LKS LABOR

Ihre Sicherheit. Ihr Erfolg. Unsere Verpflichtung.



Nutzung von Milchparametern und Stellschrauben aus fütterungsspezifischer Sicht

Dr. Cornelia Rückert

Milchinhaltsstoffe als Indikatoren des Fütterungserfolgs

Sächsischer Landeskontrollverband e.V.
Milchlabor

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19635-01-00

LKV SACHSEN

August-Bebel-Str. 6 • 09577 Niederwiesa OT Lichtenwalde
Tel. 037206 / 87-167 • Web: www.lkvsachsen.de • E-Mail: labor@rizu.de

[redacted]

Debitor: [redacted]
Auftragsnr.: [redacted]
Prüfberichtsdatum: 18.10.2024_22:52
Bearbeiter: [redacted]
Probeneingang: 18.10.2024
Prüfzeitraum: 18.10.2024-18.10.2024
Eingangstemperatur: 3,8 °C

Prüfbericht

Prüfberichts-Nr.: [redacted]

Prüfergebnisse

Nr.	Kennzeichen	Fett % (3*)	Eiweiß % (3*)	Laktose % (3*)	Harnstoff % (4*)
1	FS3	4,16	3,58	4,66	0,017
2	FS4	4,74	3,61	4,75	0,021
3	FS5	3,74	3,19	4,36	0,024
4	FS6	3,53	3,48	4,82	0,014
5	FS7	4,51	3,45	4,54	0,020
6	FS1	3,95	3,68	4,90	0,017
7	FS2	4,19	3,53	4,71	0,020
8	FS3	4,15	3,47	4,68	0,020
9	FS4	3,94	3,56	4,72	0,019

Strukturwirksamkeit (=> Azidose) Energieversorgung (=> Ketose)

Rohproteinversorgung

Energieversorgung

Fütterung und Milchqualität

Fett

Anstieg	Abfall
Rfa-reiche Fütterung (Bildung von Acetat im Pansen↑)	stärkereiche Fütterung (Bildung von Acetat ↓, Bildung von Propionat)
negative Energiebilanz (FS des Fettgewebes als Substrate für die Milchfettbildung => „Preformed“/ Vorgefertigte FS)	

Fettgehalt	Eiweißgehalt	Harnstoffgehalt

Fütterung und Milchqualität

De-novo Fettsäuren

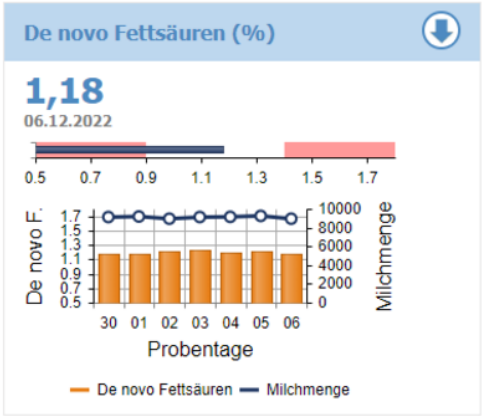
Abbau pflanzlicher Zellwände im Pansen
↓
Essigsäure, tlw. Buttersäure
↓
Transport über Blut ins Euter
↓
Milchdrüse: Essigsäure => kurz- und mittelkettige FS (C4-C14)/ De novo FS („neu synthetisierte FS“)

Gehalt steht in direkter Beziehung zur Funktionsfähigkeit des Pansens, Ziel: > 0,9 % in der Milch

Fütterung und Milchqualität

De-novo Fettsäuren

- Niedrige Gehalte als Hinweis auf
  - ungenügende Pansenfermentation
  - geringe Verdaulichkeit der NDF
  - zu hohe Rfe-Gehalte in der Ration
  - zu geringe Futteraufnahme
  - Hitzestress
- Niedriger De-novo Fettsäuregehalt zu Beginn der Laktation zeigt erhöhtes Risiko für Labmagenverlagerungen, Ketosen u.a. Krankheiten an

