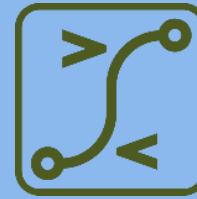




Forschungsinstitut
für Nutztierbiologie



Focus Topic am FBN:

**Kritische Lebensphasen von
Nutztieren bewältigen**

Kälberfütterung

Harald Hammon

Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN), 18196 Dummerstorf



Nutztier-Forum am FBN

26. Februar 2026

Worauf es bei der Kälberfütterung ankommt!



Kolostrum

Kolostrum, Transitmilch

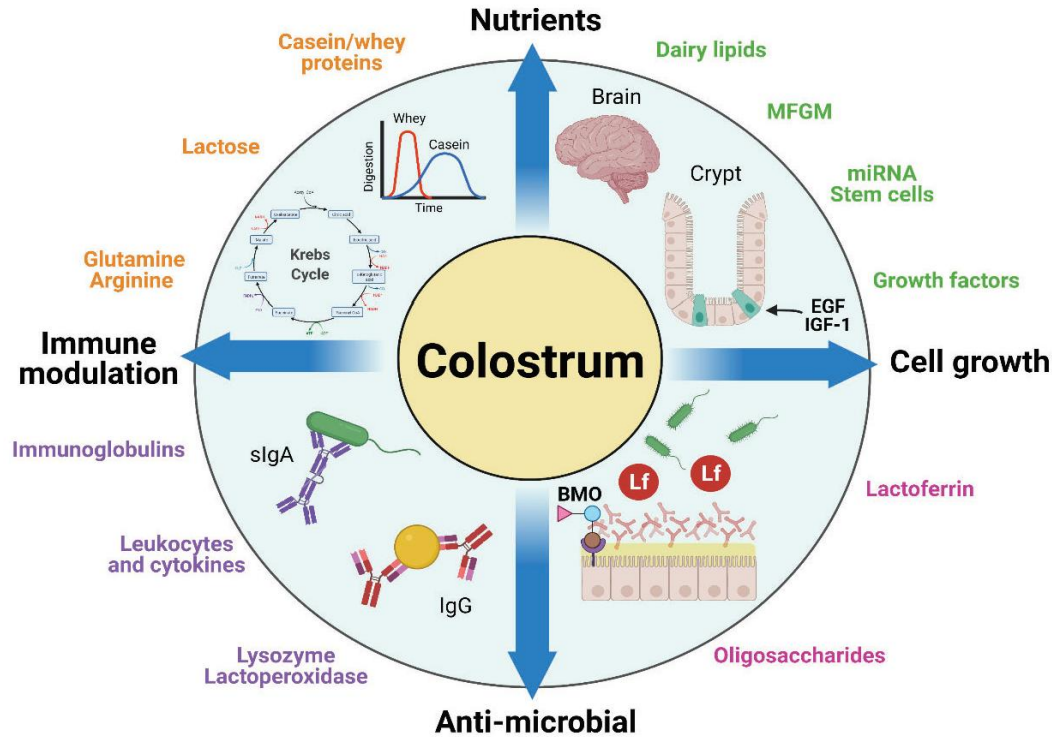
Kolostrum, Transitmilch, Tränke

Kolostrum, Transitmilch, Tränke, Absetzen

Kolostrumversorgung ist mehr als Energieversorgung!



Kolostrum



Empfehlungen zur Kolostrumversorgung



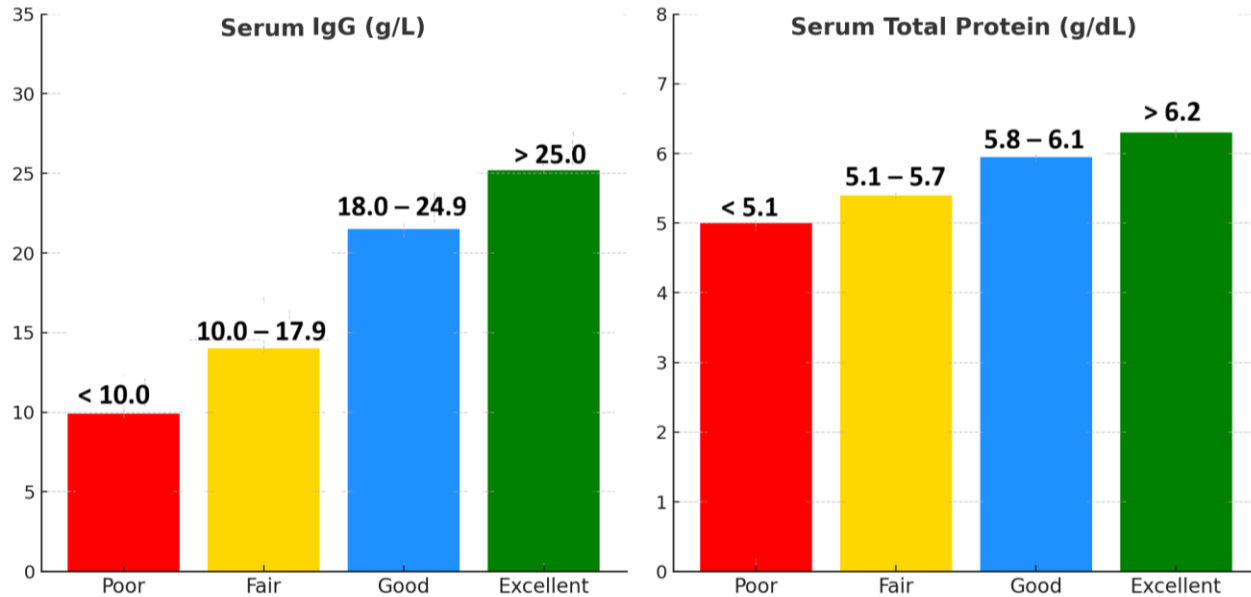
Kolostrum

- **Qualitativ hochwertiges Kolostrum füttern:**
 - ➔ Die Qualität des Kolostrums definiert sich nach wie vor v.a. über den IgG Gehalt im Kolostrum; Kolostrum sollte > 50 g/L IgG enthalten
- **Rechtzeitig füttern:**
 - ➔ Die Absorption nimmt über die ersten 24 Stunden nach der Geburt stetig ab; Empfohlen wird eine Kolostrumversorgung so früh wie möglich, spätestens aber 4 Stunden nach der Geburt
- **Ausreichende Mengen füttern:**
 - ➔ Es sollen bei der ersten Mahlzeit nach der Geburt mindestens 3 Liter an hochwertigem Kolostrum verfüttert werden; Nimmt das Kalb freiwillig mehr auf, soll dies ermöglicht werden. Drenchen ist in Deutschland nur für die erste Mahlzeit postpartum erlaubt, damit die Immunglobulinversorgung gesichert werden kann!
- **Hygienisch einwandfreies Kolostrum verabreichen:**
 - ➔ Durch eine unsachgemäße Gewinnung oder fehlerhafte Lagerung von Kolostrum kann es zur Besiedlung mit pathogenen Keimen und zum Abbau der Immunglobuline kommen
- **Quantifizierung der aufgenommenen Menge an Kolostrum:**
 - ➔ > 10 g/L IgG im Blut sind als Minimalziel zu verstehen. Die IgG Konzentration im Blut sollte in der Regel weit höher liegen ➔ Lombard et al. JDS 2020

