

# Typisch Rind

Daten, Zahlen, Fakten

2. Auflage



Boehringer  
Ingelheim

## Impressum

### **Autorin**

Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge

### **Herausgeber**

Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH

Binger Str. 173

55216 Ingelheim am Rhein

Tel. 06132 7792 888

### **Gestaltung**

Knecht GmbH, Ockenheim

© 2023 Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH



## Vorwort

Wir von Boehringer Ingelheim teilen die Begeisterung für die Rinderhaltung und verstehen uns deshalb als Partner der Tierärzte und Landwirte, die täglich Ihre Frau und Ihren Mann für gesunde Rinder stehen.

Seit vielen Jahren treibt uns die Vision zur Umsetzung von **Typisch Rind**. Ihre stetige Nachfrage war unser Ansporn, dieses Projekt tatsächlich zu realisieren. Sie erhalten mit **Typisch Rind** die Möglichkeit, Ihr Wissen bei der Haltung von Rindern punktuell zu ergänzen und bei Bedarf im täglichen Leben ein bestimmtes Thema nachzuschlagen.

**Typisch Rind** soll Sie im Stall begleiten, egal ob Sie etwas bei den Kälbern, den Trockenstehern oder laktierenden Kühen nachschlagen wollen. Deshalb ist das Layout in dem handlichen Format erstellt und passt in Ihre Tasche.

Mit Frau Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge haben wir eine Expertin mit Praxisnähe und einer enormen Begeisterungsfähigkeit für ein derart aufwendiges Projekt gewinnen können. Herzlichen Dank für Ihr großes Engagement.

Vielen Dank für die vielen positiven Rückmeldungen. Mit einigen Ergänzungen und Korrekturen geht Typisch Rind nun in die 2. Auflage.

Viel Freude mit **Typisch Rind** wünscht



Dr. Jochen Deitmer

Leiter Marketing Rind,  
Boehringer Ingelheim  
Vetmedica GmbH

Einleitung ..... 6

**01. PHYSIOLOGIE DES RINDES 9**

- Parameter und Parameterkombinationen zur Stoffwechselkontrolle ..... 10
- Physiologische Bereiche von Stoffwechselfparametern im Blutserum/-plasma ..... 12
- Physiologische Bereiche von Stoffwechselfparametern im Harn ... 13
- Indikatororgane ..... 14
- Normwerte Kuh und Kalb ..... 15

**02. GEBURT DES KALBES 17**

**03. KÄLBERAUFZUCHT 21**

- Nabeldesinfektion ..... 22
- Biestmilch ..... 22
  - Richtwerte Tränkemengen ..... 25
  - Biestmilchzusammensetzung im Vergleich zur Vollmilch ..... 26
  - Biestmilchqualitätsüberprüfung, Überprüfung der Versorgung des Kalbes (Refraktometer) ..... 27
- Tränke ..... 28
  - Vollmilch ..... 29
  - Milchaustauscher (MAT) ..... 30
  - Ad libitum-Tränke ..... 32
- Festfutter und Wasser ..... 35
- Veröden der Hornanlage (Enthornen) ..... 42
- Krankheiten ..... 50
  - Nabelentzündungen ..... 50
  - Durchfall ..... 51
  - Atemwegserkrankungen ..... 55
- Mutterschutzimpfung ..... 54

**04. JUNGRINDERAUFZUCHT 57**

- Aufzuchtkosten ..... 58
  - Kennzahlen und Krankheitsraten ..... 59

- Fütterung .....	60
- TM-Aufnahmewerte .....	60
- Wasseraufnahme .....	65
- Haltung .....	66
- Wachstumsverlauf .....	68
- Parasitenkontrolle und -bekämpfung .....	71
- Besamung .....	71
- Klauengesundheit, -pflege .....	72
- Erstkalbealter (EKA) .....	73

## **05. EINGLIEDERUNG IN DEN KUHBEREICH 77**

### **06. ABKALBUNG 81**

- Überführung in die Abkalbebuchst .....	82
- Zeitpunkt der Überführung in die Abkalbebuchst .....	83
- Geburtsüberwachung .....	84
- Geburtshilfe (Regeln) .....	85
- Erstversorgung .....	87
- Fütterung .....	88
- Krankheiten .....	89
- Fieber messen .....	94
- Überführung in die Herde der Frischmelker bzw. der laktierenden Kühe .....	95

### **07. FRÜH- UND HOCHLAKTATION 97**

- Laktationskurven von Milchkühen .....	98
- Haltung .....	100
- Fütterung .....	106
- Wasser .....	115
- Puerperalkontrolle .....	122
- Besamungszeitpunkt .....	125
- Körperkondition (BCS) .....	132
- Körperbereiche .....	132
- Charakterisierung der BCS-Noten .....	133
- Anzustrebende Körperkondition (für Deutsche Holsteins) .....	135
- Krankheiten .....	140

– Ketose .....	140
– Pansenazidose/-fermentationsstörung .....	148
– Labmagenverlagerung .....	155
– Mastitis .....	158
– Klauenerkrankungen .....	165
– Fruchtbarkeitsstörungen .....	170
<b>08. SPÄTLAKTATION</b> .....	<b>177</b>
– Fütterung .....	178
– BCS .....	178
– Anzustrebende Werte .....	178
– Maßnahmen bei Über-/Unterkonditionierung .....	179
<b>09. TROCKENSTELLEN</b> .....	<b>183</b>
– Gefahr von Neuinfektionen .....	184
– Antibiotikahaltige Trockensteller .....	185
– Zitzen versiegeln .....	186
– Ausheilungs- und Neuinfektionsrate .....	188
– Klauenpflege .....	188
<b>10. TROCKENSTEHPHASE</b> .....	<b>189</b>
– Dauer .....	190
– Haltung .....	190
– Bedarfsempfehlungen .....	194
– Phase I .....	196
– Phase II .....	197
– Weide .....	198
– Futterhygiene .....	199
– Fütterungs- und Rationskontrolle .....	199
– Milchfieber (Hypocalcämie) .....	200
– Ursachen .....	201
– Symptome .....	201
– Prophylaxe .....	202
– Spezielle Maßnahmen .....	205
Literaturübersicht zum Download .....	214
Notizen .....	215



01. PHYSIOLOGIE DES RINDES



02. GEBURT DES KALBES



03. KÄLBERAUFZUCHT



04. JUNGRINDERAUFZUCHT



05. EINGLIEDERUNG IN DEN KUHBEREICH



06. ABKALBUNG



07. FRÜH- UND HOCHLAKTATION



08. SPÄTLAKTATION



09. TROCKENSTELLEN



10. TROCKENSTEHPHASE



## Einleitung

Sämtliche Bemühungen der Landwirte, die Milchpreisentwicklung positiv zu beeinflussen, waren bislang leider nicht langfristig erfolgreich und werden es vermutlich auch zukünftig nicht sein. Um betriebswirtschaftlich erfolgreich zu sein, muss demnach ein anderer Weg eingeschlagen werden, nämlich an allen denkbaren Kostenschrauben im Betrieb zu drehen. Tierverluste sind dabei die wohl massivsten „Kostenfresser“. Und die größten und kostspieligsten Tierverluste entstehen durch die hohen Abgänge. Die meisten werden dadurch verursacht, dass wir die Kuh nicht wieder tragend bekommen. In unseren Milchkuhherden ist „Unfruchtbarkeit“ heute der Hauptabgangsgrund. Warum? Weil die Fruchtbarkeit der sensibelste Indikator einer eventuellen Überforderung der Kuh ist, weil für die Milchkuh die Milchproduktion immer Vorrang hat vor der weiteren Reproduktion und weil bei den vom Tier erbrachten Leistungen das Trächtigerwerden immer an letzter Stelle steht.

Wenn es der Kuh – aus welchem Grund auch immer – nicht gut geht, „spart“ sie als erstes bei der Fruchtbarkeit.

Ist es dann nicht zwangsläufig, dass bei einer hohen und immer weiter steigenden Milchleistung die Fruchtbarkeit auf der Strecke bleiben muss?

Auf der anderen Seite aber – verfolgt man die Leistungsdaten der in Verden geführten 2 Millionen Kühe – fällt auf, dass mit höherer Milchleistung kein Anstieg der wegen mangelnder Fruchtbarkeit ausgeschiedenen Tiere zu verzeichnen ist.

Verhalten sich nun Milchleistung und Fruchtbarkeit gegenläufig? Die Antworten hierzu sind nicht immer gleichgerichtet. Nicht zu leugnen ist die bei Hochleistungskühen tendenziell bei gleichem Zeitpunkt der Erstbesamung verlängerte Güst-/Zwischentragezeit. Auch wenn die Ursachen diesbezüglich nicht vollends geklärt sind, so stehen Entwicklungsstörungen der Eizelle vor der Ovulation sowie der embryonale Frühtod hierfür in Verdacht. Auslöser wieder-



rum ist der Energiemangel nach der Kalbung mit der Folge metabolischer Belastungen der Kuh und der damit einhergehenden Beeinträchtigung des Follikelwachstums und der -entwicklung.

Bewiesen ist, dass es bei Kühen mit höherer Milchleistung neben deutlichen Veränderungen im Stoffwechsel ebenfalls zu nachweisbaren Veränderungen auf hormoneller Ebene kommt. Das Ausmaß der negativen Energiebilanz wird größer und ist kombiniert mit einem deutlich stärkeren Abbau von Körperfettreserven. Dabei verringern sich die Konzentrationen an Insulin, Glukose und Insulin-ähnlichem Wachstumsfaktor I. Dem gegenüber erhöhen sich die Gehalte an freien, nicht veresterten Fettsäuren, Ketonkörpern (z. B.  $\beta$ -Hydroxybuttersäure) und des Wachstumshormons (GH). Das bleibt nicht ohne Folgen für das Immunsystem der Kuh.

Betriebswirtschaftlich, aber auch aus Gründen der Nachhaltigkeit sind hohe Lebensstagsleistungen wünschenswert und erforderlich. Diese beinhalten gleichermaßen hohe Milchleistungen und eine gute Tiergesundheit und Fruchtbarkeit. Wir brauchen die Kombination aus beiden! Und dass dies durchaus funktionieren kann, beweisen zahlreiche Milchkuhbetriebe, die wiederum die enorme Bedeutung des Betriebsmanagements unterstreichen, werden doch Unterschiede in der Fruchtbarkeit zwischen den Herden zu mehr als 85% von Umweltfaktoren bestimmt.

Die entscheidende Voraussetzung für hohe Leistungen **und** eine gute Gesundheit und damit auch Fruchtbarkeit ist ein entsprechend den Bedürfnissen der Tiere angepasstes Management. Nur eine Kuh, die sich wohlfühlt, ist fruchtbar und leistungsbereit.

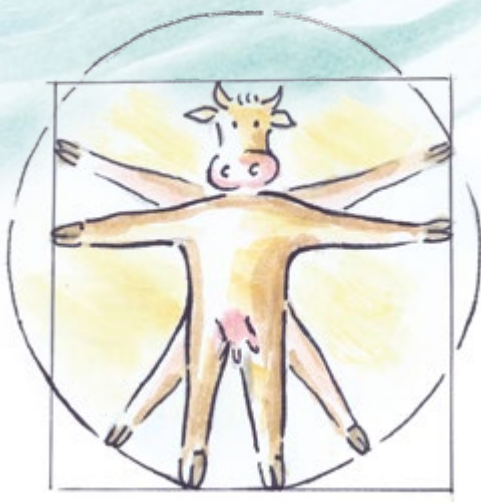
Beste Gesundheit mit einer hohen Leistungsbereitschaft ist das Ergebnis eines gut funktionierenden Herdenmanagements. Und das fängt schon mit einem gesunden Kalb an. Nur wenn über alle Bereiche der Aufzucht das Fütterungs-, Haltungs- und Tiergesundheitsmanagement stimmt, ist eine solide Basis für eine

gute Herdengesundheit bei Ausschöpfung eines hohen Leistungspotentials gelegt. Dabei dürfen wir nie vergessen, dass nahezu jede Maßnahme nahtlos in eine andere übergeht – wie in einem Zahnradgetriebe. Ist dort nur ein Zahn beschädigt, kann er das gesamte Getriebe zum Stehen bringen. Daher möchte dieser Ratgeber chronologisch den Werdegang von der Geburt eines Kalbes über seine Aufzucht bis hin zur Kalbung beleuchten und maßgebliche **Typisch Rind**-Daten, Zahlen und Fakten sowie die bedeutungsvollsten Managementmaßnahmen aufzeigen.

Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge

Kiel im Mai 2023

## 01. Physiologie des Rindes



## Parameter und Parameterkombinationen zur Stoffwechselkontrolle

	Blutplasma/-serum	Vollblut	Milch
<b>Energiestoffwechselstörung</b>	$\beta$ -Hydroxybutyrat, Acetacetat, Glucose, Harnstoff, Freie Fettsäuren (FFS), Triglyceride, Leberfunktionsdiagnostik		Azeton, Acetacetat, $\beta$ -Hydroxybutyrat, Harnstoff, Fett, Eiweiss, FEQ
<b>Eiweißversorgung/ N-Stoffwechsel</b>	Harnstoff, Eiweiß, Albumin, Kreatinin, $\beta$ -Hydroxybutyrat, Glucose		Azeton, Kreatinin
<b>Gebärpause/Calcium/ Phosphorversorgung</b>	Ca, Pi, Creatinkinase (CK), Aspartat-Aminotransferase (ASAT)	Säure-Basen-Haushalt (SBH)	
<b>Tetanie</b>	Mg, Ca, CK		
<b>Natriumversorgung</b>	(Na, akute Störungen [z. B. Diarrhoe])		
<b>Kaliumversorgung</b>	(K, akute Störungen [z. B. Anorexie, Diarrhoe])		
<b><math>\beta</math>-Carotinversorgung</b>	Carotin, Vitamin A		
<b>Lebererkrankungen</b>	Bilirubin, $\beta$ -Hydroxybutyrat, Glucose, Cholesterol, Aspartat-Aminotransferase (ASAT), Gamma Glutamyltransferase (GGT), Glutamat-Dehydrogenase (GLDH), Alkalische Phosphatase (AP), LAP, Harnstoff, Eiweiß, Albumin, Globuline, FFS		
<b>Störungen des Säure-Basen-Haushaltes</b>	Harnstoff, Bilirubin	pH-Wert, BE, pCO <sub>2</sub>	FEQ, Zell-, Soxhlet-Henkel-Zahl, Rohmilchqualität
<b>Pansenazidose, -alkalose</b>		(pH-Wert, BE, pCO <sub>2</sub> , Lactat)	
<b>Nierenkrankheiten</b>	Harnstoff, Kreatinin, Na, K, Ca, Pi	(SBH)	
<b>Skelettsystem- und Klauenerkrankungen</b>	Ca, Pi, AP, CK, Eiweiß, Harnstoff (Spurenelemente), Bilirubin, FFS		
<b>Eisenmangelanämie, Milchkuhanämie</b>	Fe, Fe-Bindungskapazität	Hämatokrit, Hämoglobin	
<b>Spurenelementmangel</b>	Cu, (Zn), J (BE)		
<b>Mastitiden, Milch- qualitätsmängel</b>	Energiestoffwechsel		Eiweiß, Harnstoff, Fett, FEQ, Soxhlet-Henkel-/Zellzahl

	Harn	Pansensaft	Skelett	Leber
	Azeton, Acetacetat	(Fettsäuremuster)		Fett, Glycogen, Histologie
	Pi, Ca, fraktionierte Netto-Säure-Basen-ausscheidung (NSBA), Basen-Säuren-Quotient (BSQ), K, Na, relative Dichte			
	Mg, pH-Wert NSBA, BSQ			
	Na, K, Dichte			
	(K), Na, Dichte			
				β-Carotin, Vitamin A
				Fett, Glycogen, Histologie
	pH-Wert, fraktionierte NSBA, BSQ, Dichte			
	pH-Wert, fraktionierte NSBA, BSQ	pH-Wert Gesamt-azidität, Ammoniak		
	Kreatinin, Na, K, Ca, Pi, GGT, Dichte, Harnsediment			
	fraktionierte NSBA, Pi		Asche, Histologie, (Spurenelemente)	(Spurenelemente)
	Hämoglobin			
			Zn	Cu, Mn
	fraktionierte NSBA, K, rel. Dichte			

# Physiologische Bereiche von Stoffwechselparametern im Blutserum/-plasma

Blutserum/-plasma		Adulte				Kälber/Jungrinder			
Parameter	Maßeinheit	Kontrollgrenze		Toleranzgrenze		Kontrollgrenze		Toleranzgrenze	
		untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere
Ketonkörper ges.	mmol/l		0,60		0,70				
$\beta$ -OH-Butyrat	mmol/l	(0,42)	0,53	(0,34)	0,62				
Glucose	mmol/l	2,61		2,22				3,9	4,8
Lactat	mmol/l			0,66	2,20			0,60	2,20
Bilirubin	$\mu$ mol/l	(3,8)	4,6	(3,3)	5,3				
Cholesterol	mmol/l	1,9	4,0	1,5	4,7			3,1	4,7
Freie Fettsäuren	$\mu$ mol/l	40	500	10	620				
Triacylglycerol	mmol/l			0,2	0,5				
Protein	g/l	72	79	68	82			50	75
Albumin	g/l	33	38	32	39			26	37
Harnstoff	mmol/l	4,0	6,2	3,5	6,8			2,6	6,6
$\gamma$ -Globuline	g/l	19,4	27,0	16,4	30,4			12,6	17,8
Kreatinin	$\mu$ mol/l			88	150				106
NH <sub>3</sub>	mmol/l			45	75				
ASAT	U/l		69		78				60
GLDH	U/l	9	41	5	50				
GGT	U/l		25		50				12
CK	U/l				200				150
AP <sup>1)</sup>	U/l		40		45		72		90
Ca	mmol/l	2,12	2,46	2,00	2,54	2,5	2,8	2,4	3,0
anorganisches Phosphat (Pi) <sup>1)</sup>	mmol/l	1,71	2,13	1,55	2,29	2,1 <sup>3)</sup>	2,7	1,9	3,0
Pi <sup>2)</sup>	mmol/l	1,45	1,94	1,26	2,13	2,2 <sup>4)</sup>	2,9	2,1	3,0
Mg	mmol/l	1,00	1,23	0,90	1,32			0,75	1,15
Na	mmol/l			135	157			131	142
K	mmol/l			3,9	5,2			4,3	5,3
Cl	mmol/l			95	110			90	108
Cu	$\mu$ mol/l			12,5	32,8			9,4	15,7
Se	$\mu$ mol/l	0,70	1,20	0,25	3,17			0,80	2,12
Zn	$\mu$ mol/l			12	46			16	40,0
(Mn)	$\mu$ mol/l			0,36	1,82			0,47	0,90)*
Fe	$\mu$ mol/l			21	33			14,5	25
Thyroxin	nmol/l			25	75			20	60
$\beta$ -Carotin	$\mu$ mol/l			4,0					
Vitamin A	$\mu$ mol/l			1,00				0,7	2,5
Vitamin E	$\mu$ mol/l			7,2	21,0			0,7	4,7

1) altersabhängig, 2) Frischabkalber, 3) 12. Lebensmonat, 4) 24. Lebensmonat, \*für Versorgungslage ungeeignet

# Physiologische Bereiche von Stoffwechselparametern im Harn

Harn		Adulte				Kälber/Jungrinder			
Parameter	Maßeinheit	Kontrollgrenze		Toleranzgrenze		Kontrollgrenze		Toleranzgrenze	
		untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere
relative Dichte	kg/l			1,025	1,045				
Kreatinin	mmol/l			2,2	7,1				
Kreatinin-Quotient				18	64				
pH-Wert		8,0	8,2	7,8	8,3	6,6	7,5	6,0	8,0
NSBA	mmol/l	107	193	83	215	30	150	60	160
NSBA <sup>5)</sup>	mmol/l			0	60				
Basen	mmol/l			150	250			50	250
Basen <sup>5)</sup>	mmol/l			20	250				
Säuren	mmol/l			50	100			20	70
Säuren <sup>5)</sup>	mmol/l			20	120				
NH <sub>4</sub>	mmol/l				<10				<20
NH <sub>4</sub> <sup>5)</sup>	mmol/l				<25				
BSQ		2,6	3,8	1,8	4,6			2,0	4,0
BSQ <sup>5)</sup>				1,5	4,2				
AST; AST/Kreatinin	U/l			<7,5	<2,0				
Alanin-Aminotransferase (ALT); ALT/Kreat.	U/l			<10,0	<2,0				
GGT; GGT/Kreat.	U/l			<5,0	<2,0				
AP; AP/Kreat.	U/l			<1,2	<0,2				
Ca	mmol/l				2,5				
FE Ca	%			0,2	0,9				
Pi	mmol/l			0,1	3,3				
FE Pi	%			0,05	3,00				
Mg	mmol/l			3,7	16,5				
FE Mg	%			3,00	27,00				
Na	mmol/l	8,7		2,2					
FE Na	%			0,01	0,45				
K	mmol/l			100	300				
FE K	%			35	100				
Cl	mmol/l			40	160				

5) kraftfutterreich gefütterte Hochleistungskühe

## Indikatororgane

Stoffwechsel	Blut	Harn	Indikatoren
<b>Energiestoffwechsel</b>	geeignet	bedingt geeignet	Leber
<b>Säure-Basen-Haushalt</b>	bedingt geeignet (akut)	geeignet (chronisch)	Pansen, Lunge
<b>Mineralstoffwechsel</b>			
<b>Magnesium</b>	geeignet	geeignet	
<b>Natrium</b>	bedingt geeignet (akut)	geeignet	Speichel
<b>Kalium</b>	bedingt geeignet (akut)	bedingt geeignet	Speichel fraglich
<b>Calcium</b>	bedingt geeignet (akut)	fraglich	Kot fraglich
<b>Phosphor</b>	geeignet	geeignet	
<b>Spurenelementstoffwechsel</b>			
<b>Selen (Glutathion-peroxidase)</b>	geeignet	nicht geeignet	Niere, Deckhaar
<b>Eisen</b>	geeignet	nicht geeignet	Milz
<b>Kupfer</b>	geeignet (bei Unterversorgung)	nicht geeignet	Gehirn, Leber, Deckhaar
<b>Zink</b>	fraglich	nicht geeignet	Skelett, Deckhaar unsicher, Kot*
<b>Mangan</b>	fraglich	nicht geeignet	Niere, Leber, Deckhaar

\* Quelle: Staufenbiel, Milchpraxis 2/2021



# Normwerte Kuh und Kalb

	Kalb	Kuh
Atemfrequenz, Atemzüge/min	40 - 60** (Kalb im 1. Lebensmonat), 30 - 45 (bei anämischen Kälbern u. U. bis 60****)	16 - 28*, 20 - 30**, 24 - 36****
Pulszahl, Schläge/min	90 - 110***, Fresser und Jungrinder: 70 - 90***	40 - 60*, nicht und niedertragende Kühe: 65 - 80***, hochtragende Kühe: 70 - 90***, Bullen und Ochsen: 60 - 70***
Wiederkauen, h/Tag	Wiederkauaktivität setzt mit ca. 2-3 Wochen ein	8 - 13*, ca. 50 - 60 Wieder- kauschläge/Bissen; Einsetzen ca. ½ bis 1 h nach Futteraufnahme
Pansen-Haube-Kontraktionen, Anzahl/5 min		5 - 12**, 5 - 10***
Körpertemperatur, °C	38,5 - 40 (Jungrind, bis 1 Jahr alt)** Kälber: 38,5 - 39,5**** Jungrinder: 38,0 - 39,5****	38,2*, 37,5 - 39,5**, 38,0 - 39,0****
(Anmerkungen: 1. abends i. d. R. jeweils 0,5 - 1 Grad höher als morgens; 2. oberhalb der Norm bis 40 °C = leichtes Fieber 3. 40 - 41 °C = mittelgradiges Fieber 4. 41 - 42 °C = hohes Fieber)		<i>Anmerkung: in den Tagen vor Brunst/ Partus leichter Temperatur- anstieg, in den letzten Stunden vor Östrus/Partus deutlicher Abfall (0,5 - 1 °C), während der Brunst wieder Anstieg um 0,5 °C</i>

\* Bellof und Granz, 2019, S. 368

\*\* Kolb, 1980, S. 220, 486, 596

\*\*\* Rosenberger, 1990



## 02. Geburt des Kalbes

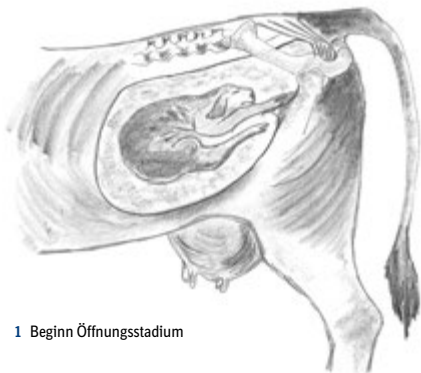


Nur gesunde Kälber können später leistungsstarke Milchkühe werden. Jeder Managementfehler – angefangen bei der Geburt – kann durchaus einen irreversiblen Schaden bei dem Tier hinterlassen.

Ein Kalb sollte grundsätzlich ungestört, aber überwacht und in einer sauberen Umgebung geboren werden.

**Unmittelbar nach der Geburt des Kalbes sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:**

- Überprüfung der Atmung, des Herzschlages, der Reflexe; ggf. Atemstimulanzien geben (regen das Atemzentrum des Kalbes an)
- Schleim aus Atemwegen von außen ausstreichen, dabei unbedingt auf Sauberkeit achten
- Kalb in Brustlage bringen
- Kalb abtrocknen bzw. von der Mutter trockenlecken lassen (steigert die Vitalität)
- Sichtkontrolle des Nabels



1 Beginn Öffnungsstadium



2 Austreibungsphase



3 Ende Austreibungsphase



### 03. Kälberaufzucht



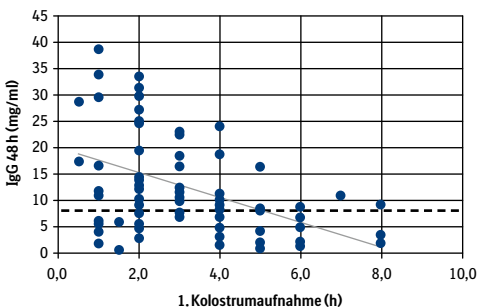
## Nabeldesinfektion

Bei einem neugeborenen Kalb ist der Nabelstrang offen, so dass leicht Infektionserreger eindringen und eine Nabelentzündung hervorrufen können. Daher empfiehlt es sich, den Nabel mit alkoholischer Jodlösung zu übergießen. Saubere Hände (am besten immer mit Handschuhen arbeiten) sind dabei sehr wichtig. Hygiene ist das oberste Gebot!

## Biestmilch

Neugeborene Kälber sind, da sie nur sehr wenige Antikörper im Blut haben, so gut wie gar nicht vor Krankheiten geschützt. Sie sind also darauf angewiesen, ausreichend Immunglobuline aus der Biestmilch aufzunehmen. Diese Immunglobuline werden dann über den Darm in den Körperkreislauf aufgenommen. Da aber die Darmschleimhaut nur in den ersten 24 Stunden und davon besonders in den ersten vier Lebensstunden für Immunglobuline passierbar ist, geht es hier um Schnelligkeit.

**Korrelation zwischen dem Zeitpunkt der ersten Kolostrumaufnahme (Stunden p. n.) und dem IgG-Gehalt (mg/ml) im Serum der Kälber (n = 76) 48 h p. n. (ab 8 mg IgG/ml Serum gelten die Kälber als ausreichend versorgt) (K. Lipp, 2005)**





Kälber, die zu wenig oder zu spät Biestmilch erhalten, haben nachweislich eine bis zu viermal höhere Erkrankungs- und Todesrate.

### Gesamteiweißgehalte (g/l) im Blutserum von Kälbern und deren Erkrankungsrate in Abhängigkeit von der Biestmilchversorgung (n = 139) (Bellof und Granz, 2019)

Merkmal	Gesamteiweißgehalt (g/l) im Blutserum		
	< 50	> 50 – < 55	≥ 55
<b>Biestmilchaufnahme (l)</b>	<b>Anteil der Kälber (%)</b>		
0,5–1	100	0	0
1,5–2,5	22	43	35
≥ 3,0	17	20	63
selbst an der Mutter gesaugt	36	39	25
<b>Erkrankungs- und Sterblichkeitsrate (%) (während der Tränkephase)</b>			
Durchfälle		48	29
Atemwegserkrankungen		14	10
Sterblichkeit		2,5	0

Da zu wenig Kälber alleine genügend Kolostrum innerhalb der ersten 4 Lebensstunden aufnehmen, bedeutet es in nahezu jedem Fall, die ersten 3–4 Liter Kolostralmilch per Hand, Melkroboter (AMS) oder mobiler Melkmaschine abzumelken und das Kalb damit – am besten während der ersten halben Stunde nach der Geburt – zu versorgen.

Das geht mit einem Nuckeleimer genauso gut wie mit einer Nuckelflasche. Wichtig ist, dass es schnell nach der Geburt erfolgt, da erfahrungsgemäß die Kälber innerhalb der ersten halben Stunde deutlich besser saufen als z. B. erst 2 Stunden danach. Ideal ist, sollte das Kalb hiervon nur ca. 2 l saufen, eine zweite Biestmilchgabe nach 3–4 Stunden. Diese Art der „Lebensversicherung“ rechtfertigt allemal den Arbeitsaufwand.

Sowohl bei der Kolostrumgewinnung als auch bei der Kolostrumgabe ist Hygiene das A und O, um den Erfolg dieser Maßnahme nicht zu gefährden. Ein sauber ermolkenes Kolostrum enthält < 100.000 KBE (koloniebildende Einheiten).

#### **Drenchen**

Wenn Kälber nicht alleine saufen wollen – dabei handelt es sich meistens um lebensschwächere, leichtere oder aus einer Schweregeburt stammende Tiere – kann die Biestmilch gedrencht werden (ca. 2–4 Liter).

- besonders darauf achten, dass keine Milch in die Lunge gelangt und das Kalb nicht verletzt wird
- eine vorherige Einweisung durch den Hoftierarzt ist sinnvoll

#### **Nicht benötigtes Kolostrum**

- niemals wegschütten
- hat auch für die schon etwas älteren Tränkkälber noch eine probiotische Wirkung (lokale Wirkung innerhalb des Darms gegen Durchfallerreger), vorausgesetzt, die Milch wird zwischendurch kühl oder angesäuert gelagert
- überschüssiges Erstgemelk möglichst in kleinen Portionen (0,5 l-Plastikflaschen oder -beutel) einfrieren und bedarfsweise dann im Warmwasserbad (50 °C) oder in der Mikrowelle (niedrigste Stufe) auf 37 °C erwärmen
- frische Biestmilch (nur aus dem eigenen Bestand) ist eingefrorener vorzuziehen

## Richtwerte Tränkemengen

- 1. Biestmilchgabe: möglichst in der ersten Lebensstunde; Zeitpunkt und Menge sind entscheidend! Soviel wie möglich. Einige Kälber saufen 4 Liter.
- 2. Biestmilchgabe: vor allem bei den Kälbern, die beim 1. Mal keine 4 l gesoffen hatten, in der 7. bis 10. Stunde, auch wenn die Absorptionsrate nach der Geburt weiter abnimmt
- In den ersten 24 Stunden sollten Kälber 5 l Kolostrum aufgenommen haben!
- Möglichst in den ersten 5 Lebenstagen Biest- bzw. Transitmilch (am besten von der eigenen Mutter, ansonsten Mischkolostrum)
- Tränkehäufigkeit: intensive Tränke ( $\geq 10$  l/Tag) bzw. ad libitum-Tränke

### Energie- und Rohproteinversorgung eines 50 kg schweren Kalbes mit einer LMZ von 400 g

(Bellof und Granz, 2019)

Merkmal	Täglicher Bedarf	Notwendige Menge zur Bedarfsdeckung	
		Vollmilch (19,3 MJ ME/kg TM, 26,4 % XP i.d. TM)	MAT (16 MJ ME/kg, 22 % XP i.d. TM)
ME (MJ)	15,6	5,8	975 g
XP (g)	155	4,2	738 g
Menge entspricht ca.		6 Liter unverdünnt	8 Liter Wasser + 120 g MAT/l oder 6 Liter Wasser + 160 g MAT/l

### Biestmilchzusammensetzung im Vergleich zur Vollmilch (Proplanta, 2016 und eigene Angaben)

Merkmal	Biestmilch	Vollmilch
Wasser (%)	74,7	86,9
Trockenmasse (%)	25,3	13,1
Eiweiß (%)	17,6	3,2–3,6*
Laktose (Milchzucker) (%)	2,7	4,7–4,9
Fett (%)	3,6	3,8–4,4*
Mineralstoffe und Vitamine	+++	+

\* rasse- und leistungsbedingt

### Immunglobulinkonzentration in der Biestmilch im Vergleich zur Vollmilch (Tizard, 2000)

Immunglobulingehalt (mg/ml)	Biestmilch	Vollmilch
IgA	1,0–7,0	0,1–0,5
IgM	3,0–13,0	0,1–0,2
IgG	34,0–80,0	0,5–7,5

## Biestmilchqualitätsüberprüfung, Überprüfung der Versorgung des Kalbes (Refraktometer)

Gute Biestmilch ist dick, sämig und deutlich gelb gefärbt. Der Immunglobulinspiegel des Erstgemelks ist unmittelbar nach der Kalbung sehr hoch und nimmt dann stetig ab.

Gutes Kolostrum kann man einfach und schnell im Stall bestimmen. Grundsätzlich ermöglicht die Menge des Erstgemelks eine Abschätzung der Immunglobulinkonzentration im Kolostrum. Biestmilch von Kühen mit weniger als 8,5 l hat eine signifikant höhere Konzentration an Immunglobulinen als die Kolostralmilch von Kühen mit einer größeren Erstgemelksmenge (Pritchett et al., 1991).

Mittels sogenannter Biestmilchtesteser bzw. Kolostrumspindeln lässt sich die Qualität dieses Erstgemelks überprüfen. Dazu taucht man die Tester in kuhwarme Biestmilch und liest das Messergebnis auf der Farbskala ab. Außerdem gibt es optische und digitale Refraktometer sowie Durchlauftrichter zur Bestimmung der Biestmilchqualität.

Biestmilch mit unzureichender Qualität sollte nicht zur Erstversorgung neugeborener Kälber, sondern nur für ältere Kälber genutzt werden.

Darüber hinaus bieten sich verschiedene Nachweismethoden (anhand des Kälberblutes) an, um die Versorgung des Kalbes mit Immunglobulinen zu überprüfen:

1. direkter Nachweis der Immunglobuline mittels spezifischer Antikörper
2. indirekter Nachweis im Blut mittels Bestimmung  $\gamma$ -Glutamyltransferase ( $\gamma$ GT)
3. Bestimmung des Gesamteiweißgehaltes im Blutserum (z. B. mittels Handrefraktometer: Zielwert  $\geq 62$  g/l)

Neu zugekaufte oder vorher kranke Tiere und manchmal auch Färsen haben öfter ein Erstkolostrum mit geringerem Immunglobulingehalt,

welches daher dem Kalb weniger Abwehrkräfte geben kann. Auch Notfälle wie Krankheit oder Tod des Muttertieres können dazu führen, dass schnell Ersatzkolostrum benötigt wird. Deshalb sollte jeder Betrieb immer einen gewissen Vorrat an Erstkolostrum von älteren, gesunden Kühen (termingerecht trockengestellt, BHV<sub>1</sub>-frei, Paratuberkulose-frei, wenn möglich mit Mutterschutzimpfung) haben. Für einen entsprechenden Vorrat wird Biestmilch vorzugsweise in 0,5 l-Plastikflaschen oder -beuteln eingefroren und bei Bedarf in einem Eimer mit heißem Wasser (50 °C) aufgetaut. Je kleiner die eingefrorenen Portionen sind, desto schneller tauen diese auf. Das Auftauen in der Mikrowelle ist ebenfalls möglich, wenn eine schonende Erwärmung auf der untersten Auftaustufe erfolgt.

## Tränke

Das oberste Prinzip ist die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung der Kälber mit Nährstoffen und Energie über die Tränke.

### Richtwerte zur täglichen Energie- und Rohproteinversorgung von Kälbern (GfE, 1997 und GfE, 1999)

LMZ (g)	Merkmal	Lebendmasse (kg)				
		50	75	100	125	150
400	TM-Aufnahme (kg)	0,7	1,3	2,1	2,6	-
	MJ ME	15,6	19,3	22,7	25,8	-
	g Rohprotein	155	250	300	320	-
600	TM-Aufnahme (kg)	0,9	1,6	2,4	2,9	3,2
	MJ ME	18,8	22,7	26,1	27,9	29,8
	g Rohprotein	210	335	385	405	420
800	TM-Aufnahme (kg)	-	1,9	2,7	3,2	3,4
	MJ ME	-	26,4	29,8	33,0	36,0
	g Rohprotein	-	420	475	490	495
1.000	TM-Aufnahme (kg)	-	2,1	2,9	3,4	3,6
	MJ ME	-	30,4	33,8	37,0	40,0
	g Rohprotein	-	495	560	570	575

Kälber, die sprichwörtlich „hochgehungert“ werden, können sich nie gut entwickeln, neigen später zu einer deutlich verschlechterten Fruchtbarkeit und müssen schneller gemerzt werden.

In der Tränkephase spielen Fragen der Tränkemenge, -temperatur, besonders aber der Hygiene eine weitaus größere Rolle als die Frage nach der Tränkeart – ob Vollmilch oder Milchaustauscher.

**Nach derzeitigem Kenntnisstand wird eine intensive Tränke der Kälber (mit mindestens 10 l Milch/Tag), vor allem in den ersten Lebenswochen als „gute fachliche Praxis“ angesehen und empfohlen. (Schuldt und Dinse, 2017)**

## Vollmilch

Bei der Vollmilchtränke ist unbedingt zu beachten:

- Hygiene! (daher besonders im Sommer am besten ansäuern!)
- Zugabe eines Vollmilchergänzers (enthält Vitamine und Spurenelemente) empfohlen
- Milch sollte nur von gesunden Kühen stammen und keine Rückstände von Antibiotika enthalten (auch beim Pasteurisieren bleiben Antibiotika weiterhin aktiv und können zur Bildung von Resistenzen führen)
- Keine zu hohe Sauggeschwindigkeit und zu große Portionen/ Mahlzeit (Nuckel prüfen)
- Bei einer ad libitum-Tränke verändert sich das Saufverhalten der Kälber im Vergleich zu stark restriktiv versorgten Kälbern. Die Saufgeschwindigkeit nimmt gewünscht ab
- Ausreichende Tränketemperatur (Keine Erwärmung der Vollmilch durch Zugabe von heißem Wasser. Dies birgt das Risiko einer zu starken Nährstoffverdünnung sowie einer gestörten Labgerinnung und begünstigt damit Durchfall).

## Milchaustauscher (MAT)

1 l Vollmilch entspricht in etwa 170 g Milchaustauscher. Es gibt weder bedeutsame Vor-, noch grundsätzliche Nachteile für bzw. gegen eine Vollmilch- bzw. Milchaustauschertränke. Beide haben gleichermaßen ihre Berechtigung. Hier entscheiden v. a. betriebliche und Kostengründe.

Bei der Milchaustauschertränke ist besonders auf die Art und die Qualität der Komponenten zu achten.

Enzyme, die der Verdauung milchfremder Eiweiße (z. B. pflanzliches Protein aus Soja oder Getreide) und pflanzlicher Kohlenhydrate (Stärke) dienen, werden beim Kalb erst ab der dritten Lebenswoche in größerem Umfang gebildet. Die Eiweißkomponenten der MAT gehören zu den futterwertbestimmenden Bestandteilen.

Es gibt Magermilch-Austauscher (enthalten Magermilch- und Molkenpulver) und sogenannte Null-Austauscher (ohne Magermilchpulver, enthalten Molkenpulver oder Molkenpulver und pflanzliche Proteinträger).

### Gehalte an Rohprotein, Rohasche und Laktose in Magermilchpulver, Molkenpulver und pflanzlichen Proteinträgern (Kunz, 2009)

	Rohprotein	Rohasche	Laktose
% in der Frischmasse (TM-Gehalt: 98 %)			
<b>Proteinträger auf Milchbasis*</b>			
- Magermilchpulver	35	7,9	53
- Süßmolkenpulver	12	8,3	73
- Molkeneiweißpulver	30-80	≥8	1-52
- Molkenpulver, teilentzuckert	20-33	10-20	40-52
<b>Pflanzliche Proteinträger</b>			
- Sojaproteinisolat	86	max. 6	-
- Sojaproteinkonzentrat	67	max. 7	-
- Weizenproteinhydrolysat	82	1	-

\*Gehalte in der Vollmilch (bezogen auf TM): 31 % Fett, 21 % Kasein, 6 % Molkenproteine, 36 % Laktose, 6 % Rohasche



Da jedoch die Enzyme für die Verdauung milchfremder Bestandteile (pflanzlicher Proteine und Kohlenhydrate) eben nicht von Geburt an vorhanden sind, können kleine Kälber in den ersten ca. 6 Lebenswochen pflanzliche Eiweißquellen nicht bzw. nur eingeschränkt verdauen.

