



# Mineralstoffversorgung der Milchkuh rund ums Kalben-

## Zusammenstellung der wichtigsten Fakten-für einen guten Start

Dr. Ulla Gorber, Boehringer- Ingelheim (Schweiz) GmbH



Boehringer  
Ingelheim

125 Jahre mehr Gesundheit



-Aufgewachsen im schönen München, Bayern

-Studium der Veterinärmedizin an der LMU  
München

Seit 2005 in der Schweiz:

- Assistentin und Doktorandin im Tierspital Zürich,  
Departement für Wiederkäuer, Innere Medizin

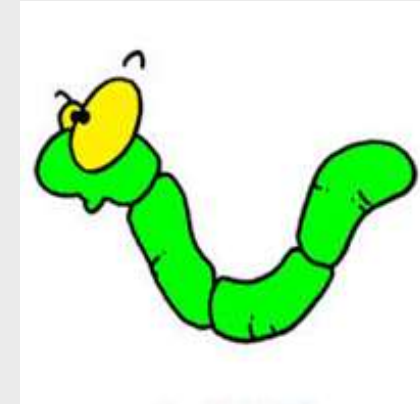
unter Leitung

-Tierärztin in mehreren Gemischtpraxen im Raum  
Basel Land & Bern

- Seit Juli 2013 bei Boehringer Ingelheim (Schweiz) GmbH,  
zuständig und verantwortlich für die Nutztierpalette Fokus  
Rind



In der Vorbereitung sollte die Kuh  
- entwurmt (6-8 Wochen vor der Abkalbung) werden

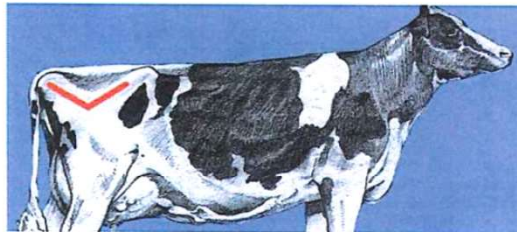


- mit gesunden Klauen  
(bis 7. Trächtigkeitsmonat)





## Körperkonditionsbeurteilung (Body Condition Scoring BCS)

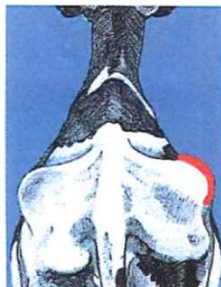


1. Schritt:  
Betrachtung der Beckengegend von der Seite. Begutachtung der Linie vom Hüfthöcker über das Hüftgelenk zum Sitzbeinhöcker.

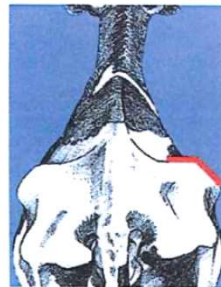
V:  
Bildet die Linie ein flaches V, liegt die BCS-Note höchstens bei 3.0



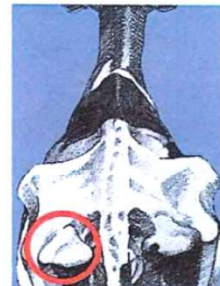
U:  
Bildet die Linie ein flaches U (halbmondförmig), liegt die BCS-Note mindestens bei 3.25



ⓐ Hüfthöcker rund: BCS = 3.0



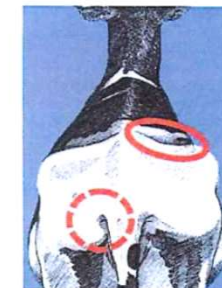
ⓑ Hüfthöcker winkelig:  
BCS ≤ 2.75  
Sitzbeinhöcker: abgerundet und weich:  
BCS = 2.75



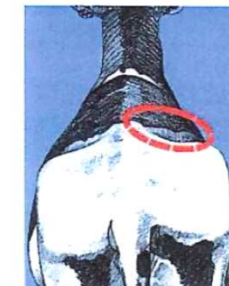
ⓒ Sitzbeinhöcker winkelig:  
BCS < 2.75  
ertastbare Fettauflage:  
BCS = 2.50



ⓓ Linie Kreuzbein-Hüfthöcker: mässig eingesunken und gut sichtbar;  
Beckenband gut sichtbar:  
BCS = 3.25



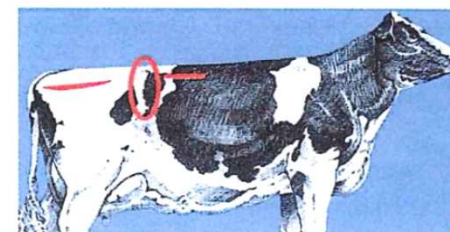
ⓔ Linie Kreuzbein-Hüfthöcker: mässig eingesunken und sichtbar;  
Beckenband erahnbar:  
BCS 3.50



ⓕ Linie Kreuzbein-Hüfthöcker: nahezu gerade und erahnbar;  
Beckenband unsichtbar:  
BCS 3.75  
Bereich Kreuzbein-Hüfthöcker gerade und Linie unsichtbar:  
BCS ≥ 4.0



ⓖ Sitzbeinhöcker ohne Fettauflage:  
BCS < 2.50  
Querfortsätze:  
Wellung zu 1/2 Länge sichtbar:  
BCS = 2.25  
Wellung zu 1/4 Länge sichtbar:  
BCS = 2.0  
Hüftgelenk stark hervorstehend, Dornfortsätze sägezahnähnlich:  
BCS < 2.0



ⓗ Fläche zwischen Hüft- und Sitzbeinhöcker eben, Umdreher unsichtbar:  
BCS > 4.0  
Enden der Querfortsätze kaum erkennbar:  
BCS = 4.25  
Umdreher und Sitzbeinhöcker unsichtbar:  
BCS = 4.5  
Hüfthöcker kaum erkennbar:  
BCS = 4.75  
Alle Knochenvorsprünge gut mit Fett bedeckt und kaum sichtbar:  
BCS = 5.0

# Körperkondition beachten



- Trockengestellt werden
- und dementsprechend gefüttert werden- am besten in einer eigenen

Gruppe!



## Allgemein:

- Optimierung der Haltung
- Rutschfeste Stand- und Liegefläche
- Stress vermeiden
- angepasste Kondition zur Zeit der Geburt

# Rutschfester Boden





# Angepasste Liegeflächen



Boehringer  
Ingelheim

125 Jahre mehr Gesundheit



# Abkalbebox



Boehringer  
Ingelheim

125 Jahre mehr Gesundheit



Welche Probleme können auftreten ?

- Milchfieber mit Festliegen
- Verminderte Futteraufnahme
- Ketose und Leberverfettung
- Nachgeburtverhalten mit anschliessender verminderten Fruchtbarkeit
- Probleme mit der Eutergesundheit
- Klauenprobleme

# Kalziummangel

Milchfieber – ein Dauerbrenner!  
Erstmals beschrieben 1793



## **1806**

Heisse Wickel und Decken um die Kuh zum Schwitzen zu bringen

## **1814**

Schröpfen vor der Geburt, Einreiben der Beine mit Cayennepfeffer und Alkohol

## **1897**

Erste «erfolgreiche» Behandlung, man hielt die Krankheit für eine Virusinfektion des Euters und spritzte Jodlösung ein, dadurch wurde die Milchproduktion gehemmt.

## **1925**

Man erkannte, dass die Plasma-Calcium-Konzentration von erkrankten Kühen deutlich erniedrigt war und verwendete intravenöse Calcium Infusionen um die Tiere zu behandeln.

Ursache: Ungenügendes Anpassungsvermögen des Mineralstoffwechsels der frischlaktierenden Kuh an die höhere Calcium-Sekretion über die Milch

- Ungenügende Calcium-Resorption aus dem Darm
- Unzureichende Mobilisierung körpereigener Reserven aus dem Knochen
- Ungenügende Rückresorption in der Niere

# Kosten klinisches Milchfieber

Behandlung, TA, Medikamente, Arbeitsaufwand

Minderleistung: in den ersten 4 Wochen tägl. 5 kg weniger Milch,  
erst nach 10 Wochen ist die Leistung wieder „normal“!

Folgeerkrankungen

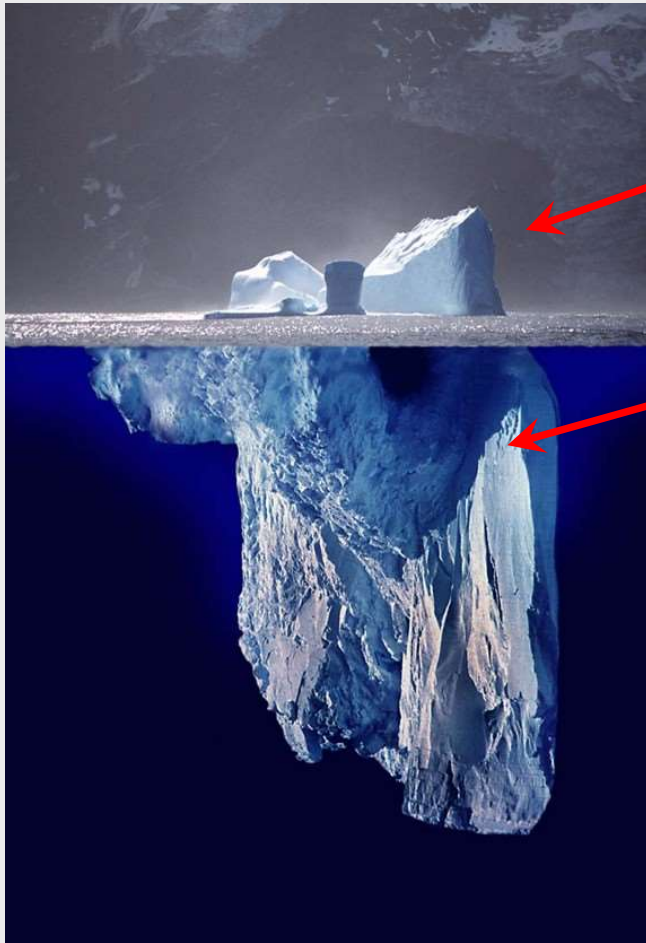
Tierverlust

$\Sigma$  klinischer Fall:

**430 CHF**



# Die Spitze des Eisbergs!



**8 – 10 %** der abkalbenden Kühe:  
klinisches Milchfieber

**30 %** der abkalbenden Kühe (jede 3. Kuh!):  
subklinisches Milchfieber

Begünstigt Folgeerkrankungen:

- ▶ Nachgeburtverhalten 3x
- ▶ Stoffwechselstörungen, Ketose 8x
- ▶ Labmagenverlagerung 4x
- ▶ Endometritiden 2x
- ▶ Mastitis 8x
- ▶ Schwächung der Immunabwehr

Leistungseinbuße (220 –  
490kg/Kuh/y)