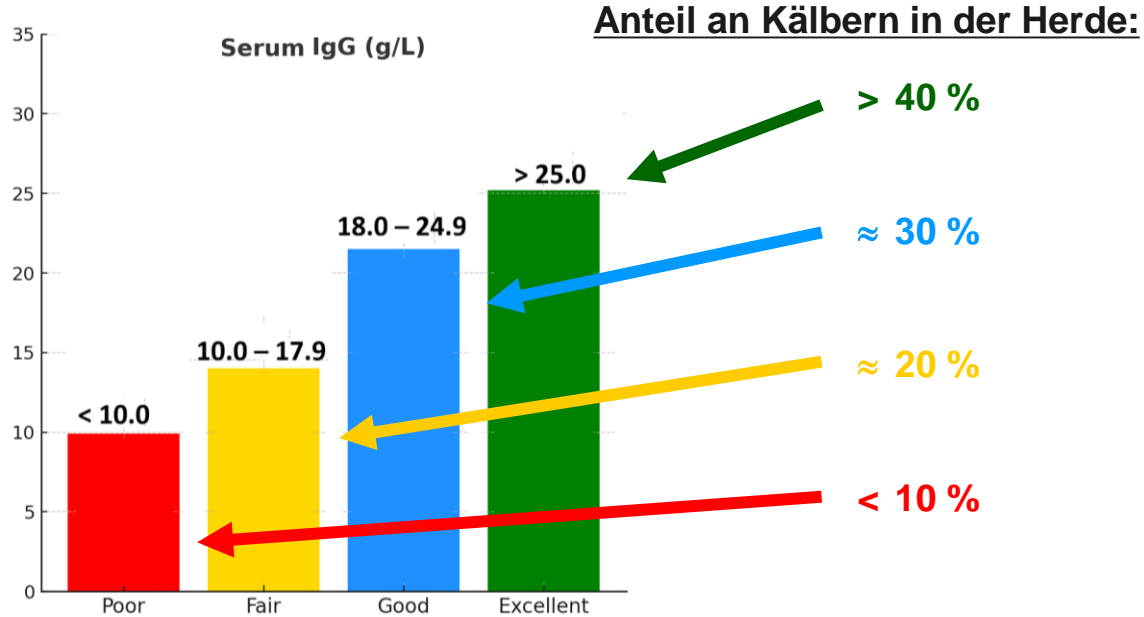
US Empfehlung zur Kolostrumversorgung



Kolostrum



US Empfehlung zur Kolostrumversorgung



Worauf es bei der Kälberfütterung ankommt!



Kolostrum

Kolostrum, Transitmilch

Kolostrum, Transitmilch, Tränke

Kolostrum, Transitmilch, Tränke, Absetzen

Zusammensetzung von Kolostrum, Transitmilch und Vollmilch



Table 1

Composition (especially of nitrogen-containing, bioactive substances) of bovine colostrum and mature milk^a

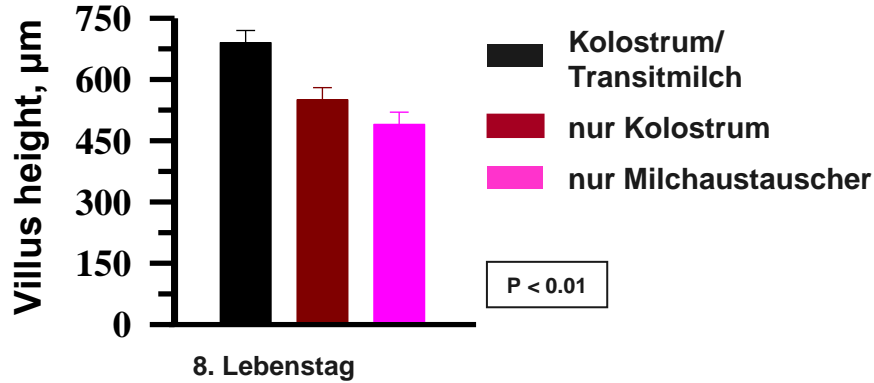
		Colostrum milkings		Transition milk			Mature milk ^b
		1	2	3	4	5/6	
Dry matter	(g/l)	245	190	160	155	153	122
Crude ash	(g/l)	18	10	10	8	8	7
Gross energy ^c	(MJ/l)	6.0	4.8	3.9	3.8	3.8	2.8
Crude fat	(g/l)	64	56	46	50	50	39
Nitrogenfree extracts	(g/l)	25	40	42	43	46	49
Crude protein	(g/l)	133	85	62	54	48	32
Essential amino acids ^d	(mmol/l)	390	230	190	140	115	ND
Nonessential amino acids ^d	(mmol/l)	490	290	240	170	140	ND
Immunoglobulin G ^e	(g/l)	81	58	17	12	ND ^f	< 2
Lactoferrin	(g/l)	1.84	0.86	0.46	0.36	ND	ND
Transferrin	(g/l)	0.55	0.44	0.39	0.21	ND	ND
γ-Glutamyltransferase	(μkat/l)	509	284	145	102	83	52
Alkaline phosphatase	(μkat/l)	19	8	3	2	1	4
Aspartate Aminotransferase	(μkat/l)	1.5	0.9	0.5	0.3	0.20.1	
Tumour necrosis factor-α	(μg/l)	5	ND	ND	ND	3	< 2
Insulin	(μg/l)	65	35	16	8	7	1
Glucagon	(μg/l)	0.16	0.08	0.08	0.05	0.03	0.01
Prolactin	(μg/l)	280	180	150	120	ND	15
Growth hormone	(μg/l)	1.4	0.5	< 1	< 1	< 1	< 1
Insulin-like growth factor-I	(μg/l)	310	195	105	62	49	< 2
Insulin-like growth factor-II	(μg/l)	150	ND	ND	ND	ND	ND

Einfluss der Transitmilch auf Zottenwachstum und Zellproliferation im Dünndarm bei 8 Tage alten Kälbern



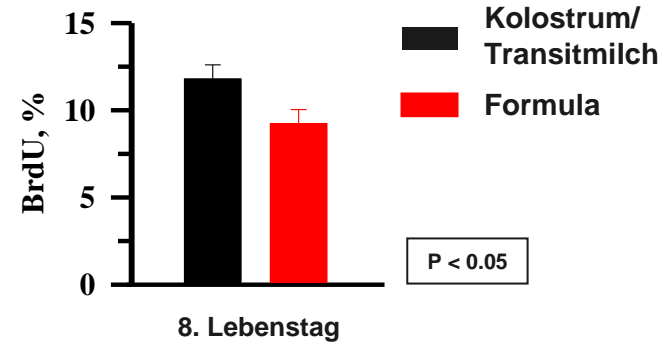
Kolostrum, Transitmilch

Zottenwachstum



Bühler et al., 1998

Zellproliferation



Blättler et al., 2001

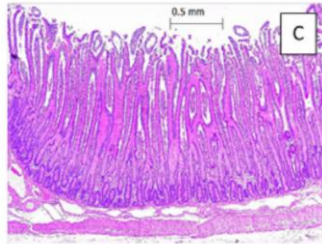
Einfluss der Transitmilch auf Zottenwachstum und Zellproliferation im Dünndarm bei 5 Tage alten Kälbern



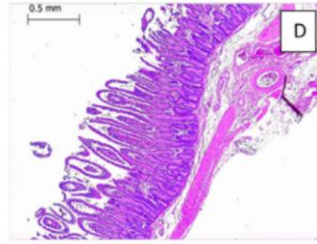
Kolostrum,
Transitmilch

Zottenwachstum

Transitmilch

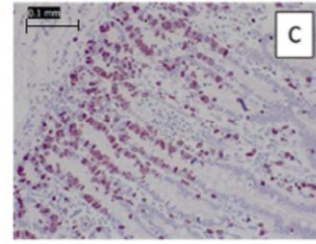


Milchaustauscher

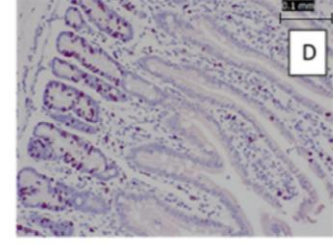


Zellproliferation

Transitmilch



Milchaustauscher



Item	TM	MR	P-value
Villus length (mm)			
Duodenum	0.824 ± 0.060	0.504 ± 0.058	0.003
Proximal jejunum	1.190 ± 0.048	0.609 ± 0.047	<0.001
Mid jejunum	1.004 ± 0.059	0.568 ± 0.058	<0.001
Ileum	0.812 ± 0.045	0.536 ± 0.044	0.001
Villus width (mm)			
Duodenum	0.140 ± 0.0099	0.0977 ± 0.009	0.008
Proximal jejunum	0.146 ± 0.0089	0.0891 ± 0.008	<0.001
Mid jejunum	0.150 ± 0.0092	0.0942 ± 0.009	<0.001
Ileum	0.146 ± 0.0096	0.105 ± 0.009	0.006
Crypt depth (mm)			
Duodenum	0.336 ± 0.023	0.338 ± 0.023	0.9
Proximal jejunum	0.346 ± 0.020	0.356 ± 0.020	0.7
Mid jejunum	0.324 ± 0.019	0.332 ± 0.019	0.8
Ileum	0.313 ± 0.023	0.310 ± 0.022	0.9
Villus/crypt ratio			
Duodenum	2.52 ± 0.14	1.63 ± 0.13	<0.001
Proximal jejunum	3.55 ± 0.11	1.76 ± 0.10	<0.001
Mid jejunum	3.27 ± 0.20	1.80 ± 0.20	<0.001
Ileum	2.81 ± 0.21	1.90 ± 0.20	0.01