### Verdaulichkeit verschiedener Proteinträger bei Kälbern unterschiedlichen Alters (Kunz, 2009)

Proteinquelle	Alter der Kälber (Tage)	Verdaulichkeit (%)	Literaturquelle
Magermilch	11 – 21	94,4	Barbella et al. (1988)
Sojaproteinkonzentrat (75%*)	14 – 21	58,7	Dawson et al. (1988)
Sojaproteinisolat (100%*)	>28	60,5	Khorasani et al. (1989)

\* Prozentualer Anteil des Milcheiweißes, das durch alternative Proteinherkünfte ersetzt wurde

Der Einsatz derartiger pflanzlicher Eiweißträger kann daher Auswirkungen auf die Gesundheit und Entwicklung (Tageszunahmen) der Kälber haben. Eine verminderte Verdaulichkeit, antinutritive und antigen wirkende Substanzen in pflanzlichen Proteinkomponenten sind dafür verantwortlich.

### Vergleich unterschiedlicher Milchaustauscher (Flachowsky et al., 2000)

Milchaustauscher mit:	Lebendmassezunahmen 1. bis 28. Versuchstag	Durchfalltage bis zum 28. Tag, je Gruppe
35 % Magermilchpulver 30 % Molkenpulver	617 g	7
12 % Sojaproteinisolat 50 % Molkenpulver	563 g	7
15 % Sojaproteinkonzentrat 52 % Molkenpulver	533 g	14
20 % Sojafeynmehl 45 % Molkenpulver	475 g	30

Aus diesem Grund ist für die ersten drei bis vier Lebenswochen nur der Einsatz von MAT ohne pflanzliche Proteinträger und mit einem hohen Magermilchanteil zu empfehlen.

Für die Qualität des MAT sind die Gehalte an Rohfaser (XF), Rohasche (XA), Milchzucker (Laktose) sowie die Eiweißqualität (-herkunft) entscheidend:

- XF: max. 0,1 %
- XA: <9% (max. 10%) (hohe XA wirken laxierend → dünner Kot)
- hoher Anteil an Magermilchpulver (> 30 %) und hochwertigen Milchproteinen
- keine pflanzlichen Proteine; *Soja enthält verdauungshemmende Enzyme (Trypsininhibitoren), blähende Komponenten (verschiedene Polysaccharide), antigene Substanzen (Glycinin, Beta-Conglycinin)*

Die Kombination aus diesen Qualitätsmerkmalen stellt sicher, dass es sich um einen hochwertigen Milchaustauscher handelt.

### Ad libitum-Tränke

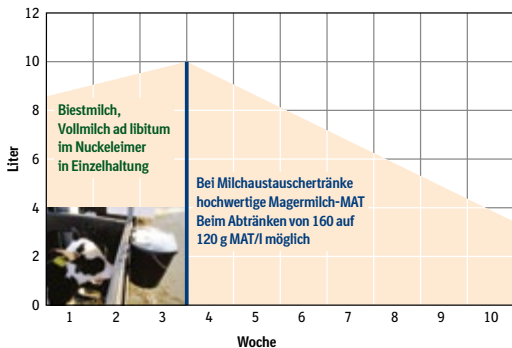
Unter einer Ad libitum-Tränke ist die freie Aufnahme von Milch zu verstehen, so wie es in der Natur grundsätzlich üblich ist. Zahlreiche Untersuchungen in den letzten 2 Jahrzehnten belegen ein deutlich besseres Wachstum und eine verringerte Krankheitsanfälligkeit (durch die wesentlich höhere Nährstoff- und Energieversorgung) derart versorgter Kälber bis hin zu einer höheren Milchleistung dieser Tiere während der ersten Laktation („metabolische Programmierung“).

In der Regel nehmen Kälber in den ersten 3 Lebenswochen täglich zwischen 8 und 14 l Vollmilch und damit 19 bis 34 MJ ME auf, eine Energiemenge, mit der mehr als 700 g tägliche Zunahmen erreicht werden können.

## Worauf ist zu achten?

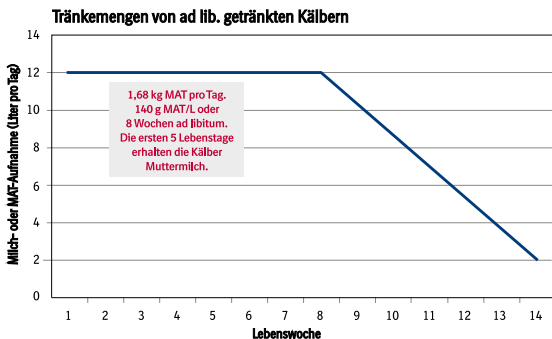
- den Kälbern vom ersten Tag an immer Milch zur freien Aufnahme anbieten (der Eimer darf nicht leer werden, damit die Kälber langsam saufen und die Milch dadurch ausreichend im Labmagen fermentiert)
  - die erste Mahlzeit ist die Biestmilchgabe unmittelbar nach der Geburt, ab der 2. Mahlzeit erfolgt die Ad libitum-Tränke über den Nuckeleimer im Einzelglu
- der Eimer bleibt immer bis zur jeweils nächsten Melkzeit (auch im Winter) beim Kalb und wird erst dann mit frischer und wieder warmer Milch ersetzt
- Nuckeleimer mit einem Deckel verschließen (Hygiene!)
- Vorsorglich gegen möglicherweise in die Milch hineingeratene Kolibakterien die Milch leicht auf einen pH-Wert von 5,5 ansäuern (bei weiterem Absenken des pH-Wertes Akzeptanzprobleme); Handel bietet hierfür Säuregemische an
- Kotkonsistenz wird etwas dünnbreiiger (ohne dass Durchfall auftritt)
- niemals restriktiv getränkte Kälber auf Ad libitum-Tränke umstellen

Kälber sollten in den ersten Lebenswochen, mindestens in den ersten 3 bis 4 Wochen nach der Geburt, am besten ad libitum mit Biest-, Transitmilch (Mischkolostrum) bzw. Vollmilch ernährt werden. Bei anschließender Tränke am Automaten ist es dann vorteilhaft, dort mit der höchsten Milchmenge (10 l/Kalb und Tag) zu beginnen, um fortlaufend kontinuierlich die Milchmenge abzusenken.



(nach Kunz, 2012)

**Aufgrund zahlreicher Untersuchungen der Lehr- und Versuchsanstalt Neumühle wurde dieser Tränkeplan entwickelt (Koch und Zieger, 2020)**



(Quelle: Koch und Zieger, European Calf Conference 2020, Bremen)

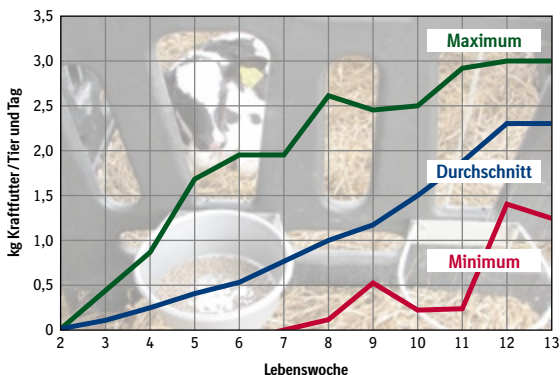
# Festfutter und Wasser

## Festfutter

- Heu und Kälberstarter (mineralisiert, vorzugsweise mit aufgeschlossenem Getreide) bereits in den ersten Lebenstagen anbieten, spätestens ab der zweiten Lebenswoche (bedeutsam für die Vormagenentwicklung)
- hygienische Qualität des vorgelegten Futters ist besonders wichtig
- pelletiertes Futter in kleinen Mengen täglich frisch vorlegen, da feuchtes, gequollenes Futter schnell schimmelig wird und zu Verdauungsstörungen führen kann
- geeignete Darbietungsformen: Müsli, pelletiert, gequetscht, ganze Maiskörner
- wichtiger als die Frage nach der Zusammensetzung ist, das Kraftfutter so zeitig wie möglich anzubieten,
  - da sich aber Rindermast- und Kälberfutter bei gleicher Energiestufenzugehörigkeit in ihrer Verdaulichkeit voneinander unterscheiden (Pries und Menke, 2015), Kälberfutter deutlich besser verdaut werden (und damit den noch nicht optimal entwickelten Verhältnissen im Vormagensystem der Kälber besser Rechnung tragen), sollten Rindermastfutter nicht in der Kälberaufzucht eingesetzt werden
  - Kraftfuttermischungen mit Diäteeigenschaften (z. B. Lein) haben sich bewährt
  - je zeitiger ein Abtränken erfolgen soll, desto hochwertiger muss das Kraftfutter sein ( $> 11$  MJ ME)
- Verabreichung der Totalen Mischration von hochleistenden Milchkühen an etwas größere Tränkekälber (über 6 Wochen alt) ist möglich, sollte aber in Kombination mit Heu erfolgen
- bei heuloser Aufzucht ist qualitativ bestes Stroh anzubieten

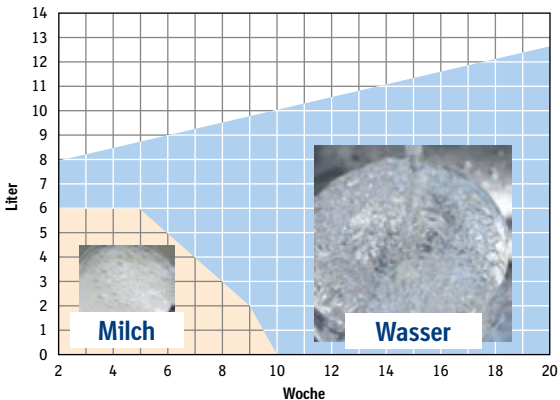
- ganze Maiskörner können in der Kälberaufzucht eingesetzt werden
  - Auch wenn die Verdauungsabläufe bei Kälbern bei der Verfütterung von heilen Maiskörnern nicht gänzlich geklärt sind, wird vermutet, dass bei jungen Kälbern (in den ersten Lebenswochen) der sehr kleine Übergang vom Labmagen zum Dünndarm ein Ausscheiden ganzer Maiskörner verhindert. Sobald die ersten heilen Maiskörner im Kot erscheinen, ist mit dieser Art der Fütterung aufzuhören.
- beim Festfutter gilt die Prämisse: nur qualitativ einwandfreies Grobfutter
- Futtermengen: Kälber können von der Milch abgesetzt werden, wenn sie 2 kg TM Festfutter aufnehmen.

#### Kraftfutteraufnahme von weiblichen Kälbern am Automaten bei 10-wöchiger Tränkeperiode (Kunz, 2008)



## Wasser

Neben einer ausreichenden Nährstoffversorgung über die Tränke ist der Flüssigkeitsbedarf der Tiere bereits ab der 2. Lebenswoche nur dann komplett gedeckt, wenn zusätzlich Tränkwasser (zur freien Aufnahme; Nuckeleimer sind nicht vorteilhaft hierfür) aus einem offenen Gefäß, möglichst früh angeboten wird.



(nach Kunz, 2012)

- Wasser hat einen besonderen Einfluss auf die Pansenentwicklung
- die Futteraufnahme ist eng mit einer zusätzlicher Wasseraufnahme verbunden und wird ggf. durch eine unzureichende Flüssigkeitsversorgung limitiert
- kranke Kälber schränken zunächst die Wasseraufnahme ein; insofern dient die Wasserbereitstellung auch einer möglichen Krankheitsfrüherkennung
- eine Wasserzufuhr kann bei Durchfallproblemen die Krankheitstage verringern, weil die Tiere den Flüssigkeitsverlust hiermit deutlich besser ausgleichen können
- bei Außenklimahaltung (in Iglus) ist es sinnvoll, im Winter das Wasser angewärmt anzubieten

#### Maßnahmen zur Förderung der frühen Pansenentwicklung und bedarfsgerechten Versorgung:

- Milchtränke: viele kleine Portionen, verteilt über den Tag sind vorteilhaft
- Vollmilch:
  - angewärmt (38 °C) vorlegen; bei ad libitum-Tränke kühlt diese im weiteren Tagesverlauf ab
  - Ansäuerung auf pH-Wert ca. 5,5 (ein stärkeres Absenken des pH-Wertes ist nicht empfehlenswert, da dieses die Tränkeaufnahme nachweisbar reduziert)
  - Vollmilchergänzer
- MAT:
  - höherwertige magermilchhaltige Produkte empfehlenswert, bei größeren Kälbern (>4 Wochen) hochwertige Nullaustauscher (ohne milchfremde Eiweißträger, nur mit Molkeneiweiß) möglich
  - Einsatz milchfremder Eiweißträger (z. B. Sojaproteinkonzentrat, Weizeneiweißhydrolysat, Kartoffeleiweiß) ist bei kleinen Tränkekälbern abzulehnen

#### Komponenten für Michaaustauschfuttermittel für Aufzuchtkälber

	Einsatz		Anteil max. %	Ursache
	bis 5. Wo.	ab 5. Wo.		
Magermilchpulver	**	**	o. B.	
Süßmolkenpulver	*	**	o. B.	
Sauermolkenpulver	n. s.	*	8	Rohaschegehalt hoch
Sauermolkenpulver, teil-entzuckert und teilent-mineralisiert	*	**	15	Rohaschegehalt hoch
pfl. Proteinkonzentrat	n. s.	*	5	ungenüg. Verdaulichkeit
Sojaproteinkonzentrat	n. s.	*	10	ungenüg. Verdaulichkeit
Sojaproteinisolat	n. s.	**	10	ungenüg. Verdaulichkeit
Kaseinpulver	**	**	10	
Quellstärke	n. s.	*	5	ungenüg. Verdaulichkeit
Pflanzliche Fette	**	**	< 25	Fettqualität

\*möglich, \*\*sehr gut, n.s. nicht sinnvoll oder schädlich



- so früh wie möglich (ab 1. Woche) Heu + stärkereiches Kraftfutter anbieten (Gewöhnung, Entwicklung Pansenzotten und Pansenvolumen)
- Kraftfutter:
  - energiereich (mind. 11 MJ ME), eiweißreich (18 – 20 % XP), hoher Gehalt an leicht verdaulichen Kohlenhydraten (aufgeschlossene Stärke), bedarfsgerecht mineralisiert (1,2 % Ca, 0,7 % P, 0,2 % Na, 0,15 % Mg, mit Spurenelementen ausgestattet), hoch vitaminisiert (v. a. B-Vitamine)
  - Komponenten:
    - Getreide (Weizen, Triticale, Roggen, Mais), aufgeschlossener Mais und Weizen
    - Sojaextraktionsschrot, getoastete Sojabohnen, Leinextraktionsschrot (-kuchen), Rapsextraktionsschrot, Maiskleber

### Mischfutter für Kälber (Modell) (Hoffmann, 2022)

Komponenten %	Kälberstarterfutter		Kälberaufzuchtfutter*
	1.	2.	
Getreide, -produkte	42	56	61
Maiskörner	24	0	10
Rapsextraktionsschrot	25	35	26
Leinenextraktionsschrot	6	6	0
Vitamin Mineralfutter	2	2	2
Futteröl	1	1	1
<hr/>			
je kg Futter (88 % TS)			
Rohprotein g	22	24	18 - 20
Umsetzbare Energie MJ	11,5	11,5	11

1. Alleiniges Ergänzungsfutter

2. 0 % Mischfutter + 30 % unzerkleinerte Meiskörner

\* Physikalische Form: grob zerkleinert, pelletiert, gebröckelt

### ■ Trocken-TMR

- Feste, lagerfähige Mischung aus Kraftfutter- (z. B. 50 % Gerste, 30 % Eiweißkraftfutterkomponente) und Raufutterkomponenten (z. B. entstaubtes Stroh oder Luzerneheu) sowie entsprechender Mineralisierung (i. d. R. 4 %) und Melassezusatz (ca. 5 %)
- keine besonderen Fütterungseinrichtungen notwendig
- Untersuchungen im LLG Sachsen-Anhalt, Iden, zeigen: Trocken-TMR sind sehr empfehlenswert (können v. a. in der Abtränkphase die Festfuturaufnahme unterstützen, Partikellängen 2 – 4 cm beachten, Rapsextraktionsschrotanteile auf 15 % begrenzen, da ansonsten stärkeres Selektieren durch die Tiere möglich ist, Strohanteil 15 % (10 % nicht ausreichend) (Hoffmann, 2022)

### Stroh-Konzentrat-Gemisch für Kälber

(auch als „Kälber-TMR“ bezeichnet) als alleiniges Beifutter in der Tränkeperiode und als Alleinfutter nach der Tränkeperiode bis Ende des 3./4. Lebensmonats (Hoffmann und Steinhöfel, 2018)

#### Empfehlungen für die Zusammensetzung (modifiziert nach Hoffmann, 2022):

12 – 15 %	kurz gehäckseltes Stroh (optimal 2 – 3 cm) oder gehäckseltes Trockengrünfutter (z. B. aus Luzerne), sehr gutes Heu
10 – 12 %	Melasse
25 %	Maisschrot
20 – 25 %	Getreide, gequetscht (Getreideart nach Verfügbarkeit)
25 – 30 %	Rohproteinreiche Konzentrate auf Basis von Soja-, Raps-, Leinextraktionsschrot u. a. (Futtermittelspezifische Restriktionen beachten)
1 %	Hefeprodukte z. B. aus Bierhefe
3 %	vitaminiertes Mineralfutter für Kälber (möglichst mit 50 g Traubenzucker/kg)

#### Richtwerte für Inhaltsstoffe (je kg TS der Mischung)

Rohprotein	g	160 - 180
Umsetzbare Energie	MJ	11 - 13
Rohfaser	g	80 - 120
Ca	g	10
P	g	4,0 - 5,0
Na	g	3,5
Mg	g	2,5

#### Verabreichung je Tier und Tag

in der Tränkeperiode	ab 100 g ad lib
Ende der Tränkeperiode	> 2,0 kg
Ende 3./4. Lebensmonat	ca. 3,5 - 4,0 kg

Optimal: erst ab 5. Monat silagehaltige Mischration.

**Wichtig:** Jede Umstellung der Kälber, vor allem wenn zeitgleich zur Umstellung der Haltung (Einzel-, Gruppenhaltung) auch die der Fütterung erfolgt, bedeutet für die Tiere Stress und folglich ein erhöhtes Erkrankungsrisiko. Daher, und da die Kälber nach der 2. Lebenswoche in eine „Immunitätslücke“ fallen (passive Immunisierung durch die Biestmilch erreicht einen Tiefpunkt, aktive Immunisierung ist noch auf einem sehr niedrigen Niveau – siehe Grafik), sollten Kälber möglichst in den ersten 3 Lebenswochen nicht umgestallt und auch anschließend Gruppen- und Stallwechsel auf ein notwendiges Minimum eingeschränkt werden.



In der Agrarministerkonferenz am 20.03.2015 (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume S.-H., 2015) haben die Bundesländer einstimmig beschlossen, dass zur Ausschöpfung aller Möglichkeiten der Reduzierung von Schmerzen und Leiden neben der Gabe von Schmerzmitteln auch die Gabe von Sedativa als verpflichtend anzusehen und Cross Compliance (CC) relevant ist.

### **Sedierung und Schmerzmittelgabe** (LfL-Information, 2015)

- Sedierung und Gabe eines zugelassenen Schmerzmittels (z. B. Meloxicam) stellen ein praktikables Schmerzmanagement dar
- deutlich weniger Stress und Verletzungsgefahr für Tier und Mensch
- der Enthornungsprozess kann schneller und genauer erfolgen
- „Spritzen – 15 Minuten warten – Scheren – Veröden der Hornanlage“

### **Enthornungsgeräte** (LfL-Information, 2015)

- korrekte Anwendung der Geräte erfordert Übung
- ausreichende Größe des Brennkopfes ist wichtig
- Hornknospen sind unabhängig vom Alter unterschiedlich groß
- Kontrolle des durchtrennten Gewebes ist notwendig

Darüber hinaus ist verstärkt auf eine genetische Hornlosigkeit bei der Auswahl passender Bullen für die Nachzucht zu achten.

### **Haltung**

Grundsätzlich werden in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) Anforderungen an diealtungsform, den Platzbedarf, die Bodengestaltung, die Beleuchtung, den Luftraum, die klimatischen Bedingungen und das Nahrungsangebot für Kälber gestellt.

Nach erfolgter Kalbung ist ein Trockenlecken des Kalbes durch die Kuh vor allem für die Vitalität des Kalbes vorteilhaft. Darüber

hinaus stärkt es die Kuh-Kalb-Beziehung. Auch vor diesem Hintergrund wird aktuell stärker eine muttergebundene Kälberaufzucht diskutiert und zumindest in Biobetrieben auch etabliert.

Zahlreiche Betriebe aber werden auch weiterhin die Kälber bereits am 1. Lebenstag von deren Müttern trennen und diese in den ersten ca. 2 - 4 Lebenswochen separat, am besten unter Außenklimabedingungen (z. B. Iglus), aufstellen.

Kälber sind „Herdentiere“. Daher schreibt auch der Gesetzgeber vor, dass diese ab der Geburt Sicht- und Berührungskontakt zu ihren Artgenossen haben müssen.

Auch wenn eine Einzelhaltung der Kälber aus hygienischer Sicht viele Vorteile bietet, bedeutet eine Trennung und isolierte Einzelhaltung für Kälber einen wesentlichen Stress. Ein Kompromiss ist die paarweise Haltung von Kälbern, die z. B. nach Untersuchungen der University of British Columbia in Vancouver für die Kälber zahlreiche Vorteile bietet. Die Kälber in Paaren wachsen im Vergleich zu Kälbern in der Einzelhaltung besser, weil sie sich gegenseitig zur Futteraufnahme animieren. Auch sind sie gegenüber sich ändernden Bedingungen (z. B. Futterwechsel) weniger schreckhaft und aufgeschlossener, kommen mit dem späteren Absetzen besser klar, entwickeln ein geringeres Stresslevel, sind neugieriger und dem „Pflegepersonal“ gegenüber weniger ängstlich und deutlich kooperativer eingestellt. Auch erwiesen sie sich in einem weiteren Versuch als gesundheitlich robuster, hatten weniger Durchfall und Lungenentzündungen (De Paula Vieira et al., 2010).

Darüber hinaus darf aber nicht die gestiegene Gefahr des gegenseitigen Besaugens übersehen werden. Daher ist bei paarweisem Aufstellen unbedingt eine intensive, am besten ad libitum-Tränke anzuwenden. Paarweise Haltung ist unter Außenklimabedingungen in Iglus (zwei nebeneinanderstehende Einzel-Iglus oder größer dimensionierte Iglus) sowie in der Innenhaltung mit Boxen, deren Zwischenwände herausgezogen werden können, möglich.

## Transportalter

Seit 01.01.2023 beträgt das Mindesttransportalter von Kälbern nicht mehr 14, sondern 28 Tage (Änderung der Tierschutztransportverordnung, TierSchTrV). Das bedeutet zum einen höhere Aufzuchtkosten (i. d. R. für die männlichen Verkaufskälber), zum anderen aber ganz unmittelbar mehr Stallplatzkapazitäten und ggf. auch mehr Lagerkapazitäten für Futter, Einstreu und Mist.

Bei der Erweiterung von Stallkapazitäten ist zu beachten, dass Kälber ab der dritten Lebenswoche mehr Platz benötigen als die jüngeren Tiere. In der Praxis bisher übliche Kälberhütten mit Maßen von 1,20 x 0,80 m sind für Kälber ab 14 Tagen nicht zulässig.

## Anforderungen an die Haltungsumwelt

(verändert nach Baubriefe Landwirtschaft, 2013):

- stressfreie Unterbringung
- Schutz und Geborgenheit
- keine extremen Witterungseinflüsse/wenig Temperaturschwankungen
- saubere, unbelastete und geschwindigkeitsreduzierte Frischluft (keine Zugluft)
- frei von Schadgasen
- hohe, lose Stroheinstreu
- saubere, trockene und weiche Liegefläche (hygienisch unbedenklich, am besten gehäckselt bzw. geschnittenes Stroh)
- jedes Kalb ein eigener Nuckeleimer (täglich gereinigt und für jedes neu eingestellte Kalb auch desinfiziert)

Die TierSchNutzV erlaubt eine Einzelhaltung bis 8 Wochen nach der Geburt, verlangt aber dabei, dass Kälber Sicht- und Berührungskontakt haben müssen.

### Boxenmaße in der Einzelhaltung (DLG, 2014 c)

	Alter	
	1 – 2 Wochen	3 – 8 Wochen
Länge (cm)	120	Innentrog: 180 Außentrog: 160
Breite (cm)	80	100
Höhe (cm)	80	Keine Angabe

### Anforderungen an die Funktionsbereiche im Kälberstall

(Baubriefe Landwirtschaft 52, 2013)

Funktionsbereich	Gegenstand	Anforderung	Orientierungswerte
<b>Ruhen</b>			
Liegen Schlafen Wiederkauen	Liegefläche	weich	> 1,8 m <sup>2</sup> /Kalb
	Einstreu	trocken und lose	Nesting score > 2 (siehe neben stehendes Bild)
		Temperatur neutral, Luftgeschwindigkeit ausreichend dimensioniert	max. 0,1 m/sec
<b>Bewegung</b>			
Gehen Laufen Springen Stehen	Lauffläche	verformbar	Mindesttiefe 5 m barrierefrei
	Standfläche	trittsicher, rutschsicher, fest	Beton/Gussasphalt
<b>Futtermittelaufnahme</b>			
Raufutter		ad libitum	je Tier ein Fressplatz
Kraftfutter		ad libitum	
Tränke	Permanenttränke		25 Kälber je Station
Tränke	rationierte Tränken		2 Tränkezeiten täglich, je Tier eine Tränkestelle
Wasser- aufnahme		frei verfügbar	2 Tränkestellen/Bucht, Tränkwasserqualität
Ausleuchtung	Licht	Lichtintensität	80 – 130 Lux
		Dauer	> 10 h
<b>Stallklima</b>			
Temperatur		neu geborene Kälber	10 – 26 °C
		4 Wochen alte Kälber	0 – 23 °C
Freuchtigkeit		niedrig	60 – 80 %



Luft	sauerstoffreich	10 m <sup>3</sup> Luft/Kalb (bis 6. Lebensmonat bzw. 180 kg)
	Ammoniak	< 20 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> *
	Kohlendioxid	< 3.000 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
	Schwefelwasserstoff	< 5 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Luftwechsel	permanent	> 20/h
	Zugluft, Kaltlufteinbruch und Temperaturdifferenzen vermeiden	Luftgeschwindigkeit max. 0,1 m/sec Temperaturdifferenz (Innen-/Außentemperatur) < 2 °C

\* aus fachlicher Sicht ist dieser Wert eindeutig zu hoch; die Geruchsschwelle von Ammoniak liegt bei ca. 4 ppm (cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

## Einstreumanagement in der Kälberhaltung

(nach Ken Nordlund: Nesting score; Fotos Mahlkow-Nerge)



Nesting score 1:  
Beine sind vollständig sichtbar



Nesting score 2:  
Beine sind teilweise sichtbar



Nesting score 3:  
Beine sind nicht sichtbar

Ab der dritten Lebenswoche ist Gruppenhaltung üblich, ab einem Alter von 8 Wochen entsprechend TierSchNutzTV vorgeschrieben. Diese erfolgt am besten ebenfalls unter Außenklimabedingungen (dreiseitig geschlossener Offenfrontstall).

## Boxenmaße in der Gruppenhaltung (DLG, 2014 c)

Gewicht, kg	Bis 150	150 – 220	Über 220
Bodenfläche je Tier, m <sup>2</sup>	1,5	1,7	1,8

Dabei muss versucht werden, Tiere ähnlichen Alters in Gruppen zusammenzufassen, da diese etwa den gleichen Immunstatus haben. In größeren Betrieben sollten kleine, übersichtliche Kälbergruppen (bis 15 Kälber pro Tränkestation) gebildet werden. Krankheitsverläufe

sind so besser zu kontrollieren und einzugrenzen, und Rangordnungsstress und Infektionsdruck können in kleinen Gruppen minimiert werden.

Das Eindämmen infektionsbedingter Erkrankungen steht hier im Vordergrund. Daher ist regelmäßig zu reinigen (14-tägige Entmistung) und nach dem Rein-Raus-Prinzip zu verfahren. Nach jedem Durchgang sollte mit einem Dampfstrahler gereinigt und desinfiziert werden.

Kranke Kälber sind am besten separat aufzustallen, um die Verbreitung von Krankheiten zu unterbrechen, diese Tiere besser beobachten zu können und die tierärztliche Behandlung zu vereinfachen.

#### Bei Gruppenhaltung wichtig:

- je Kalb ein Fressplatz
- befestigter Fressplatz (stärkt Klauen und Gelenke, stabilisiert Klauenstatik)
- ausreichend groß (Kälber müssen sich ungehindert bewegen/rennen können) und beleuchteter (mind. 80 Lux) Bewegungs- und Spielbereich
- v. a. die Randbereiche der Liege- und Ruheflächen ausreichend mit trockenem Stroh einstreuen, um Kältebrücken zwischen Kalb und Sockel zu vermeiden
- Kälberstall klimatisch vom Kuhstall trennen (Vermeidung von Infektionen)
- Kälbergruppen möglichst lange zusammen lassen, nie Einzeltiere umstallen (Verhinderung von Stress)

#### Tierplatzkalkulation für die eigene Nachzucht bei unterschiedlichen Herdengrößen

(Heidenreich, 2002, zit. in Baubriefe Landwirtschaft, 2013)

Haltungstage	Herdengröße (Anzahl Kühe)				
	80	200	500	1.000	
Abkalbung	diskontinuierlich		kontinuierlich		
Kolostral- milchkälber	14	2-4	6-8	17-19	35-39

	Haltungstage	Herdengröße (Anzahl Kühe)			
		80	200	500	1.000
Kälberplätze		2 Stalleinheiten a 5	2 Stalleinheiten a 9	4 Stalleinheiten a 10	8 Stalleinheiten a 10
Ausstallzyklus			14-tägig		wöchentlich
<b>Weibliche Tränkekälber</b>	77	6–10	15–22	Durchschn. 48	Durchschn. 96
Tierplätze		3 Stalleinheiten a 5	4 Stalleinheiten a 7	6 Stalleinheiten a 9	12 Stalleinheiten a 10
Ausstallzyklus		4-wöchig	3-wöchig	14-tägig	wöchentlich

Ab 09.02.2024 wird die grundsätzliche Haltung von kleinen Kälbern bis zu einem Alter von 6 Monaten auf Betonspalten verboten. Dieses sieht die Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzTV) vor. Während die EU-Richtlinie aus dem Jahr 2008 nur eine bequeme Liegefläche vorschrieb, muss nun der Liegebereich der Kälber trocken, weich oder elastisch und verformbar sein. Dieses gewährleistet am besten die Haltung auf Stroh. Sehr vorteilhaft ist diesbezüglich ein Zweiraumlaufstall mit einer befestigten Standfläche am Futtertisch und einem eingestreuten Liegebereich.

<b>Weibliche Fresser</b>	90	Durchschn. 8	Durchschn. 21	Durchschn. 52	Durchschn. 105
Tierplätze		2 Stalleinheiten a 5	3 Stalleinheiten a 8	4 Stalleinheiten a 14	7 Stalleinheiten a 19
Ausstallzyklus		2 x in 5 Monaten	monatlich	4-wöchig	14-tägig
<b>Jungrinder bis 11. Monat</b>	150	Durchschn. 14	Durchschn. 34	Durchschn. 86	Durchschn. 172
Tierplätze		1 Stalleinheit a 15	1 Stalleinheit a 36	2 Stalleinheiten a 45	5 Stalleinheiten a 36
Ausstallzyklus		Nach Bedarf	monatlich		
<b>Jungrinder bis zur Besamung</b>	120	Durchschn. 11	Durchschn. 27	Durchschn. 68	Durchschn. 137
Tierplätze		1 Stalleinheit a 13	1 Stalleinheit a 30	2 Stalleinheiten a 35	4 Stalleinheiten a 35

	Haltungstage	Herdengröße (Anzahl Kühe)			
		80	200	500	1.000
Ausstallzyklus		Nach Bedarf	monatlich		
<b>Jungrinder bis zur Konzeption</b>	120	Durchschn. 11	Durchschn. 26	Durchschn. 66	Durchschn. 132
Tierplätze		1 Stalleinheit a 13	1 Stalleinheit a 30	2 Stalleinheiten a 34	4 Stalleinheiten a 34
Ausstallzyklus		Nach Bedarf	monatlich		
<b>Tragende Färsen</b>	150	Durchschn. 13	Durchschn. 33	Durchschn. 82	Durchschn. 164
Tierplätze		1 Stalleinheit a 14	1 Stalleinheit a 35	2 Stalleinheiten a 42	3 Stalleinheiten a 56
Ausstallzyklus		Nach Bedarf	monatlich	14-tägig	
<b>Durchschnittsbestand</b>		68	167	420	843
<b>Summe Tierplätze</b>		90 in 11 Stalleinheiten	201 in 16 Stalleinheiten	462 in 22 Stalleinheiten	957 in 43 Stalleinheiten

## Krankheiten

### Nabelentzündungen

Eine Nabelentzündung tritt meist in der ersten Lebenswoche auf und wird hauptsächlich durch eine unzureichende Hygiene in der Abkalbebox/bei der Geburt verursacht und begünstigt durch eine unzureichende Biestmilchversorgung. Der Nabel ist verdickt, warm und schmerzhaft. Die jungen Kälber haben Fieber und wirken krank. Da die Bakterien über den Blutkreislauf auch andere wichtige Organe entzünden und im schlimmsten Fall zum Tod führen können, ist ein schnelles Eingreifen notwendig – Tierarzt hinzuziehen!

Zur Vorbeugung wird der Nabel nach der Geburt mit alkoholischer Jodlösung desinfiziert. Da jedes Anfassen des Nabels auch ein Infektionsrisiko bedeutet, ist hierbei unbedingt auf hygienisches Arbeiten (mit Handschuhen) zu achten.

## Durchfall

Erst wird der Kot dünnflüssiger, später dann wässrig und eventuell sogar blutig. Die Kälber saufen immer schlechter. Die Folgen des Durchfalls sind: Austrocknung, Übersäuerung des Blutes durch den Verlust von Elektrolyten und Puffersubstanzen bis hin zur Blutvergiftung. Fieber ist dabei eher selten. Stattdessen haben die Tiere entweder Unter- oder eine Normaltemperatur. In schweren Fällen sind die Augen eingesunken und die Tiere liegen fest. Kälberdurchfall wird durch sehr unterschiedliche Erreger verursacht und kann zu verschiedenen Zeiten auftreten.

### Durchfallerreger und Zeitpunkt des Auftretens

Zeitpunkt des Auftretens	Erreger	Kategorie
1. Lebenswoche	ETEC (Enterotoxische E. Coli Bakterien)	Bakterien
	Clostridien	
2.–3. Lebenswoche	Rota- und Coronaviren	Viren
	Kryptosporidien	Parasiten
Ab 4. Lebenswoche	Kokzidien	Parasiten
Ab 6. Lebensmonat	Bovines Virusdiarrhoe Virus	Viren
	Magen-Darm-Würmer	Parasiten
Jederzeit	Salmonellen	Bakterien

Durchfälle gehören zu den typischen Faktorenkrankheiten, d.h. zu diesen Erregern müssen immer noch andere (Stress-)Faktoren hinzukommen, wie z. B.

- mangelnde Kalbe-/Geburtshygiene
- unzureichende Immunisierung (durch zu geringe, zu späte Biestmilchversorgung oder schlechte Kolostrumqualität)
- nicht bzw. unzureichend gereinigte Kälberbox
- mangelhafte Nährstoff- und Energieversorgung (durch zu geringe Milchmenge, bzw. Milchaustauscherkonzentration oder falsche Milchaustauscherzusammensetzung)

Gesunde Kälber  
machen Spaß!



Ihre Tierarztpraxis hat  
Diakur® Plus!

## Diakur® Plus

Das PLUS bei Kälberdurchfall,  
damit sich das Kalb schnell wieder erholt

- Sichere Versorgung mit Elektrolyten
- Effektive Entsorgung der Erreger
- Schnelle Rehydration des Kalbes
- Mit Wasser, Milch und MAT-Tränke mischbar!



# EINE KLEINE IMPFUNG MACHT DEN GROSSEN UNTERSCHIED.

DARUM JETZT **GEGEN RINDERGRIPPE** IMPFEN.

Passend für jeden Betrieb und jedes Konzept:

- ✓ Langer und breiter Schutz bis zu 6 Monaten
- ✓ Wirksamkeit gegen die aktuellen Erreger im Feld<sup>1</sup>
- ✓ Sehr gute Verträglichkeit
- ✓ Impfstoffe mit dem **BOOST** durch dieselben Stämme

Fragen Sie jetzt Ihren Tierarzt.

 **RINDERGRIPPE  
ORBEUGEN**

Quelle: 1. C. Philippe-Reversat, D. Homer, C. Namers, S. Brunet, M. Huňady: Duration of immunity of a four-valent vaccine against bovine respiratory diseases. Acta Veterinaria Brno 2017, Vol. 86: S. 325-332

- schwankende/zu geringe Tränketemperaturen
- Vertränken von keimbelasteter Milch (Vollmilch zu lange stehen gelassen und nicht angesäuert)
- mangelhafte Reinigung des Tränkeeimers (jedes Kalb ein Eimer!)
- schlechte Heuqualität

Diese Faktoren führen letztlich dazu, dass das Kalb eben nicht mehr mit den Infektionserregern zurechtkommt. Da die Art der Behandlung immer auch vom jeweiligen Erreger abhängt, ist die Untersuchung von Kotproben sinnvoll, um die beteiligten Erreger zu identifizieren und eine auf den Keim zugeschnittene Therapie einzuleiten.

Wichtig bleibt bei der Durchfalltherapie die Zufuhr von Flüssigkeit und Energie. Deshalb sollten komplexe Diättränken (z. B. Diakur® plus) angeboten werden. Milch soll unbedingt weitergetränkt werden.

Der frühe Einsatz eines zugelassenen Entzündungshemmers, z. B. Meloxicam, hat sich als vorteilhaft erwiesen – besprechen Sie mit Ihrem Tierarzt den für Ihren Betrieb geeigneten Behandlungsplan. Spätestens, wenn Kälber nicht mehr selbständig saufen, ist umgehend der Tierarzt einzuschalten, um über den Einsatz von Infusionen und Antibiotika zu entscheiden. Wärmezufuhr (Rotlichtlampe), trockene und saubere Einstreu sowie geduldiges Anregen zum Trinken unterstützen den Heilungsverlauf.

## Mutterschutzimpfung

Bei gehäuftem Auftreten von Neugeborenenenddurchfall bietet sich die Mutterschutzimpfung an. Tragende Rinder werden ein- bis zweimal vor der Kalbung gegen die Hauptdurchfallkeime (Rota-, Coronavirus und E. Coli) geimpft und bilden Antikörper, die über die Biestmilch in das Kalb gelangen. Voraussetzung für einen Impferfolg ist, dass die zu impfenden Muttertiere gesund sind und die neugeborenen Kälber die „aufgewertete“ Biestmilch auch früh genug und in ausreichender Menge aufnehmen.



## Atemwegserkrankungen

Auch bei der Entstehung der sog. Rinderrippe (enzootische Bronchopneumonie) müssen mehrere Faktoren, v. a. bei der Haltung, zusammentreffen. Eine geschwächte Abwehr des Kalbes kommt, ebenso wie beim Durchfall, hinzu und wird begünstigt durch:

- Zukaufstress,
- unterschiedliche Herkünfte (Crowding Disease),
- mangelhaftes Stallklima,
- zu hohe Belegungsdichte,
- unzureichende Kolostrumversorgung oder eine
- Virusinfektion.

Fieber, Husten, klarer Nasen- und Augenausfluss und eine beschleunigte Atmung sind erste Krankheitssymptome. Hier geht es um ein möglichst schnelles Erkennen betroffener Kälber. Werden hingegen diese Anzeichen übersehen und der Nasenausfluss eitrig (Anzeichen für zunehmende Bakterienbeteiligung) sowie die Atemnot sichtbar, sind bleibende Lungenschäden unvermeidbar. Solche Tiere kümmern, werden immer wieder krank und stellen ein dauerhaftes Infektionsrisiko für den Bestand dar. Schwer oder chronisch kranke Tiere sollten von der Herde getrennt werden, um die Erregerstreuung zu minimieren.

Wichtig ist im Verdachtsfall das Fiebermessen bei mehreren Kälbern der Gruppe. Tiere mit Fieber ( $> 39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) müssen umgehend tierärztlich (langwirksame Antibiotika, Entzündungshemmer und Schleimlöser) behandelt werden.

Die frühzeitige Erregerbestimmung (z. B. BRS-, Parainfluenza-3-, BVD-Virus und Pasteurellen) – noch vor der ersten antibiotischen Behandlung- und die Erstellung eines Antibiogramms sind entscheidend für die Auswahl von wirksamen Antibiotika und für die Planung eines betriebsspezifischen Impfplanes.

#### Die wichtigsten vorbeugenden haltungstechnischen Maßnahmen:

- Frischluft und
- geringe Schadgaskonzentrationen im Kälberstall

#### Unbedingt zu vermeiden sind:

- hohe Luftfeuchtigkeit, besonders mit einer unzureichenden Lüftung
  - Infektionserreger können sich bei feuchtem Stallklima gut ausbreiten
- hohe Schadgasbelastung, durch z. B. Ammoniak (unzureichend gemästete Ställe)
  - Schadgase schädigen bereits in niedrigen Konzentrationen die Schleimhäute der Atemwege und machen sie empfindlich für das Eindringen von Erregern.

Trockene Kälte dagegen schadet Kälbern nicht.