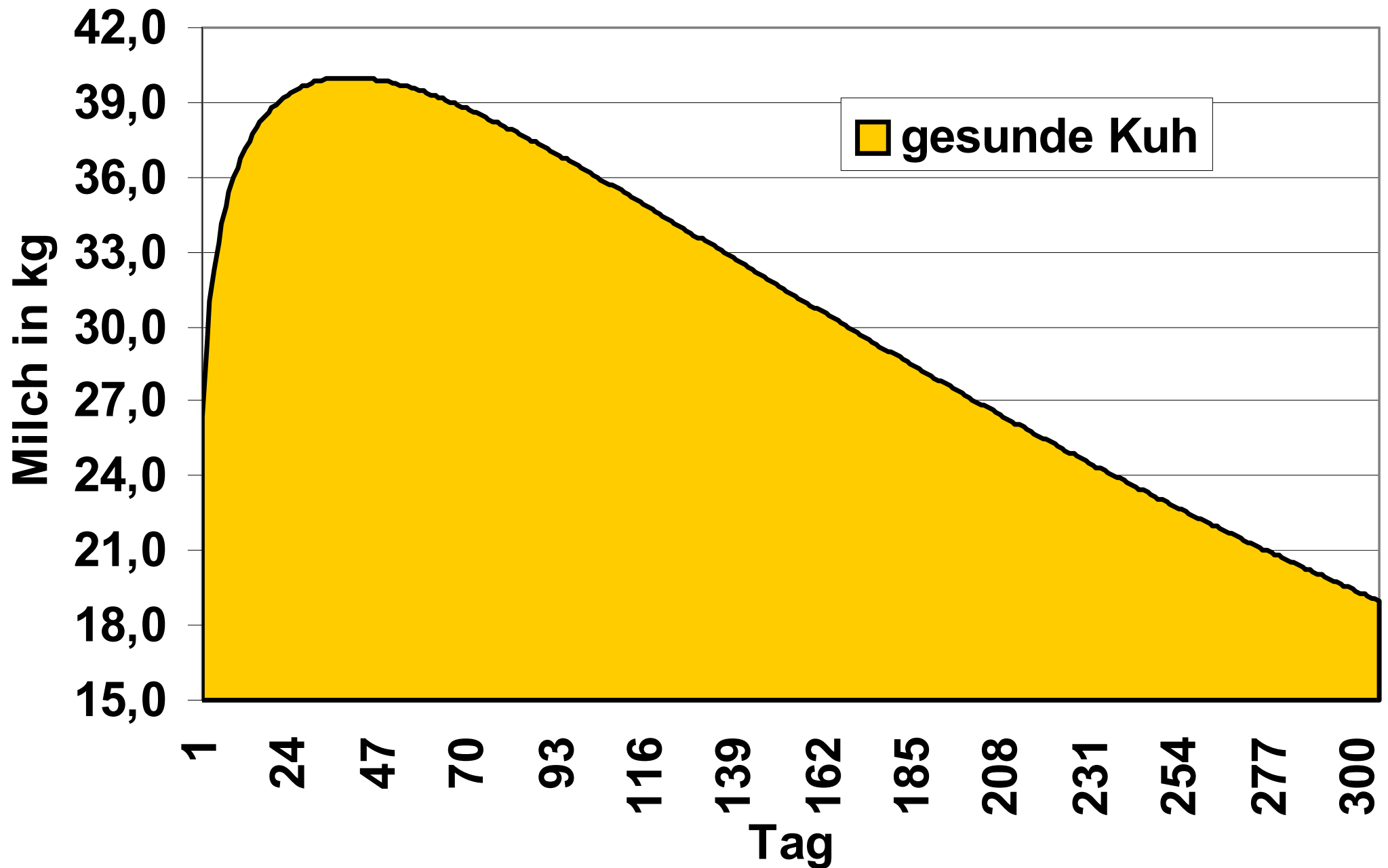


# Laktationskurve einer Kuh (9360 kg)

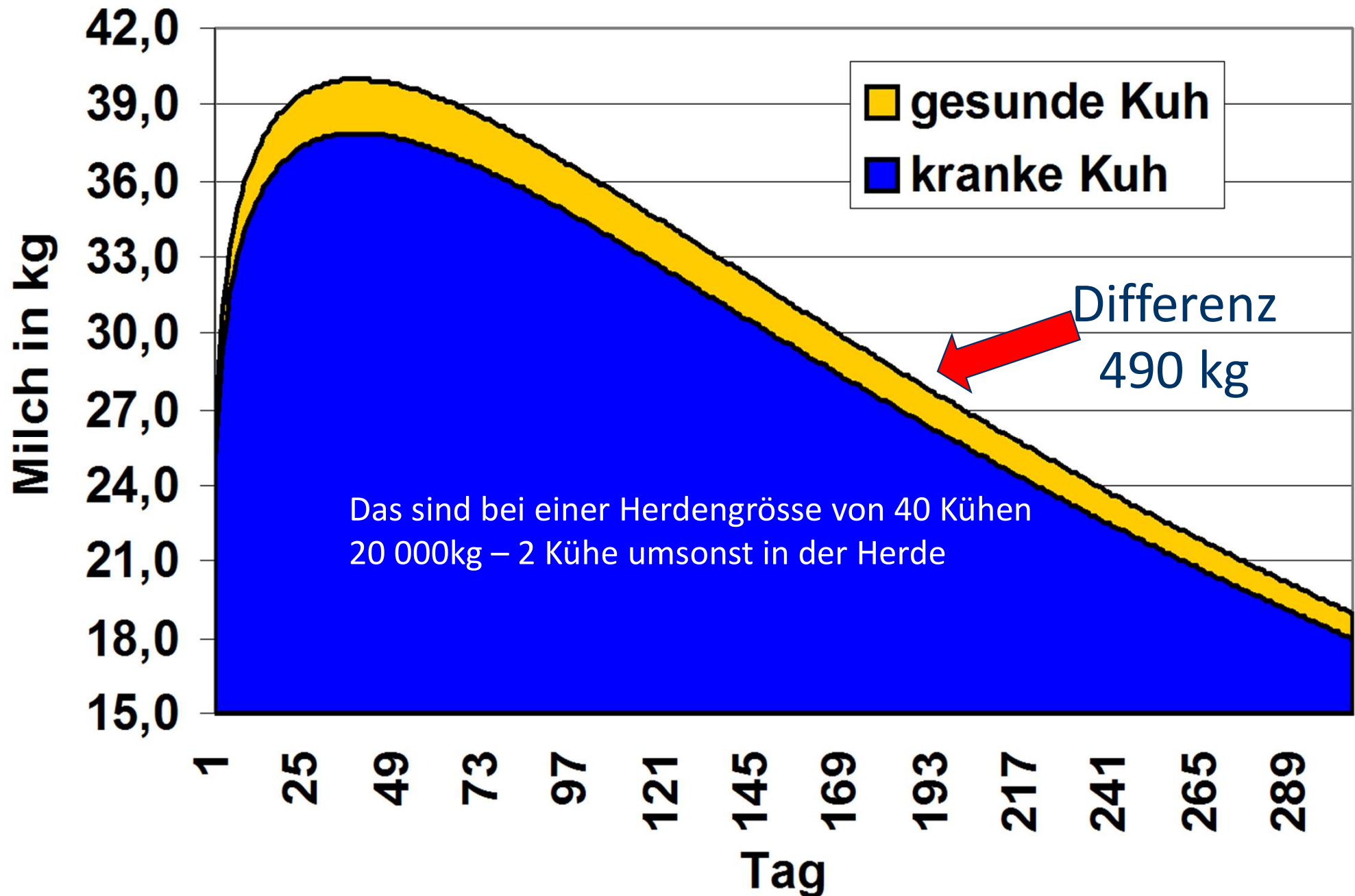


Boehringer  
Ingelheim

125 Jahre mehr Gesundheit



# Laktationskurven einer Kuh (gesund und krank)



## Im Einzelnen:

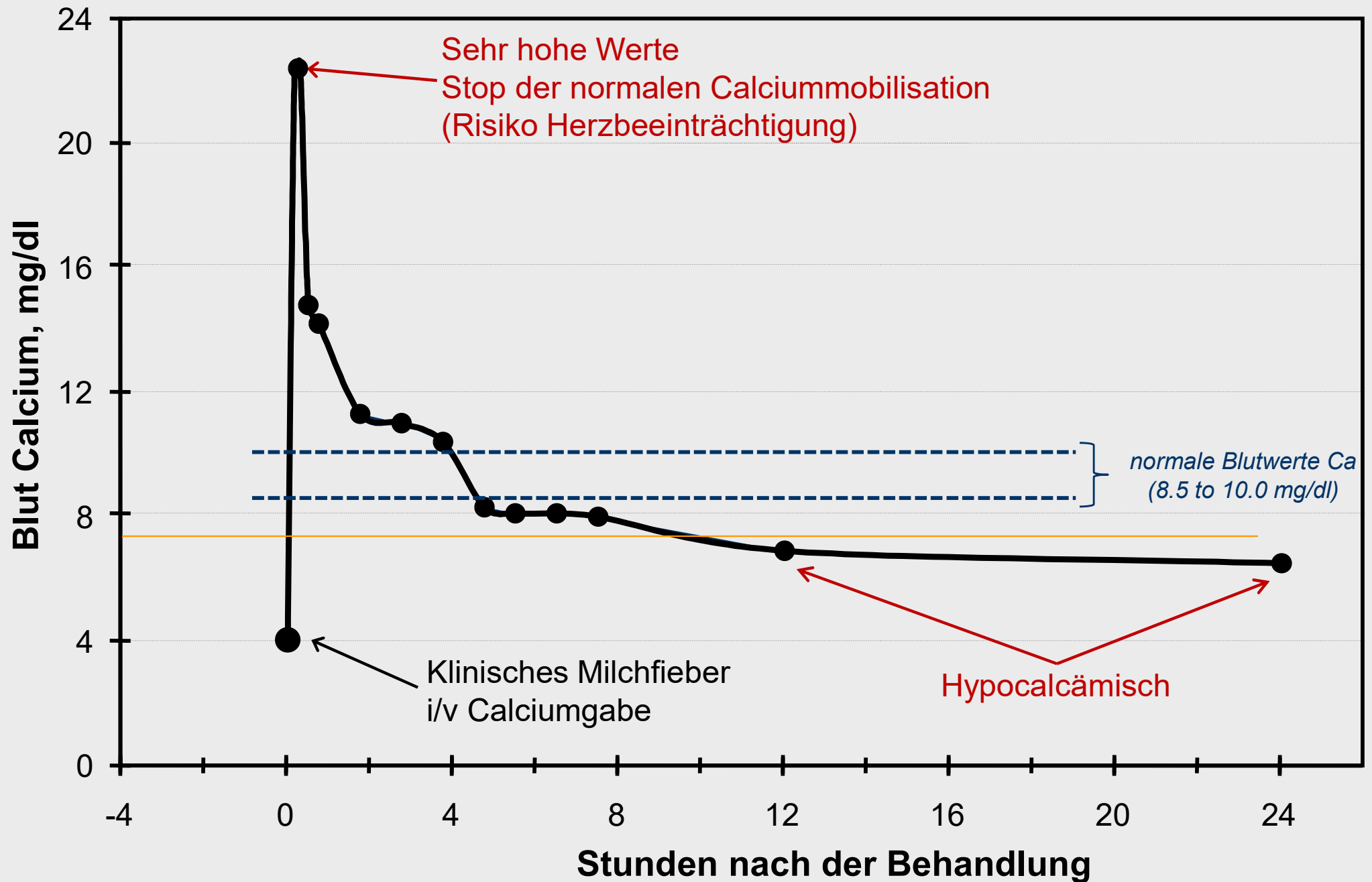
- Bedarfsgerechte Ernährung
- Vit D<sub>3</sub> Gabe eine Woche vor Geburt
- Ca-arme Fütterung während der Trockenstehphase (Gesamt Ca-Gehalt < 40g/Kuh/d)
- K-arme Fütterung: Achtung mit Weidegras
- Anionen/Kationen Bilanz (DCAD) in der Ration einstellen durch Verfütterung von sauren Salzen
- Orale Gabe leicht verfügbare Calciumsalze um die Geburt und direkt danach

## Behandlung:

- Calcium-Präparate i.v. / (s.c.)
- Calcium-Gaben oral zusätzlich



# Auswirkungen der i/v Calciumgabe auf die Calciumkonzentrationen im Blut



orale Gaben: Flüssigkeiten, Pasten, Pulver, Boli



Bolusgabe im Vergleich zu  
Flüssigkeiten oder Pasten  
einfacher, sauberer und schneller!

