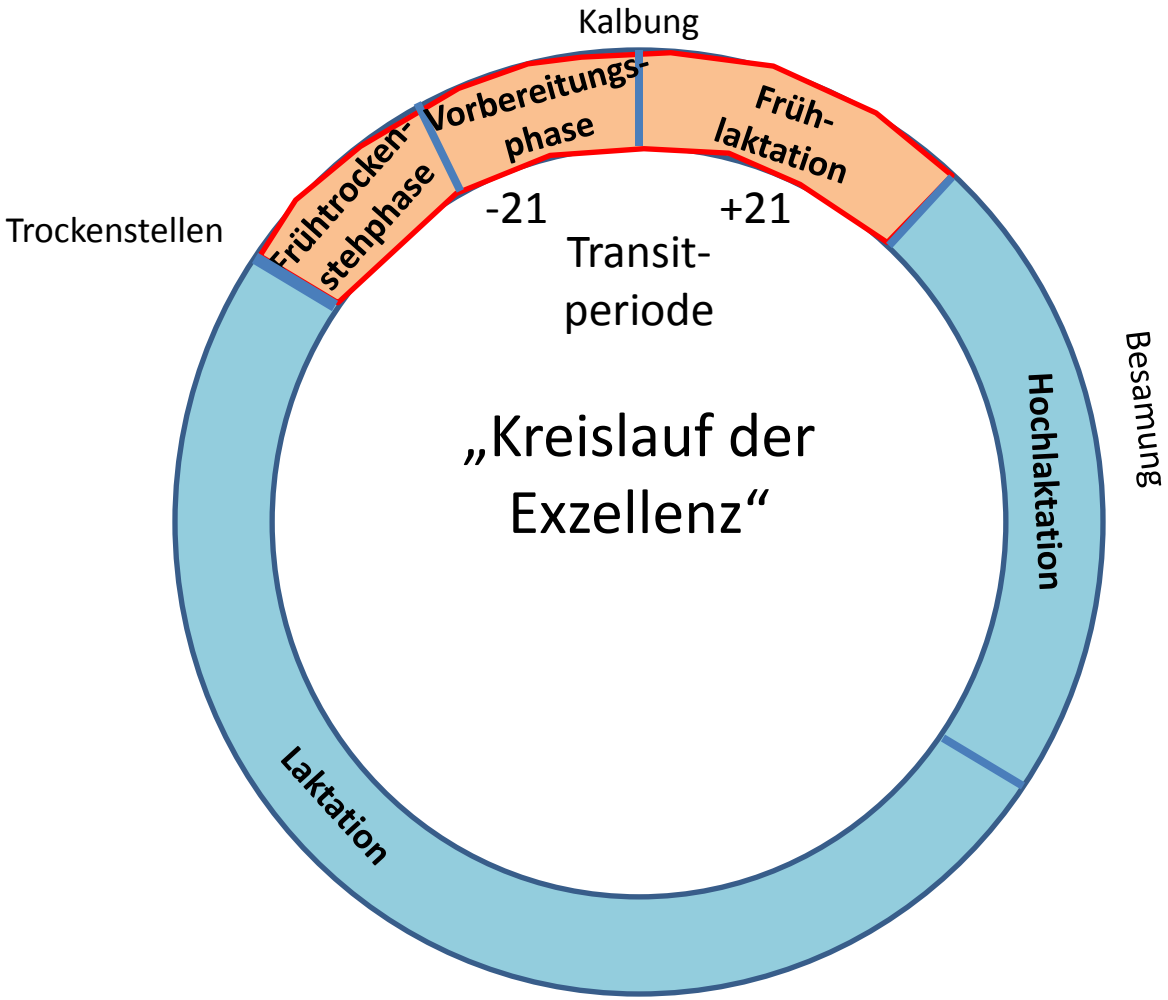
Kühe gesund über die Abkalbung bringen

Rindergesundheitstag 2017

Dr. med. vet. Sabine Mann, PhD
Dip.ECBHM, Dip.ACVPM
Kontakt: sm682@cornell.edu

Cornell Dairy Center of Excellence



übernommen von Jones and Kammel, LDHM 2017

ZIELE DER TRANSITPHASE

- Hohe Milchproduktion
- Möglichst geringer Verlust an Körperkondition
- Geringes Vorkommen von metabolischen Erkrankungen
- Immunkompetenz
- Schnelle Rückkkehr zu Fruchtbarkeit
- Ausreichende Menge an gutem Kolostrum

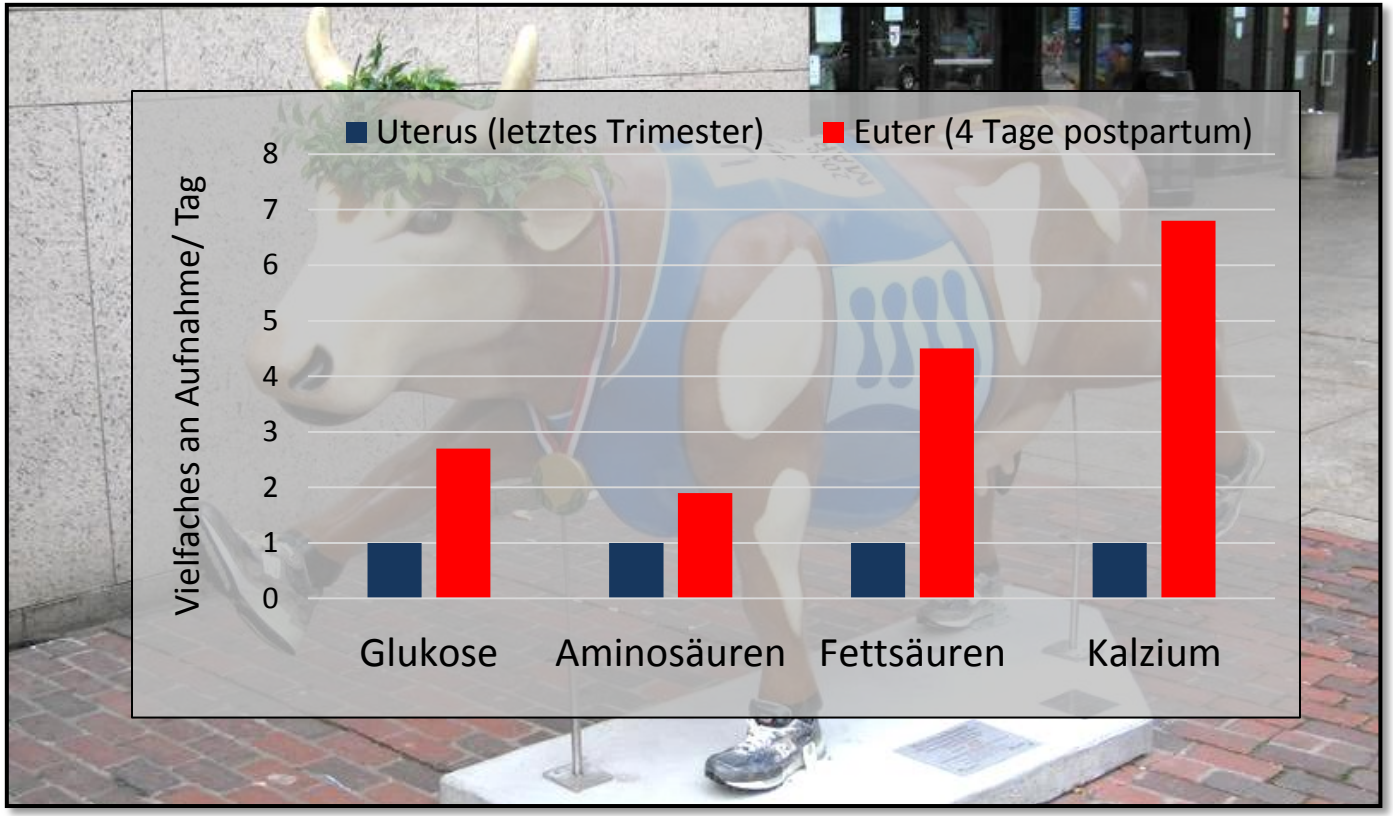
ABER…

Bild: Klinik für Wiederkäuer, LMU

Mortalität 4-8 x höher für Tiere mit metabolischen Erkrankungen

Alvasen et al., 2014, Prev Vet Med

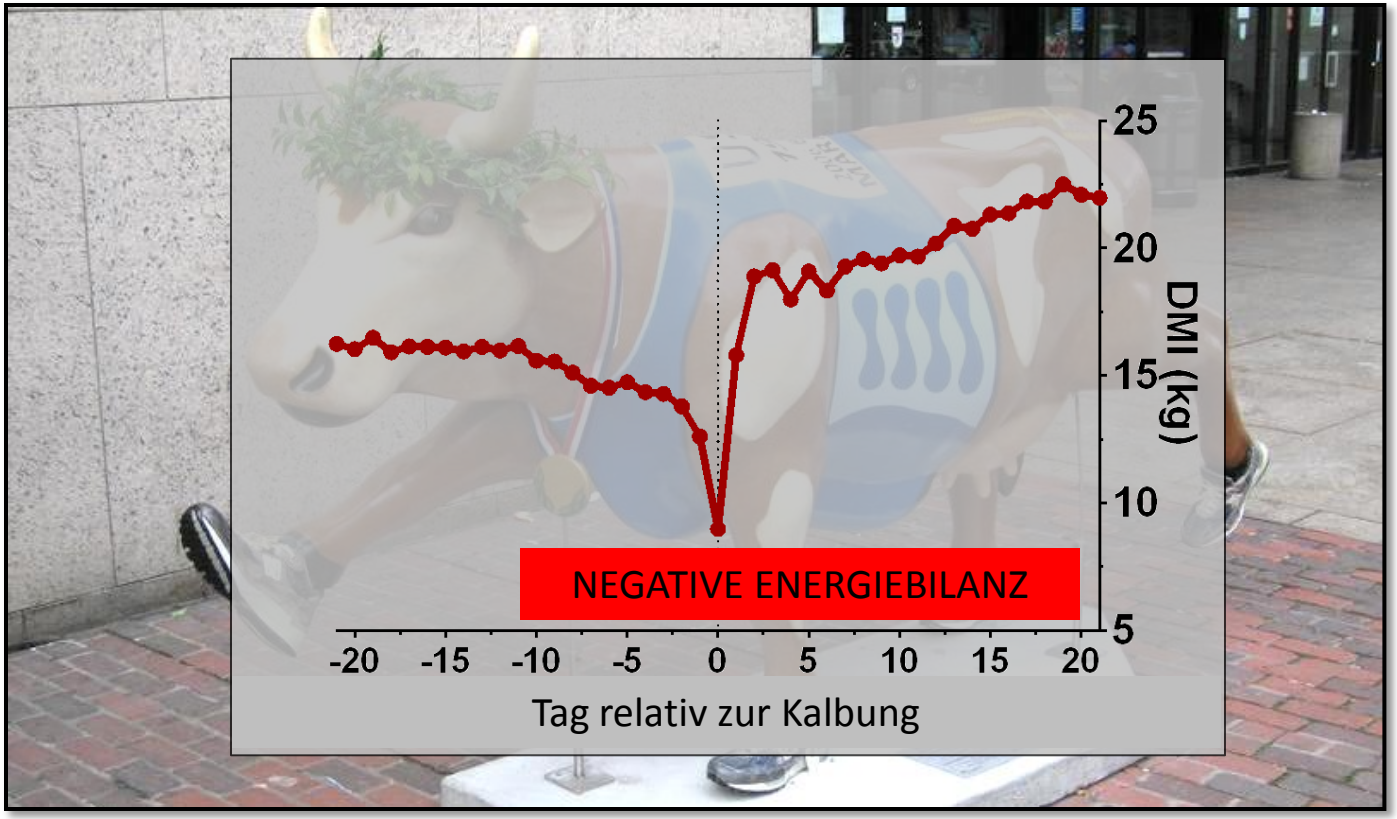
EINLEITUNG



Kühe in Laktation ≥ 2, NRC (2001), durchschnittliche Leistung 32 kg Tagesproduktion in erster Woche

Bild: www.pgbovine.netg

EINLEITUNG

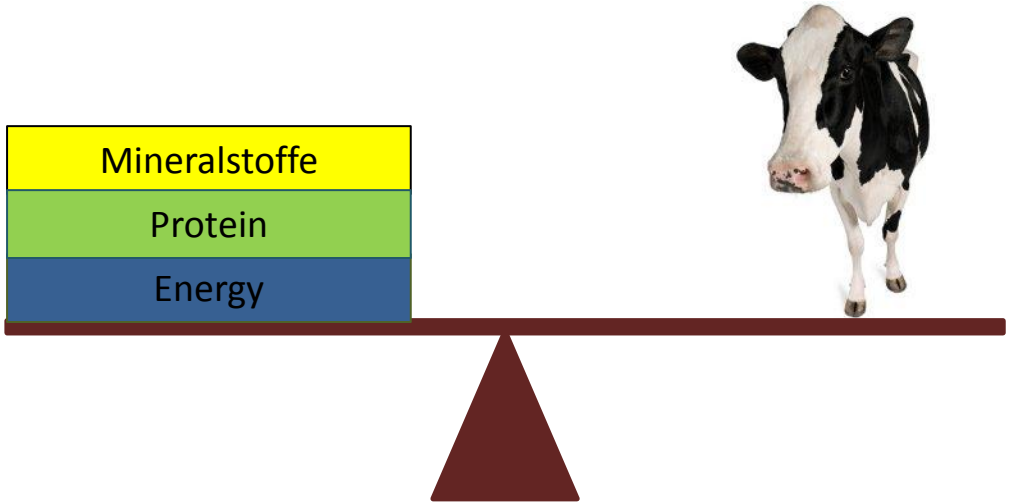


Trockenmasseaufnahme von 28 Kühen die vor der Kalbung eine TMR hoher Energiedichte bekamen

Bild: www.pgbovine.netg

THEMEN

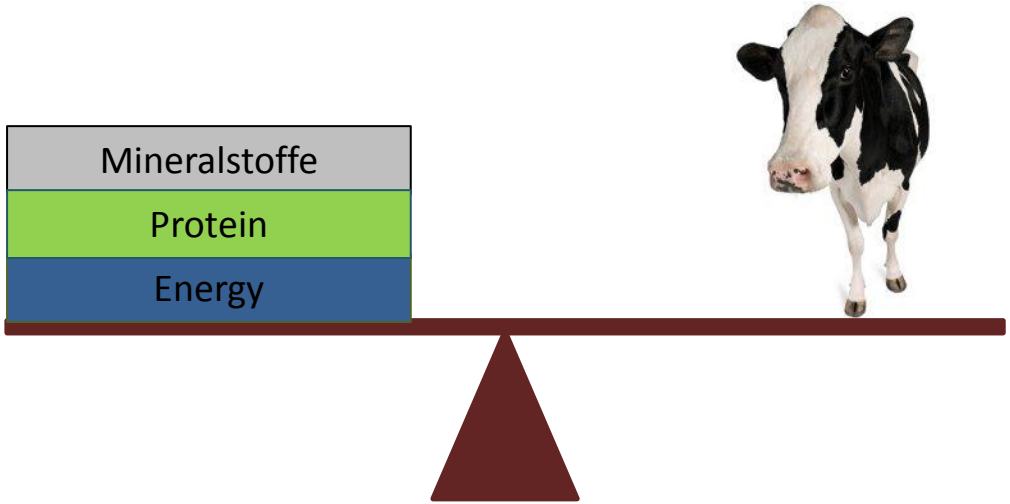
- Energie- und Proteinversorgung vor der Kalbung
- Hypokalzämie – ein altes Thema, was ist neu?
- Stärke in der Frischlaktierenden-TMR, was ist ideal?