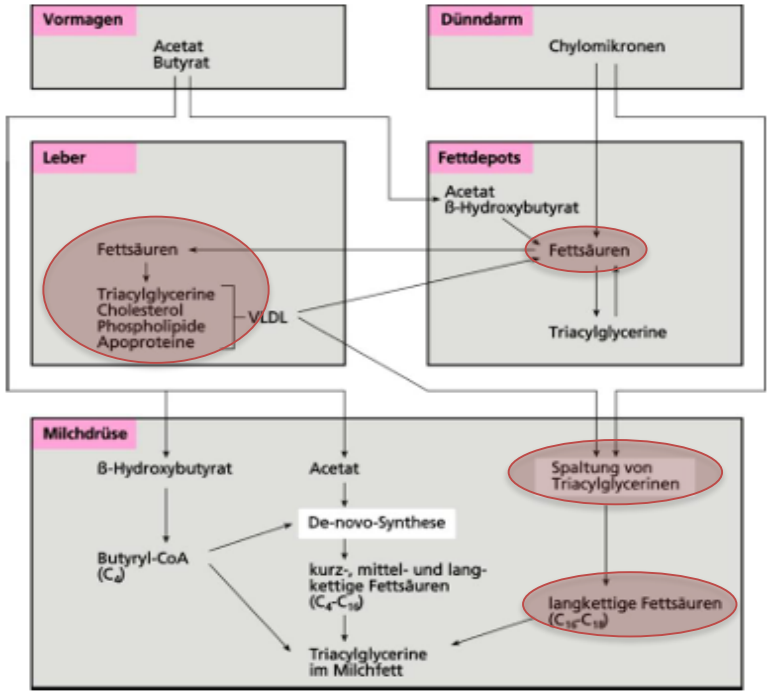


De novo Fettsäuren Täglich Monatlich

Datum	De novo Fettsäuren (%)	Milchmenge (l)
27.11.2022	1,08	9.393,1
26.11.2022	1,08	9.213,2
25.11.2022	1,06	9.032,0
24.11.2022	1,08	9.846,2
23.11.2022	1,10	9.292,9
22.11.2022	1,04	9.502,3
21.11.2022	1,07	9.600,5

