

Fütterungsmaßnahmen im geburtsnahen Zeitraum

**Prof. Dr. habil. M. Hoffmann
Sächsischer Landeskontrollverband e.V.
Lichtenwalde**

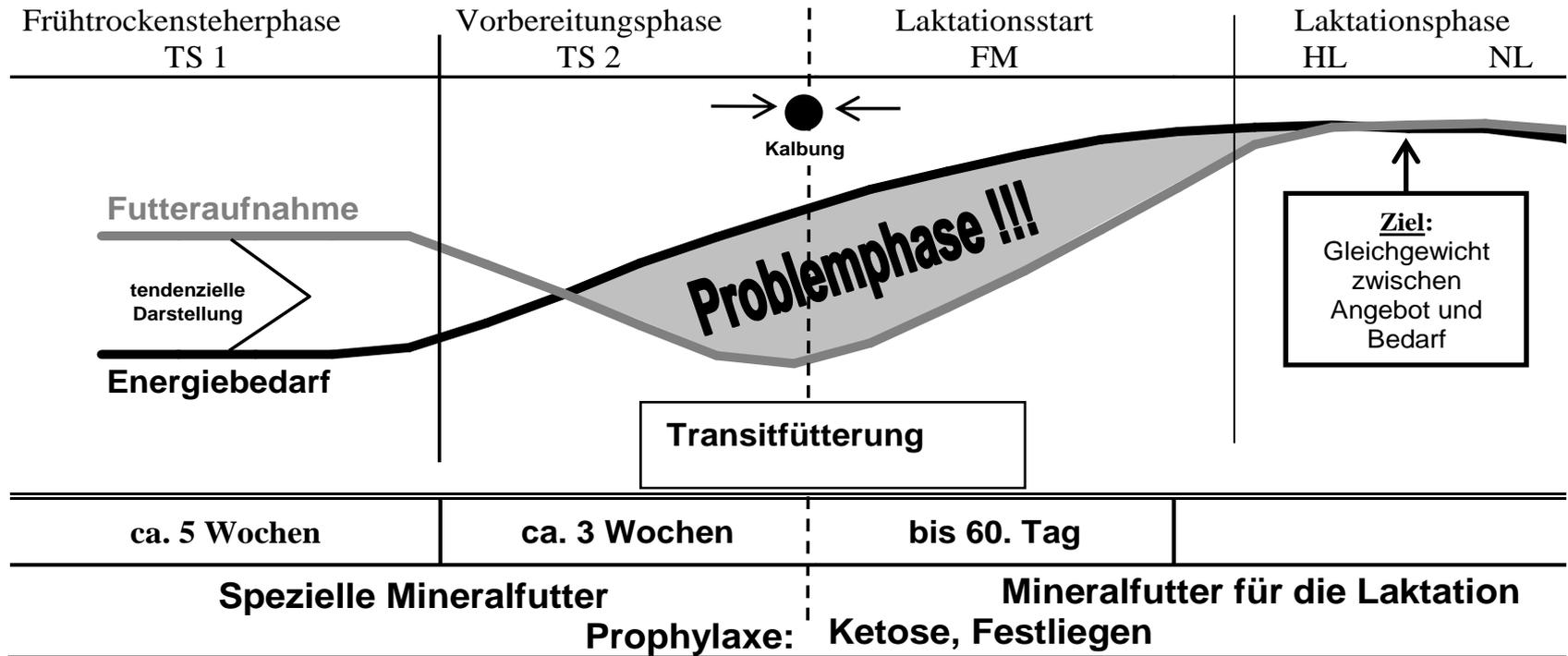
**Tag der Milchkuh
Amt für Ernährung , Landwirtschaft und Forsten
Coburg
Grub am Forst / Hirschaid
November 2019**

Ziele in der Milcherzeugung

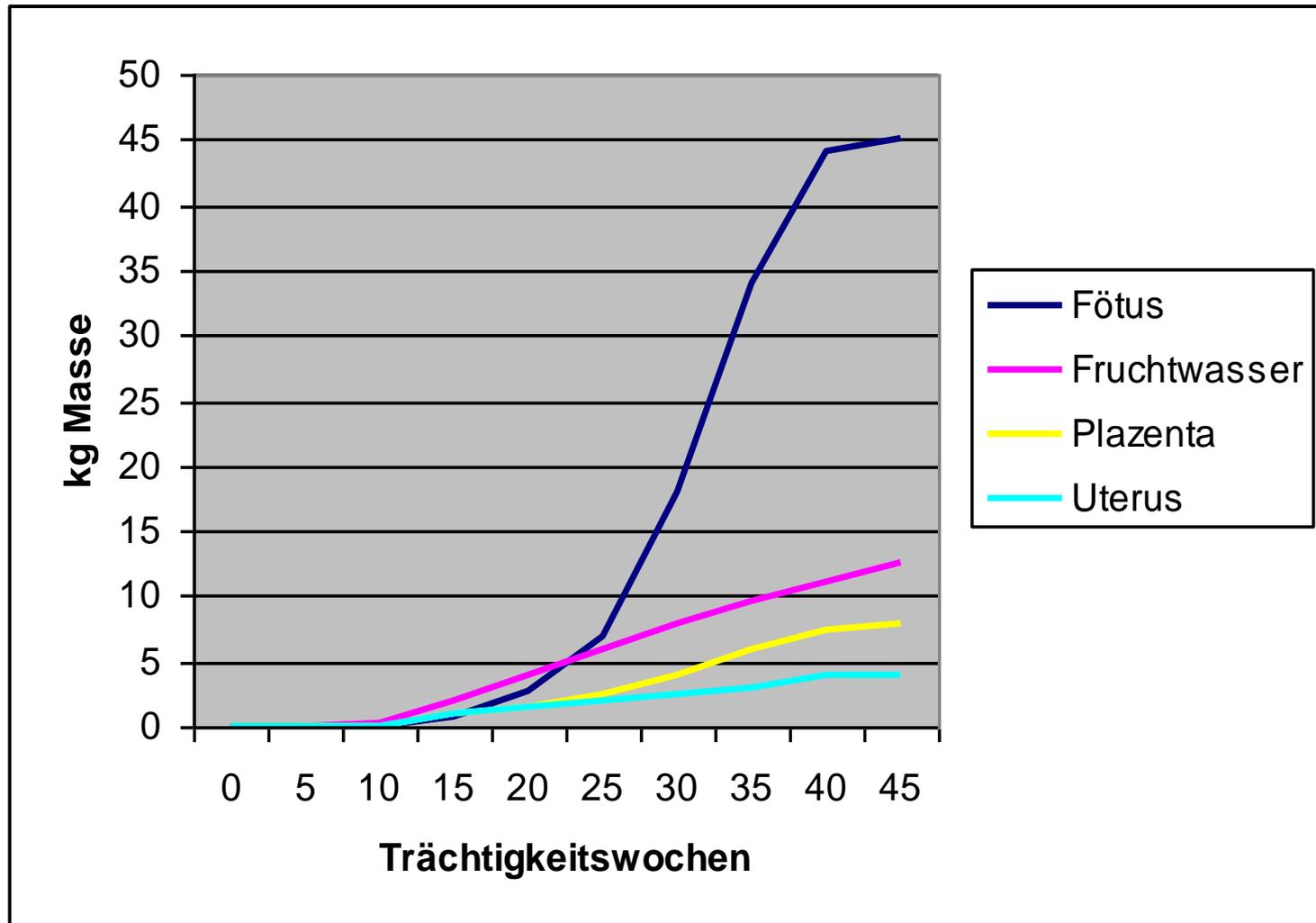
- **Milchleistung** kg Milch / Kuh und Jahr
betriebspezifisches Optimum
- **Nutzungsdauer**
> 3,5 Laktationen
- **Lebenseffizienz**
> 15 kg Milch / Lebenstag
- **Bestandsersatzrate ***
< 30 %
- **Grobfutteraufnahme laktierender Kühe**
13 - 14 kg / Tier und Tag (650 kg KM)
- **Futtereffizienz**
> 1,5 kg Milch / kg Futterrockensubstanz
- **Flächeneffizienz**
> 15 000 kg Milch / ha Futterfläche

* (Jahresanfangsbestand + Färsenabkalbungen + Zukäufe) - Jahresendbestand x 100

Der geburtsnahe Zeitraum bei Milchkühen



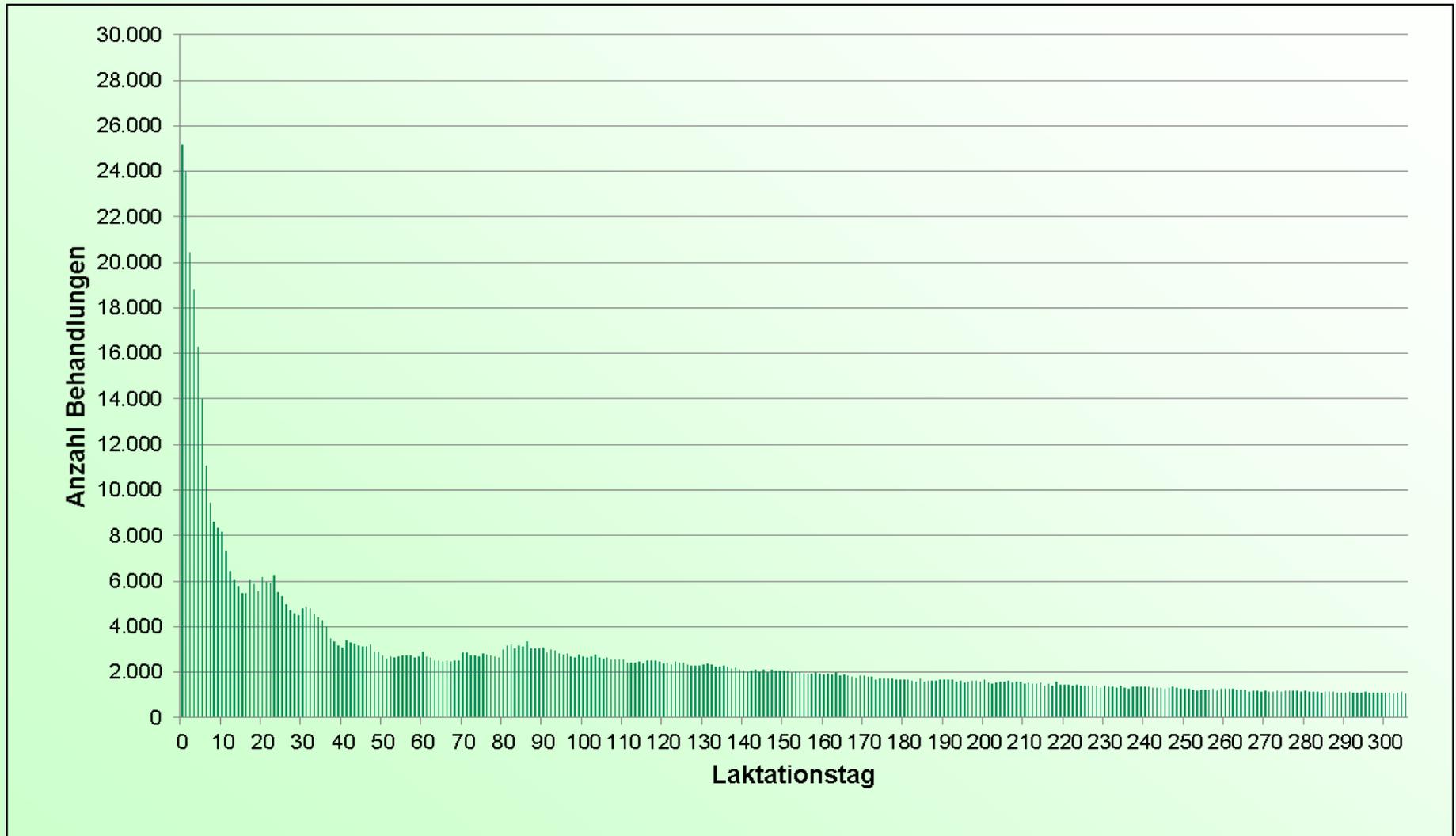
Zuwachs des Fötus und der Konzeptionsprodukte in der Trächtigkeit bei Milchkühen (nach v. Saun, 1991)