Source picture: bovinevetonline.org

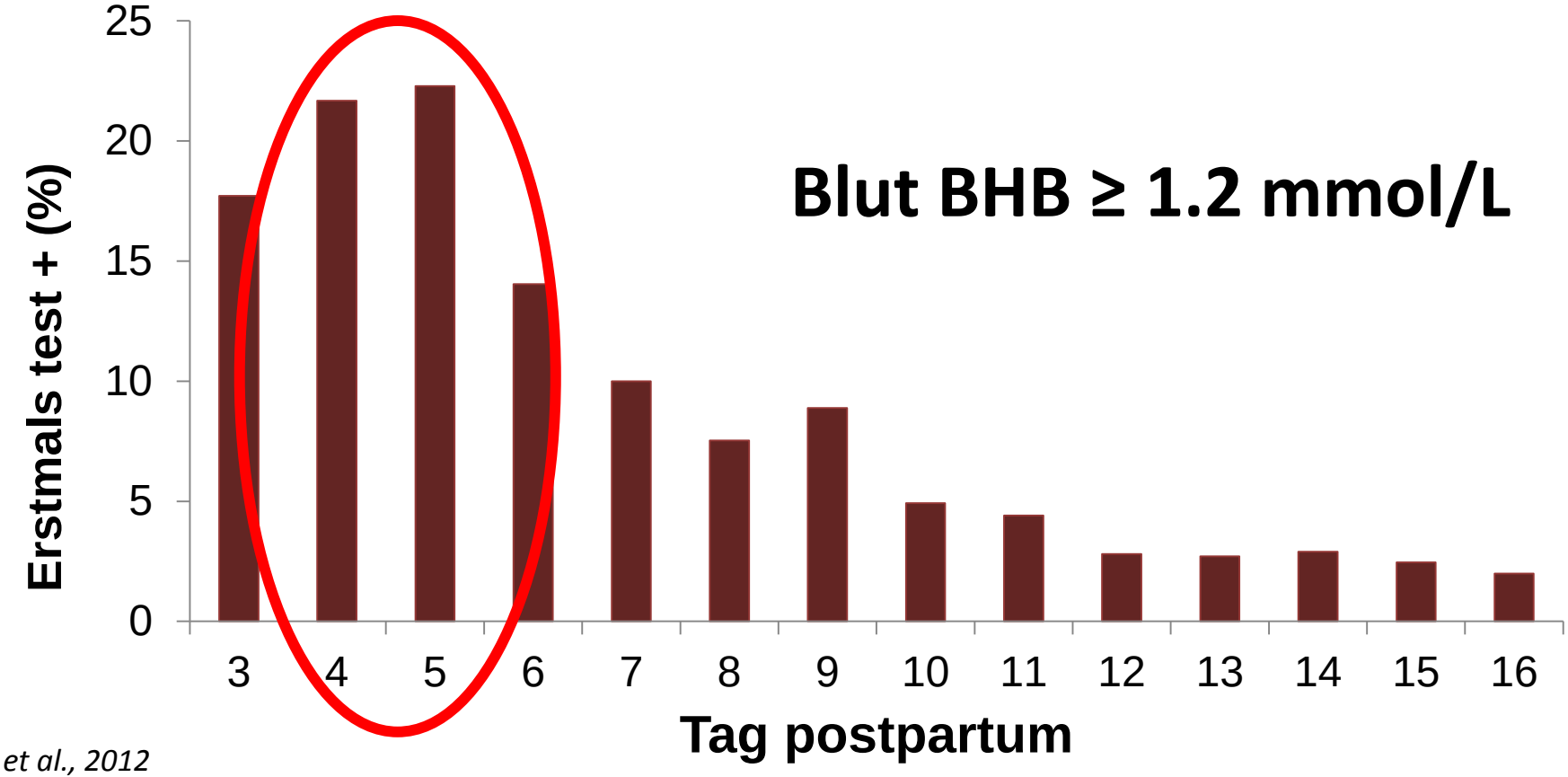
THEMEN

- Energie- und Proteinversorgung vor der Kalbung
- Hypokalzämie – ein altes Thema, was ist neu?
- Stärke in der Frischlaktierenden-TMR, was ist ideal?



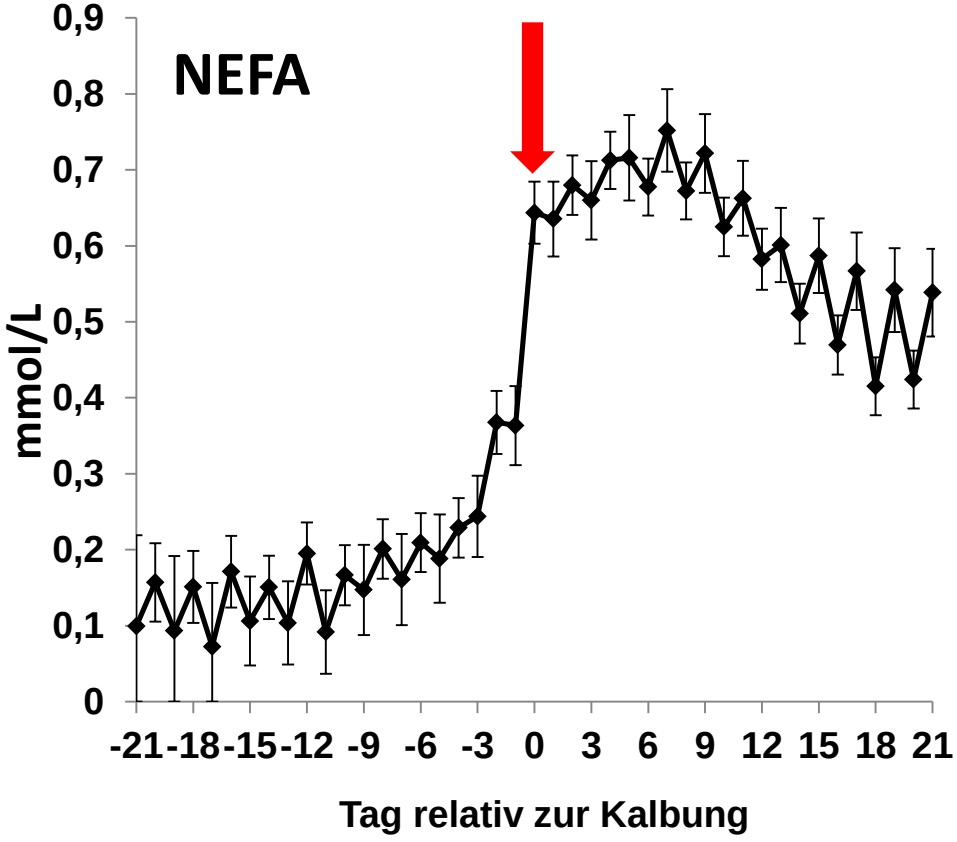
Source picture: bovinevetonline.org

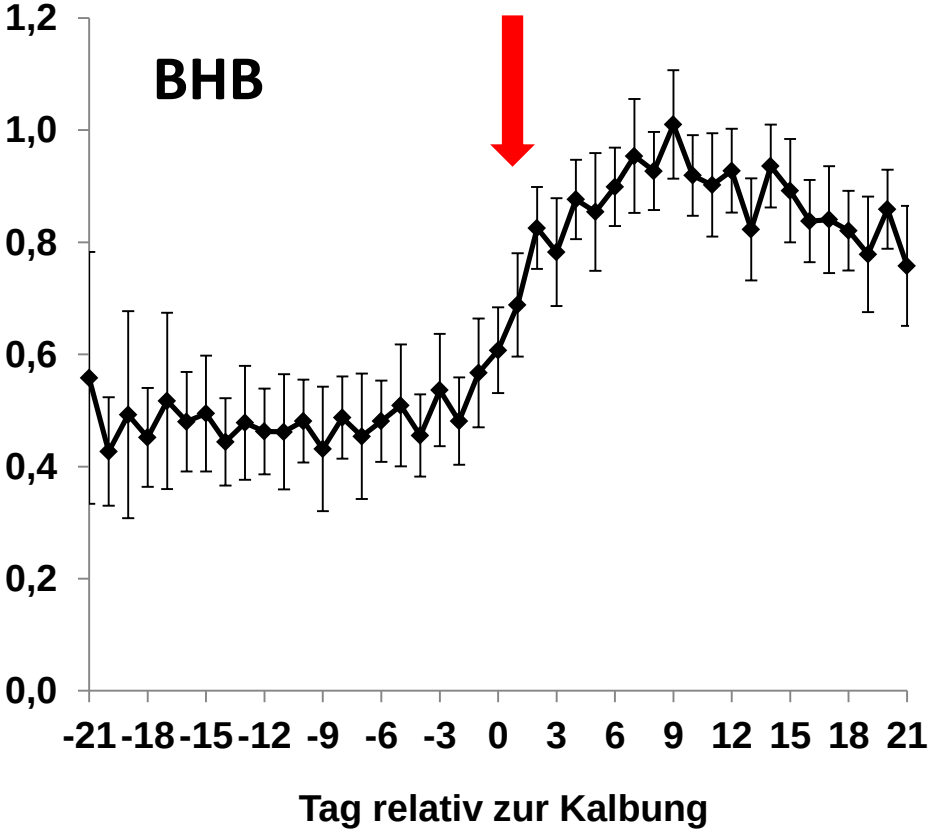
WANN SEHEN WIR KETOSE?



McArt et al., 2012

ZEITLICHER VERLAUF





McCarthy, Mann et al, JDS, 2015

WAS IST „NORMAL“ IN DER TRANSITPHASE?

ALARMLEVEL

BHB	> 1.4 mmol/L
	> 1.2 mmol/L
	> 1.0 mmol/L
NEFA	> 0.7 mmol/L
	> 1.0 mmol/L

Geishauser et al, 1997, LeBlanc et al. 2005, Walsh et al. 2007, Kessel et al. 2008, Duffield et al. 2009, Ospina et al. 2010, Seifi et al. 2011, Chapinal 2011, McArt et al. 2012, Suthar et al. 2013

ETABLIERTE ALARMLEVEL

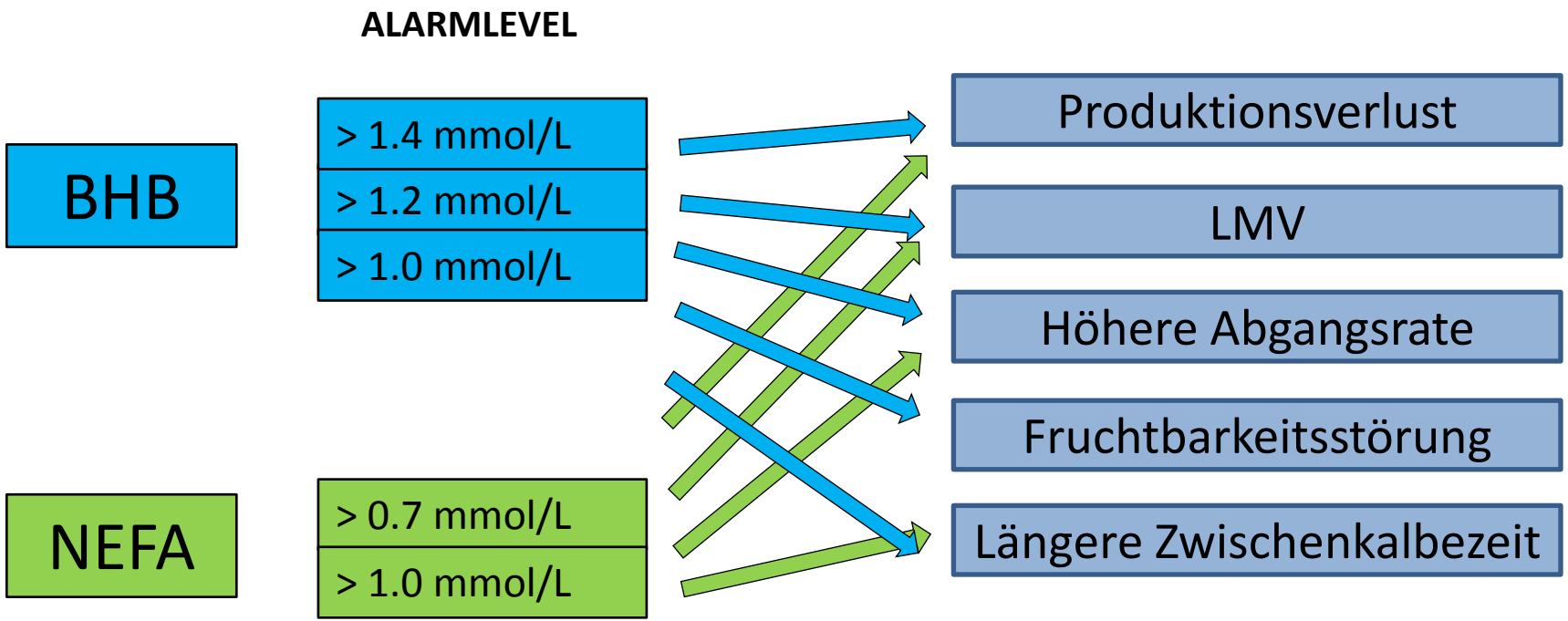
ALARMLEVEL

BHB	> 1.4 mmol/L
	> 1.2 mmol/L
	> 1.0 mmol/L
NEFA	> 0.7 mmol/L
	> 1.0 mmol/L

- Produktionsverlust
- LMV
- Höhere Abgangsrate
- Fruchtbarkeitsstörung
- Längere Zwischenkalbezeit