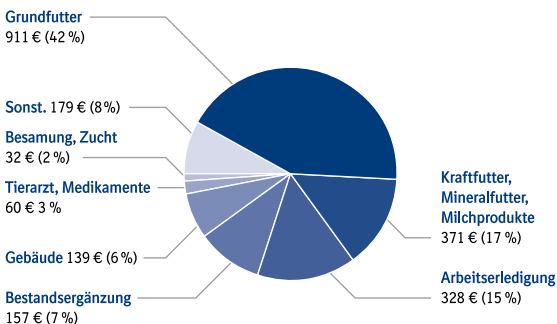
## 04. Jungrinderaufzucht



## Aufzuchtkosten

Die Kosten der Färsenaufzucht werden oftmals erheblich unterschätzt. Im Durchschnitt entstehen Kosten von mittlerweile fast 2.200,- € für die Aufzucht einer Färs, bis sie das erste Mal abkalbt. Die Spanne bewegt sich entsprechend Angaben des Tierreportes S.-H. zwischen 1.829,- € bei den 25 % betriebswirtschaftlich erfolgreicherer Betrieben und 2.607,- € bei den 25 % weniger erfolgreichen Betrieben.

### Färsenaufzuchtskosten (Tierreport S.-H., 2021)



Die gesamte Jungrinderaufzucht verursacht also erst einmal nur Kosten. Zwar beginnt der Geldrückfluss bereits mit dem ersten Tag der Milchproduktion, aber frühestens während der dritten Laktation kehrt sich die negative Kapitalbilanz in eine positive um, so dass der Landwirt mit seinem Tier Geld verdienen kann. Letztlich werden erst ab ca. 26.000 bis 30.000 kg Lebensleistung neben den Aufzuchtkosten auch alle in der Milcherzeugung eingesetzten Produktionsfaktoren entsprechend entlohnt. Daher ist das Ziel einer wirtschaftlichen Färsenaufzucht, die Tiere möglichst lange (4 bis 6 Laktationen) im Bestand zu halten. Darüber hinaus können die Färsenaufzuchtskosten dadurch reduziert werden, dass die Tiere

möglichst früh und ihrem Wachstumspotential angemessen das erste Mal abkalben. Das aber setzt voraus, dass sich die Jungrinder entsprechend entwickeln und bedarfsgerecht versorgt werden.

## Kennzahlen und Krankheitsraten

**Zielwerte** (verändert nach Mahlkow-Nerge et al., 2006)

Kennzahl	
Erstkalbealter (Monate)	24 – 26 Monate (Schwarzbunt) 25 – 27 Monate (Fleckvieh)
Lebensleistung (kg)	> 30.000
Lebenstagsleistung (kg)	> 15 kg
Krankheitsraten	
Totgeburten (%)	< 5
Schwergeburten bei Färsen (%)	< 5
Aufzuchtverluste im 1. Lebensjahr (%)	< 5
Sichtbare Parasiteninfektionen (%)	0
Klinische Färsenmastitis (%)	0
Einstiegszellzahl bei abgekalbten Färsen	50.000 – 100.000 Zellen/ml Milch
Lahmheiten bis 8 Wochen nach der Kalbung (%)	0
Abgänge der Färsen in der 1. Laktation (%)	< 20

# Fütterung

## TM-Aufnahmewerte

### Empfehlungen für die Nähr- und Mineralstoffversorgung von Aufzuchtrindern

#### Nährstoffversorgung

Lebend- masse	Trockenmasse- aufnahme	Lebendmassezunahme (g/Tag)					
		500		600		700	
		ME	XP	ME	XP	ME	XP
kg	kg/Tag	MJ/Tag	g/Tag	MJ/Tag	g/Tag	MJ/Tag	g/Tag
150	3–4	30,5	400	32,3	440	34,1	480
200	4–5	37,4	450	39,6	490	42,0	525
250	5–6	43,9	540	46,7	540	49,6	565
300	6–6,5	50,4	585	53,6	610	57,2	650
350	6,5–7	56,6	640	60,5	690	64,7	735
400	7–8	62,8	720	67,3	765	72,2	825
450	7,5–9	69,0	810	74,2	845	79,9	910
500	8–9,5	75,1	855	81,0	925	87,5	1.000
550	8,5–10,5	81,4	945	88,0	1.000	95,4	1.085

#### Mineralstoffversorgung

Lebend- masse	Trockenmasse- aufnahme kg/Tag		Lebendmassezunahme (g/Tag)					
			500					
	Lebendmasse- zunahme/Tag	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	
kg	500 g	800 g	g/Tag	g/Tag	g/Tag	g/Tag	g/Tag	g/Tag
150	3,2	3,5	21	10	4	3	29	5
200	4,2	4,5	23	11	5	4	38	7
250	5,2	5,4	25	13	6	4	47	8
300	6,0	6,2	26	14	7	5	54	9
350	6,6	7,0	28	15	8	5	59	10
400	7,2	7,8	29	16	8	6	65	11
450	7,6	8,6	30	16	9	6	68	12
500	8,0	9,4	30	17	9	7	72	12
550	8,4	10,2	31	17	9	7	75	13

Lebendmassezunahme (g/Tag)						
800		900		1.000		
ME	XP	ME	XP	ME	XP	
MJ/Tag	g/Tag	MJ/Tag	g/Tag	MJ/Tag	g/Tag	
36,0	515					
44,3	560	46,6	600			
52,6	595	55,8	635	59,0	680	
60,8	690	64,6	735	68,6	785	
69,1	785	73,7	840	78,5	900	
77,5	880	83,2	940	89,3	1.000	
86,0	975	92,7	1.045	100,0	1.120	
94,5	1.070	102,0	1.145	110,0	1.220	
103,2	1.165	111,6	1.250	120,6	1.340	

Lebendmassezunahme (g/Tag)						
800						
Ca	P	Mg	Na	K	Cl	
g/Tag	g/Tag	g/Tag	g/Tag	g/Tag	g/Tag	
30	14	5	4	33	6	
32	15	6	4	41	8	
34	16	7	5	49	9	
35	17	8	6	56	10	
37	19	8	6	63	11	
38	20	9	7	71	12	
40	21	10	7	78	13	
42	22	11	8	85	15	
43	23	12	9	92	16	

Im ersten Lebensjahr wird der Rahmen der Tiere ausgebildet. Lebens- und leistungsfähige Organe werden in dieser Zeit ausgebildet, erste Eierstockfunktionen setzen ein und die Euteranlage wird entwickelt. Aus diesen Gründen dürfen selbst bei einem späten Erstkalbealter von z. B. 29 Monaten die Lebendmassezunahmen nicht unter 600 g/Tag sinken.

Anzustreben sind bei einem Erstkalbealter von 24 Monaten Lebendmassezunahmen von durchschnittlich 850 g (600 g – 1.000 g) in den ersten 9 bis 12 Monaten. Um diese Lebendmassezunahmen zu gewährleisten, brauchen Jungrinder nach der Milchphase Futterrationen mit sehr hoher Energie- und Nährstoffkonzentration.

### Energie- und Eiweißgehalte der Rationen für Jungrinder ab der Milchphase bis Ende des ersten Jahres (Ziel: EKA ~ 24 Monate)

	5. – 8. Lebensmonat	9. – 12. Lebensmonat
Energiegehalt	6,9 MJ NEL bzw. ca. 11 MJ ME/kg TM*	5,9 MJ NEL bzw. ca. 9,5 MJ ME/kg TM
Eiweißgehalt	170 g XP/kg TM	110–140 g XP/kg TM

\* Überprüfung anhand von Grundfutteranalysen

### Beispielrationen

5. – 8. Lebensmonat Ø 200 kg Lebendmasse	9. – 12. Lebensmonat Ø 350 kg Lebendmasse
<b>bei hoher Grundfutterqualität:</b> ~6 MJ NEL/kg TM: 1,2 – 2 kg Kraftfutter (z. B. 18/3) + ca. 1,5 – 2 kg TM Grassilage + ca. 1,5 – 2 kg TM Maissilage + Mineralfutter	kein Kraftfutter 5,5 – 9 kg TM Grassilage + Mineralfutter <b>oder</b> 50% Grassilage + 40% Maissilage + 10% Stroh + Mineralfutter
<b>bei niedriger Grundfutterqualität:</b> ~5,2 MJ NEL/kg TM: 2,5 – 3 kg Kraftfutter (z. B. 18/3) + ca. 1 – 1,5 kg TM Grassilage + ca. 1 – 1,5 kg TM Maissilage + Mineralfutter	



## Mischrationen für weibliche Jungrinder

(Betrieb D. EKA 23 Monate [nach Hoffmann, 2022])

je 100 kg Frischmasse

	4. - 7. Monat	8. - 14. Monat	Tragende Färsen <sup>1)</sup>
Grassilage	46	80	87
Maissilage	40	8,0	0,0
Stroh	4,0	8,0	12
Rapsextr.schr.	5,0	2,0	0,8
Getreide	4,7	1,8	0,0
Mineralfutter g	300	200	200

<sup>1)</sup> bis ca. 8. Monat vor Kalbung Weidegang

In Betrieben, die bei den Milchkühen eine TMR einsetzen, kann die Ration (der hochleistenden Milchkühe, möglichst ohne Futterzusätze wie Propylenglycol, geschütztes Fett u. a.) an die Jungrinder bis zum ca. 9. bzw. 10. Lebensmonat gefüttert werden.

Weidefütterung (ohne Zufütterung) sollte im ersten Jahr (bis zur erfolgreichen Belegung der Tiere) unterbleiben, da besonders während der Sommer- und Herbstwochen die anzustrebenden Lebendmassezunahmen nicht mit Sicherheit gewährleistet werden können. Eine Ausnahme stellt das System der Kurzrasenbeweidung dar.

Je nach Wachstum der Jungrinder ist die Aufzucht- und damit Fütterungsintensität ab dem ca. 8.–10. Lebensmonat zu reduzieren.

### Energie- und Eiweißgehalte der Rationen für Jungrinder ab 8.–10. Lebensmonat bis ca. 1–2 Wochen vor der Kalbung

Energiegehalt	5,5–5,9 MJ NEL/kg TM
Eiweißgehalt	110–140 g XP/kg TM

Mittlere Lebendmassezunahmen von 750 g/Tag sind jetzt ausreichend. Das geschieht erfahrungsgemäß am besten, indem nun die energie- und nährstoffärmere Ration der Früh-Trockensteher gefüttert

wird. Die Mineralstoffversorgung würde in diesem Fall über das Trockenstehermineral erfolgen. Lediglich die Calcium- und Natriumversorgung müssen bei den Jungrindern überprüft und gezielt eingestellt werden. Auf diese Art und Weise kann die Anzahl der verschiedenen Futterrationen vor allem in kleineren Betrieben überschaubar und arbeitsorganisatorisch realisierbar gehalten werden.

Grundsätzlich sind aber keine Futterreste und auch kein nacherwärmtes Futter zu verabreichen!

Weidehaltung/-fütterung ist grundsätzlich nach dem 10. Monat möglich und auch, v. a. wegen der Klauen- und Gliedmaßen-gesundheit, vorteilhaft. Erfahrungsgemäß, da arbeitsorganisatorisch sinnvoll, ist es aber, die Jungtiere erst nach einer erfolgten (erfolgreichen) Belegung auf die Weide zu lassen.

Auch hier muss besonders auf eine ausreichende Mineralstoffversorgung (besonders mit den Spurenelementen Cobalt, Zink, Selen) geachtet werden (Leckeimer, Langzeitboli). Bei Sommertrockenheit und v. a. im Herbst ist auf der Weide zuzufüttern, um eine Gewichtsabnahme zu vermeiden!

### Flächenbedarf (Umtriebsweide mit Bruttoertrag abzügl.

Beweidungsverlusten: 45.000 MJ ME/ha) (DLG, 2008)

Lebendmasse (kg)	Lebendmasse- zunahme (g/Tag)	Weidefläche (ha/Jungrind)			
		April/ Mai	Juni/ Juli	August/ September	Oktober
200	800	0,11	0,17	0,27	0,45
300	800	0,15	0,22	0,38	0,62
400	700	0,18	0,26	0,45	0,74
500	700	0,22	0,32	0,54	0,89

**Erforderliche Zufütterung weiblicher Jungrinder (für eine LMZ von 800 g/Tag) an Kraftfutter bei konstanter Weidefläche (Umtriebsweide mit Bruttoertrag abzügl. Beweidungsverlusten: 45.000 MJ ME/ha; Modellrechnung) (DLG, 2008)**

Lebendmasse (kg)	Weidefläche (ha/Tier)	Zufütterung (kg/Tier und Tag)		
		August	September	Oktober
200	0,24	0,4	1,3	2,3
300	0,33	0,3	1,5	2,9
400	0,39		1,3	3,0
500	0,47	0,5	2,1	4,1

Anmerkung: ein Ausgleich kann auch über die Zufütterung entsprechend notwendiger Mengen an Grundfutter erfolgen

Entwicklungsrückstände in den ersten Lebensmonaten können nicht durch ein „kompensatorisches Wachstum“ danach ausgeglichen werden, da jede überhöhte Lebendmassezunahme nach dem 12. Monat (besonders unter dem Einfluss des Trächtigkeitsschutzhormons Progesteron) zu einer Verfettung, besonders des Euters und der Geburtswege führt. Die Folgen wären vermehrt Schweregeburten, Totgeburten und überhöhter Körperfettabbau nach der ersten Kalbung, die letztlich Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen begünstigen.

## Wasseraufnahme

**Anhaltswerte für die Wasseraufnahme (l) von Rindern in Zuordnung zur Umgebungstemperatur** (Beede, 1992; zit. in DLG, 2014)

Tierkategorie	Gewicht (kg)	Umgebungstemperatur (°C)		
		5	15	28
Kalb	90	8	9	13
Jungrind	180	14	17	23
	360	24	30	40
Färse	545	34	41	55

*Angaben zur Tränkenausführung und zur Wasserqualität – siehe Abschnitt „03. Kälberaufzucht – Tränke“ Seite 28 ff.*

### Haltung

Für die Haltung von Jungrindern wird ab dem 7. Lebensmonat ein separater Jungrinderstall empfohlen, in kleineren Betrieben ist die gemeinsame Haltung von Jungrindern und Kälbern durchaus möglich, wenn auch nicht optimal.

- vorteilhaft sind gleiche Bedingungen wie für die Milchkühe (vermindert später Stress bei der Eingliederung in den Milchkuhbestand)
- keine Überbelegung
- vorzugsweise Außenklimabedingungen: hell, Frischluft, geringe Schadgaskonzentration
- Kamm- oder Reihenaufstallung möglich:
  - Kammaufstallung
    - nutzt die vorhandene Stallgrundfläche effektiv,
    - ermöglicht eine Stallerweiterung nur bedingt
    - lässt kein Tier: Fressplatz-Verhältnis von 1:1 zu, erfordert also immer eine Ad libitum-Futtermöglichkeit
  - Reihenaufstallung
    - für die jüngeren Tiere muss die Liegeboxtiefe mittels Bugschwelle angepasst werden
    - günstigeres Tier:Fressplatz-Verhältnis,
    - Erweiterungen leichter möglich
- Liegeboxen: weiche Matratzen und freitragende Trennbügel empfehlenswert
- nach 12–15 Liegeboxen Durchgang (3,70–3,80 m breit, vorteilhaft mit Tränke) zum Futtertisch
- Sohle des Futtertisches: 10–15 cm oberhalb der Standfläche
- Haltung von Jungrindern auf Stroh ab dem 7. Lebensmonat nur bedingt empfehlenswert
  - notwendige Strohmenge und Arbeitsaufwand für das Entmisten steigen stark an
  - wenig Klauenabrieb
  - wenn Haltung auf Stroh, dann am besten in einer Zweiflächenbuchte mit eingestreuter Liegefläche und planbefestigtem Futtergang



**Erforderliche Tierplätze je 10 Milchkühe für die Jungrinderaufzucht in Abhängigkeit vom Anteil der Bestandergänzung (Sicherheitszuschlag insgesamt 10 %) (DLG, 2008)**

	Altersgruppe (Monate)				
	6-9	9-12	12-20	20-26	6-26
<b>Lebendmasse (kg)</b>	180-250	250-320	320-500	500-630	180-630
<b>Bestandsergänzung</b>					
<b>Alle weiblichen Rinder</b>	1,6	1,6	3,9	2,5	9,6
<b>3-jähriger Umtrieb</b>	1,1	1,1	2,6	1,7	6,4
<b>4-jähriger Umtrieb</b>	0,8	0,8	1,9	1,3	4,8

## Wachstumsverlauf

Um die Rationsgestaltung und damit Aufzuchtintensität im Betrieb zu überprüfen, sollten die Kälber und Jungrinder regelmäßig bezüglich ihres Wachstums kontrolliert werden. Dazu reicht ein Maßband (Wiegeband), mit dem der Brustumfang der Tiere gemessen und zeitgleich das damit entsprechend korrelierte Gewicht abgelesen wird. Die Gewichtsermittlung, am besten in Kombination mit der Beurteilung der Körperkondition, dient hauptsächlich dem Abklären folgender Fragen:

Zeitpunkt	Kontrollpunkte
<b>~ 3 Monate</b>	Ist das Absetzgewicht erreicht?
<b>5-6 Monate</b>	Ist die Aufzucht intensiv genug? (der Erfolg der gesamten Jungrinderaufzucht wird v. a. im ersten Lebenshalbjahr bestimmt)
<b>8-9 (12) Monate</b>	Kann von der energiereichen (Kuhration) auf die energiearme (Früh-Trockensteher-Ration) Ration umgestellt werden?
<b>14-16 Monate</b>	Ist das Erstbesamungsgewicht erreicht?
<b>20-24 Monate</b>	Ist die Färse zu fett?

## Orientierungswerte zum Wachstumsverlauf von schwarzbunten

**Jungrindern** (DLG, 2016: Kälber- und Jungrinderaufzucht. Arbeiten der DLG,

Band 203, DLG e.V.)

Alter	Körpermasse (kg)	Brustumfang (cm)	Kreuzbeinhöhe (cm)
3 Monate	115	109	103
6 Monate	200	133	117
12 Monate	370	167	135
Zuchtreife	420	175	139
18 Monate	490	185	144
24 Monate	560	195	149

## Gewichtsentwicklung in der Färsenaufzucht

(verändert, Mahlkow-Nerge et al., 2006 und Tischer und Mahlkow-Nerge, 2006)

Zeitpunkt	Mindestgewicht		Alter	
	Schwarzbunt	Fleckvieh	Schwarzbunt	Fleckvieh
Geburt	ca. 40 kg			
Geschlechtsreife	270 kg	270 kg/128 cm Kreuzbeinhöhe	7 Monate	
Erstbesamung	400 kg (380 – 420 kg)		Tierindividuell, ab 13,5 Monate	Tierindividuell, ab 14,5 Monate
Kalbung				
Davor	> 600 kg		24 – 26 Monate	25 – 27 Monate
Danach	> 550 kg			
3. Laktation	675 kg		5 Jahre	

### Merke:

**Körperhöhe:** repräsentiert Wachstum des Rahmens

**Körpergewicht:** gibt Auskunft über das Wachstum der Organe sowie von Muskel- und Fettgewebe

### Richtwerte für die Körpermasseentwicklung weiblicher Jungrinder Schwarzbuntes Milchrind, ausgewachsen 650 – 700 kg KM

(Hoffmann, 2022)

je Tier	Erstkalbealter (Monate)			
	24		26	
Lebensmonat	kg <sup>1)</sup>	g/Tag <sup>2)</sup>	kg <sup>1)</sup>	g/Tag <sup>2)</sup>
<i>Geburt</i>	45		45	
1.	70	800-900	70	800-900
2.	95	800-900	95	800-900
3.	120	850	120	850
4.-6.	195	850	195	850
7.-8.	245	800	245	800
9.-10.	290	750	290	750
11.-12.	335	750	330	700
13.	360	750	350	700
<i>Besamung</i>		Wideristhöhe > 135 cm		
14.-15.	> 405	750		
16.-17.			> 410	> 600
7. Trächtigkeitsmonat zur Abkalbung	560 600	700 700	560 600	700 700

<sup>1)</sup> am Ende des Abschnittes

<sup>2)</sup> im Mittel des Abschnittes

### Zuwachs in der Aufzuchtperiode in Abhängigkeit vom Erstkalbealter (EKA) (Hoffmann, 2022)

EKA	22	23	24	25	26	27	28
Besamungsmonat	13	14	15	16	17	18	19
LM kg	420	420	420	420	420	420	420
Notwendige Zunahmen g/Tier und Tag							
Geburt bis 9. Monat	1033	944	889	804	722	688	611
Geburt bis Besamung	962	893	833	781	735	694	658

Geburtsgewicht 45 kg



## Parasitenkontrolle und -bekämpfung

Parasiten wie Magen-, Darm-, Lungenwürmer, Leberegel, Räudemilben und auch Fliegen können die Tiere schädigen, aber auch, besonders im Fall der Räudemilben und Fliegen, das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigen und im Fall der Fliegen Krankheiten (z. B. Mastitis, Rinderflechte) übertragen.

Aus diesen Gründen sind eine konsequente Parasitenkontrolle und entsprechende vorbeugende bzw. Behandlungsmaßnahmen zwingend notwendig:

- Magen-, Darm-, Lungenwürmer, Leberegel:
  - gezielte Austriebs-, Weide- und Aufstallungsbehandlung mit lang wirkenden Antiparasitika
  - mit weidehygienischen Maßnahmen wie Umtreiben und Nachmähen den Parasitendruck reduzieren
- Räude:
  - Behandlung zur Aufstallung im Herbst (Aufguss- und Injektionspräparate), Reinigung und Desinfektion von Stall und -einrichtungen (v. a. Kuhbürsten)
- Fliegen:
  - Bekämpfung der Fliegen im Stall, im Betriebsgelände und am Tier
  - Allgemeine Betriebshygiene

## Besamung

Mit Eintreten der Geschlechtsreife kommt das Jungtier erstmalig in Brunst. Zu beachten ist dabei, dass dieser Zeitpunkt im Laufe der vergangenen Jahre – zumindest bei den Jungrindern der Rasse Deutsch Holstein – nach vorne gerückt ist.

Gute Erstbesamungserfolge werden dann erreicht, wenn das Tier vor der eigentlichen Besamung mindestens zweimal in Brunst gesehen wurde. Entscheidend für den Besamungsbeginn ist das Erreichen des **Mindestgewichtes von 400 kg**. Um ein Erstkalbealter von 24–25 Monaten zu erreichen, ist, in Abhängigkeit vom

Besamungserfolg im Betrieb, mit dem Besamen der Jungrinder im Alter von ca. 13,5 Monaten zu beginnen. Die Brunstbeobachtung ist dabei von zentraler Bedeutung: möglichst dreimal täglich (20 Minuten) und möglichst während der Ruhezeiten der Jungtiere. Brunstbeobachtung kostet zwar Zeit, aber jede nicht durchgeführte Brunstbeobachtung, jeder übersehene Zyklus kostet deutlich mehr. Jeder zusätzliche Aufzuchtmonat verursacht Kosten in Höhe von aktuell ca. 80,- €/Tier.

Hilfsmittel, wie z. B. Pedometer zur Aktivitätserfassung oder Brunstpflaster erleichtern die Brunsterkennung gerade in den Jungrinderställen.

Überbelegte, dunkle Ställe mit glatten Böden führen zu einem dazu, dass die Tiere ihre Brunst undeutlich (schwächer ausgeprägt) zeigen, zum anderen erschweren sie die Brunstbeobachtung.

Das Dokumentieren der Brunsten (im Brunstkalender bzw. Herdenmanagementprogramm) erleichtert die weitere Brunstbeobachtung, da man dann bereits 3 Wochen später ganz gezielt nach den entsprechenden Tieren Ausschau hält.

Besonders im Hinblick auf eine reduzierte Gefahr von Tot- und Schweregeburten ist der Einsatz von gesextem Sperma bei Färsen überlegenswert, da das Geburtsgewicht weiblicher Kälber im Mittel um 1 bis 1,5 kg geringer ist als das männlicher Kälber.

### **Klauengesundheit, -pflege**

Bei der Einstellung der Tiere in den Jungrinderstall (mit 7. Monat) ist die Klauengesundheit zu kontrollieren und darüber hinaus, wenn die Jungrinder während der Aufzucht insgesamt sehr lange auf Stroh gehalten werden (wegen des geringen Klauenabriebs). Spätestens in den letzten 2–3 Monaten vor der Kalbung sollten die Färsen mit in die professionelle Klauenpflege einbezogen werden.

Bezüglich der Haltung ist vor allem auf saubere, trockene und trittsichere Laufgänge zu achten, da feuchte und verschmutzte Lauf-

und Liegeflächen ideale Lebensbedingungen für die Erreger der Mortellaroschen Krankheit darstellen. Insbesondere durch das Einstellen infizierter Tiere oder über verschmutzte Stiefel betriebsfremder Personen (Tierarzt, Besamungstechniker, Klauenpfleger) wird die Krankheit in den Bestand eingeschleppt (interne Biosicherheit bzw. Betriebshygiene).

Stellt sich heraus, dass Kälberdurchfälle auf dem Betrieb durch Rota-, Coronaviren und E. Coli-Bakterien verursacht werden, ist die Mutterschutzimpfung das Mittel der Wahl. Die tragenden Färsen müssen rechtzeitig vor der Kalbung geimpft werden.

*Weiter – siehe Abschnitt „03. Kälber – Durchfall“, Seite 51.  
Hinweise zur Mutterschutzimpfung auf S. 54*

## Erstkalbealter (EKA)

Nationaler und internationaler Literatur lässt sich entnehmen, dass (schwarzbunte) Kühe, die mit 24 bis 27 Monaten das erste Mal abkalbten, letztlich die höchsten Leistungsergebnisse erzielen und auch eine höhere Nutzungsdauer erreichen. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist ein Lebendgewicht der Tiere von mehr als 550 kg nach der ersten Kalbung.

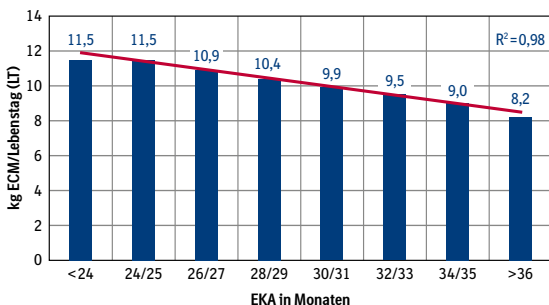
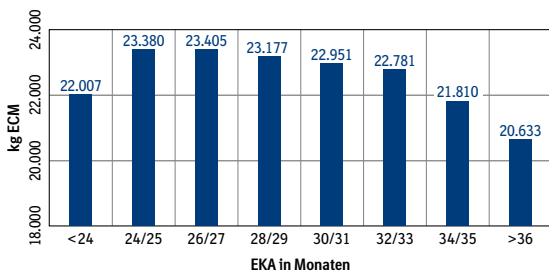
Im Gegensatz hierzu zeigen Kühe mit einem EKA von mehr als 27 Monaten eher die schlechteren Leistungsergebnisse und zwar unabhängig vom Gewicht nach der Kalbung. Auch Kühe, die bei der ersten Abkalbung jünger als 24 Monate waren, weisen – trotz intensiver Aufzucht – ebenfalls eine oftmals geringere Lebensleistung auf.

Eine Auswertung von Daten schwarzbunter Milchkühe aus Rheinland-Pfalz (LKV-Prüfjahre 2006 bis 2010, 87.525 Datensätze wurden dafür verrechnet) verdeutlichen diesen Zusammenhang noch einmal (Leonhard et al., 2013).

5 % der Kühe kalbten das erste Mal in einem Alter von unter 24 Monaten ab, 16 % mit 24 – 25 Monaten, 21 % mit 26 – 27 Monaten, 19 % mit 28 – 29 Monaten und 38 % mit mehr als 30 Monaten. Die Aufzucht von 33.596 Kühen in rheinland-pfälzischen Milchkuhbetrieben

verteuerte sich um ca. 65,- € je Tier und Aufzuchtmonat, ohne Berücksichtigung geringerer Leistungsmerkmale bei den älteren Tieren. Die älteren Tiere sind den jüngeren in Bezug auf die Lebensleistung und die Lebenseffektivität unterlegen. Durch die längere Aufzuchtdauer und eine geringere Lebensleistung verteilt sich letztlich eine geringere Milchmenge auf mehr Lebenstage.

### Erstkalbealter und Lebensleistung (ECM, kg) sowie Lebenseffektivität (ECM, kg/Lebenstag) (Leonhard et al., 2013)



## Wesentliche Aussagen zum EKA

- Physiologisch und wirtschaftlich sinnvoll ist ein EKA von 24 – 25 Monaten bei schwarzbunten und 25 – 26 Monaten bei Fleckvieh-Färsen; ältere Färsen leiden häufiger an einer Überkonditionierung, mit erhöhter Gefahr für Schwer- und Totgeburten
- jeder unnötige Aufzuchtmonat kostet zusätzlich (ca. 60,- bis > 80,- €)
- das Erstkalbealter hat einen bedeutsamen Einfluss auf die Lebens effektivität der Kuh



## 05. Eingliederung in den Kuhbereich



Vorteilhaft ist für die Färsen, wenn sie langfristig (6 – 8 Wochen) vor ihrer ersten Abkalbung in den Kuhbereich integriert werden, um sich an die Stallverhältnisse und Haltungsbedingungen zu gewöhnen sowie sich mit dem für sie neuen Keimmilieu auseinander zu setzen. Dafür eignet sich grundsätzlich der Bereich der Früh-Trockensteher. In Herden mit Euterproblemen sollte man die Färsen jedoch getrennt von diesen halten. Es ist auf eine trockene, saubere Aufstallung und v. a. bezüglich einer entsprechenden Mastitisvorbeuge auf eine bestmögliche Liegeboxenhygiene zu achten.

Die Ration der Färsen entspricht während dieser ersten Zeit der der Früh-Trockensteher. Betriebe, die ihre trockenstehenden Kühe einphasig und damit die Früh trockensteher energiereicher füttern als bei zweiphasiger Fütterung, sollten vorzugsweise die hochtragenden Färsen bis ca. 1 bis 2 Wochen vor der Kalbung weiterhin mit der energiearmen Ration der großen Jungrinder versorgen.

Als Zielwert einer guten Eutergesundheit von Färsen gilt ein Anteil abkalbender Erstlaktierer mit einer Zellzahl  $> 100.000/\text{ml}$  Milch in der 1. Milchkontrolle von weniger als  $< 15\%$ .


Wenn dieser Zielwert deutlich überschritten wird, sollte unbedingt die Stall-, v. a. aber die Liegeboxenhygiene in denjenigen Bereichen kontrolliert werden, in denen sich die hochtragenden Färsen in den letzten Wochen vor der Kalbung und um die Kalbung herum aufhalten.

In diesen Zeitraum vor dem Kalben fällt auch die Mutterschutzimpfung. Die vorbeugende Impfung dient in Betrieben mit Kälberdurchfall der Aufwertung der Biestmilch mit Antikörpern gegen die wichtigsten Durchfallerreger.

In den letzten 1 bis 2 Wochen vor der Kalbung werden Färsen in die Transitgruppe oder aber in die Gruppe der laktierenden Milchkühe umgestallt. Auf jeden Fall ist eine Überbelegung zu vermeiden.

Die Fütterung in den letzten 1 – 2 Wochen (bei Färsen sollte eine Anfütterung möglichst 10 Tage nicht überschreiten) vor dem Kalben richtet sich nach dem gestiegenen Nährstoff- und Energiebedarf der Tiere. Eine vorteilhafte Anfütterung („Transitration“) der Färsen





beinhaltet eine Kraftfuttermenge bis zur Kalbung von 2,5 bis 3 kg, einen Energie- und Eiweißgehalt der Ration ca. 6,5 MJ NEL und 150 g nXP/kg TM und eine weiterhin ausreichende Vitamin- und Spurenelementversorgung.

Grundsätzlich sind aber die einzustellenden Nährstoff- und Energiegehalte stets von der tatsächlichen Futteraufnahme der Tiere abhängig. Daher gilt es immer, diese zu ermitteln und auch anhand der Reaktionen der Tiere (z. B. Körperkondition) die Rationsgestaltung anzupassen.

Zielwerte für das Gewicht:

- vor der Kalbung: ca. 630 kg
- unmittelbar nach der Kalbung: ca. 565 kg



## 06. Abkalbung



## Überführung in die Abkalbebuch

Die Abkalbung stellt für jedes Tier, besonders aber für Färsen, eine extreme Stresssituation dar.

**Geburtsverlauf** (Zeichnungen: Mahlkow-Nerge)



- Kalb in normaler Vorderendlage am Beginn des Öffnungsstadiums; Kuh noch stehend



- Kuh in der Austreibungsphase (i.d.R. liegend): Brustregion des Kalbes noch in der Scheide, Becken des Kalbes vor dem Beckeneingang der Kuh; Beginn des Steilstellens des Kuhbeckens



- Ende der Austreibungsphase: Brustregion des Kalbes ausgetrieben, Kippen des Beckens über die noch vor dem Beckenboden verharrenden, abgewinkelten Kniegelenke des Kalbes

Daher ist es umso wichtiger, dass Färsen und Kühe an einem für sie geeigneten Ort abkalben (dürfen). Damit sind komfortable und saubere Abkalbebuchten gemeint:

- mindestens 10m<sup>2</sup> Fläche/Kuh (bei Einzelbuchten mind. 12 m<sup>2</sup> empfehlenswert)
- Sichtkontakt zu anderen Tieren
- Tränkebecken mit offener Oberfläche
- rutschfester Untergrund
- zugfrei
- reichlich und gute Einstreu
- gut einsehbar/kontrollierbar und beleuchtet
- nicht als Krankenbox zu missbrauchen
- spätestens nach 5 Kalbungen reinigen/entmisten

Man rechnet mit 4 Kalbeplätzen je 100 Abkalbungen (bei ganzjährig kontinuierlichen Abkalbungen).

## Zeitpunkt der Überführung in die Abkalbebucht

Es herrschen dazu unterschiedliche Meinungen vor.

Ein sogenanntes „Just in time“, also die unmittelbar vor der Kalbung erfolgte Überführung in die Kalbebox (Anfang bis Ende der Öffnungsphase; die Klauen des Kalbes sind bereits zu sehen), kann zusätzlichen Stress für das Muttertier bedeuten und möglicherweise die Kalbung ins Stocken geraten lassen. Untersuchungen zeigen eine Verzögerung der Geburt von ca. einer Stunde. Dieses wiederum kann Nachgeburtsstörungen nach sich ziehen und letztlich die nachfolgende Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Auch ist eine 24-Stunden-Überwachung dafür notwendig.

Daher favorisieren andere wiederum, 1 – 2 Tage vor der Kalbung, spätestens wenn die Beckenbänder 12 bis 24 Stunden vor der Geburt einfallen oder zäher Schleim abgeht, die kalbenden Tiere an den dafür vorgesehenen Ort zu bringen. Dies gilt insbesondere für Erstkalbinnen.

Nicht zu unterschätzen ist aber auch die Gefahr einer Gebärmutterinfektion in unhygienischen Abkalbebuchten (häufig wegen Platzmangel). Je länger die Tiere diesen Erregern ausgesetzt sind, umso größer ist die Infektionsgefahr.

Da bei beiden Varianten weder die Vor- noch die Nachteile überwiegen, ist einzelbetrieblich abzuwägen, wie lange die zur Abkalbung anstehenden Kühe in der Abkalbebucht verweilen. Wichtig bleibt in allen Fällen ein ruhiger, sorgsamer Umgang mit den Tieren.

### Geburtsüberwachung

Eine regelmäßige Geburtskontrolle (möglichst alle 2 Stunden) ist immer notwendig, nicht aber eine (vorschnelle) Geburtshilfe. Wichtig ist, insbesondere der Färsen Zeit zu geben und nicht zu früh einzugreifen. Solange das Tier starke Wehen hat und die Geburt stetig, wenn auch langsam, weitergeht, sollte nicht eingegriffen werden. Letztlich darf nicht unterschätzt werden, dass ein guter, ruhiger Geburtsablauf zum einen das Kalb zum Atmen stimuliert und zum anderen eine Stimulierung der Gebärmutterreinigung bewirkt.

Zuverlässige Anzeichen für den Geburtsbeginn:

- deutlich abgehaltener Schwanz
- Abgang von Schleim
- Platzen der Fruchtblase

Die meisten Kühe kalben problemlos alleine ab, wenn es bequem ist und sie ungestört sind. Aber dennoch muss im Bedarfsfall eingegriffen werden – um das Kalb zu retten, aber auch, um die Mutter zu schützen.

Frühestens zwei Stunden, nachdem die Fruchtblase geplatzt ist, ist eine Geburtshilfe abzuklären.

Wenn ein Eingreifen notwendig wird, muss unbedingt auf eine ausreichende Geburtshilfegygiene geachtet werden. Auch sind

immer die Nachgeburt und das mit Geburtsschleim durchsetzte Stroh gleich nach der Geburt aus der Bucht zu entfernen.

Die Verweildauer in der Abkalbebox nach der Kalbung sollte nicht zu kurz sein, damit sich das Tier von der Kalbung erholen kann. Aber auch nicht zu lang (>2 Tage), denn das würde bei der Wiedereingliederung zu Rangordnungsstress führen.

Grundsätzlich gilt auch hier wieder:

Jeder Stress – sei es ein schlechter Umgang mit den Tieren, mangelnde Hygiene, zu wenig Abkalbeplätze oder eine zu große Unruhe – kann das Wohlbefinden, die Gesundheit und die Fruchtbarkeit nachteilig beeinflussen.

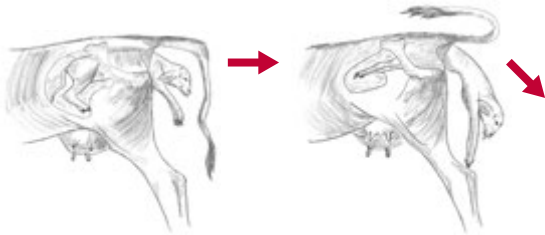
## Geburtshilfe (Regeln)

Falsche Geburtshilfe ist mitunter deutlich nachteiliger als gar keine, da sie häufig zu Schäden am Kalb, besonders aber beim Muttertier (Verletzungen an der Gebärmutter) führen kann.

Entscheidend für den Erfolg einer Geburtshilfe sind:

- Geduld aufbringen, nie zu früh eingreifen!
- Ruhe bewahren und Stress vermeiden!
- Lärm, ungewohnte Geräusche oder ein nutzloses Auftreiben der Tiere vermeiden! Erinnerung: Rinder sind Fluchttiere. Bei jeder Fluchtreaktion werden Stoffe ausgeschüttet, welche die Wehentätigkeit hemmen und im schlimmsten Fall sogar zum Erlöschen bringen können und damit die Geburt (zeitweise) stoppen.
- Sauber arbeiten! Die Scham des Tieres, die Hände und Arme (bis zu den Schultern) mit warmem Wasser und Seife gründlich reinigen sowie saubere, ausgekochte Geburtsstricke oder -ketten verwenden, Handschuhe tragen, ausreichend Gleitgel verwenden
- Nur bei Kälbern in einer normalen Position werden die Geburtsstricke an jedem Vorderbein über dem Fesselgelenk angelegt. Dabei sollte abwechselnd an den Gliedmaßen gezogen werden, da somit der Durchmesser des Schultergürtels des Kalbes verringert wird.

- Nie zu stark (mechanische Geburtshelfer übertragen enorme Kräfte!), nicht mit mehr als 2 Personen und immer nur während der Wehen ziehen! Auf Zugpausen achten! Der Zug erfolgt erst parallel zur Wirbelsäule des Muttertieres, erst bei Durchtritt des Brustkorbes/Sichtbarwerden des Nabels wird der Zug in Richtung der Hintergliedmaßen des Muttertieres (also um 80° bis 90° nach unten gewinkelt) geändert, um den Kippvorgang des Beckens des Kalbes zu unterstützen und um Hüft- und Kniegelenke nacheinander durch das Becken des Muttertieres zu bekommen (siehe Grafik).



- Leisten zwei Personen Hilfe, müssen sie gleichzeitig ziehen. Bei nur einseitigem Zug würde das zweite Bein zurückbleiben und sich damit der Querschnitt an der Vorderbrust vergrößern.
- Kontrolle des Geburtsweges auf eventuelle Verletzungen und auf weitere Kälber
- Immer die eigenen Grenzen erkennen! Das bedeutet, dass eine Geburtshilfe vom Landwirt selbst nur dann geleistet werden sollte, wenn sich das Kalb in einer normalen Stellung – Vorderendlage, oberer Stellung und gestreckte Haltung – befindet. Vor einer Zughilfe ist also immer die Lage, Stellung und Haltung des Kalbes im mütterlichen Becken zu überprüfen. Bei allen anderen Geburtspositionen, bei zu großen Kälbern oder bei einer Gebärmutterverdrehung bzw. im Zweifelsfall sollte unverzüglich tierärztliche Hilfe gerufen werden.
- Geburtshilfe-Utensilien nach jeder Benutzung gründlich reinigen und regelmäßig desinfizieren



Der Geburtshelfer muss den normalen Geburtsvorgang genau kennen und sein Handeln danach ausrichten. Nur dann kann seine Zughilfe eine tatsächliche Hilfe für das Kalb und die Mutter werden.

## Erstversorgung

Eine wichtige Maßnahme zur Erstversorgung des Muttertieres nach der Abkalbung ist die **Verabreichung von (lauwarmem) Wasser**. Der Kalbestress allgemein, insbesondere bei Schwer- oder Zwillingengeburt, kann für die Kuh Kreislaufprobleme mit sich bringen. Die Folge ist in vielen Fällen eine weitere Reduzierung der ohnehin schon niedrigen Futteraufnahme bis hin zu einer völligen Futteraufnahmeverweigerung und damit ein desolater Start in die Laktation.