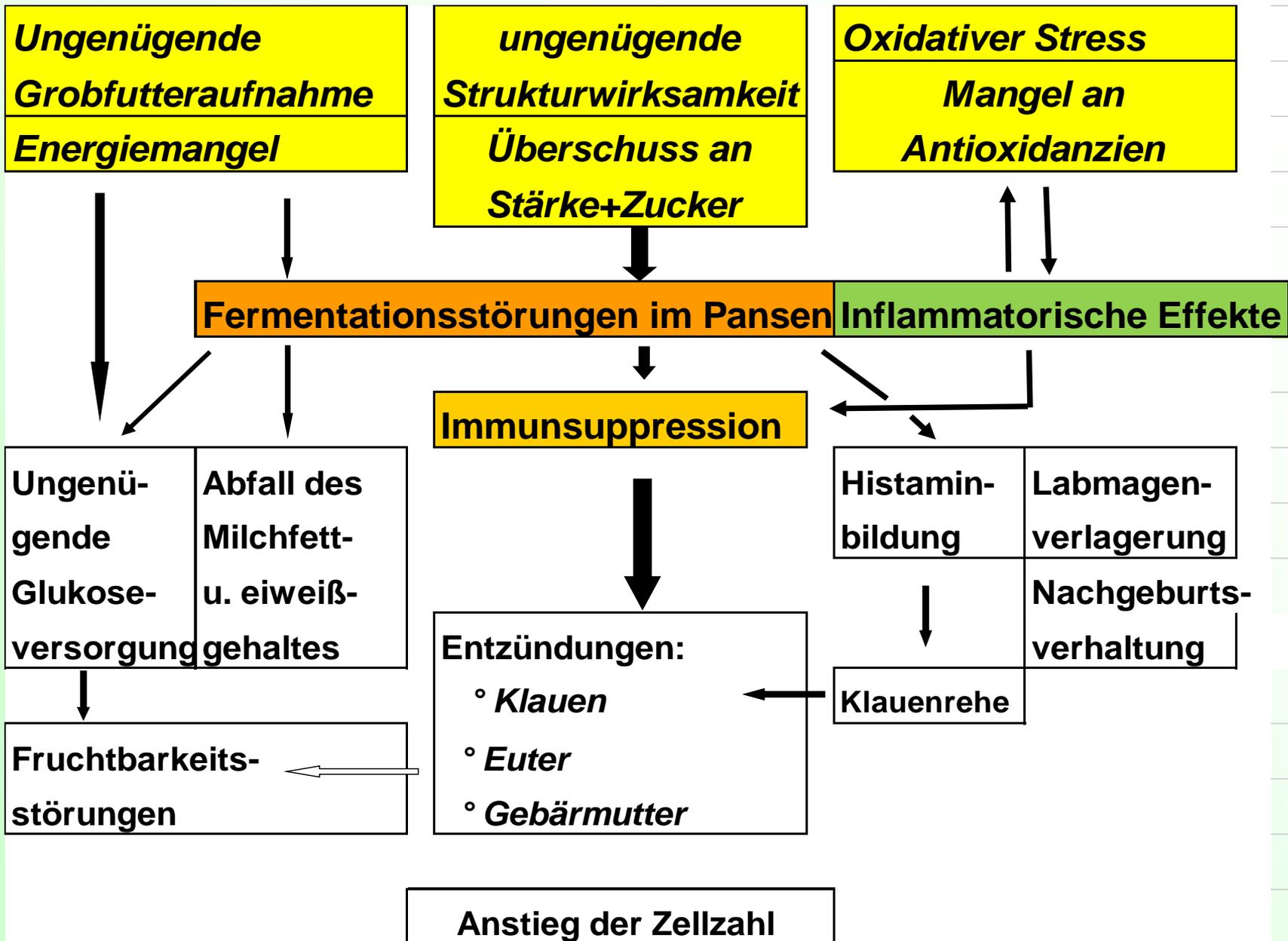


Anzahl Behandlungen im Laktationsverlauf

(Römer, 2014)

n = 827.797





Probleme bei Milchkühen nach dem Abkalben

- **Negative Energiebilanz bis max. 6. Woche p.p.**
natürlicher, normaler Zustand

bis 25 % der Milch bis 60. Tag p.p. aus körpereigenen Reserven :

Fettmobilisation bei 650 kg KM ~ ca. 2 kg KM / Tag ~ ca. 0,5 kg Körperfett / Tag

80 kg Körpermasse ~ 20 kg Körperfett ~ 1680 MJ NEL ~ 565 kg Milch

Konditionsnote BCS 3,5 minus 1,0 = 2,5

Rückenspeckdicke 25 mm RFD minus 10 mm = 15 mm

- ▶ **Ketotische Situation bei Unterschreiten
des Energiebedarfes um > 15 %**

Risiko durch ungenügende Anpassung der Einzeltiere an

- ▶ niedriges Futteraufnahmevermögen (gute u. schlechte Fresser)
- ▶ überhöhter Abbau von Körperfett
- ▶ ungenügende Glukosebildung
- ▶ Insulinresistenz
- ▶ oxidativer und nitrosativer Stress

Auswirkungen der Körperkondition

**Überschuss an Energie
im 2. u.3 Laktationsdrittel**

BSC 3,0 - 3,5; RFD 20 - 25 mm

**Hoher Fettansatz während der
Hochträchtigkeit**

**Ungenügende Energie-
reserven nach der Geburt**

BCS > 2,5; RFD > 15-20

Abbau von Körperfett nach dem Abkalben

**Rückgang der Futteraufnahme
Energie- und Glucosemangel**

**Ketose
Fettleber**

Unterversorgung des Sexualzentrums

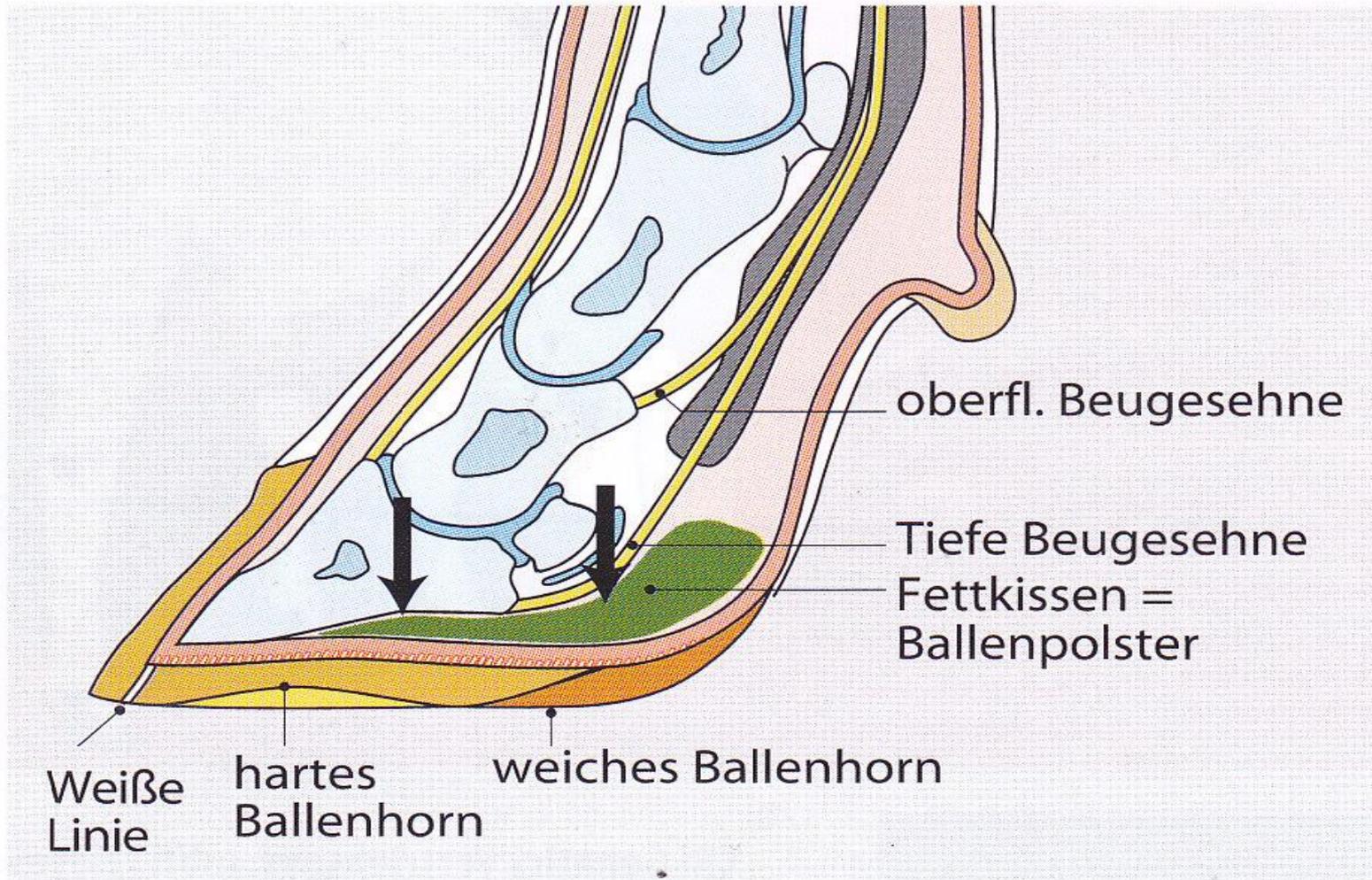
Fruchtbarkeitsstörungen

- unregelmäßige Brunst
- verzögerte Ovulation
- Ovarialzysten
- Nachgeburtshaltung

**Anstieg der
Zellzahl**

**Rückgang der
Milchleistung**

Fettpolster wirkt als Stoßdämpfer



Grafik: Thiemeyer

Das Ballen(fett)polster wirkt als Stoßdämpfer. Probleme entstehen, wenn es keine ausreichende Stärke mehr besitzt.

