

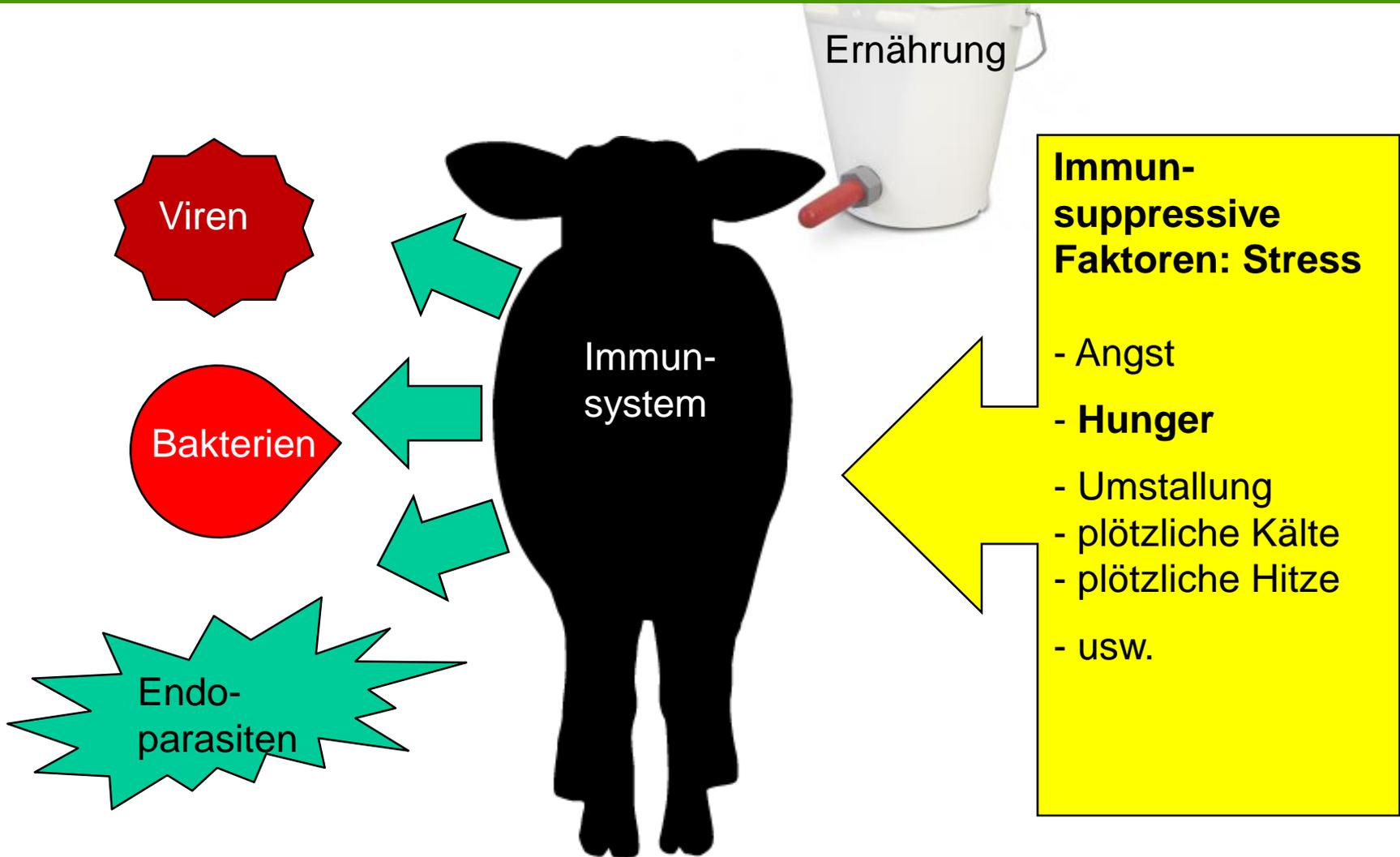
24.01.2024

Optimale Gestaltung der Kälbertränke

Dr. Hans-Jürgen Kunz
hkunz@t-online.de



gesund oder krank?



Kälbertränke und Fütterung

- Das erste, was Kälber aufnehmen, ist keine Milch (?)
- Die erste Biestmilch an der Kuh oder aus dem Eimer?
- Tränke: Ad libitum, wichtig oder nur ein Trend?
- Milchaustauscher oder Vollmilch?

Erstbesiedelung des Darms nach der Geburt

Mensch

- durch die Vaginalflora Besiedlung mit **Laktobazillen, Bifidobakterien und Bacterioides**
- Bei Kaiserschnittgeb.: Staphylokokken und Clostridien

Kalb

- Smith (1965): **E. coli, Clostridien und Enterokokken**
- Vlkova et al. (2010): 2. bis 41. Tag nach der Geburt: **E. coli, Laktobazillen** zu etwa gleichen Anteilen

Erstbesiedelung des Darms nach der Geburt

- Das darmassoziierten Immunsystems wird durch die bakterielle Erstbesiedelung geprägt
- Normalgeburten unterstützen die Übertragung spezifischer mikrobieller Stämme
- Ein gesunder Dickdarm wird von mindestens 1000 Bakterienspezies besiedelt, die mit ihrem Wirt in Symbiose leben und deshalb als kommensale Mikroorganismen oder Mikroflora bezeichnet werden.