Da die Tiere durch die Kalbung ein großes Flüssigkeitsdefizit haben, gilt es, diesen Wasserbedarf schnellstmöglich zu decken.

Die Wasseraufnahme bewirkt:

- Pansenstimulation
- Anregung der Festfutteraufnahme
- teilweise Füllung des Pansens → reduziert Gefahr einer Labmagenverlagerung
- beschleunigten Abgang der Nachgeburt
- gesteigertes Wohlbefinden

Das grundsätzliche Drenchen (Flüssigkeit wird mittels Drenchbesteck in den Pansen eingeführt) kann nicht empfohlen werden, da es sich hierbei um eine Zwangsmaßnahme handelt und die Tiere erfahrungsgemäß auch freiwillig das Wasser zu sich nehmen – vorausgesetzt, ihnen wird das Wasser unmittelbar nach der Kalbung bereitgestellt. Weiterhin besteht beim Zwangsdrenchen im Liegen die Gefahr, das Flüssigkeitströpfchen in die Lunge des Tieres gelangen.

Beachten:

- Kühe bevorzugen handwarmes Wasser
- zusätzliche Energieträger können in das Wasser eingemischt werden
- Kühe so lange saufen lassen, bis sie freiwillig aufhören (tierindividuell verschieden, i.d.R. 15 – 40l, aber auch mehr als 80l sind möglich)
- gerade beim Bau von neuen Abkalbebuchten immer Warmwasseranschluss in erreichbarer Nähe installieren
- an Milchfieberprophylaxe denken (siehe Seite 200 ff.)

### Fütterung

Für eine bedarfsgerechte Versorgung der abkalbenden (1 – 2 Tage vor der Kalbung) und abgekalbten Kühe ist wichtig:

Fütterung der zur Kalbung anstehenden Färsen/Kühe	Fütterung der bereits abgekalbten Färsen/Kühe
Futtermischung der Vorbereiter oder bereits die der frischmelkenden bzw. hochleistenden Milchkühe verabreichen	Futtermischung der frischmelkenden bzw. hochleistenden Milchkühe verabreichen
Nicht die Ration der Früh-Trockensteher füttern (zu energie- und nährstoffarm)	Nicht mehr die Ration der Vorbereiter und erst recht nicht die der Früh-Trockensteher füttern (zu energie- und nährstoffarm, zu Ca-arm)
Kühe mit Kalbe- oder anderen gesundheitlichen Problemen stets zur Futteraufnahme animieren (gelingt am besten mit qualitativ gutem Heu)	
Heu möglichst nicht ad libitum anbieten (verringert die Energieaufnahme)	
Eine ausreichende Wasserversorgung sicherstellen (Schalentränken sind auch in Abkalbeboxen ungeeignet, da sie keinen ausreichenden Wasserdurchlauf gewährleisten)	
Bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung sicherstellen, am besten durch das Einmischen entsprechender Mineralfutter in die Futtermischung (Lecksteine bzw. -massen sind ungeeignet)	
Beste hygienische Qualität der angebotenen Futter(-mischung); Futtermischungshäufigkeit richtet sich nach Futterhygiene/Gärqualität der Silagen	

## Krankheiten

Die ersten Maßnahmen nach der Abkalbung bzgl. einer Gesundheitskontrolle konzentrieren sich beim Muttertier auf den Abgang der Nachgeburt, das Anfassen der Ohren (Milchfieberkontrolle, ggf. -behandlung) und das anschließende Fiebermessen (ab 39,5 °C handelt es sich um Fieber).

Jede Störung im Geburtsablauf und während der Nachgeburtphase beeinträchtigt das Wohlbefinden der Kuh, erhöht die Gefahr von Stoffwechsel- und anderen Erkrankungen und kann die nachfolgende Fruchtbarkeit nachteilig beeinflussen (siehe nachfolgende Tabelle).

### **Einfluss von Krankheiten auf Fruchtbarkeit und Merzungsrate**

**bei Kühen** (7.532 Kühe in 10 Herden Kaliforniens über 10 Monate untersucht; Gröhn et al., 1998)

	Häufigkeit (%)	Fruchtbarkeitsstörungsrate (%)	Abgangsrate (%)
Schwereburten	4,5	78,8	23,6
Totburten	7,9	67,7	21,4
Nachgeburtverhalten	9,5	92,1	31,7
Uterusinfektion	14,5	87,9	32,7
Fettleber	8,9	32,7	42,6
Milchfieber	6,0	48,6	47,1
Ketose	5,4	67,4	32,5
Acidose/Alkalose	12,4	54,2	24,6
Lahmheit	20,4	58,1	20,9
Mastitis	14,5	44,2	32,7
Labmagenverlagerung	5,3	39,7	26,9
ohne Befund	61,7	11,2	21,5

# DER SCHUTZ FÜR EINEN SAGENHAFTEN START INS LEBEN



## DIE NEUE MUTTERSCHUTZIMPFUNG GEGEN ROTA- UND CORONA-VIREN SOWIE E. COLI

Mit der Verbindung aus moderner Mutterschutzimpfung und optimalem Kälbermanagement

- **EINZIGARTIG** Verhindert Rotavirus- und E. coli/-bedingte Durchfälle
- **STARK** Vermindert Coronavirus-bedingte Durchfälle
- **EINFACH** One-Shot
- **SICHER** Mit ölfreiem Adjuvans
- **PASSEND** Für Ihre Betriebsgröße

Fragen Sie Ihre Tierärztin oder Ihren Tierarzt.

**VORSORGEN**  
GEGEN KÄLBERDURCHFALL



Weitere Informationen zur Mutterschutzimpfung unter  
[www.tiergesundheitundmehr.de/impfung](http://www.tiergesundheitundmehr.de/impfung) oder über unsere  
Rinder-Hotline: **06132 - 77-92888**

 **Boehringer  
Ingelheim**

# MILCH- FIEBER

KANN SICH BESSER  
VERSTECKEN



BOVIKALC®

Milchfieber kann dramatische Folgen für Ihre Kühe haben. Aber wussten Sie auch, dass kalbende Kühe sogar ohne sichtbare Symptome von einem Mangel an Calcium betroffen sein können? Dieses „versteckte“ Milchfieber macht Ihre Kühe anfällig für Krankheiten, erschwert den Start in die Laktation und mindert die Leistung und Produktivität Ihrer Herde.



Alles über verstecktes  
Milchfieber auf  
[www.bovicalc.de](http://www.bovicalc.de)



Mit Bovicalc® können Sie das Risiko von verstecktem Milchfieber in Ihrer Herde effektiv verringern.



Boehringer  
Ingelheim

Nach einer erfolgten Kalbung muss sich die Gebärmutter (Uterus) der Kuh wieder vollständig zurückbilden. Diese Rückbildung kann unter vielen Bedingungen gestört sein. Die Folge ist nicht selten eine Entzündung der Gebärmutter bzw. der Gebärmutter Schleimhaut (Endometritis) – meist durch Bakterien verursacht, die über die Scheide und den Gebärmutterhals in die Gebärmutter eindringen (Metritis).

Als hauptsächlichste Ursachen für Nachgeburtsverhalten und Gebärmutterentzündungen (Metritis) kommen in Frage:

Ursachen für Nachgeburtsverhalten	Ursachen für Gebärmutterentzündungen
Zwillings-, Schwer-, Totgeburten	Nachgeburtsverhaltensungen
Störungen des Mineralstoffwechsels (Milchfieber, Vitamin-E-/Selen-Mangel)	starker Körperfettaabbau nach der Kalbung (fehlendes Signal für die Geschlechtsdrüsen: kein Anlaufen der Ovaritätigkeit, Brunstlosigkeit, kleine Eierstöcke)
Pansenazidose	reduzierte Selbstreinigungskraft, z. B. durch Toxine, mangelnde Geburtshygiene, falsche Geburtshilfe (zu schnell, zu stark), hohen Infektionsdruck, Pansenazidose, Ketose, Fettleber

### Nachgeburtsverhalten

Als Nachgeburtsverhalten bezeichnet man, wenn die Eihäute innerhalb von 12 bis 24 Stunden nach der Geburt nicht abgegangen sind.

Therapeutisch wurden in der Vergangenheit zwei verschiedene Ansätze verfolgt, zum einen der Abnahmeversuch und das Einlegen von Antibiotikastäben in die Gebärmutter. Diese Methode birgt immer auch die Gefahr gewisser Verletzungen in Form z. T. zahlreicher kleiner Wunden, da versucht wird, die Eihäute unter Spannung von den mütterlichen Karunkeln („Rosen“) zu lösen. Das kann die normalen Abwehrmöglichkeiten der Kuh stören. Diese Wunden auf der Schleimhaut können sich infizieren und

eine Eintrittspforte für Bakterien in die Blutbahn bilden. Zudem verteilen sich die eingelegten Stäbe nur unzureichend in der großen, flüssigkeitsgefüllten Gebärmutter.

Der zweite Ansatz beinhaltet ebenfalls einen Abnahmeversuch, aber nur bei den heraushängenden Eihautteilen. Diese werden vorsichtig angezogen und nahe der Scheide sauber abgeschnitten. Es erfolgt auch kein Einlegen antibiotikahaltiger Uterustäbe, da Untersuchungen in jüngerer Zeit keinen Vorteil hierfür zeigten. Wichtig ist aber ein grundsätzliches tägliches Fiebermessen innerhalb der ersten Woche nach dem Kalben. Sofern die Kuh Fieber ( $> 39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) hat, wird sie systemisch (Injektion) mit einem Breitbandantibiotikum von mindestens drei Tagen behandelt.

Dieser zweite Ansatz gilt heute als „gute fachliche Praxis“.

Auch kann 21 Tage nach dem Kalben eine Injektion Prostaglandin  $\text{F2}\alpha$  verabreicht werden, da Prostaglandin eine reinigende Brunst auslöst. Eine 14tägige Wiederholung ist möglich, bis die Kuh wieder „sauber“ ist.

Beim Umgang mit Prostaglandin ist aber Vorsicht geboten. Spritzen sollten nur einmal benutzt werden, da bei der Reinigung ein feiner Prostaglandin-Nebel entsteht, der die Atemwege beeinträchtigt. Auch sollten Schwangere keinen Kontakt zu Prostaglandin haben, da bereits ein Hautkontakt die Abortgefahr erhöht (Berger und Tischer, 2013: Nachgeburtsverhaltung: Ursachen in der Trockenstehphase suchen. Milchpraxis.com, Fachportal Kuh).

### **Gebärmutterentzündung (akut)**

Besonders nach Tot- und Schweregeburten sowie Nachgeburtsverhaltungen tritt die akute Gebärmutterentzündung auf. Neben hohem Fieber ( $> 39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) haben betroffene Kühe rot-braunen, wässrigen, stinkenden Ausfluss. Oftmals werden dabei auch Giftstoffe (Toxine) freigesetzt, die den gesamten Kreislauf der Kuh belasten. Daher fressen die Tiere auch nicht mehr und machen einen sehr kranken Eindruck.

Therapiert wird mit einem geeigneten und dafür zugelassenen Breitbandantibiotikum (systemisch) sowie kreislaufstabilisierenden Infusionen bzw. Entzündungshemmern.

### Fieber messen

Das tägliche Fiebermessen bei jeder frisch abgekalbten Kuh – zumindest während der ersten 7 Tage nach der Kalbung – ist eine einfache Methode, um frühzeitig eventuelle Störungen in der Nachgeburtsphase, allen voran die Gebärmutterentzündung, aufzuspüren und mit entsprechenden Behandlungen dem Tier schnellstmöglich zu helfen.

Ab einer Temperatur von 39,5 °C wird allgemein von Fieber gesprochen (siehe auch Normwerte Kuh und Kalb auf Seite 15).



## Überführung in die Herde der Frischmelker bzw. der laktierenden Kühe

Im Normalfall, wenn die Tiere ohne besondere Schwierigkeiten abkalbten, die Nachgeburt abgegangen ist und sie fit sind, werden die Kühe entweder noch am Tag der Abkalbung, meistens aber 1 – 2 Tage danach, in eine so genannte Frischmelker- bzw. Abkalbergruppe überführt.

Dies gilt natürlich fast ausnahmslos für große Milchkuhherden. In kleineren Beständen müssen die abgekalbten Tiere nach der Kalbung wieder in die laktierende Herde gebracht werden.

Der Sinn von kleinen Frischmelkergruppen ist nicht in erster Linie der, dass die Tiere nun eine gänzlich andere Futterration erhalten (sollen) als in der Hochlaktation. Vielmehr besteht der Sinn darin, dass hier Gesundheitskontrollmaßnahmen wie z. B. das Fiebermessen wesentlich leichter, strukturierter und damit besser durchführbar sind, da die entsprechenden Tiere in einer kleinen, übersichtlichen Gruppe schneller herauszufinden sind, als wenn man sie immer in einer großen Herde suchen muss und sie bzw. ihre Erkrankungen hier öfter bzw. leichter unentdeckt bleiben.

Zudem gestaltet sich das Tierverhalten in kleineren Gruppen bedeutend ruhiger. Die frisch abgekalbten Tiere sind hier weniger gestresst.



## 07. Früh- und Hochlaktation



## Laktationskurven von Milchkühen

Milchleistung (kg/Kuh und Tag) in den ersten 250 Laktationstagen in Abhängigkeit von der Jahresleistung

Jahresleistung	7.500 – 8.499 kg	8.500 – 9.499 kg
Laktationstage	aktuelle durchschnittliche Tagesleistung in kg	
50	34,6	38,6
60	34,2	38,2
70	33,6	37,7
80	32,9	37,0
90	32,2	36,2
100	31,4	35,3
110	30,6	34,5
120	29,7	33,5
130	28,9	32,6
140	28,0	31,6
150	27,1	30,7
160	26,3	29,7
170	25,4	28,8
180	24,6	27,8
190	23,8	26,9
200	23,0	26,0
210	22,2	25,1
220	21,4	24,3
230	20,7	23,4
240	20,0	22,6
250	19,3	21,8

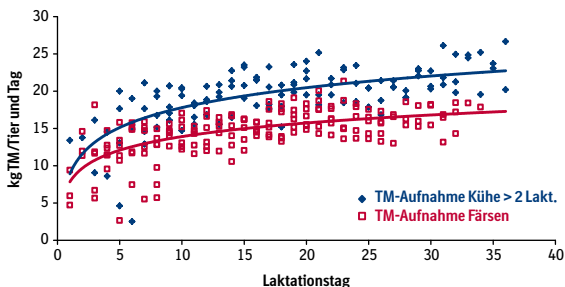
K. Kuwan (2019), VIT Verden, persönliche Mitteilung

	9.500 – 10.499 kg	10.500 – 11.499 kg	11.500 – 12.499 kg	12.500 – 13.499 kg
	42,5	46,2	49,6	53,1
	42,2	46,0	49,5	53,1
	41,6	45,5	49,1	52,7
	41,0	44,8	48,5	52,1
	40,1	44,0	47,7	51,4
	39,2	43,1	46,8	50,5
	38,3	42,1	45,8	49,5
	37,3	41,1	44,7	48,4
	36,3	40,0	43,6	47,3
	35,2	38,9	42,5	46,1
	34,2	37,8	41,3	44,9
	33,2	36,7	40,2	43,7
	32,1	35,6	39,0	42,5
	31,1	34,5	37,9	41,3
	30,1	33,4	36,7	40,1
	29,1	32,3	35,6	38,9
	28,1	31,3	34,5	37,7
	27,2	30,2	33,4	36,5
	26,2	29,2	32,3	35,4
	25,3	28,2	31,2	34,2
	24,4	27,2	30,2	33,1

## Haltung

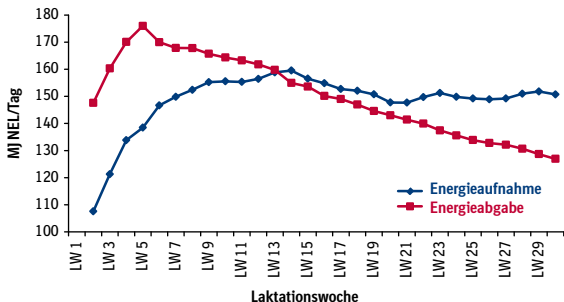
Das Wichtigste zu Laktationsbeginn ist, dass die Kühe möglichst schnell eine hohe Futteraufnahme erreichen. Bis die Kühe und Färsen nach der Kalbung letztlich mit dem Futter so viel Energie aufnehmen können, um den Erhaltungs- und Leistungsbedarf zu decken, vergehen im Durchschnitt etwa 7–8, oft aber auch 12 Wochen. In dieser Zeit weist die Kuh eine negative Energiebilanz auf und verbraucht beachtliche Mengen ihres Körperfetts, ältere Kühe noch wesentlich mehr als Jungkühe. Je nach Herdenleistung und Betriebsmanagement erzeugen sie durchschnittlich ca. 500–600 kg Milch aus dem Körperfettabbau. Die tierindividuelle Streuung ist dabei wesentlich größer und kann im Einzelfall auch mehr als 1000 kg Milch betragen.

### Futteraufnahme von Erstkalbs- und Mehrkalbskühen während der Frühlaktation (Quelle: Mahlkow-Nerge, Fütterungsversuche Futterkamp)



## Energieaufnahme und -abgabe von Milchkühen im

**Laktationsverlauf** (Quelle: Mahlkow-Nerge, Fütterungsversuch Futterkamp, 2005; Herdendurchschnittsleistung zum Zeitpunkt der Auswertung: 9.500 kg)



Der Stabilisierung des Energiestoffwechsels der Tiere in der Früh-laktation kommt demnach eine sehr große Bedeutung zu. Das oberste Gebot ist, die Tiere zum Fressen zu bewegen.

Untersuchungen zum Tierverhalten zeigen, dass die Höhe der Futteraufnahme besonders während der ersten Laktationswochen eng daran gekoppelt ist, wie häufig die Tiere zum Fressen kommen.

Da Jungkühe

- eine insgesamt geringere Futteraufnahmekapazität als ältere Kühe haben,
- v. a. in den ersten Laktationswochen deutlich kleinere Portionen fressen,
- häufiger von Ranghöheren verdrängt werden und
- sich dadurch letztlich wesentlich öfter bewegen müssen,

ist die separate Unterbringung dieser Erstkalbskühe in sogenannten Färsengruppen vielfach sehr vorteilhaft. Allgemein herrscht in derartigen Färsengruppen eine größere Ruhe für die Tiere.

Darüber hinaus ist bei allen Kühen die Futteraufnahme eng an deren Wohlbefinden gekoppelt. Daher spielt besonders in diesen ersten Laktationswochen die Unterbringung (Kuhkomfort) eine herausragende Rolle.

Je länger die Kühe in den Liegeboxen liegen, umso

- intensiver kauen sie wieder, umso höher ist ihre Speichelsekretion und damit umso stabiler ihr Pansenmilieu,
- mehr werden die Bänder, Gelenke und Klauen entlastet,
- höher ist die Blutzirkulation durch das Euter und dadurch die Milchbildung.

Gerade trockenstehende und frisch abgekalbte Tiere benötigen wegen ihrer besonderen Belastung eine komfortable Unterbringung.

Die Liegeplätze der Kühe müssen ausreichend groß und bequem sein und ein schnelles Hinlegen sowie ein Aufstehen ohne Behinderung ermöglichen, damit die Tiere animiert werden, ausreichend lange (möglichst 12 Stunden täglich) zu liegen, zwischendurch aber ebenfalls häufig zum Fressen zu kommen.

Letzteres ist auch an die Gestaltung der Laufflächen gebunden. Diese sollen rutschfest sein und ausreichend Platz bieten, damit die Tiere ihre Individualdistanz einhalten, da es ansonsten zu verstärkten sozialen Auseinandersetzungen kommt.

Die Leidtragenden diesbezüglich wären dann meistens die Rangniedereren – die jungen Tiere.

Vor allem Tiere, die einen sehr ausgeprägten Kalbestress hinter sich haben, liegen in den ersten Tagen nach der Kalbung viel und gehen eher selten zum Futter, was sich in einer deutlich niedrigeren Futteraufnahme widerspiegelt – im Gegensatz zu den Kühen und Färsen ohne Kalbprobleme. Für solche Tiere ist die Haltung in einer kleineren Gruppe auf Stroh (Frischabkalbergruppe) – zumindest so lange, bis sie sichtbar vitaler sind und dann auch mehr fressen – von Vorteil.



## Empfohlene Planungsmaße für Liegeboxen (Baubriefe Landwirtschaft, 2012)

	Tiefboxen	Hochboxen
Liegefläche	weich, trittsicher, trocken, eben und hygrokopisch	weich, trittsicher, trocken, eben und hygrokopisch
Gefälle der Liegefläche	2 – 4 % zum Kopf ansteigend	2 – 4 % zum Kopf ansteigend
Höhe der Streuschwelle/Kotstufe	20 cm**	20 cm**
Niveau der Liegefläche	15 – 20 cm über Laufgang	20 – 22 cm über Laufgang
Länge der Liegefläche	190 cm*	190 cm*
Breite der Liegefläche (Achismaß)	125 cm* (bei Trockenstehern: 130 cm*)	125 cm*
Länge der Wandbox	300 cm*	300 cm*
Länge der gegenständigen Boxen	260 cm*	260 cm*
<b>Positionierung Nackenrohr</b>		
– Höhe zur Liegefläche	125 – 133 cm	125 – 133 cm
– Horizontaler Abstand zur Streuschwelle/Kotstufe	165 – 175 cm	165 – 175 cm

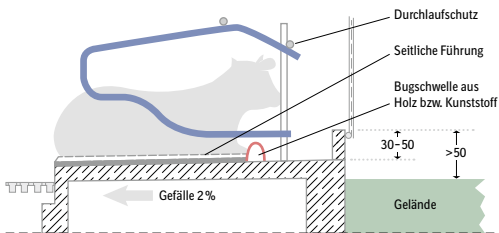
\* nach Pelzer, A., persönliche Mitteilung, 2023

\*\* Senkung der Kotstufe auf 15 cm möglich, wenn ausreichend viele Roboter eingesetzt werden

### Systemskizze einer konventionellen Hochbox

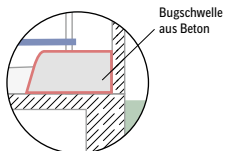
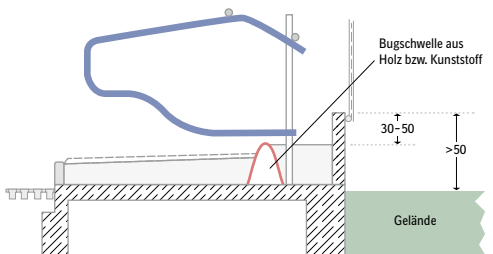
(Baubriefe Landwirtschaft, 2012)

Hochbox mit Boxenbügel für Deutsche Holsteins



### Systemskizze einer typischen Tiefbox (Baubriefe Landwirtschaft, 2012)

Tiefbox mit Boxenbügel für Deutsche Holsteins



## Anforderungen an Lauf- und Standflächen (Baubriefe Landwirtschaft, 2012)

	Lauf- und Standflächen	Anforderungen
<b>Nutzung</b>	Laufen, Stehen	Körperliche Funktionen werden nicht beeinträchtigt, Anpassungsfähigkeit wird nicht überfordert, Verhaltensmuster werden nicht eingeschränkt, Vermeidung von Schäden, Schmerz und Leid
<b>Beschreibung und Maße</b>	Laufgänge am Futtertisch Laufgänge zwischen den Liegeboxen Zuwegung Melkstand: – Zutrieb – Rücktrieb	mind. 4 m 2,5 – 3,0 m 3,0 m 1,0 und 2,0 m
<b>Oberfläche</b>		rutschfest, trittsicher, sauber
<b>Material</b>	Beton, Gussasphalt	undurchlässig
<b>Covering</b>	Gummi, Kunststoff, Epoxyd- oder Polyurethanbeschichtungen	trittsicher, verformbar

## Fütterung

Empfehlungen für die Nähr- und Mineralstoffversorgung von  
Milchkühen sowie Richtwerte für die Futteraufnahme (DLG, 2001)

	Lebend- masse kg	Trocken- masse- aufnahme kg	Energie- und Proteinversorgung			
			NEL		nXP <sup>1</sup>	
			MJ/Tag	MJ/kgTM	g/Tag	g/kgTM
<b>Erhaltungbedarf</b>						
	500		31,0		390	
	550		33,3		410	
	600	ca. 10–12	35,5		430	
	650		37,7		450	
	700		39,9		470	
	750		42,0		490	
<b>Trockenperiode/hochtragende Färsen</b>						
6–4 Wochen vor dem Kalben	680	10–12	49,5		1.135	
3. Woche bis zum Kalben	710	10	56,0		1.230	
je +/- 50 kg			+/- 2,2		+/- 25	
<b>Milcherzeugung<sup>2</sup></b>						
4,0 % Fett, 3,2 % Protein					81	
3,4 % Protein			3,28		85	
3,6 % Protein					89	
je +/- 0,1 % Fett			+/- 0,04			
je +/- 0,1 % Eiweiß					+/- 2,0	
4,4 % Fett, 3,45 % Protein (HF)			3,45		86	
5,0 % Fett, 3,6 % Protein (Angler)			3,71		89	
<b>Erhaltung und Milcherzeugung (650 kg LM, 4,0 % Fett, 3,4 % Protein)</b>						
+10		12,5	70,5	5,6	1.300	104
+15		14,5	87,0	6,0	1.725	119
+20		16,0	103,4	6,5	2.150	134
+25		18,0	119,8	6,7	2.575	143
+30		20,0	136,2	6,8	3.000	150
+35		21,5	152,6	7,1	3.425	159
+40		23,0	168,9	7,3	3.850	167
+45		24,5	185,3	>7,3	4.275	174

<sup>1</sup> nXP (g) = (11,93 - (6,82 \* (gUDP/gXP))) \* ME + 1,03 \* UDP

Der RNB-Wert sollte im Bereich +/- 0 bis 30 liegen (RNB = (XP - nXP)/6,25)

<sup>2</sup> Energiebedarf je kg Milch bei bekanntem Fettgehalt = 1,51 + 0,41 \* % Fett

Energiebedarf je kg Milch bei bekanntem Fett- und Eiweißgehalt = 1,05 + 0,38 \* % Fett + 0,21 \* % Eiweiß

Bei abweichenden Proteingehalten in der Milch ändert sich der nXP-Bedarf um 2,1 gnXP/kg Milch, wenn sich der Milchproteingehalt um 1 g/kg Milch erhöht bzw. erniedrigt

Mineralstoffversorgung								
Ca <sup>3</sup>		P <sup>3</sup>		Mg <sup>4</sup>		Na		
g/Tag	g/kgTM	g/Tag	g/kgTM	g/Tag	g/kgTM	g/Tag	g/kgTM	
45	4,0 <sup>5</sup>	16 <sup>5</sup>	1,5 <sup>5</sup>	11 <sup>5</sup>	1,0 <sup>5</sup>	8,1 <sup>5</sup>	0,7 <sup>5</sup>	
34		22		16		10		
34		22		16		10		
2,5		1,43		0,6		0,5		
50	4,0	32	2,6	14	1,1	14	1,1	
66	4,6	42	2,9	19	1,3	18	1,2	
82	5,1	51	3,2	22	1,4	21	1,3	
98	5,4	61	3,4	26	1,4	25	1,4	
115	5,8	71	3,6	31	1,6	28	1,4	
130	6,0	81	3,8	34	1,6	32	1,5	
146	6,3	90	3,9	38	1,7	35	1,5	
162	6,6	99	4,0	42	1,7	38	1,6	

<sup>3</sup> Ca-Bedarf = kg Milch\*2,5 + kg T-Aufnahme\*2,0

P-Bedarf = kg Milch\*1,43 + kg T-Aufnahme\*1,43

<sup>4</sup> für Mg wird mit einer Gesamtverwertbarkeit von 20% gerechnet

<sup>5</sup> bei einer TM-Aufnahme von 11 kg

Quelle: Empfehlung zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtinder, 2001; Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie

## Empfehlungen für die Nähr- und Mineralstoffversorgung von Milchkühen und Aufzuchtrindern (DLG, 2001)

Spurenelemente (mg/kg Futter-TM)

	Aufzuchtrinder	Milchkühe trockenstehend und laktierend
Eisen	50	50
Kobalt	0,20	0,20
Kupfer	10	10
Mangan	40 – 50	50
Zink	40 – 50	50
Jod	0,25	0,50
Selen	0,15	0,20

## Vitamine (Internationale Einheiten IE bzw. mg/kg Futter-TM)

Vitamine	Aufzuchttrinder	Milchkühe trockenstehend und laktierend		
		je kg Futter-TM	je Tier & Tag	je kg TM
A (IE)	2.500 – 5.000	Erhaltung	40.000	
		20 kg Milch/Tag	70.000	
		30 kg Milch/Tag	85.000	~ 5.000
		40 kg Milch/Tag	100.000	
		50 kg Milch/Tag	115.000	
		trockenstehende Kuh	70.000	~ 10.000
$\beta$ -Carotin <sup>1</sup> (mg)	15	laktierende und trockenstehende Kuh	300	15
D (IE)	500		10.000	~ 500
E (mg)	15	Laktation	500	25
		trockenstehende Kuh	500	50
<b>B-Vitamine</b>		Versorgungsempfehlungen können gegenwärtig nicht abgeleitet werden		

<sup>1</sup> Vitamin-A-unabhängiger Effekt

### Erforderliche Energiegehalte und Futteraufnahmen in Abhängigkeit von der Milchleistung

Milch, kg/Kuh und Tag	20	30	40	50
Bedarf an MJ NEL	104	136	169	202
TM-Aufnahme, kg	Erforderlicher Energiegehalt (MJ NEL/kg TM)			
16	6,48			
17	6,09			
18	5,76	7,58		
19	5,45	7,18		
20	5,18	6,82		
21		6,50	8,06	
22		6,20	7,69	
23			7,36	
24			7,05	8,42
25			6,77	8,08
26				7,77
27				7,48
28				7,21

Energiegehalte in Milchkuhrationen von 7,3–7,4 MJ NEL/kg TM sind i.d.R. nur durch den Einsatz pansengeschützter Futterfette möglich, Energiekonzentrationen über 7,4 MJ NEL/kg TM würden eine Wiederkäuergerechtigkeit derartiger Rationen nicht mehr gewährleisten und sind daher praktisch nicht erzielbar. Dieses unterstreicht die herausragende Bedeutung einer hohen Futteraufnahme.



## **Einflussfaktoren auf die Futteraufnahme:**

### **1. Tierspezifisch:**

- Laktationsstadium/Milchleistung
- Körperkondition, Gewicht, Rahmen → Pansenvolumen
- Rasse, Alter, Tiergesundheit (Klauen)

### **2. Futterspezifisch:**

- Gesamtverdaulichkeit/Energiegehalt der Ration  
→ Passagegeschwindigkeit
- Größe und Dichte der Futterpartikel/Häcksellänge und Ernteverfahren → Kau- und Wiederkauzeit
- Futterration: Nährstoffsynchronisation, Höhe der einzelnen Kraftfuttermittelgaben → Pansengesundheit, Passagegeschwindigkeit
- hygienischer Status/Gärqualität, TM-Gehalt der Silagen  
→ Schmackhaftigkeit

### **3. Fütterungstechnik:**

- Fütterungssysteme
- Zugang zum Futter
- Fütterungsfrequenz

Eine besondere Bedeutung haben sowohl die Gesamtverdaulichkeit, d.h. der Energiegehalt der Ration, als auch der hygienische Zustand der Futtermittel.

## Beispielrechnung für den täglichen Futterbedarf

Ausgangssituation:

1.) Grobfuttermischung 50 % Gras- und 50 % Maissilage

2.) Grassilage: 35 % TM, Maissilage: 33 % TM

Tierkategorie	Futteraufnahme gesamt	Grassilage
	kg TM/Tag	kg TM/Tag
laktierende Milchkuh*	20,2	7,0
Früh-Trockensteher (Dauer: 46 Tage)	14,0	5,0
Transitkuh (die letzten 14 Tage a. p.)	12,0	4,5
Jungrind 1. Aufzuchtjahr**	4,5	2,0
Jungrind 2. Aufzuchtjahr***	9,0	4,5

\* 9.000 kg Laktationsleistung bei 305 Tagen

\*\* im Mittel des 1. Aufzuchtjahres: 200 kg LM, 4,5 kg TM-Aufnahme

\*\*\* im Mittel des 2. Aufzuchtjahres: 470 kg LM, 9 kg TM-Aufnahme

## Beispielrechnung für den Siloraumbedarf für einen Betrieb mit 200 Kühen + kompletter eigener Nachzucht

Tiergruppe	Anzahl	tgl. Menge an Silage		Anzahl Tage
		GS, kg TM	MS, kg TM	
Kühe, laktierend	200	7,5	6,2	309
Kühe, trockenstehend***	200	8,0	3,0	56
Kälber bis 0,5 Jahre	60	1,2	1,0	365
Jungrinder 0,5 bis 1 Jahr	40	3,0	3,0	365
Jungrinder 1 – 2 Jahre	100	8,2	1,1	280
<b>Summe</b>				

GS: Grassilage; MS: Maissilage

\* es wird eine Verdichtung von 200 kg TM/m<sup>3</sup> bei GS, 230 kg TM/m<sup>3</sup> bei MS unterstellt. Anmerkung: diese Verdichtungen (auch im Rand- und Oberflächenbereich der Silos) werden in der Praxis nur bei sehr guter Walzleistung erreicht; bei Silos ohne Seitenwände sind die Verdichtungen gerade im Rand- und Oberflächenbereich oftmals mehr als 10 % geringer

Maissilage	Grassilage	Maissilage	Anmerkung
kg TM/Tag	kg FM/Tag	kg FM/Tag	
7,0	20,0	21,2	restliche Menge entspricht Kraftfutter
5,0	14,3	15,2	restliche Menge entspricht Stroh
4,5	12,9	13,6	restliche Menge entspricht Kraftfutter
2,0	5,7	6,1	restliche Menge entspricht Kraftfutter
4,5	12,9	13,6	

Jahresmenge		Jahresmenge		Siloraumbedarf (netto)*		Siloraumbedarf (brutto)**	
GS, t TM	MS, t TM	GS, t FM	MS, t FM	GS, m <sup>3</sup>	MS, m <sup>3</sup>	GS, m <sup>3</sup>	MS, m <sup>3</sup>
464	383	1.324	1.161	2.318	1.666	2.781	1.999
90	34	256	102	448	146	538	175
26	22	75	66	131	95	158	114
44	44	125	133	219	190	263	229
230	31	656	93	1.148	134	1.378	161
				4.264	2.232	5.117	2.678

\*\* es werden insgesamt 20% Verluste (10% unvermeidbare Silierverluste, 10% Abraum/Abfall) unterstellt

\*\*\* 1 kg TM Stroh berücksichtigt (incl. Vorbereiterphase) bei Jungrindern 1 – 2 Jahre sind 85 Tage mit Weidehaltung unterstellt

### Wesentliche Kriterien der Rationsgestaltung für Kühe mit hohen Milchleistungen

(Anmerkung: Tiere haben grundsätzlich entsprechend ihrer Körpermasse und ihrer Leistung einen Mengenbedarf an Nährstoffen und Energie, aber keinen bestimmten Bedarf an konkreten Nährstoff- und Energiegehalten im Futter; Letztere ergeben sich aufgrund des Mengenbedarfes und der Futterraufnahme; damit wird deutlich, dass einerseits die Futterraufnahme ein entscheidender Parameter für eine richtigen Rationsgestaltung ist und andererseits die nachfolgenden Gehaltsangaben nur Orientierungswerte liefern können)

- schmackhafte, energie-, nähr- und mineralstoffreiche Rationen
  - $\geq 7,0$  MJ NEL,
  - $\geq 160$  g nXP,
  - RNB - 20 bis max + 30 g/Tag
  - $\geq 30$  % UDP,
  - 20 – 25 % Zucker + Stärke in der Trockenmasse (i.d.TM)
- Sicherstellung einer ausreichenden Strukturversorgung (Vorsicht mit „grenzwertigen“ Rationen; aufgrund der noch geringen Futterraufnahme besteht ein großes Pansenazidoserisiko)
  - $\geq 150$  g XF/kg TM,
  - aNDFom aus Grobfutter für Hochleistungsrationen:
    - $\geq 200$  g/kg TM bei max. 21 % pansenabbaubarer Stärke und Zucker in der TM; bei einem höheren Gehalt an pansenabbaubarer Stärke und Zucker ist die Menge an aNDFom aus dem Grobfutter entsprechend zu erhöhen ( $\geq 280$  g/kg TM bei max. 25 % pansenabbaubarer Stärke und Zucker in der TM).
  - möglicherweise zusätzlich Heu anbieten
- ggf. stoffwechselstabilisierende Futterzusätze wie Propylenglycol, L-Carnitin

## Wasser

Wasser ist das billigste und zugleich das von allen notwendigste Futtermittel. Es ist ein unentbehrlicher Baustein für alle tierischen Zellen, Lösungs- und Transportmittel sowie für die Wärmeregulierung und Futteraufnahme notwendig.

### Einflussgrößen auf die Wasseraufnahme (Kamphues et al., 2007)

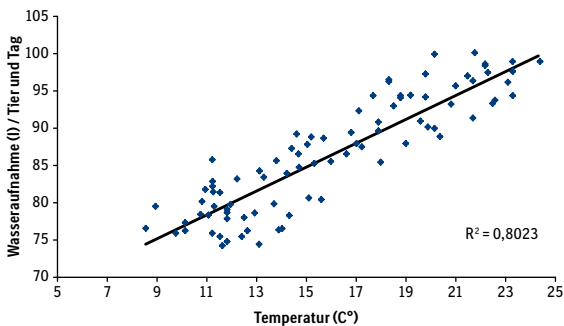
Einflussgröße	Hinweise
1. Klimatische Bedingungen: Umgebungstemperatur, relative Luftfeuchte	Thermoregulation (Wasserdampfabgabe über Atmungstrakt)
2. Körperliche Anstrengung: forcierte Atemfrequenz, Schweißbildung	Energiefreisetzung → Thermoregulation
3. Futterzusammensetzung: Elektrolyte (Na, K, Mg, Cl), Eiweißgehalt, S-Gehalt	Renale Ausscheidung, Harnstoffausscheidung, forcierte fäkale Wasserverluste
4. Wasseransatz, -abgabe, Körpermasse (Wachstum), Schweiß, Milchleistung	Unterschiedliche Gehalte (Alter, Fettgehalt), Wasserbedarf steigt schneller als Energiebedarf
5. Forcierte Wasserverluste bei: Erkrankungen, Durchfall, Nierenerkrankungen	Vielfaches der normalen fäkalen Wasserverluste, beeinträchtigte Harnkonzentrierung

Die Umgebungstemperatur hat mit Abstand die größte Bedeutung.