Item	TM	MR	P-value
BrdU-labeled cells in the lamina propria ² (cells/mm ²)			
Duodenum	1,011 ± 83	653 ± 80	0.01
Proximal jejunum	969 ± 63	555 ± 61	<0.001
Mid jejunum	1,122 ± 60	507 ± 57	<0.001
Ileum	901 ± 59	548 ± 58	<0.001
BrdU-labeled cells in the crypt epithelium ³ (cells/mm)			
Duodenum	71.1 ± 2.3	50.9 ± 2.2	<0.001
Proximal jejunum	85.3 ± 2.2	49.7 ± 2.1	<0.001
Mid jejunum	85.0 ± 1.5	47.8 ± 1.5	<0.001
Ileum	70.1 ± 3.3	44.9 ± 3.1	<0.001

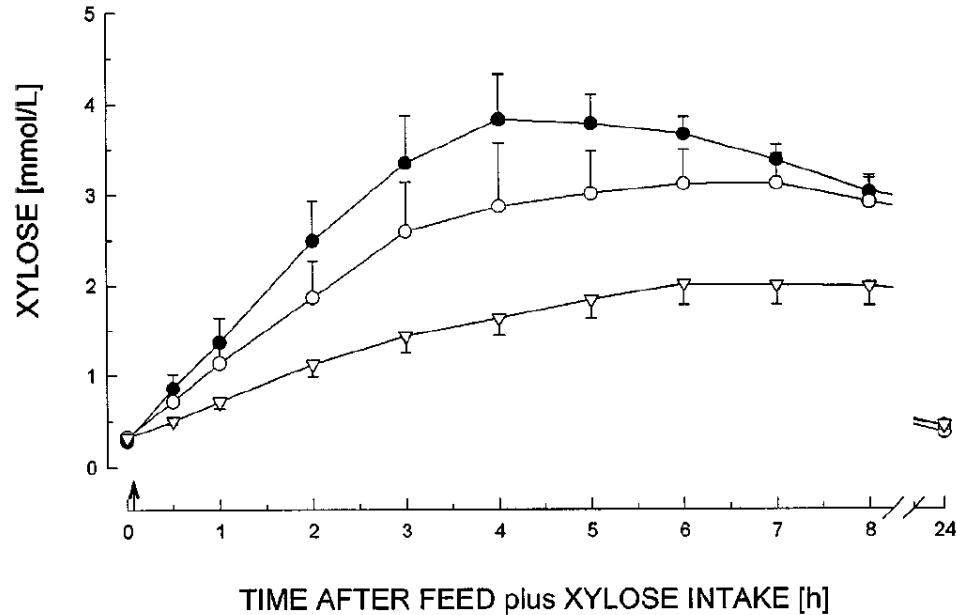
Xyloseabsorption beim Kalb am 5. Lebenstag



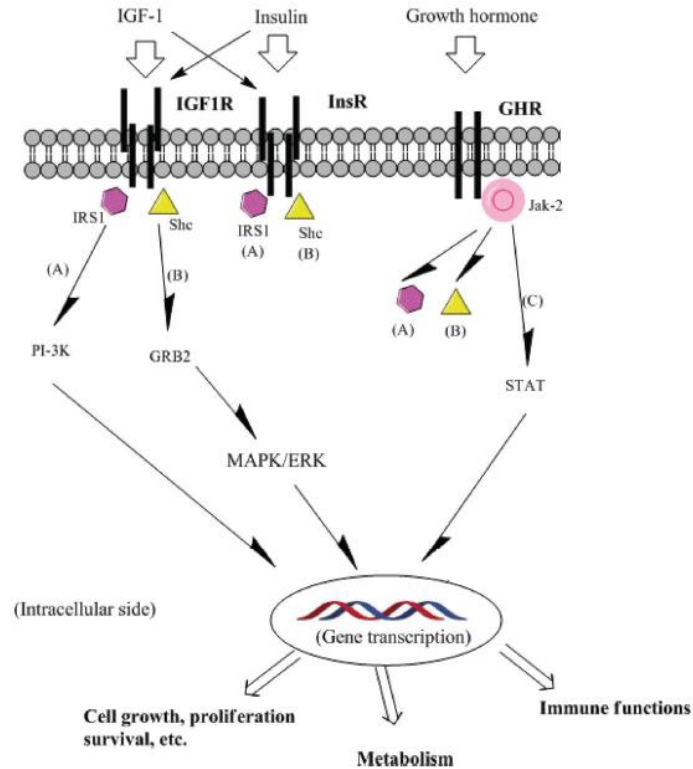
Kolostrum,
Transitmilch

Fütterung in den ersten 3 Tagen:

- Erstkolostrum/Transitmilch
- Erstkolostrum
- ▽ Milchaustauscher



Wirkung von kolostralem IGF-I und Insulin in der Darmmukosa beim neugeborenen Kalb



Kolostrum und Transitmilch



- Für eine erfolgreiche Kälberaufzucht ist ein sehr gutes Kolostrummanagement eine Grundvoraussetzung:
 - ➔ rechtzeitige Fütterung von hochwertigem Kolostrum in ausreichenden Mengen
 - ➔ Quantität und Qualität der Kolostrumgabe sollten auf den Betrieben aufgezeichnet werden
- Die nachfolgenden Gemelke (= Transitmilch) beinhalten biologisch aktive Substanzen in sehr viel höherer Konzentration als die reife Milch und sollten ebenfalls an die Kälber verfüttert werden
- Die angebotenen Mengen an Kolostrum und Transitmilch sollten so gewählt werden, dass das Kalb sich satt trinken kann

Worauf es bei der Kälberfütterung ankommt!