- Bei Fehlbesiedlung und colibedingter Diarrhoe können antibiotische Behandlungen massive Toxinausschüttungen zur Folge haben.
- Wiederherstellung des Mikrobioms kann nach Antibiose bis zu einem halben Jahr benötigen. Anfänglich dominieren Bakterien mit pathogenen Eigenschaften (Palleja et al., 2018)

Wichtig: Saubere Kühe und saubere Einstreu



Biestmilch

**... über die Kuh
oder den Nuckeleimer?**





Biestmilch

**Wann und wieviel Biestmilch
soll getränkt werden?**

Gesamtweißbestimmung im Blutserum

Gesamteiweiß vor der ersten
Biestmilchaufnahme:
Nüchtern ca. 40 g/Liter

Gesamteiweiß nach der ersten
Biestmilchaufnahme:
Zielwert 55 g/Liter





ACHTUNG
Rotor vorschriftsmäßig
auf Welle befestigen

actual
instrucción

ATTENTION
Fixer le rotor sur
l'axe conformément
aux instructions
du manuel

ATENCIÓN
Fijar el rotor en el
eje tal según las
prescripciones

3MA W

PUFFPOLSTER-
VERSANDFÄSCHEN
2370
327061601
DISK 11A
120 x 175 mm
WEISS

OPEN

Heroluge 200

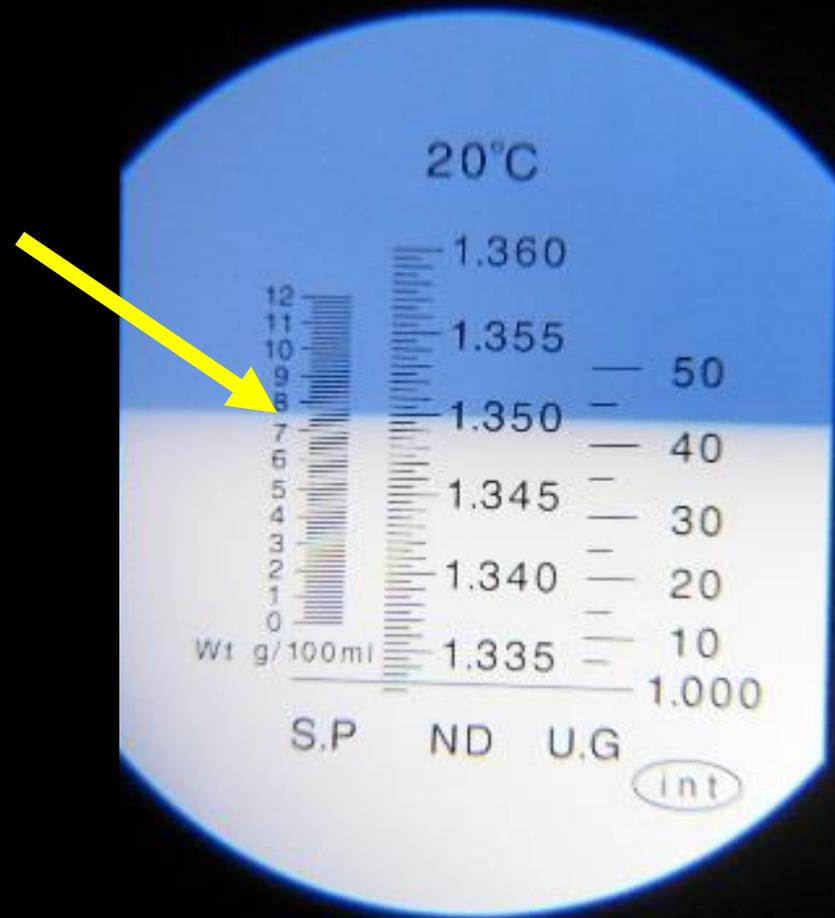
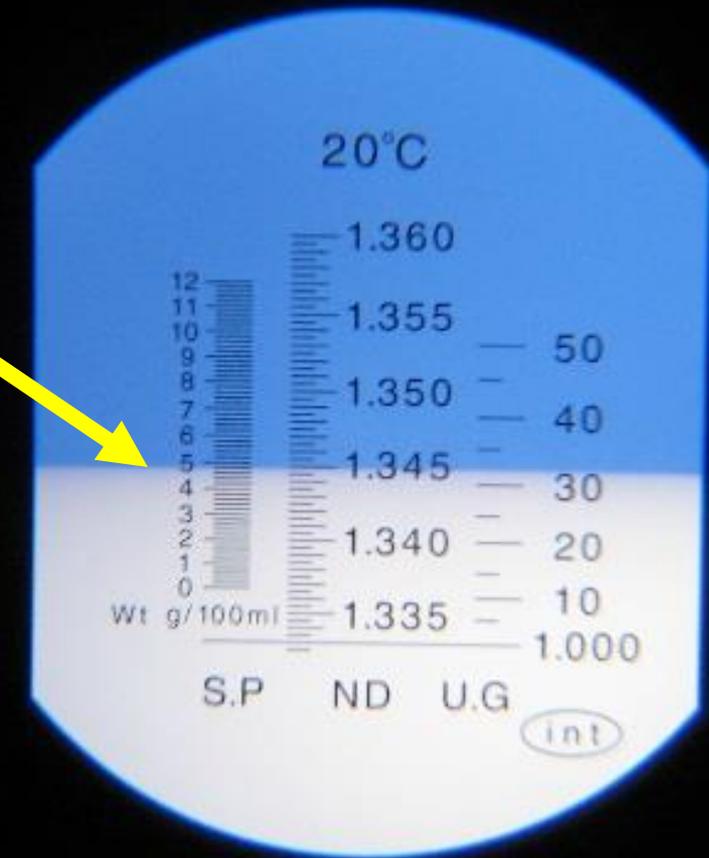
Heroluge







Kontrolle der Immunglobulinversorgung



Bistmilchversorgung und Gesamteiweißgehalte im Blutserum von Kälbern (g/l) n=302

Biestmilch	n	< 50	50 - 54	≥ 55
< 2 l	27	52 %	41 %	7 %
2,0 bis 2,9 l	70	21 %	37 %	41 %
3,0 l	84	15 %	35 %	50 %
> 3 l	77	8 %	21 %	71 %
Nur gesaugt	44	36 %	39 %	25 %

Zeitpunkt der ersten Kolostrumaufnahme

Einfluss des Zeitpunktes der ersten Kolostrumaufnahme auf den Immunglobulinspiegel im Blutserum von Kälbern 24 Std. nach dem Saugen
Kim, Schmidt, Langholz, Derenbach (1983)

	1. Saugen	g/l
IgG	< 3 Std.	58,8
	> 3 Std.	31,8 (54 %)
IgA	< 3 Std.	5,8
	> 3 Std.	3,6 (62 %)
IgM	< 3 Std.	5,4
	> 3 Std.	3,7 (69 %)

Biestmilch ad libitum

- So viel wie möglich
- So schnell wie möglich

**Besserer Saugreflex
und
bessere Resorption**





Erstversorgung Kalb



Wie geht es nach der Geburt weiter?