# Orale Calciumgaben



# Calzium-Salze im Vergleich

	Calcium chlorid	Calcium propionat	Calcium sulfat	Calcium phosphat	Calcium laktat	Calcium formiat	Calcium acetat	Calcium carbonat
Calcium Inhalt	36 %	21%	29%	39%	18%	31%	25%	40%

Kalzoral = Calciumcarbonat

Propeller Calcium Drink = Calciumlaktat



Deklaration von Calcium oder der Calciumverbindung?

Bovicalc<sup>®</sup>:

**Calciumchlorid (67%), Calciumsulfat (27%),**  
effektiver Calciumgehalt = 43 g Calcium  
je Bolus

Vergleichsprodukt:

60 g **Calciumlaktat,**  
effektiver Calciumgehalt = 11 g Calcium  
je Bolus

Calciumchlorid und Calciumsulfat sind **anorganische** Verbindungen

= stark negativ geladenes Teilchen → schnelle Aufnahme →

Plasma pH- Wert sinkt

→ steigert die Resorption von Calcium im Körper

**Organische** Calciumverbindungen haben kein negativ geladenes

Teilchen → Aufnahme verlangsamt → pH- Wert sinkt nicht!

Beispiele für organische Verbindungen:

-Calciumacetat

-Calciumpropionat

-Calciumformiat

-Calciumcitrat

# Verfügbares Calcium mit Bovikal<sup>®</sup>



Bolus



Pansen



Auflösung

$\text{CaCl}_2$  - geht sofort in Lösung -

→  $\text{Ca}^{++}$  → Darm →

→  $\text{Cl}^-$  (starkes Anion) →

schnelle Resorption  
saurer Milieu begünstigt  
 $\text{Ca}^{++}$  Resorption

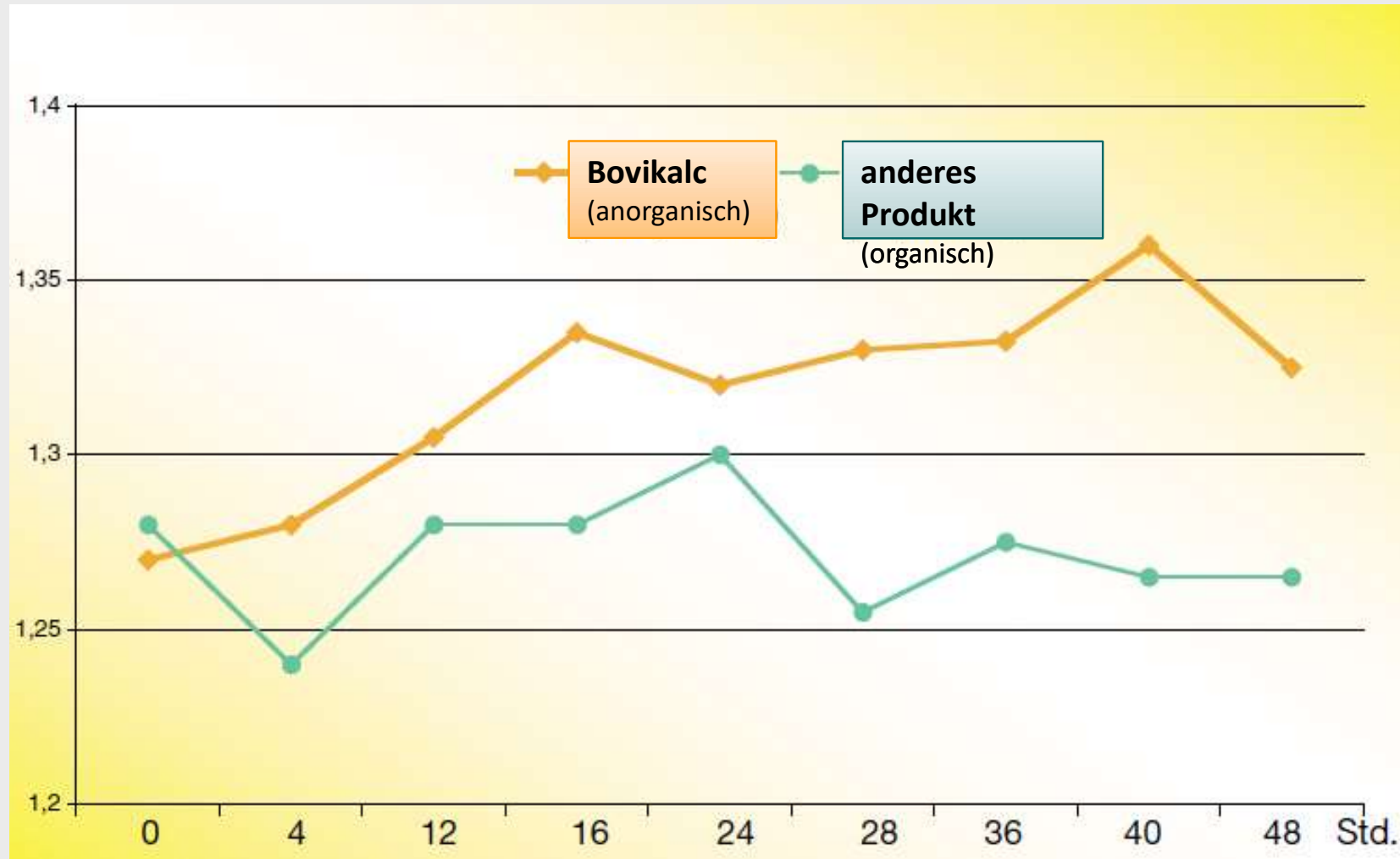
$\text{CaSO}_4$  - langsame Freisetzung durch Mikroben

→  $\text{Ca}^{++}$  → Darm →

→  $\text{SO}_4^-$  (starkes Anion) →

langfristige Resorption  
saurer Milieu begünstigt  
 $\text{Ca}^{++}$  Resorption

# Calcium im Blut nach unterschiedlichen Präparaten



Quelle: M. Fürll et al. (2004)

Zur Versorgung der Milchkuh in Zeiten erhöhten Calciumbedarfs

1. Bolus Bovikalc<sup>®</sup> nach ersten Anzeichen der bevorstehenden Kalbung
2. Bolus Bovikalc<sup>®</sup> direkt nach dem Kalben
3. Bolus Bovikalc<sup>®</sup> 12-15 Std. nach dem Kalben
4. Bolus Bovikalc<sup>®</sup> 24- 30 Std. nach dem Kalben

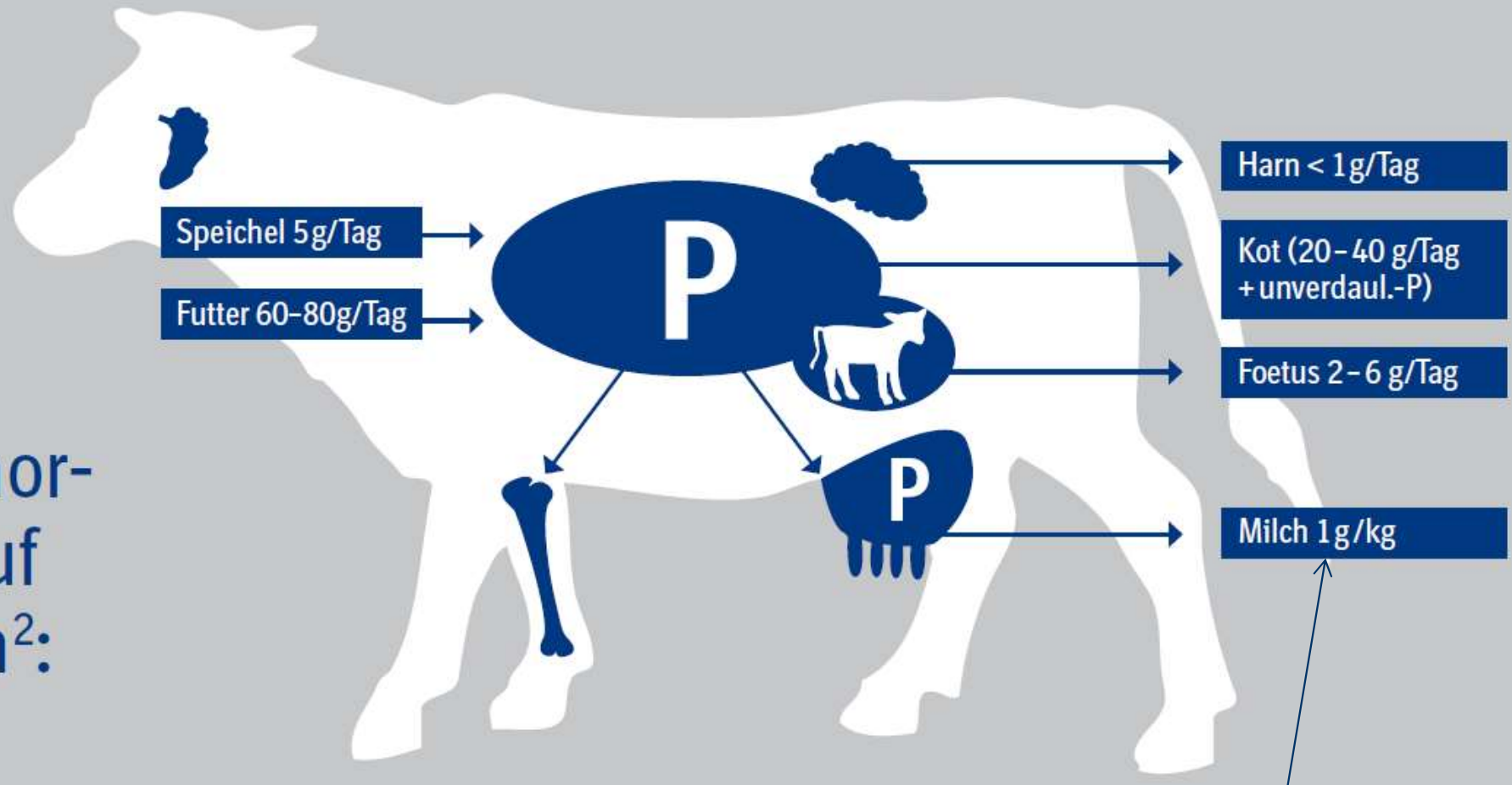
Zusätzlich nach einer Calcium Infusion bei an Milchfieber erkrankten Kühen- 2 Boli

1. Bolus Bovikalc<sup>®</sup> 2-3 Std. nach der Infusion
2. Bolus Bovikalc<sup>®</sup> 12-15 Std. später

Mineralstoff, der die meisten biologischen Funktionen der Kuh beeinflusst!