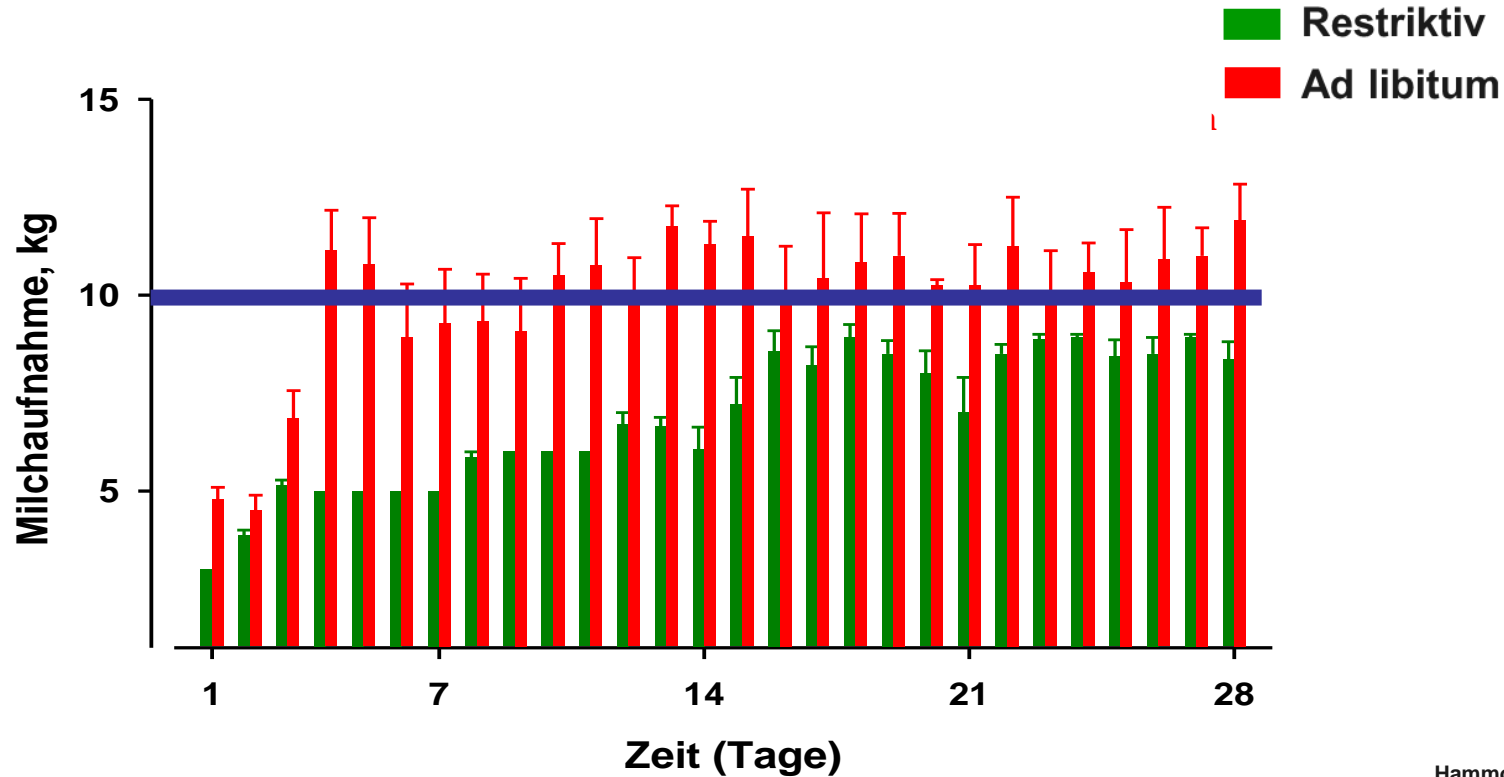
Kolostrum

Kolostrum, Transitmilch

Kolostrum, Transitmilch, Tränke

Kolostrum, Transitmilch, Tränke, Absetzen

Milchaufnahme am Tränkeautomat: Vergleich: restriktive versus ad libitum Milchfütterung



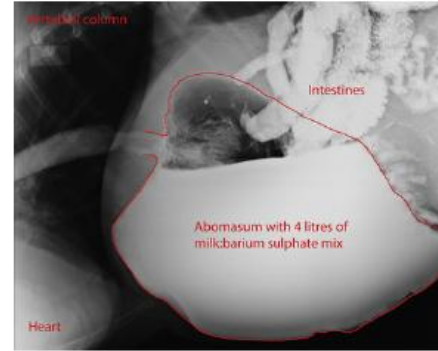


The effect of large milk meals on digestive physiology and behaviour in dairy calves

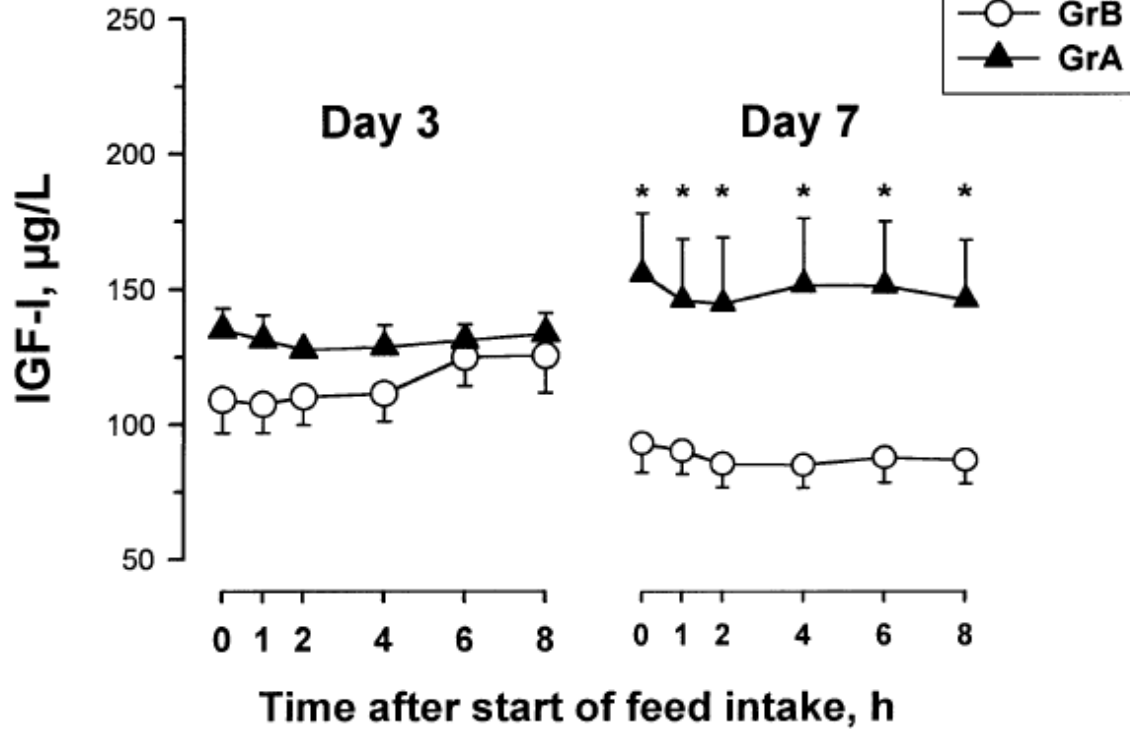
Kristian Ellingsen ^{a,*}, Cecilie M. Mejdell ^a, Nina Ottesen ^b, Stig Larsen ^b, Ann Margaret Grøndahl ^b

^a Norwegian Veterinary Institute, PO Box 750 Sentrum, N-0106, Oslo, Norway

^b Norwegian University of Life Sciences, Faculty of Veterinary Medicine and Biosciences, PO Box 8146 Dep, N-0033, Oslo, Norway



- ✓ **Eine Milchaufnahme von bis zu 6,8 Liter pro Mahlzeit war möglich, ohne dass**
 - ein Überlaufen der Milch in den Pansen beobachtet wurde
 - Schmerzreaktionen festgestellt werden konnten
- ⇒ **Der Labmagen zeigt ein großes Ausdehnungsvermögen**
 - ➔ **eine Limitierung der Milchmenge auf 2 Liter pro Mahlzeit ist nicht notwendig, solange das Kalb die Milch freiwillig trinkt**
- ⇒ **Gleichzeitig ist die Aufnahme von hohen Milchmengen über den Tag verteilt auf mehrere Portionen ernährungsphysiologisch viel günstiger**