Immunglobulingehalte in der Biestmilch

(nach Stott, G.H. et al. 1981)

- 1. Gemelk: ca. 103 g/l } 1. Tag
- 2. Gemelk: ca. 59 g/l } 1. Tag
- 3. Gemelk: ca. 24 g/l } 2. Tag
- 4. Gemelk: ca. 14 g/l } 2. Tag
- 5. Gemelk: ca. 9 g/l } 3. Tag
- 6. Gemelk: ca. 5 g/l } 3. Tag

Energiebedarf Kalb 50 kg

	GFE*	△ Vollmilch**	△ MAT***
	MJ ME	Liter	g
Erhaltungsbedarf	10,0	4,0	650
400 g tgl. Zunahmen	15,6	6,4	1020
600 g tgl. Zunahmen	18,8	7,7	1230
1.000 g tgl. Zunahmen	25,2****	ca. 10	ca. 1600

* Proc. Soc. Nutr. Physiol. (1997)

** Vollmilch mit 12,7 % TM u. 19,2 MJ ME/TM, 2,43 ME/Liter

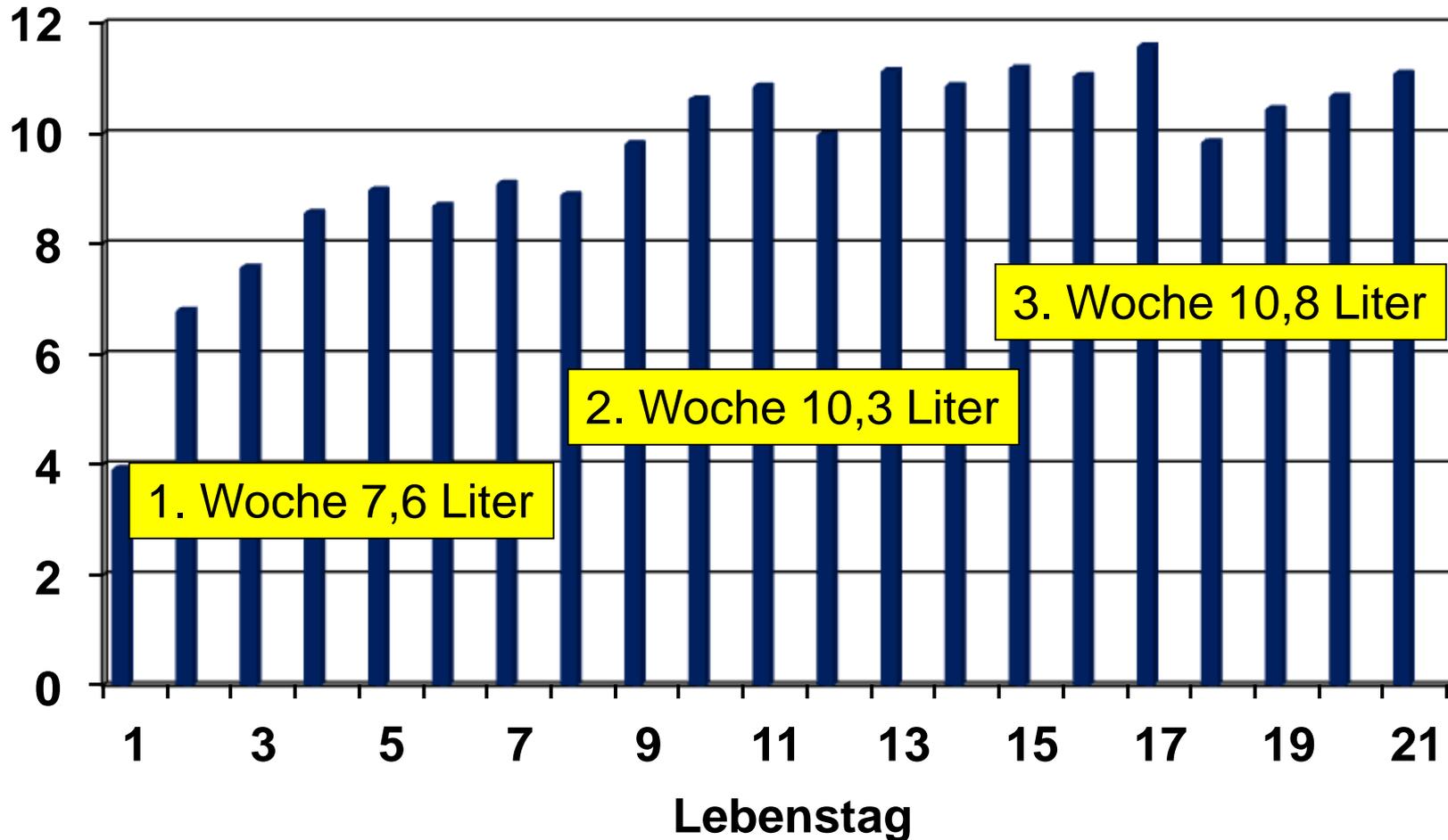
*** MAT mit 15,3 MJ ME/kg

**** extrapolierter Wert

Vollmilchaufnahme bei ad libitum-Tränke

Maccari, Kaske, Kunz (2010)

Liter



Wie ist das Saugverhalten bei der Mutterkuh?

