**

- N-Rückfluß reicht nicht aus
- Mikrobewachstum eingeschränkt
- schlechtere Leistung vor allem zu Laktationsbeginn

**Hilfe:**

- Eiweißversorgung erhöhen
- leichter abbaubare Eiweißquellen einsetzen

## Milchharnstoffgehalt

**zu hoch: über 30 (35) mg/100 ml**

- N-Überschuß im Pansen
- Ammoniak muß entgiftet werden
- kostet Energie
- Gesundheitsbelastend
- Problem vor allem zu Laktationsbeginn

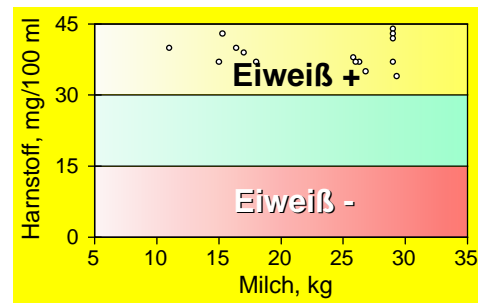
**zu Kontrollieren (2 Möglichkeiten):**

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

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg  
gumpenstein

## Milchharnstoff



Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg  
gumpenstein

## Zielwerte

**Milchharnstoffgehalt:**

**20 bis 30 mg/100 ml (15 bis 35)**

**Milcheiweißgehalt:**

**3,2 bis 3,8 %**

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg  
gumpenstein

## Fütterungseinflüsse auf den Milcheiweißgehalt

**Energieversorgung:**

Pansenmikrobenwachstum  
Mikrobeneiweißbildung

**Ausreichend abbaubares Eiweiß (N) im Pansen:**

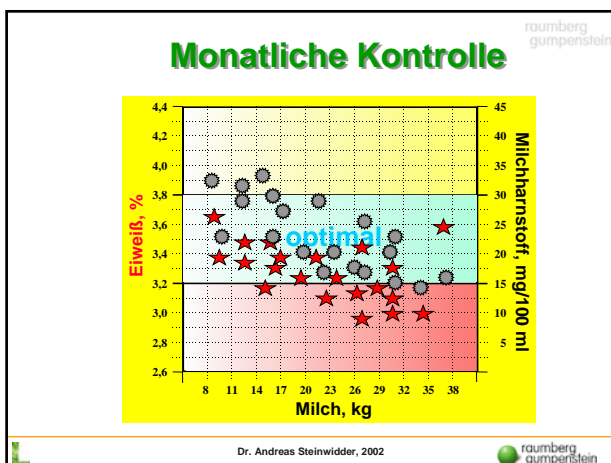
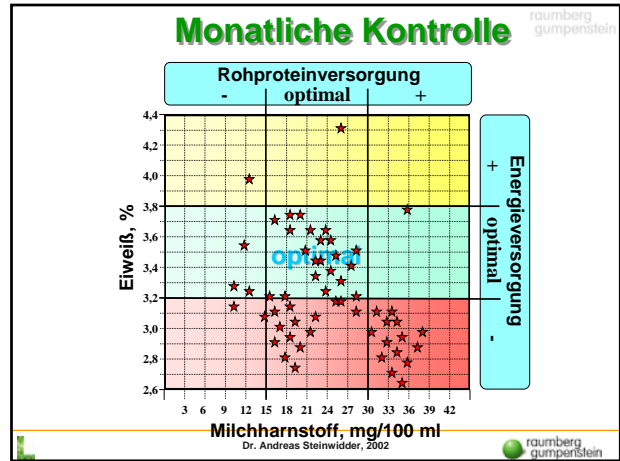
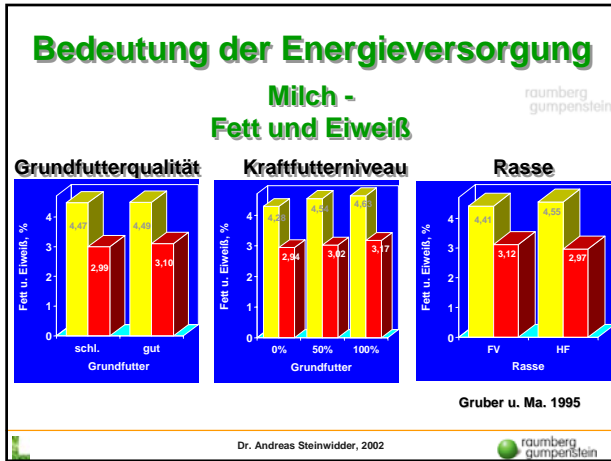
Pansenmikrobenwachstum  
RNB ausgeglichen  
Milchharnstoff 20 - 30