Nussbaum et al., 2002



h, ohne dass

nicht notwendig, solange

h Tag verteilt auf mehrere

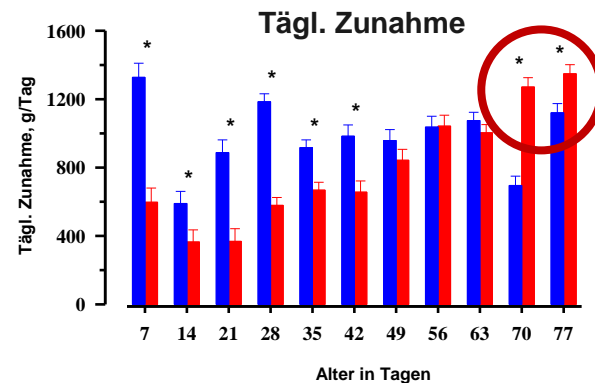
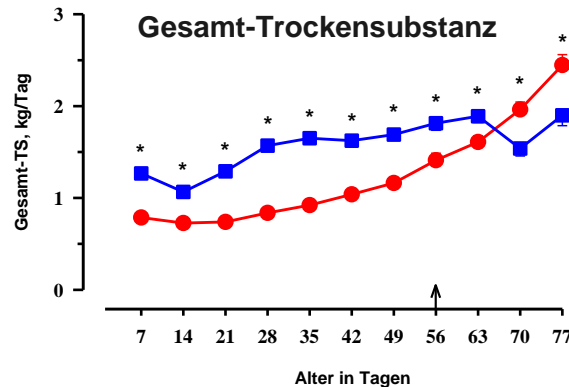
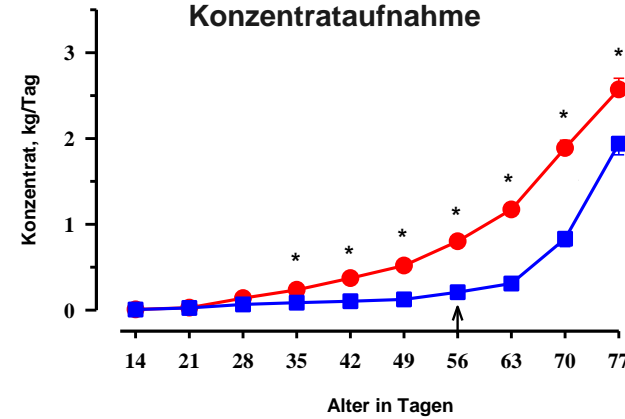
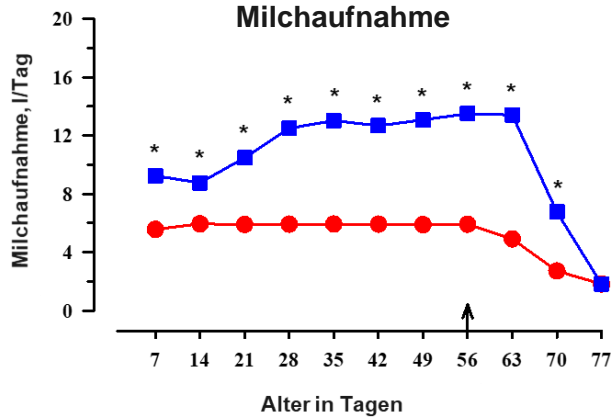
Ad libitum versus restriktive Milchfütterung: Futtermittelaufnahme und tägliche Zunahme

Milchfütterung:

- Restriktiv
- Ad libitum



Kolostrum, Transmittich, Tränke



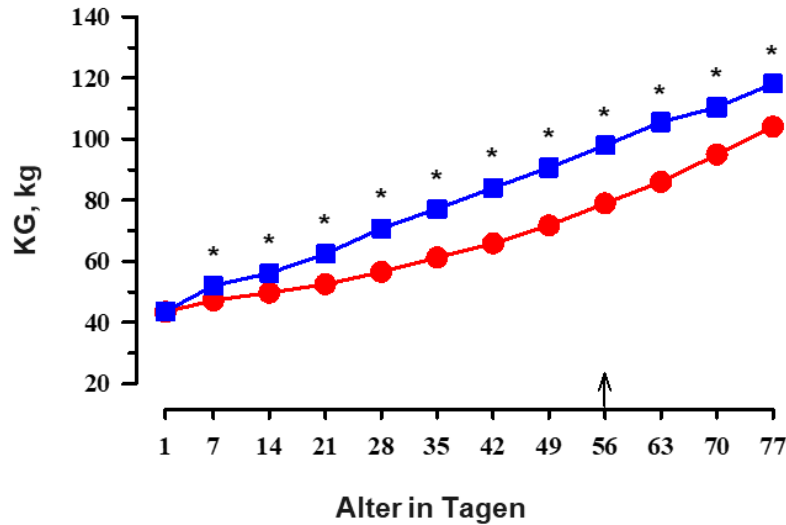
↑ Step down
* P < 0.05

Ad libitum versus restriktive MilCHFütterung: Körpergewichtsentwicklung

Milchfütterung:

- Restriktiv
- Ad libitum

Körpergewicht



Körpergewicht:
63 kg versus 83 kg
in der 7. Woche

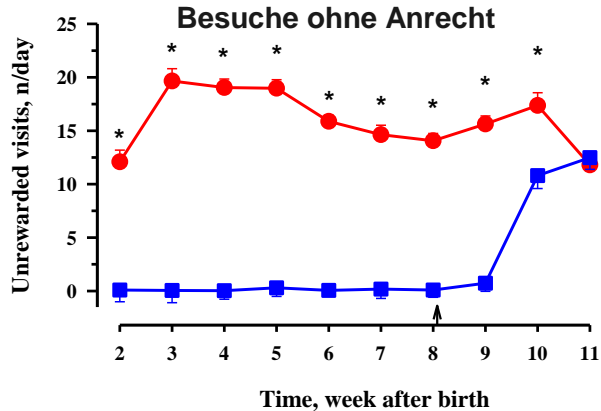
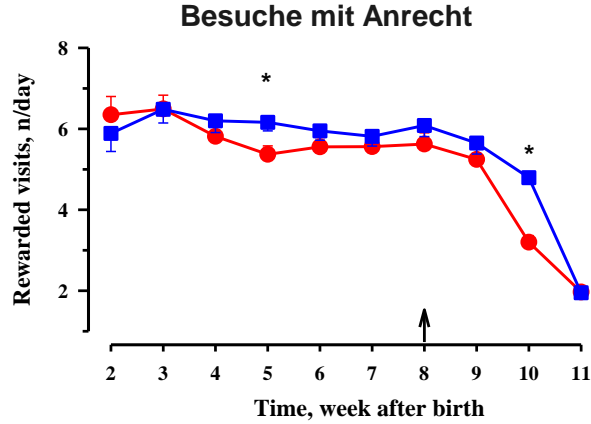
Ad libitum versus restriktive Milchfütterung: Tränkeverhalten

Milchfütterung:

● Restriktiv

■ Ad libitum

Kolostrum, Transitmilch, Tränke



↑ Step down
* $P < 0.05$

Gerbert et al., 2018



Ad libitum versus restriktive MilCHFütterung: Tränkeverhalten

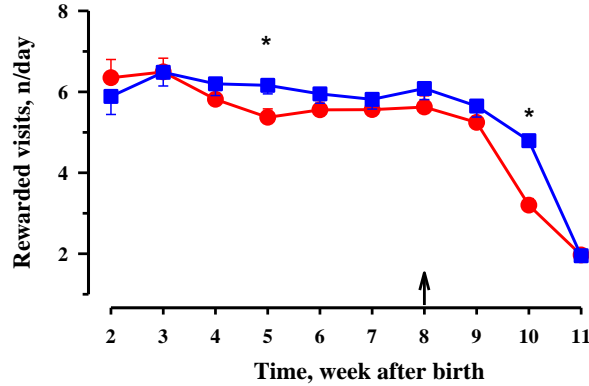
Milchfütterung:

● Restriktiv

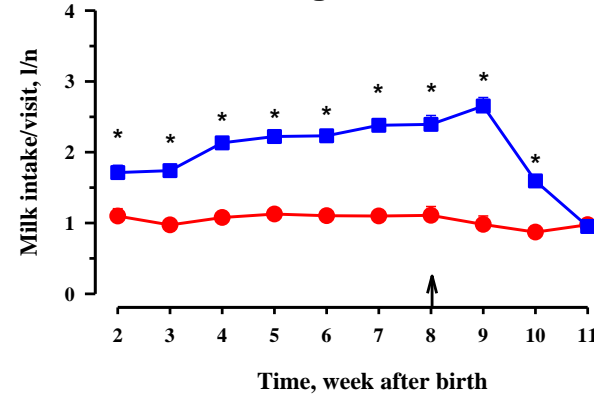
■ Ad libitum

Kolostrum, Transitmilch, Tränke

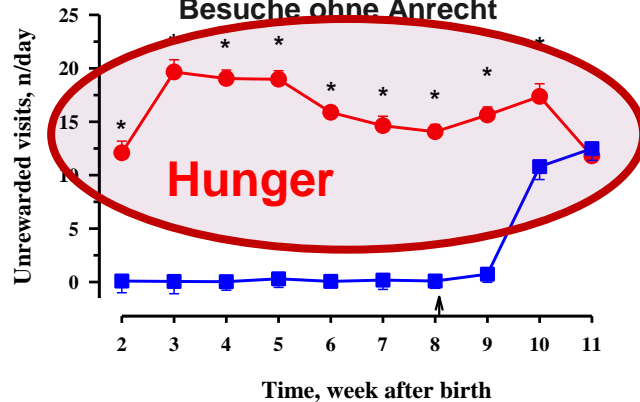
Besuche mit Anrecht



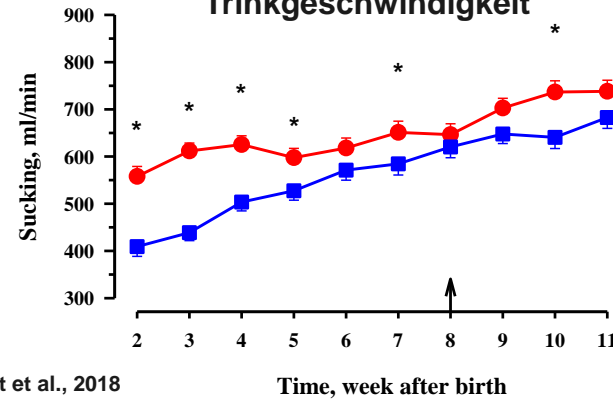
Portionsgröße



Besuche ohne Anrecht



Trinkgeschwindigkeit



↑ Step down
* P < 0.05

Gerbert et al., 2018



Kolostrum, Transmilch, Tränke

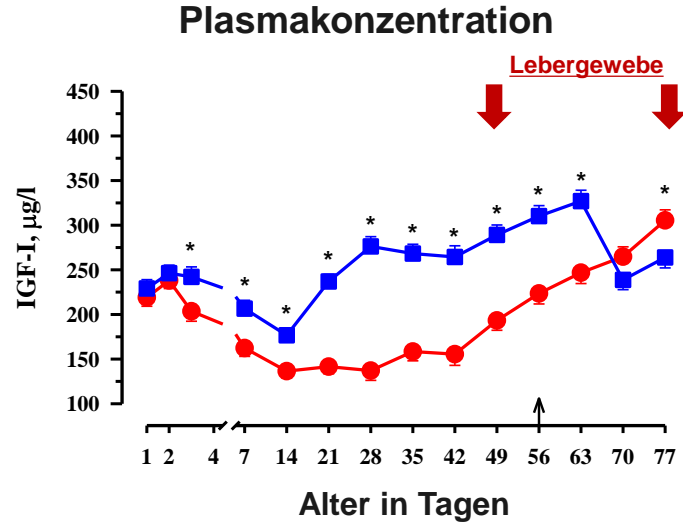


Foto: Gerbert, Neumühle, 2015

Ad libitum versus restriktive MilCHFütterung: Insulin-like Growth Factor-I (IGF-I)

Milchfütterung:

- Restriktiv
- Ad libitum



Kolostrum, Transimilch, Tränke

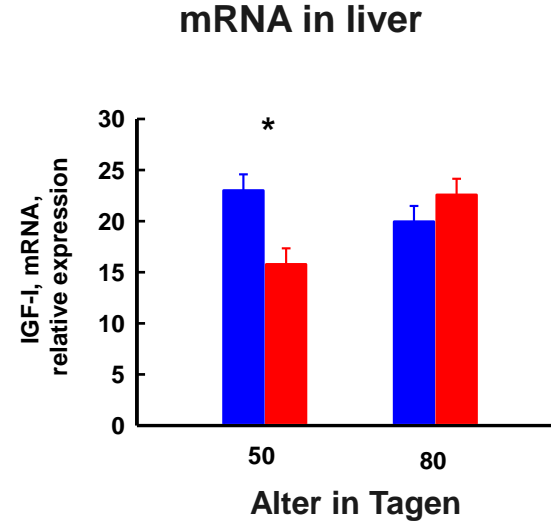
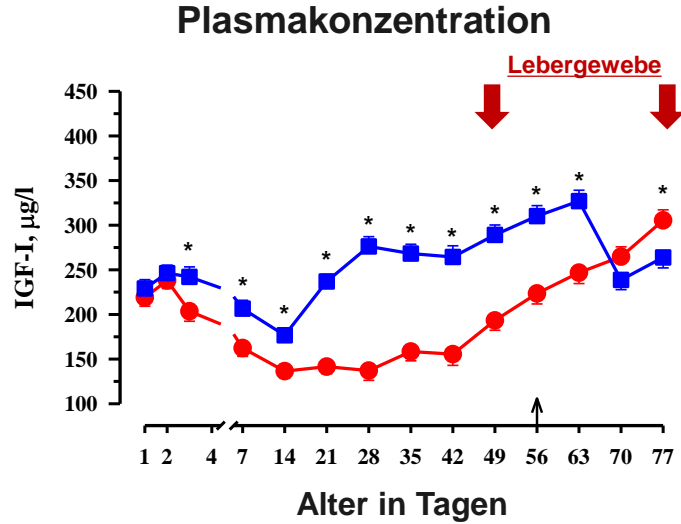
Ad libitum versus restriktive Milchkütterung: Insulin-like Growth Factor-I (IGF-I)

Milchkütterung:

- Restriktiv
- Ad libitum



Kolostrum, Transmilch, Tränke



↑ Step down

* P < 0.05

Tränkemenge



- **Kälber können in den ersten Lebenswochen ihr Wachstums- und Entwicklungspotential nur bei Fütterung hoher Tränkemengen ausschöpfen:**
 - ➔ **Die Bereitstellung der Tränke zur freien Aufnahme (sog. ad libitum MilCHFütterung) ist das Mittel der Wahl**
 - ➔ **Kälber sollten von Anfang an mit hohen Mengen versorgt werden, damit sie den Umgang damit lernen (Stichwort: Trinkgeschwindigkeit)**
- **Die Aufnahme hoher Tränkemengen führt zu einer frühzeitigen Stimulation des anabolen Stoffwechsels:**
 - ➔ **In den ersten Lebenswochen sind hohe Zunahmen nur durch die Fütterung hoher Mengen an Milch oder hochwertigem Milchaustauscher möglich**
- **Die Aufnahme hoher Tränkemengen bewirkt aber auch die reduzierte Aufnahme von Konzentrat- und Festfutter**
 - ➔ **Verzögerte Pansenentwicklung**

Worauf es bei der Kälberfütterung ankommt!



Kolostrum

Kolostrum, Transitmilch

Kolostrum, Transitmilch, Tränke

Kolostrum, Transitmilch, Tränke, Absetzen

Indikator für Pansenaktivität:
 β -Hydroxybutyrat im Blutplasma

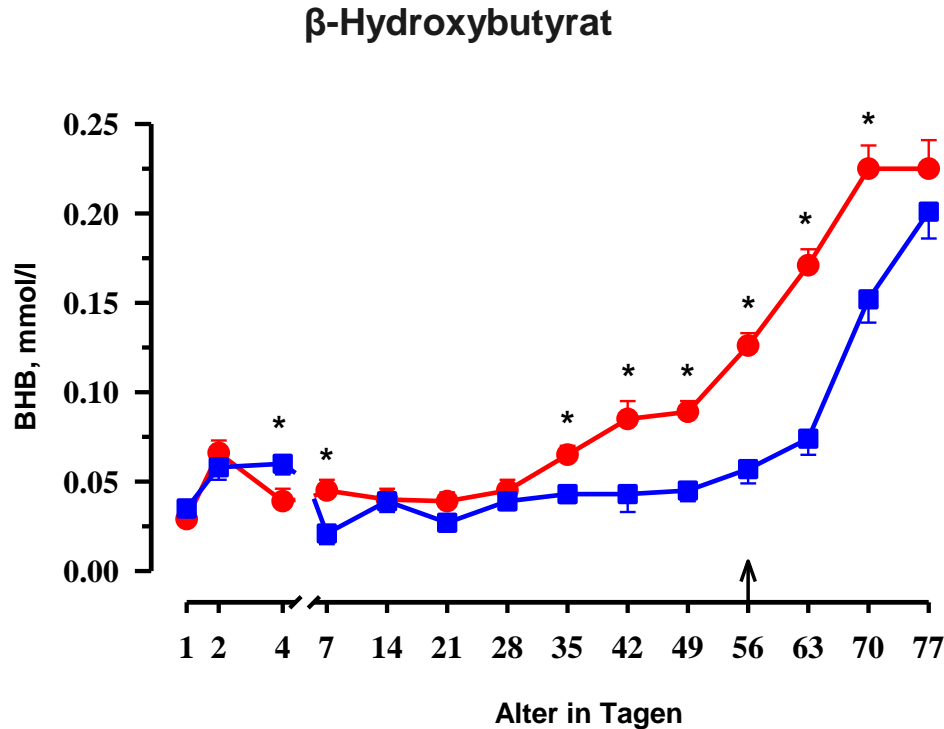
Milchfütterung:

- Restriktiv
- Ad libitum

↑ Step down
* $P < 0.05$



Kolostrum, Transmilch, Tränke, Absetzen



Pansen: Kurzkettige Fettsäuren und pH-Wert



80 Tage alte männliche Kälber

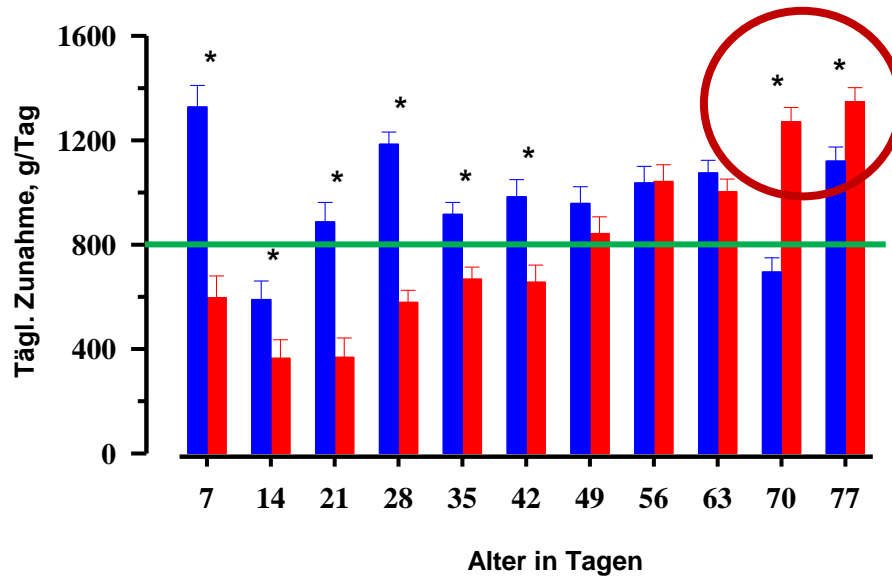
Kurzkett. FS mmol/l	Milchaustauscher		SE	P-Value
	Ad lib	Restriktiv		
Acetic acid	78.2	69.9	4.1	0.2
Propionic acid	50.5	51.6	3.8	0.8
Butyric acid	18.0	14.3	1.6	0.12
Total VFA	155.9	144.0	8.9	0.4
pH	5.9	6.2	0.2	0.3

Ad libitum versus restriktive Milchfütterung:

Tägliche Zunahme

Milchfütterung:

- Restriktiv
- Ad libitum



Kolostrum, Transitmilch, Tränke, Absetzen

Unterschiedliche Absetzdauer:

Milchaustauscher- und Konzentrataufnahme

Absetzen:

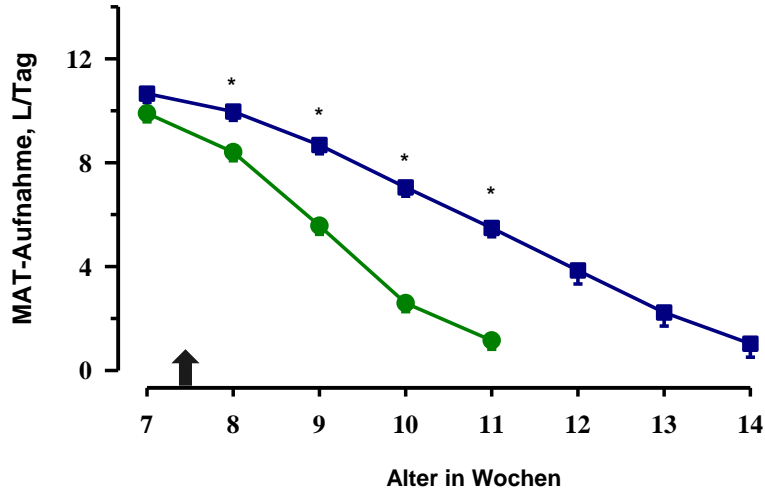
● 3 Wochen

■ 6 Wochen

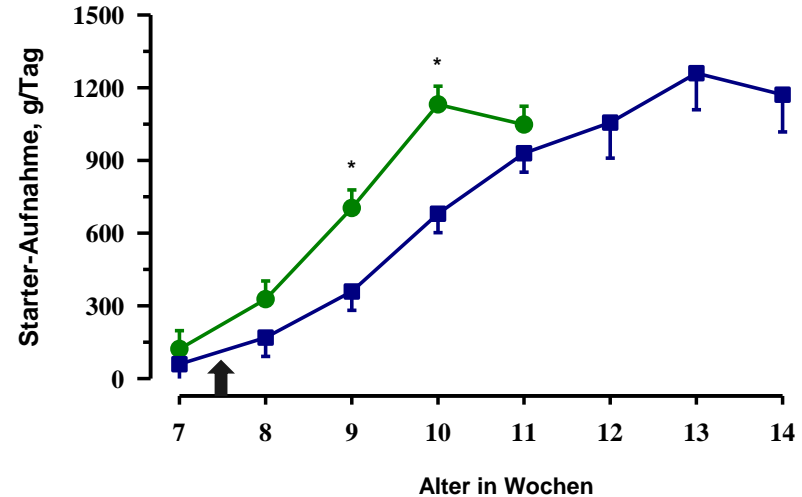


Kolostrum, Transmilch, Tränke, Absetzen

Milchaustauscher



Konzentrat



↑ Beginn der Milchreduktion

* $P < 0.05$

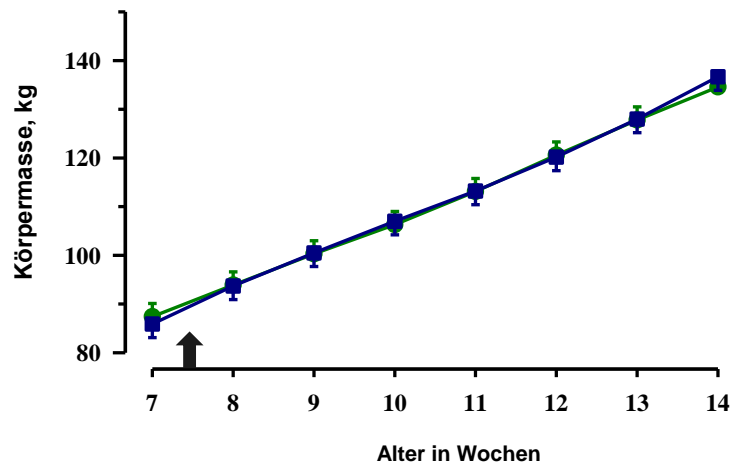
Unterschiedliche Absetzdauer: Körpermasse und Tägliche Zunahme