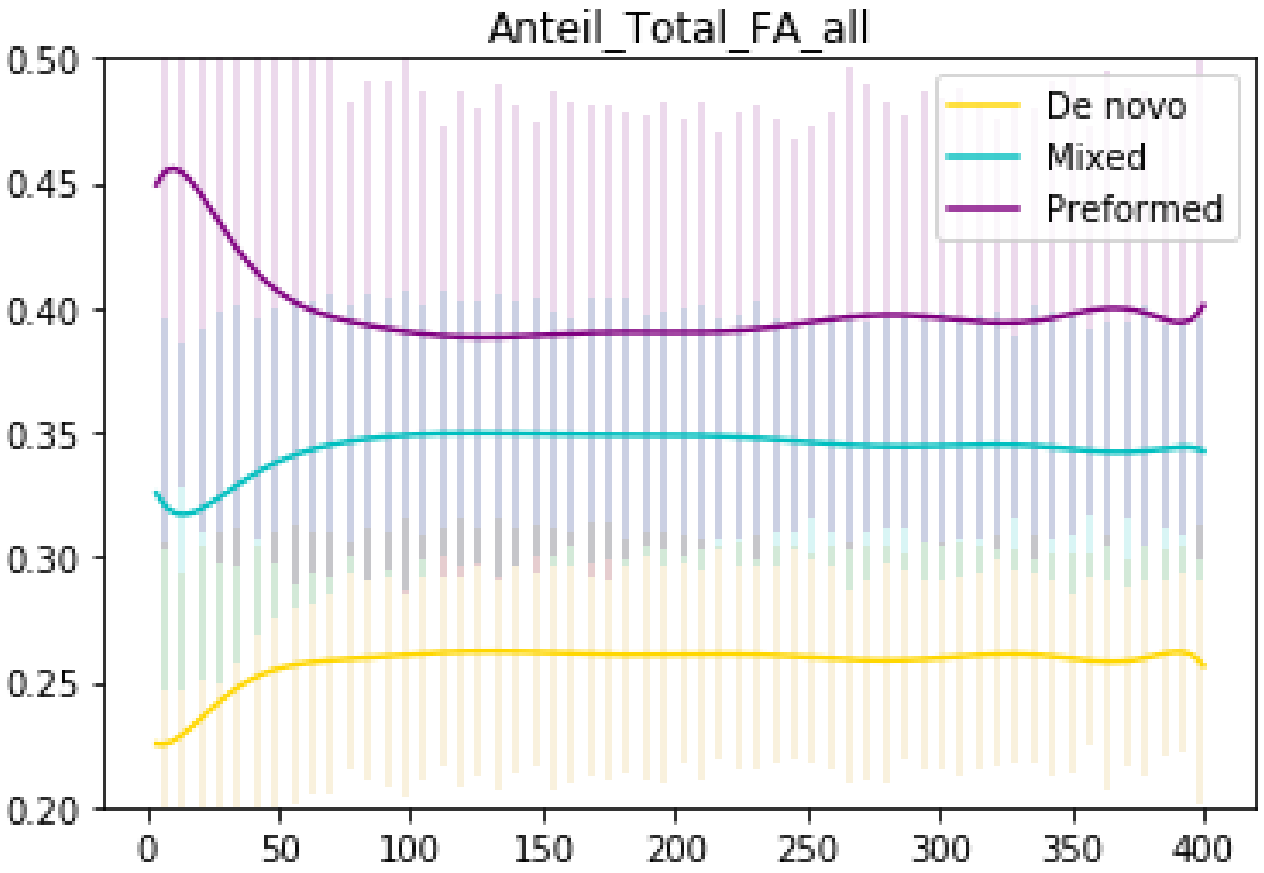
Fütterung und Milchqualität

Preformed Fettsäuren (Körperfettabbau)



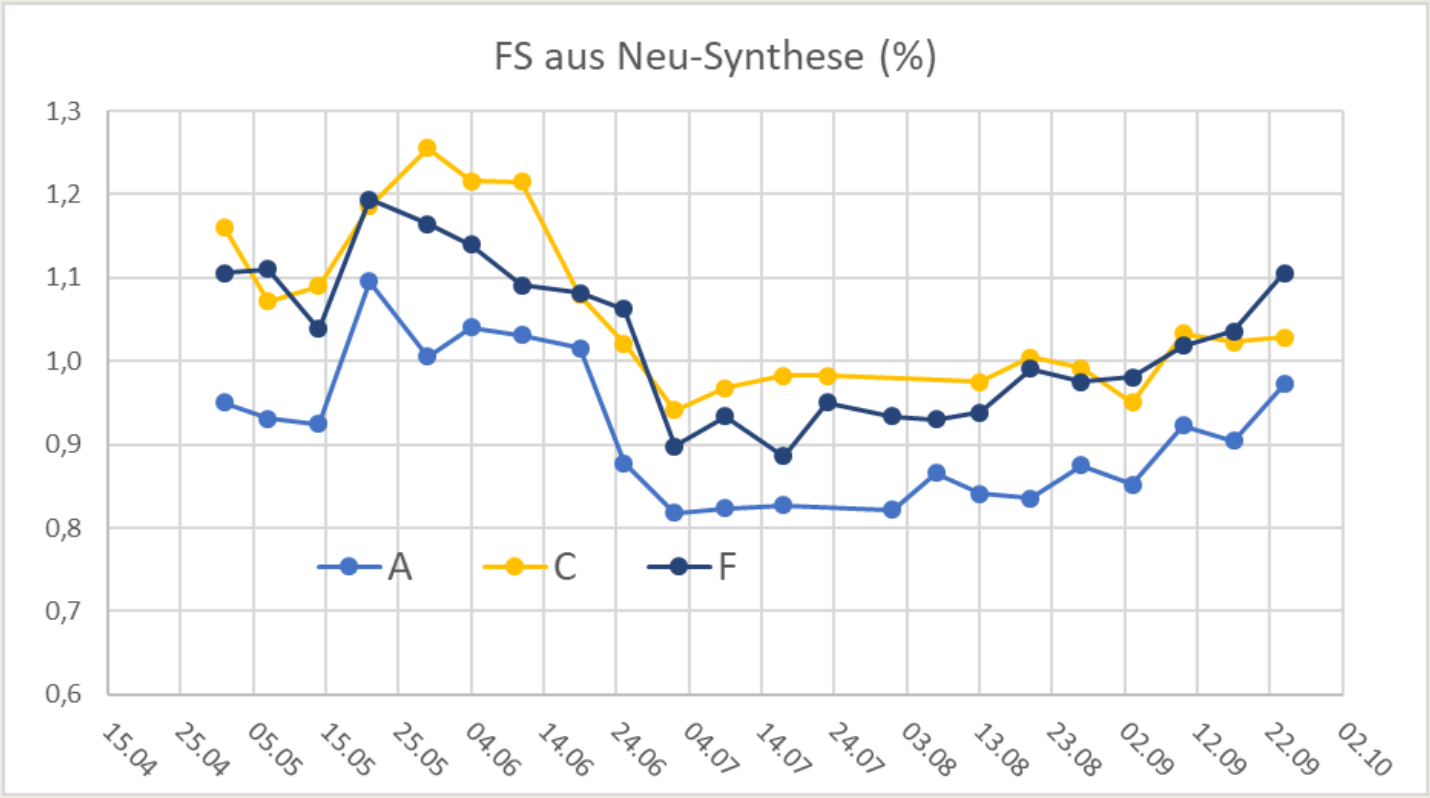
Engelhardt, Breves, Physiologie der Haustiere der Haustiere, 2005, 2. Auflage, Enke Verlag