Elite 6/2016

Einfluss der Körperkondition auf den Anteil lahmer Kühe

BCS	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
RFT mm	5	10	15	20	25	30
Höhe des Ballenpolsters mm	55	90	95	100	105	122
Anteil lahmer Kühe in % *	78	61	18	10	8	11
TS-Aufnahme kg / Tag rel. **	68	76	100	105	94	82

* Einschätzung nach dem Scoring-Systems (sichtbar - sehr stark)

** Relativwert als Mittel verschiedener Untersuchungen

Literatur:

Cornell Nutrition Conf., 2011; ZTZ Iden, 2015; Zinpro-Animal Nutrition, 2008, 2012, 2014; Pilj, 2016

M Hoffmann, LKV Sachsen, 2019

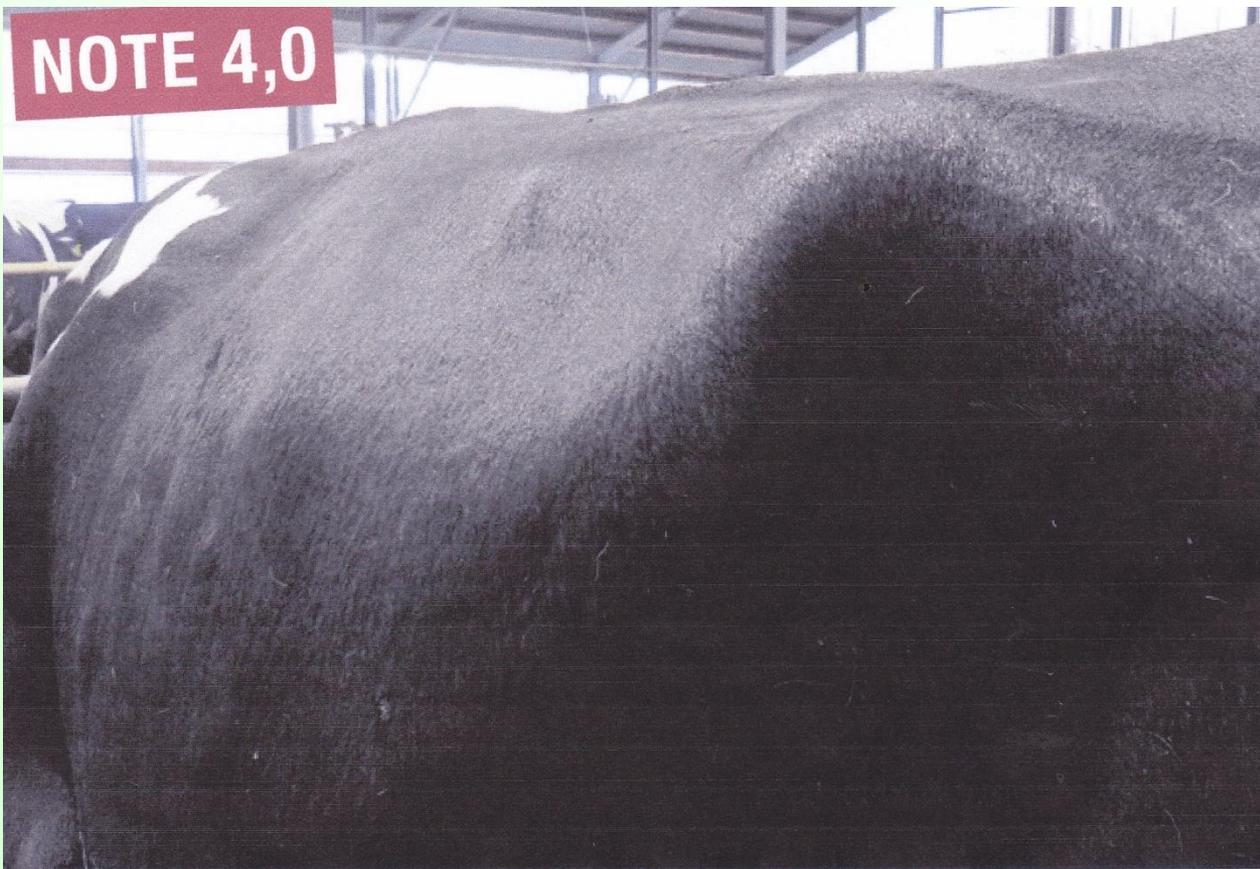
Futteraufnahme im geburtsnahen Zeitraum (HF, 650 kg Körpermasse)

Abschnitt	Körper- masse kg	TS - Aufnahme / Tier u. Tag	
		%	kg
<i>Futteraufnahme - Standard</i>			
bis 3. W. a.p.	670	1,6 - 1,8	11 - 12
ab 3 .W. a.p.	690	1,5 - 1,6	10 - 11
bis 56.d p.p.	650	2,5 - 2,8	16 - 18
<i>Futteraufnahme - erhöht</i>			
bis 3 .W. a.p.	670	2,0 - 2,1	13,5 - 14,0
ab 3. W. a.p.	690	1,8 - 2,0	12,5 - 13,5
bis 56.d p.p.	650	2,8 - 3,0	18 - 20

Wirkung der Futteraufnahme vor der Abkalbung

Engelhard, Th., 2012

	gute Fresser 25%	Ø n = 230	schlechte Fresser 25%
<i>ab 7. Tag vor Kalbung</i>			
kg TS / Tag	15,9	11,9	7,8
kg TS / 100 kg KM	2,1	1,7	1,1
<i>post partum</i>			
Körpermasse kg	740	714	716
RFD mm	20,8	20,5	20,4
β-HBS mmol / l Serum	0,78	1,10	1,78
<i>1. Laktationsdrittel</i>			
kg Milch /Tag	48,2	45,6	42,0
% Fett / % Eiweiß	4,06 / 3,18	4,07 / 3,16	4,06 / 3,15
Abgänge %	keine	10	23



Fotos: Kühne

Hungergrube (Pansenfüllung)

Engelhardt, 2015



Energieangebot für trockenstehende Kühe in Abhängigkeit vom Leistungsniveau der Herde

Zweiphasige Fütterung, 650 - 700 kg KM

kg Milch/Jahr(4 %)	< 9000	9000 - 10000	> 10 000		
Melkduchschnitt kg/Tag	< 30	30 - 35	> 35		
trockenstehende Kühe				laktierende K.	
bis 3. Woche a.p.			ab 3.W. a.p.	bis 60.d p.p.	
<u>Futteraufnahme - Standard</u>					
kg TS / Tag	12,0	12,0	12,0	11,0	18 - 20
MJ NEL / kg TS	5,4	5,8	6,3	6,8	> 7,0
DLG, 2012		5,4 - 5,8		6,5 - 6,7	
<u>Futteraufnahme - erhöht</u>					
kg TS / Tag	13,5	13,5	13,5	13,0	20 - 22
MJ NEL / kg TS	4,8	5,2	5,6	> 5,8	> 6,8
Richtwert MJ NEL / Tag	> 65	> 70	> 75	> 75	> 135
g Stärke +wIK / kg TS	> 120	130 -140	150	150 - 180	180 - 240

Energieangebot für trockenstehende Kühe in Abhängigkeit vom Leistungsniveau der Herde

Einphasige Fütterung, 650 - 700 kg KM

kg Milch/Jahr(4 %)	< 9000	9000 - 10000	> 10 000	
Melkduchschnitt kg/Tag	< 30	30 - 35	> 35	
trockenstehende Kühe				laktierende K.
<u>Futtermaufnahme - Standard</u>				bis 60.d p.p.
kg TS / Tag	12	12	12	18 - 20
MJ NEL / kg TS	5,7	6,2	> 6,5	> 7,0
<u>Futtermaufnahme - erhöht</u>				
kg TS / Tag	13,5	13,5	13,5	20 - 22
MJ NEL / kg TS	5,0	5,6	> 6,0	> 6,8
Richtwert MJ NEL / Tag	70	75	> 80	> 135
g Stärke +wIK / kg TS	> 120	150	150 - 180	180 - 240

Energieversorgung der Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum post partum

kg Milch je Tag	Energie- bedarf MJ NEL je Tag	Energieversorgung (15 % unter Bedarf) MJ NEL je Tag	Grenzwert Energie			
			MJ NEL / kg TS			
			Futteraufnahme			
			16 kg TS	18 kg TS	20 kg TS	22 kg TS
25	120	102	> 6,4	> 5,7	> 5,1	> 4,6
30	137	116	> 7,2	> 6,4	> 5,8	> 5,3
35	153	130	> 8,1	> 7,2	> 6,5	> 5,9
40	170	144	> 9,0	> 8,0	> 7,2	> 6,5

Anforderungen (Bedarf) an die Rohproteinversorgung der Milchkühe *

		kg Milch** je Tier und Tag				hochtragende Kühe	
		20	30	40	50	60.-21.Tag	ab 21.Tag
Rohprotein	g / Tag	2 200	3 050	3 900	4 750	1 500	1 650
	g / kg TS	130	150	170	185	120-130	140 - 150
nutzbares Rohpr.	g / Tag	2 150	3 000	3 850	4 700	1 400	1 550
ruminale N - Bilanz	g / kg TS	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 - 2	> 0	> 0
UDP ***	% d. RP	28	30	> 30	> 30	20	> 25
Proteinlöslichkeit	% d. RP	30 - 45				> 45	< 45

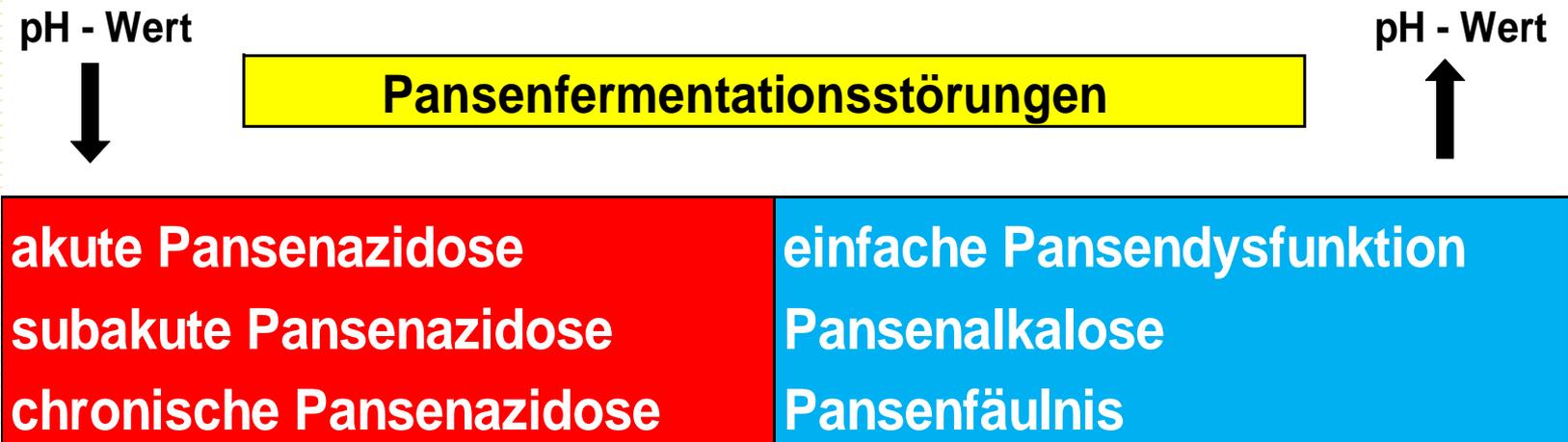
* 650 kg Körpermasse ** 4 % Fett; 3,4 % Eiwei *** undegrable protein, Durchflussprotein, by pass protein
 Quellen: GfE 1997, 1991; NRC 2001; INRA 2008; CVB 2010; DLG , 2010 ;

Mikrobielle Pansenfunktionsstörungen

(Staufenbiel, 2011)

Definition:

Die Menge und/oder Zusammensetzung der aus dem Verdauungstrakt resorbierten Substanzen deckt nicht den physiologischen Bedarf in Folge eines veränderten Ablaufes der mikrobiellen Pansentätigkeit.