### Wasseraufnahme (Liter) bei verschiedenen Umgebungstemperaturen (Beede, 1992)

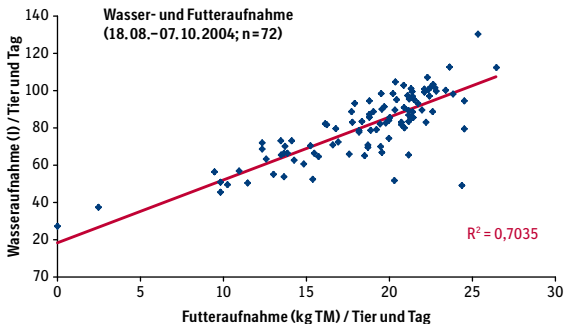
		Umgebungstemperatur		
		5°C	15°C	28°C
Kalb	90 kg LM	8	9	13
	180 kg LM	14 ↓	17 ↓	23 ↓
Färsen	360 kg LM	24 ↓	30 ↓	40 ↓
	545 kg LM	34 ↓	41 ↓	55 ↓
Kuh, trocken	630 kg LM	37	46	62
Kuh	9 kg Milch/Tag	46	55	68
	27 kg Milch/Tag	84	99	104
	36 kg Milch/Tag	103 ↓	121 ↓	147 ↓
	45 kg Milch/Tag	122 ↓	143 ↓	174 ↓

### Wasseraufnahme in Abhängigkeit von der Temperatur



Quelle: Mahlkow-Nerge, Mai bis Ende Juli 2006, täglicher Mittelwert aller laktierenden Milchkühe

### Wasser- und Futteraufnahme von laktierenden Kühen



Quelle: Mahlkow-Nerge, tägliche Einzeltiermessungen von August bis Oktober 2004

## Orientierungswerte für Wasseraufnahme

### Wasserbedarf:

- laktierende Kühe: 50 – 180 l/Kuh und Tag
  - ca. 4 – 5 kg Wasser je kg aufgenommener Futtertrockenmasse
  - wenn die Wasserversorgung bereits 10 – 15 % unterhalb des Bedarfes → Reduzierung der Milchleistung
  - Milchkuhstall mit 70 Kühen:
    - Ø 70 l Wasser/Kuh und Tag
    - ~ 5.000 l Tränkwasser/Tag
    - ~ 1.800 m<sup>3</sup>/Jahr + ~ 700 m<sup>3</sup> für Melkstandreinigung u. Ä.
    - Jahresmenge: 2.500 m<sup>3</sup>/Jahr
- Trockensteher: 40 l (< +5 °C) – 70 l (> 28 °C)
- Jungrinder (1 Tränke für 8 Jungrinder, Durchfluss: 6 l/min):
  - bis 1 Jahr: Ø 25 l
  - 1 – 2 Jahre: Ø 40 l

### Häufigkeit der täglichen Wasseraufnahme:

- Milchkühe: etwa 10- bis 20-mal/Tag
- **Geschwindigkeit der Wasseraufnahme von Kühen:**
- 5 – 6 l/min (bei großem Durst, z. B. nach dem Melken: bis 25 l/min)

### Zeichen ungenügender Wasseraufnahme:

- fester Kot
- mangelhafte Milchleistung
- Urinsaufen (auch andere Gründe möglich: Salz-, Kalium-, Eiweißmangel)

### Technische Voraussetzungen

- frei zugängliches Wasser muss lange Züge beim Saufen ermöglichen → Trogtränken sind ggü. Tränkebecken zu bevorzugen (Schalentränken sind im Milchkuhbereich nicht akzeptabel, Balltränken sind im Milchkuhbereich ungünstig, da sie eine zu geringe Wasseraufnahme/Zeiteinheit ermöglichen und schwer zu reinigen sind)

- flache Wasserbehälter mit einem Wasserspiegel von 15 – 30 cm sind ausreichend, Wasserspiegel 5 bis 7 cm unterhalb des Trograndes
- Trogoberkante mindestens 60, maximal 80 cm über dem Boden (Verschmutzungen vermeiden; Verschmutzungsgefahr besonders dann sehr groß, wenn die Laufgänge zu eng sind), Trog auf Betonsockel stellen, dessen Kanten auf allen Seiten 30 cm über den Trog hinausragen (da Kühe nicht gerne rückwärts auf eine Erhöhung steigen, koten sie weniger ins Wasser)
- besonders bewährt haben sich kippbare Tränketräge (leicht zu reinigen)
- Wasserdurchsatz der Tränken im Milchkuhbereich: 60 bis 80 l/min
- Aufstellen der Tränken:
  - im Stall verteilen
  - mind. 2 Tränken pro Gruppe
  - Spitzen der Wasseraufnahme sind unmittelbar nach dem Melken (innerhalb der ersten 2 h nach dem Melken decken Kühe ca. 1/3 ihres Tränkwasserbedarfes) → Tränken auch in der Nähe des Melkstandes bzw. Nachtreibehofes installieren
  - Aufstellen der Tränken möglichst nahe am Futterplatz
  - Freiraum von mind. 3 m um die Tränken herum
  - nicht in Sackgassen installieren
  - Richtwerte:
    - pro Kuh in der Gruppe mindestens 7 cm, besser 10 cm Wassertroglänge
    - 1 Vorratstränke mit ca. 1,50 m nutzbarer Breite für 20 Tiere
    - es müssen immer mehrere Tiere der Gruppe gleichzeitig Wasser aufnehmen können
- frostsichere Wasserzuleitungen (Rohrbegleitheizung, Wasserzirkulation in den Leitungen) und frostsichere Tränkesysteme (z. B. Ventile elektrisch warm halten, Zulauf isolieren)
- auch bei Frost auf keinen Fall Wasser nachts abdrehen
- tägliche Kontrolle aller Tränken auf Funktionstüchtigkeit



## Bedarf an Tränkestellen in Abhängigkeit von der Herdengröße

(DLG, 2014 a)

Anzahl Tiere	Anzahl Tränken	Gesamttroglänge in cm
≤ 20 Kühe	2	120
21 – 40 Kühe	3	240
41 – 60 Kühe	4	360
61 – 80 Kühe	5	480
81 – 100 Kühe	6	600

### Wasserqualität:

Rinder prüfen die Wasserqualität mit ihrem Geruchssinn und besonders sorgfältig mit ihrem Geschmackssinn – beides Sinne, die nicht zu unterschätzen sind.

Gesetzlich vorgeschriebene Grenzwerte gibt es für Wasser nicht, aber die Trinkwassergrenzwerte dienen als Maßstab (besonders für Brunnenwasser). Wenn diese empfohlenen Richtwerte überschritten werden, **kann** es zu Gesundheitsproblemen kommen.

## Ausgewählte Kriterien und Kennwerte der Trinkwasserqualität

(nach Kamphus et al., 2007)

Parameter	Orientierungswert Trinkwasser	Grenzwert Trinkwasser- verordnung	Bemerkungen
pH-Wert	5 und <9	6,5 – 9,5	Korrosion der Leitungen
Elektr. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	<3.000	2.500	Durchfälle
Lösl. Salze [g/l]	<2,5	kein Grenzwert	
Oxidierbarkeit [mg/l]	<15	5	
Calcium [mg/l]	500	kein Grenzwert	Funktionsstörungen, Verkalkungen
Eisen [mg/l]	<3	0,2	Antagonist anderer Spurenelemente, Eisenablagerungen, Biofilmbildung
Natrium/Kalium/ Clorid [mg/l]	<500	200/kein Grenzwert/250	
Nitrat [mg/l]	300 bzw. 200 für Kälber	50	Risiko für Methämoglobinbildung
Nitrit [mg/l]	<30	0,5	
Sulfat [mg/l]	<500	240	Durchfälle
Ammonium [mg/l]	<3	0,5	Hinweis auf Verunreinigungen
Arsen [mg/l]	<0,05	0,01	Gesundheitsstörungen, Minderleistungen
Cadmium [mg/l]	<0,02	0,005	
Kupfer [mg/l]	<2	2	Gesamtaufnahme bei Kälbern berücksichtigen
Fluor [mg/l]	<1,5	1,5	Störungen an Zähnen und Knochen
Quecksilber [mg/l]	<0,003	0,001	allgemeine Störungen
Mangan [mg/l]	<4	0,05	Biofilmbildung, Ausfällungen
Blei [mg/l]	0,01	0,01	
Zink [mg/l]	<5	kein Grenzwert	

Der **Nitrat**gehalt entspricht am häufigsten nicht den Normen. Höhere Nitratgehalte können Fruchtbarkeitsprobleme begünstigen (Untersuchungen der Uni Iowa in 128 Milchkuhbetrieben: hohe Nitratgehalte → verlängerte ZKZ, reduzierte Milchleistung).

Bei höheren **Nitrit**gehalten wird der Sauerstofftransport im Blut behindert, die Abortgefahr erhöht und letztlich sogar der Tod durch Vergiftung hervorgerufen.

Von höheren **Eisen**gehalten geht grundsätzlich nicht unbedingt eine Gesundheitsgefährdung aus, aber der dadurch hervorgerufene metallische Geschmack kann die Wasseraufnahme und folglich die Leistung negativ beeinflussen. Es können auch nachteilige Wechselwirkungen mit anderen Mineralstoffen und Spurenelementen auftreten, so dass deren Resorption verringert ist. Die Wirksamkeit von Medikamenten kann beeinträchtigt werden, und es kann zu Verstopfungen der Wasserleitungen kommen.

Erhöhte **Ammonium**gehalte können auf bakterielle Verschmutzungen hindeuten.

Höhere Konzentrationen an **Sulfat und auch an Magnesium** wirken abführend und erhöhen den Bedarf an Vitamin E und Selen.

Grundsätzlich gilt für das Tränkwasser die Forderung: Freisein von Krankheitserregern und keimarm. Eine erhöhte Konzentration an **Colibakterien** kann zu Gesundheitsproblemen führen (Risiko von Euterentzündungen, hohe Zellzahlen durch verringerte Immunsierung der Milchkühe und Verschmutzungen der Zitzen beim Reinigen).

### Für allzeit sauberes Wasser sorgen

- verschmutzte Tränkeeinrichtungen (Tröge, Eimer, Stülpränken etc.)  
→ Risiko einer Anreicherung von Infektionsstadien
- Keimbelastung senken:  
→ regelmäßige Reinigung der Tränken: in den Wintermonaten mind. einmal wöchentlich, im Frühjahr und Sommer täglich


- Leitungen regelmäßig durchspülen
- Ringleitungen sind besser als lange Stichleitungen
- alte Metallleitungen durch Kunststoffleitungen ersetzen
- Hineinkoten in Tränken verhindern

### Wasser auf der Weide


- Grundsätzlich gelten die gleichen Qualitätsanforderungen wie für das Tränkewasser im Stall.
- Grundwasser ist unbedenklich hinsichtlich Parasiten
- **Oberflächenwasser** (insbesondere Vorfluter von Kläranlagen): gesteigerte Gefahr der Aufnahme von Parasitendauerstadien durch Weidetiere, Überschwemmungen → großflächige Kontaminationen von Weiden möglich
- **Wasserqualität schwankt:**
  - nach Regen kann sich bei hohen Temperaturen giftiges Phytoplankton (blaue Algen) entwickeln
  - Pestizide
  - enthält Parasiten und trägt zur Verbreitung und Übertragung von Krankheiten bei
  - Pfützen, Bäche und Teiche sind keine geeigneten Wasserquellen
  - Tränkeinstallation im Schatten
  - in regelmäßigen Abständen Wasserversorgung und Wasserqualität überprüfen

### Puerperalkontrolle


Gebärmutterentzündungen gelten als die Hauptursache mangelnder Fruchtbarkeit. In den ersten Tagen nach der Kalbung enthält fast jede Gebärmutter noch Schadkeime. Von einer Entzündung der Gebärmutter spricht man aber dann, wenn sich drei Wochen nach der Kalbung in der Scheide immer noch eitriger Ausfluss befindet. Bis dahin sollte nämlich der Selbstreinigungsprozess abgeschlossen sein.




Dabei fallen, genau wie bei Stoffwechselstörungen auch, i. d. R. nur die wenigsten Tiere wirklich auf, indem sie wenige Tage nach der Abkalbung Ausfluss (übelriechend, dünnflüssig) oder gar ein gestörtes Allgemeinbefinden mit Fieber zeigen.




Die meisten Fälle bleiben jedoch unerkannt. Genau deshalb wird das Vorkommen chronischer Endometritiden oft unterschätzt, wobei aber Schätzungen davon ausgehen, dass ca. 25 % aller Milchkühe nach der Abkalbung eine Gebärmutterentzündung aufweisen.




Vor allem die „versteckten“ Gebärmutterentzündungen sind oft der Grund für eine mangelnde Fruchtbarkeit der betroffenen Kühe.




Daher sollte 3–4 Wochen nach der Kalbung eine routinemäßige Gebärmutterkontrolle aller zuvor abgekalbten Kühe stattfinden. Dafür bieten sich die Vaginoskopie (Scheidenspekulum) oder auch die Ultraschalluntersuchung an. Diese stellen sehr zuverlässige Diagnosemethoden dar, werden aber nur von Tierärzten (routinemäßig) angewendet.



Als eine andere Methode zur frühzeitigen Diagnose hat sich das Arbeiten mit dem Metrichheck® bewährt. Mit diesem Gerät kann man den Gebärmutterhals- und Scheidenausfluss der Kühe und Färsen beurteilen.



Das Diagnosegerät besteht aus einem ca. 50 cm langen Edelstahlstab, der an einem Ende einen Griff und am anderen Ende einen auswechselbaren Gummikelch hat. Es wird, nachdem es gereinigt und desinfiziert wurde, mit leichten Drehbewegungen blind in die Scheide des Tieres eingeführt. Wichtig ist dabei, dass die Scheide des Tieres gereinigt wird. Dann wird diese mit der anderen Hand genügend aufgespreizt, damit man keine Keime mit in die Gebärmutter einbringt. Anschließend wird der Metrichheck® wieder herausgezogen. Dabei sammelt sich in der Gummikappe der Schleim. Bei Tageslicht kann man diesen leicht auf mögliche Eiterbeimengungen untersuchen.



Besonders wichtig ist die nach jeder Benutzung gründliche Reinigung und Desinfektion, um eine Keimübertragung von Tier zu Tier zu verhindern.

Zahlreiche Untersuchungen, besonders aus Kanada und Australien, aber auch Studien z. B. der Freien Universität Berlin sowie der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein zeigen, dass mit dem Metriceck® deutlich mehr Tiere mit Scheidenausfluss/Gebärmuterentzündungen erkannt werden als durch eine rein visuelle Kontrolle. Vielen der so erkannten Tiere, die ansonsten völlig unauffällig waren, maß man vor der Metriceck®-Diagnose keinerlei Bedeutung bei.

Die Effektivität der Metriceck®-Diagnose wird von einigen Autoren mit der des Scheidenspekulums verglichen, der Arbeitsaufwand dagegen ist wesentlich geringer und die Handhabung des Metricecks® für die meisten Landwirte einfacher. Viele Untersuchungen empfehlen dieses Verfahren als schnell durchzuführendes und kostengünstiges Praxis-Verfahren.

Welche Methode aber letztlich für die Erkennung von Gebärmutter- bzw. Gebärmutterschleimhautentzündungen angewendet wird, ist sekundär, wichtig bleibt das frühzeitige Handeln, denn dieses kann viele Langzeitschäden verhindern!

Sehr hilfreich bei der Früherkennung sind gerade auch die in jüngerer Zeit immer häufiger eingesetzten Sensoren, z. B. in Form von Pansenboli, welche anhand von kontinuierlich aufgezeichneten Vormagentemperaturen und Aktivitätsdaten tierindividuelle Abweichungen, die auf eine mögliche Erkrankung schließen lassen, sichtbar machen.

## Besamungszeitpunkt

Jede Kuh benötigt nach der Kalbung eine gewisse Erholungszeit (Rastzeit: mind. 42 Tage), damit sich der Geschlechtsapparat normalisieren kann, der Brunstzyklus einsetzen kann und das Tier erneut befruchtungsfähig wird. Bei jeglichen Geburtsproblemen, anderen Krankheiten (Gebärmutterentzündungen, Mastitis, ...) oder besonderem Stress (Haltung, Hygiene, ...) kommt es fast unweigerlich (je nach Schweregrad) zur Verlängerung der Rastzeit.

Es ist nicht grundsätzlich auszuschließen, dass Kühe auch bei sehr frühen Besamungen (4 Wochen nach der Kalbung) tragend werden können, aber die Erfolgsergebnisse (Non Return Rate) sind viel geringer als bei Besamungen zum späteren Zeitpunkt.

Die optimale Energieversorgung hat den wichtigsten Einfluss auf den Besamungserfolg. Der größte Teil der Kühe wird erst dann wieder tragend, wenn kein Gewichtsverlust mehr stattfindet. Die Milchleistung selbst hat auf den Besamungszeitpunkt weniger Einfluss als oftmals angenommen wird. Vielmehr beeinflusst der Körperzustand, allen voran die Geschwindigkeit, mit der die Kühe nach der Kalbung Körperfettreserven abbauen, die Chance auf eine erneute Trächtigkeit.

Um die Problematik Besamung und Besamungszeitpunkt besser verstehen zu können, ist die Kenntnis um die Prozesse, die bei der Befruchtung im Tier ablaufen, notwendig.

Spermien müssen auf eine befruchtungsfähige Eizelle treffen. Bei der Besamung (KB) wird das Sperma im Anfangsteil der Gebärmutter abgelegt. Die Spermien wandern dann zu den Eileitern, wo auch die Befruchtung (Verschmelzung von Ei und Samenzelle) stattfindet. Zuvor aber müssen die Spermien insgesamt sechs Stunden im weiblichen Geschlechtstrakt „reifen“, um befruchtungsfähig zu werden. Die Samenzellen haben eine Lebenserwartung von 18–36 Stunden, die Eizelle aber nur 10–20 Stunden nach dem Eisprung; und davon ist sie auch nur die ersten 8–12 Stunden wirklich empfänglich für die Samenzelle.



Ausgezeichnet  
trockengestellt

# Der Trockensteller für Milchprofis

*kommt von Boehringer Ingelheim*

Sofortiger Wirkungseintritt

Ausgezeichnete Wirkstoffverteilung

Langzeitwirkung gegen Staphylokokken,  
Streptokokken und E. coli

**Fragen Sie Ihren Tierarzt!**



**DIE EXPERTEN<sup>1</sup> SIND SICH EINIG:  
SETZEN SIE DIE  
EUTERGEUNDHEIT  
NICHT AUFS SPIEL.**

**SEI  
SCHLAU  
VERSIEGEL  
BLAU**



## **ZITZEN VERSIEGELN MIT BLAU-EFFEKT**

Während der Trockenstehperiode empfehlen Mastitis-Experten<sup>1</sup> den Einsatz von Zitzenversiegeln bei allen Kühen. Die blaue Farbe des Zitzenversieglers sorgt dabei für eine gute Erkennbarkeit und damit Sicherheit in der Anwendung.

**Fragen Sie jetzt Ihren Tierarzt!**

**Mastitisschutz  
komplett machen.**  
Für jede Kuh.



Quelle: T. Bradley A. et al. (2018): Consensus Statement Dry Cow Therapy. Proceedings 57. NMC Annual Meeting



**Boehringer  
Ingelheim**

Da die Eizelle in hohem Maße von Traubenzucker im Blut und damit von der energetischen Versorgungslage abhängig ist, können Energiemangelzustände zu einem verzögerten Eisprung und damit zu einer allgemein schlechteren Befruchtungsaussicht führen.

Zwischen der zweiten und dritten Trächtigkeitswoche heftet sich der Embryo an der Gebärmutterschleimhaut an bzw. nistet sich dort ein. Jetzt erst kommt es zur eigentlichen Kontaktaufnahme mit der Mutter.

28–33 Stunden nach dem Brunstbeginn erfolgt der Eisprung. Problematisch daran ist aber, dass der Brunstbeginn in der Praxis nicht oder nur schlecht beobachtet wird. Beim Entdecken einer „brünstigen“ Kuh kann nicht pauschal auf den voraussichtlichen Eisprung geschlossen werden, da das Besprungenwerden durchschnittlich eine Zeitspanne von mehreren Stunden umfasst.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass die Dauer der Hochbrunst bei unseren heutigen Hochleistungskühen deutlich kürzer ist als in der Vergangenheit und in dieser Phase auch nur noch wenige Aufsprünge erfolgen.

Grundsätzlich gelten folgende Empfehlungen zur Bestimmung des Besamungszeitpunkts:

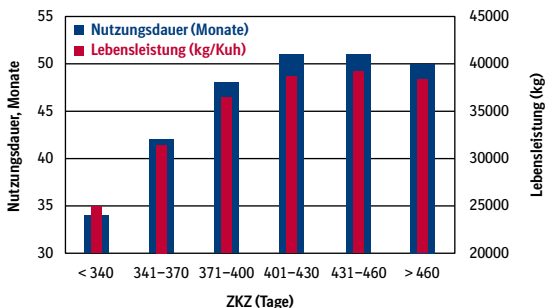
- Die „Morgen-Abend-Regel“ gilt noch immer (praktikabel am ehesten für Eigenbestandsbesamer ohne Sensortechnik):
  - Kuh morgens brünstig: Besamung abends
  - Kuh abends brünstig: Besamung morgens
- In Betrieben mit nur einmaliger täglicher Besamung (Techniker, Tierarzt) erweist sich der späte Vormittag als beste Besamungszeit.
- Brunstkalender heranziehen, Brunstsymptome beobachten! In Zweifelsfällen Follikelkontrolle durch Tierarzt. Bei unklaren Befunden keine Besamung!
- Nachbesamung aller Kühe, die 24 h nach der Besamung immer noch brünstig sind, Eisprung terminieren durch GnRH-Gabe (z. B. Receptal®)

Zum guten Fruchtbarkeitsmanagement gehören:

- ein gutes Brunstmanagement (dreimal täglich Brunstbeobachtung während der Ruhezeiten der Herde bzw. Nutzung technischer Hilfsmittel, wie Wiederkau- und Aktivitätsmessung): Brunsterkennung und -nutzung gehören zu den wichtigsten Grundlagen einer guten Bestandsfruchtbarkeit
- eine genügend lange Wartezeit, die grundsätzlich mit größerer Leistung tendenziell auch länger werden darf (muss)
- die vollständige Dokumentation des Brunst- und Besamungsgeschehens (Brunstkalender; alle Brunsten notieren, auch die nicht genutzten)
- eine leistungs- und wiederkäuergerechte Fütterung (Überwachung der Energiebilanz der Tiere anhand des Milchfett: Milcheiweiß-Quotienten und des Milcheiweißgehaltes sowie der Körperkondition der Tiere)
  - Wenn der Milcheiweißgehalt von der vorigen zur aktuellen Milchkontrolle nicht mehr weiter abgesunken ist, sondern stattdessen wieder steigt, kann die Kuh i.d.R. mit größerem Erfolg wieder besamt werden.
- gute Abkalbekondition der Tiere
- gute Haltungsbedingungen (optimale Bodenbeschaffenheit, keine Überbelegung, weiche und trockene Liegeflächen)
  - stressarme Umgebung für die Kühe

### Zwischenkalbezeit und Nutzungsdauer und Lebensleistung

(Harms et al., 2017)



### Deckungsbeiträge in Abhängigkeit von der Zwischenkalbezeit und der 305-Tage-Leistung (€/Stallplatz)

(Harms et al., 2017)

305-Tage-Leistung, kg	Zwischenkalbezeit (Tage)					
	≤ 340	341 – 370	371 – 400	401 – 430	431 – 460	> 460
≤ 8.000	215	325	308	304	296	294
8.000 – 9.000	336	500	463	463	466	398
9.001 – 10.000	467	566	572	533	526	459
10.001 – 11.000	601	649	674	688	673	569

#### Herangehensweise:

- Mittelwerte für Lebensleistung, Nutzungsdauer, Anzahl Totgeburten, Besamungsaufwand als Grundlage für betriebswirtschaftliche Berechnungen ermittelt
- Trockenstehdauer mit 56 Tagen für alle Klassen angenommen

Anmerkung: Datenmaterial der Testherden der RinderAllianz GmbH: 26.212 abgegangene Kühe mit mind. 3 Kalbungen, monetäre Bewertung anhand BZA der Referenzbetriebe der LFA 2009 – 2011

Die Auswertungen von Harms et al. (2017) führten zu folgenden Aussagen:

1. Ohne die Extreme (< 340 bzw. > 460 Tage Zwischenkalbezeit [ZKZ]) einzubeziehen, führte eine um 0,02 kg ECM höhere Lebenstagsleistung (LTL), bezogen auf einen Tag verlängerter ZKZ, zu einem finanziellen Vorteil von 87 kg ECM Lebensleistung und 2,9 Tage längerer Nutzungsdauer je Tag verlängerter ZKZ.
2. Die Leistungsfähigkeit der Kühe in Verbindung mit der Nutzungsdauer beeinflusst die Wirtschaftlichkeit einer Herde viel stärker als die ZKZ (berücksichtigt ist dabei auch, dass mit längerer ZKZ die Zahl vermarktungsfähiger Kälber abnimmt und der Besamungsaufwand steigt).
3. Eine Kuh, die eine um 1.000 kg höhere 305-Tage-Leistung erreicht als der Herdendurchschnitt, ist mit einer um 1 bis max. 2 Zyklen längeren freiwilligen Wartezeit (fwWZ) rentabler als ihre Stallgefährtinnen. Bedeutsam ist also die tierindividuelle Festlegung der fwWZ.
4. Da zu Laktationsbeginn die 305-Tage-Leistung noch unbekannt ist, dient die Einstiegsleistung als Entscheidungshilfe. In diesen Untersuchungen hatten die Kühe mit 9.000 – 10.000 kg bzw. 14 – 16 kg LTL eine Einstiegsleistung von 34,5 kg Milch am Tag.

## Abbluten

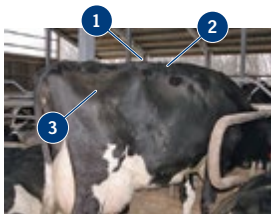
- Blutet die Kuh innerhalb von 12 – 24 Stunden nach der Besamung ab, so ist der Besamungszeitpunkt optimal getroffen worden.
- Blutet das Tier innerhalb von 4 – 6 Stunden nach der Besamung ab, so ist die Besamung zu spät erfolgt.
- Blutet die Kuh erst nach zwei und mehr Tagen ab, so wurde zu früh besamt oder es kam zu einer Verzögerung des Eisprungs.

## Körperkondition (BCS)

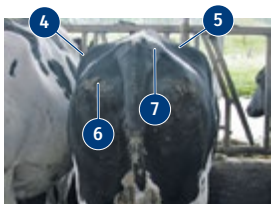
Die Beurteilung der Körperkondition (BCS – body condition scoring) lässt sehr gute Rückschlüsse auf den Fütterungs-, Ernährungs- und Gesundheitszustand der Tiere zu. Bei dieser Bewertung, die sehr leicht und schnell anzuwenden ist, wird die Rückenfettdicke als ein direktes Maß für den Körperfettgehalt geschätzt.

### Körperbereiche

Die Körperkonditionsbeurteilung umfasst die Bestimmung der Abdeckung der Knochenvorsprünge mit Fett- und Muskelgewebe im Bereich der Lendenwirbelsäule, des Beckens und des Schwanzansatzes, zum einen visuell, zum anderen durch Abtasten. Heute wird v. a. nach der von Edmonson et al. (1989) entwickelten Körperkonditionskarte für Holstein-Friesian-Kühe beurteilt. Nach diesem von Metzner et al. (1993) übersetzten und leicht modifizierten Beurteilungsschema werden acht Körperregionen beurteilt und in Werten von 1 (sehr mager) bis 5 (sehr fett) in Viertelpunkt-abstufungen zusammengefasst.



- 1 Dornfortsätze
- 2 Querfortsätze und Bereich zwischen diesen
- 3 Bereich zwischen Sitzbein- und Hüfthöckern



- 4 Hüfthöcker und Bereich zwischen diesen
- 5 Sitzbeinhöcker
- 7 Schwanzansatz

Die jeweils vergebenen Einzelnoten – von 1 bis 5 – werden anschließend zu einer Gesamtnote (Note 1 – 5, mit Viertelnoten) zusammengefasst. Dabei sind die Noten wie folgt charakterisiert:

## Charakterisierung der BCS-Noten

### Körperkondition: BCS-Note und Charakteristika

**1,0: extrem schlecht; äußerst starke Abmagerung** (Haut und Knochen):  
Dornfortsätze stehen sägeblattartig hervor, einzelne Rippen sind klar erkennbar

**1,5: sehr schlecht**

**2,0: schlecht, deutlich magerer**  
**Gesamteindruck:** Dornfortsätze stehen kantig und einzeln hervor, Rippen sind einzeln erkennbar



**2,5: mäßig**



**3,0: gut, Rahmen und Ansatz ausgewogen:**  
Sitz- und Hüftbeinhöcker sind durch Gewebe abgerundet, Fetteinlagerung in Schwanzfalte erkennbar, Wölbung der Dornfortsätze ist überwiegend erkennbar, Wirbelsäulenfortsätze sind von Fett- und Muskelgewebe umgeben



**3,5:** sehr gut



**4,0:** fett, Fettansatz deutlich sichtbar: zwischen Sitz- und Hüftbeinhöcker gerade Linie, deutlich hervorstehende Fettablagerungen an den Höckern und in der Schwanzfalte, Fortsätze der Wirbelsäule nur mit Druck unterscheidbar, glatte Rückenlinie, Lende von Muskeln und Fett umschlossen



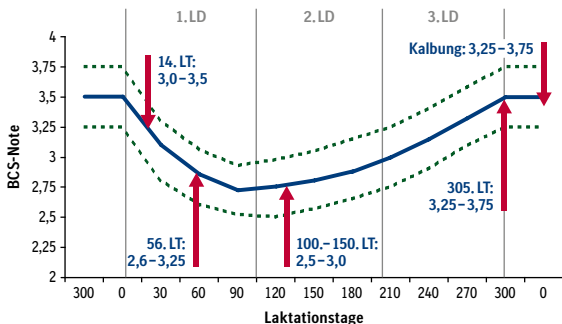
**4,5:** verfettet

**5,0:** extrem verfettet, hochgradig überversorgt, klare Verfettung: durch Fett aufgewölbte Linie zwischen Sitz- und Hüftbein, Schwanzfalte in ausgeprägte Fettpolster eingebettet, viele Fettfalten, Fortsätze der Wirbelsäule tief in Fett eingepolstert, der gesamte Körper ist stark gewölbt und tonnenförmig

Da die Entwicklung der Körperkondition einer Optimalfunktion folgt, ist eine monatliche Beurteilung vorteilhaft. Somit bekommt man einen Überblick über den Umfang und die Geschwindigkeit des Körperfettab- und -aufbaus der einzelnen Tiere. Der günstigste Zeitpunkt hierfür ist nach der jeweiligen Milchkontrolle.



## Anzustrebende Körperkondition (für Deutsche Holsteins)



Innerhalb der ersten 100 Laktationstage bauen die Kühe Körperfettreserven ab. Dabei entscheidet vor allem die Geschwindigkeit des Abbaus über die Stoffwechselgesundheit, Leistungsfähigkeit und Fruchtbarkeit der Tiere.

### Körperfettabbau zu Laktationsbeginn

1 kg Körperfett = 39,8 MJ NEL

Laktationsstadium	RFD	Fett	ECM
	mm	kg	kg/Tag
0-4 Wochen post partum (p. p.)	6	28,0	12,1
5-8 Wochen p. p.	4	19,6	11,3
9-12 Wochen p. p.	2	9,8	5,6

→ Innerhalb der ersten 84 Laktationstage bei vollständiger energetischer Verwertung des abgebauten Körperfetts in Milch ca. 650 kg ECM

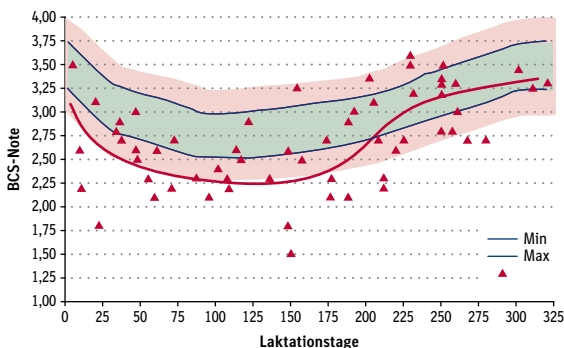
So soll die Reduzierung der Körperkondition innerhalb der ersten 4 Laktationswochen möglichst weniger als eine halbe Note betragen. Ein stärkeres Absinken und eine Reduzierung der Körperkondition innerhalb des ersten Laktationsdrittels um mehr als 1 Note lässt eine mangelhafte Energieaufnahme der Tiere vermuten und zieht i.d.R. einen deutlich schlechteren Erstbesamungserfolg nach sich.

### Zusammenhang zwischen der Intensität des Körperfettabbaus und der Fruchtbarkeit von Milchkühen in der Früh- und Hochlaktation

(Butler und Smith, 1989)

Körperfettabbau	gering < 0,5 Note	mäßig 0,5 – 1 Note	intensiv > 1 Note
Erste Ovulation (Follikelsprung) p. p. am Tag	27 +/- 2	31 +/- 2	42 +/- 5
Erste beobachtete Brunst am Tag	48 +/- 6	41 +/- 3	62 +/- 7
Erstbesamungserfolg in %	65	53	17
Anzahl Besamungen/Trächtigkeit	1,8 +/- 0,4	2,3 +/- 0,2	2,3 +/- 0,4

### Datenerfassung und -darstellung/-auswertung



Dann sollten besonders das Trockensteher- und Abkalbmanagement sowie die Fütterung zu Laktationsbeginn überprüft werden, aber ebenso die Ration der Tiere in der letzten Laktationsphase und nicht zuletzt die Klauengesundheit.

Spätestens ab dem 150. Laktationstag müssen die Tiere wieder mit der Körperkonditionszunahme beginnen. Dann erfolgt auch durch gezielte Maßnahmen das Einstellen der optimalen Körperkondition (siehe Seiten 134 – 138).

Der Umfang des Auf- und Abbaus von Körperreserven ist durch Haltung und Fütterung im Laktationsverlauf steuerbar. Dieses Anliegen – Einschätzung und Steuerung des Körperfettgehaltes im Laktationsverlauf – ist Sinn der Körperkonditionsbeurteilung. Diese hilft, Fütterungsmaßnahmen zu beurteilen, ggf. systematische Fütterungsfehler zu erkennen und die Fütterungsstrategie anzupassen.

### BCS oder Rückenfettdickenmessung?

#### BCS

- leicht, schnell, kostengünstig anzuwenden
- Mehrpunktbeurteilung der Körperkondition
  - individuell unterschiedliche Verteilung der Fettdepots bei den Tieren besser wahrnehmbar
- subjektive Methode



#### RFD-Messung

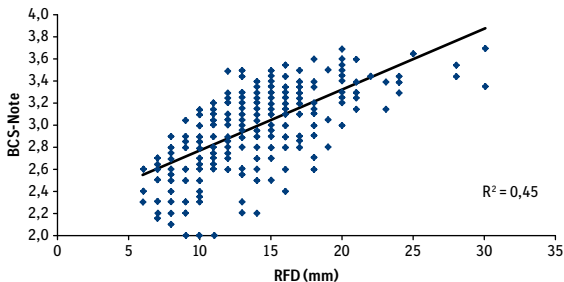
- objektivere Methode
- an ein Ultraschallgerät gebunden



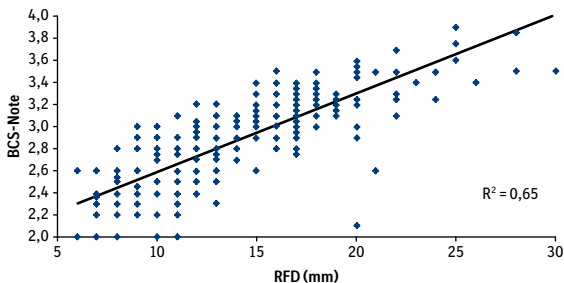
### Visuelle Beurteilung der Körperkondition im Vergleich zur Rückenfettdickenmessung

(Forum angewandte Forschung 01./02.04.2009, Katrin Mahlkow-Nerge und Inke Malchau)

RFD und BCS bei Erstkalbskühen im Zeitraum 7 Tage a. p. bis 100 Tage p.p.



RFD und BCS bei Mehrkalbskühen im Zeitraum 7 Tage a. p. bis 100 Tage p.p.



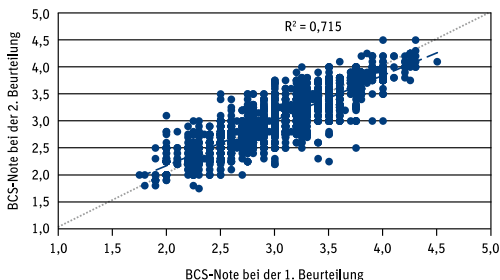
In einer Untersuchung zur Erlernbarkeit und Genauigkeit der BCS beim Rind zeigten Kleiböhmer et al. (1998), dass selbst relativ unerfahrene Untersucher nach einer eintägigen Einweisung in der Lage waren, die Beurteilung der Körperkondition gut reproduzierbar und für die Praxis ausreichend genau durchzuführen.

Regelmäßiges Üben der Körperkonditionsbeurteilung und regelmäßige Justierunden mit anderen Beurteilern sind dafür wichtig.

Gleiches zeigen die Erfahrungen der Fachhochschule Kiel. Im Rahmen des Studiums Agrarwirtschaft erlernen die Studierenden hier u. a. ebenfalls die Beurteilung der Körperkondition von Milchkühen. Über 7.000 Beurteilungen konnten dabei ausgewertet werden. Nach einer nur dreistündigen theoretischen Einführung waren bei 49 % aller Beurteilungen die von den Studierenden vergebenen BCS-Noten deckungsgleich (maximale Differenz: + 0,15 BCS-Noten) mit denen der Modulleiterin.

Etwa eine Stunde nach der ersten Beurteilung und einer erneuten kurzen Übung erfolgte nochmals eine Körperkonditionsbewertung derselben Kühe. Bei 59 % der nun über 4.500 Datensätze zeigte sich eine absolute Übereinstimmung der BCS-Note zwischen der 1. und der 2. Beurteilung, bei 27 % eine Differenz von maximal +0,25. Insofern kann geschlussfolgert werden, dass die Studierenden bei 86 % aller Beurteilungen zum identischen bzw. nahezu gleichen Ergebnis kamen (siehe Übersicht).

**Übersicht: Vergleich der BCS-Noten bei der 1. und 2. Beurteilung aller Studierenden (Auswertung von 4745 Datensätzen aus dem Zeitraum Wintersemester 2016 bis Sommersemester 2021; Mahlkow-Nerge, 2021)**



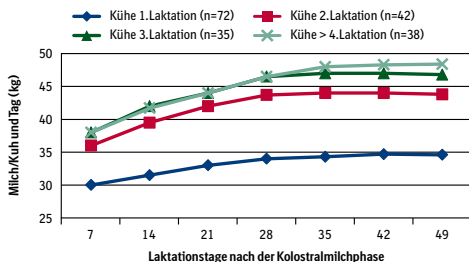
Quelle: Mahlkow-Nerge, K. (2021): BCS beurteilen: So geht's. Milchpraxis 4/2021 (55.Jg.)

## Krankheiten

### Ketose

Milchkühe sind über weite Strecken der Laktation nicht nur Hochleistungs-, sondern Extremsportler. Bei derartigen Milchleistungen, wie z. B. in der nachfolgenden Grafik, stammen in der 1. Laktationswoche mehr als 40% der von den Kühen produzierten Milch, in der 2.–4. Woche nach der Kalbung ungefähr 30 bis 34% und in der 5. bis 7. Woche p.p. noch ca. 22 bis 27% aus dem Abbau von Körperfettreserven.

**Milchleistung von Kühen einer Hochleistungsherde (Herdendurchschnittsleistung > 11.000 kg/Kuh und Jahr) innerhalb der ersten 7 Wochen nach der Kolostralmilchphase**



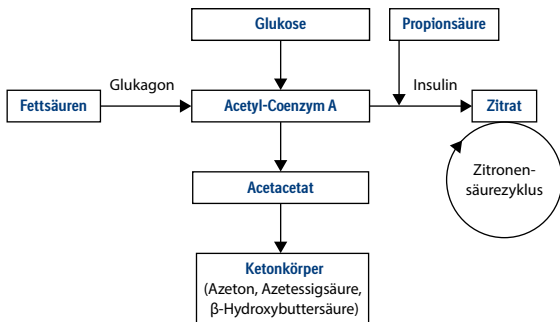
Dabei handelt es sich um Durchschnittswerte. Manche Kühe geben mit ihrer täglichen Milchmenge in den ersten Laktationswochen sogar doppelt so viel Energie ab wie sie an Energie mit dem Futter zu sich nehmen (können) und befinden sich folglich in einer sehr ausgeprägten negativen Energiebilanz.

Daraus, nämlich immer dann, wenn in sehr hohem Maße Körperfettreserven zur Deckung des Energiebedarfes mobilisiert werden, kann die Stoffwechselerkrankung Ketose entstehen.

Nach dem Verbrauch der Kohlenhydratreserven werden Körperfette und -eiweiße abgebaut. Für eine ausreichende Verbrennung dieser Abbauprodukte müssen sie mit Glukose und im richtigen Verhältnis an der Bildung von Acetyl-Coenzym A und dessen Einschleusung in den Zitronensäurezyklus beteiligt sein. Wenn diese Verbrennung mangels Glukose unvollständig ist, wird der Stoffwechselweg unter Einfluss von Glukagon umgeschaltet und es kommt zur Anhäufung von Ketonkörpern. Bei einer unvollständigen Energieverwertung aus dem Körpermasseabbau, aufgrund eines Mangels an Oxalacetat, entstehen als Zwischenstufe Ketonkörper.

### Einfache Darstellung der Ketonkörperbildung

(Mahlkow-Nerge, verändert nach: Ulbrich et al., 2004)



Beim Wiederkäuer nimmt v.a. die im Pansen gebildete Propionsäure (Propionat) über die Gluconeogenese (GNG) die Funktion der Glukose ein, denn bis zu 50% der C-Atome der neu gebildeten Glukose stammen aus Propionat.

Betroffene Kühe sind in ihrer Abwehr geschwächt, folglich gerade in dieser Zeit anfällig für Erkrankungen und reagieren deutlich sensibler auf Fehler im Management. Daher ist eine möglichst frühzeitige Erkennung gefährdeter Tiere sehr wichtig.

### Symptome

- die wenigsten Tiere erkranken klinisch manifest
- viel häufiger leiden betroffene Tiere unter der subklinischen Form:
  - schlechtes allgemeines Erscheinungsbild
  - möglicherweise bereits in den letzten 2 Wochen vor der Kalbung „schlanker“ geworden
  - magern in den ersten Laktationswochen schnell und intensiv ab
  - Milchleistung
    - oftmals sogar in den 1. Laktationswochen noch sehr hoch
    - fällt dann aber zur 2./3. Milchkontrolle oftmals ab
  - sehr hoher Milchfettgehalt (als Folge eines massiven Körperfettabbaus) und niedriger Eiweißgehalt (als Folge einer schlechten Futteraufnahme/ Energieversorgung) in 1. und/ oder 2. Milchkontrolle → Fett: Eiweiß-Quotient > 1,5
    - können auf ketotischen Zustand hindeuten
  - erhöhte Ketonkörpergehalte [Azetessigsäure-Acetoacetat, Beta-Hydroxybuttersäure (βHB), Azeton]:
    - die Ausscheidung dieser erfolgt mit Harn, Milch, Atemluft – obstähnlicher Geruch bzw. nach Nagellack
    - bei hohem Ketonkörpergehalt besteht die Gefahr einer metabolischen (Blut) Azidose („Ketoazidose“)
    - Messmethoden im Blut (direkte Bestimmung im Labor oder mittels Schnellbestimmungsgeräten), Harn bzw. in der Milch (Teststreifen: semiquantitativer, kolorimetrischer Test)

#### Interpretation der βHB-Werte im Blut:

Labordiagnostik der Ketose über das Blutserum / Vollblut (β-Hydroxybutyrat, βHB; Goldstandard) anhand der enzymatischen Bestimmung mit βHB-Dehydrogenase-Reaktion

---

physiologisch: < 1000 μmol / l (1500 μmol / l)

---

subklinische Ketose: 1000 bis 3000 μmol / l

---

klinische Ketose: > 3000 μmol / l

---

Quelle: Staufenberg, 2014: Ketose (Azetonämie, Azetonurie) der Milchkuh Bedeutung, Diagnostik und Prophylaxe. Fütterungskolloquium beim Thüringer Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e.V., 8.10.2014.