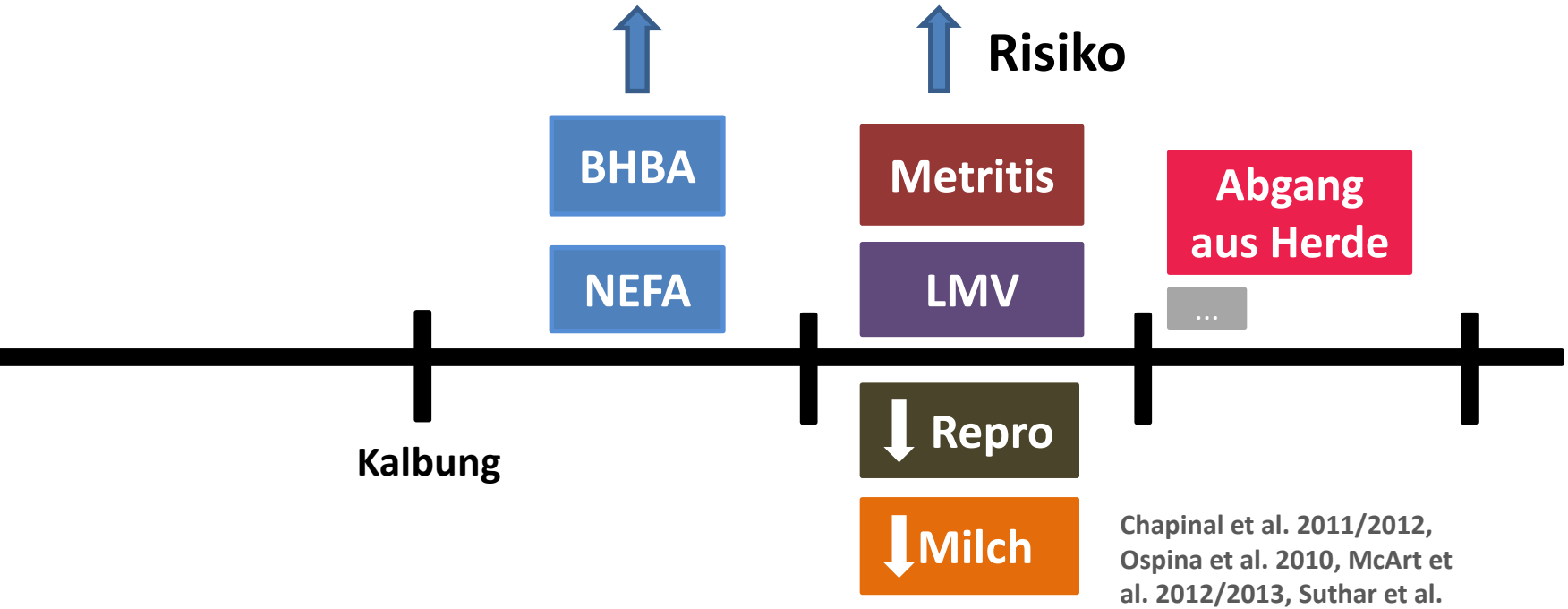
Geishauser et al, 1997, LeBlanc et al. 2005, Walsh et al. 2007, Kessel et al. 2008, Duffield et al. 2009, Ospina et al. 2010, Seifi et al. 2011, Chapinal 2011, McArt et al. 2012, Suthar et al. 2013

ETABLIERTE ALARMLEVEL



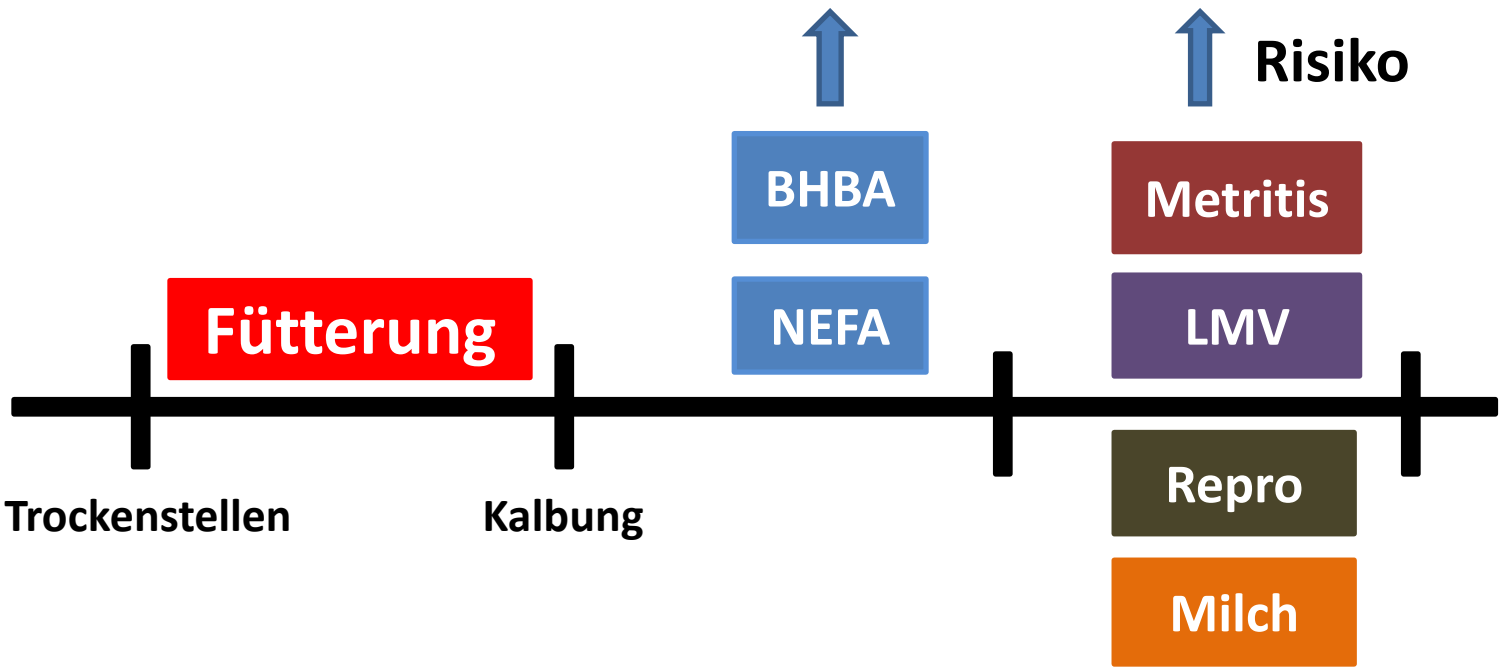
Geishauser et al, 1997, LeBlanc et al. 2005, Walsh et al. 2007, Kessel et al. 2008, Duffield et al. 2009, Ospina et al. 2010, Seifi et al. 2011, Chapinal 2011, McArt et al. 2012, Suthar et al. 2013

EINLEITUNG

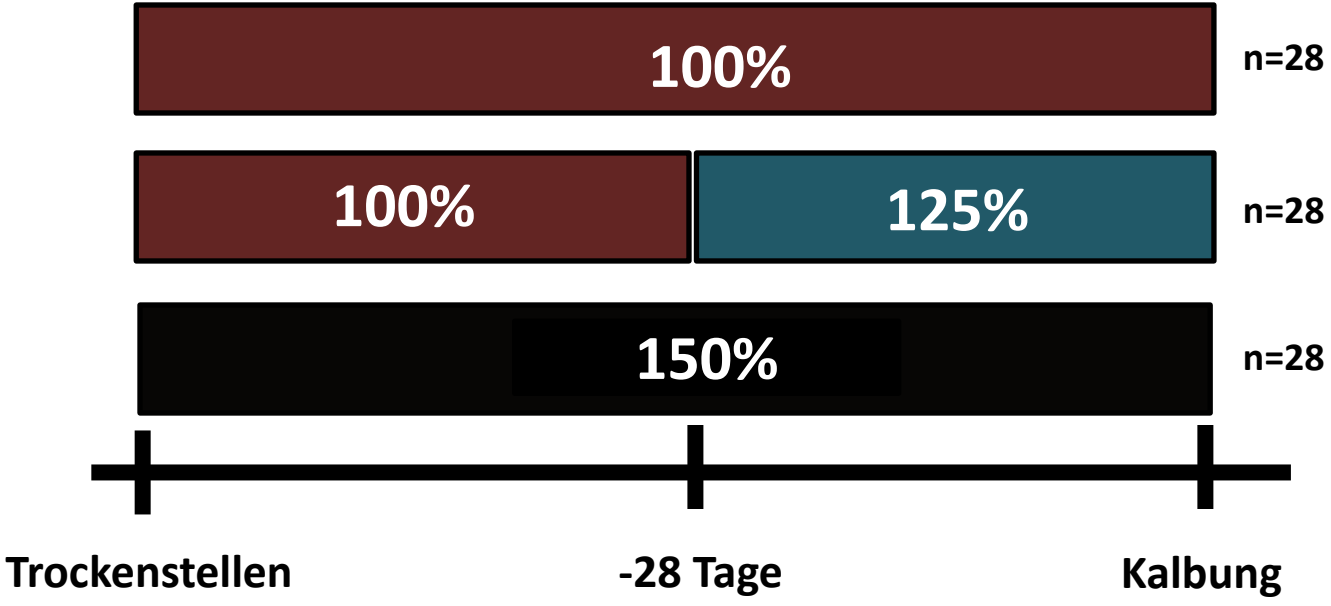


Chapinal et al. 2011/2012, Ospina et al. 2010, McArt et al. 2012/2013, Suthar et al. 2013

EINLEITUNG


Risiko
BHBA
NEFA
Metritis
LMV
Repro
Milch
Fütterung
Trockenstellen
Kalbung

FÜTTERUNGSSTRATEGIEN TMR



Laktation ≥ 1, TMR-Fütterung in individuellen Futterboxen, mindestens 5% Restmenge

TMR-ZUSAMMENSETZUNG (kg TS)

KONTROLLIERT	
Maissilage	3.6
Weizenstroh	4.5
Kraftfutter (Kontrolliert)	4.5
Gesamt	12.6

MITTEL	
Maissilage	5.8
Weizenstroh	3.3
Kraftfutter (Kontrolliert) (Hoch)	2.5 2.2
Gesamt	13.8

HOCH	
Maissilage	8.1
Weizenstroh	1.8
Kraftfutter (Hoch)	4.6
Gesamt	14.5

TMR-ANALYSE

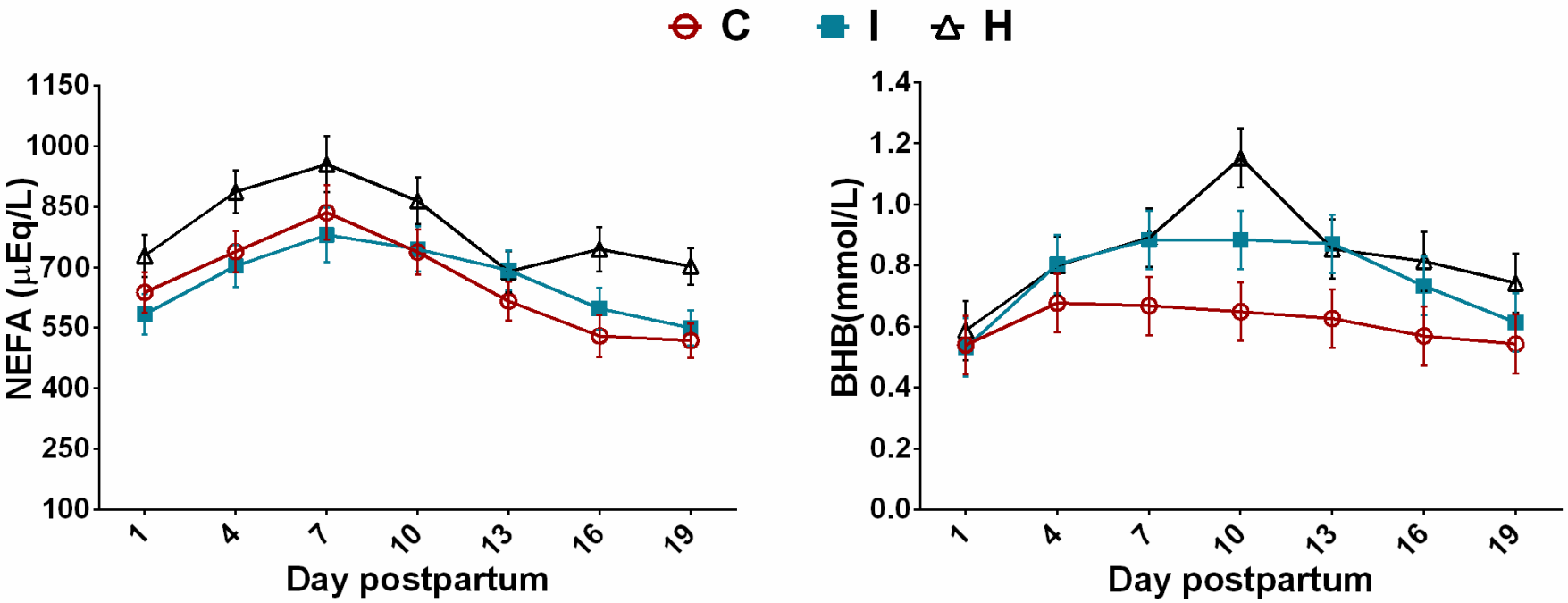
Achtung! Erhebliche Variation verschiedener Modelle zur Rationsberechnung!

Inhaltsstoff	Kontrolliert	Mittel	Hoch
ME (Mcal/kg)[a]	1.98	2.12	2.23
~ NE_L (MJ/kg)	5.30	5.70	6.00
Energiebilanz[b] (% d. Bedarfs)	112	126	153
Gesamt MP[b] (g/Tag)	1492	1523	1518
MP[b] (% d. Bedarfs)	124	123	118
NDF (% TS)[a]	48.4	42.2	41.0
Stärke (% TS)[a]	15.0	20.1	23.7

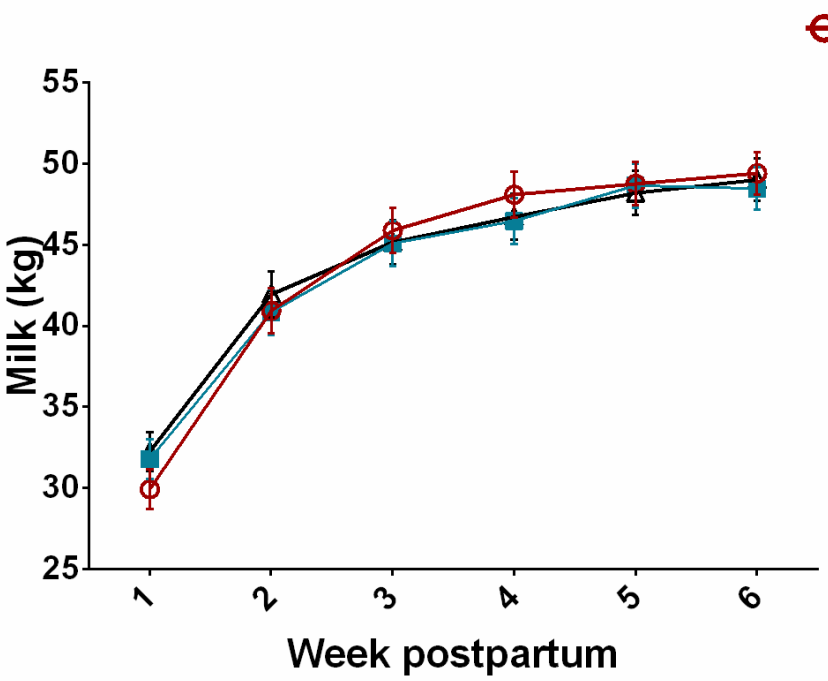
Kenngrößen zum Rationsvergleich

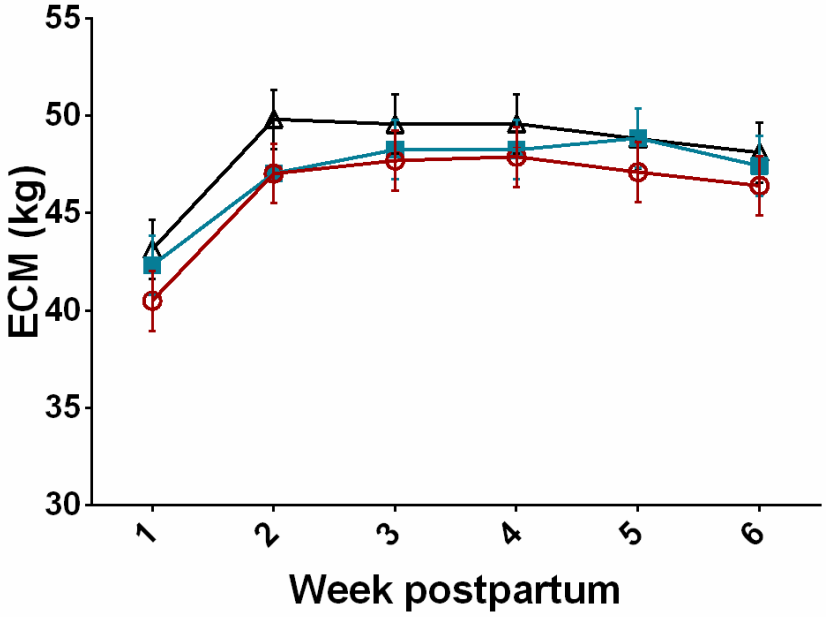
[a]Ergebnis von 10 Messungen, [b]CNCPS v. 6.4; basierend auf durchschnittlicher TM-Aufnahme