Verhältnis der FS-Gruppen (%) im Laktationsverlauf
(7 Betriebe, 39 Prüftage)



Fettsäuren aus Neu-Synthese [% Milch]

(01.05.-24.09, 6 Betriebe, wöchentliche Prüfung)



Ziel: >0,9 %

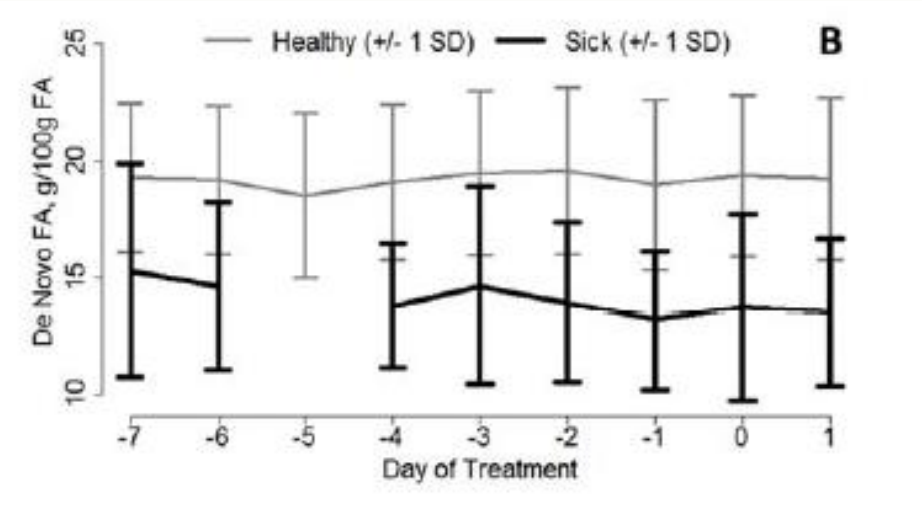
Verhältnisse der FS zueinander

(6 Betriebe, wöchentliche Prüfung, Tankmilch, 1 Jahr)