- erhöhter Gehalt an unveresterten freien Fettsäuren (NEFA's) im Blut (um das 3–5fache)
- Leberfettgehalt ist gering bis stark erhöht
- Anstieg des Bilirubingehaltes im Blutserum (Energieversorgungsanzeiger = Abbauprodukt des Hämoglobins, roter Gallenfarbstoff, hohe Werte schließen auf eine energie-mangelbedingte Leberbelastung/Ketose [Acetonämie]/ Fettleber; wird schnell ausgeschieden → deshalb nur bei akuter Belastung erhöht) Abfall des Blutglukosegehaltes und des Blut-pH-Wertes sowie des Glykogengehaltes in der Leber

## Ursachen

- Erbfaktoren
- Haltungsfehler (bewegungsarme Haltung, Stress, klimatische Faktoren)
- Fütterungsfehler

### 1. Fehler im Rationstyp u./o. Futtermittelstruktur:

- Bei buttersäurehaltiger Silage wird ein Großteil der Buttersäure direkt aus dem Pansen resorbiert und in Ketonkörper überführt (*erhöhte Resorption von Buttersäure aus dem Pansen → alimentär ruminogen bedingte Ketonkörpererhöhung im Blut*).
- Toxische Stoffe (Amine, Myko-, Endotoxine) können zu einer Reduzierung der Futteraufnahme und einer Beeinträchtigung der Pansenfunktion führen.
- Ein Eiweißüberschuss kann eine erhöhte Buttersäurebildung im Pansen nach sich ziehen.
- Eine zu geringe Rohfaserversorgung und/oder ein hoher Anteil an im Pansen leicht löslichen Kohlenhydraten bewirken eine erhöhte Gesamtsäureproduktion (v.a. Buttersäure) im Pansen (Pansenazidose). Die Buttersäuremenge steigt, die bereits im Epithel der Vormägen teilweise in  $\beta$ HB umgewandelt wird. Solange im Zitronensäurezyklus ausreichend Glukose verfügbar ist, werden Butyrat (Buttersäure) und

$\beta$ HB energetisch verwertet. Erst ein Abfall im Glukosegehalt im Zytosol bzw. von Oxalacetat in den Mitochondrien der Leberzellen bedingt eine geringere Ketonkörperverwertung.

- Bei einem Eiweißmangel werden weniger Aminosäuren für die GNG bereitgestellt.

### 2. Gestörte Energiebilanz durch nicht bedarfsgerechte Fütterung

- Durch Futtermangel bzw. eine schlechte Futterqualität wird ein Energiemangel erzeugt (spontane primäre Ketose). Es entstehen zu wenig Fettsäuren im Pansen. Die resorbierte Propionsäuremenge reicht für die GNG nicht aus, so dass infolgedessen ein Glukosemangel herrscht. Durch die einsetzende Hypoglykämie („Unterzuckerung“/begrenzte Glukosebereitstellung) wird verstärkt Körperfett mobilisiert. Die Ketonkörperproduktion steigt. Im Extremfall entsteht eine Hungerketose mit einem hohen Gehalt an nicht veresterten Fettsäuren,  $\beta$ HB und an Leberfett.
- Der Energiebedarf kann bei hoher Leistung nicht gedeckt werden. Die genetisch bedingte Fähigkeit zur hohen Futteraufnahme und zur Oxidation der Fettsäuren wurde bei der Zucht nicht in gleichem Maße berücksichtigt wie die Fähigkeit zur Milchleistung. Einerseits bewirkt eine erhöhte Lipolyse im Fettgewebe einen vermehrten Zufluss von freien Fettsäuren in die Leber. Andererseits herrscht nur eine begrenzte Kapazität zur Eliminierung dieser vor. In der Leber werden die Fettsäuren zu Triglyceriden verestert und zu Lipoproteinen umgebildet oder zu Ketonkörpern oxidiert. Wenn die Kapazität zur Bildung und zum Abtransport von Lipoproteinen nicht ausreicht, kommt es zu einem Rückstau von freien Fettsäuren, so dass die Akkumulation von Triglyceriden und die Bildung von Ketonkörpern in der Leber zunehmen. Infolgedessen steigt der Fettgehalt in der Leber und in der Muskulatur an.
- Der Energiebedarf von Kühen ändert sich im Produktions-/Laktationsverlauf. Zu Laktationsbeginn ist die Konzentration an freien Fettsäuren und Ketonkörpern am höchsten. Diese üben eine hemmende Wirkung auf die Futteraufnahme aus.

Trotz ausreichendem Futterangebot entsteht dann eine ungenügende Energie- und Nährstoffaufnahme (= NEB). Durch einen gesteigerten Körperfettabbau versucht die Kuh, die NEB zu kompensieren.

- Eine Ketose kann auch als Folge von anderen Erkrankungen auftreten (= sekundäre Ketose).

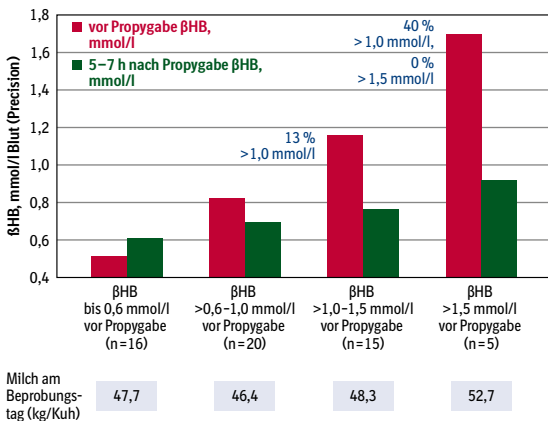
## Prophylaktische Maßnahmen

Auch wenn es sich bei der Ketoseerkrankung immer um eine Einzeliererkrankung handelt, müssen diverse Maßnahmen ergriffen werden, um daraus kein Bestandsproblem werden zu lassen.

Die wichtigsten Maßnahmen hierfür sind:

- bedarfsgerechte Nährstoff- und Energieversorgung während aller Laktationsphasen und der Trockenstezeit, dabei die Körperkondition berücksichtigen); Einstellen einer optimalen Körperkondition zum Trockenstellen
- Klauenpflege zum Trockenstellen (siehe Abschnitt 9)
- bestmögliche und stressarme Haltung/Unterbringung
- Einsatz glukoplastischer Verbindungen
  - In zahlreichen Versuchen wurde bewiesen, dass Propylenglycol eine ketoseprophylaktische Wirkung hat. Es dient der Stoffwechselstabilisierung, in dem die Insulinsekretion gefördert wird. Vor allem bei ketoseanfälligen Kühen (z. B. über-, aber auch unterkonditioniert, lange trockengestanden) kann der Einsatz von Propylenglycol bereits in der Vorbereitungsration mit 150 ml/Tier und Tag sinnvoll sein, darüber hinaus bei sehr hochleistenden Mehrkalbskühen und Tieren mit Kalbe- oder anderen gesundheitlichen Problemen (z. B. Klauenerkrankungen, Zwillingsgeburten) in der Früh-laktation mit 250 ml/Tier und Tag.
  - Beispielhaft zeigt die nachfolgende Grafik, dass besonders diejenigen Kühe auf die Propylenglycolgabe positiv reagierten, die vor der Gabe einen erhöhten Ketonkörpergehalt aufwiesen.

## Ketonkörpergehalt im Blut, vor und 4,5 – 5,5 h nach der Propylen- glycolgabe, in Abhängigkeit vom Ketonkörpergehalt vor der Propylen glycolgabe (Mahlkow-Nerge, 2016)



- Für Glycerin wurde kein direkter ketoseprophylaktischer Effekt nachgewiesen. Es kann aber, wenn es in die Futterration (TMR oder Teilmischung) eingemischt wird, durch guten Geschmack die Futtermittelaufnahme steigern helfen (Achtung: unterschiedliche Qualitäten beachten!) und dadurch eine indirekte positive Wirkung erzielen.
- Einsatz spezieller Futterzusätze
  - Niacin, Cholinchlorid, Methionin, L-Carnitin oder konjugierte Linolsäuren (CLA), um nur einige Futterzusätze zu nennen, besitzen eine wichtige Bedeutung im Stoffwechsel, allen voran beim Energie- und Fettstoffwechsel. Niacin hemmt die Lipolyse und fördert den Energieumsatz. Cholinchlorid (ist ein B-Vitamin) wirkt als Vorstufe in der Fettoxidation gegen Ketose. Methionin besitzt als Methylgruppendonorator auch

eine Leberschutzfunktion und kann dadurch ein Ketoserisiko reduzieren. L-Carnitin soll den Transport der Fettsäuren in die Mitochondrien zur energetischen Nutzung und die Fettverbrennung dort erhöhen, kann die Lipogenese hemmen und eine mögliche Leberverfettung reduzieren. Konjugierte Linolsäuren (CLA) sind Fettsäuren, welche die Milchfettsynthese hemmen und die Ausprägung der negativen Energiebilanz reduzieren sollen, so dass positive Effekte auf die Stoffwechselfgesundheit erwartet werden können.

- Für die Unterstützung physiologischer Verdauungsprozesse im Pansen und/oder zur Vermeidung von Pansenfermentationsstörungen sowie zur Reduzierung von oxidativem Stress für die Kühe stehen weitere Produkte zur Verfügung, deren Einsatz insbesondere in der Frischmelkerphase von Nutzen und Bedeutung sein kann (z. B. Lebendhefen, Vitamin E,  $\beta$ -Carotin, Pansenpuffer).
- Die Wirkung von pansengeschützten pflanzlichen Futterfetten auf die Stoffwechselfgesundheit wird unterschiedlich beschrieben: Trotz der zu erwartenden Leistungssteigerung tritt mit der Fettfütterung keine fördernde Wirkung auf die Insulinsekretion ein. Eine zusätzliche Fettfütterung, insbesondere ungesättigter Fettsäuren, kann auf diesem Weg den Körperfettabbau forcieren und das Ketoserisiko erhöhen. Dies würde auch schon durch Fettzulagen in Rationen der Vorbereitungsfütterung vor der Kalbung verursacht. Positive und prophylaktische Wirkungen gegen Ketose durch verbesserte Energiebilanzen und höhere Fettsäuregehalte im Blut sind bei der Fütterung von pansenstabilem Fett kaum nachgewiesen worden und wenig wahrscheinlich. Zusätzliche Fettgaben können häufig einen Anstieg der Cholesteringehalte im Blut und dadurch eine vermehrte Bildung von Progesteron und Östrogenen und eine gesteigerte Ausschüttung des luteinisierenden Hormons (LH-Sekretion) bewirken. Auch werden die Entwicklung der Gelbkörper, der Follikel sowie die Implantation, Ernährung und das Überleben der Embryos (d. h. eine Verbesserung der Fruchtbarkeitsergebnisse ist möglich)

verbessert bzw. gefördert. Es besteht aber keine förderliche Wirkung auf die Insulinsekretion, wodurch ein erhöhtes Ketoserisiko möglich ist. Deshalb sollte Vorbereitern kein pansenstabiles Futterfett angeboten werden.

- So sinnvoll diese Zusätze auch sein können, sie rangieren in ihrer Bedeutung immer hinter den erstgenannten Managementmaßnahmen.

### Pansenazidose/-fermentationstörung

Die (subakute) Pansenazidose ist neben der Ketose und dem Milchfieber die bedeutendste Stoffwechselerkrankung in den Milchkuhherden.

Die Azidose ist eine Stoffwechselerkrankung, die letztlich eine Übersäuerung des Pansens beschreibt. Besonders gefährdet sind:

- junge Kühe mit einem insgesamt geringen Futteraufnahmevermögen (dieses gilt v. a. dann, wenn separat Kraftfutter zugeteilt und die Grundfutteraufnahme falsch eingeschätzt wird),
- Kühe, die je Futtertischbesuch besonders große Futtermengen auf einmal aufnehmen,
- Tiere, bei denen die Futterration innerhalb kurzer Zeit wechselt und folglich das Pansenmilieu, das Pansenmikrobiom und die Pansenschleimhaut größeren Änderungen unterworfen sind,
- Tiere, die längere Zeit nach erfolgter Futteraufnahme nicht mit dem Wiederkauen beginnen und
- Kühe allgemein während Hitzeperioden.

### Verschiedene Erkrankungsformen

Bei der Pansenazidose werden die akute/klinische, die subklinische und die chronische Verlaufsform unterschieden.

Die akute Pansenazidose: entsteht, wenn sich freie Milchsäure im Pansen ansammelt. In dessen Folge kommt es zu einem großen pH-Wert-Abfall und einem Massensterben von zellulose-, stärke- und milchsäureabbauenden Bakterien im Pansen.

Diese Verlaufsform tritt nur dann auf, wenn die Tiere ungehindert Zugang zu Kraftfutter hätten.

Die subklinische, eher unterschwellige, Pansenübersäuerung ist hingegen ein bedeutungsvoller Störfaktor in den Milchkuhherden. Sie ist anhand äußerlicher Merkmale nicht gut zu erkennen, bereitet jedoch zahlreichen Folgeerkrankungen, wie z. B. Labmagenverlagerungen, Klauenerkrankungen (z. B. Klauenrehe) oder auch Fruchtbarkeitsstörungen den Weg.

## Symptome

Eine akute Pansenazidose ist relativ leicht zu erkennen:

- akuter, wässriger Durchfall mit vielen unverdauten Nahrungsbestandteilen im Kot
- Futteraufnahmeverweigerung
- abrupter Milchleistungseinbruch
- Tiere sind unruhig, haben Muskelzittern, stöhnen, haben einen sauren Geruch und vermehrt Durst
- stark beschleunigte Atmung
- erhöhte Herzfrequenz ( $> 100/\text{min}$ )
- eingefallene Augäpfel
- Tiere liegen zumeist in Brustlage mit seitlich eingeschlagenem Kopf fest
- Tod bei Nichtbehandlung nach etwa 24 bis 72 Stunden

Eine subklinische Pansenazidose ist nicht leicht zu erkennen, da es kein einziges markantes, einzelnes Merkmal hierfür gibt. Daher muss eine intensive Beobachtung erfolgen:

- Tiere sind häufiger unruhig, stehen wiederholt auf und legen sich erneut hin
- gekrümmter Rücken (Bauchschmerzen)
- herabgesetzte Pansentätigkeit (ein gesunder Pansen wölbt sich apfelartig hervor und kontrahiert 2–3 Mal je Minute)

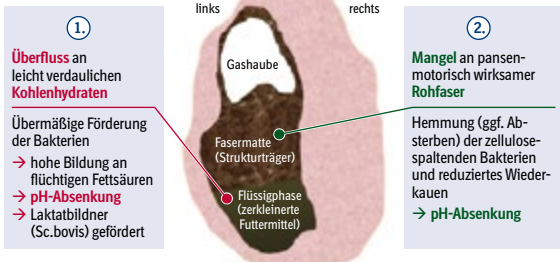
- erhöhte Anfälligkeit für Infektionen, Euter-, Klauenerkrankungen und Labmagenverlagerungen
- beeinträchtigte Fruchtbarkeit (schlechte Befruchtungsergebnisse, hoher Besamungsindex, verlängerte Zwischentragezeit, Auftreten von Eierstocksysten)
- Fett/Eiweiß-Quotient in der Milch im Herdenmaßstab und bei zahlreichen Kühen, v.a. in der Hochlaktationsphase (3.–5. Milchkontrolle)  $< 1,0$
- weniger als 50% der liegenden Kühe kauen wieder, 50 und weniger Wiederkauschläge/abgeschluckten Bissen
- eventuell dünne Kotkonsistenz (kann aber auch durch zu hohe Gehalte an Eiweiß oder bestimmten Mineralstoffen, wie z. B. Kalium oder Magnesium hervorgerufen werden)
- vermehrt unverdaute Futterreste im Kot
- Netto-Säure-Basenausscheidungen  $< 80$  mmol/l (kann aber auch durch größere Mengen an Schwefel S in der Ration, z. B. durch Raps, hervorgerufen werden)

### Ursachen

Pansenazidosen werden immer durch Fütterungsfehler verursacht, meist durch zu hohe Kraftfuttergaben, eine falsche Kraftfutterzusammensetzung oder Verteilung dieses auf die tägliche Ration und/oder eine zu geringe Strukturversorgung der Kuh, besonders während des Kalbezeitraumes. Letztlich wird die Wiederkäuergerechtigkeit der Ration nicht mehr vollständig gewährleistet, durch:

1. Mangel an Struktur und/oder
2. Überschuss an schnell fermentierbaren Kohlenhydraten





Die Ursachen der akuten Erkrankungsform können sein:

- plötzlicher Wechsel von einer energiearmen auf eine energiereiche, rohfasearme Ration
- vorangegangener Nahrungsentzug
- Havarien in der Kraftfutterdosier- und Verteiltechnik
- extreme Strukturarmut des Grundfutters

Die Folgen eines zu niedrigen Pansen-pH-Wertes sind eine herabgesetzte Pansenkontraktion. Dadurch bedingt verringert sich die Absorption (= „Aufnahme und Lösung“) der flüchtigen Fettsäuren. Die Bakterienpopulation verringert sich allgemein, die überlebende Flora zeigt hingegen eine erhöhte Stoffwechselaktivität, so dass es zur Bildung von Laktat [bei pH < 5,5 entsteht zusätzlich Milchsäure (aus Zucker; = Laktatacidose); Milchsäure ist eine sehr starke Säure und wirkt deutlich stärker ansäuernd als Essig-, Propion- und Buttersäure] kommt. Die Futteraufnahme geht zurück. Es kann zu einer chronischen Rumenitis mit einer weiterhin verminderten Absorptionskapazität kommen. Dabei werden vermehrt bakterielle Endotoxine freigesetzt. Dadurch erklären sich dann auch die z. B. gehäufte auftretenden Klauen- und Eutererkrankungen.

Am stärksten betroffen sind:

1. frischlaktierende Kühe, wenn deren Pansen ungenügend auf die energie- und stärkereiche Ration nach der Kalbung vorbereitet worden ist und
2. Kühe in der Hochlaktation, wenn deren Ration zu wenig pansenmotorisch wirksame Faser (pflanzliche Gerüstsubstanzen: NDF, XF) und/oder einen zu hohen Gehalt an pansenverfügbaren schneller Stärke und Zucker besitzt.

### Diagnostik

#### ■ Rationsanalyse und -überprüfung

- Gehalte an XF, strukturierter XF, NDF, ADF, Zucker und pansenverfügbare Stärke, XP, XA, K
- Gehalt an peNDF:
  - NDF<sub>GF</sub> mit Anteil an groben Futterpartikeln multipliziert; dafür wird eine Schüttelbox benötigt; nur für Kontrolle, nicht für Rationsplanung geeignet

#### ■ Bewertung des Milchfettgehaltes, FEQ

- Aber: Zusammenhang mit Azidoseerscheinungen bzw. Strukturversorgung scheint nach vorliegenden Ergebnissen eher schwach
- Vorsicht: bei alternierender Milchkontrolle und mit Mittelwerten der ersten 100 Laktationstage (Überlagerung ketotischer und azidotischer Zustände möglich)

#### ■ Wiederkauverhalten

#### ■ Kotbeurteilung

#### ■ Bewertung von Stoffwechselfparametern (Vitamin B<sub>12</sub>)

#### ■ Harnuntersuchungen (pH, NSBA, K, Ca)

#### ■ Pansen-pH (kontinuierliche Messungen)

#### ■ Gehalt an somatischen Zellen in der Milch

#### ■ Häufigkeit von Nachgeburtverhaltensstörungen, Bewertung von Erkrankungen und Abgängen

## Prophylaktische Maßnahmen

- wiederkäufer- und bedarfsgerechte Fütterung (leistungsgerechtes Protein-Energie-Verhältnis während aller Laktationsphasen)
- immer Grobfutter bester Qualität (hygienisch einwandfreies, stets kaltes Futter, aromatisch, schmackhaft, nicht muffig, frei von Schimmel); das gilt auch und ganz besonders für die Versorgung der trockenstehenden Kühe
- beste Haltungsbedingungen, v.a. für die Frischlaktierenden und Trockensteher
  - Tier: Liegeplatz-Verhältnis: grundsätzlich 1:1
  - Tier: Fressplatz-Verhältnis: möglichst 1:1 (max. 2:1, wenn immer ausreichend Futter für jedes Tier erreichbar ist, kurze Wege zum Futter und Wasser vorherrschen, jedes Tier einen Liegeplatz hat, breite und rutschfeste Lauf- und Fressgänge vorhanden sind)
- Anfütterung der trockenstehenden Kühe in den letzten 2–3 Wochen vor der erneuten Kalbung (Vorbereiter, Transitzühe) und damit Gewöhnung an eine energie- und stärkereichere Ration, welche die Kühe nach der Kalbung bekommen
- nach der Kalbung keine zu schnelle Anfütterung mit Kraftfutter (Faustzahl: 2 kg/Woche, aber tierindividuelles Fressverhalten berücksichtigen)
- gutes Futtermanagement: 4–6 Mal täglich das Futter schrittweise heranschieben, glatte Futtertischoberflächen, Futtertisch einmal täglich säubern
- gut adaptierte Kühe tolerieren weitaus größere Mengen leicht verdaulicher Kohlenhydrate als nicht adaptierte
- Ausgangspunkt jeder Fütterung ist die fachgerechte Rationskalkulation; besonders Beachtung folgender Rationseckwerte:
  - ausreichende Versorgung mit Faser: mind. 32,5 % aNDF i. d. TM, mind. 20 % NDF i. d. TM aus dem Grobfutter
  - Begrenzung des Gehaltes an im Pansen abbaubaren Kohlenhydraten: max. 21 % Zucker + im Pansen abbaubare Stärke i. d. TM; max. 26 % Zucker + Stärke (inkl. pansenstabile Stärke) i. d. TM\*

- Kombination aus beiden Parametern beachten:
  - mind. 200 g aNDFom aus dem Grobfutter/kg TM bei max. 210 g pansenabbaubarer Stärke und Zucker je kg TM
  - mind. 280 g aNDFom aus dem Grobfutter/kg TM bei max. 250 g pansenabbaubarer Stärke und Zucker je kg TM)
- dafür ist es wichtig, die Strukturwirkung jedes Futtermittels möglichst genau einzuschätzen und von allen eingesetzten Futtermitteln auch die Stärke- und Zuckergehalte zu kennen (offene Deklaration der Mischfutter)

\*Quelle: DLG-Broschüre „Rationsoptimierung und Fütterungskontrolle bei Milchkühen“, Eine Information des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung in Zusammenarbeit mit dem Bundesarbeitskreis der Fütterungsreferenten in der DLG, 2023

- Die kalkulierte Ration muss täglich konsequent und zuverlässig umgesetzt werden, das bedeutet auch die Kontrolle der exakten Arbeitsweise des Futtermischwagens. Es dürfen keine/kaum Entmischungen auf dem Futtertisch zu sehen sein.
- Werden Grob- und Kraftfuttermittel getrennt gefüttert, d. h. nicht in Form einer Totalen oder Teil-Mischration, sollten rohfaserarmer Futtermittel (Kraftfuttermittel, Rüben, Kartoffeln) immer nur in kleinen Mengen je Mahlzeit (max. 2 kg) über den ganzen Tag verteilt werden.
- Bei Komponentenfütterung muss der Getreideanteil langsam, über einen Zeitraum von 6 Wochen erhöht werden und die Tagesgabe auf mind. 3 bis 4 Mahlzeiten aufgeteilt werden. Selektives Fressen von Getreide muss verhindert werden. Es gilt immer die Reihenfolge: zuerst Grobfutter, dann Kraftfutter.
- Bei Rationen mit bestehendem Risiko für eine Pansenazidose (z.B. durch nasse, sehr junge Grassilagen, gemusste Rationen) kann der Einsatz von Pansenpuffern (Natriumbicarbonat; wirksame Mengen: 150 – 200 g/Kuh und Tag) ggf. hilfreich sein.
- Jeder plötzliche Übergang auf Rationen mit hoher Energiekonzentration und geringerer Strukturwirkung (niedriger Gehalt an XF, NDF, NDF aus GF) ist grundsätzlich zu vermeiden!
- Verabreichen von gehäckseltem Stroh (je nach Ration i.d.R.: ca. 200 – 500 g/Tier und Tag), eingemischt in die Futtermischung, oder Vorlage von qualitativ einwandfreiem Heu zur freien Aufnahme

- Überblick über die tatsächliche Futteraufnahme (Futteraufnahmeprotokolle)

## Labmagenverlagerung

Trotz vielfältiger Ursachen verläuft die Ausbildung der Labmagenverlagerung (LMV) im Grundprinzip immer auf dieselbe Weise. Durch die Erschlaffung der Labmagenwandmuskulatur sammeln sich im Labmagen Futterbrei und Gase an. Im Folgenden sind die Übernahme des Futters aus dem Pansen, die Verdauungsvorgänge und der Weitertransport der Nährstoffe zum Darm gestört. Die entstehende Gasansammlung führt dazu, dass das Organ aufgrund einer fehlenden stabilen Befestigung seine vorgesehene Position verlässt und sich dabei in Richtung des geringsten Widerstandes (unterhalb der Rippen zwischen dem Pansen und der Bauchwand eingeklemmt) verschiebt, entweder links- oder rechtsseitig. In 80 % der Fälle ist sie linksseitig (Stengärde und Pehrson, 2002) und findet zu 90 % in den ersten 4 Laktationswochen statt.

### Ursachen:

Der Labmagen ist bei einem Wiederkäuer in seiner anatomischen Lage nicht besonders befestigt. Grundsätzlich können alle Bedingungen, welche die Fermentation im Pansen stören und den Übergang größerer Mengen vergärbare Substanzen in den Labmagen ermöglichen, das Auftreten von LMV fördern. Im Labmagen kommt es dadurch zu Schleimhautläsionen.

#### 1. Mechanische Komponente:

- sinkende TM-Aufnahme zur Geburt hin → geringe Pansenfüllung
- nach Kalbung: freier Raum im Bauch
  - erst nach ~ 4 Wochen wird der Platz wieder zum großen Teil ausgefüllt, so dass eine Wanderung des Labmagens durch die „Hauben-Pansen-Gasse“ dann kaum noch möglich ist
- Liegen auf rechter Seite
- mangelnde Bewegung/unbequemes Liegen/Hindernisse beim Aufstehen (mangelnder Kuhkomfort)

### 2. Genetische Komponente:

In verschiedenen Studien wurden Heritabilitäten für die linksseitige LMV von 0,12 bis zu 0,53 ermittelt. Somit scheint ein züchterischer Ansatz in diesem Bereich möglich zu sein.

Untersuchungen von Rehage et al. (2004) ergaben einen Zusammenhang zwischen dem Zuchtwert Fett-Eiweiß bei den Vätern und dem Zuchtwert für die linksseitige LMV. So scheint die Vererbung eines geringen Fett-Eiweiß-Quotienten in der Milch mit einem geringeren Risiko für das Auftreten einer LMV einherzugehen.

### 3. Fütterungskomponente:

- **Strukturarme Rationen** v. a. mit hohen Anteilen an gemahlener oder pelletierter Trockengrobfuttermitteln und Konzentraten, die in großer Menge in kurzer Zeit aufgenommen werden
- **kraftfutterreiche Rationen**
- **abrupte Futter-/Rationswechsel**
- **eingeschränkte Fütterungsfrequenz:** Wenn nicht stets ausreichend Futter zur Verfügung steht, versuchen die Tiere, möglichst innerhalb kurzer Zeit viel Futter aufzunehmen, so dass u.U. große Mengen an flüchtigen Fettsäuren im Pansen innerhalb kurzer Zeit entstehen und ggf. ein schneller Übertritt kleiner Futterpartikel aus dem Pansen in den Labmagen erfolgt, wo die Fermentation dann fortgesetzt wird. Daraus könnte eine Bewegungs-/Motilitätsstörung des Labmagens entstehen.
- Qualität aller verabreichten Futtermittel (hygienischer Status: Endotoxingehalt, Hefenbesatz)
  - Endotoxine: „Vieles ist über Endotoxine nicht/kaum bekannt, aber man weiß, dass Endotoxine eine Herabsetzung der Labmagen-Entleerungsrate bewirken.“ (Rehage et al., 2004)

Bei azidotischen und alkalotischen Rationen, bei mangelnder Bewegung und kurz nach der Kalbung besteht häufig eine mangelnde Peristaltik des Vormagensystems und eine Hypotonie (Motilitäts-

störung) des Labmagens, so dass sein Inhalt langsamer durchmischt wird und längere Zeit im Labmagen verbleibt. Die Folge ist eine vermehrte Gasansammlung im Labmagen.

Die rechtsseitige LMV wird ebenfalls von einer vermehrten, aber langsamer verlaufenden Gasbildung verursacht.

#### **Besonders gefährdet sind:**

- zur Kalbung überkonditionierte Tiere,
  - Kühe mit subklinischem Milchfieber,
  - Kühe mit Kalbeschwierigkeiten oder
  - Kühe mit vorangegangenen Erkrankungen (z. B. Ketose, Mastitis, Milchfieber, Gebärmutterentzündung)
- aufgrund ihrer besonders herabgesetzten Futtermittelaufnahme.

#### **Symptome der linksseitigen LMV**

- gestörte Verdauung
- reduzierte Futtermittelaufnahme
- klassisches Symptom: oftmals schlagartiger Milchverlust von einer zur nächsten Melkzeit
- dunkler, schmieriger Kot
- auch ein schleichender Verlauf der Krankheit (bei einem pendelnden Labmagen) und ein wochenlanges Siechtum der Tiere ist möglich, wenn auch seltener als das abrupte Auftreten

Der Ursachenfindung kommt man näher, wenn die jeweilige Krankheit beim Einzeltier nicht isoliert betrachtet wird, sondern im Zusammenhang mit Geburt, Geburtsvorbereitung, möglichen Vorerkrankungen (z. B. Klauen), Körperkondition, Fütterungs- und Haltungsbedingungen. Dieses ist der Grundcharakter von sogenannten Faktorenkrankheiten. Alle prophylaktischen Maßnahmen im Zusammenhang mit einer Ketose-, Pansenazidose- oder Milchfiebererkrankung stellen auch eine LMV-Prophylaxe dar.

## Mastitis

Eine Mastitis bezeichnet die Entzündung der Milchdrüse. Euterentzündungen gehören zu den sogenannten Faktorenkrankheiten (siehe Abbildung), d. h. mehrere nachteilige endogene und exogene Faktoren (Stressoren) machen es den potenziellen Mastitis-erregern erst möglich, sich im Euter festzusetzen und zu vermehren.



Erfolgt dann eine ungehemmte Vermehrung von Bakterien, führt dieses zu einer Mastitis. Das Ausmaß der lokalen (Zitze) oder der systemischen (den gesamten Organismus betreffend) Infektionsabwehr und die Pathogenität und Virulenz des verursachenden Keimes bestimmen den Erkrankungsverlauf, die Schwere und die Heilungschancen der Infektion (Krömker, 2007).



Viele Mastitiden treten vor allem in der Früh lactation auf (subklinisches und klinisches Milchfieber erhöhen das Mastitisrisiko, in der Trockenstehzeit entstandene Infektionen können jetzt klinisch sichtbar werden) und sind nicht zuletzt auch durch die in dieser Zeit besonders angespannte Stoffwechselsituation und geschwächte Immunität der Kühe begründet.

Die meisten Mastitiden verlaufen subklinisch und sind unsichtbar. Dies ist der Fall, wenn die Zellzahl erhöht ist (mehr als 100.000 somatische Zellen/ml Milch) und/oder Krankheitserreger nachgewiesen werden können, aber weder Flocken in der Milch noch andere Entzündungssymptome, wie Schwellungen oder Rötungen am Euter, zu sehen sind. Diese subklinische Form kann unbemerkt zur Erregerverbreitung im Bestand beitragen, reduziert die Herdenmilchleistung und erhöht die Zellzahl in der Tankmilch.

Bei der klinischen Form treten typische Entzündungssymptome wie Fieber, Rötungen, Wärme, Schmerzen oder Funktionsverlust auf. Die Milch ist sichtbar verändert (Mahlkow-Nerge et al., 2007).

### **Umweltkeime verursachen heutzutage die meisten Mastitiden**

Bei den Mastitiserregern werden hauptsächlich die kuhassoziierten Keime, also diejenigen, die von Kuh zu Kuh übertragen werden und ansteckend sind, von den umweltassoziierten Erregern unterschieden. Mit Letzteren kommt die Kuh in der Umwelt in Kontakt und kann sich ggf. infizieren. Erstere werden i. d. R. beim Melken übertragen und lassen sich gut durch Verbesserung der Melkarbeit und Melkhygiene zurückdrängen. Bei Umweltmastitiden spielt die optimale Stall- und Liegeboxenhygiene neben dem Fütterungsmanagement die wichtigste Rolle. Erschwerend kommt jedoch hinzu, dass es bei vielen Erregern durchaus zahlreiche sehr unterschiedliche Stämme gibt, die sowohl kuh-, als auch umweltassoziiert sind.

## Übersicht und Einteilung der Mastitiserreger

Färbung	Erreger	Merkmale		
Gram-positiv	Staphylokokken	<i>Staphylococcus aureus</i> i. d. R. kuhassoziiert		
		KNS (koagulase-negative Staphylokokken) Hautbesiedler		
	Streptokokken	<i>Streptococcus agalactiae</i> kuhassoziiert		
		<i>Streptococcus dysgalactiae</i> kuh- und umweltassoziiert		
		aeskulin-positive Streptokokken	<i>Streptococcus uberis</i> i. d. R. umweltassoziiert	
		Enterokokken/ Fäkalstreptokokken	umweltassoziiert	
Gram-negativ	Coliforme	<i>Trueperella pyogenes</i> umweltassoziiert		
		<i>Escherichia coli</i> umweltassoziiert		
		Klebsiellen	umweltassoziiert	
	Hefen, Schimmelpilze	Prototheken	andere coliforme Erreger	umweltassoziiert
			nicht mit Antibiotika zu behandeln	

Merkmal	Lebensraum	Übertragung
Kuhassoziierte Erreger	leben hauptsächlich im Euter	beim Melken, durch Ansteckung von Kuh zu Kuh
		über Melkzeuge, Melkerhände und Milch
Umweltassoziierte Erreger	sind in der Umwelt weit verbreitet	im Stall: durch feuchte, unsaubere Liegeboxen und Laufflächen
		betroffen sind v. a. Tiere mit schlechter Zitzenkondition und schwachen Abwehrkräften
Hautassoziierte Erreger	leben auf der Zitzenhaut	Milchrückflüsse bringen den Erreger von der Zitzenhaut ins das Euter

**Merke:** Die Einteilung in kuhassoziierte und umweltassoziierte Erreger ist nicht starr. Es ist bekannt, dass z. B. *Streptococcus uberis* auch beim Melken übertragen werden kann.

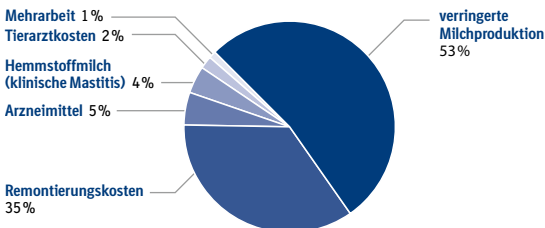
## Mastitiden verursachen hohe Kosten

Euterentzündungen führen aufgrund ihrer umfangreichen Verbreitung zu den größten krankheitsbedingten ökonomischen Verlusten in den Milchkuhbetrieben (Krömker, 2007). Diese werden v.a. durch die infolge einer Euterentzündung langfristig beeinträchtigte Milchleistung verursacht.

## Wirtschaftliche Verluste durch Mastitis

(Mahlkow-Nerge, verändert nach Krömker, 2007)

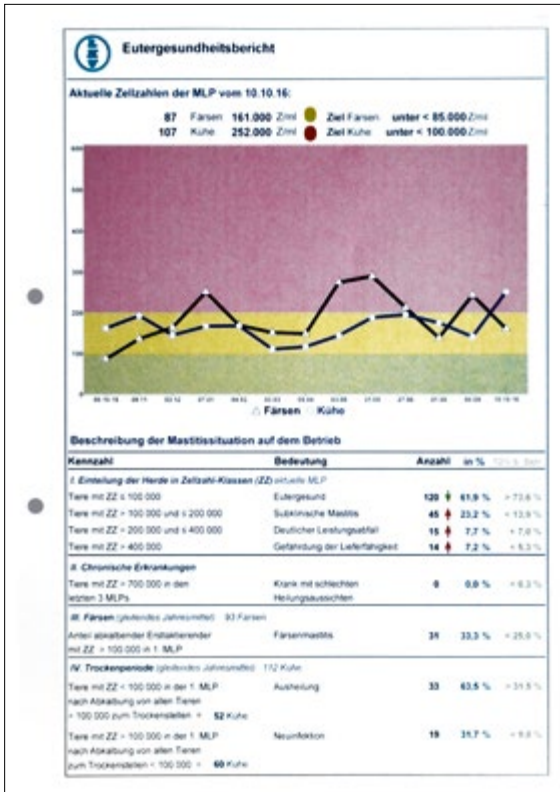
Berechnet am Beispiel eines niedersächsischen Betriebes mit 50 Kühen (7.500 kg Laktationsleistung, 30 % Remontierungsrate, ca. 200.000 Zellen/ml Herdensammelmilch, 40 % klinische Mastitisfälle = 10.344,- € Mastitisgesamtkosten



Mastitisbedingte Kosten belaufen sich auf 1,9 Cent je Kilogramm Milch (bei einer Jahresleistung von 9.000 kg) (Krömker, 2016).

## Vorgehen bei Bestandsproblemen

Für die Beurteilung der Eutergesundheit in der Herde liegen zahlreiche Informationen aus der monatlichen Milchleistungsprüfung vor (siehe Beispiel in den beiden nachfolgenden Grafiken).

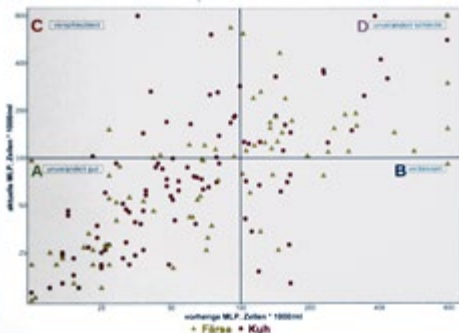




## Eutergesundheitsbericht

### Grafischer Vergleich der Zellzahlen der aktuellen und der vorherigen Milchleistungsprüfung

	vorherig	aktuell	Betriebswerte	Standardabweichung
<b>Prüfung</b>	08.08.16	10.10.16		
Gesamt Kühe am:	10.10.16	213	A unverändert gut	92 52,6 %
davon in Milch:		194	B verbessert	17 9,8 %
davon in der Auswertung:		177	C verschlechtert	22 12,4 % * 5,8%
			D unverändert schlecht	45 25,0 % * 5,8%



Die Abbildung zeigt die Auswertung anhand der Zellzahlen der letzten beiden Milchleistungsprüfungen (MLP).  
Grenzwert: 100.000 Zellen/ml

#### Erläuterung:

- A unverändert gut:** Zellzahl in beiden MLP unterhalb Grenzwert
- B verbessert:** Zellzahl in vorheriger MLP über Grenzwert, in der aktuellen unterhalb Grenzwert
- C verschlechtert:** Zellzahl in vorheriger MLP unter Grenzwert, in der aktuellen über Grenzwert
- D unverändert schlecht:** Zellzahl in beiden MLP über Grenzwert

#### Tabelle der verschlechterten 22 Kühe

Name / Lebernr.	Stall-Nr.	Zellzahl	Name / Lebernr.	Stall-Nr.	Zellzahl	Name / Lebernr.	Stall-Nr.	Zellzahl
DE-01-208-20391	391	3177	DE-01-208-20320	320	167	DE-01-212-96488	9488	102
DE-01-217-23519	3519	677	DE-01-208-20365	365	164	DE-01-204-16205	6205	101
MINNY	3453	610	DE-01-212-96473	6473	151			
DE-01-172-50133	133	286	DE-01-208-20364	364	143			
DE-01-172-50167	167	264	DE-01-204-16283	6283	138			
DE-01-204-16231	6231	261	DE-01-212-96409	6409	121			
DE-01-208-20368	368	252	DE-01-212-96492	6492	120			
DE-01-172-50196	196	185	DE-01-208-20370	370	113			
DE-01-208-20390	390	161	DE-01-212-96404	6404	104			
DE-01-185-08906	8906	109	DE-01-208-20305	305	102			

Dieser Ist-Zustand wird mit den Ziel-/Richtwerten einer guten Eutergesundheit (in oberer Abbildung rechts) verglichen.