- Stabilität von Knochen und Zähnen
- Energieträger
- Bestandteil der Zellwände
- Baustein der roten Blutkörperchen
- Bestandteil der Erbsubstanz, die sogenannte DNS -daher wichtige Rolle für alle Wachstums- und Entwicklungsprozesse im Körper

## Der Phosphorkreislauf der Kuh<sup>2</sup>:



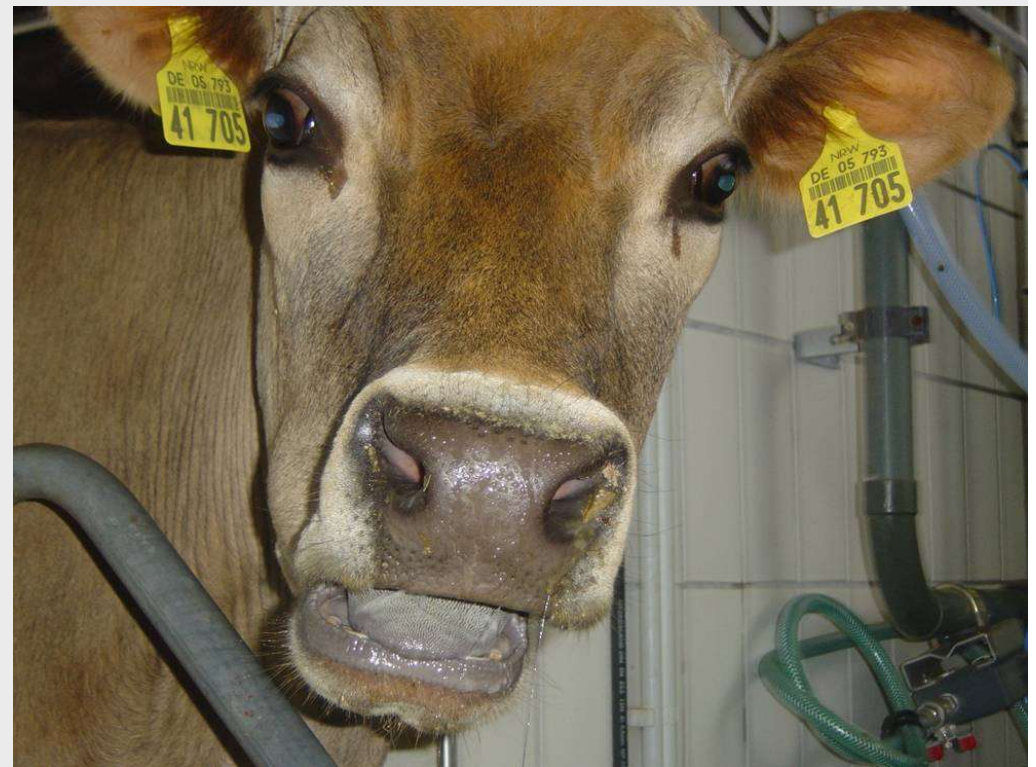
Der Phosphorgehalt in der Milch ist konstant

Über die Fütterung

Im Pansen: hohe Phytaseaktivität

⇒ Wiederkäuer kann Phosphor aus Pflanzen rel. gut  
verwerten (anders als  
Monogastrier)

Im Durchschnitt der Ration  
(Grundfutter + Mineralfutter):  
70% Verdaulichkeit





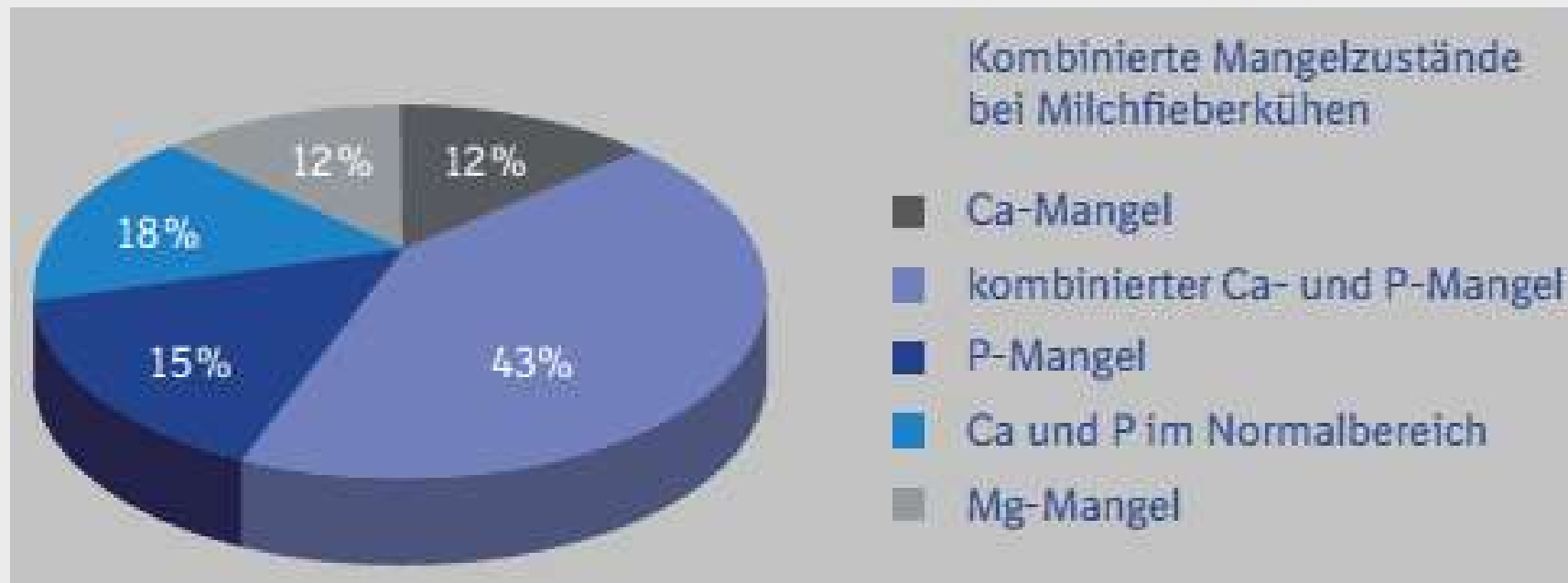
# Phosphat und das Downer Cow Syndrom



Führt Hypophosphatämie zum Festliegen?

# Verteilung unterschiedlicher Mineralstoffmängel bei festliegenden Kühen nach der Geburt

nach der Geburt



## Der Phosphorspiegel bei festliegenden Kühen rund um die Geburt<sup>4</sup>, bearbeitet

Bereich der Serum-Pi-Konzentration in mmol/l	Bewertung	180 Milchkühe mit Gebärparese Anteil in %
0,00 - 0,50	P ↓↓↓	21,1
0,51 - 1,00	P ↓↓	<b>41,7</b>
1,01 - 1,60	P ↓	21,7
1,61 - 2,30	P ~	11,7
> 2,3	P ↑	3,9

( 4 Fürll, 2010)

# Phosphorgehalt bei Kühen unmittelbar nach der Geburt

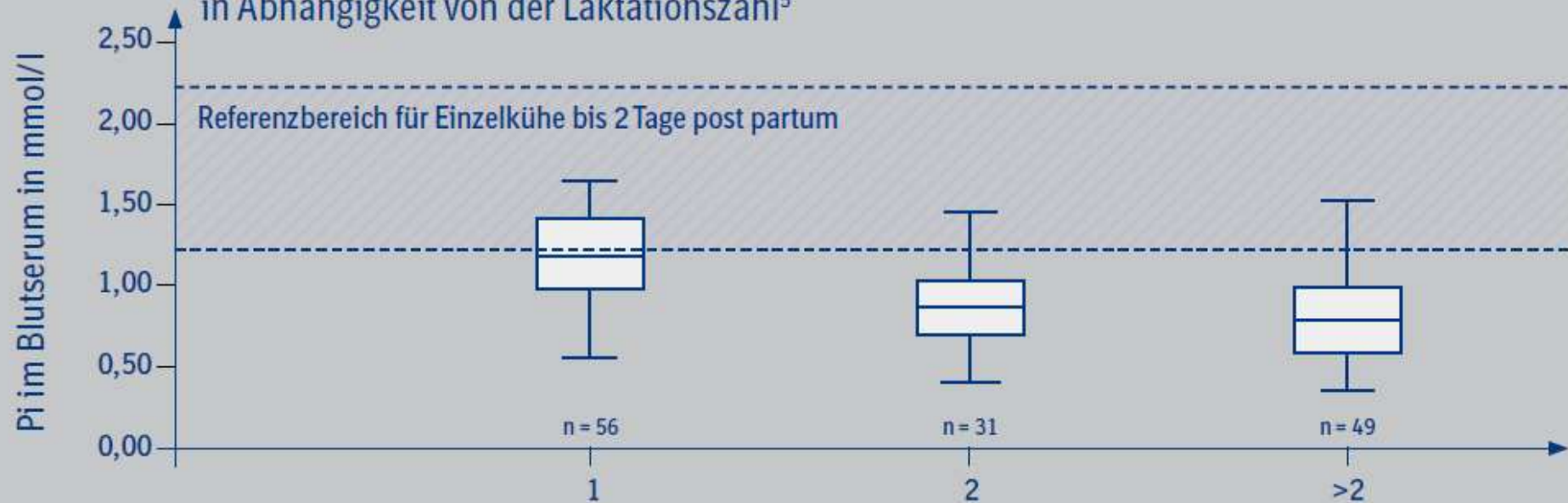
## Der Phosphorspiegel bei unauffälligen Kühen rund um die Geburt<sup>4</sup>, bearbeitet

Bereich der Serum-Pi-Konzentration in mmol/l	Bewertung	7278 gesunde Milchkühe am ersten Tag post partum Anteil in %
0,00 - 0,50	P ↓↓↓ (hochgradiger Phosphormangel)	1,2
0,51 - 1,00	P ↓↓ (mittlerer Phosphormangel)	11,8
1,01 - 1,60	P ↓ (leichter Phosphormangel)	40,9
1,61 - 2,30	P ~ (Normbereich)	39,9
> 2,3	P ↑ (erhöhter Phosphorgehalt)	6,2

( 4 Fürll, 2010)

## Die Gefahr des Auftretens einer Hypophosphatämie rund ums Kalben steigt mit Alter und Leistung der Kühe.

Blutserumkonzentration an Phosphat bei Einzelkühen innerhalb 1h post partum  
in Abhängigkeit von der Laktationszahl<sup>5</sup>



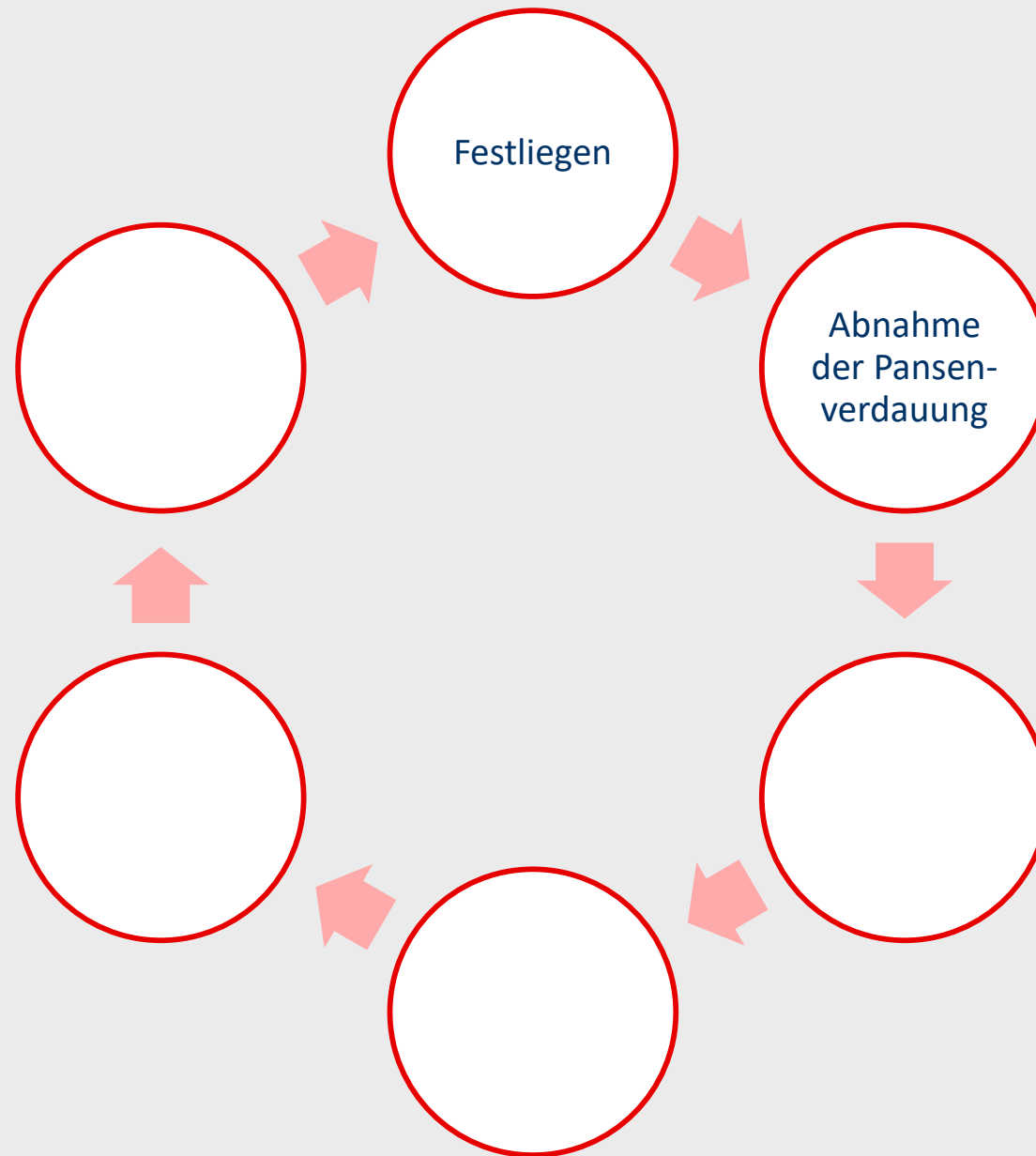
Laktationszahl

Mittelwerte unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,001$ ) ; Pi = inorganic phosphor