- Kälber saugen anfänglich bis zu 11 x an der Mutter (pro Monat -1 x).
- Pro Tag nehmen sie dabei 16 bis 24 % ihres Körpergewichtes auf.
- Das entspricht einer T-Aufnahme bei einem 45 kg schweren Kalb von 1 bis 1,5 kg.

Gesamtenergiebedarf?

- Erhaltungsbedarf
 - Wachstum
 - Aufrechterhaltung der Körpertemperatur?
 - Bewegung?
 - Immunsystem?
- } Bedarfsnormen der GfE

Welchen Einfluss hat die Umgebungstemperatur auf den Energiebedarf von Kälbern?

- Termoneutrale Zone in den ersten drei Lebenswochen zwischen 15 und 25 °C
- Je 1°C weniger = + 1 % mehr Energie
- z.B.: Kalb 45 kg bei 0°C = + 2,5 MJ ME
= 1 Liter Vollmilch

Gesamtenergiebedarf

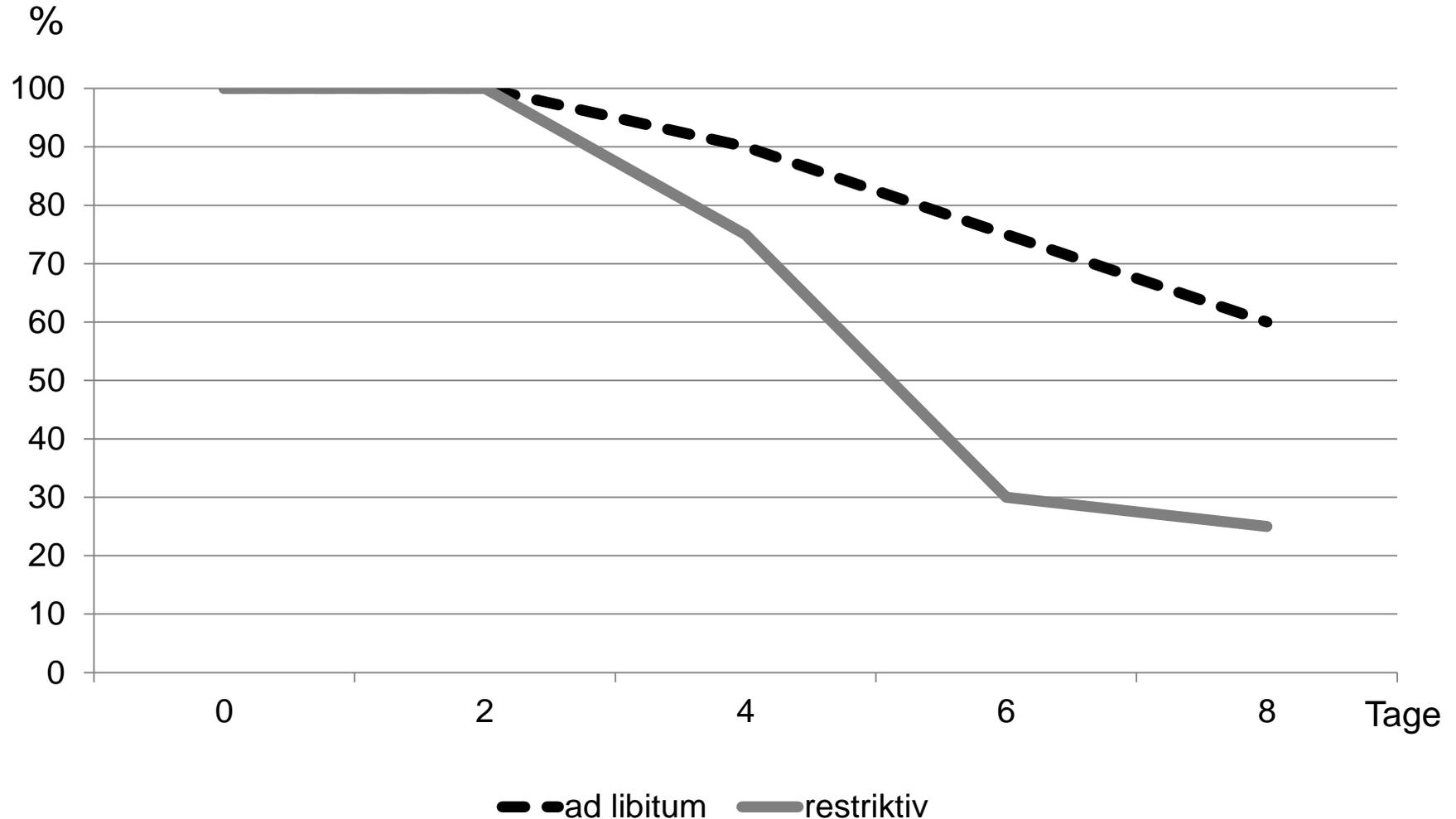
- Erhaltungsbedarf: **4** Liter
- Wachstum für 400 g tägl. Zun.: **2,4** Liter
- Aufrechterhalt. Körpertemp. bei 0°C: **1** Liter
- Bewegung: ca. **0,6** Liter
- **Immunsystem im Falle einer Infektion: ?**

Different milk diets have substantial effects on the jejunal mucosal immune system of preweaning calves, as demonstrated by whole transcriptome sequencing (Hammon et al. 2018)

Von 12 Kälbern wurden 80 Tage nach der Geburt und vier Wochen nach dem Ende der Fütterungsregime (restriktiv vs. ad lib.) Schleimhautproben des Jejunums für die Transcriptomsequenzierung genommen und untersucht.