**Schwerer abbaubare Eiweißquellen:**

mehr Eiweiß direkt in Dünndarm  
bei Energie-Unterversorgung

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg  
gumpenstein



## Wichtig bei Beurteilung

**Einzeltiere nicht überbewerten**

**Ausreichende Tieranzahl:  
Laktationsgruppen bilden oder  
Punktwolken mit Trendlinie**

**Regelmäßige Durchführung**

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg gumpenstein



## Beispielsrationen

Nährstoffgehalt der Futtermittel

	Energie MJ NEL	Rohprotein g RP	nutzbares RP g nXP	N Pansenbilanz g RNB	
Heu 2. Schnitt	5,64	125	127	0	
Grassilage 1. Schnitt	5,71	145	128	3	
Maissilage	6,52	87	133	-7	
Körnermais	30% im EKF	8,39	106	164	-8
Gerste	60% im EKF	8,08	124	164	-6
Trockenschnitzel	10% im EKF	7,43	99	156	-9
Sojaextraktionsschrot	50% im PKF	8,63	510	308	32
Rapsextraktionsschrot	50% im PKF	7,54	382	225	25

Dr. Andreas Steinwider, 2002

## Beispielsrationen

### Grünlandration

Grünlandration	%	TM kg	Energie MJ NEL	Rohprotein g RP	nutzbares RP g nXP	N Pansenbilanz g RNB
Heu 2. Schnitt	30	4,2	23,7	525	533	-1
Grassilage 1. Schnitt	70	9,8	56,0	1421	1254	27
<b>Summe</b>		<b>14,0</b>	<b>79,7</b>	<b>1946</b>	<b>1787</b>	<b>26</b>
reicht für kg Milch			<b>13,3</b>	<b>17,8</b>	<b>16,6</b>	<b>N Überschuß</b>

Milch kg	Kraftfutter kg		Milchleistung nach			N Pansenbilanz g RNB
	Energie-KF	Protein-KF	Energie kg	nXP kg	Rohprotein kg	
14	0,3	0,0	14	17,1	18,2	24
18	2,0	0,0	18	19,9	20,3	12
22	3,8	0,0	22	22,7	22,5	1
26	5,2	0,3	26	26,0	25,9	1
30	6,0	1,3	30	30,0	31,5	20
34	6,8	2,2	34	34,0	37,1	39

Dr. Andreas Steinwider, 2002

## Grünlandration

**Protein-Ergänzungsbedarf:**  
ab ca. 25 kg Milchleistung

**Pansen:**  
N Überschuß Gefahr

**RNB:**  
Kraftfuttermittel mit geringer Protein-Abbaubarkeit vor allem bei hoher Milchleistung

**Milchharnstoff:**  
< 30 mg/100 ml (optimal 20 bis 30)

Dr. Andreas Steinwider, 2002

## Beispielsrationen

### Grünlandration mit Maissilage

Grünlandration mit Maissilage	%	TM kg	Energie MJ NEL	Rohprotein g RP	nutzbares RP g nXP	N Pansenbilanz g RNB
Heu 2. Schnitt	25	3,5	19,7	438	445	-1
Grassilage 1. Schnitt	50	7,0	40,0	1015	896	21
Maissilage	25	3,5	22,8	305	465	-26
<b>Summe</b>		<b>14,0</b>	<b>82,5</b>	<b>1758</b>	<b>1806</b>	<b>-6</b>
reicht für kg Milch			<b>14,3</b>	<b>15,5</b>	<b>16,8</b>	<b>ausgeglichen</b>