NEFA (FFS) UND BHB



MILCHLEISTUNG



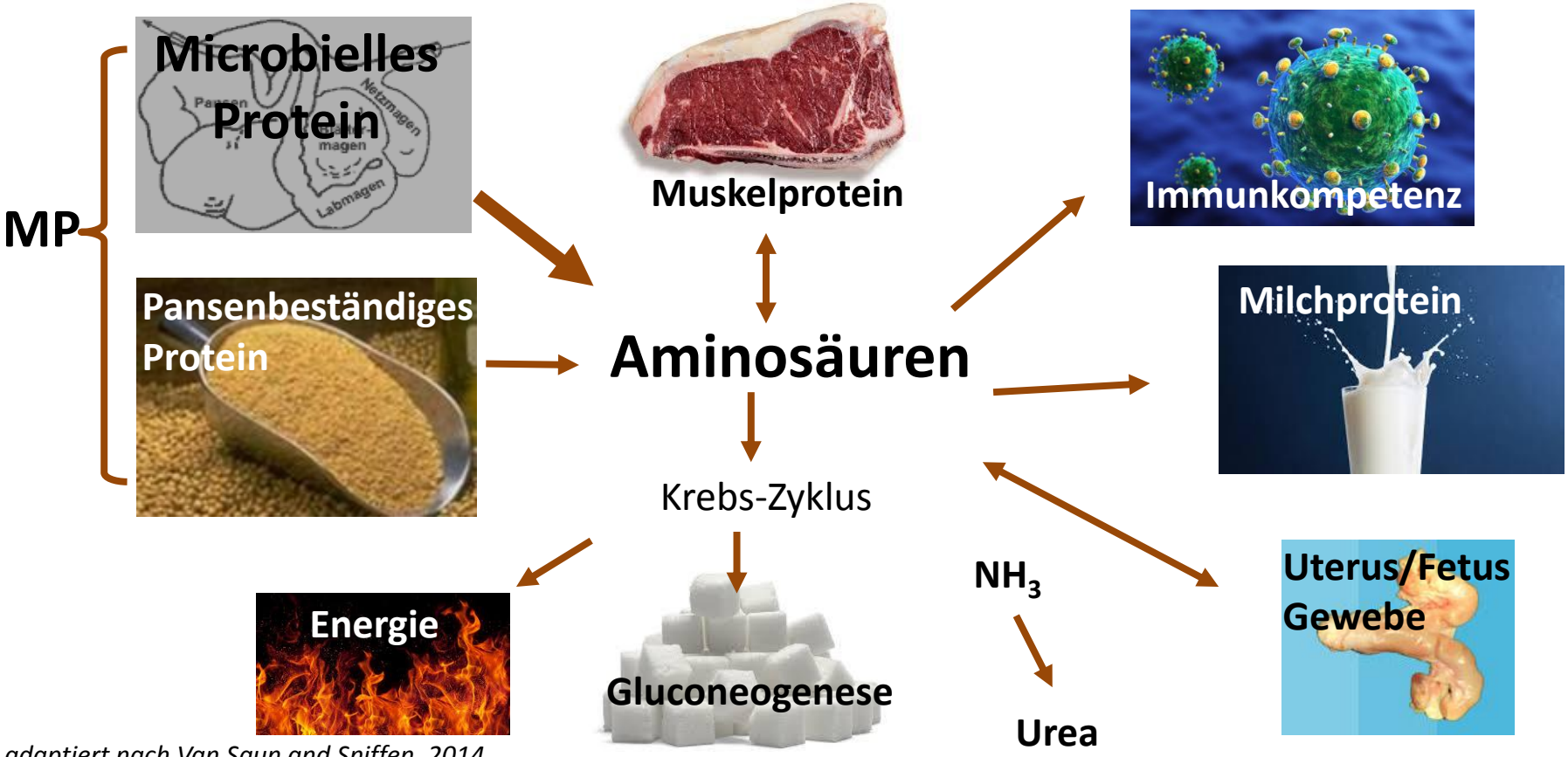


3,5% Fett, 3,0% Protein ECM

ENERGIE IN DER TROCKENSTEHPHASE

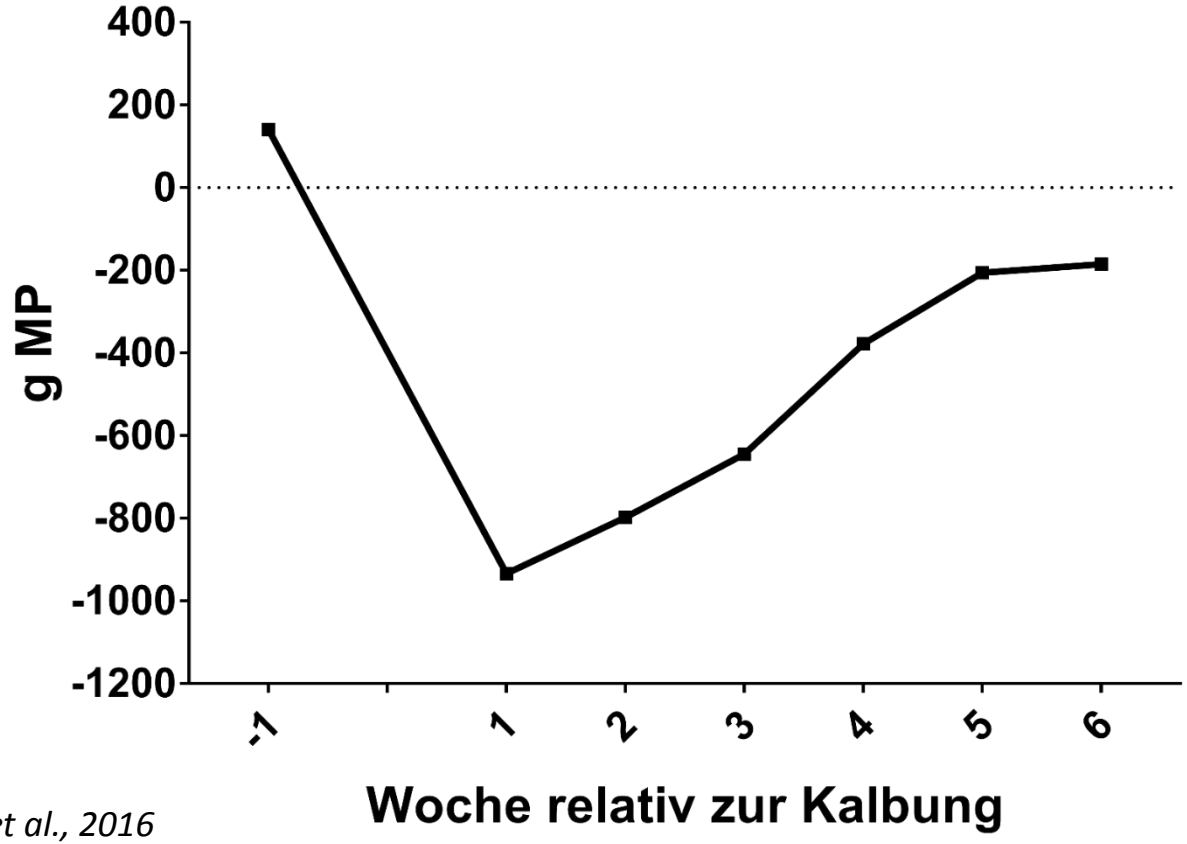
- Breiter Konsens für Vorteile von bedarfsgerechter Energiefütterung für Kühe
  - Nachteile sowohl der Über-, als auch Unterversorgung an Energie gezeigt
  - „Goldlöckchen“-Fütterung (Drackley und Janovick Guretzky, 2007)
  - Eine Gruppe durch gesamte Trockenstehzeit ist möglich und erfolgreich
  - Orientierung besser an Stärke und NDF-Gehalt: 14-16% Stärke, 40-50% NDF

GENAUSO WICHTIG: PROTEIN
*(MP=metabolisierbares Protein)



adaptiert nach Van Saun and Sniffen, 2014

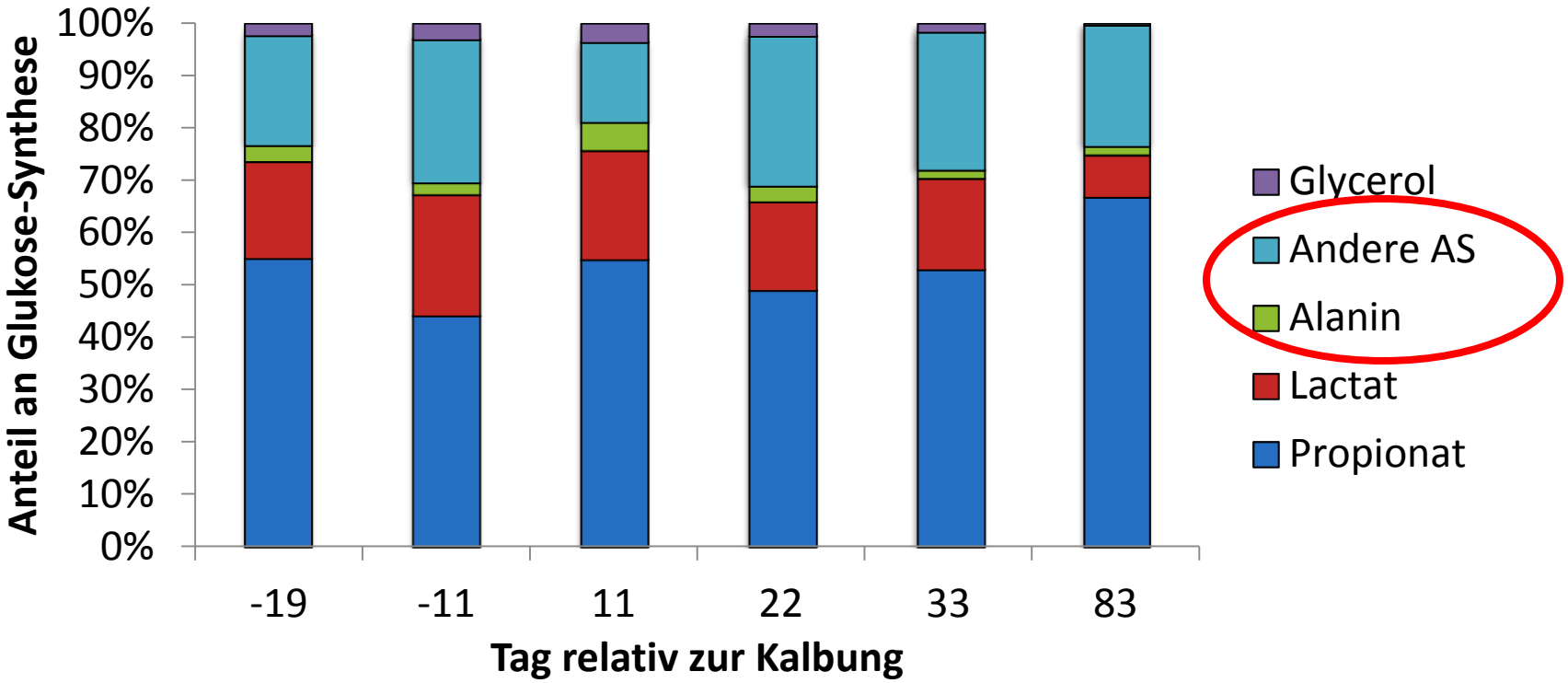
PROTEINDEFIZIT



Postpartaler Muskelabbau liefert wichtige Aminosäuren während des Mangels an MP in den ersten Wochen nach der Kalbung