- Die Weltphosphatreserven sind begrenzt
- P-Knappheit führt zu Preissteigerung => Versuch, Mineralfutter billig zu halten, indem P-Gehalt gesenkt wird
- Die Fütterungsempfehlungen in den letzten Jahren wurden nach unten angepasst
- Ungenutzter Phosphor wird über den Kot ausgeschieden => negative Umweltaspekte (z. B. Eintragung in Gewässer => Eutrophierung)  
=> weniger P im Dünger

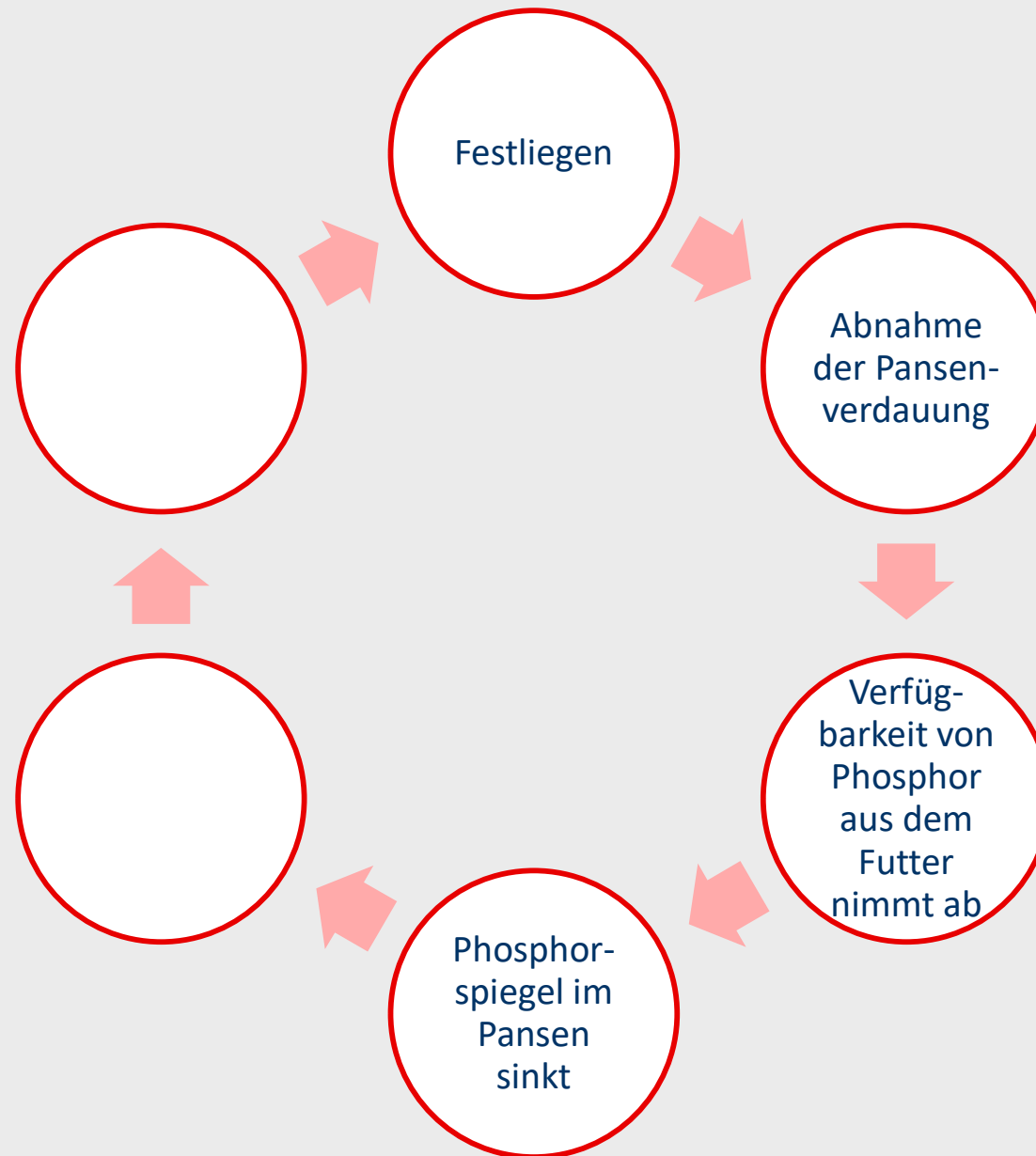
## Chronische Unterversorgung

- Beeinträchtigt Fruchtbarkeit
- Vermindert Milchleistung
- Beeinträchtigt Pansenstoffwechsel
- Führt zu Lahmheiten, unsicheren Gang, Auftreibungen