Fazit: Restriktiv mit Milch getränkte Kälber besaßen durchweg eine deutlich geringere Aktivierung des darmassoziierten Immunsystems im Vergleich zu Kälbern, die *ad libitum* mit Milch getränkt wurden.

Überlebensrate von jungen geschlechtsreifen ad libitum und restriktiv ernährten Mäusen während einer Influenza-Infektion (Barry, et al. 2008)



Influenza-induzierte Zytotoxizität von NK-Zellen (%) in der Lunge von jungen geschlechtsreifen ad libitum u. restriktiv ernährten Mäusen während einer Influenza-Infektion

(Barry, et al. 2008)

	Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3
ad libitum	2,46	12,71	2,74	2,98
restriktiv	0,26	0,75	2,07	0,39

Pathologie-Score der Lunge von jungen geschlechtsreifen ad libitum und restriktiv ernährten Mäusen während einer Influenza-Infektion

(Barry, et al. 2008)

	Tag 0	Tag 3	Tag 4
ad libitum	0,4	1,0	0,8
restriktiv	0,8	2,3	2,2

**Wieviel Energie
benötigt das Immunsystem
des Rindes**

Glucose requirements of an activated immunesystem in lactating Holstein cows

Kvidera et al., 2016

Gruppe 1 (VG1):
LPS* von
E. coli-Bakterien



Milchmenge sank
um 80 % ggb. KG
Glucosespiegel sank
ggb. KG und VG2

Gruppe 2 (VG2):
LPS* von
E. coli-Bakterien
+ Glucose



Milchmenge sank
um 11 % ggb. KG

Gruppe 3 (KG):
physiologische
Kochsalzlösung



*LPS: Lipopolysaccharid (Bestandteil der äußeren Zellmembran von gramnegativen E. coli Bakterien O55:B5)

Glucose requirements of an activated immunesystem in lactating Holstein cows

Kvidera et al., 2016

Gruppe
LPS* von
E. coli-B

**Für die Immunantwort
wurden in der VG1
innerhalb von 12 Std.
1.092 g Glucose verbraucht!**

(KG):
che
ung

**Für ein Kalb, 50 kg,
entspricht dies, auf der Grundlage
des metabolischen Körpergewichts,
einer Energiemenge von etwa
2 Liter Vollmilch pro Tag!**

M
U
G
ggb. KG und VG2

*LPS: Lipopolysaccharid (Bestandteil der äußeren Zellmembran von gramnegativen E. coli Bakterien O55:B5)

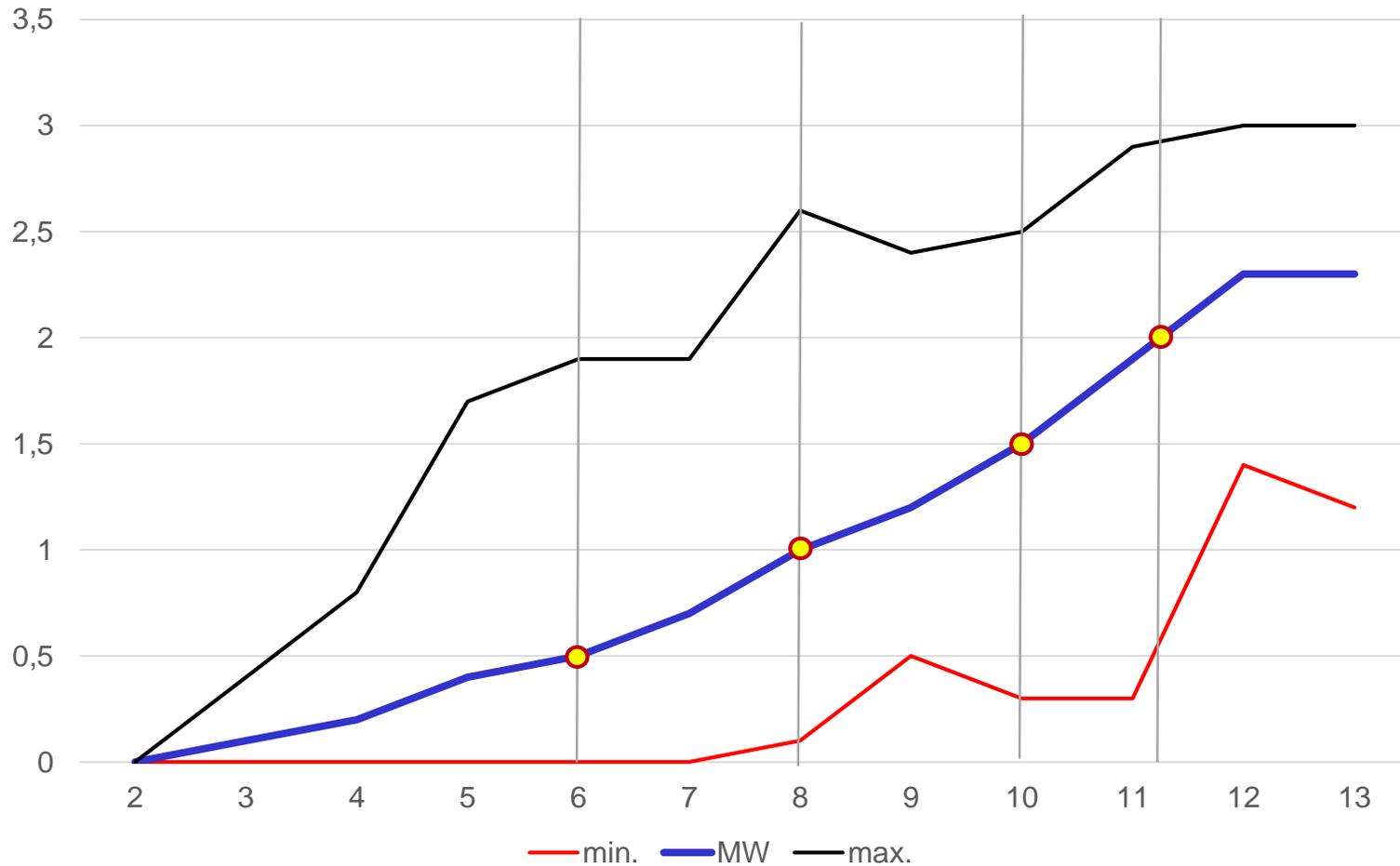
Gesamtenergiebedarf (Muttermilch)

Kraftfutter?