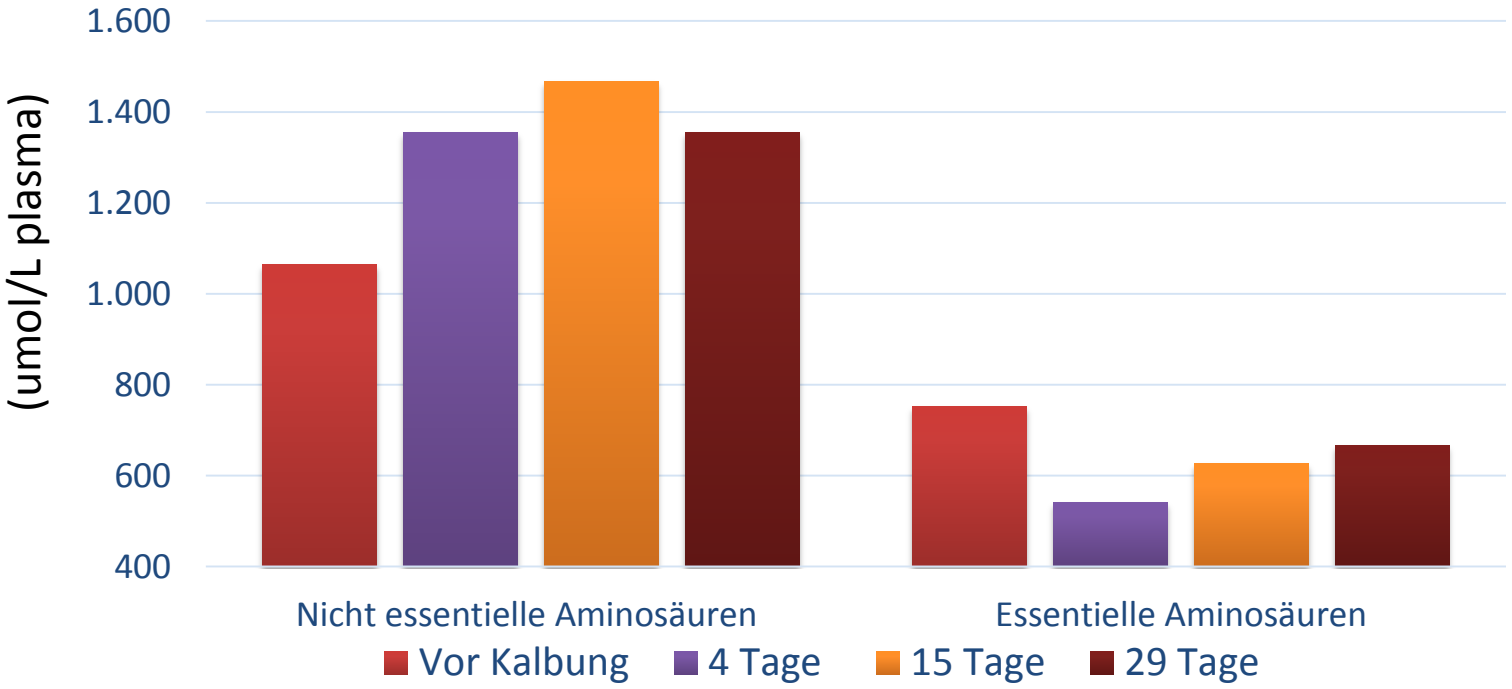
Mann et al., 2016

ROLLE DER AMINOSÄUREN



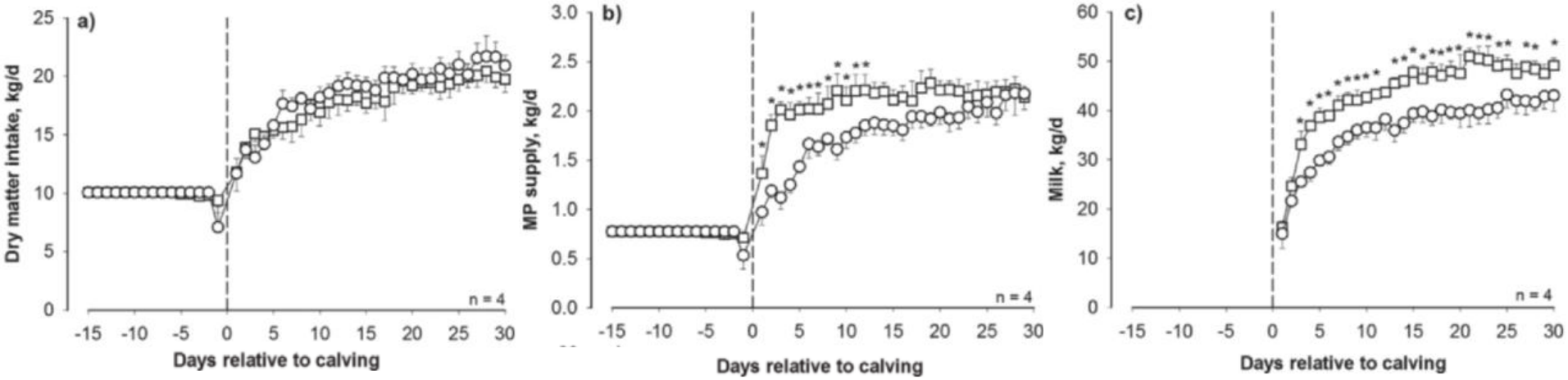
Reynolds et al., 2003

MANGEL AN ESSENTIELLEN AMINOSÄUREN



adaptiert nach Dalbach et al., JDS, 2011

ARTIFIZIELLE MP-VERSORUNG



Milchproduktion erhöht
(~ 7.2 kg/Tag zwischen 1-29. Tag postpartum)

Herausforderung: Wie können wir MP-Versorgung durch Fütterung verbessern?

Larsen et al., 2014. J. Dairy Sci. 97:5608–5622

EMPFEHLUNG PROTEINVERSORGUNG PRÄPARTAL

- Ziel 1200 bis 1400 g/Tag MP
- Lysin ≥ 6.8 to 7.2 % von MP (CNCPS 6.5)
- Methionin ≥ 2.6 – 2.8 % von MP (CNCPS 6.5)
- Dr. Patrick French systematische Literaturübersicht (2012):
  - Ziel 1,300 g/Tag MP, 30 g/Tag Met, and 90 g/Tag Lys präpartal

- Fokus auf Proteinsupplementation vor Kalbung (pansenbeständiges Protein) +/- Supplementation einzelner Aminosäuren
  - **MP als Ziel statt Rohprotein!**

Beispiel für AS-Supplementierung: Methionin

Study	Treatment	Response
Overton et al., 1996	RPMet	↑ 2.7 kg/Tag FCM
Socha et al., 2005	Met, Met+Lys	↑ 2.9 kg/Tag ECM für Met + Lys
Piepenbrink et al., 2004	HMTBa (13 g pre; 28 g post) HMTBa (27 g pre; 44 g post)	↑ 3.0 kg/Tag milk NS
Preynat et al., 2009; 2010	RPMet w/wo folic acid + B12	NS – Milchproduktion ↑ Milch Protein (2.94 vs. 3.04%)
Ordway et al., 2009	HMBi RPMet	Kein Effekt auf Milchproduktion Beide↑ Milchprotein %
Osorio et al., 2013	HMBi RPMet	↑ 3.8 kg/Tag ECM ↑ 4.0 kg/Tag ECM

T. Overton, Cornell

MANAGEMENT-TIP

- Futtersortieren verhindern
  - Länge von Stroh/Heu vor Einmischen
    - Längste Partikel < 4 cm
  - Feuchtigkeitsgehalt
    - Ziel 46 bis 48 % TS
  - Gleichbleibende Futterqualität/Fütterungsmanagement

LÄNGE VON STROH/HEU

Ca. 14% Stroh in TMR

Ca. 22% Stroh in TMR

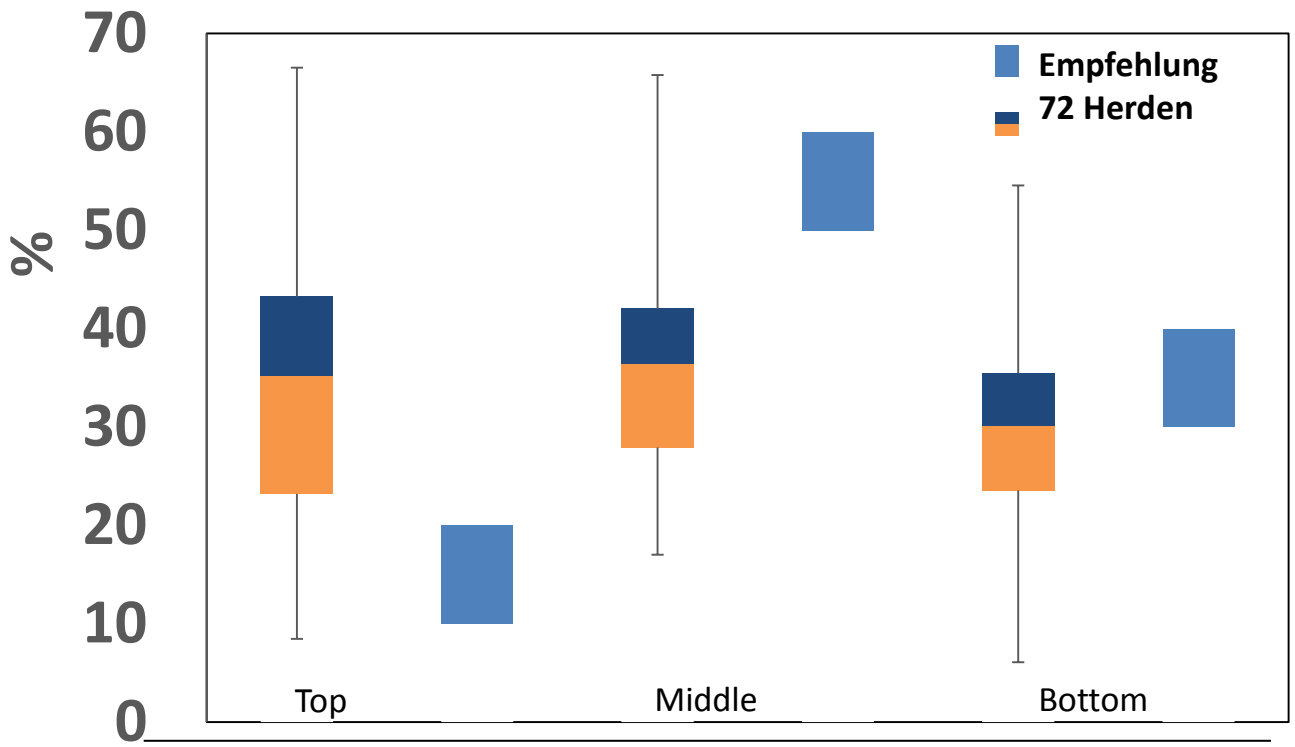
Bilder: T. Overton, Cornell

Empfehlungen zur Partikelgröße mit Penn State Shaker Box

Sieb	Laktationsgruppe	Trockensteher	Maissilage	Heusilage	Stroh/Heu für Trockensteher-TMR - vor Einmischen in TMR-
Oben (> 19 mm)	6 – 10 %	10 – 20 %	5 – 10 %	10 – 20 %	33 %
Mitte (8 bis 19 mm)	45 – 55 %	50 – 60 %	45 – 65 %	45 – 75 %	33 %
Unten (< 8 mm)	< 50 %	< 40 %	30 – 40 %	20 – 30 %	33 %

Adaptiert nach Penn State Empfehlungen von T. Overton 9/2013

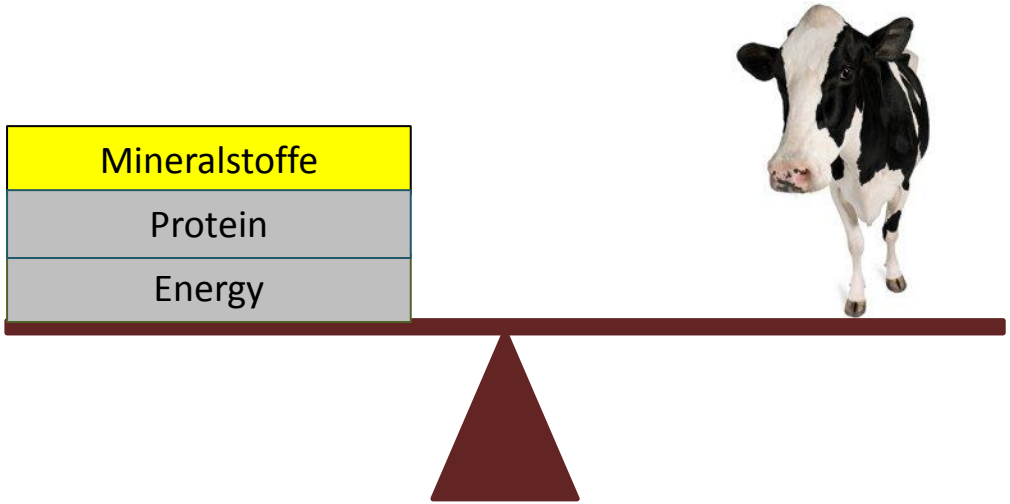
Empfehlung und tatsächliche Partikelgröße (Penn State Shaker Box) 74 Trockensteher-TMR



(n=72 farms; Lawton et al., 2015)

THEMEN

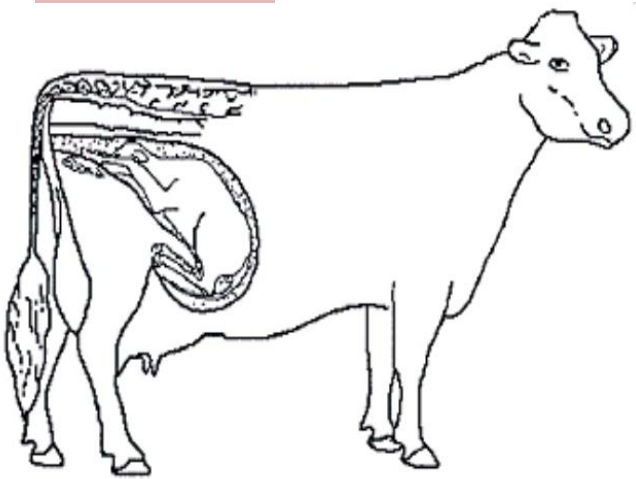
- Energie- und Proteinversorgung vor der Kalbung
- Hypokalzämie – ein altes Thema, was ist neu?
- Stärke in der Frischlaktierenden-TMR, was ist ideal?