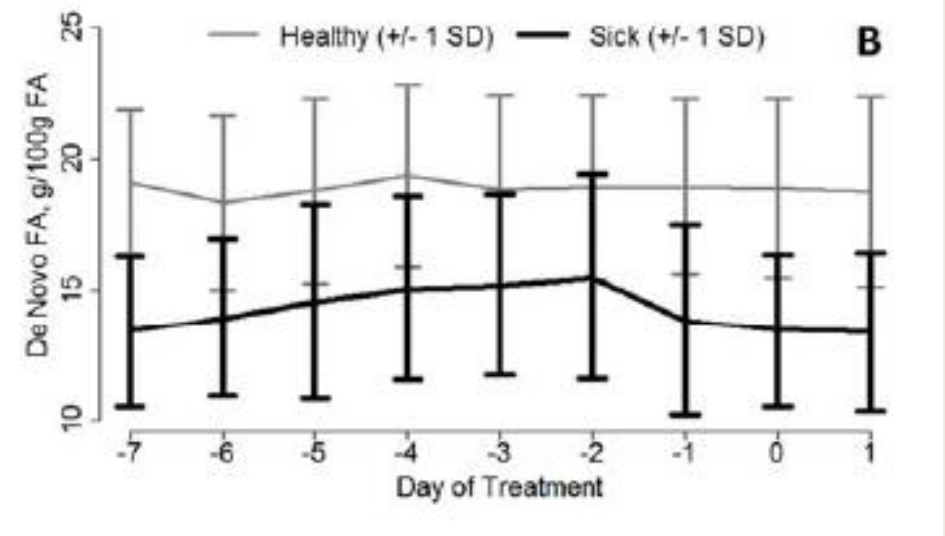
Betrieb	De novo	Mixed	Preformed
Zielwerte	18 - 30	35 - 40	30 - 45
A	28%	31%	42%
B	28%	32%	39%
C	29%	30%	42%
D	27%	31%	42%
E	27%	31%	42%
F	28%	33%	39%

Milchfettsäuren und Probleme im geburtsnahen Zeitraum

(Pape et al., 2018)



Tiere mit Labmagenverlagerung



Tiere mit Ketose

Vorhersage des Erkrankungsrisikos mittels der De-novo Fettsäuren

- Anteil der De novo FS an den Gesamtfettsäuren
- Niedrige Anteile Hinweis auf
  - geringe Futteraufnahme
  - Pansenfermentationsstörungen
  - überhöhter Körpersubstanzabbau

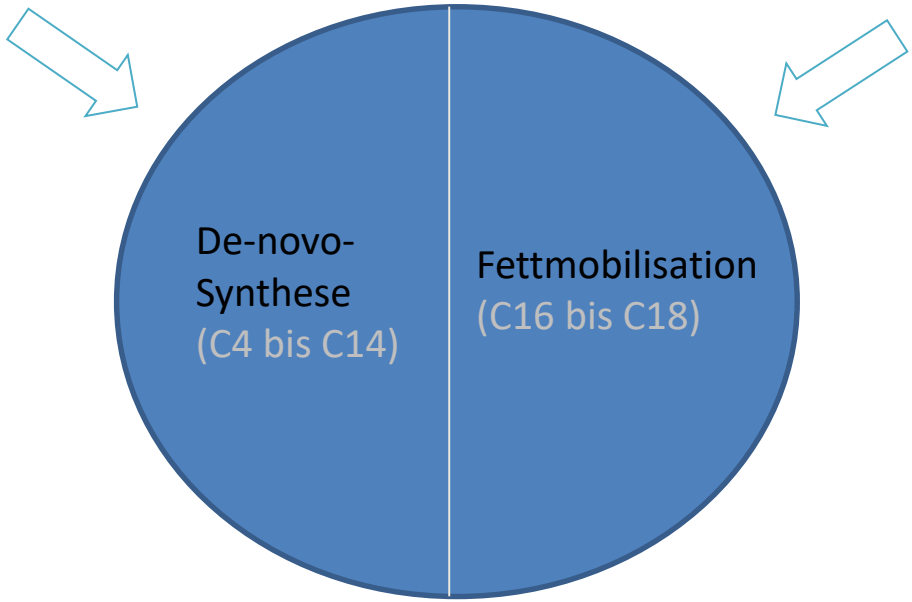
Vorhersage des Erkrankungsrisikos mittels der De-novo Fettsäuren

	krank	gesund
krank (geschätzt)	67%	31%
gesund (geschätzt)	33%	69%

- Juni 2020 – April 2021, 10 Milchleistungsprüfungen, 1. MLP (6.-30. LT), n = 524 Tiere (36-66), Erkrankung bis 60. Laktationstag
- Klauen, Labmagen, Endmetritis, Stoffwechsel, Festlieger, Fieber, Euterbehandlung