Absetzen:
● 3 Wochen
■ 6 Wochen

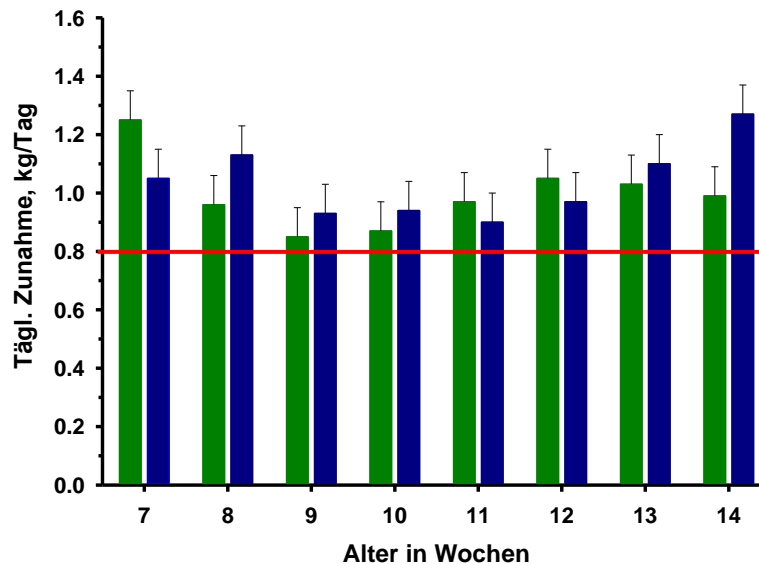


Kolostrum, Transimilch, Tränke, Absetzen

Körpermasse



Tägliche Zunahme



↑ Beginn der Milchreduktion

* $P < 0.05$

Stoffwechselfparameter im Blutplasma

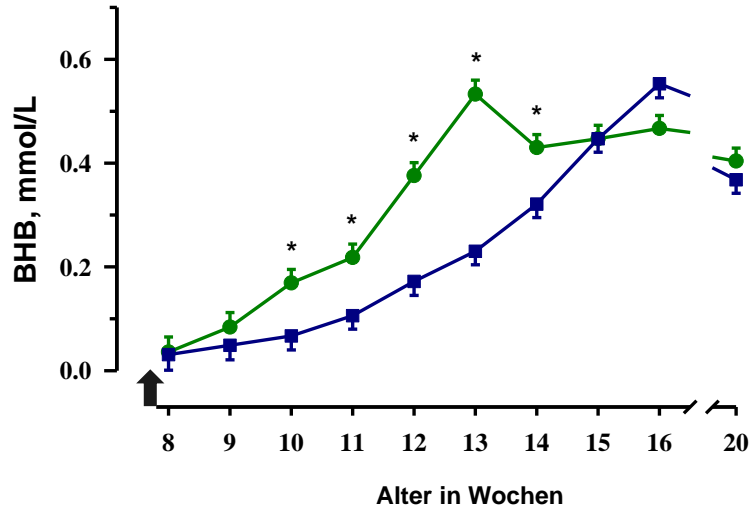
Unterschiedliche Absetzdauer:

Absetzen:
● 3 Wochen
■ 6 Wochen

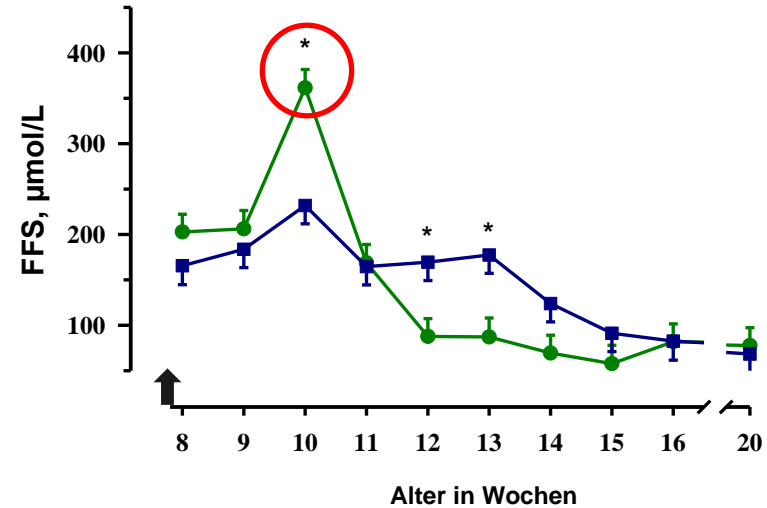


Kolostrum, Transmilch, Tränke, Absetzen

β-Hydroxybutyrat



Freie Fettsäuren



↑ Beginn der Milchreduktion

* $P < 0.05$

Stoffwechselfparameter im Blutplasma

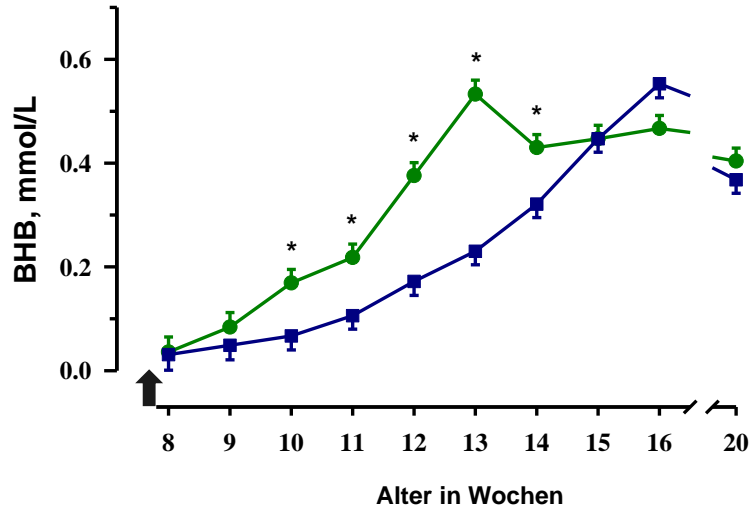
Unterschiedliche Absetzdauer:

Absetzen:
● 3 Wochen
■ 6 Wochen



Kolostrum, Transimilch, Tränke, Absetzen

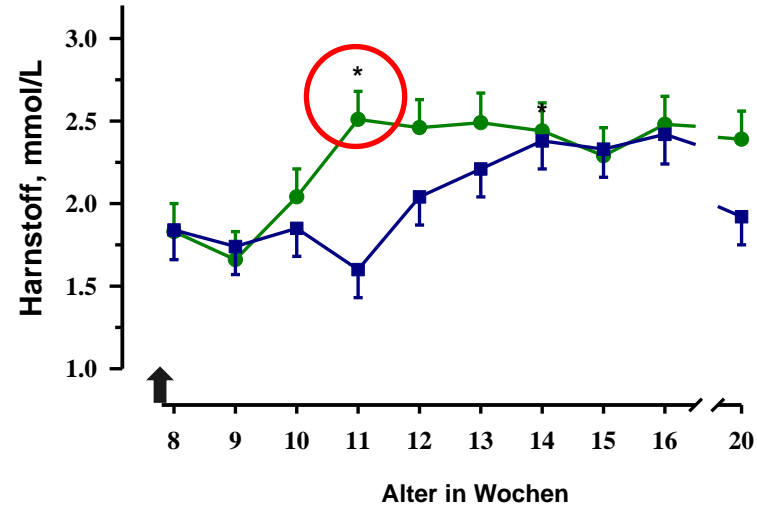
β -Hydroxybutyrat



↑ Beginn der Milchreduktion

* $P < 0.05$

Harnstoff



Take Home Message

Absetzstrategie



- Ein zu rasches Absetzen von der Milch führt zu einem Einbruch bei den täglichen Zunahmen:
 - ➔ Dieser Einbruch kommt unter natürlichen Haltungsbedingungen nicht vor
 - ➔ Die Kälber sollen **während und nach dem Absetzen** ähnliche Zunahmen zeigen wie vor dem Absetzen
- Gerade bei der Verfütterung hoher Milchmenge braucht es eine angepasste Absetzstrategie:
 - ➔ Das Absetzen darf nicht zu rasch (innerhalb von 1 - 2 Wochen) erfolgen
- Lineares Abtränken über einen Zeitraum (ca. 6 Wochen) gibt ausreichend Zeit für die Umstellung auf die Vormagenverdauung

Finale Schlussfolgerungen

- Hohes Tränkeniveau, beginnend mit der Kolostrumversorgung, stellt keine „Luxusversorgung“ dar, sondern gibt dem Kalb die Möglichkeit, sein **Wachstums- und Entwicklungspotential** auszuschöpfen
- Durch das Absetzen von der Milch darf die Entwicklung und das Wachstum des Kalbes nicht beeinträchtigt werden
- Das hohe Fütterungsniveau am Anfang der Aufzucht legt die Grundlage für ein störungsfreies und rasches Durchlaufen der Jungtieraufzucht und ermöglicht eine frühzeitige Belegung der Färsen
- Eine ad libitum Milchfütterung ersetzt keine muttergebundene Aufzucht, aber stellt die bestmögliche Versorgung der Kälber dar, wenn eine Trennung von der Mutter frühzeitig erfolgt!

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit



Forschungsinstitut für Nutztierbiologie
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

www.fbn-dummerstorf.de



Ende