Source picture: bovinevetonline.org

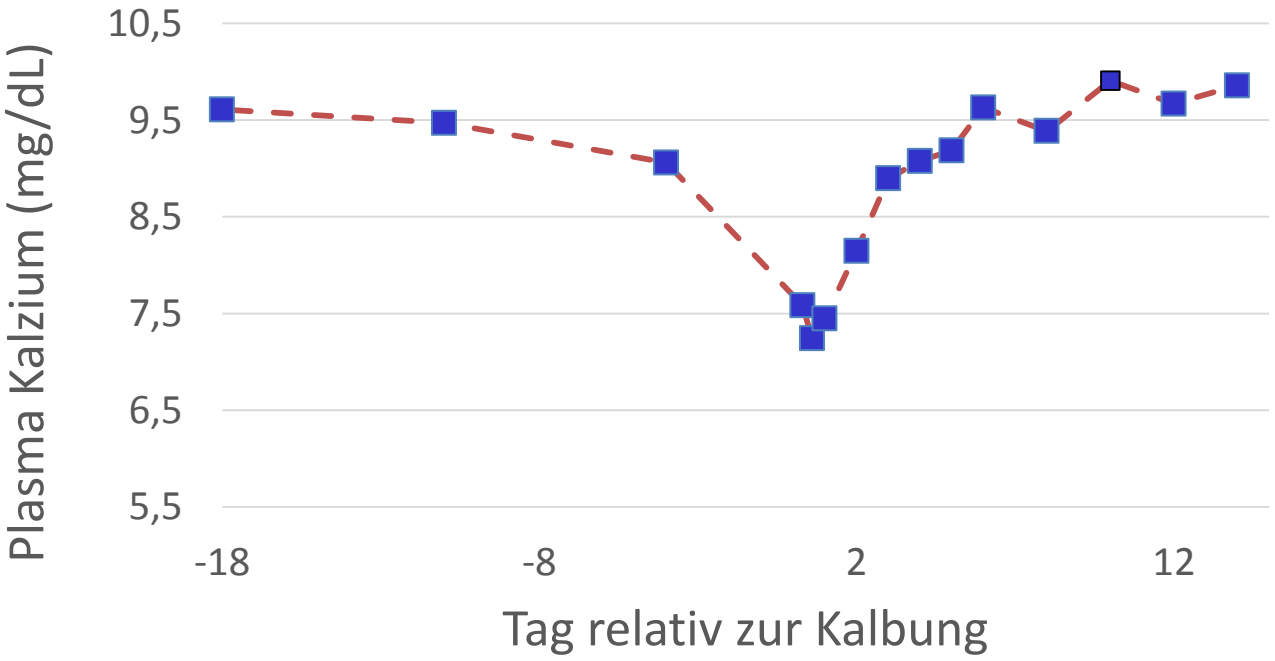
Kalziumbedarf

10 gr./Tag



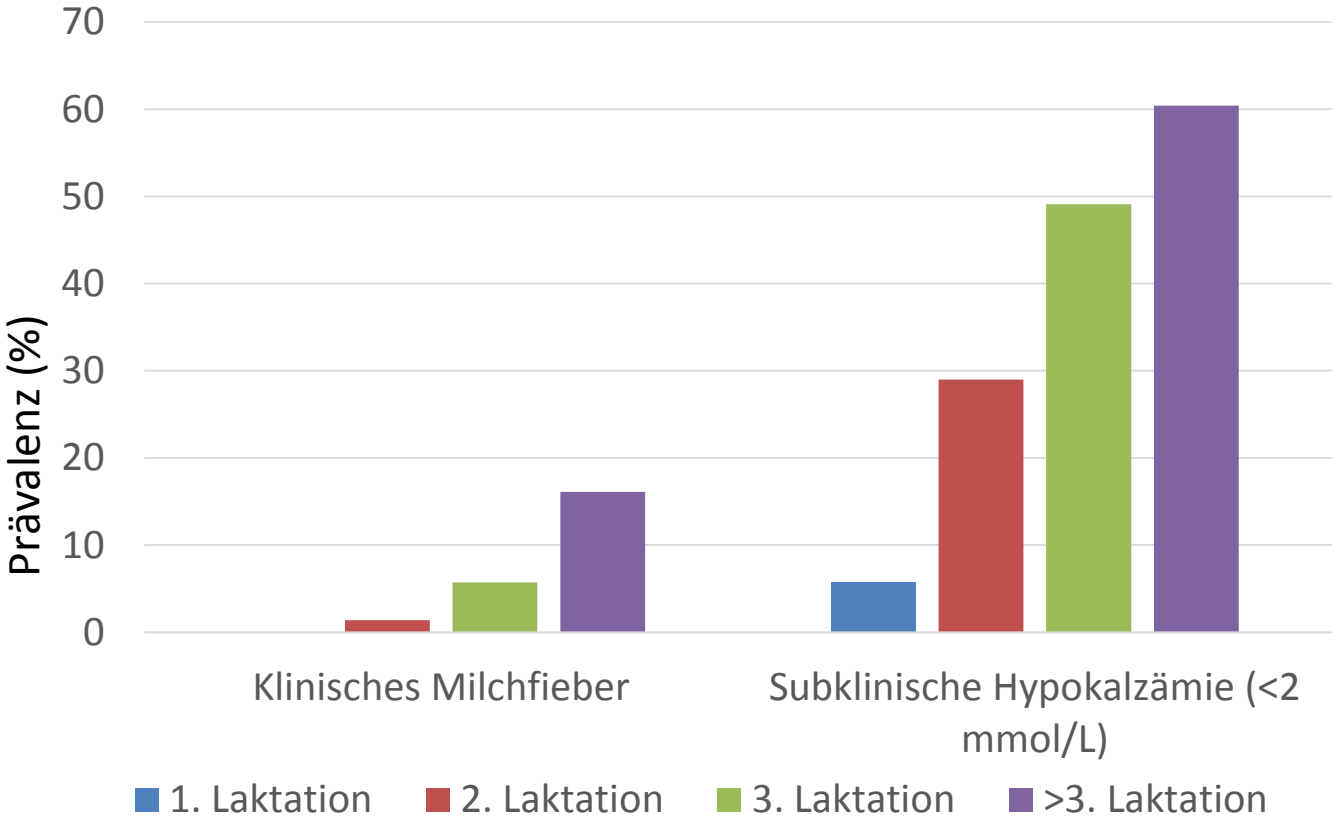
~5 gr./kg Kolostrum
~2,3 g/kg Milch

Kalzium im Blut in der Transitphase



Leno et al., 2015. J. Dairy Sci 98 (Suppl. 2):128.

Ältere Tiere sind stärker betroffen…

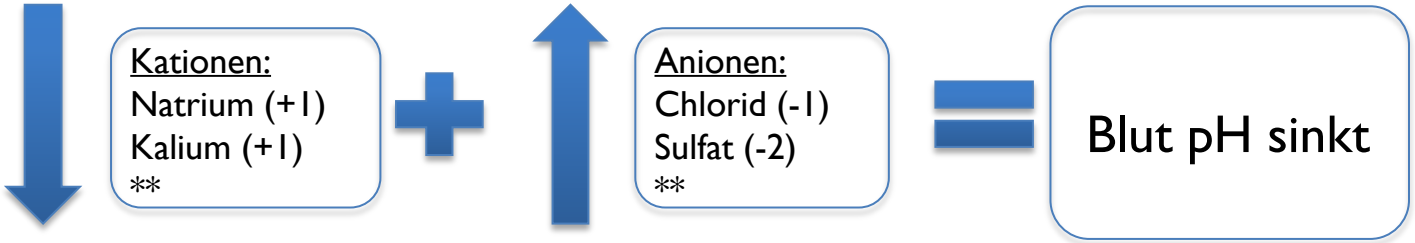


115 Herden in Deutschland
12 Kühe/Herde

Venjakob et al., 2017

DCAD-Strategie

- Zufütterung anionischer Salze (DCAD/DCAB)



- Folge:
  - “Trainingseffekt” des erhöhten Kalziumfluxes vor der Kalbung

Goff et al., 2008

FÜTTERUNGSVERSUCH

1) Niedriger Kaliumgehalt im Futter + keine DCAD-Fütterung
- ~+10 mEq/100 g TS
- Harn pH = 8.3 – 8.5

2) Niedriger Kaliumgehalt im Futter + teilweise DCAD-Fütterung
- DCAD ~0 mEq/100 g TS
- Harn pH = 7 – 8

3) Niedriger Kaliumgehalt im Futter + volle DCAD-Fütterung
- DCAD ~-10 to -15 mEq/100 g TS
- Harn pH = 5.5 – 6.0

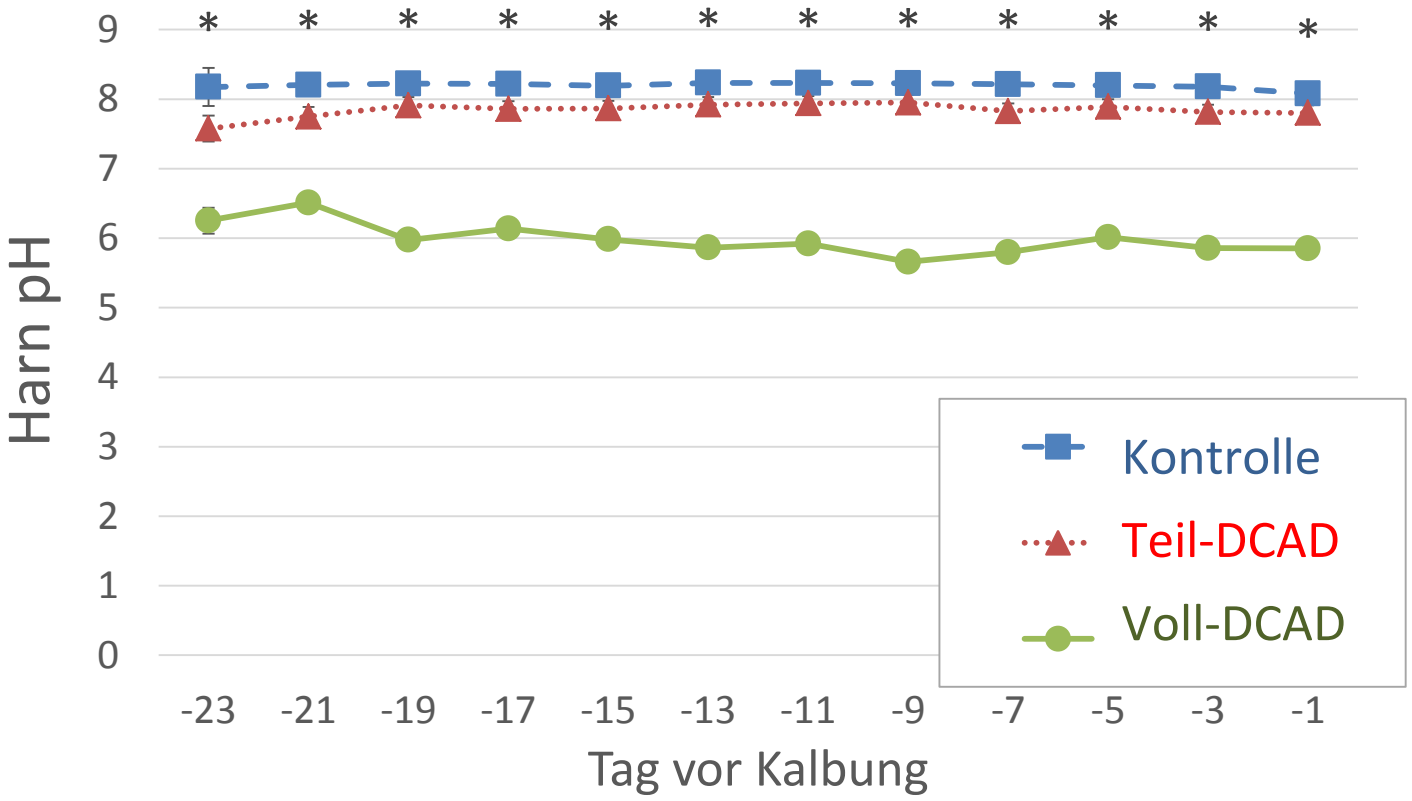
*Harn-pH muss regelmäßig überprüft warden!

Fütterung 24 Tage vor Kalbung

*DCAD in mEq/100 g TS = (Na + K) - (Cl + S), Kalium ca. 1.25% d. TS

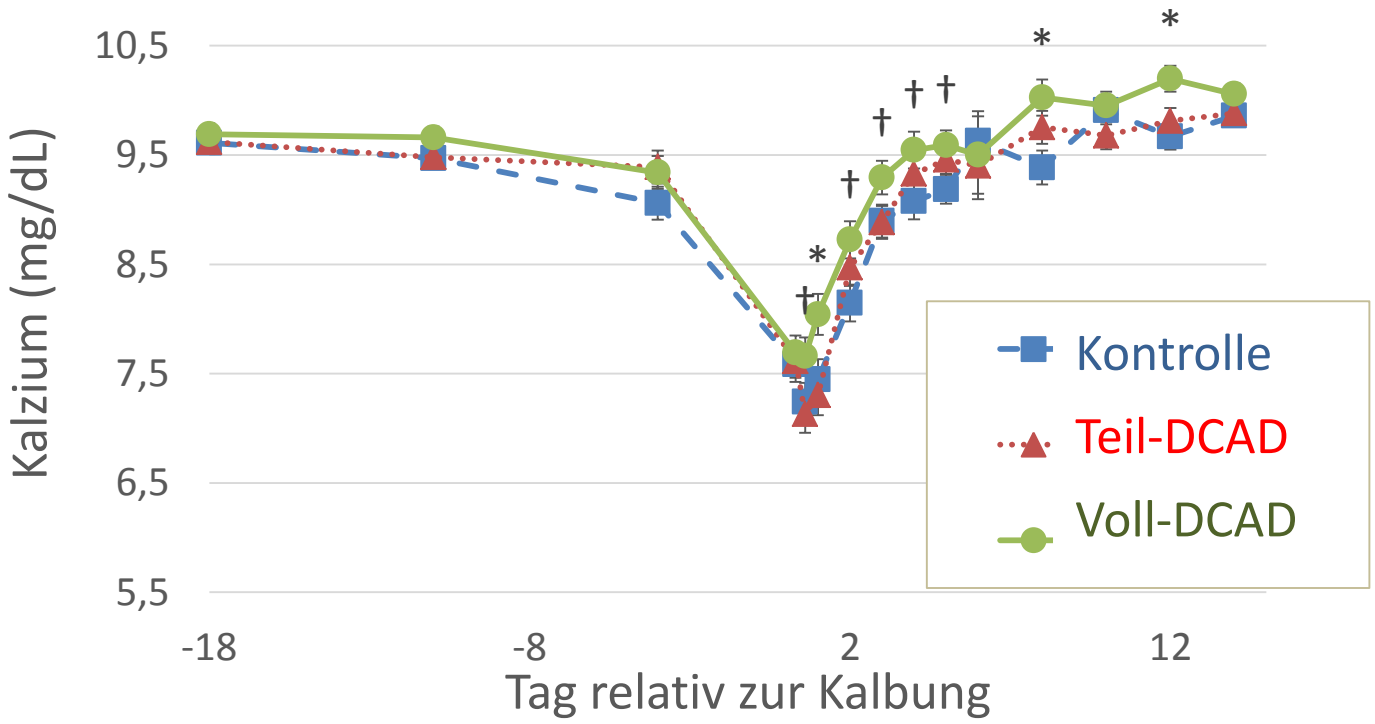
Leno et al., 2017

HARN pH



Leno et al., 2015. J. Dairy Sci 98 (Suppl. 2):128.

PLASMA KALZIUM



Leno et al., 2015. J. Dairy Sci 98 (Suppl. 2):128.

EFFEKT AUF TS-AUFNAHME

Variable	TMR vor Kalbung			SEM	P-values		
	Kontrolle	Teil-DCAD	Volle-DCAD		Linear	Quad	Trt×Wk
Präpartal							
TS-Aufnahme, kg/Tag	14.55	15.08	14.08	0.23	0.15	**0.007**	0.45
TS-Aufnahme, % KGW	1.87	1.89	1.80	0.03	0.16	0.22	0.38
Postpartal (Woche 1 bis 3)							
TS-Aufnahme, kg/Tag	20.99	21.74	22.30	0.50	**0.07**	0.88	0.24
TS-Aufnahme, % KGW	2.94	3.04	3.15	0.07	**0.03**	0.99	0.37

Leno et al., 2015. J. Dairy Sci 98 (Suppl. 2):128.