SARA (SubAcute Rumen Acidosis): Definition nach Cook et al., 2006:

bei 25 % der Tiere im Bestand ist der Pansen - pH - Wert < 5,6

Ursachen der Pansenfermentationsstörungen

modifiziert nach Staufenbiel, 2007, 2011

I. Auslösender Faktor :

Ungenügende Strukturwirksamkeit

(Menge an Rohfaser, ADF, NDF u.a. / Tier und Tag)

II. Direkt und indirekt wirksame Substanzen auf den Säuren-Basen-Haushalt im Pansen (pH-Wert):

Schwefel, Chlor	DCAB¹	Kalium, Natrium
Stärke, Fruktane	Pansenpuffer	Kalium > 10 g / kg TS
Zucker		Überschuss Rohprotein
NFC		(hohe Proteinlöslichkeit)
		hoher Rohaschegehalt
Auslenkung		
azidotisch	↔	alkalotisch

¹ DCAB = dietary cation anion balance

= (43,5 x g Na + 25,6 x g K) - (28,2 x g Cl + 62,4 x g S) / kg TS

Ungenügende Strukturwirksamkeit

- Verminderung der Wiederkauzeit und Speichelsekretion
- Geringere Pansenmotorik
- keine Ausbildung der Schwimmdecke

```
graph TD; A[Ungenügende Strukturwirksamkeit] --> B[Pansenfermentationsstörung 1)]; B --> C[Senkung der Futtermittelaufnahme um 5 - 20 %]; B --> D[Immunsuppression]; B --> E[Zunahme entzündlicher Prozesse (Klauen, Euter, Genitalorgane, Darm)]; B --> F[Verstärktes Auftreten von Klauenrehe (Bildung von biogenen Aminen)]; B --> G[Abfall der Milchleistung und des Milchfettgehaltes]; B --> H[Erhöhung des Gehaltes an somatischen Zellen in der Milch]; B --> I[Zunahme an Labmagenverlagerungen und Tympanien]; B --> J[Nachgeburtshaltungen, stille Brunst, mehr Ovarialzysten(?)]; B --> K[Störungen im Mineralstoffwechsel];
```

Pansenfermentationsstörung ¹⁾

- Senkung der Futtermittelaufnahme um 5 - 20 %
- *Immunsuppression*
- Zunahme entzündlicher Prozesse (Klauen, Euter, Genitalorgane, Darm)
- Verstärktes Auftreten von Klauenrehe (Bildung von biogenen Aminen)
- Abfall der Milchleistung und des Milchfettgehaltes
- Erhöhung des Gehaltes an somatischen Zellen in der Milch
- Zunahme an Labmagenverlagerungen und Tympanien
- Nachgeburtshaltungen, stille Brunst, mehr Ovarialzysten(?)
- Störungen im Mineralstoffwechsel

Richtwerte der Strukturwirksamkeit für Milchkühe (650 kg Lebendmasse)

		trockenst.K.*		laktierende Kühe		
Futteraufnahme kg TS / Tier und Tag :		12	14	18	22	26
System	g/Tier u. Tag	g / kg TS				
strukturwirks. Rohfaser	2600	215	185	145	120	100
strukturwirks.. ADFom	2800	235	200	155	130	110
Rohfaser gesamt	< 3500	290	250	195	160	135
NDF gesamt	< 8500	585	500	390	320	270
p.e. NDF (Mertens)	< 6000	485	415	325	265	225
p.e. NDF ** (Steingass, Zebeli)		> 28,0	> 28,0	> 28,0	> 28,0	> 28,0
Strukturwert je kg TS		1,0		0,98 - 1,22 ***		

* für ein- und zweiphasiges Trockenstellen

** pH(Pansen) > 6,15; abbaubare Stärke: 190 / 130 g /kg TS; > 1,8 mm

*** in Abhängigkeit von Milchmenge und Milchfettgehalt

Anforderungen an die Teilchengröße in Rationen für Milchkühe % lufttrockene Substanz (Labormethode)

Siebgröße	Laktation	trockenstehende Kühe	
		bis 3. Woche a.p.	ab 3. Woche a.p.
> 19 mm	5 - 10	> 20	10 - 15
8 - 19 mm	30 - 50	< 50	< 50
1,2 - 7,9 mm	30 - 50	< 40	< 40
< 1,2 mm	< 20	< 5	< 10

**Wirksame Partikelgröße : > 5 mm Schafe, Ziegen
(wasserstabil) > 8 mm Rinder**

Quellen: Piatkowski, B., 1978, 1990; Hoffmann, M. 1983, 1990;
Heinrichs, J. und P. Kononoff, 2002

Richtwerte für den optimalen Anteil an Strukturstoffen (Rohfaser, ADF_{om}) in Rationen für Milchkühe

		strukturwirksame Rohfaser g	saure Detergen- tiefaser (ADF _{om}) g
je 100 kg KM / Tag	optimal	400	430
	mind.	> 350	> 380
	max.	< 500	< 540
kg je Tier und Tag			
kg Körpermasse	500	2,2	2,4
	600	2,4	2,6
	650	2,6	2,8
	700	2,8	3,0
	750	3,0	3,2
	800	3,2	3,4

KM: Körpermasse

min.: nur für kurze Zeiträume, wenn Anforderungen in anderen Abschnitten erfüllt werden

max.: Überschreiten vermindert Futteraufnahme u. Verdaulichkeit

Gras- und Leguminosensilagen 1. Schnitt 2015 - 2017

■ Gärqualität ■

		2017	2018	2019
pH - Wert		4,5	4,5	4,3
		Anteil der Proben in %		
Konservierfolg	Note 1 - 2	88	86	92
	Note 4 - 5	5,6	5,4	2,2
Buttersäure	> 0,3 % d.TS	2,2	2,6	1,2
	> 0,5 % d. TS	0,6	0,7	0,7
Essigsäure	> 5,5 % d TS	4,3	3,6	2,6
NH₃ - Gehalt	> 8 % des RP	43,9	53,3	30,0
Hitzeschädigung	> 30 % pu. RP	2,5	4	3,6
mit Schimmel	> 10 ⁶ KbE/g	4,2	5,3	3,5
Rohasche	g / kg TS ø	90	95	84
		68 - 132	77 - 103	76 - 162

Ammoniak - Gehalt in Rationen für Milchkühe

Entsteht durch Abbau von Proteinverbindungen (Reineiweiß)

→ Endprodukt des Aminosäureabbaus (NPN-Verbindungen)

Silage

- **nasse Silage (< 28 % TS)**
- **verschmutzte Silagen (> 100 g Rohasche, > 20 g Sand / kg TS)**
- **Vorhandensein von Buttersäure und/oder Clostridien**
- **überhöhter Gehalt im Ausgangsmaterial - Entzug angepasste N- Düngung**
- **Fehler in der Güllebewirtschaftung**

Rationszusammensetzung

- **Überschreiten der Rohprotein-Bedarfsnorm und/oder Mangel an UDP**
- **Unterschreiten der Energie-Bedarfsnorm**
- **ungenügendes Angebot an leicht fermentierbaren Kohlenhydraten**
- **Schwefelmangel**
- **" Futterwechsel" - ungenügende Adaptation der Mikroflora an das Futter**

Ammoniak - Gehalt in Rationen für Milchkühe

▶ Direkte Wirkungen

- **Senkung der Futteraufnahme, Pansenfermentationsstörung**
Verminderung der Pansenmotorik, Krämpfe, Festliegen
- **Niedrige Ovulations- und Trächtigkeitsrate ,**
Hemmung embryonaler Entwicklung, embryonaler FrühTod
(Ferguson,JD., Chalupa,W., 1989; Bishonga, C. et al., 1996;Robinson,JJ.,1996; McEvoy, TG.et al., 1997)
- **Zunahme der Klauenrehe** (u.a. Bazeley,K.,Pinset,PIN., 1984; Howie, H.M.,1988)
- **Zunahme entzündlicher Prozesse** (u.a. Wilkinson, J.M., 1999)

▶ Positive Korrelation mit Gamma-Amino-Buttersäure

(Steinhöfel,O.,Kühnitsch,C., Richardt,W., Pieper,B., Korn,U., Zeyner, Anette, 2016)

▶ Positive Korrelation mit Gehalt an biogenen Aminen

● Grenzwert:

Ammoniak-Stickstoff < 10 % des Gesamt - Stickstoff

Wirkung biogener Amine auf den tierischen Organismus

- ▶ **Senkung der Futteraufnahme**
- ▶ **Immunsuppression**
- ▶ **Vasoaktive Wirkung ("Gefäßkrisen")**
 - Euter (Zitzengewebe)**
 - Gebärmutter, Fötus (Frühaborte)**
 - Klauen - Lederhaut → Klauenrehe**
- ▶ **Schädigung innerer und äußerer Epithelien**
bes. Schleimhäute in Darm und Genitalorgane
- ▶ **Beeinflussung der Magensaftsekretion und**
Schädigung der Magenschleimhäute

Grenzwert: g Gesamt-Amine / kg TS

< 5 normal

5 - 15 zunehmender Aminosäureabbau

> 15 fütterungsuntauglich !!!

Rationsgrundtypen mit Trockengrünfutter

	<i>maissilagebetont</i>			<i>grassilagebetont</i>			<i>silagefreie Ration</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Trockengrünfutter	3	6,5	10	3	6,5	10	16*
Maissilage	28	20	12				0
Grassilage				28	20	12	0
Getreide	3	3,5	4	4	4	4	4
Trockenschnitzel**	1	1,5	2	2	2	2	2
Rapsextr.schrot	3	2,5	2	2	1,5	1	1,5
Rps.behandelt	1	0,5	0	1	0,5	0	0
Harnstoff g	100	100	100	50	0	0	0
vit. Mineralfutter g	200	200	200	200	200	200	200
kg TS / Tier u.Tag	19,9	20,2	20,6	20,7	20,1	19,6	21,4

berechnet auf 30 kg Milch, 4% Fett, 3,4 % Eiweiß, (650 kg Lebendmasse)

je Tag: 138 MJ NEL, 3050 g RP, nRP, >30 % d. RP UDP,

> 2600/2800 g Rohfaser/ADF

*begrenzt auf <3200/3500 g Rohfaser/ADF

** 1 kg Trockenschnitzel ersetzbar durch 4,5 kg Pressschnitzel(-silage)



Grundsätze der Rationsgestaltung im geburtsnahen Zeitraum (1)

- ▶ **Hohe Futteraufnahme**
Grobfutterqualität, Rationszusammensetzung, Tier:Fress-Platz-Verhältnis u.a.
- ▶ **Optimale Pansenfermentation - ausreichende Strukturwirksamkeit**
- ▶ **Bedarfsgerechte Versorgung mit Energie, Nährstoffen, Mineralstoffen u. Vitaminen**
- ▶ **Abhängigkeit des Energiebedarfes der trockenstehenden Kühe vom Leistungsniveau der Herde - Anforderungen an die Kondition!**
- ▶ **Einhaltung der Grenzwerte für Stärke+wasserlösliche Kohlenhydrate**
a.p.: 130 - 150 g / kg TS; p.p. 180 - 240 g / kg TS
- ▶ **keine Rohproteinübersversorgung, UDP-Anteil 25 % d.RP**
- ▶ **ausreichende Versorgung mit Antioxidanzien (Vit.E, β -Carotin, Se)**
- ▶ **keine Futtermittel mit insulinhemmender Wirkung (z.B. Futterfette)**
- ▶ **keine kaliumreichen Futtermittel < 12 g K / kg TS der Ration**
- ▶ **keine Pansenpuffer**
- ▶ **bei Wechsel des Energieangebotes > \pm 10% durch Rationswechsel**
Adaptation der Pansenflora ca. 5 Wochen - in dieser Periode
Rückgang der Resorption von FFS um 50 % möglich (Varas, 2003) u.a

Grundsätze der Rationsgestaltung im geburtsnahen Zeitraum (2)

- ▶ **Verwendung hoch qualitativer Silagen**
 - buttersäurefrei, keine Clostridien
 - Schimmelpilze $< 5 \times 10^3$ KbE / g
 - Hefen $< 100\,000$ KbE / g
 - keine Endotoxine
 - **NH₃ - Gehalt $< 10\%$ des Rohproteins**
 - biogene Amine < 5 g / kg TS in der Ration
 - keine Nacherwärmung
- ▶ **ausreichende Tränkwasserversorgung (60 - 80 l / Tier und Tag)**
- ▶ **Vermeidung von Stressfaktoren durch Fütterungs- und Haltungsfehler (oxidativer Stress, nitrosativer Stress)**
- ▶ **bei Bedarf:**
 - **Kombinationspräparat spezieller Zusatzstoffe zur Intensivierung der Pansenfunktion, Förderung der Glukoneogenese, Verbesserung der Energieverwertung, Leberschutz, Ketoseprophylaxe**
 - **Maßnahmen zur Prophylaxe der Gebärparese**