Fütterung und Milchqualität

Rohfaserreiche, fettarme Ration => De-novo-Synthese kurzkettiger Fettsäuren in der Milchdrüse



Negative Energiebilanz => Langkettige Fettsäuren, die aus dem körpereigenen Fettgewebe stammen





Physiologisch für die ersten 30. Laktationstage

Fütterung und Milchqualität

Gesamt-Fettgehalt

- Zunahme
  - pansengeschützte gesättigte FS
- Abnahme
  - durch ungesättigte FS, z.B. aus Ölsaaten (v.a. Leinsaat) → hemmen die Fettsynthese in der Milchdrüse
  - durch pansengeschützte konjugierte Linolsäuren (CLA); hemmen die Fettsynthese in der Milchdrüse und die Aufnahme von Fettsäuren in die Milchdrüse

Fütterung und Milchqualität

Eiweiß

- Milchproteingehalt von der Versorgung mit nXP abhängig: Einflussfaktoren hierfür sind primär die Energieversorgung (bestimmt die mikrobielle Proteinsynthese)

Optimum bei 3,2 – 3,8 %

- < 3,2 %: Energiemangel
- > 3,8 %: Energieüberschuss (Cave: Verfettung in Spätlaktation)

Fütterung und Milchqualität

Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ)

Theorie: Eiweißgehalt signalisiert Futterenergieversorgung

Praxis: variiert in Abhängigkeit von der Milchmenge => Verdünnungseffekt bei steigender Milchmenge (gleiches gilt auch fürs Fett)

=> FEQ milchleistungsunabhängig

Fettgehalt	Eiweißgehalt	Harnstoffgehalt

Fütterung und Milchqualität

Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ)

Berücksichtigung der Milchleistung bei der Interpretation => Definition eines statistischen Normbereichs für Fett (F) und Eiweiß (E)

Rasseindividuell:

Jersey, Angler, andere Rassen

Sollwert: ≤ 1,4

Angler ≤ 1,5; Jersey ≤ 1,6

Andere Milchrinder[1]

Emin = (4,11 -0,023 kg Milch/Tag) (1 - 0,35/3,51)

Emax = (4,11 -0,023 kg Milch/Tag) (1 + 0,35/3,51)

Fmin = (5,06 -0,033 kg Milch/Tag) (1 - 0,68/4,20)

Fmax = (5,06 -0,033 kg Milch/Tag) (1 + 0,68/4,20)

ANGLER

Emin = (4,46 -0,030 kg Milch/Tag) (1 - 0,38/3,72)

Emax = (4,46 -0,030 kg Milch/Tag) (1 + 0,38/3,72)

Fmin = (5,83 -0,042 kg Milch/Tag) (1 - 0,82/4,79)

Fmax = (5,83 -0,042 kg Milch/Tag) (1 + 0,82/4,79)

JERSEY

Emin = (4,78 -0,035 kg Milch/Tag) (1 - 0,44/4,06)

Emax = (4,78 -0,035 kg Milch/Tag) (1 + 0,44/4,06)

Fmin = (6,99 -0,061 kg Milch/Tag) (1 - 1,03/5,72)

Fmax = (6,99 -0,061 kg Milch/Tag) (1 + 1,03/5,72)

Fettgehalt	Eiweißgehalt	Harnstoffgehalt

Fütterung und Milchqualität

Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ)

F ↑	E ↑	F ↑	E ↓
FEQ erniedrigt		FEQ erhöht	

- Hohe FEQ's: Energiemangel => Kontrolle Allgemein- und Gesundheitszustandes, Ration und Futteraufnahme prüfen
- Kontinuierliches Fütterungscontrolling: Anteil der Tiere mit Verdacht auf Energiemangel als wichtige Kennzahl
- => Werte von < 20% als optimal