Empfehlungen zu Mineralstoffgehalten

- Magnesium
  - Ziel: 0.40-0.50% d. TS
- Phosphor
  - P (> 0.55%) erhöht Risiko für Hypokalzämie
  - Ziel: 0.35 bis 0.42% d. TS
- Vitamin D
  - Ziel: 25,000 -30,000 IU Vitamin D (cholecalciferol)
- Kalzium?
  - Meta-analyse zeigt geringeres Risko bei niedrigen (<0.60%) oder hohen (>2.0%) Ca-Konzentrationen (Lean et al., 2006)
  - Empfehlung zur Zeit (Overton, Cornell)

    Ohne DCAD: 0.9 bis 1.0% d. TS

    Volle DCAD: 1.4 bis 1.5% d. TS

MANAGEMENT-TIP

- Harn pH-Messung
  - Regelmäßig (wöchentlich) 12 bis 15 Kühe ≥ 1 Woche gefüttert
  - Ideal 4 bis 6 Stunden nach Fütterung
  - Eignet sich als Monitoring für Fütterungsmanagement
    - Ähnliche Werte aller Tiere in der Gruppe
    - Ähnliche Werte über die Zeit

ZUSAMMENFASSUNG TROCKENSTEHER-FÜTTERUNG – zwei Gruppen

- Frühtrockenstehphase
  - Energiegehalt (1.30 bis 1.39 Mcal/kg; 5.4 bis 5.9 MJ/kg NEL)
    = 110 bis 120% des erwarteten Energiebedarfs; < 15% Stärkegehalt
  - Makromineralbalanz nicht entscheidend

- Vorbereitungsphase (eine TMR für Kühe und Färsen)
  - Moderater Energiegehalt (1.40 bis 1.45 Mcal/kg; 5.8 bis 6.0 MJ/kg NEL)
    = 110 to 130% des erwarteten Energiebedarfs; 16 bis 18% Stärkegehalt
  - Supplementierung mit pansenbeständigem Protein (gesamt MP für Holstein- Kühe 1200 bis 1400 g/Tag)
  - Makromineralgehalt (K, Mg, Na, S, Cl; evtl. Ca) kritisch; Vitamin D und E; Spurenelemente

ZUSAMMENFASSUNG TROCKENSTEHER-FÜTTERUNG – eine Gruppe

- Kontrollierte Energie (1.35 to 1.40 Mcal/kg; 5.64 bis 5.85 MJ/kg NEL)

  = 110 bis 130% des erwarteten Energiebedarfs ; 14 bis 16% Stärkegehalt

- Supplementierung mit pansenbeständigen Protein (MP für Holstein-Kühe ~ 1300 g/d)

- Makromineralien formuliert wie in Vorbereitungsphase

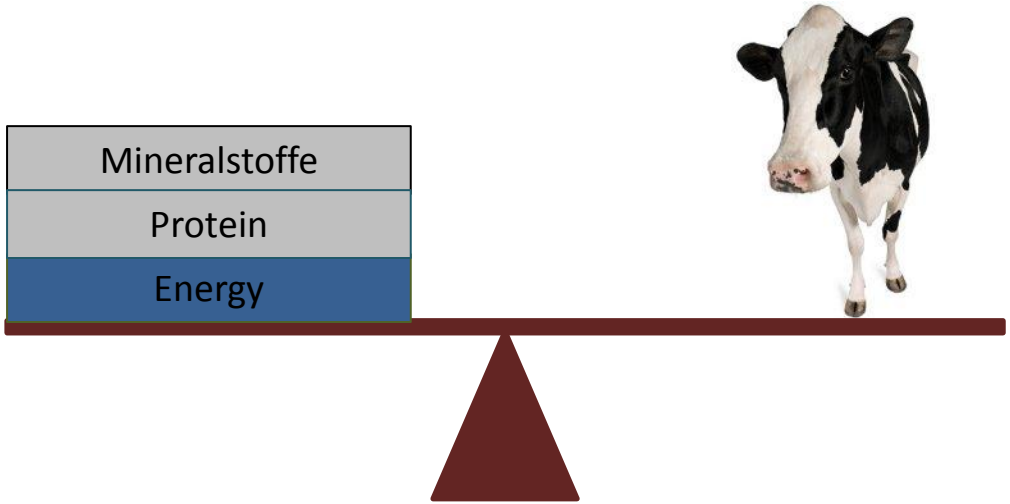
- *Kompromiss (Gesundheit, Kosten, Leistung?) im Vergleich zu zwei Gruppen, aber praktische Möglichkeit; erfolgreich wenn gutes Management*

HÄUFIGSTE PROBLEME

- Abweichung von formulierten Makromineralgehalten
- Fütterungsmanagement/Sortieren – Länge von Stroh/Heu und TS-Gehalt entscheidend
- Überfütterung von Energie
- Zu wenig Energie – zu viel Fasergehalt
- Zu wenig MP
- Fütterungsmanagement ist **extrem** wichtig !!

THEMEN

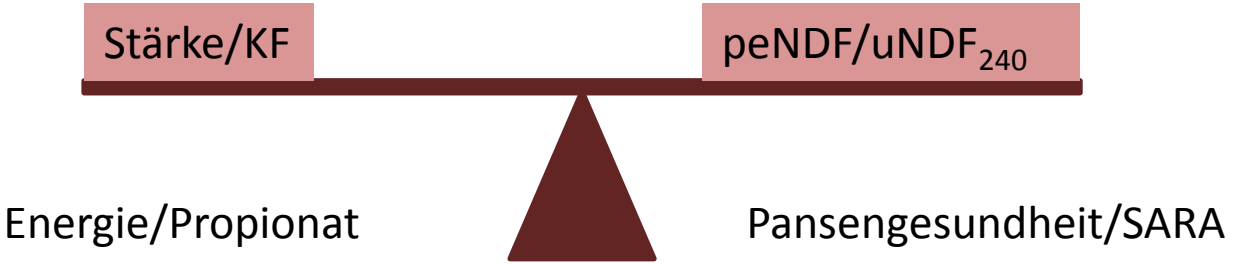
- Energie- und Proteinversorgung vor der Kalbung
- Hypokalzämie – ein altes Thema, was ist neu?
- Stärke in der Frischlaktierenden-TMR, was ist ideal?



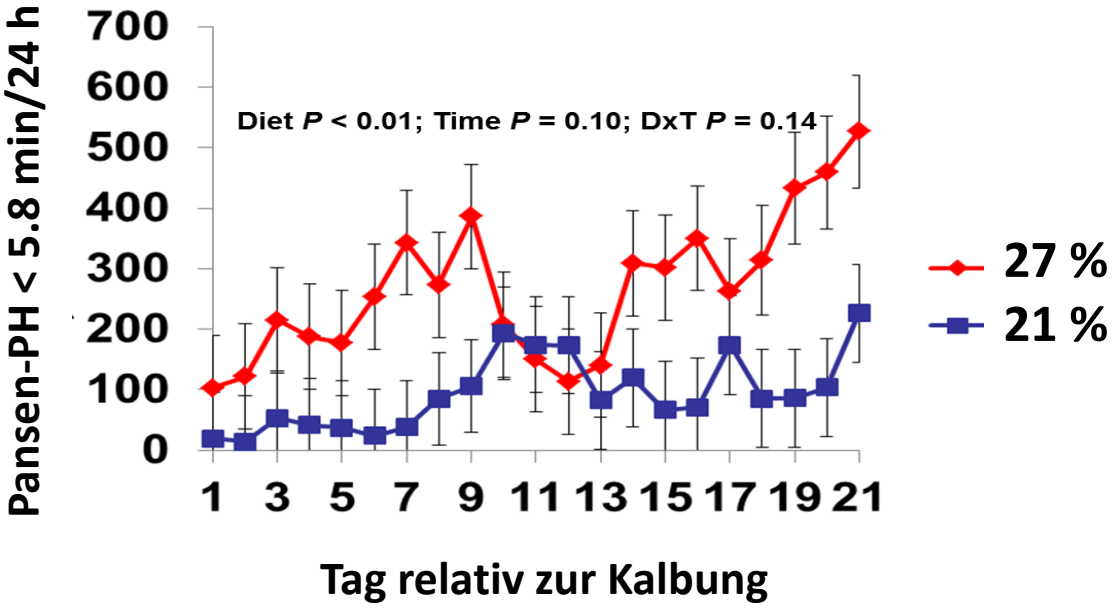
Source picture: bovinevetonline.org

FÜTTERUNG IN FRÜHLAKTATION- WAS IST WICHTIG ?

- Oft ähnlich formuliert wie in Hochlaktation
  - Niedrigerer Stärkegehalt
  - Höhere NDF-Gehalte
    - Oft 0.5- 1.0 kg Heu/Stroh-Beigabe
  - Beigabe pansenbeständiges Protein/AS
  - Beigabe Fette
  - Strategische Beigabe anderer Nährstoffe (z.B. pansengeschütztes Cholin)
- Erfolg beurteilt anhand Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Kuhgruppe



STÄRKEGEHALT POSTPARTUM



Williams et al. 2015

ausserdem: Erhöhung unspezifischer Entzündungsmarker Haptoglobin und SAA

Andere Ergebnisse in der Literatur zeigen jedoch gleichzeitig, dass höhere Stärkegehalte von 26.5% Vorteile hatten:

- Milchproduktion
- Höhere TM-Aufnahme
- Geringere NEFA/BHB-Werte

McCarthy et al., 2015

EMPFEHLUNG

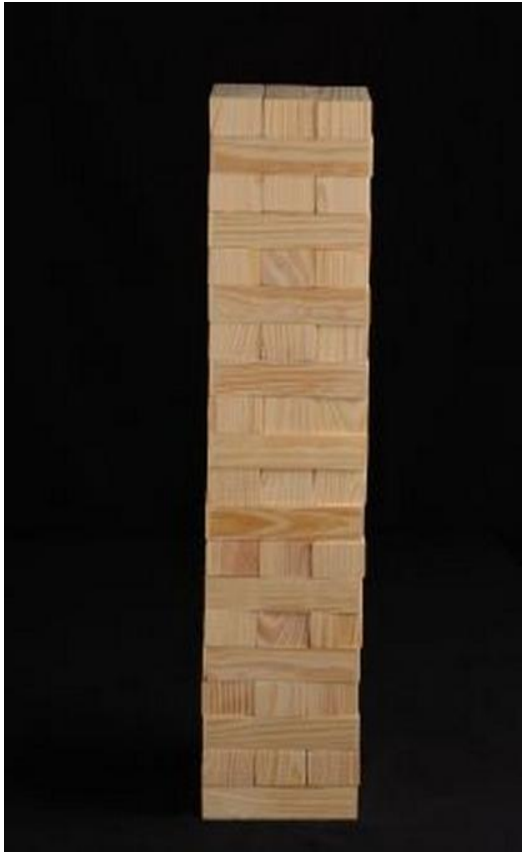
Trockensteher-TMR Stärke %	Frühlaktation TMR Stärke %
< 15	21 - 23
> 17 - 19	25 - 27

adaptiert nach Overton, 2017

Für Erfolg bei allen Stärkegehalten wichtig: $uNDF_{240}$ (unverdauliche NDF)
Zu niedrig (< 9% der TM): Gefahr von LMV, Ret.sec, Ketose erhöht (hohe und niedrige Stärkegehalte) (*McCarthy et al., 2015*)
Zu hoch (> 12 % der TM): Fülleffekt, TM-Aufnahme sinkt, Energiemangel (BHB/NEFA ↑)
(Williams et al., 2017)

FAZIT

Impfprogramm	Fruchtbarkeitsmanagement
Ketosemanagement	Diagnostik von Krankheiten
Adäquate Rauhfaser TMR	Futteranalyse
Lebergesundheit	Vermeidung von Hitzestress
Überbelegung	MP/Protein
Krankheitsprävention	Klauengesundheit
Eutergesundheit	Abkalbemanagement
Kalziumstatus	Stress
Futteraufnahme	Körperkondition
Stallbau/Lüftung	Umstallen



FAZIT

Impfprogramm	Fruchtbarkeitsmanagement
Ketosemanagement	Diagnostik von Krankheiten
Adäquate Rauhfaser TMR	Futteranalyse
Lebergesundheit	Vermeidung von Hitzestress
Überbelegung	MP/Protein
Krankheitsprävention	Klauengesundheit
Eutergesundheit	Abkalbemanagement
Kalziumstatus	Stress
Futteraufnahme	Körperkondition
Stallbau/Lüftung	Umstallen

FAZIT

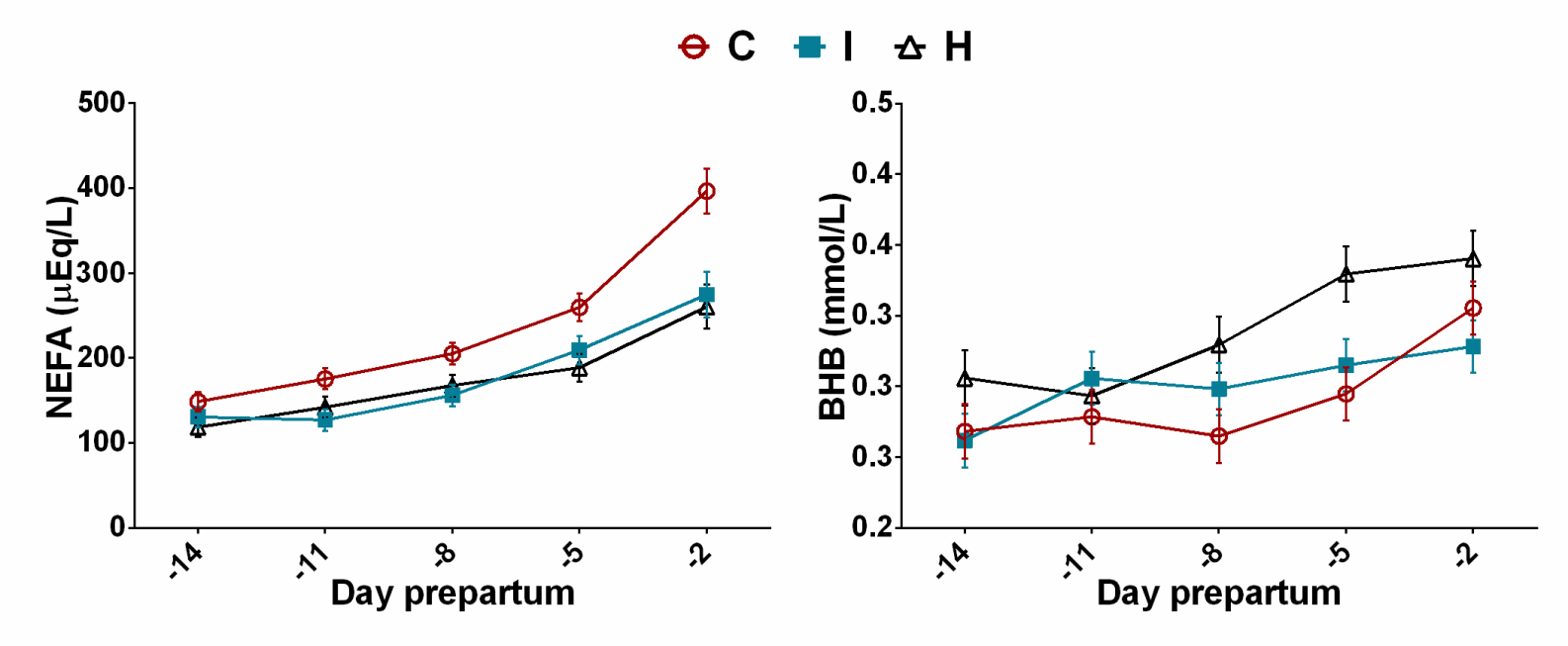
- Impfprogramm
- Fruchtbarkeitsmanagement
- Diagnostik von Krankheiten
- Adäquate Rauhfaser TMR
- Futteranalyse
- Lebergesundheit
- Überbelegung
- MP/Protein
- Krankheitsprävention
- Klauengesundheit
- Abkalbemanagement
- Kalziumstatus
- Stress
- Futteraufnahme
- Stallbau/Lüftung
- Umstallen