Milch kg	Kraftfutter kg		Milchleistung nach			N Pansenbilanz g RNB
	Energie-KF	Protein-KF	Energie kg	nXP kg	Rohprotein kg	
14	0,0	0,0	14	16,8	15,5	-8
18	1,6	0,0	18	19,5	17,5	-18
22	3,4	0,0	22	22,3	19,7	-28
26	4,4	0,7	26	26,0	24,3	-19
30	5,4	1,6	30	30,0	29,9	0
34	6,2	2,5	34	34,0	35,4	19

Dr. Andreas Steinwider, 2002

## Grünlandration mit Maissilage

**Protein-Ergänzungsbedarf:**

**ab ca. 20 -25 kg Milchleistung**

**Pansen:**

**N Überschuß Gefahr nur bei sehr hoher Milchleistung**

**RNB:**

**Kraftfuttermittel mit geringer Protein-Abbaubarkeit nur bei sehr hoher Milchleistung**

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg gumpenstein

## Beispielsrationen

### Maissilage betonte Ration

Maissilage betont	%	TM kg	Energie MJ NEL	Rohprotein g RP	nutzbares RP g nXP	N Pansenbilanz g RNB
Heu 2. Schnitt	25	3,5	19,8	438	445	-1
Grassilage 1. Schnitt	25	3,5	20,0	508	448	11
Maissilage	50	7,0	45,6	609	930	-52
<b>Summe</b>		<b>14,0</b>	<b>85,4</b>	<b>1555</b>	<b>1823</b>	<b>-42</b>
reicht für kg Milch			15,2	13,0	17,1	N-Mangel !

### Ration ohne Berücksichtigung der Pansenbilanz

Milch kg	Kraftfutter kg		Milchleistung nach			N Pansenbilanz
	Energie-KF	Protein-KF	Energie kg	nXP kg	Rohprotein kg	RNB g
14	0,0	0,0	14	17,1	13,0	-43 (max. -36)
18	1,2	0,0	18	19,1	14,5	-51 (max. -32)
22	2,9	0,1	22	22,0	16,9	-60 (max. -28)
26	3,8	1,0	26	26,0	22,5	-42 (max. -24)
30	4,6	1,9	30	30,0	28,1	-23 (max. -20)
34	5,4	2,9	34	34,0	33,6	-4 (max. -16)

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg gumpenstein

## Beispielsrationen

### Maissilage betonte Ration

Maissilage betont	%	TM kg	Energie MJ NEL	Rohprotein g RP	nutzbares RP g nXP	N Pansenbilanz g RNB
Heu 2. Schnitt	25	3,5	19,8	438	445	-1
Grassilage 1. Schnitt	25	3,5	20,0	508	448	11
Maissilage	50	7,0	45,6	609	930	-52
<b>Summe</b>		<b>14,0</b>	<b>85,4</b>	<b>1555</b>	<b>1823</b>	<b>-42</b>
reicht für kg Milch			15,2	13,0	17,1	N-Mangel !

Milch kg	Kraftfutter kg		Milchleistung nach			N Pansenbilanz
	Energie-KF	Protein-KF	Energie kg	nXP kg	Rohprotein kg	RNB g
14	1,2	0,7	14	19,1	14,5	-51
18	2,9	1,9	18	22,0	16,9	-60
22	3,8	3,2	22	26,0	22,5	-42
26	4,6	4,9	26	30,0	28,1	-23
30	4,6	1,9	30	30,0	28,1	-23 (max. -20)
34	5,4	2,9	34	34,0	33,6	-4 (max. -16)

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg gumpenstein

## Maissilage betonte Ration

**Protein-Ergänzungsbedarf:**

**ab ca. 15 bis 20 kg Milchleistung**

**Pansen:**

**N Mangel möglich**

**RNB:**

**Kraftfuttermittel mit geringer Protein-Abbaubarkeit nicht (bzw. nur bei extrem hoher Milchleistung) notwendig**

**Milchharnstoff:**

**>15 mg/100 ml (optimal 20 bis 30)**

Dr. Andreas Steinwider, 2002

raumberg gumpenstein