- Ketosemonitoring: FEQ > 1,4, Eiweiß < E_{min} und Fett > F_{max}

6-Felder-Tafel

FEQ < 1,4	1	2 **Ziel**	3
FEQ > 1,4	4	5	6
	< 150 mg Hst/l **Proteinmangel**	150 – 250 mg Hst/l **Protein bedarfsdeckend**	> 250 mg Hst/ l **Proteinüberschuss**

Energie optimal

nergiemangel

Cave! FEQ < 1,0 => Milchfettmangelsyndrom, Azidotische Belastung

Fütterung und Milchqualität

Harnstoff

- Versorgung mit Futtereiweiß
  (enge Korrelation mit Harnstoffkonzentration im Blut)

Optimum bei 150 – 250 mg/ l Milch

- < 150 mg/ l: Unterversorgung mit Protein (negative Auswirkung auf Faserverdaulichkeit im Pansen => Grundfutterverwertung ↓)
- > 300 mg/ l: Leberbelastung (v.a. 1. Laktationshälfte)

Milchinhaltsstoffe als Indikator für die Energie- und Proteinversorgung der Milchkuh

Milchinhaltsstoffe			**Versorgung mit**	
Eiweiß, %	Harnstoff, mg/l	Fett, %	Energie	Protein
> 3,2	**< 300**	**3,8 – 4,2**	**optimal**	**optimal**
evtl. ↑	↓	evtl. ↓	zu viel	-
↓	↑	↑	zu wenig	-
evtl. ↑	↑↑	↔	-	zu viel
evtl. ↓	↓↓	↔	-	zu wenig
↓	evtl. ↓	↑	zu wenig	zu wenig
↑	evtl. ↑	evtl. ↓	zu viel	zu viel
↓	↑	↑	zu wenig	zu viel
evtl. ↑	↓	evtl. ↓	zu viel	zu wenig

Einfluss der Fütterung auf weitere Milchinhaltsstoffe

Mengenelemente

- Unabhängig von Fütterung und Blutkonzentrationen
- Unterversorgung daher mit gravierenden gesundheitlichen Folgen (Milchfieber etc.)

Spurenelemente

- v.a. Jod und Selen (Höchstgehalte FM-Recht!), aber auch Fluor
- Rest eher geringe Effekte

Im Vergleich zum Blutplasma enthält die „reife“ Kuhmilch

1/10 der Cl-Konzentration
1/10 bis 1/20 der Na-Konzentration

aber

Ca 13-fach
P 9-fach
K 5-fach
Mg 5-fach

höher!

Einfluss der Fütterung auf weitere Milchinhaltsstoffe

Vitamine

- Vit. B und K: mikrobielle Synthese im Pansen, Milchkonzentrationen bei erhaltener Pansengesundheit unbeeinflusst
- Vit. C: konstant (Eigensynthese)

- Vit. A und E: Anreicherung über Futter möglich, Transferrate nimmt mit hohen Gehalten ab
- Vit. D: abhängig von Futtergehalten und Eigensynthese (Freilandhaltung!)

Geruchs- und Geschmacksbeeinflussung

Milch relativ sensibel, Wege des Übergangs: Verdauungstrakt, Atemluft, Kontakt Milch mit Stallluft

Silagen: brandiger Milchgeruch bei überhitzter Silage

Brassicaen: scharfer Geschmack

Rüben: fischiger Geschmack (Betain, TMA)

Leguminosen: bitterer Geschmack (v.a. alkaloidreiche Sorten)

Versch. Unkräuter (Zwiebelgewächse – Schwefel)

Toxische/ Unerwünschte Stoffe

- Teilweise hohe Transferraten:
- Mykotoxine: Aflatoxin (B_1 => M_1, Höchstgehalt 0,05 µg/kg Milch)
- Pestizide
- Erucasäure und Glucosinolate (Brasicaarten)
- Alkaloide (z.B. Colchizin der Herbstzeitlosen)

Die Milchbildung ist auch eine Art der Elimination von Kontaminanten des Futters!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Cornelia Rückert
Fachtierärztin für Tierernährung und Diätetik
cornelia.rueckert@lks-mbh.com