DISKUSSION

Kontakt:

sm682@cornell.edu

NEFA AND BHB PREPARTUM



Group *P* = 0.001 Time *P* < 0.001 Group x Time *P* = 0.03

Group *P* = 0.04 Time *P* < 0.001 Group x Time *P* = 0.03

Futteranalyse

	Kontrolle	Teil-DCAD	Voll-DCAD	Frühlaktation
DM (%)	46.3 ± 1.6	46.5 ± 1.3	46.4 ± 1.1	45.7 ± 1.8
CP (% DM)	13.0 ± 0.3	13.2 ± 0.4	13.2 ± 0.5	15.7 ± 0.2
ADF (% DM)	30.2 ± 0.7	30.5 ± 1.3	30.1 ± 1.3	20.6 ± 0.8
NDF (% DM)	44.3 ± 1.2	44.0 ± 2.1	43.2 ± 1.8	31.1 ± 1.0
Starch (% DM)	17.0 ± 0.5	16.0 ± 0.8	16.3 ± 0.9	26.0 ± 0.7
NFC (% DM)	33.6 ± 0.9	34.3 ± 2.5	35.0 ± 1.9	45.8 ± 1.2
Fat (% DM)	1.1 ± 0.1	1.3 ± 0.2	1.1 ± 0.3	2.3 ± 0.2
Ca (% DM)	1.54 ± 0.12	1.57 ± 0.14	1.57 ± 0.07	0.95 ± 0.03
P (% DM)	0.44 ± 0.01	0.43 ± 0.01	0.41 ± 0.01	0.41 ± 0.02
Mg (% DM)	0.47 ± 0.01	0.48 ± 0.03	0.50 ± 0.03	0.44 ± 0.02
K (% DM)	1.28 ± 0.07	1.26 ± 0.06	1.24 ± 0.07	1.37 ± 0.05
S (% DM)	0.20 ± 0.01	0.30 ± 0.02	0.41 ± 0.02	0.29 ± 0.01
Na (% DM)	0.13 ± 0.01	0.13 ± 0.01	0.14 ± 0.01	0.44 ± 0.02
Cl (% DM)	0.27 ± 0.03	0.47 ± 0.05	0.69 ± 0.04	0.40 ± 0.02
DCAD (mEq/100g DM)	18.3 ± 0.8	5.9 ± 3.4	-7.4 ± 3.6	25.0 ± 1.5
Predicted MP (g/kg DM)	93.8	93.23	92.26	116.56

Sweeney et al., 2015. J. Dairy Sci 98(Suppl. 2):128.

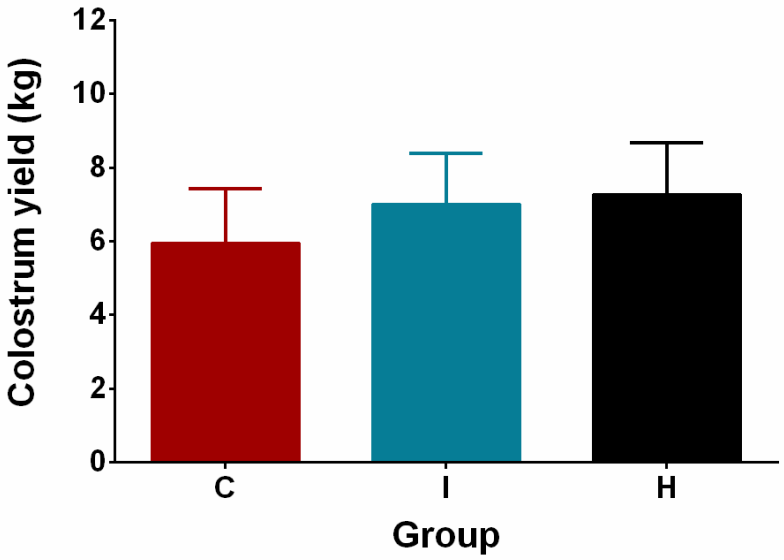
KOLOSTRUM

<u>Quelle von:</u>

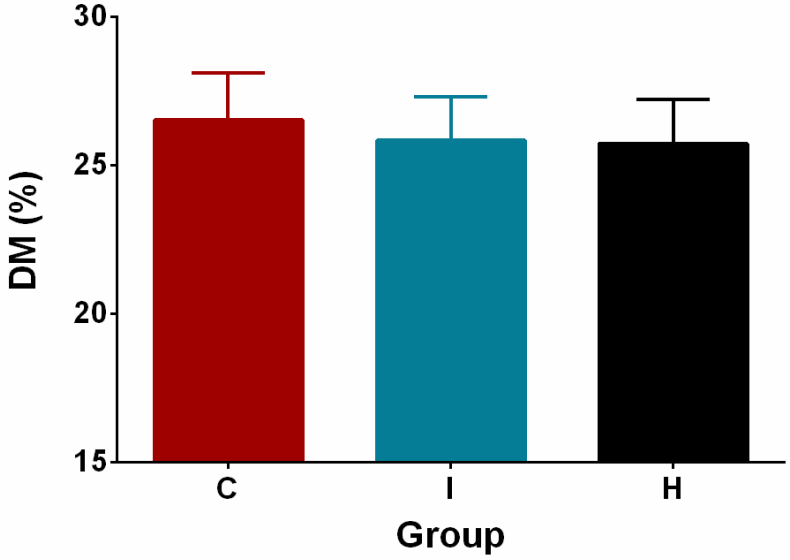
- **Antikörpern (IgG)**
- **Nährstoffen**
- **Wachstumsfaktoren (Insulin)**

Sources: calfology.com, icecookblogspot.com, clipartpanda.com

KOLOSTRUM: Volumen und TS

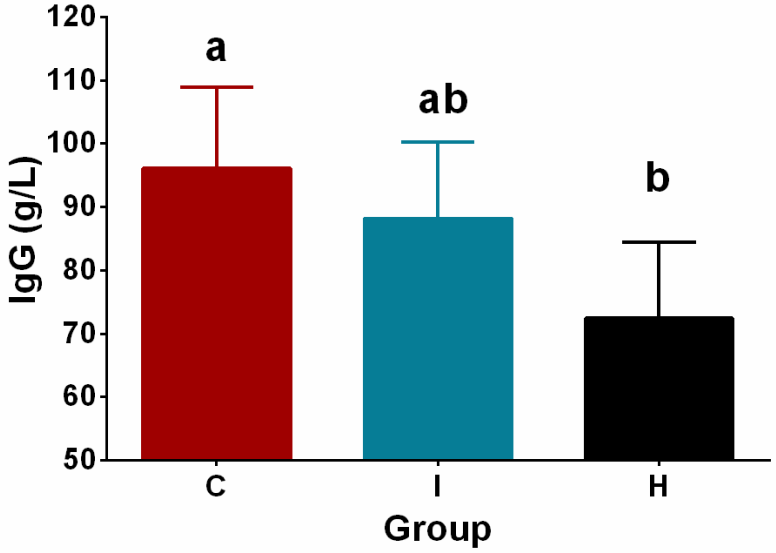


P = 0.40

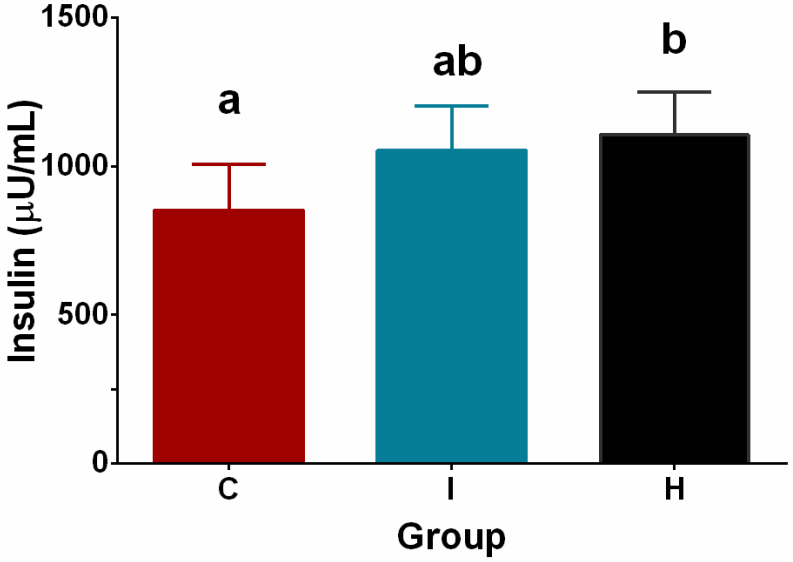


P = 0.74

KOLOSTRUM: IgG und Insulin

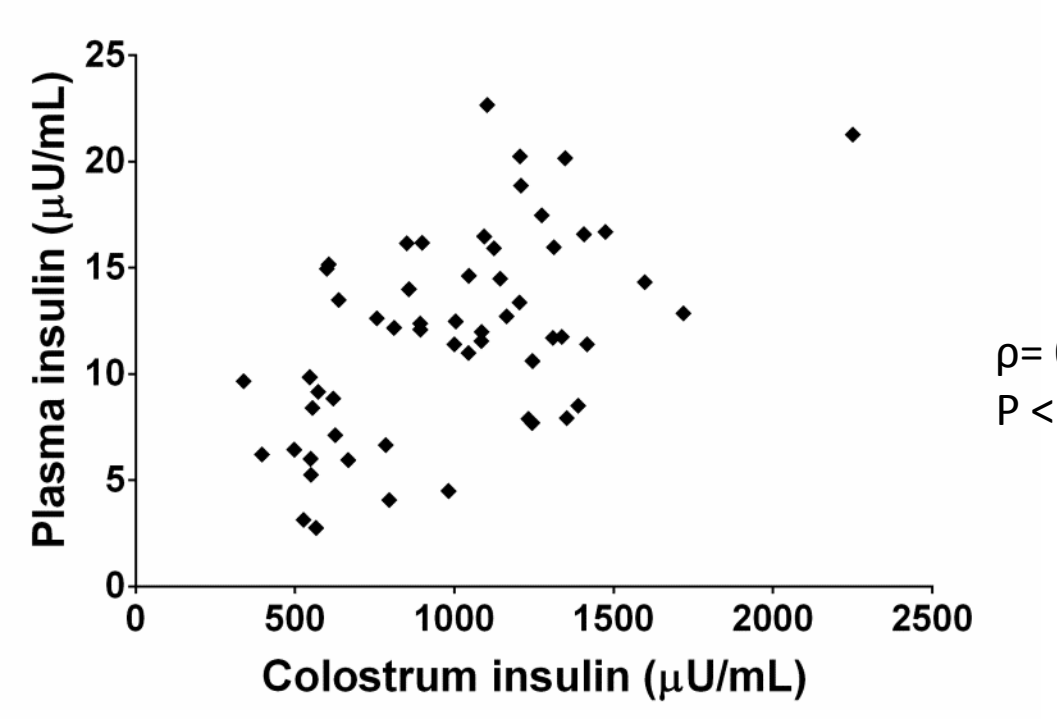


P = 0.02



P = 0.04

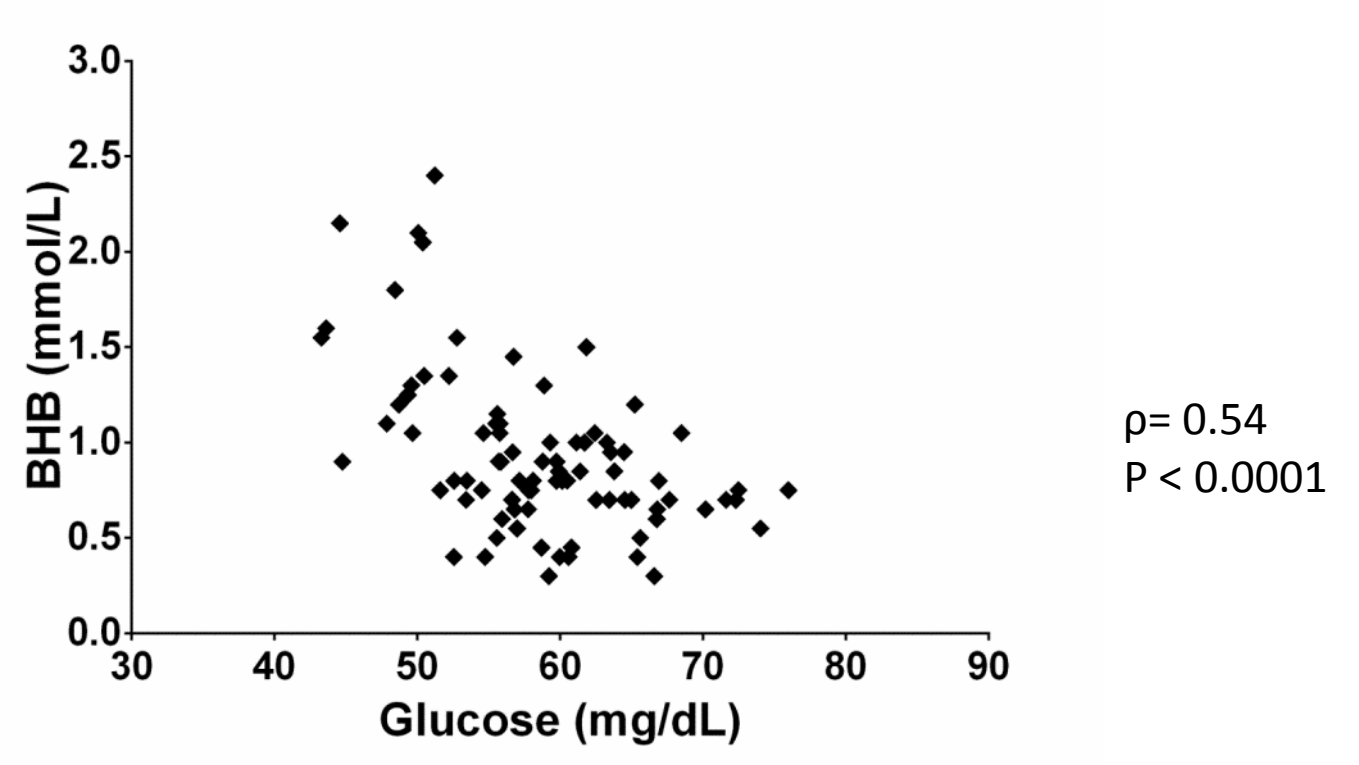
Insulin im plasma und Kolostrum



ρ= 0.54

P < 0.0001

BASELINE BHB UND GLUKOSE



ρ= 0.54

P < 0.0001