In

$$\text{THI} = 0,8 \times (\text{max. T.} + 32) - (0,55 - 0,0055 \text{ RF}) \times (\text{min.T.} - 26)$$

Ravagnali & Misztel, 2000

$$\text{THI} = 49 + 0,75 \text{ max.T.} + 0,2 \text{ RF} \times 0,65 + 49 + 0,75 \text{ min.T.} + 0,2 \text{ RF} \times 0,35$$

Robinson, 2006

Wärmestress bei Milchkühen in Abhängigkeit vom THI (Temperatur-Feuchtigkeit-Index)

Temperatur (°C)	relative Luftfeuchtigkeit (%)																	
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	63	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68
21	64	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68	68	69	69	69	70
22	65	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
23	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	73
24	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
25	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
26	69	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78	79
27	70	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81
28	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
29	72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
30	73	74	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
31	74	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88
32	75	76	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89	90
33	76	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91
34	77	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35	77	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
36	78	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	95	96	97
37	79	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	97	99

kein Stress

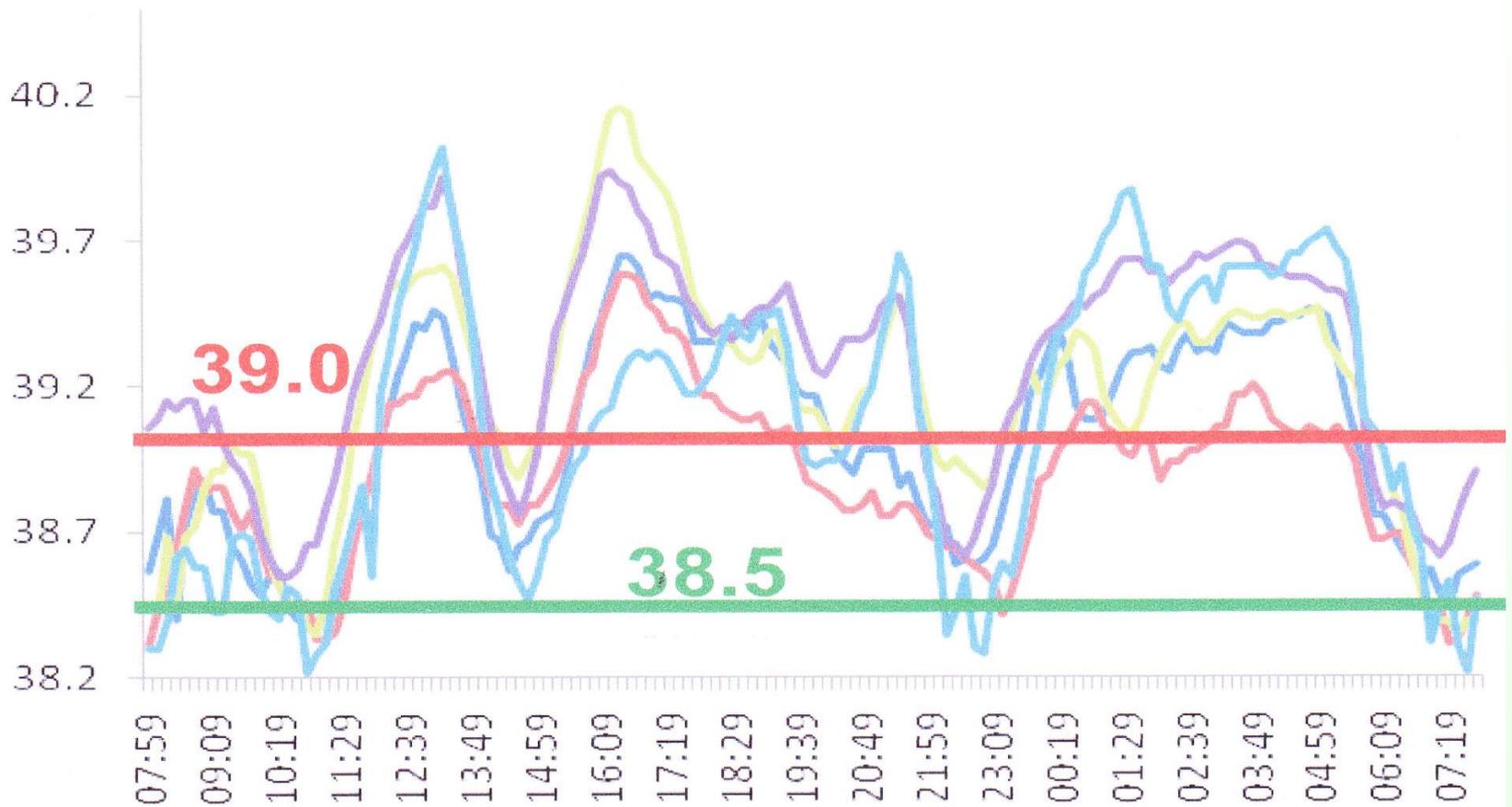
milder Stress

Hitzestress

starker Hitzestress

Messung der Vaginal-Temperatur (Israel, 2019)

38,5 normal > **39 Hitzestress** > **40 extremer Hitzestress**
72 – 86 h - alle 10 Minuten Impuls - 10 % des Bestandes



Regeln der Fütterung zur Anpassung an die Klimaveränderungen

- ▶ Grobfutterreserven bilden - Richtwert: 15 % des Jahresbedarfes**
- ▶ kontinuierlich ausreichende Tränkwasserversorgung gewährleisten**
- ▶ Mindestanforderung an die Aufnahme von Faserstoffen einhalten
= 1. Kriterium für die Rationsberechnung**
- ▶ Futterzeiten der Temperatur/Rel. Luftfeuchtigkeit anpassen
keine Zwischenlagerung von Grünfutter, Silagen u. Mischrationen
Sorgfältige Restfutterbeseitigung**
- ▶ Angepasste Versorgung mit Mineralstoffen und Vitaminen**
- ▶ Zusatzstoffe zur Optimierung der Pansenfermentation und zur
Verbesserung der Energieverwertung**

Rationstypen für ein zweiphasiges System bei trockenstehenden Kühen

kg / Tier und Tag	bis 3. Woche a.p.			ab 3. Woche a.p.		
Maissilage	0	0	10	0	8	18
Grassilage	30 **	28 *	15 *	24	16	0
Heu / Stroh	0	2,5	2,5	1,0	2,0	3,5
Getreide	0	0	0	2,0	1,5	1,0
Rapsextraktionsschrot	0	0	0,5	0,5	1,0	1,5
Mineralfutter g	125	125	125	150	150	150
Trockensubstanz kg	11,6	11,4	11,6	11,6	11,8	12,3
str. Rohfaser g/T.u.T.	3020	3090	2900	2648	2564	2510
NEL MJ/kg TS	5,5	5,5	5,8	6,4	6,3	6,5
Rohprotein g/kg TS	129	130	129	158	152	141

Maissilage: 35 % TS, 6,5 MJ NEL, 85 g RP, 200 g Rohfaser (402 g NDFom)

Grassilage: * 35 % TS, 6,0 MJ NEL, 150 g RP, 250 g Rohfaser (275 g ADFom)

**** 35 % TS, 5,6 MJ NEL, 130 g RP, 270 g Rohfaser (294 g ADFom)**

Zweiphasiges Fütterungsregime für trockenstehende Kühe

■ Stroh + Konzentrate ■

Prinzip:	TS 1	TS 2
	6 kg Mischfutter Stroh ad lib.	8 kg Mischfutter Stroh ad lib.

Ergebnis

(Versuch von Claudia Verhülsdonk, Ch. Hoffmann, M. Pries, Annette Menke)

Vergleichsration (V): Grassilage, Maissilage, Mischfutter, Mineralf.

Kontrollration (K): Stroh, Mischfutter, Mineralfutter

	K	V
TS- Aufnahme kg	10,8	11,1
dav. Stroh	1,2	6,4
NEL MJ / T.u.T.	60	61
Rohprotein g	1 389	1 401
Stärke + Zucker g	956	1 247
Rohfaser g	2 912	3294
Kalzium g	55	64
Kalium g	178	129

Rationstypen für die einphasige Fütterung trockenstehender Kühe

kg /Tier und Tag	Rationstypen		
	Maissilage	Maissilage Grassilage	Trocken- grünfutter
Maissilage	16,0	7,0	
Grassilage		14,0	
Trockengrünfutter *			12,0
Stroh (3,5 - 4 cm gehäckselt)	4,0	3,0	
Getreidemischung	1,0	2,0	2,0
Körnermais			1,5
Rapsextr.schrot	2,5	1,0	
" " ,pansengeschützt	0,5	0,5	
Mineralfutter	120	120	100
Viehsalz	50	25	25
kg TS / Tier und Tag	12,8	12,6	14,0

* Warmluftgetrocknet, mit Entfeuchter, unter Dach, Rotklee gras (25 % Kleeanteil)

Rationstypen für die einphasige Fütterung trockenstehender Kühe

	Rationstypen			Richtwert
	Maissilage	Maissilage Grassilage	Trocken- grünfutter	
kg TS / Tier und Tag	12,8	12,6	14,0	12,0 - 13,5
MJ NEL / Tier u. Tag	78	78	82	> 75
MJ NEL / kg TS	6,1	6,2	5,9	
g Stärke / Zucker je kg TS	210	186	168	< 220
g Rohprotein /Tier u.Tag	1 790	1 825	2 090	1 800
g Rohprotein / kg TS	136	145	150	
UDP % des Rohproteins	36	30	43	> 25
g strukturw. Rohfaser /100 kg	402	420	449	> 400
g strukturw. ADF / 100 kg LM	437	453	489	> 430

Glucosebedarf und -bedarfsdeckung bei Milchkühen

Bedarf (je Tier und Tag)

° für Laktation (Fett-u.Eiweißsynthese, Lactosebil	3,0 kg
° für Gravidität	0,4 kg
° für Organversorgung	0,4 kg
° sonstiger Bedarf	<u>0,2 kg</u>
gesamt	4,0 kg

Bedarfsdeckung

° <i>aus nicht im Pansen abgebauter Stärke</i> (Durchflussstärke)	15 - 30 %
° <i>aus Gluconeogenese</i>	70 - 85 %
<u>davon aus Propionsäure</u> (1000 g Stärke bakteriell im Pansen abgebaut liefern etwa 150 g Propionsäure, daraus werden im Intermediärstoffwechsel ca. 400 g Glucose gebildet)	> 50 %
<u>davon aus Aminosäuren</u> (aus Bakterien- und Durchflussprotein im Dünndarm resorbierte Aminosäuren)	15 - 25 %
<u>davon aus glukoplastischen</u> <u>Zusatzstoffen</u>	5 - 10 %

Risikofaktoren für Ketose bei Milchkühen

- ▶ **Glukosemangel**
- ▶ **Ungenügende Anpassung des endokrinen Systems**
- ▶ **Überschreiten des Energiebedarfes (< 15 %) / Energiemangel**
(geringe Futteraufnahme, geringe Energiekonzentration, schlechte Energieverwertung, Pansenfermentationsstörung)
- ▶ **Überhöhter Fettansatz zum Trockenstellen**
(über 25 mm Rückenspreckdicke bzw. > 3,5 BCS)
- ▶ **Überhöhter Körperfettabbau**
- ▶ **Starke Abweichungen (+/ -) vom Rohproteinbedarf**
- ▶ **Hohe Aufnahme ketogener Substanzen mit dem Futter**
(Buttersäure, überhöhte Mengen Milchsäure, exogene langkettige Fettsäuren u.a.)
- ▶ **Sehr hohe Einsatzleistung**
- ▶ **Schwergewerburten und / oder Zwillinge**
- ▶ **Risiko nimmt mit zunehmenden Alter der Kühe zu**
- ▶ **Vergiftungen verschiedener Ursachen**
- ▶ **Klauenschäden**
- ▶ **Oxidativer und nitrosativer Stress durch Fütterungsfehler und ungünstige Haltungsbedingungen**

Milch und Blut als Indikatoren für Ketose

1. Milch

mod.nach Hünninger, Staufenbiel und Pabst, 1999

Azeton

subklinisch 0,250 - 1,0 mmol / l

Klinisch > 2,0 mmol / l

Bestimmung erfolgt bis 50. Tag post partum

Fett : Eiweiß - Quotient > 1,5, wenn Eiweißgehalt < 3,2 %

2. Blutserum

Fraser et al.1991, Rossow und Horvath,1988, Staufenbiel, 1998, 2014

Azeton

< 1,7 mmol / l

β - Hydroxibuttersäure

subklinisch < 1,0 mmol / l

klinisch > 1,5 mmol / l

Freie Fettsäuren (NEFA)

< 400 µmol / l

bis 40. Tag p.p.