- Erhaltungsbedarf: **4** Liter
- Wachstum für 400 g tägl. Zun.: **2,4** Liter
- Aufrechterhalt. Körpertemp. bei 0°C: **1** Liter
- Bewegung: ca. **0,6** Liter
- Immunsystem im Falle einer Infektion: ca. **2** Liter
- **Gesamtenergiebedarf: 10 Liter**
gesund: ca. 1000 g tägl. Zunahmen
krank: ca. 400 bis 500 g tägl. Zunahmen

Krafftutterraufnahme von Kälbern

bei MAT-Tränke bis 6. LW 720 g/Tag, 7. bis 10. LW auf 240 g abgetränkt



Ad libitum – wie lange?





MAT-Tränke- und Kraftfutteraufnahme im Anschluss an eine 14tägige ad libitum-Tränke im Einzelglu mit Muttermilch $n = 75$

Lebenswoch e	MAT* max.	MAT* max.	MAT-Abruf	KF- Aufnahme	Tägliche Zun.
	Liter	kg TM	%	kg/Tier u. Tag	g/Tier u. Tag
1. und 2.	ad lib.				
3.	10,4	1,4			
4.	10,3	1,4			
5.	9,1	1,2			
6.	7,7	1,0			
7.	6,3	0,8			
8.	4,9	0,7			
9.	3,5	0,5			
10.	2,1	0,3			

*MAT: Milchaustauscher mit 60 % Magermilchpulveranteil

MAT-Tränke- und Kraftfutteraufnahme im Anschluss an eine 14tägige ad libitum-Tränke im Einzelglu mit Muttermilch $n = 75$

Lebenswoch e	MAT* max.	MAT* max.	MAT-Abruf	KF- Aufnahme	Tägliche Zun.
	Liter	kg TM	%	kg/Tier u. Tag	g/Tier u. Tag
1. und 2.	ad lib.				1.168
3.	10,4	1,4			647
4.	10,3	1,4			673
5.	9,1	1,2			720
6.	7,7	1,0			576
7.	6,3	0,8			732
8.	4,9	0,7			856
9.	3,5	0,5			995
10.	2,1	0,3			1077

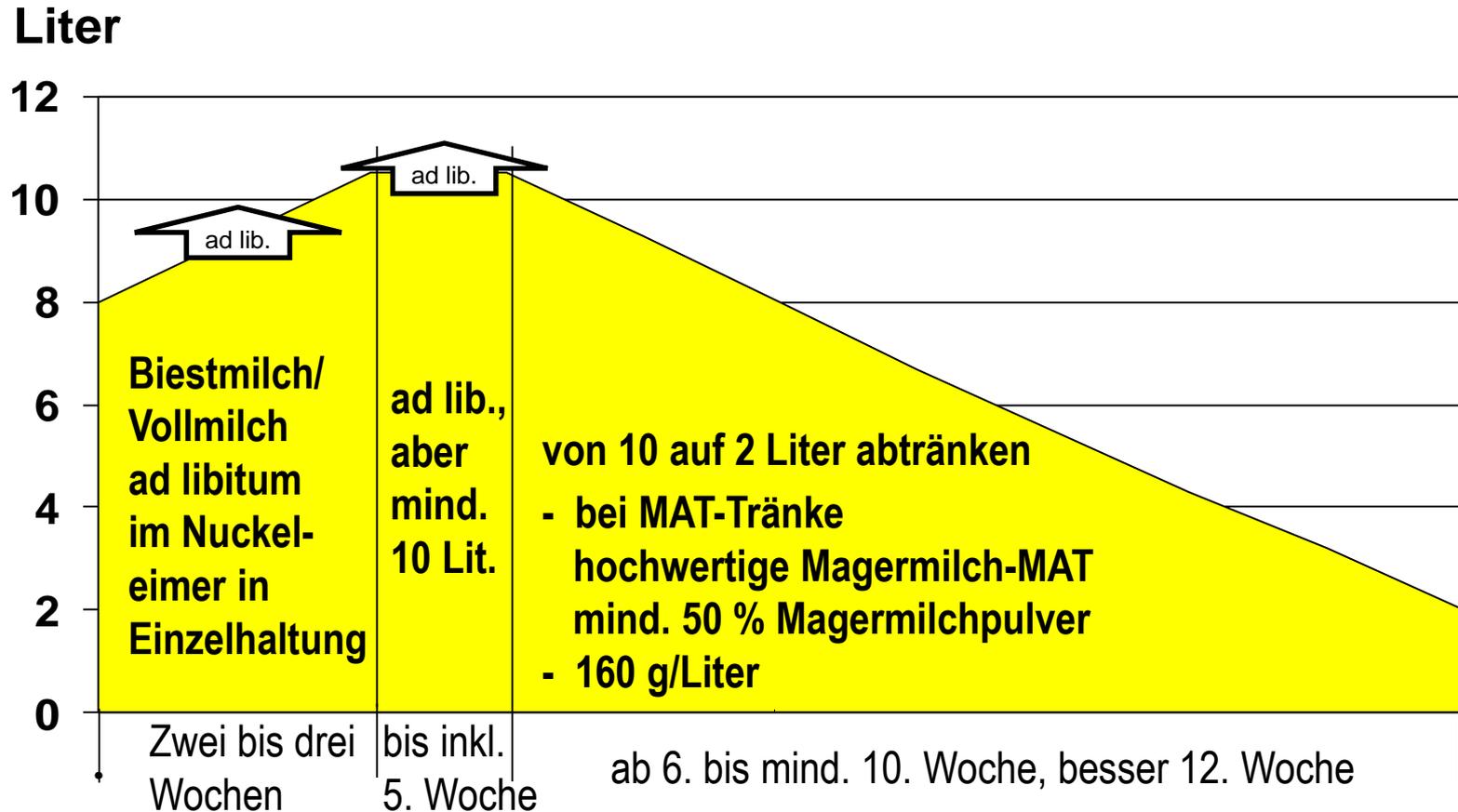
*MAT: Milchaustauscher mit 60 % Magermilchpulveranteil