Da alle notwendigen Sanierungsmaßnahmen dem Erreger entsprechend angepasst sein müssen, ist die Kenntnis des Mastitis-erregers (Leitkeimbestimmung mind. zweimal/Jahr bei 10–20 % der Tiere der Herde, dabei vor allem Kühe mit aktuellem Zellzahl-sprung berücksichtigen) zwingend notwendig (Krömker, 2016). Die entsprechenden Maßnahmen leiten sich dann daraus ab:

### 1. Stallhygiene optimieren/verbessern

- in allen Stallabteilen (laktierende Kühe, Trockensteher, kalbende Kühe, Färsen), v.a. Liegeboxenhygiene (saubere, trockene, gut eingestreute Liegeflächen) und regelmäßige Reinigung der Laufflächen, v.a. unmittelbar hinter der Liegebuchte

### 2. Melken:

- Melkhygiene: konsequentes Nutzen von Melkhandschuhen
- Dippen
- Gründliche Vorreinigung, ggf. „Predipping“
- Zwischendesinfektion
- Möglichst euterkrankte Kühe zum Schluss melken
- Melktechnikfehler vermeiden bzw. abstellen: Vakuum, Pulsation, Zitzengummis: Zitzenkondition gibt wertvolle Hinweise

Erscheinung	Beschreibung	Mastitisrisiko
	glatter oder leicht rauer Ring umgibt Strichkanalöffnung; Oberfläche ist glatt, höchstens etwas rau	gering
	hochgradige Hyperkeratose (sehr rauer Ring); Keratinring stark bis sehr stark zerklüftet („Blüte“), > 3 mm herausragend; Ring sehr rau und rissig Ursachen hierfür: Fehler bei der Einstellung des Vakuums oder der Pulsation, zu große oder zu kleine, zu harte Zitzengummis, Blindmelken, zu lange Melkzeiten	sehr groß

3. tägliche Kontrolle der Euter der Trockensteher
4. Stoffwechselstörungen vermeiden (stoffwechselgesunde Tiere sind weniger anfällig für eine Infektion mit Umweltkeimen)
5. nur klinische Mastitiden in der Laktation behandeln (Prüfung der Behandlungswürdigkeit hinsichtlich Antibiotikumseinsatz)
6. Schalmtest vor dem Trockenstellen: positive Tiere zytobakteriologisch untersuchen lassen → beim Nachweis von ansteckenden Mastitiserregern behandeln
7. Antibiotische Trockenstellbehandlung des Einzeltieres, wenn medizinisch erforderlich. Interner Zitzenversiegler zum Schutz für alle Tiere (s. auch Kap. 10 Die Trockenstehphase)
8. Schalmtest nach der Biestmilchphase: positive Tiere zytobakteriologisch untersuchen lassen
9. Konsequentes Merzen von Kühen mit vermehrten/wiederholten Mastitisproblemen
10. nicht auf extreme Leichtmelkigkeit züchten

## Klauenerkrankungen

Die Klauen müssen die ganze Kuh tragen. Ihre Gesundheit ist eng verbunden mit einer optimalen Stoffwechselleistung, einer guten Fruchtbarkeit und einer bestmöglichen Milchleistung. Ist die Funktion der Klauen und Gliedmaßen durch Lahmheit gestört, ist das gesamte Gefüge aus dem Gleichgewicht (Fiedler, 2016).

Hinzu kommt, dass sich keine andere Erkrankung in den Milchkuhherden so schnell entwickelt wie die der Klauenerkrankungen, vielleicht auch deshalb, da die Klaue wohl die bedeutendste Schnittstelle zwischen der Kuh und ihrer Umwelt ist. Sie ist den Einflüssen des Stoffwechsels sowie den mechanischen, chemischen und physikalischen Einwirkungen ihrer Umgebung ausgesetzt (Mülling und Hagen, 2012).

Klauenerkrankungen werden als multifaktorieller Krankheitskomplex betrachtet. Sie sind unter anderem eine Reaktion auf ein nicht tiergerechtes Umfeld bzw. auf eine Erschöpfung der Adaptationsfähigkeit der Tiere an ihre Umwelt. Daraus resultieren Klauenprobleme, die zumeist mit starken Schmerzen und Einschränkungen des Wohlbefindens der Tiere einhergehen (Webster, 2003).

# GESUNDE EUTER – GESUNDER BETRIEB



Der Euterinjektor von Boehringer Ingelheim  
GENAU, WAS DU BRAUCHST.

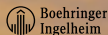
- Nur 1x täglich anwenden
- Breite Wirksamkeit
- Nachgewiesener Synergismus
- Nachhaltig: Geringeres Risiko der Resistenzentstehung\*

Frage Deine Tierärztin oder Deinen Tierarzt nach dem klugen Kombiotikum!

\*Goby, L. (2008): Mastitis therapy: to combine or not to combine antibiotics? International Dairy Topics 7 (5): 17-19.



Mehr unter:  
[www.ubrocare.de/kombiotikum](http://www.ubrocare.de/kombiotikum)







04:37

UHR

UND DU  
GIBST  
ALLES.



Zu jeder Uhrzeit und bei jedem Wetter setzt Du Dich für das Wohl Deiner Rinder ein. Unser nachhaltiger Entzündungshemmer mit der einmaligen Gabe und der 3-Tage-Wirkung beim Rind ist bei Bedarf mit dabei.

Wir sind stolz darauf, Dich bei Deiner täglichen Arbeit zu unterstützen.

**Sprich mit Deinem Tierarzt oder Deiner Tierärztin!**



Die bedeutsamsten infektiösen Klauenerkrankungen sind

- Ballenhornfäule (Erosio ungulae),
- Klauenfäule (Dermatitis interdigitalis),
- Mortellarosche Krankheit (Erdbeerkrankheit, Dermatitis digitalis) und
- Phlegmone (Zwischenklauen-/Ballen-/Kronsaumphlegmone),

Die wichtigsten nicht infektiösen Erkrankungen der Klaue sind

- Klauenrehe („Fütterungsrehe“, „Belastungsrehe“, „Rehe durch Hitzestress“),
- Rusterholzsches Sohlengeschwür und
- Tylom (Limax, Zwischenklauenwulst, Hyperplasia interdigitalis).

Als die Hauptrisikofaktorengruppen gelten allgemein einerseits die Fütterung und andererseits Haltung bzw. Kuhkomfort. Konkret bedeutet dieses die Schädigung der Lederhaut infolge von

- unebenen Laufflächen, zu langen Stehzeiten (Beeinträchtigung der Durchblutung am Unterfuß, Absinken des Klauenbeins im Hornschuh),
- Feuchtigkeit, ätzenden Substanzen (Harn) und Bakterien,
- einer Störung der Pansenfermentation mit Durchblutungsstörungen an der Klaue,
- Mangelernährung (negative Energiebilanz bewirkt einen Abbau des Fettpolsters in der Klaue und reduziert damit dessen „Stoßdämpferfunktion“, Spurenelement- oder Biotinmangel) und
- einer Überlastung infolge einer unzureichenden Klauenpflege (Müller, 2016).

Daher richten sich die vorbeugenden Maßnahmen auf:

- Stallklima-, insbesondere Hygieneverbesserungen (saubere bzw. trockene Lauf-/Standflächen, regelmäßige Desinfektion und evtl. Klauenbäder mit registrierten Bioziden führen zu einer Keimverdünnung)
- Vermeidung langer Stehzeiten (Vorwartebereich, Liegeboxenkomfort!)

- Gewährleistung einer sicheren Fortbewegung der Tiere (standfeste Laufflächen)
- Vermeidung von Hitzestress im Sommer (Einsatz von Ventilatoren)
- bedarfsgerechte Versorgung/optimale Rationsgestaltung
  - Vermeidung großer Schwankungen des Fermentationsmusters im Pansen (durch ausreichend Fressplätze, ständiges Angebot an frischem Futter, täglich konstante Rationen)
  - Mengenbegrenzungen für leicht verdauliche Kohlenhydrate und Mindestmengen an strukturwirksamer Rohfaser unbedingt einhalten (es gibt einen großen negativen Einfluss auf die Lederhautdurchblutung durch Giftstoffe und gefäßverengende Stoffwechselprodukte infolge von Pansenazidosen bzw. -fermentationsstörungen)
  - eine besonders große Bedeutung hat die bedarfsgerechte Versorgung während der Trockensteh- und Transitzeit (v.a. Prophylaxe von Milchfieber- und Ketoseerkrankungen)
- Futter- und Fütterungshygiene beachten (Verunreinigungen durch Schimmel-/Mykotoxine schädigen die Lederhaut)
- ausreichende Versorgung mit frischem Wasser
- Vermeidung von Unter- und Überkonditionierung
- regelmäßige Klauenpflege mit dem Ziel einer korrekten Gliedmaßenstellung, um die natürlichen Belastungsverhältnisse wieder herzustellen (routinemäßig mind. zweimal, besser dreimal jährlich; darüber hinaus auf jeden Fall bei Lahmheit und bei übermäßigem Hornwachstum sowie bestenfalls zusätzlich vor dem oder zum Trockenstellen)

Neben diesen Maßnahmen (bereits in der Jungrinderaufzucht beachten) hat die frühzeitige Erkennung von Klauenproblemen eine sehr große Bedeutung, da hiermit die Krankheitsdauer verkürzt und der Heilungserfolg verbessert werden. Aufgrund des Zusammenhanges zwischen der Klauengesundheit und dem Laufverhalten der Tiere kann man anhand Letzterem auf eventuelle Klauenerkrankungen schließen.

Bei dieser Lahmheitsbewertung werden die Körper-, speziell die Rückenhaltung, und zwar die Rückenlinie im Stand und während

der Bewegung des Tieres sowie die Belastung der einzelnen Gliedmaßen beurteilt und benotet. Dabei können sehr schnell behandlungsbedürftige Kühe erkannt werden.

### Fruchtbarkeitsstörungen

Für eine Trächtigkeit spielen die Hormone eine entscheidende Rolle. In jedem Zyklus reifen zahlreiche Follikel heran, von denen sich viele wieder zurückbilden oder zugrunde gehen. Nur der dominante Follikel setzt sich durch und produziert so viel Östrogene (Östrogenhochstand), dass eine Brunst (Eisprung/Ovulation) eintritt. Aus den Zellen des gesprungenen Follikels formiert sich der Gelbkörper (Follikel bildet sich in den Gelbkörper um), der das Hormon Progesteron (Trächtigkeits“schutz“hormon) produziert und ein Heranreifen weiterer Follikel verhindert. Im Falle einer erfolgreichen Belegung wird der Eierstock vom Gelbkörper dominiert, so dass jegliches weiteres Zyklusgeschehen ruht. Im Falle keiner oder aber einer erfolglosen Belegung bildet sich ab dem 17.Tag nach dem Eisprung allmählich der Gelbkörper zurück, so dass ein neuer Zyklus beginnen kann, also wieder ein neuer Follikel mit einer Brunstausslösung heranwachsen kann.

Anhand einer mehrjährigen Studie in 309 Betrieben haben französische Forscher folgende Ursachen für eine mangelnde bzw. schlechter werdende Fruchtbarkeit bei steigender Milchleistung verantwortlich gemacht (Ponsart, 2008):

- das Energiedefizit in der Früh-laktation: diese metabolische Belastung beeinträchtigt das Follikelwachstum und die -entwicklung,
- das Brunst-/Besamungsmanagement und
- eine mangelnde Hygiene bei und nach der Abkalbung.

### Energiebilanz, hormonelle Störungen und Fruchtbarkeit

Gerade Hochleistungskühe sind aufgrund der stark ausgeprägten negativen Energiebilanz zu Laktationsbeginn über mehrere Wochen abwehrgeschwächt, weil

1. Östrogene direkt die Körperabwehr unterdrücken,
2. sich der Cortisol-Gehalt im Blut verfünffacht (bei Festliegern sogar 10– 15fach erhöht),
3. der Geburtsvorgang die Kuh schwächt (Schwerg Geburt),
4. Ketonkörper die Lymphozyten (spezielle Körperabwehrzellen) behindern,
5. Vitamin E-, A- und Selen-Konzentrationen im Blut abfallen (Mahlkow-Nerge et al., 2010).

Es besteht eine direkte Korrelation zwischen der negativen Energiebilanz und dem Einsetzen der zyklischen Eierstocksaktivität.

Je größer das Energiedefizit ist, umso:

1. stärker ist der Körperfettabbau und umso mehr Östrogen wird von der Kuh verstoffwechselt → es bleiben zu geringe Östrogenmengen für mögliche Brunsterscheinungen übrig → ausbleibende oder verzögerte oder stille Brunst
2. mehr Ketonkörper werden produziert und umso größer ist der Insulin- und Glukosemangel → verringerte Eierstockaktivität
3. schlechter ist die Qualität der Eizellen → reduzierte Überlebensrate
4. schlechter ist die Qualität des Gelbkörpers → geringere Progesteronproduktion und damit größere Gefahr von Aborten
5. größer ist der Mangel an langkettigen Fettsäuren → kein ausreichender Aufbau der Gelbkörpermasse und folglich schlechtere Anwachsrate für befruchtete Eier

Dabei gilt: Je fatter die Tiere vor der Kalbung sind, umso stärker wirken sich diese negativen Effekte aus.

Das Ausmaß des Energiemangels p.p. beeinflusst dabei den Zyklusstart weniger als die Geschwindigkeit, mit der die Tiere den Tiefpunkt (NADIR) erreichen, also letztlich die Geschwindigkeit des Körpersubstanz/-fettabbaus.

Die Hauptursache für Hormon- und damit Fruchtbarkeitsstörungen ist in erster Linie ein unausgeglichener Energiehaushalt. Damit kommen der Energieversorgung und dem Immunsystem eine Schlüsselrolle zu.

Die meisten Erkrankungen entfallen auf die Früh- und Hochlaktation, weil die Kuh dort aufgrund der negativen Energiebilanz in ihrer Abwehr stark geschwächt ist.

Jede Krankheit erhöht die Gefahr einer Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit (siehe Tabelle auf Seite 89). Am Beispiel der Mastitis ist dies bisher am besten untersucht worden:

- Mastitis → Entzündungsreaktion und Immunantwort → Zytokine und Prostaglandine werden vermehrt ins Blut ausgeschüttet → Störung der hormonellen Regelungen, schlechtere Besamungsergebnisse, Resorption, Abort.
- derartige Reaktionen sind auch bei anderen Infektionskrankheiten wie Klauen- und Lungenentzündungen oder aber auch bei Hitzestress denkbar
- Für die kombinierte Mastitistherapie mit Antibiotikum und Meloxicam ist ein positiver Effekt auf die Fruchtbarkeit nachgewiesen worden (McDougall et al., 2015)

### Auswirkungen von Mastitiden auf Fruchtbarkeitsparameter

(Schrack et al., 2001)

	Kontrollgruppe	Subklinische Mastitis	Klinische Mastitis
Tage bis zur 1. Besamung	67,8 ± 2,2	74,8 ± 2,7	77,3 ± 2,7
Zwischentragezeit	85,4 ± 5,8	107,7 ± 6,9	110,0 ± 6,9
Besamungsindex	1,6 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,1 ± 0,2

Auch wird die Körperabwehr um den Geburtszeitraum herum z. B. dadurch herabgesetzt, dass die weißen Blutkörperchen in ihrer Funktion eingeschränkt sind, nicht mehr so schnell ihren Weg zu den Infektionsherden finden und insgesamt weniger Antikörper produziert werden. Die Folge ist eine praktisch nicht mehr vorhandene Abwehrkraft (Immunsuppression).

## Klauenerkrankungen und Fruchtbarkeit

Untersuchungen in der Milchkuhherde Futterkamp zeigten einen deutlichen Einfluss von Klauenerkrankungen auf die Fruchtbarkeitslage der Tiere, besonders bei den Jungkühen (Strues und Mahlkow-Nerge, 2008). In die Auswertung gingen 138 Jungkühe, 116 Kühe der 2. Laktation und 134 ältere Kühe ein. Alle Tiere mit einer oder mehreren Klauenerkrankungen im Laufe einer Laktation (als „mit Befund“ gekennzeichnet) wurden denjenigen gegenübergestellt, die während der gesamten Laktation keinerlei Behandlungen erfahren mussten (als „ohne Befund“ charakterisiert).

### Fruchtbarkeitsparameter in Abhängigkeit von der Klauengesundheit

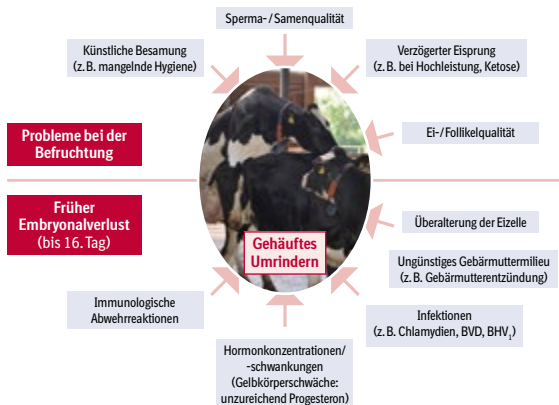
(Strues und Mahlkow-Nerge, 2008)

Kennzahl	Färsen		Kühe 2. Laktation		Kühe >2 Laktationen	
	Ohne Befund	Mit Befund	Ohne Befund	Mit Befund	Ohne Befund	Mit Befund
RZ (Tage)	72 <sup>a</sup>	84 <sup>b</sup>	70 <sup>a</sup>	80 <sup>b</sup>	76 <sup>a</sup>	93 <sup>b</sup>
TR <sub>EB</sub> (%)	51 <sup>a</sup>	34 <sup>b</sup>	37 <sup>a</sup>	30 <sup>b</sup>	39 <sup>a</sup>	30 <sup>b</sup>
BI	1,8 <sup>a</sup>	2,3 <sup>b</sup>	2,1	2,2	1,9	2,2
ZTZ (Tage)	98 <sup>a</sup>	143 <sup>b</sup>	121	138	110 <sup>a</sup>	137 <sup>b</sup>
ZKZ (Tage)	379 <sup>a</sup>	421 <sup>b</sup>	389	404	388 <sup>a</sup>	410 <sup>b</sup>
TR (%)	91	90	90	86	76	75

## Umrindern

Wiederholtes Umrindern, auch „Umbullen“ genannt, wird entweder durch Probleme bei der Befruchtung (bzw. Besamung) oder im weiteren Verlauf (Embryo geht vorzeitig zugrunde) verursacht (siehe Abb.).

### Ursachen des „Umrinderns“ (verändert nach Mahlkow-Nerge et al., 2010)



Es wird davon ausgegangen, dass ein früher Embryonalverlust deutlich häufiger zu einem Umrindern führt als Probleme bei der Befruchtung.

### Zysten

Als ein wesentlicher Grund für Fruchtbarkeitsstörungen gelten in der Praxis vielfach Zysten, meistens Follikelzysten. Sie scheinen in bis zu einem Drittel aller Fälle für verlängerte Rast- und Günstzeiten verantwortlich zu sein.

Normalerweise läuft der Zyklus nach dem Eisprung weiter, nicht aber im Fall von Follikelzysten, so dass hier der Follikel ständig weiterwächst, daher an Umfang zunimmt (Durchmesser von > 2,5 cm) und den weiteren regelmäßigen Brunstzyklus blockieren (Anöstrus, Brunstlosigkeit) oder zu Dauerbrunst führen (Brüller, Nymphomanie) kann.



Als Ursache für Zysten wird das Ausfallen einer hormonellen Rückmeldung des Eierstocks zum Gehirn verantwortlich gemacht. LH (Luteinisierungshormon) selbst, das beim Rind dem Eisprung unmittelbar vorausgeht und diesen einleitet, wird als der „Weichensteller“ angesehen. Im Falle einer zu geringen oder ausbleibenden Hormonproduktion erfolgt kein Signal zum Eisprung. Die Eizelle geht zugrunde, der Follikel bleibt bestehen und eine Zyste entsteht. Andererseits scheint auch dem Progesteron hier eine wichtige Rolle zuzukommen. Während mittlere Blutkonzentrationen von 0,1–1 ng/ml den Eisprung verhindern können, so dass der „sprungbereite“ Follikel letztlich bestehen bleibt, können auch zu niedrige Progesterongehalte zu einer verstärkten Zystenbildung führen.

Auch Enzyme oder Botenstoffe innerhalb und außerhalb des Follikels können an der Zystenbildung beteiligt sein, so z. B. Entzündungszellen und -stoffe. Letzteres würde bedeuten, dass Entzündungen die Zystenbildung bei Kühen erhöhen können.

Problemsituationen, die zu vermehrten Zysten führen können:

- Probleme im Abkalbezeitraum
  - z. B. Schweregeburten, Milchfieber, Nachgeburtsverhaltungen, Gebärmutter- und Euterentzündungen, gestörtes Puerperium
- bei überkonditionierten Kühen (zum Zeitpunkt des Trockenstellens und zur Kalbung)
- bei ausgeprägter negativer Energiebilanz bzw. Ketosen in der Frühlaktation
- nach Scheidenvorfall
- bei lahmen Kühen

Aus diesen genannten Situationen ergeben sich die entsprechenden Gegenmaßnahmen, v.a. in den Bereichen der Haltung und Fütterung.

### Fruchtbarkeit – ein Spiegelbild der gesamten Haltung und Fütterung

Salopp ausgedrückt, ist „Fruchtbarkeit eine Funktion der Energieversorgung“. Daher ist eine bestmögliche Nährstoff- und Energieversorgung in einer stressarmen Umgebung, in der sich die Kuh wohlfühlt, die beste Voraussetzung für eine stabile Fruchtbarkeit und ebenso eine gute Gesundheit sowie Leistungsbereitschaft. Es konzentriert sich bei allem immer auf das Haltungs-, Fütterungs- und Gesundheitsmanagement sowie einen sorgsamem Umgang mit den Tieren.



## 08. Spätlaktation



## Fütterung

In der Spätlaktation können und müssen die Nährstoff- und Energiekonzentrationen niedriger sein als in den Futterrationen der Früh- und Hochlaktationsphase, da jetzt die Milchleistung bei vielen Kühen z. T. deutlich sinkt und die Futterraufnahme im Vergleich dazu grundsätzlich ausreichend hoch ist.

Für eine Milchleistung von z. B. 20 bis 25 kg und eine von den Tieren realisierbare Futterraufnahme von 17 bis 19 kg TM sind folgende Energie- und nXP-Gehalte der Ration ausreichend:

Parameter	Gehalt in der Ration für eine Milchmenge von ... kg/Kuh und Tag			
	20		25	
	bei Futterraufnahme von ... kg TM/Kuh und Tag			
	17	18	18	19
NEL, MJ/kg TM	6,2	5,8	6,7	6,4
nXP, g/kg TM	126	119	143	136

Für Energiekonzentrationen bis ca. 6,2 MJ NEL/kg TM ist, je nach Qualität des Grobfutters, i.d.R. kaum noch Kraftfutter notwendig.

## BCS

### Anzustrebende Werte

Das Hauptaugenmerk liegt im letzten Laktationsdrittel (bei nachlassender Milchleistung) darin, die Tiere durch eine gezielte Fütterung in eine möglichst optimale Körperkondition zu bringen. Sowohl Über-, als auch Unterkonditionierungen sollen weitgehend vermieden werden, um die Tiere mit einer bestmöglichen körperlichen Verfassung auf die kommende Laktation vorzubereiten. Eine anzustrebende Körperkondition liegt für die Rasse Deutsch Holstein im Bereich zwischen 3,25 und 3,75, für Fleckviehkühe im Bereich zwischen 3,75 und 4,25.

Die Gefahr einer energetischen Überversorgung ist in dieser Zeit besonders groß:

- bei niedrigerem Leistungsniveau,
- bei Tieren mit einer langen Zwischentragezeit in Kombination mit einer schlechten Persistenz,
- beim Einsatz des Fütterungssystems Totale Mischration (TMR), wenn keine verschiedenen Fütterungsgruppen eingerichtet werden und
- wenn bei Kraftfutterabbruffütterung die Kraftfütterzuteilung nicht konsequent genug neben der tatsächlichen Milchleistung auch an der augenblicklichen und der zu erwartenden Körperkondition der Kühe ausrichtet wird.

Die Folge ist eine Überkonditionierung von Kühen. Verfettete Kühe und Färsen neigen genauso wie Tiere, die während der Trockenstehphase energetisch überversorgt werden, nach der Kalbung viel mehr als normalkonditionierte Tiere zu großen und schweren Kälbern (besonderer Geburtsstress), zu Schwer- und Totgeburten sowie zu Stoffwechsel- und damit Fruchtbarkeitsstörungen. Auch kann ein Verfetten vor der Trockenstehphase die Leber schon vor der Abkalbung stark belasten (Anstieg der NEFA-Gehalte), weil die Tiere aufgrund einer beeinträchtigten Futteraufnahme nicht selten bereits vor dem Kalbetermin beginnen, Körperfett abzubauen.

Diese ungünstige Stoffwechselsituation verstärkt dann die nach der Kalbung ohnehin vorhandene negative Energiebilanz noch weiter, so dass die Tiere erheblich Körperfett abbauen und die Gefahr einer Ketose steigt.

## Maßnahmen bei Über-/Unterkonditionierung

Die gezielte Steuerung der Körperkondition von Einzeltieren unterscheidet sich grundlegend zwischen den Fütterungssystemen Totale Mischration (TMR) und Grundration bzw. Teil-Mischration mit tierindividueller Kraftfüttergabe. Während bei der TMR – vorausgesetzt, es wird mit mindestens 2 Fütterungsgruppen gearbeitet – ausnahmslos über einen Gruppenwechsel des Tieres das Auf- oder

Abfleischen beeinflusst werden kann, erfolgt bei herdenbezogener Grundfuttermittellage mit einzeltierbezogener Leistungsfuttermittellage die Umsetzung und Einbeziehung der Körperkonditionsbewertung in das Fütterungsmanagement über Zu- und Abschläge der Leistungsfuttermittellage am Automaten.

### **TMR-Fütterung mit z.B. 3 Leistungsgruppen**

- Leistungsgruppe 1 (intensiv) i. d. R. mindestens bis 70 Tage p. p., in Herden mit sehr hoher Milchleistung auch deutlich länger
- Leistungsgruppe 2 (mittelintensiv): hohe Milchleistung und ausreichende Körperkondition oder mittlere Milchleistung und nicht ausreichende Körperkondition
- Leistungsgruppe 3 (verhalten): niedrige Milchleistung und ausreichende Körperkondition oder mittlere-niedrige Milchleistung und überkonditioniert

Jungkühe, deren Milchleistung unter den Anforderungen der jeweiligen Fütterungsgruppe liegt, die aber deutlich zu mager sind und deren Wachstum noch nicht abgeschlossen ist, haben ebenfalls einen über die Milchleistung hinausgehenden Energiebedarf, dem Rechnung zu tragen ist.

### **Grundfuttermittellage bzw. Teil-Mischration plus einzeltierbezogene Leistungsfuttermittellage über die Abruffütterung**

Entsprechend der Abweichung der Körperkondition vom Optimalbereich erfolgt für das Einzeltier ein Zu- oder Abschlag bei der Leistungsfuttermittellage am Kraftfutterautomaten. Tiere, deren Körperkondition unterhalb der geforderten liegt, erhalten eine Energiezulage über ihrem tatsächlichen Bedarf für Erhaltung und Milchbildung. Spätestens ab Beginn des 3. Laktationsdrittels sollte mit der Fütterungskorrektur begonnen werden, um die Tiere bis zum Trockenstellen in die gewünschte Körperkondition zu bekommen.

Der Energiebedarf für das Aufholen einer halben Note entspricht dem für 350 kg Milch. Dafür können täglich etwa 1,7 kg Leistungsfuttermittellage über den Bedarf der aktuellen Milchleistung gegeben werden.

Die weitere Körperkonditionsentwicklung ist dabei unbedingt weiterhin im Auge zu behalten.

Bei Kühen, deren BCS-Note oberhalb des Optimalbereiches liegt und die im weiteren Laktationsverlauf verfetten würden, wird die Energiezufuhr gedrosselt. Diese Tiere erhalten weniger Energie als für ihre tatsächliche Milchleistung notwendig wäre, wobei aber eine behutsame Abfütterung um täglich 0,15 kg notwendig ist bis zu einer Menge von täglich 1,5 kg Leistungsfutter unterhalb des tatsächlichen Bedarfes für die erreichte Milchleistung. Auch hier ist der Erfolg dieser Maßnahme im vierwöchigen Abstand zu beurteilen.

Weitere Möglichkeiten sind ein frühzeitigeres Trockenstellen:

- für überkonditionierte Kühe: energiearme Trockensteherration soll ein weiteres Verfetten der Tiere verhindern
- für unterkonditionierte Kühe: i.d.R. sind es leistungsstarke Kühe, denen eine längere Ruhe- und Erholungsphase mit einem gewissen Auffleischen gewährleistet werden soll





## 09. Trockenstellen



Heutzutage sind Kühe in der Lage, praktisch von einer Kalbung bis zur nächsten täglich Milch in betriebswirtschaftlich relevanten Mengen zu erzeugen. Daher muss der Mensch zwangsläufig eine Trockenstehdauer dazwischenschalten. Dies erfolgt, damit sich das milchbildende Eutergewebe erneuern kann und Immunstoffe für die Erstversorgung des Kalbes gebildet werden.

Grundsätzlich hat sich ein abruptes Trockenstellen gegenüber dem allmählichen durchgesetzt, da bei Letzterem durch das immer wieder erneute Melken stets Oxytocin ausgeschüttet wird und die Strichkanäle geöffnet werden. Aufgrund der immer weiter gestiegenen Milchleistungen ist die Entscheidung hierüber aber zukünftig differenzierter und auf jeden Fall betriebsindividuell zu treffen.

Davon abgesehen müssen trockenstehende Kühe besonders in der ersten Woche nach dem Trockenstellen täglich visuell bzgl. ihres Allgemeinbefindens, der Rückbildung und Schwellung sowie ggf. Verfärbungen des Euters kontrolliert werden.

### Gefahr von Neuinfektionen

In Europa weisen etwa 50 % aller Milchkühe im Laktationsverlauf eine Mastitis auf (DLG, 2014 b). Dabei haben zahlreiche Eutererkrankungen während der Frühlaktation ihren Ursprung in der Trockenstehzeit. Das größte Risiko einer Neuinfektion eines Euterviertels stellen dabei die ersten zwei Wochen nach erfolgtem Trockenstellen und die letzten zwei Wochen vor der Kalbung dar.

Die allgemeine Zunahme bakterieller Euterinfektionen während der Trockenstehphase wird mit

- gestiegenen Milchleistungen (nach Dingwell et al., 2003 sind 50 % der Euterviertel von Kühen, die am Tag des Trockenstellens noch mehr als 21 kg Milch gaben, 6 Wochen später weiterhin offen),
- gestiegenen Milchflussraten,

- größeren Strichkanaldurchmessern sowie
- kürzeren Strichkanälen

in Verbindung gebracht.

Bei Milchkühen mit weiten und kurzen Strichkanälen bildet sich der notwendige Keratinpfropf nur verzögert oder unvollständig aus. Der wichtigste körpereigene Abwehrmechanismus zur Verhinderung einer Mastitis während der Trockenstehzeit ist aber genau diese Ausbildung des Keratinpfropfes. Ein durch einen Pfropf aus Zitzenkeratin verschlossenes Euterviertel ist nahezu resistent gegenüber aufsteigenden Mastitiserregern während der Trockenstehperiode. Zum einen dient das Keratin als mechanisch-physikalische Barriere und zum anderen hemmt es aufgrund seiner bakteriostatischen Wirkung das Wachstum aufsteigender Bakterien.

## Antibiotikahaltige Trockensteller

Die intrazisternale Verabreichung von antibiotisch wirksamen Trockenstellern ist eine tragende Säule der Mastitisbekämpfung. Antibiotikahaltige Trockensteller sollen subklinische Mastitiden ausheilen und ein Auftreten von Neuinfektionen während der Trockenstehzeit verhindern.

Die aktuellen Diskussionen um den Antibiotikaeinsatz in der Tierhaltung erfordern jedoch ein Überdenken von Maßnahmen. In einigen skandinavischen Ländern, wie Schweden, Norwegen oder Finnland, erfolgt das antibiotische Trockenstellen nur noch bei nachgewiesenen intramammären Infektionen der Kühe.

Gemäß EU VO 2019/6 ist die prophylaktische Verwendung antibiotischer Substanzen bei Tiergruppen verboten. Es fehlt daher die Legitimation für eine routinemäßige Anwendung antibiotischer Trockenstellpräparate bei allen Tieren eines Bestandes. Eine Ausnahme stellt die Behandlung aller Tiere im Rahmen einer Sanierungsmaßnahme dar.

### Zitzen versiegeln

Der beschriebene mangelhafte Verschluss durch das Zitzenkeratin kann mit Hilfe sogenannter Zitzenversiegler ausgeglichen werden. Interne Zitzenversiegler haben gegenüber den äußerlich angewandten Versiegler (beide haben keine erregertötende Wirkung und keine Wartezeit) den Vorteil, dass sie nur einmalig zu Beginn der Trockenstehperiode appliziert werden. Dabei wird mit internen Zitzenversiegler eine Schutzwirkung von mehr als 10 Wochen erreicht. Externe Versiegler schützen nur für wenige Tage.

Viele Untersuchungen, wie z. B. die von Parker et al. (2008) oder Belke (2009) zeigen, dass gesunde Euterviertel während der Laktationsruhe bis 24 Stunden nach der Kalbung allein durch interne Zitzenversiegler ähnlich geschützt werden wie über Langzeitantibiotika.

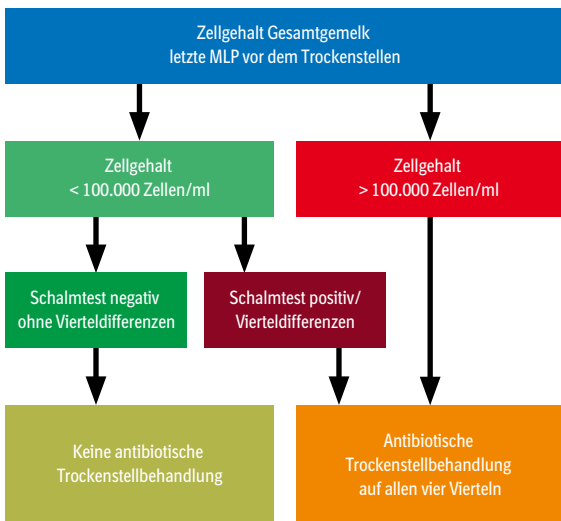
Hierfür sind aber drei wichtige Voraussetzungen notwendig:

- möglichst kein Auftreten von kontagiösen Mastitiserregern wie *S. aureus* und *S. agalactiae*
- genaue Vorselektion sekretionsgestörter bzw. subklinisch infizierter Kühe (z. B. mittels zytobakteriologischer Untersuchung bzw. Anwendung des California-Mastitis-Tests (Schalmtest), um die einzelnen Euterviertel genau zu beurteilen; die Gesamtmelkszellzahlen der monatlichen Milchleistungsprüfungen können als Hilfsmittel nur ergänzend eingesetzt werden)
- peinlichst saubere Anwendung

Abhängig vom Eutergesundheitszustand der Herde und der Einzelkuh wird für das jeweilige Tier entschieden, ob ein antibiotischer Trockensteller und ein interner Zitzenversiegler angewendet wird oder nur ein Zitzenversiegler. Diese Entscheidung kann gegebenenfalls auch auf Viertelenebene getroffen werden.

Dabei kann der folgende Entscheidungspfad helfen:

### Entscheidungsbaum nach DLG Merkblatt 400



Grundsätzlich sind Zitzenversiegler kein Ausgleich für Managementfehler in der Euter- und Tierhygiene. Sie stellen ein Werkzeug für selektives Trockenstellen auf Kuhebene zur Optimierung der Eutergesundheit dar.

Nach der Kalbung sollten die Zitzenversiegler von Hand aus den Strichen ausgemolken werden. Versieglerreste lassen sich nur schwer aus den Milchleitungen entfernen. Eingefärbte Zitzenversiegler erleichtern die Kontrolle, ob es sich um Fibrin (Flocken) oder Versieglerreste handelt. Werden diese über eine längere Zeit ausgeschieden, muss die Applikation überprüft und ggf. angepasst werden.

### Ausheilungs- und Neuinfektionsrate

Da der Beginn und das Ende der Trockenperiode für eine Milchkuh neben den ersten Wochen nach der Kalbung die gefährlichsten Phasen sind, um an einer Mastitis zu erkranken, sind zwei diesbezügliche Kennzahlen zur Beurteilung des gesamten Trockenstehermanagements sehr bedeutsam. Hierbei handelt es sich um die Heilungsrate und die Neuinfektionsrate.

#### 1. Heilungsrate in der Trockenstehphase

= Anteil der Tiere mit  $\leq 100.000$  Zellen/ml in der ersten Milchkontrolle nach der Kalbung an allen Tieren mit  $> 100.000$  Zellen/ml zum Trockenstellen

#### 2. Neuinfektionsrate in der Trockenstehphase

= Anteil der Tiere mit  $> 100.000$  Zellen/ml in der ersten Milchkontrolle nach der Kalbung an allen Tieren mit  $\leq 100.000$  Zellen/ml zum Trockenstellen

Als Zielwerte gelten:

1.  $> 50\%$
2.  $< 15\%$

### Klauenpflege

Nicht zuletzt sollte das Trockenstellen der Kuh möglichst mit einer funktionellen **Klauenpflege** verbunden werden, um die Kuh mit bestmöglichen Klauen in die nachfolgende Laktation zu schicken und ihr auch hiermit einen guten Laktationsstart zu ermöglichen.

## 10. Trockenstehphase



### Dauer

Der Wechsel von der Laktation über das Trockenstehen zur erneuten Laktation ist mit diversen und z.T. extremen Veränderungen und damit Belastungen des Stoffwechsels verbunden.

Allgemein wird eine Gesamttrockenstehdauer der Kühe von 6–8 Wochen empfohlen. Diese Zeitspanne hat sich in zahlreichen Untersuchungen als positiv erwiesen. Dennoch kann im einzelnen Betrieb und v.a. bei einzelnen Tieren von dieser Regel auch abgewichen werden, z.B.

- a) bei zur Verfettung neigenden Einzelkühen mit geringer Milchleistung in den letzten Laktationswochen oder
- b) bei sehr umsatzstarken und daher möglicherweise unterkonditionierten Kühen.

Hier kann ein um wenige Wochen früheres Trockenstellen sinnvoll sein, um **a)** diese Kühe an einem weiteren Verfetten zu hindern (dieses ist aber sehr von der Fütterungsintensität – z. B. ein- oder zweiphasig – abhängig) oder **b)** derartigen Tieren eine etwas längere Erholungsphase einzuräumen mit der Chance einer gewissen Körperkonditionszunahme.

Auch eine verkürzte Trockenstehphase von ca. 30 Tagen kann in Milchkuhherden mit sehr hoher Milchleistung (~ 11.000 kg) anvisiert werden. Hierbei ist aber besonders zu beachten, dass Jungkühe grundsätzlich eine längere Phase der Erholung benötigen.

### Haltung

Neben einer bedarfsgerechten Versorgung der trockenstehenden Kuh ist gerade während dieser Zeit auf **Kuhkomfort** besonderer Wert zu legen, weil die Kuh aufgrund ihrer fortgeschrittenen Trächtigkeit an Gewicht und Leibesfülle zunimmt. Dadurch fallen ihr das Aufstehen und Hinlegen besonders schwer. Harte Liegeflächen, zu kurze, enge Liegeboxen (Breite mind. 1,30 m) oder Behinderungen der Bewegungsabläufe bedeuten für die hochtragende Kuh genauso wie dunkle, muffig riechende Ställe Stress, was sie mit einer Ver-



ringerung der Futteraufnahme ahndet – und das gilt es unbedingt zu verhindern.

Genauso problematisch sind Überbelegungen in diesem Bereich. Trockensteher benötigen viel Platz – auch zum Fressen! Darüber hinaus führen Überbelegungen immer auch zu einer Luftverschlechterung (Schadgasbelastung), besonders bei Altbauten. Dieses wirkt sich sehr nachteilig auf die Tiergesundheit aus und kann besonders das Auftreten von Pneumonien bei Kühen nach der Kalbung forcieren.

Insbesondere aus amerikanischen und kanadischen Untersuchungen über die Auswirkungen unterschiedlicher Belegungsdichten sowie verfügbarer Fressplätze auf das Futteraufnahmeverhalten von Kühen in der Transitphase (Close up) leiten sich folgende Kriterien ab (Veauthier et al., 2016):

- je Kuh > 80 cm Fressplatzbreite
- 80%ige Belegung (bei einer Fressplatzbreite von 65 cm)
- Bei getrennter Aufstallung von hochtragenden Färsen und Kühen, einer Dauer der Transitphase von 21 Tagen, ausreichend vorhandenen Tränkestellen und optimalem Futtertischmanagement kann an den Tagen, an denen Kühe neu eingestallt werden, ein Tier: Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 akzeptiert werden.
- Für ein optimales Fress-/Liegeplatz-Verhältnis von 1 : 1 wird ein Zweireiher bevorzugt.
- Fangfressgitter bieten den Vorteil einer schnellen Fixierung und Kontrolle der Tiere; bei einem Tier: Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 bewirken Fangfressgitter keine Reduzierung der Futteraufnahme.

Deshalb ist ausreichend Platz für die Trockensteher und Transitskühe einzukalkulieren. In einem Betrieb mit 100 Kühen und kontinuierlicher Abkalbung (105 Kalbungen pro Jahr) werden etwa 8 – 9 Tiere/ Monat trockengestellt, so dass ca. 6 – 7 Tiere in der Trockensteher- bzw. Transitgruppe (bei 21-tägiger Anfütterung) Platz finden müssen. Hat dieser Betrieb jedoch zwei Abkalbeschwerpunkte im Jahr, erhöht sich der Platzbedarf auf 16 – 18.