< 800 µmol / l

Bilirubin

< 6,8 µmol / l

GLDH (Glutamatdehydrogenase)

< 10 U / l

GGT (Gamma-Glutamyltransferase)

< 25 U / l

Cholestrol

2,5 - 5,0 mmol / l

Glukose

2,2 - 3,3 mmol / l

Ketosetest (Precision Xceed) < 1,2 mmol / l

beachten: subklinische Form, überhöhter Körperfettabbau, Unterschreiten des Energiebedarfes

Wirkungen der klinischen Ketose

- Rückgang der Futteraufnahme
- dunkler, fester Kot
- Erhöhung des Fettgehaltes der Milch
- drastischer Anstieg der somatischen Zellen in der Milch
- vermehrtes Auftreten von Labmagenverlagerungen
- zunehmende Lahmheit
- Endometritis, gestörtes Puerperium, Fuchtbarkeitsstörungen
- Verhaltensstörungen

Ausgewählte Wirkungen der Ketose im Stoffwechsel

- ▶ **Erhöhter Gehalt an Ketonkörpern im Blut und Ausscheidung über Milch, Harn und Atemluft**
- ▶ **Anstieg des Gehaltes Freier Fettsäuren im Blut um das 3 - 5 fache**
- ▶ **Senkung des Glukose- und Insulingehaltes im Blut**
- ▶ **erhöhter Leberfettgehalt und Leberschädigungen**

Mögliche Bestandteile von Präparaten zur Ketoseprophylaxe

Traubenzucker

schnell verfügbare Energie für Pansenbakterien

Glukoplastische Substanzen

Propylenglykol, Propionat, Glycerin

aus dem Pansen schnell resorbierbar, fördern Glukoneogenese, vermindern negative Auswirkungen der Ketonkörper

Nikotinsäureamid, Niacin (6 g)

Lipolysehemmer, senkt Mobilisation von Ketokörpern, fördert Glukosebildung, fördert Energieumsatz u. Proteinsynthese im Pansen
fördert Hitzetoleranz

Cholin (6 g), Methionin (5g), Betain (4 g)

Methylendonatoren, senken Fettablagerung in der Leber

L - Carnitin 2 (-5) g

Lipolysehemmer, transportiert Fettsäuren (Energiegewinnung)
fördert Insulinbildung, speichert Acetylreste

Probiotika

Lebendhefe, Hefefermentationsprodukte

fördert und stabilisiert die Pansenfermentation,
steigert die zellolytische Aktivität

Stimulationstränke nach dem Abkalben

Unmittelbar nach der Geburt muss die Tränke (Präparat + ca. 20 l lauwarmes Wasser) zur freien Aufnahme angeboten werden

Bestandteile: Traubenzucker (Dextrose), Lebendhefe, leicht verfügbare Mineralstoffverbindungen, einschl. Stoffe zum Elektrolytausgleich u.a.

- **Wirkung:**
 - Durst löschen**
 - Sichere Verabreichung spezifischer Stoffe**
 - Ausfüllen von Hohlräumen**
 - Stimulierung der Verdauungsvorgänge**

Konzepte zur Prophylaxe der Hypokalzämie / Gebärparese

1. Kalziumarme Fütterung in der gesamten Trockenstehperiode
 $< 40 \text{ g (max. 60 g) Ca / Tier und Tag} \sim < 4 \text{ g Ca / kg TS}$
 $< 40 \text{ g P} \quad \quad \quad / \text{Tier und Tag} \sim < 3,5 \text{ g P / kg TS}$

2. 1x am 1. Tag 500 ml (= 1 Flasche) Ca-Glukonikum (24 %ig)
 Injektion oder Infusion
 ab 3. Laktation u. Problemtiere, evtl. alle Tiere ab 2. Laktation

3. Abhängigkeit der Ca-Zufuhr von der DCAB
 ab 3. Woche a.p. je kg TS

DCAB ¹	g Ca	g P	g Mg	
> 200	< 4,0	3,0 - 3,5	3,5	g Na 1,2
100 - 200	4,0 - 6,0	3,0 - 3,5	3,5	g S 2,2
50 - 100	6,0 - 9,0	3,0 - 3,5	3,5	g Cl > 10
< 50 ²	9,0 - 15,0	3,4 - 4,0	3,5 - 4,0	g K > 15

¹ DCAB = dietary cation anion balance

$$\text{DCAB} = (43,5 \times \text{g Na} + 25,6 \times \text{g K}) - (28,2 \times \text{g Cl} + 62,4 \times \text{g S}) / \text{kg TS}$$

² Anionen-Ration, Einsatz von DCAB-Regulatoren

wöchentliche Harnkontrolle: pH-Wert: 2/3 der Tiere 5,5 - 7,7, 1/6 > 7,7, 1/6 < 5,5

DCAB - Regulatoren (veraltet: "saure Salze")

CaCl₂ x 2 H₂O, Mikro kapseln	-13 700 meq/kg
Bio-Chlor® - salzsäurebehandeltes Proteinhydrolysat (Soja)	-3 379 meq/kg
CalFix® - an Reiskleie gebundene Phytinsäure nicht mehr zugelassen (EU)	bindet 12 g Ca / kg

Auswirkungen eines Kalium - Überschusses

- ▶ **Alkalotische Belastung**
verstärkt durch überhöhten Rohproteingehalt, Verschmutzung (Rohaschegehalt > 10 % der TS), Mangel an Schwefel und Chlor, Verfütterung nacherwärmter Silagen
- ▶ **Erhöhung der DCAB (Verhältnis von S + Cl : K + Na) Milchfieber**
- ▶ **Störung des Kalzium- und Zink - Stoffwechsels**
- ▶ **Senkung der Magnesium - Absorption**
u.a. verminderte Muskelkontraktionen)
- ▶ **verminderte Nervenaktivität**
- ▶ **vermehrt Ödembildungen (Euter, Gelenke u.a.)**
- ▶ **Auftreten von Genitalkatarrhen**
- ▶ **Zunahme von Ovarialzysten** (vor ca. 50 Jahren als "Güllezysten" bezeichnet)
- ▶ **häufigere Nachgeburtshaltungen**
- ▶ **allgemeine Fruchtbarkeitsstörungen**
- ▶ **verstärkt Labmagenverlagerungen**
- ▶ **teilweise Laxieren**
- ▶ **Verminderung der Carotinverwertung**
- ▶ **erhöhte Tränkwasseraufnahme**

Angepasste Versorgung mit Mineralstoffen und Vitaminen

► Bedarfsgerechte Versorgung mit Mineralfutter, einschl. Vitamine

Erhöhung der täglichen Mineralfuttermenge : THI-Wert > 70: + 10 %

THI-Wert > 80: + 15-20 %

► Einsatz von Pansenpuffer (NaHCO_3 + MgO)

- ungenügende Fasermenge je Tier u. Tag, ungenügende Strukturwirksamkeit
- falsches Verhältnis von Grobfutter : Konzentrat
- nasse Silagen (< 30 % TS)

► Erhöhte Versorgung mit Antioxidanzien

- **Vitamin E**: 1000 mg /Tier und Tag (ganze Herde, einschl. trockenstehende Kühe)
Serum: 3 mg / l
- **Selen**: 0,40 mg / kg TS, nur pansengeschütztes Selenit/Selenat verwenden
Serum > 60 µg Se / l, > 150 U Se-Glutathion-Peroxidase/g Hämoglobin,
- **β - Carotin**: 300 - 500 mg / Tier u.Tag (pansengeschütztes Präparat)
Serum: > 2000 (Poolprobe) > 4000 (Einzeltier) µg β-Carotin / l (iCheck n. Schweiger)

Selenversorgung der Rinder

- ° **Optimale Versorgung je kg TS der Gesamtration:**
0,2 mg (GfE, 2001) - 0,3 mg (NRC, 2001)
- ° **Gesetzlich zulässiger Höchstgehalt:** VO (EG) 1334 / 200
0,5 mg / kg der Ration (88 % TS), einschl. nativer Mengen
- ° **in Rationen für Milchkühe 3,0 - 6,0 mg Selen je Tier und Tag**
in Rationen für Färsen: 0,5 mg / 100 kg KM je Tag
- ° **Antagonisten:** S (bes. Sulfate), Ca, Cu, As, (Hg, Cd, Pb), NO₃, Vit. C (?)
- ° **Intoxikationen:** > 2 mg / kg der Ration (88 % TS)

Selenquellen zur Versorgung der Rinder (1)

Futtermittelrecht (FE) 2017, S. 328 - 331

Na_2SeO_4 - Selenat

Na_2SeO_3 - Selenit

Selenhefen:

Selen in organischer Form (97-99 %), 2000-2400 mg Se/kg
aus *Saccharomyces cerevisiae* ; Selenmethionin , Hydroxy-Analog

° Absorbierbarkeit von Selen anorg.: 30 - 80 %, org.: 80 - (100) %
bei Wiederkäuern (im Pansen):

Selenat → Selenit (Se^{+4}) → Selenid (Se^{-2}) schwer oder unlöslich

Absorptionsrate < 50 %

Selenat 30-40 % unlöslich, 10-15 % in Bakterienprotein, 40 - 60 % in Selenit (Serra et al., 1994)

° pansengeschütztes Na-Selenit ($\text{Se}^{\text{protect}^\circledR}$) - "Rumitrace"

keine Reduktion im Pansen → Absorptionsrate 90 %

Fettmatrix , Fettcoating (verlängerte Resorptionszeit)

Selenquellen zur Versorgung der Rinder (2)

Langzeit - Bolus (Rumifert®)