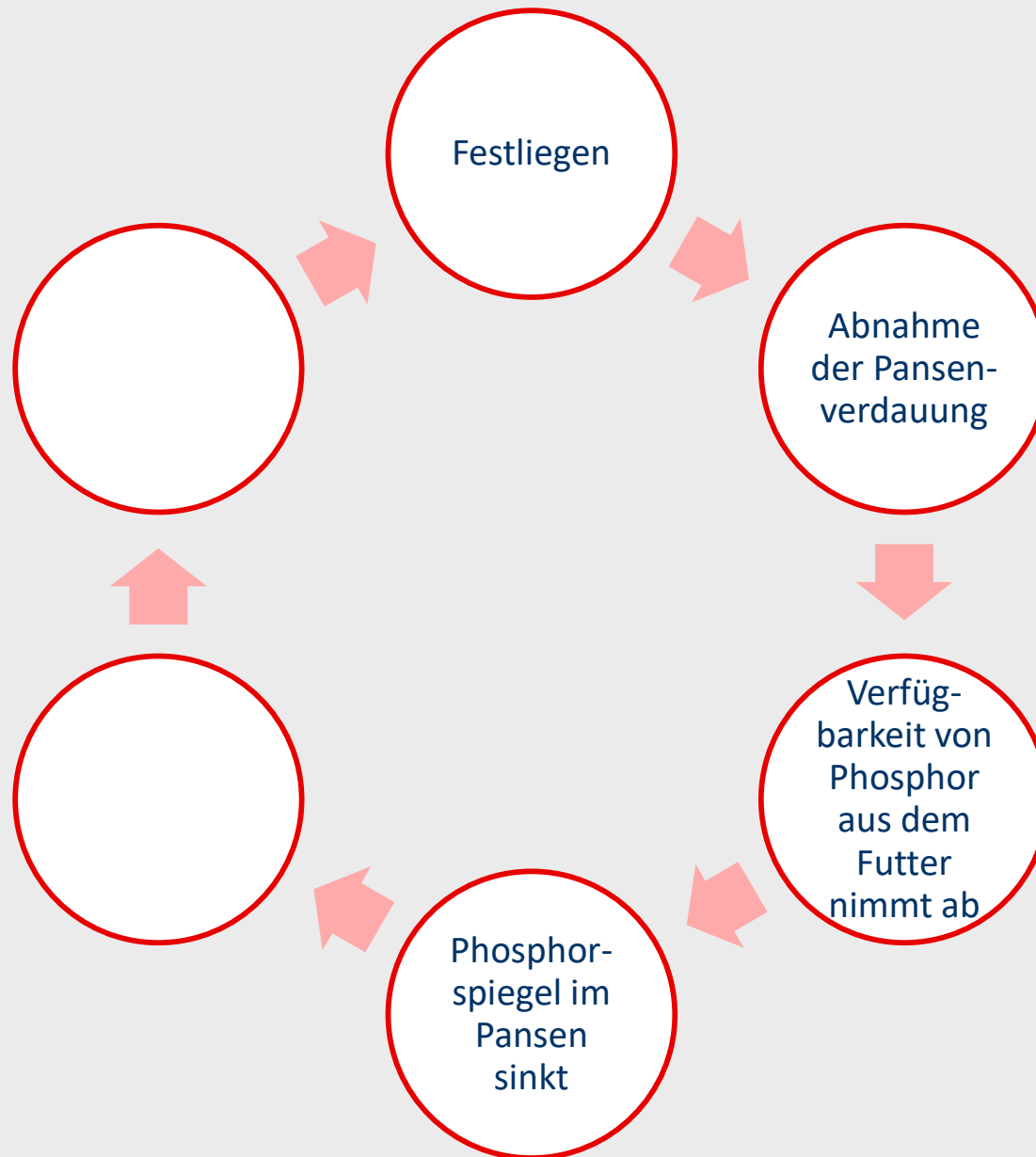


Gerade bei Festliegenden  
leiden Appetit und  
Pansenverdauung



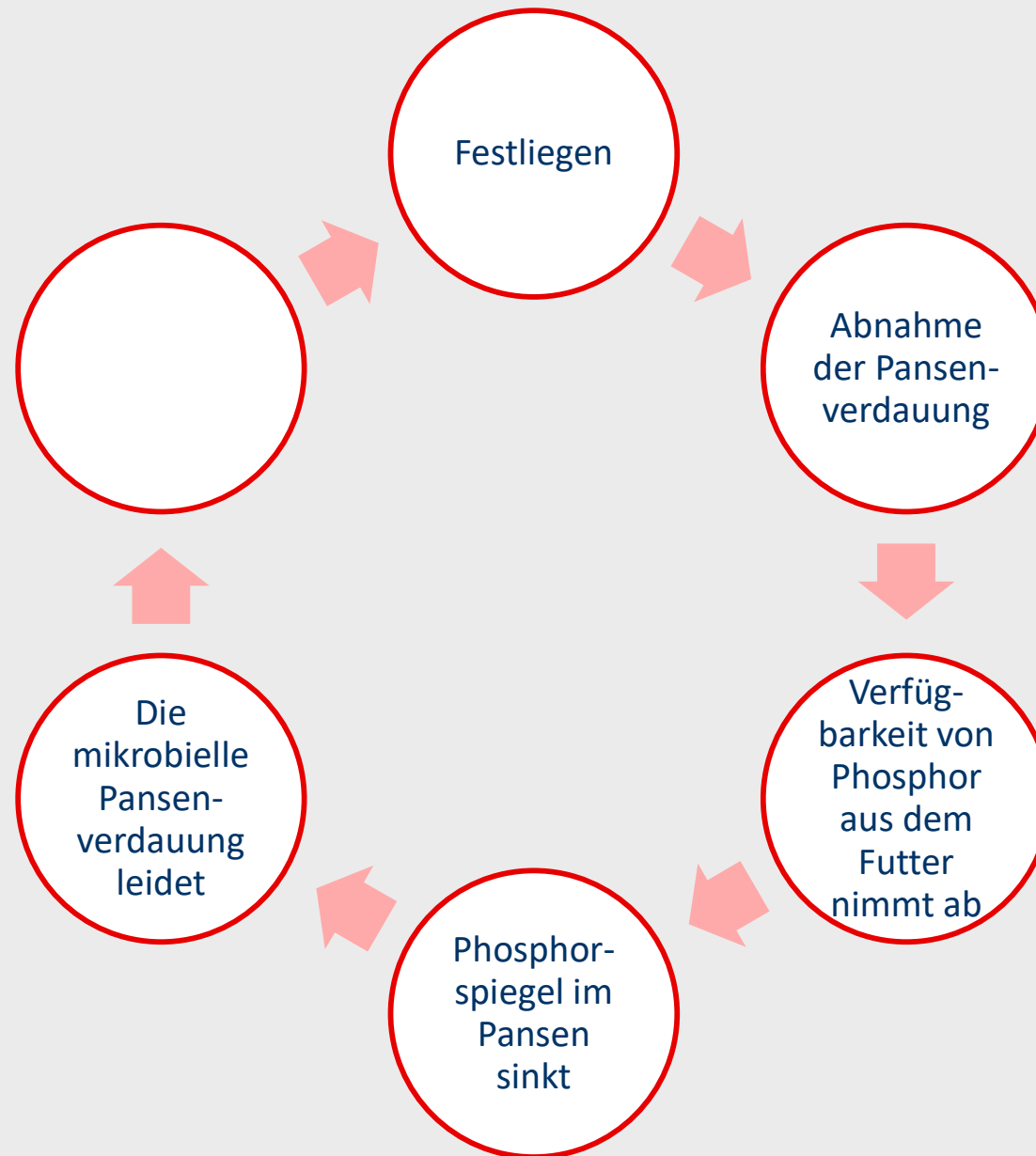


Die Phosphormenge im Speichel korreliert mit dem Gehalt im Blut

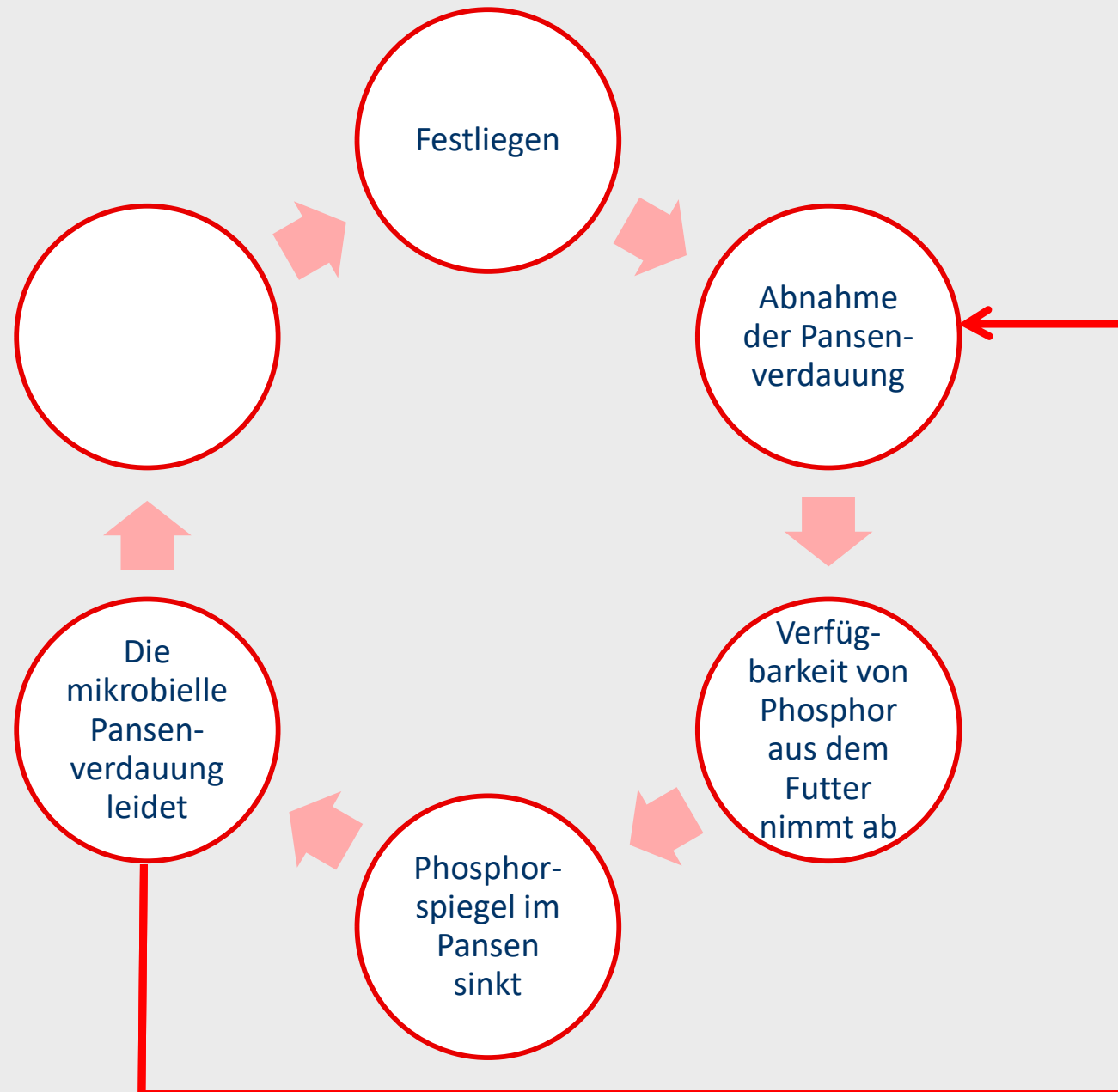


Die Phosphormenge im Speichel korreliert mit dem Gehalt im Blut

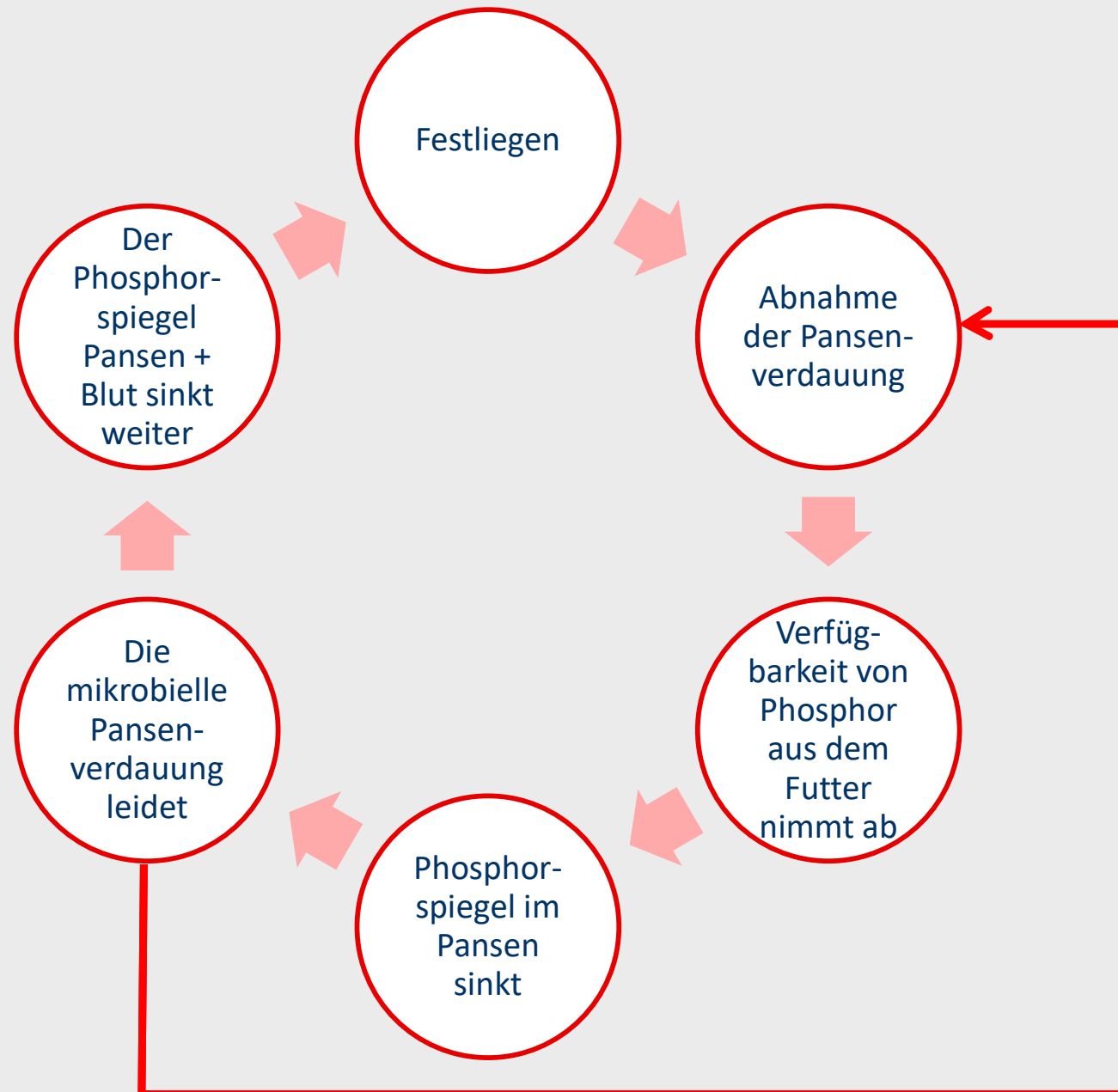
Generell gilt: Bei Phosphormangel leidet auch die mikrobielle Pansenaktivität