### Transitstall-Planer (für z. B. 200 Kühe, wöchentliche Abkalbungen: 4, durch Sicherheitszuschlag von 40 %: 6)

(Mahlkow, verändert nach Veauthier et al., 2016)

Merkmal	Färsen	Kühe	Plätze insgesamt
Wöchentliche Abkalbungen (incl. Sicherheitszuschlag von 40 %)	2	4	6
Tage im Close-up-Bereich	21		
Tage in Abkalbebox	1		
Tage im Frischmelkerbereich	21		
Durchschnittliche Trockenstehzeit	–	60	
Eingliederung Färsen in Close-up-Bereich	30		
Anzahl Früh-Trockensteher	2	21	23
Anzahl Vorbereiter (Transitkühe)	6	11	17
Anzahl Tiere in Abkalbeboxen	0	1	1
Anzahl Frischmelker	6	11	17
Fressplatz Früh-Trockensteher, m (0,65 m/Kuh)	1,30	13,65	14,95
Fressplatz Vorbereiter, m (0,76 m/Kuh)	4,56	8,36	12,92
Fressplatz Frischmelker, m (0,76 m/Kuh)	4,56	8,36	12,92

Quelle: Transition cow pen size calculator

### Empfehlungen

- Liegeboxen sind grundsätzlich geeignet
  - besonders Liegeboxenhygiene und Weichheit beachten
  - ausreichende Liegeboxenbreite: mindestens 1,30 m
  - Tier : Liegeboxen-Verhältnis: 1 : 1
- Zweiraumlaufställe
  - Platzbedarf: mind. 10 m<sup>2</sup>/Kuh im eingestreuten Liegebereich
  - besonders auf Hygiene achten (je nach Belegung möglichst täglich nachstreuen, regelmäßig ausmisten)
- Laufgänge
  - müssen uneingeschränkten Zugang zum Liegebereich gewähren

- Breite: mind. 3 m (Alt- und Umbau), besser 4 m (Neubau)
- möglichst alle 15 Liegeboxen ein Über-/Durchgang (mind. 3,70 m breit, zusätzlich Platz für Tränke) zum Futtertisch
- Fressgänge
  - mind. 4,30 m
- Tränken
  - mind. 2 in jedem Stallabteil
  - in Zweiraumlaufställen Tränken möglichst nicht im eingestreuten Liegebereich installieren
  - 10 cm Troglänge/Kuh, 60–80 l Durchlauf/min
- Fütterung

Da der Energie- und Nährstoffbedarf neben der Erhaltung vor allem an die Leistung gekoppelt ist, geht mit dem Trockenstellen der Bedarf deutlich zurück. Die Einstellung auf den neuen Bedarf muss über die Steuerung der Futterraufnahmemenge und die Gestaltung der Energie- und Nährstoffdichte geschehen, damit die Kühe weder verfetten noch abspecken.

Was die Kühe während der Trockenstehperiode fressen können, richtet sich sehr stark nach dem Füllungsstand des Pansens. Sehr faserreiche Futtermittel (Stroh, Heu, spät geschnittene Grassilage) verbleiben zur Verdauung länger im Verdauungstrakt und begrenzen deshalb die Futterraufnahme.

Nach dem heutigen Wissensstand werden drei relevante Modelle der Trockensteherfütterung unterschieden:

1. Die **zweiphasige Trockensteherfütterung** über 6–8 Wochen mit einem drastischen Futterwechsel auf ein sehr niedriges Ernährungsniveau in der 1. Phase des Trockenstehens („far-off dry period“) und einer anschließenden Vorbereitungsfütterung in den letzten 2–3 Wochen vor der Kalbung („close-up dry period“) ist am weitesten verbreitet. Mit der energiearmen Früh-Trockensteherration soll eine energetische Überversorgung vermieden werden. Mit der Anfütterung in den letzten Wochen a. p. wird die Kuh (insbesondere der Pansen) auf die Laktationsration

vorbereitet und ihrem höheren Energiebedarf bei abnehmender Futteraufnahme entsprochen.

2. Bei der **einphasigen Trockensteherfütterung** über einen Zeitraum von maximal 42 Tagen wird, v. a. aus Gründen der Arbeitswirtschaft, ausschließlich eine Ration vom Tag des Trockenstellens bis zur Kalbung (6,0–6,5 MJ NEL/kg TM) gefüttert. Neben der Vermeidung von krassen Fütterungswechseln verspricht man sich hierbei auch die Möglichkeit eines sanften „Auffleischens“ von beim Trockenstellen sehr unterkonditionierten Kühen.
3. Die **einphasig verkürzte Trockensteherfütterung** umfasst eine Dauer von weniger als 42 Tagen und erfolgt, um z. B. sehr hochleistende Kühe am Laktationsende noch länger zu melken, da man sich hiervon ggf. eine geringere negative Energiebilanz unmittelbar nach der Kalbung verspricht.

Ganz gleich, nach welchem Modell gefüttert wird, sollte die Laktation nicht unabhängig von der Trockenstehzeit, sondern die Kuh immer innerhalb eines geschlossenen Produktionszyklus betrachtet werden!

Die Nährstoffversorgung von trockenstehenden Kühen hat einen sehr großen Einfluss auf die nachfolgende Laktation und v. a. auf die Anfälligkeit für fütterungsbedingte Erkrankungen in der Früh-laktation. Nicht zuletzt deshalb ist gerade diese Phase in den letzten 15 Jahren Gegenstand einer intensiven Fütterungsberatung geworden.

### Bedarfsempfehlungen

Die Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE; DLG, 2001) beziffert den Bedarf trockenstehender Kühe wie folgt:

- Phase I (Früh-Trockensteherphase):
  - 680 kg Lebendmasse, 53 MJ NEL/Tag und 1.135 g nutzbares Rohprotein (nXP)/Tag
- Phase II (Vorbereiterphase):
  - 710 kg Lebendmasse, 58 MJ NEL/Tag und 1.230 g nXP/Tag

Diese Bedarfswerte sind in exakten Tierversuchen anhand von Energie- und Proteinumsatzmessungen ermittelt worden.

Abweichend davon weisen die DLG (2001) und die NRC (National Research Council, 2001) die Bedarfswerte als Empfehlungen für die Nährstoffgehalte je kg TM aus (siehe Tabellen unten und Folge-seite). Diese basieren auf einer üblichen Futteraufnahme von 12–13 kg TM/Tier und Tag.

### Empfohlene Nährstoff- und Energiegehalte in Trockensteherrationen (DLG, 2012)

		Früh-Trockensteher		Vorbereitungsfütterung	
		GfE/DLG	NRC	GfE/DLG	NRC
Trockenmasse	g/kg	>300		>350	
NEL	MJ/kgTM	5,4–5,8*	5,2–5,6	6,5–6,7**	6,4–6,8**
XP	g/kgTM		>110		135–150
nXP	g/kgTM	100–125		140–150	
RNB	g/kgTM	0		0	
Rohfett	g/kgTM	<40		<40	
XS + XZ – bXZ	g/kgTM			100–200	
bXZ	g/kgTM			>15	
Rohfaser	g/kgTM	>260		>180	
Strukturwert (SW)		>2,0		>1,4	
ADF	g/kgTM		>300		>220
NDF	g/kgTM		>400		>350
NFC	g/kgTM		>250		300–350

\* angepasst aufgrund neuer Untersuchungen

\*\* Untersuchungen in jüngerer Zeit (u. a. Engelhard et al., 2021) sehen in sehr leistungsstarken Milchkuhherden mit einer sehr hohen Futteraufnahme bei den trockenstehenden Kühen eher moderate Energiegehalte im Bereich unterhalb von 6,5 MJ NEL/kg TM (6,2 bis 6,3 MJ NEL/kg TM) von Vorteil bzgl. Futteraufnahme und Stoffwechselgesundheit p. p..

Quelle: DLG 1/2001 Empfehlungen zum Einsatz von Mischrationen  
DLG 2/2001 Struktur- und Kohlenhydratversorgung der Milchkuh  
NRC 2001 Nutrient Requirements of Dairy Cattle

## Empfohlene Mengen-, Spurenelement- und Vitamingehalte in Trockensteherrationen (DLG, 2012)

		Früh-Trockensteher		Vorbereitungsfütterung	
		GfE/DLG	NRC	GfE/DLG	NRC
Ca	g/kg TM	4,0 – 6,0	4,5	4,5 – 6,0	4,5
P	g/kg TM	> 2,5	2,3	> 3,0	3,0
Na	g/kg TM	1,5 – 2,5	1,0	1,5 – 2,0	1,0
Mg	g/kg TM	> 1,5	1,2	> 2,0	1,5
K	g/kg TM	< 15		> 15	
Eisen	mg/kg TM	50		50	
Kobalt	mg/kg TM	0,20		0,20	
Kupfer	mg/kg TM	10		10	
Mangan	mg/kg TM	50		50	
Zink	mg/kg TM	50		50	
Jod	mg/kg TM	0,50		0,50	
Selen	mg/kg TM	0,20		0,20	
Vitamin A	IE	10.000		10.000	
Vitamin D	IE	500		500	
Vitamin E	mg/kg TM	50		50	

### Phase I

Die wohl wichtigste Forderung bei der Fütterung trockenstehender Kühe ist die nach einer energie- und eiweißarmen Versorgung der **Früh-Trockensteher** (6./8.–2./3. Woche vor der Kalbung) und hochtragenden Färsen.

- zu hohe Energie- und Eiweißüberschüsse im Futter
  - erhöhte Gefahr von
    - Festliegen
    - verzögerter Rückbildung der Gebärmutter
    - Gebärmutterentzündung
    - Eierstockzysten
    - verschlechterten Befruchtungsergebnissen

- ideale Rationszusammensetzung: Gras- und Maissilage, 25 – 40 % Stroh, ausreichende Vitamin- und Spurenelementversorgung (Trockenstehermineral, am besten Ca-frei)
- Verschneiden von Rationen für laktierende Kühe mit Stroh:
  - grundsätzlich möglich
  - Erfolg abhängig von Ausgangsration der laktierenden Kühe; je energiereicher diese ist, desto größer muss der Strohhanteil sein (siehe Tabelle unten)
  - zu geringe bzw. zu gering aufgenommene Strohmenge (da ausselektiert – zu langes Stroh, mangelnde Durchmischung der Futterkomponenten oder zu trockene Futtermischungen) → energetische Überversorgung → größere Gefahr von nachfolgenden Stoffwechselstörungen

**Notwendige Strohmenge, um einen Energiegehalt von 5,4 – 5,8 MJ NEL/kg TM zu erreichen (DLG, 2012)**

	Energiegehalt der Ration laktierender Milchkühe (MJ NEL/kg TM)		
	6,5	6,7	7,0
Strohmenge, kg/Tier und Tag	3,0	4,0	5,0

## Phase II

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen zwar keinen engen Zusammenhang zwischen der absoluten Höhe der TM-Aufnahme vor und nach der Kalbung, wohl aber zwischen dem Ausmaß des Rückgangs der TM-Aufnahme vor der Kalbung und der Höhe der Futteraufnahme nach der Kalbung. Und hier setzt die Fütterung während der **2. Trockenstehphase** (Kühe: 2 – 3 Wochen, Färsen: 1 – 2 Wochen vor der Abkalbung, „close up“, Transitphase) an.

### Ziele:

- Moderates anheben der Nährstoff- und Energiekonzentration →
  - Verringerung/Vermeidung eines starken biologisch bedingten Absinkens der Futteraufnahme zur Kalbung hin
  - Dem steigenden Nährstoffbedarf, besonders durch das enorme Wachstum des Kalbes, wird dadurch Rechnung getragen.
  - Der Pansen soll sich an eine energiereiche Ration, welche die Kuh nach der Kalbung erhält, langsam gewöhnen (Pansenzottenwachstum wird angeregt).
    - V. a. die Anhebung des Gehaltes an den im Pansen leicht abbaubaren Kohlenhydraten Stärke und Zucker (XS + XZ) bewirkt eine vermehrte Propionsäurebildung, was wiederum die Pansenzottenausbildung fördert und damit die Glukoneogenese verstärkt, mit positiven Auswirkungen auf den Insulinstatus.
    - Voll ausgebildete, funktionsfähige Pansenzotten garantieren nach der Kalbung eine bessere Absorption großer Fettsäuremengen und damit eine bestmögliche Voraussetzung für hohe Futteraufnahmen und folglich ein schnelles Erreichen der positiven Energiebilanz.

Grundsätzlich gilt, dass die Trockenstehphase nicht zur Regulierung einer nicht optimalen Körperkondition geeignet ist. Geringfügige Körperkonditionszunahmen bei leicht unterkonditionierten Kühen und Färsen sind möglich und auch positiv, aber eine Konditionsabnahme darf nicht erfolgen, da dieses stoffwechselbelastend wirkt.

### Weide

Die Weide bietet grundsätzlich zahlreiche Vorteile gegenüber der Haltung im Stall:

- idealer Kuhkomfort und Einhaltung der Individualdistanz
- saubere Klauen und Gliedmaßen
- erhöhte Bewegungsaktivität
- Anregung der körpereigenen Vitamin-D-Synthese



Als Nährstofflieferant für trockenstehende Kühe ist sie jedoch kritisch zu beurteilen:

- keine gezielte Versorgung mit Mineralstoffen (insbesondere Spurenelementen)
- zu K-, Ca-reich
- keine energiearme Fütterung der Früh-Trockensteher möglich (daher energetische Überversorgung)

Wenn dennoch Weidegang betrieben werden soll, dann möglichst auf „extensiveren“ Flächen in Hofnähe, bei Sicherstellung einer ausreichenden Aufnahme an energiearmem Beifutter, Trockenstehermineralfutter und sauberem Wasser.

Eine intensive Tierbeobachtung ist dabei besonders wichtig, v. a. von unmittelbar trockengestellten Kühen.

Die Vorbereitungsfütterung sollte vorzugsweise, insbesondere in Milchkuhherden mit hoher Leistung, im Stall erfolgen.

## Futterhygiene

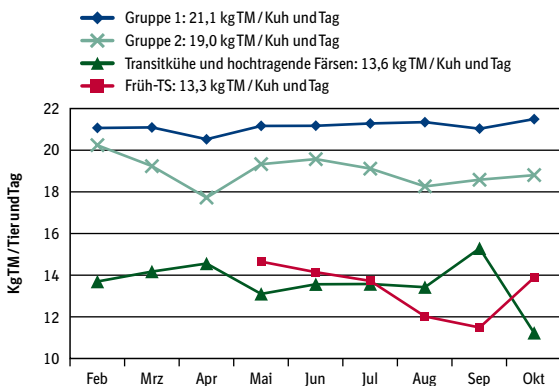
Das Wichtigste ist, die Tiere stets „am Fressen zu halten“. Deshalb sind zum einen niemals die Futtermengen zu begrenzen und zum anderen ganz besonders in diesem Bereich gärqualitativ einwandfreie, schmackhafte Silagen und ein bestes Futtertischmanagement mit täglicher Reinigung der Futterkrippe wichtig.

Das Verfüttern von Futterresten an trockenstehende Kühe sollte tunlichst unterlassen werden. Es wäre die denkbar schlechteste Voraussetzung für hohe Futteraufnahmen.

## Fütterungs- und Rationskontrolle

Die Grundlage für eine entsprechende Fütterungskontrolle ist das Erfassen der tatsächlichen Futteraufnahme der Kühe. Insbesondere der Einsatz größerer Strohmenen erfordert eine solche Überprüfung, um ggf. schnellstmöglich Rationsanpassungen vornehmen zu können.

### Futteraufnahme der laktierenden Kühe, der Früh-Trockensteher und der Vorbereiter in einem Praxisbetrieb (Februar bis November 2015)



Zudem sensibilisieren derartige Aufzeichnungen für die Reaktionen der Tiere auf z. B. Überbelegungen (im Praxisbetrieb im September bei den Früh-Trockenstehern).

## Milchfieber (Hypocalcämie)

Die Milchfiebererkrankung ist die am häufigsten anzutreffende Stoffwechselerkrankung von Kühen im Kalbezeitraum, v. a. in Hochleistungsherden, und das mit weitreichenden negativen Folgen für eine erneute Trächtigkeit. Die Milchfieberhäufigkeit nimmt mit steigender Milchleistung (größerer Ca-Bedarf-/Verlust) und mit dem Alter der Tiere zu (aufgrund der reduzierten Anzahl an Hormonrezeptoren auf den Zielzellen benötigen die Mobilisationsprozesse bei älteren Kühen mehr Zeit). Darüber hinaus wird sie aber maßgeblich durch Haltungs-, besonders jedoch durch Fütterungsfehler, v. a. während der letzten 2 Wochen der Trockenstehzeit, beeinflusst, so dass jeder Betriebsleiter damit weitestgehend selbst das Ausmaß dieses Problems bestimmt.

## Ursachen

Die Milchfiebererkrankung beruht auf einer Störung des Calcium-, Phosphor-, Vitamin-D- und Skelettstoffwechsels, die wiederum eine unzureichende Calciumverfügbarkeit bewirkt. Milchfieber bezeichnet eine Entgleisung des Mineralstoffwechsels.

Die frei im Blut verfügbare Calciummenge einer Kuh wird bereits mit dem Erstkolostrum ausgeschieden. Für jede weitere Calciumausscheidung mit der nächsten Milch steht nicht mehr genügend Calcium bereit, so dass die Kuh bereits vor der Kalbung trainieren muss, ihre eigenen Calciumreserven aus den Knochen anzugreifen und im Magen-Darm-Trakt die Bildung Calcium-transportierender Proteine zu stimulieren, um letztlich die Calciumresorption zu erhöhen (die Verdaulichkeit des mit dem Futter aufgenommenen Calciums wird dadurch erhöht). Dieses Training braucht Zeit!

Bei unzureichendem Training gerät die Kuh schnell in einen Engpass. Ein Abfall des Calciumspiegels im Blut, die Unfähigkeit der Calciummobilisierung aus den Knochen, die verringerte Futteraufnahme nach der Kalbung und eine herabgesetzte Magen-Darm-Bewegung zur Zeit der Geburt sind ursächlich am Zustandekommen des so genannten Festliegens beteiligt.

Den wohl größten Einfluss auf dieses notwendige Training hat die Höhe der Kaliumversorgung der Kuh in den letzten 2–3 Wochen vor der Kalbung. Kaliumgehalte von mehr als 15 g/kg Trockenmasse in der Ration für die Kuh während der Anfütterung erhöhen das Risiko einer Milchfiebererkrankung.

## Symptome

Jeder Muskel benötigt für seine Arbeit Calcium. Calciummangel schwächt die Muskelkontraktionen.

- Kontraktionsfähigkeit der Gebärmutter geschwächt → erhöhtes Risiko von Schweregeburten und Nachgeburtsverhalten → Fruchtbarkeitsprobleme

- Zitzenschließmuskel schließt bei unzureichender Ca-Versorgung nach dem Milchentzug nicht so schnell → Umweltereager können schneller und leichter ins Euter gelangen und eine Mastitis auslösen → Fruchtbarkeitsprobleme
- Beeinträchtigte Pansenkontraktion → gestörte Verdauung → reduzierte Futtermittelaufnahme und damit größeres Ketoserisiko → Fruchtbarkeitsprobleme

Letztlich sind also mit diesem „Calciumbeschaffungsproblem“ der Kuh zahlreiche Störungen mit massivem direkt oder indirekt nachteiligem Einfluss auf die Fruchtbarkeit und die Leistung verbunden.

Grundsätzlich sind nicht die wirklich festliegenden Tiere (klinisches Milchfieber) das eigentliche Problem, da sie schnell erkannt und behandelt werden können. Viel schwerer wiegen die Tiere, die „still“ unter einem subklinischen, für uns meistens nicht auffälligen Calcium- u./o. Phosphormangel leiden. Sie liegen zwar nicht fest, aber haben die oben angegebenen höheren Risiken für Krankheiten und damit potentiell größere Fruchtbarkeitsprobleme, weil sie oft zu spät behandelt werden; und das sind deutlich mehr Kühe als die Festlieger.

### Prophylaxe

#### Allgemeine Maßnahmen

##### 1. Bedarfs- und wiederkäuergerechte Fütterung der Trockensteher als Grundvoraussetzung für höchstmögliche Futteraufnahmen nach der Kalbung

Die aufgrund arbeitswirtschaftlicher Vereinfachung oft praktizierte Fütterung von Rationen für melkende Kühe auch an Tiere in der Vorbereitungsphase ist hinsichtlich der Gebärpäresephylaxe oftmals nur ein Kompromiss. Solche Rationen sind häufig hinsichtlich ihrer Nähr-, besonders aber der Mineralstoffgehalte, nicht auf die speziellen Erfordernisse der Vorbereitungskuh ausgerichtet.

Dementsprechend müssten dann womöglich gezielte Ergänzungen (z. B. saure Salze) oder aber Veränderungen der Rationszusammensetzung (z. B. Zulage von Grob- bzw. Strukturfutter) erfolgen.

## 2. Optimale Körperkondition einstellen

Von entscheidender Bedeutung für eine wirksame Gebärpareseprophylaxe ist eine optimale Körperkondition der Tiere zur Kalbung (BCS-Note: Sbt = 3,25 – 3,75, FV = 3,75 – 4,25). Diese sollten die Kühe bereits zum Trockenstellen erreicht haben. Da v. a. eine starke Überkonditionierung das Festliegen begünstigen kann und darüber hinaus Maßnahmen zur Gebärpareseprophylaxe in ihrer Wirksamkeit beeinträchtigt werden, ist das Verfetten der Tiere so weit wie möglich zu vermeiden. Darauf sollte sich hauptsächlich die Fütterung der Kühe während der Spätlaktation konzentrieren.

## 3. Rationen für Transitzühe vor der Kalbung („Transitrationen“) nicht an bereits gekalbte Tiere füttern

Häufig sind „Transitrationen“ für Kühe nach der Kalbung zu energie- und nährstoffarm und verhindern damit eine möglichst schnell ansteigende Futteraufnahme in der Frühaktation. Meistens ist der Ca-Gehalt solcher „Transitrationen“ für laktierende Kühe und Färsen nicht bedarfsdeckend und würde somit ebenfalls das Milchfieberisiko in den ersten Tagen p. p. erhöhen. Sollten in der Vorbereiterration sog. „Saure Salze“ integriert sein, darf diese Ration keinesfalls an Kühe nach der Kalbung verabreicht werden.

## 4. Umgekehrt gilt das Gleiche: viele Rationen für laktierende Tiere bergen für Transitzühe häufig ein Milchfieberisiko in sich.

Das gilt besonders für grasreiche Rationen (hoher K-Gehalt, hoher Kationenüberschuss/hohe DCAB), die eine größere Milchfiebergefahr bedeuten.

- 5. Punkte 3 und 4 verdeutlichen, dass aus diesen Gründen die Tiere vor der Kalbung getrennt von Tieren nach der Kalbung gefüttert werden müssen.**

Das bedeutet: keine gemeinsame Haltung/Fütterung in derselben Abkalbebox. Allein aus diesem Grund benötigt jeder Betrieb mindestens 2 Kalbeboxen.

- 6. Kuhkomfort – besonders für trockenstehende und abkalbende Kühe**

Trockenstehende Kühe sind deutlich schwerer und leibesfülliger als während der Laktation. Deshalb liegen sie insgesamt viel ausgiebiger. Bewegung, Ruheverhalten und Futteraufnahme der Tiere müssen ungehindert und artgerecht möglich sein. Stark eingeschränkte Bewegungsaktivitäten (z. B. Anbindehaltung, zu eng bemessene Abkalbeplätze) können sich nachteilig auf die Geburtsverläufe auswirken und beim Auftreten von Schweregeburten zum Festliegen von Tieren nach der Kalbung führen.

Besonders wichtig ist die ausreichende Trittsicherheit im Aktivitätsbereich, um das Ausrutschen und Grätschen von Tieren zu vermeiden.

Die Haltung von Kühen in der Trockenstehzeit bis zur Kalbung in Auslaufweide ist möglich und genügt den grundsätzlichen Haltungsansprüchen. Dabei müssen aber die bedarfsgerechte Zufütterung, notwendige Maßnahmen der Tierbeobachtung, der Geburtsüberwachung sowie im Bedarfsfall der Geburtshilfe möglich sein.

- 7. Das nicht vollständige Ausmelken frisch abgekalbter Kühe während der ersten Melkzeiten**

Dem extrem starken Ca-Entzug durch die hohe Milchabgabe nach der Kalbung kann durch das unvollständige Ausmelken zu den ersten Melkzeiten zumindest teilweise entgegengewirkt werden. Spätestens ab dem dritten Tag soll ein vollständiges Ausmelken der Kühe erfolgen. Das beschriebene Vorgehen emp-

fieht sich insbesondere für ältere Kühe mit hohen Einsatzleistungen und einem größeren Festliegerisiko. Bei Erstkalbinnen kann das vollständige Ausmelken ab der ersten Melkzeit geschehen. Die ausreichende Bereitstellung an Kolostrum für die Versorgung der neugeborenen Kälber ist stets sicherzustellen.

## Spezielle Maßnahmen

Grundsätzlich bestimmt die Gestaltung und damit die Zusammensetzung der Futterration während der letzten zwei bis drei Wochen vor der Kalbung in ganz entscheidendem Maße die Milchfiebergefährdung der Tiere. Eine konsequente Milchfieberprophylaxe sollte daher in jeder Milchkuhherde während dieser Zeit (Phase II: Vorbereiter-/Transit-/Close-up-Phase) erfolgen.

Dafür stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, die alle auf eine Erhöhung der Calciumverfügbarkeit durch eine verbesserte Resorption im Darm, eine verringerte Ausscheidung mit dem Harn und eine intensive Mobilisation im Knochen zielen.

Die Anzahl an Kühen, die unbemerkt unter einem Calciumdefizit leiden, wird umso geringer sein, je kleiner die Zahl der Festlieger ist. Klinisch festliegende Kühe sind die bekannte Spitze des Eisberges. Mit keiner bekannten Prophylaxemethode ist die Milchfiebertate langfristig auf Null zu bringen. Ein Anteil von 5 % oder weniger Festliegern (je nach Alter der Herde) ist das Ziel und gleichzeitig der einzige praxisrelevante Indikator für ein relativ geringes Risiko für unerkannte Calciummangelzustände nach dem Kalben.

Die Milchfiebergefahr steht in engem Zusammenhang mit dem Säure-Basen-Haushalt und damit dem Blut-pH-Wert (alkalotischer/azidotischer Zustand) des Tieres. Die Mineralstoffe wiederum nehmen hierauf Einfluss.

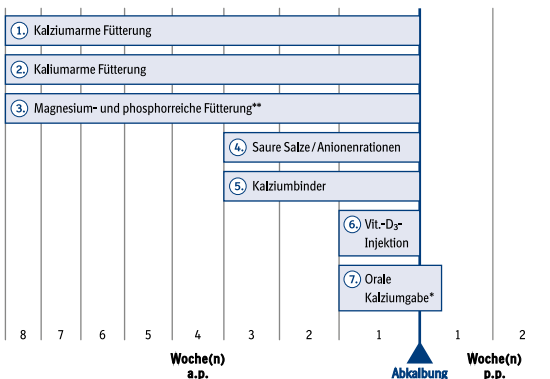
- alkalotische Stoffwechsellage (gemeint ist eine metabolische Alkalose): durch einen Kationenüberschuss
  - verminderte Fähigkeit von Knochen- und Nierengewebe zur Reaktion auf das Parathormon, welches die Ca-Resorption aus den Knochen und die renale D<sub>3</sub>-Produktion reguliert

## 10. Trockenstehphase

- keine Ca-Homöostase mehr
- daher: Überschuss an Kationen im Futter  
= größere Milchfiebergefahr
- azidotische Stoffwechsellage (gemeint ist eine leichte metabolische Azidose, keine Pansenazidose): durch einen Anionenüberschuss
  - Reaktion der Geweberezeptoren auf das Parathormon, Vitamin-D<sub>3</sub>-Bildung und saurer pH-Wert im Dünndarm fördern die Ca-Resorption

### Spezielle Milchfieberprophylaxemaßnahmen auf einen Blick

(verändert nach DLG, 2010)



\* 1 T.a.p., Kalbung, 1 T.p.p.

\*\*Aktuellere Untersuchungen der Universität Gießen (Wenig Phosphor für Trockensteher - Grünberg, topagrar 06/2022) zeigen jedoch, dass durch eine Absenkung des P-Gehaltes in der Trockenstehration auf 1,65 g/kg TM das Auftreten von Milchfieber reduziert werden konnte. Neben der Herausforderung, mit gebräuchlichen Futtermitteln eine P-reduzierte Ration zu erstellen, ist auf jeden Fall ein P-freies Mineralfutter für Trockensteher einzusetzen.



## 1. Calciumarme Fütterung während der Trockenstehzeit (gilt für Rationen mit üblichem Kaliumgehalt > 15 g/kg TM)

Eine tatsächlich Calciumarme, nämlich unterhalb des Ca-Bedarfes (Ca-Bedarf der trockenstehenden Kuh beträgt ~ 30 – 40 g/Tag) liegende Fütterung mit ~ 20 g Ca/Tag während dieser Zeit wäre die beste prophylaktische Maßnahme. Die zu hohen Ca-Gehalte der Grundfuttermittel (Ausnahme Maissilage) stehen jedoch dieser Forderung entgegen. Die Verabreichung eines Ca-freien Trockenstehermineralfutters alleine reicht nicht aus, um den Gesamt-Ca-Gehalt der Ration entsprechend abzusenken. Daher gilt diese Methode unter Verwendung der gebräuchlichen Grundfuttermittel als nicht praktikabel.

## 2. Kaliumarme Fütterung während der Trockenstehzeit

Jedes Futtermittel enthält natürlicherweise verschiedene Salze, die den Säure-Basen-Haushalt der Kuh beeinflussen. Als Orientierung für den zu erwartenden Effekt dient die DCAB (dietary cation anion balance). Hierbei werden nur die für den Säure-Basen-Haushalt relevanten starken Kationen und Anionen berücksichtigt. Kalium hat als stärkstes Kation dabei den größten Einfluss (Goff und Horst, 1997). Seine Bedeutung für ein mögliches Milchfiebergeschehen ist viel größer als die des Calciums.

Allgemein haben z. B. Grassilagen, Zuckerrübenmelasse sowie Sojaextraktionsschrot einen sehr hohen Kationenüberschuss. Maissilagen, Getreide und Stroh sind hingegen kationenärmer und z. B. Rapsprodukte und Biertreber/-silage haben i.d.R. einen Anionenüberhang (Übersicht siehe Folgeseite).

### Einteilung der Futtermittel nach der Höhe ihrer DCAB (Milchfiebrisiko)

Diese Einteilung stellt nur eine ganz grobe Orientierung dar, denn im Einzelfall weicht, gerade bei den Grobfuttermitteln Gras- und Maissilage, die tatsächliche DCAB deutlich von dieser Darstellung ab; daher wird eine Futtermittelanalyse unbedingt empfohlen.

#### Negative DCAB:

- Rapsextraktionsschrot, Rapssaat
- Trocken-, Pressschnitzel
- Birtreber
- Körnermais, CCM
- Hafer
- Gerste-GPS

#### Leicht positive DCAB:

- Körnerleguminosen
- Gerste, Weizen, Triticale, Roggen
- Stroh
- Zuckerrüben
- Mais, Maissilage

#### Stark positive DCAB:

- Futterraps
- Sojaextraktionsschrot
- Klee
- Kartoffeln
- Weide-, Wiesen-, Feldgras bzw. -silage
- Futterrüben
- Melasse

Wenig K und/oder Na,  
viel Cl und/oder S

#### Mittlere positive DCAB:

- Weizen-GPS
- Heu
- Melasseschnitzel

Viel K und/oder Na,  
wenig Cl und/oder S

Die größte Milchfiebergefahr geht von K-reichen Grundfütterationen aus, meistens bedingt durch K-reiche Grassilagen mit einer sehr hohen DCAB. Demnach wäre es vorteilhaft, den Grassilageanteil in der Ration für die Transitkühe zu reduzieren und stattdessen den Maissilageanteil zu erhöhen. In reinen Grünlandgebieten gibt es jedoch diese Möglichkeit nicht, so dass hier perspektivisch nur die Absenkung des K-Gehaltes in der Grassilage (bzw. dem Heu) durch ein verändertes Grün-/Grasland-, besonders Gülle-Management, in Frage kommt. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass neue Sorten ertragreicher sind und somit zu einer K-Verdünnung führen.

Grundsätzlich sind Futtermittel bzw. Komponenten mit einem Anionenüberschuss für die Gestaltung von Rationen für Transitzühe vor der Kalbung vorteilhaft. Neben der oben dargestellten allgemeinen Einteilung der Futtermittel ist aber die tatsächliche DCAB der im Betrieb eingesetzten Komponenten unbedingt anhand konkreter Analysen des K-, Na-, Cl- und S-Gehaltes zu bestimmen. Tabellenwerte sind zu ungenau.

### 3. Magnesiumreiche Fütterung

Der Magnesiumbedarf einer trockenstehenden Kuh beträgt 16 g/Tag. Magnesium hat eine große Bedeutung für die Erregbarkeit der Nervenzellen. Ein Magnesiummangel führt zu einer reduzierten Freisetzung und Wirkung des Parathormons, infolgedessen ist der Ca-Haushalt gestört.

- K-Gehalt gering (< 15 g/kg TM) → Mg-Gehalt: 2 g/kg TM
- K-Gehalt hoch (> 15 g/kg TM) → Mg-Gehalt: bis 4 g/kg TM

### 4. Verfütterung von Anionenrationen (sauren Salzen)

Unter sauren Salzen versteht man Verbindungen auf der Basis von anionisch wirkendem Chlor oder Schwefel. Das Ziel ist, mit deren Einsatz den ursprünglichen Kationenüberhang der Futterration abzusenken (DCAB < 100 Milliäquivalent/kg TM) bzw. in eine negative Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB, 0 bis -150 Milliäquivalent (meq)/kg TM) zu bringen. Das soll eine milde Ansäuerung des Blutes bewirken. Der Organismus der Kuh versucht dann, diesen Zustand unter anderem durch verstärktes Freisetzen von Calcium und Phosphor aus dem Skelett zu kompensieren. Dieser Vorgang „trainiert“ die Calcium- und Phosphorauslagerung aus den Knochen bereits während der letzten Trächtigkeitswochen und schützt so vor dem Auftreten von Milchfieber um den Geburtszeitraum.

### Wesentliche Voraussetzungen für einen wirkungsvollen, effektiven Einsatz anionischer Salze:

- Rationsberechnung unter Berücksichtigung der DCAB-Werte (auf der Grundlage von K, Na, Cl und S) aller eingesetzten Futtermittel
- genauer DCAB-Wert des sauren Salzes muss bekannt sein
- exakte Ermittlung der notwendigen Einsatzmenge an saurem Salz
- Bestimmung der Futteraufnahme der Transitzühe (vor dem Einsatz saurer Salze und währenddessen)
- bestes Fütterungsmanagement (Präparate auf Calciumchloridbasis, wenn diese nicht gekapselt sind, schmecken bitter/seifig)
- Unter- (ausbleibende Wirkung) und Überdosierungen (große Mengen können toxisch wirken) sind unbedingt zu vermeiden
- Wirkung des sauren Salzes kontrollieren (anhand der NSBA)
- Wird durch die Verabreichung von sauren Salzen die Kuh in eine leichte metabolische Azidose gebracht (Zielwert für NSBA: 50 mmol/l Harn), steigen der Calciumumsatz und die Calciumausscheidung (> 1,5 mmol/l Harn); dann muss das Calciumangebot erhöht werden.
- Der Ca-Gehalt der Ration ist immer im Zusammenhang mit der DCAB einzustellen:

DCAB					
> 200 meq/kg TM	→	< 4,0 Ca	3–3,5 P	3,5 Mg g/kg TM	
100–200 meq/kg TM	→	~ 6,0 Ca	3–3,5 P	3,5 Mg g/kg TM	
50–100 meq/kg TM	→	~ 9,0 Ca	3–3,5 P	3,5 Mg g/kg TM	
–50–50 meq/kg TM	→	9,0–14,0 Ca	3,4–4 P	3,5–4 Mg g/kg TM	

- Fütterung von sauren Salzen, wenn hierdurch eine stark negative DCAB der Ration bewirkt wird, auf die letzten 2 Wochen der Trockenstehzeit beschränken; nach erfolgter Kalbung sind anionische Salze unbedingt abzusetzen.

## 5. Calciumbinder auf Basis von Zeolith A

Calciumbinder sollen sich, wie der Name verrät, an das mit der Ration gefütterte Calcium „anheften“, so dass die Kuh deutlich weniger Calcium absorbiert.

- Zeolith A ist ein Natriumaluminiumsilikat:  
Das Natrium in diesem Silikat kann gegen das Calcium ausgetauscht werden.
- Einsatz auf die letzten zwei Wochen vor dem Abkalben beschränken
- tägliche Dosis: max. 250 g pro Tier
  - größere Einsatzmengen können Futteraufnahme reduzieren
  - geringere Dosierungen bleiben wirkungslos auf den Calciumhaushalt
- auf das Zeolith/Calcium-Verhältnis der Ration (g Zeolith/g Calcium) achten:
  - optimales Verhältnis: 6:1 bis 10:1 → Bei einer Einsatzmenge von 250 g Zeolith darf die Ca-Aufnahme 25–41 g/Tag betragen.
    - Viele praxisübliche Rationen für Transitzühe weisen oftmals 4–6 g Ca/kg TM auf (bei einer Futteraufnahme von 12 kg TM entspricht das 48–72 g Ca/Tag).  
→ Bei diesem Zeolith/Calcium-Verhältnis von 5,2:1 bzw. 3,5:1 scheint der Zeolith Einsatz wirkungslos zu sein.
    - d. h., dass bei grasbetonten und calciumreichen Rationen ein positiver Effekt bzgl. Milchfiebergeschehen durch diesen Zusatz sehr fraglich erscheint.
- weiterer Nachteil: Das im Zeolith A enthaltene Natrium kann auch gegen andere Kationen, wie z. B. Magnesium oder Phosphor, ausgetauscht werden. → möglicherweise Absinken des P- bzw. Mg-Spiegels im Blut
  - daher auf ausreichende Mg- und P-Versorgung der Tiere achten

### 6. Applikation von Vitamin D<sub>3</sub>

Die einmalige hoch dosierte Vitamin-D<sub>3</sub>-Applikation (10 Mio. I. E. i. m.) kann

- positive Wirkungen auf die Calcium- und Phosphorresorption im Darm haben,
- die Calcium- und Phosphor-Austauschrate im Skelett verbessern und
- beide Mineralstoffwechsel kurz vor der Kalbung aktivieren.

Die Anwendung ist aber an eine möglichst exakte Vorhersage des Kalbtermins gebunden, da die Wirkung des Vitamin D<sub>3</sub> bereits nach 5–7 Tagen vorüber ist. Durch die hohe Dosierung wird die hormonelle Umstellung des Calciumhaushaltes beeinträchtigt und das Risiko für eine subklinische Hypocalcämie ist bis 14 Tage p. p. erhöht (Wenning und Grünberg, 2015).

### 7. Calciumgaben um die Geburt

- orale Verabreichung von Calcium aus geeigneten Quellen wie z. B. anorganische Verbindungen (Calciumchlorid, Calciumsulfat). Je nach Bedarf zwei- bis viermal, 24 h vor der Kalbung beginnend, pro Gabe >40 g Calcium, vorzugsweise als Bolus, z. B. Bovicalc®.
- Orale Ca-Gaben können auch im Anschluss an eine angesäuerte Trockensteherration eingesetzt werden
- ein- bzw. zweimalige Ca-Gabe (Ca-Borogluconat) unter die Haut – hier ist u. a. besonders die Frage des Tierwohls zu bedenken!

Die intravenöse Gabe von Calcium ist zur Prophylaxe nicht geeignet, sie ist Mittel der Wahl zur Behandlung von Kühen mit bereits sichtbaren Symptomen von Milchfieber.

In Anbetracht der erheblichen Bedeutung der Milchfiebererkrankung für die Tiergesundheit und Wirtschaftlichkeit in der Milchkuh-

haltung müssen in jedem Betrieb mögliche Maßnahmen zur Prophylaxe aufgegriffen und in die Fütterungspraxis integriert werden.

Generell sollte in jedem Betrieb, sobald sich die Rationsgestaltung für die Transitzühe ändert, auch die tatsächliche Milchfiebergefährdung erneut abgeklärt werden, um jederzeit die Gefahr einer Gebärpause so gering wie möglich zu halten. Die Vorgehensweise dabei wäre:

- Überprüfung der tatsächlich gefütterten Ration:  
Analyse der Rohnährstoffe und der DCAB auf der Grundlage der K-, Na-, Cl- und S-Gehalte (Tabellenwerte sind zu ungenau)
- Erfassung der vorgelegten/verzehrten Futtermengen  
→ Bestimmung der Futteraufnahme
- Analysen von Harnproben (NSBA, pH-Wert, Ca-Ausscheidung)
- geeignete Prophylaxemaßnahme(n) einleiten

Die Literaturübersicht zum Download finden Sie auf der Webseite [www.tiergesundheitundmehr.de/typisch-rind-literatur](http://www.tiergesundheitundmehr.de/typisch-rind-literatur) oder über den QR-Code.







A series of 12 horizontal lines for taking notes, each preceded by a small icon of a notepad with a pencil.





*ruck-  
zuck*

## Atemwege freimachen!

... mit dem unerlässlichen  
Wegbereiter des Anti-  
biotikums in der Lunge

# Bisolvon®

Der WIRK-SCHLEIMLÖSER

- nachhaltige Heilung
- weniger Rückfälle



Bei Ihrem  
Tierarzt!



Basisinformation  
Bisolvon®

Boehringer  
Ingelheim