MAT-Tränke- und Kraftfutteraufnahme im Anschluss an eine 14tägige ad libitum-Tränke im Einzelglu mit Muttermilch $n = 75$

Lebenswoch e	MAT* max.	MAT* max.	MAT-Abruf	KF- Aufnahme	Tägliche Zun.
	Liter	kg TM	%	kg/Tier u. Tag	g/Tier u. Tag
1. und 2.	ad lib.				1.168
3.	10,4	1,4	72	0,18	647
4.	10,3	1,4	89	0,14	673
5.	9,1	1,2	96	0,18	720
6.	7,7	1,0	99	0,24	576
7.	6,3	0,8	98	0,65	732
8.	4,9	0,7	99	1,15	856
9.	3,5	0,5	87	1,83	995
10.	2,1	0,3	67	2,25	1077

*MAT: Milchaustauscher mit 60 % Magermilchpulveranteil

Tränkeplan: 1. bis 3./5. Woche ad lib. anschließend am TA abtränken

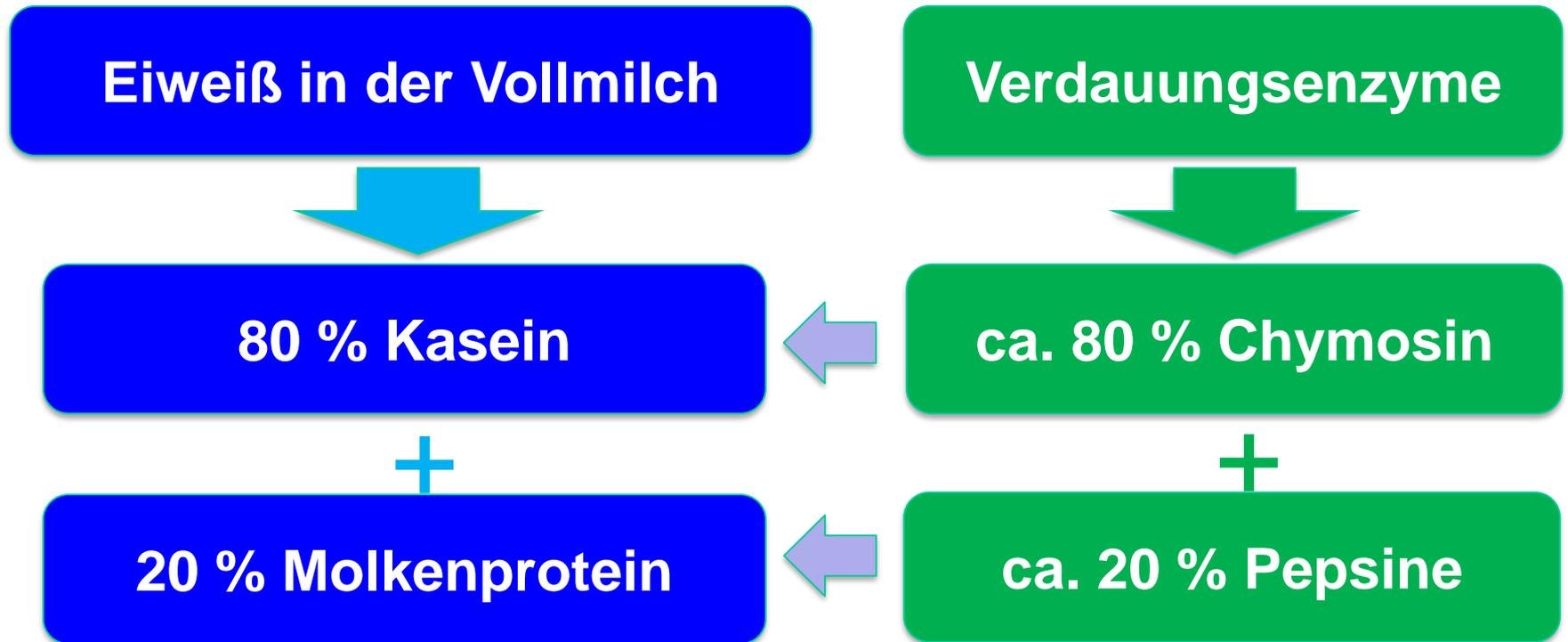


Abtränken mit der Eimertränke nach einer ad libitum-Tränke

Woche	Liter pro Tag
1. bis 5.	ad libitum
6. bis 8.	2 x 4
9. bis 11.	2 x 3
12.	1 x 3

Milchaustauscher in der ad libitum-Tränke?