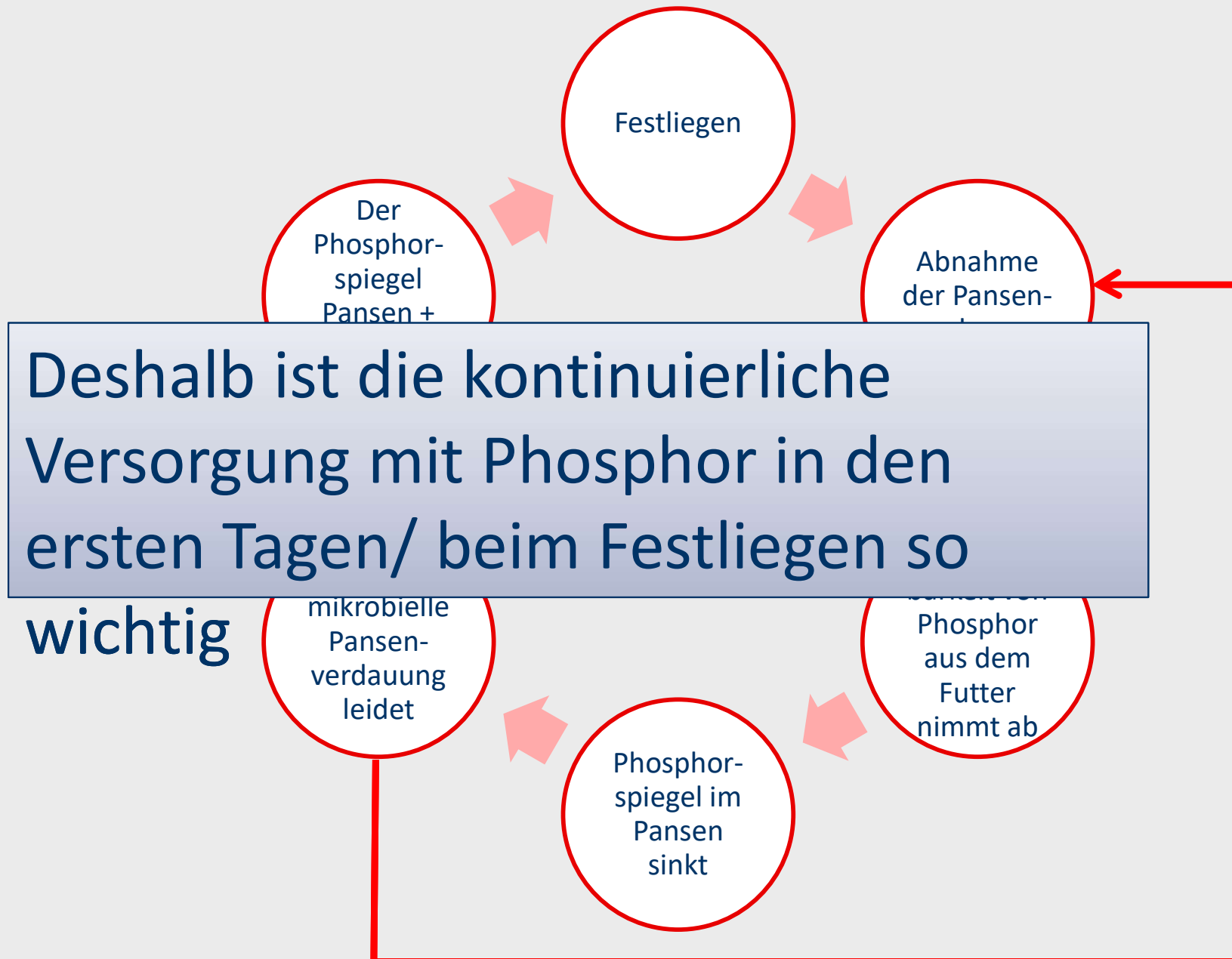


Generell gilt: Bei Phosphormangel leidet auch die mikrobielle Pansenaktivität



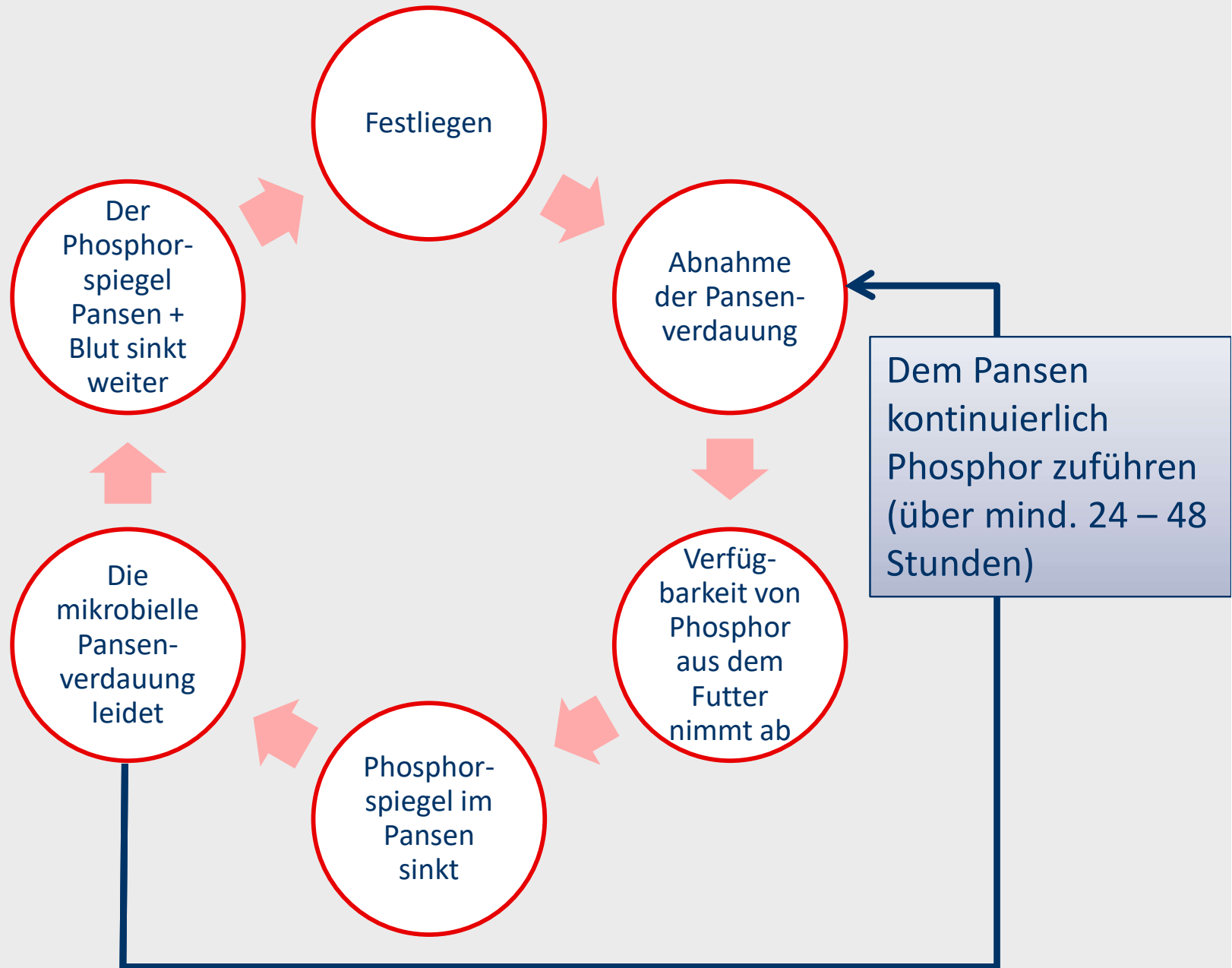
Generell gilt: Bei Phosphormangel leidet auch die mikrobielle Pansenaktivität





# Wie vorgehen?

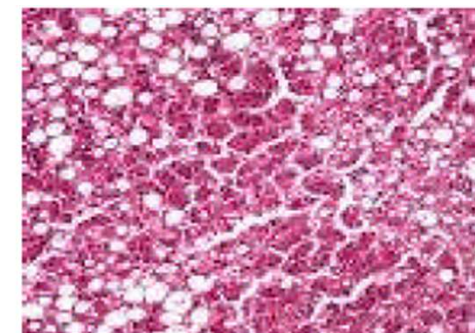
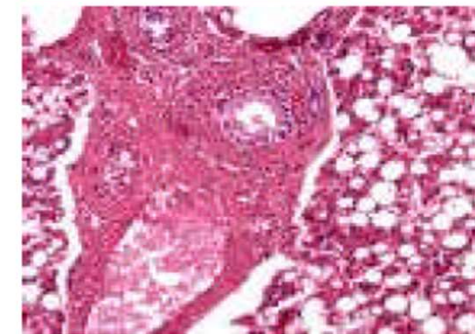
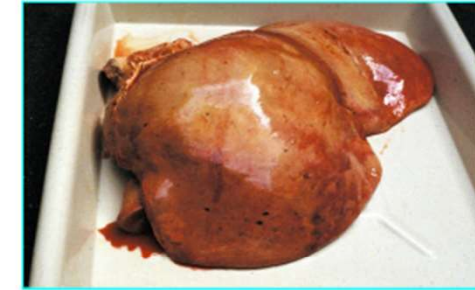
Die Phosphorversorgung sicherstellen (Blutspiegel)





## Phosphat und Leberfunktionsstörung

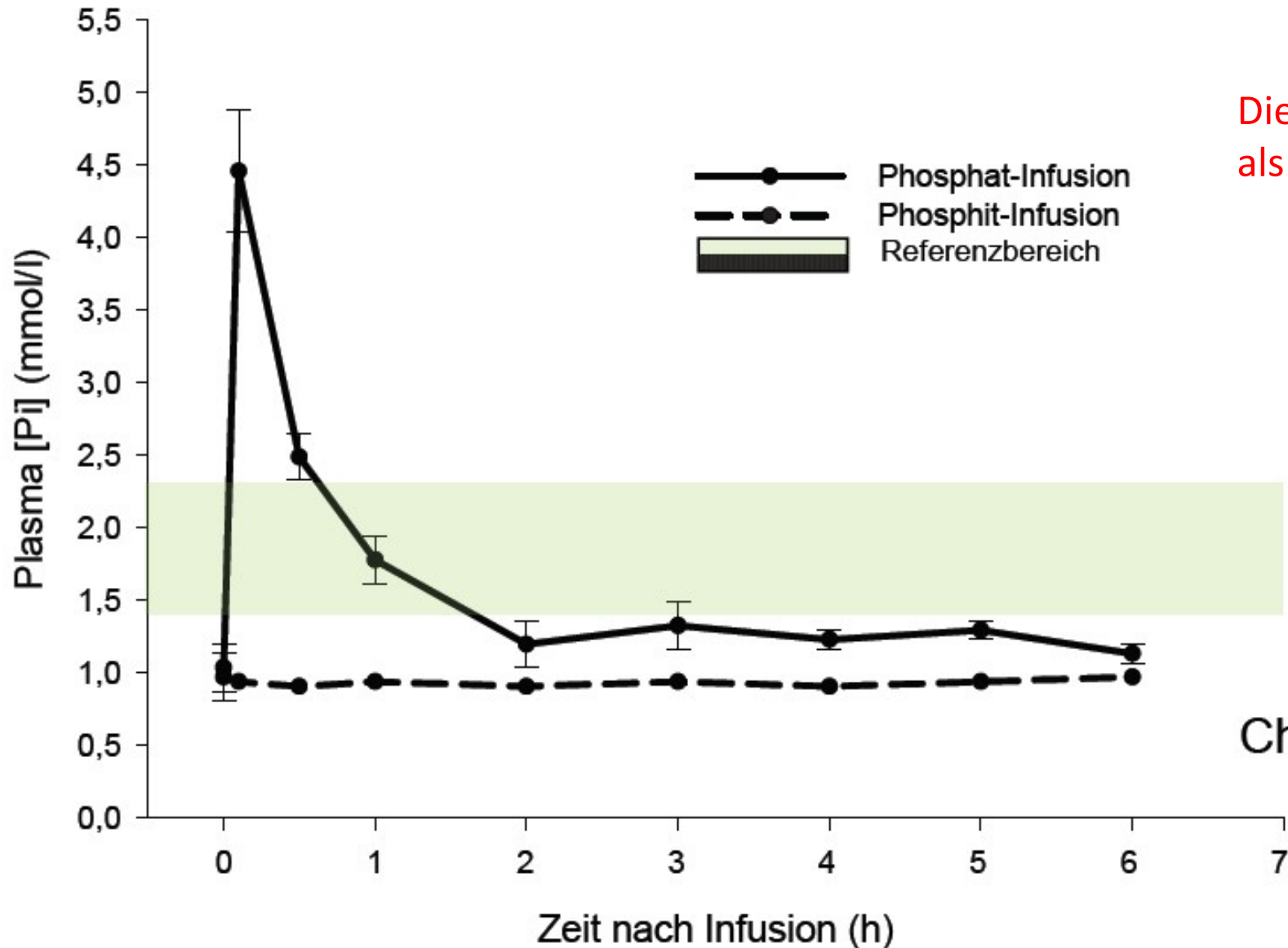
- Leberverfettung beim Rind im Zusammenhang mit Hypophosphatämie diskutiert (Staufenbiel and Gelfert 2002, Grünberg et al. 2005)
- Hypophosphatämie wird regelmässig bei Menschen mit akutem Leberversagen beobachtet (Knochel 1977; Pomposelli et al. 2001; Dawson et al. 1987)





- 1) P-Bedarf steigt mit der Milchleistung
- 2) Um die Geburt:
  - deutlicher P-Mangel bei 51% der **gesunden, klinisch unauffälligen** Kühe
  - deutlicher P-Mangel bei 63% der **festliegenden** Kühe
- 3) Phosphor ist wichtig für den Energiestoffwechsel und für die Regeneration der Leber (Verfettung)
- 4) Phosphormangel im Pansen kann zu weiterer Appetitlosigkeit führen => Verstärkung des Mangels  
=> **Eine gezielte, vorbeugende Phosphorgabe in dieser kritischen Zeit macht Sinn!!**

# Blutinfusion (7 g Phosphor als Sturzinfusion)



Die Niere funktioniert  
als Überlaufventil!