1 Bolus: 13,4 g Cu; 0,5 g Co; 0,3 g Se (als Natriumselenat)

2 Boli für 6 Monate (je Bolus ca. 10,00 €) verschreibungspflichtig

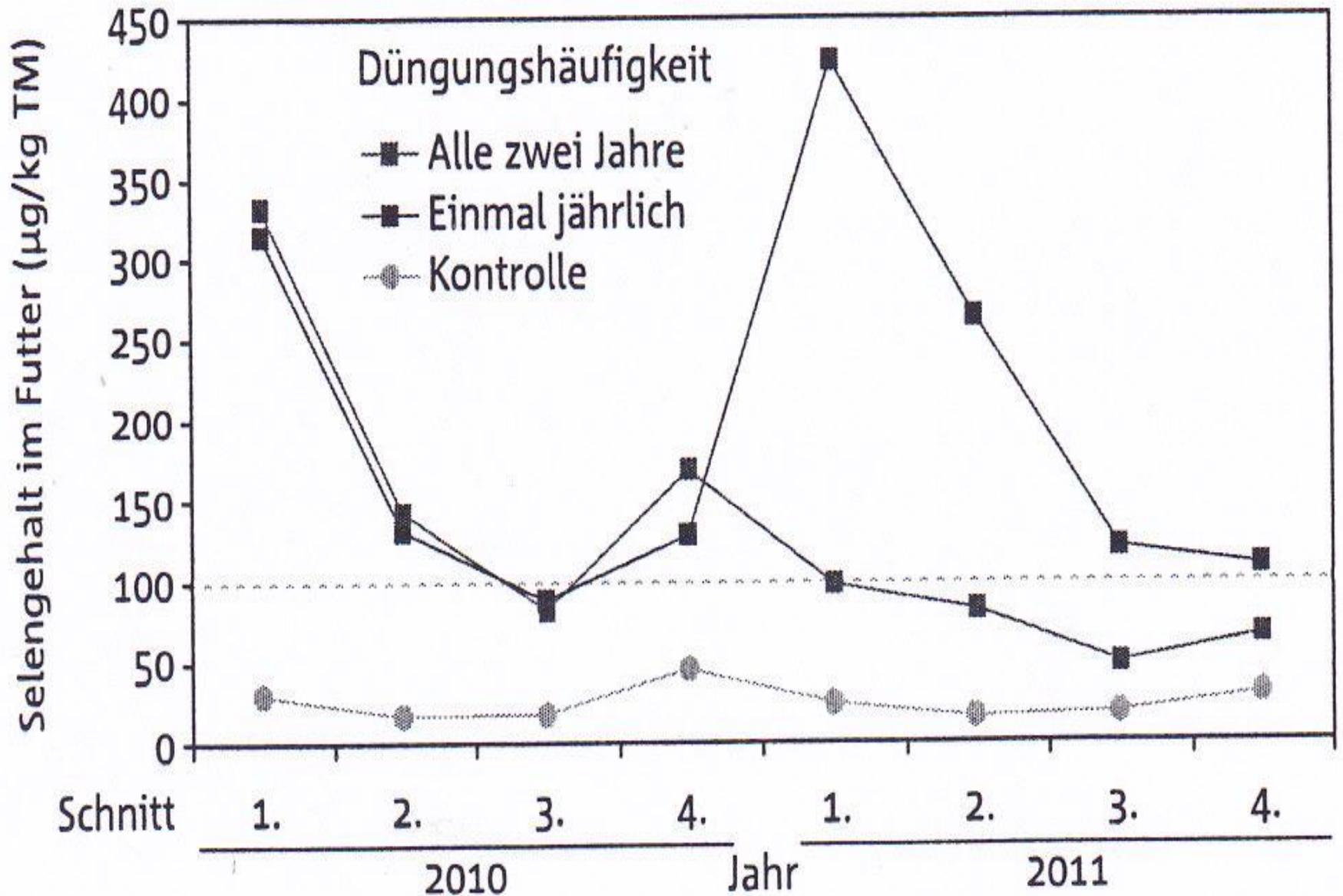
Matrix: gesintertes Glas

Seleninjektion (Spritze)

meist intravenös,

nur bei akutem Mangel,

Überschuss über Harn ausgeschieden



VZ Laimburg

Funktionen des β -Carotins

● *Vorstufe des Vitamin A*

1 mg β -Carotin \Leftrightarrow 400 IE Vitamin A = 120 μ g all-trans-Retinol

(NRC, 2001) Enzym: Estradiol

Systemische Umwandlung im Darm

Lokale Umwandlung in den peripheren Geweben

- **Bildung und Funktion äußerer und innerer Epithelien**
- **Verbesserung der Fruchtbarkeit (β -Carotin Vitamin A-Quelle im Follikel)**
- **Transfer in die Kolostralmilch**

● *Antioxidative Substanz*

- **Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Immunsystems und der Antikörperbildung**
- **Verminderung von Entzündungen (Klauen, Euter, Gebärmutter)**
- **Senkung des Gehaltes an somatischen Zellen in der Milch**

β -Carotin wird nicht im Körper gespeichert

Vitamin A wird in der Leber gespeichert

Notwendige Ergänzung mit β -Carotin in Rationen für Milchkühe

- ° β -Carotinarme Rationen - Unterschreiten der Grenzwerte (Blutuntersuchung mit iCheck®)**
- ° Rationen mit hohem Maissilageanteil und geringer Strukturwirksamkeit**
- ° Konzentratreiche Rationen mit hohem Gehalt an Stärke+Zucker (> 250 g in der TS der Gesamtration)**
- ° Kaliumreiche Rationen (> 10 g / kg TS) und / oder DCAB > 300 / kg TS**
- ° Überhöhter Gehalt Rohprotein und/oder Rohasche (über 100 g / kg TS) in der Gesamtration**
- ° Fütterung von Silagen mit pH-Wert < 3,6, Gehalt an Buttersäure, erhöhten Besatz mit Schimmelpilzen u. Hefen**

Angepasste Versorgung mit Zusatzstoffen

- ▶ **Lebendhefen und Hefefermentationsprodukten**
(Wirkung siehe nächste Übersicht)

Mengen je Tier und Tag produktabhängig

- ▶ **Nikotinsäureamid**

Niacin (pansengeschützt) : 6000 mg / Tier und Tag

Funktionen im Energie-, Protein- und Fettstoffwechsel

Fördert Hitzetoleranz

- ▶ **Ätherische Öle (Terpene)**

mikroverkapselte Präparate, z.B. "Crina" (mit Kräutern)

Verringerung des mikrobiellen Protein- und Stärkeabbaus

- ▶ **Präparate zur Ketoseprophylaxe im geburtsnahen Zeitraum**

Traubenzucker, Glukoplastische Substanzen (Propylenglykol, Glycerin, Propionsäure)

Cholin (6g), Methionin (5 g), Betain (4g), L-Carnithin (2 g), Niacin (6g)

- ▶ **Stimulationstränke ("Energietrunk") im Prozess der Abkalbung**

Wirkung von Lebendhefen

° **Oxid vermindernde Wirkung durch hohe Respirationsrate**

200 - 300 $\mu\text{mol}/\text{min}/\text{g}$ Hefe (Barford u. Hall, 1979; Newbold et al., 1996)

° **Erhöhte Gesamtkeimzahl an lebensfähigen Bakterien im Pansen**

→ **Zunahme der anaeroben zellulolytischen Bakterien**

Wiedmeier et al., 1987; Harrison et al., 1988; Martin u. Nisbet, 1992;
Wallace u. Newbold, 1993, Kumar et al., 1997

→ **Verbesserung der Faserverdaulichkeit**

→ **Erhöhung der Verdaulichkeit der org. Substanz**

° **fördern milchsäureverwertende Bakterien**

Laktat



Propionat

Megasphaera elsdenii (Rossi et al., 1995)

Selenomonas ruminantium (Nisbet & Martin, 1991)

→ **Stabilisierung des Pansen - pH-Wertes (Pufferwirkung)**

° **Steigerung der Futteraufnahme (0,5 - 1,0 kg TS / Tier u. Tag)**

° **Hitzestabilität < 80 ° C**

° **Wirkung stark dosisabhängig (KbE / kg Futter) , produktabhängig**

Angepasste Versorgung mit Zusatzstoffen

- ▶ **Lebendhefen und Hefefermentationsprodukten**
(Wirkung siehe nächste Übersicht)

Mengen je Tier und Tag produktabhängig

- ▶ **Nikotinsäureamid**

Niacin (pansengeschützt) : 6000 mg / Tier und Tag

Funktionen im Energie-, Protein- und Fettstoffwechsel

Fördert Hitzetoleranz

- ▶ **Ätherische Öle (Terpene)**

mikroverkapselte Präparate, z.B. "Crina" (mit Kräutern)

Verringerung des mikrobiellen Protein- und Stärkeabbaus

- ▶ **Präparate zur Ketoseprophylaxe im geburtsnahen Zeitraum**

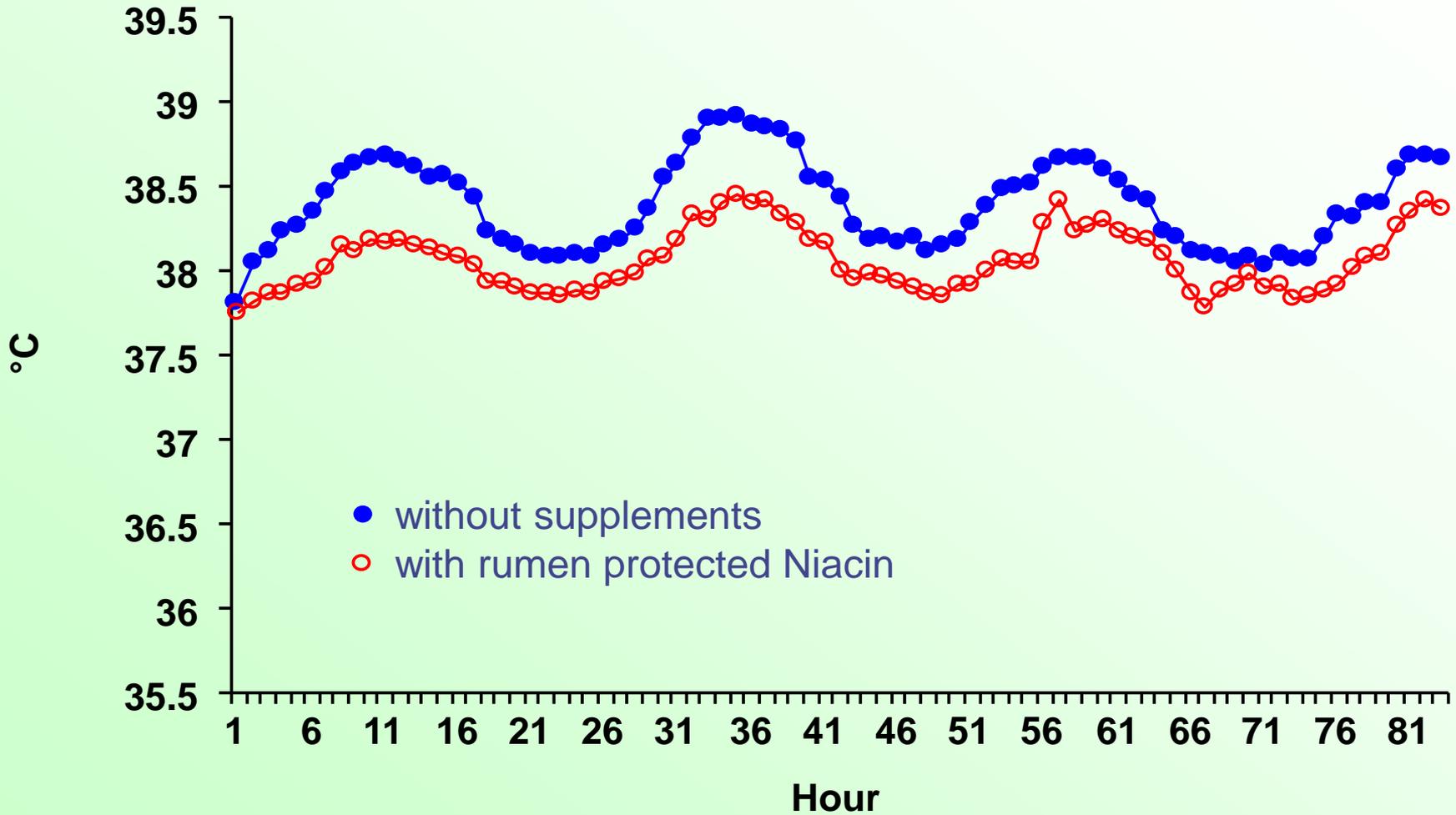
Traubenzucker, Glukoplastische Substanzen (Propylenglykol, Glycerin, Propionsäure)

Cholin (6g), Methionin (5 g), Betain (4g), L-Carnithin (2 g), Niacin (6g)