Proteinverdauung eines jungen Kalbes



Vergleich Vollmilch MAT

	Vollmilch	MAT 50 % MMP
TS	100	100
Protein	26	23
- davon Kasein	21	15
- davon Molkenprotein	5	8
Fett	32	19
Lactose	36	51
Rohasche	6	7

Der Zusatz von Lactose erhöht signifikant das nichtnutritive Saugen.
de Passillé et al. (2007)

Vergleich MAT mit 10 und 60 % MMP: Tränkeplan

- 1. und 2. Lebenswoche (LW) ad libitum Biestmilch/Vollmilch
- Ab **3.** LW zwei Gruppen MAT mit **10 und 60 %** Magermilchpulver (160 g/Lit. Wasser)
- Ab 4. LW Abtränken, 200 ml/Tag
- Ende der Tränkeperiode mit 9 ½ Wochen

Vergleich MAT mit 10 und 60 % MMP: 1. Versuchsansatz

Von 11 Kälbern in der Gruppe „MAT mit 10 % MMP“ bekamen 6 Kälber innerhalb der ersten Woche am Tränkeautomat schwerste Koliken, ein Kalb starb. Daraufhin wurde der Versuch abgebrochen und in geänderter Form weitergeführt.

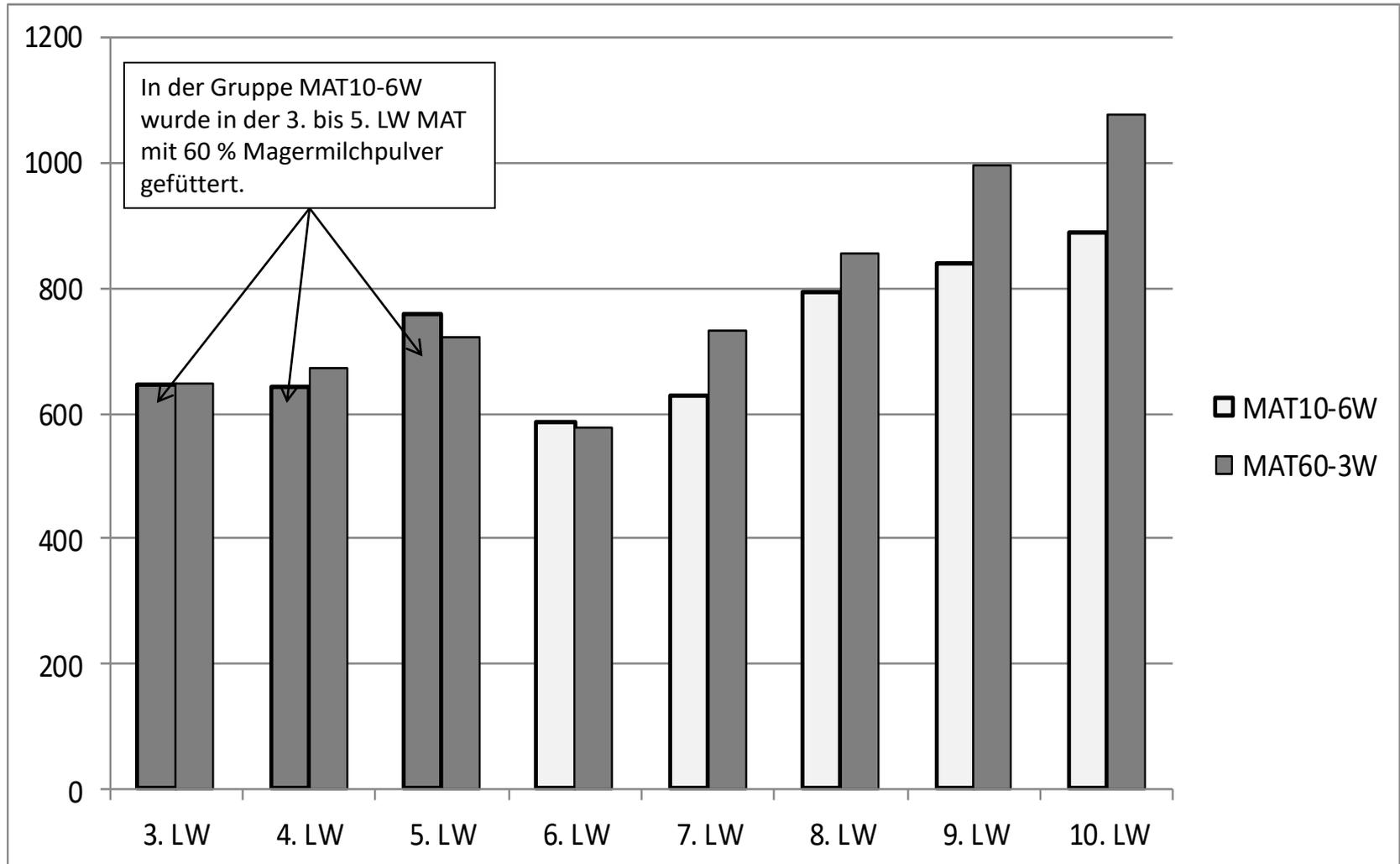
Vergleich MAT mit 10 und 60 % MMP

(n = 50)

- 1. und 2. Lebenswoche (LW) ad libitum
Biestmilch/Vollmilch
- Ab 3. LW zwei Gruppen MAT mit **10 und 60 %**
Magermilchpulver: **Versuch wurde abgebrochen**
- **Versuchsänderung:**
- **3. bis 5. LW beide Gruppen MAT 60 % MMP**
- **Erst ab 6. LW zwei Gruppen mit 10 und 60 %**
Magermilchpulver

Vergleich MAT mit 10 und 60 % MMP: Tägl. Zunahmen

2. Versuchsansatz



Fehler bei der Umstellung auf Milchaustauscher vermeiden

- Verdauungsenzymsystem der Kälber beachten!
- Kaseinanteil im MAT ist entscheidend.
- Einsatzmenge

Fazit Milchaustauscher

- Nach der Umstellung von Biestmilch/Vollmilch auf Milchaustauscher (MAT) sollten mindestens 50 % Magermilchpulver im MAT enthalten sein.
- Für die Umstellung des Enzymsystems von der Kaseinverdauung auf die Verdauung von Molken- und pflanzlichen Proteinen, benötigt das Kalb etwa 2 bis 3 Wochen.

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