Cheng et al. 1998

6 laktierende, nicht tragende HF-Kühe mit Pansenfistel

P-Defizitäre Fütterung zur Induzierung eines milden P-Mangels

Pro Kuh 2 Boli Bovikal<sup>®</sup> P. mit 12 Stunden Abstand

Pansensaftproben:

0, 1, 2, 3, 4, 7, 12 h nach 1. Gabe sowie

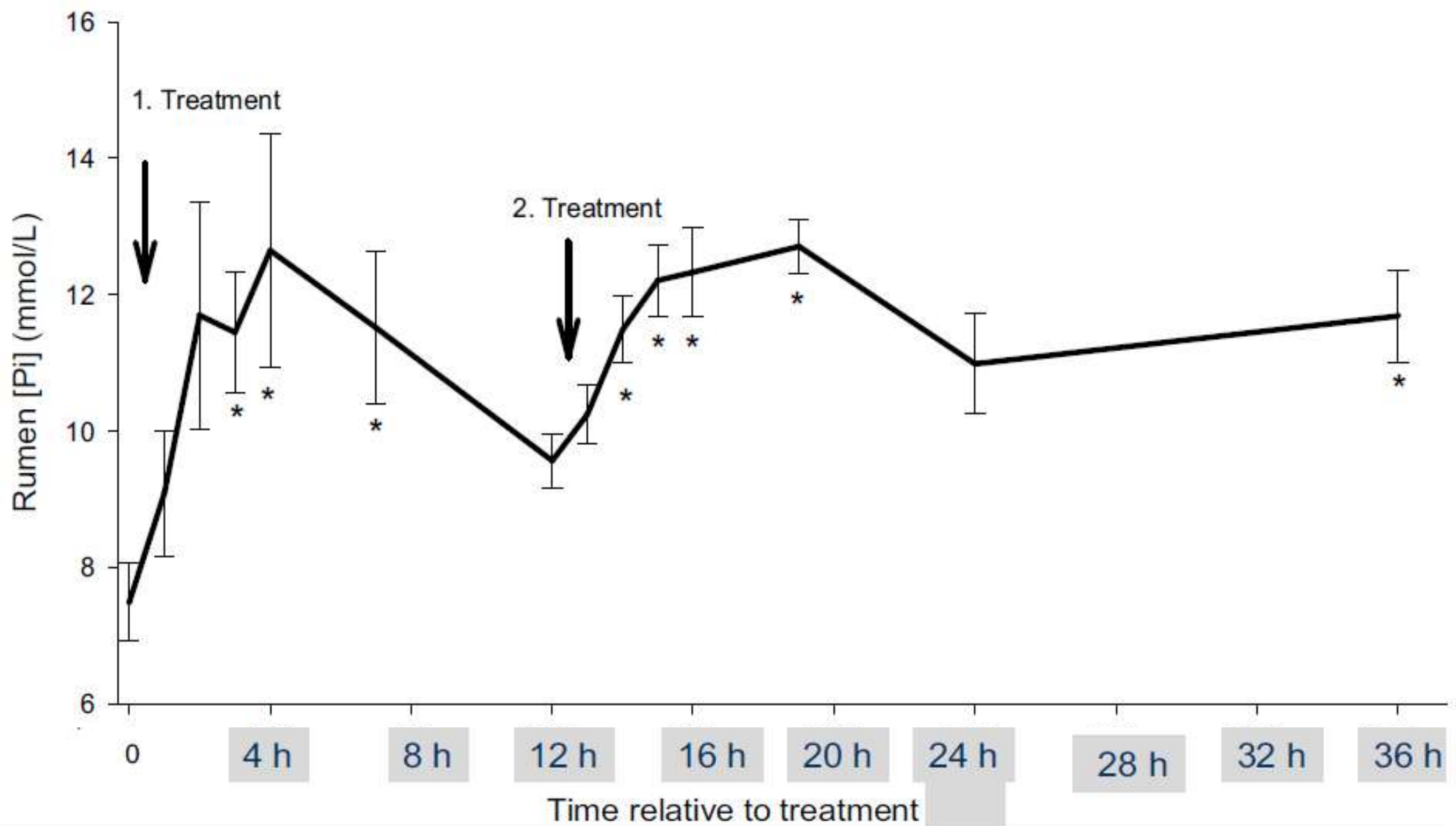
1, 2, 3, 4, 7, 12 und 24 h nach 2. Gabe

Blutproben:

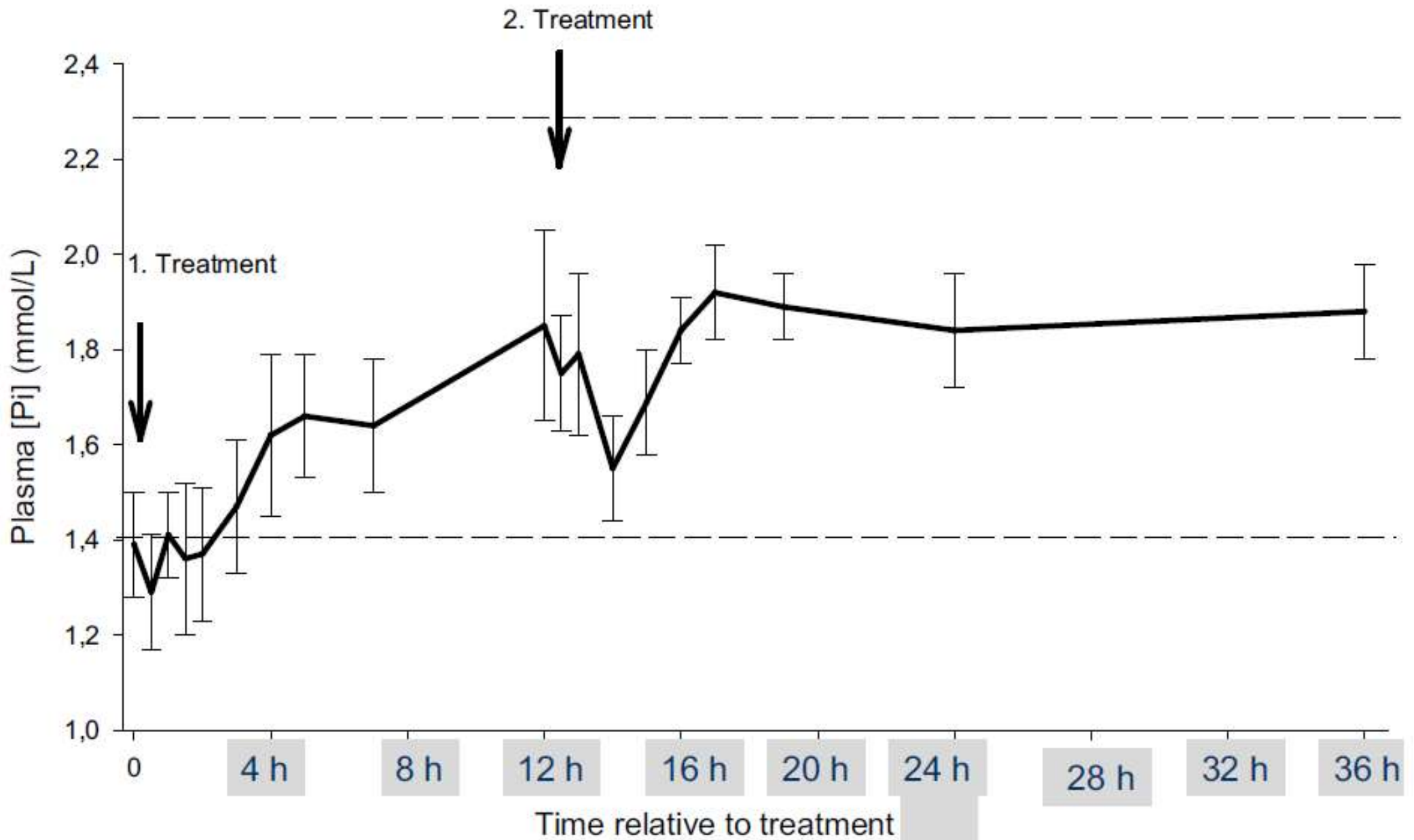
0, 30, 60, 90 min, 2, 3, 4, 5, 7, 12 h nach 1. Gabe sowie

30 min, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 12 und 24 h nach 2. Gabe

# Phosphorspiegel im Pansen



# Phosphorspiegel im Blut



Bovicalc P = Moncalciumphosphat mit 31 g Phosphor

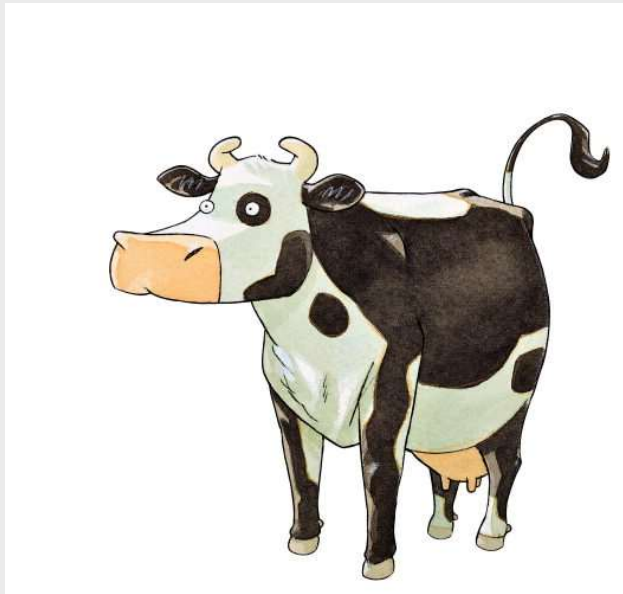
- Sichere Anhebung von Blut- und Pansenspiegel
- Ausreichende Menge an Phosphat
- Kontinuierliche Wirkstoffversorgung / -freisetzung für die ersten 48 Stunden nach der Geburt
- Berücksichtigung des Ca:P Verhältnisses
- Leicht zu verabreichen

**Achtung!**

**Die Menge reicht nicht zur Calciumversorgung bei Milchfieber!**

**Warum?**

**pro Bolus 20 g Calcium reicht nicht zur Versorgung  
(Konzentrationsgefälle zu niedrig)**



**aber wichtig wegen Ca:P Verhältnis!**

## Zur kombinierten Prophylaxe von Calcium- und Phosphormangel

- Den 1. Bolus Bovikalc® P. und den 1. Bolus Bovikalc® bei den ersten Anzeichen der Kalbung
- Den 2. Bolus Bovikalc® P. und den 2. Bolus Bovikalc® direkt nach der Kalbung
- Den 3. Bolus Bovikalc® 12-15 h nach der Kalbung
- Den 4. Bolus Bovikalc® 24-30 h nach der Kalbung



**Vorbeugen ist besser als heilen!**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