- ▶ **Stimulationstränke ("Energietrunk") im Prozess der Abkalbung**

Effect of Rumen Protected Niacin on Vaginal Temperature in Lactating Dairy Cows Subjected to Acute Heat Stress

(Zimbelman et al., 2008)



Angepasste Versorgung mit Zusatzstoffen

- ▶ **Lebendhefen und Hefefermentationsprodukten**
(Wirkung siehe nächste Übersicht)

Mengen je Tier und Tag produktabhängig

- ▶ **Nikotinsäureamid**

Niacin (pansengeschützt) : 6000 mg / Tier und Tag

Funktionen im Energie-, Protein- und Fettstoffwechsel

Fördert Hitzetoleranz

- ▶ **Ätherische Öle (Terpene)**

mikroverkapselte Präparate, z.B. "Crina" (mit Kräutern)

Verringerung des mikrobiellen Protein- und Stärkeabbaus

- ▶ **Präparate zur Ketoseprophylaxe im geburtsnahen Zeitraum**

Traubenzucker, Glukoplastische Substanzen (Propylenglykol, Glycerin, Propionsäure)

Cholin (6g), Methionin (5 g), Betain (4g), L-Carnithin (2 g), Niacin (6g)

- ▶ **Stimulationstränke ("Energietrunk") im Prozess der Abkalbung**

Zusatzstoffe zur Prophylaxe im geburtsnahen Zeitraum bei oxidativen und nitrosativen Stress sowie chronisch systemischen Entzündungen

<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Antioxidanzien</i> ● <i>Schwefel und Spurenelemente</i> ● <i>Substanzen mit entzündungshemmender Wirkung</i> 	
Vitamine	Vitamin E Vitamin A
Carotinoide *	β-Carotin, Lycopin Xanthophylle (Lutein, Zeaxanthin) β-Cryptoxanthin
Polyphenole/Flavonoide *	Flavone, Catechine, Isoflavonoide oligomere Pro-Cyanidine
Alkaloide *	Sanguinarin
Mineralstoffe	Schwefel Selen, Zink, Kupfer, Kobalt

* sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe mit ergotroper Wirkung

Quellen: Subrai, F.S. (2003); Ulbrich, M. et al. (2004); Watzl, B. (2005); Dr. Eckel GmbH (2008, 2005, 2013);
 Phytobiotics Zusatzstoffe GmbH (2009, 2016); Eder et al., 2016

Hinweise zum täglichen Stalldurchgang

Repro, evtl. Frischmelkende Gruppe FM

Schwerpunkt: Einzeltier

▶ **Körpertemperatur messen bis 6. Tag**

Normalwerte für Kühe 37,9 - 38,5 °C

▶ **am 2., 4. und 6. Tag Ketosetest mit Teststreifen o.a. Verfahren**

Bestimmung von HBS im Blut, Grenzwert > 1200 mmol/l.

▶ **Pansenfüllung (Hungergrube)**

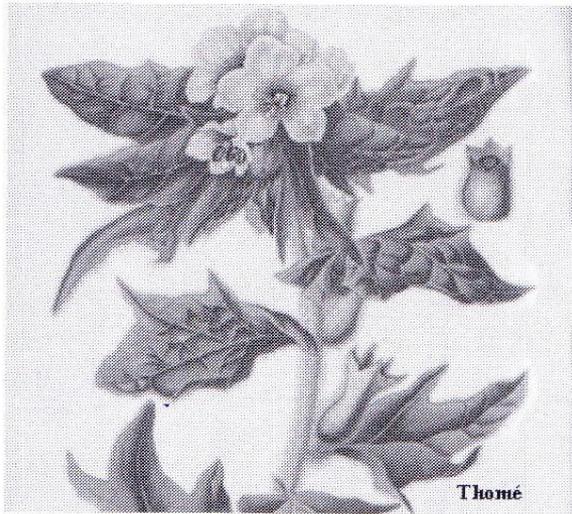
bei Beurteilung der Pansenfüllung 4-5 Tage vor dem Kalben können bereits " schlechte und gute Fresser" p.p. erkannt werden

▶ **Pansenkontraktionen: 16 - 24 / 10 Minuten, Ø 2 / min**

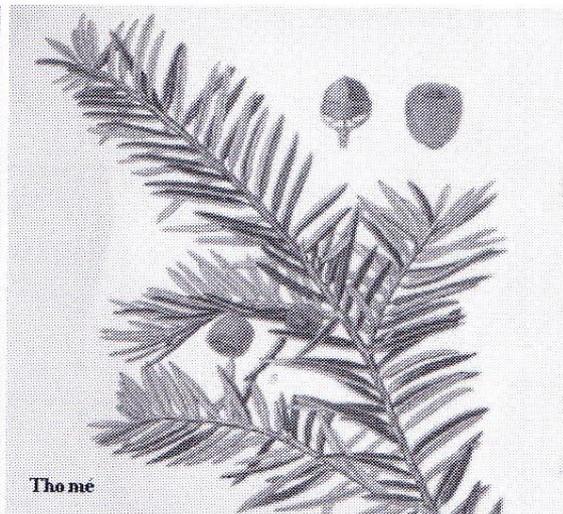
evtl. Stethoskop benutzen

▶ **Wiederkauaktivität, -dauer 350 - 550 / 2 h**

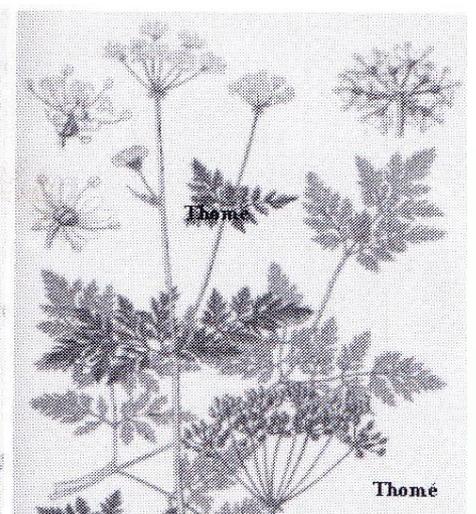
6,5 - 8 h / Tag, je kg TS 35 - 55 min, je kg Rohfaser 180 min



1 Bilienkraut



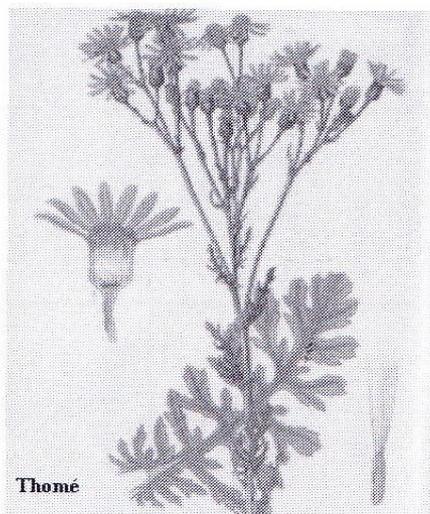
2 Eibe



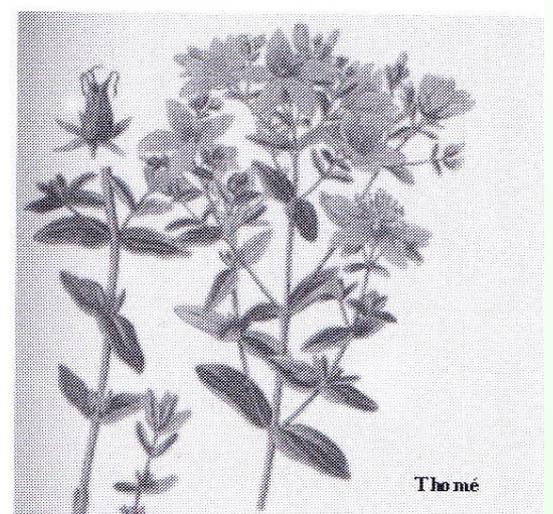
3 Gefleckter Schierling



4 Gifthahnenfuß



5 Jakobskreuzkraut



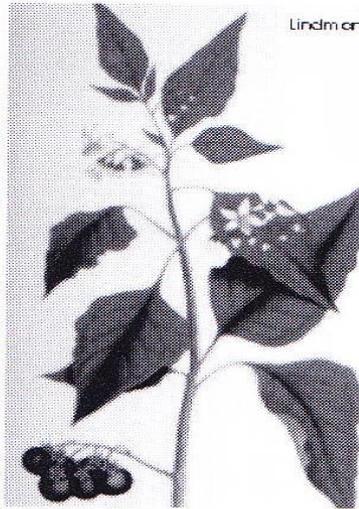
6 Johanniskraut

Thomé

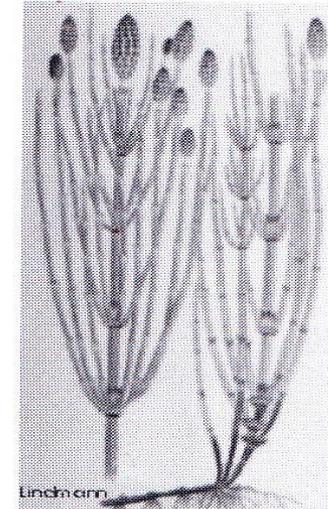


7 Bärenklau

Lindmann



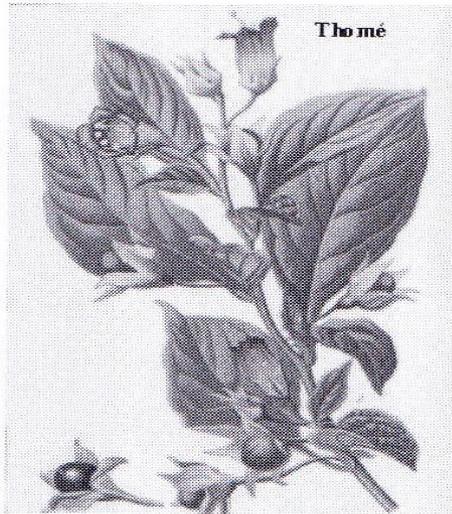
8 Schwarzer Nachtschatten



Lindmann

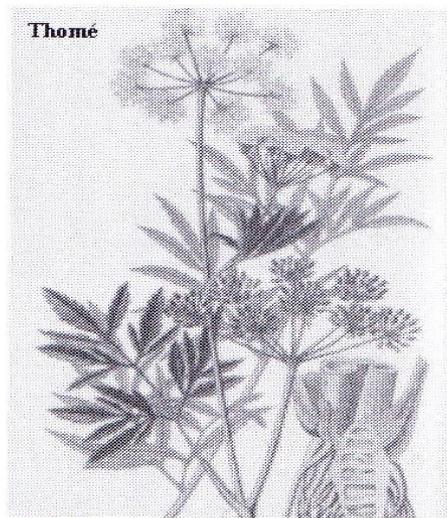
9 Sumpfschachtelhalm

Thomé



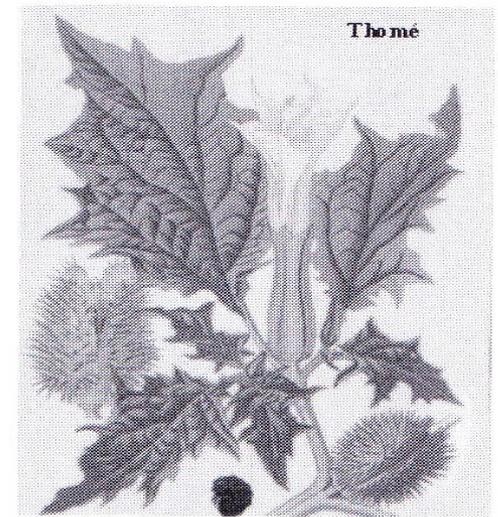
10 Tollkirsche

Thomé



11 Wasserschierling

Thomé



12 Weißer Stechapfel

Ab
zur

