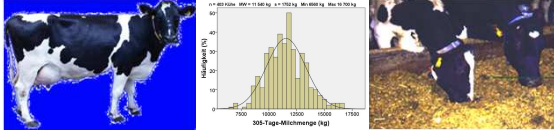


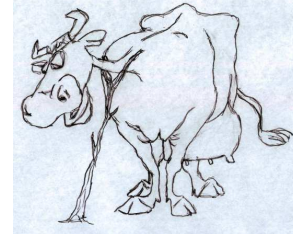
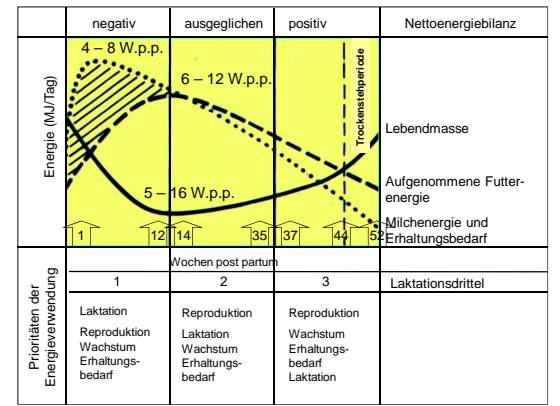
Ketose (Azetonämie, Azetonurie) der Milchkuh Bedeutung, Diagnostik und Prophylaxe



Staufenbiel, R.
Klinik für Klauentiere an der Freien Universität Berlin
Königsweg 65, 14163 Berlin
Rudolf.Staufenbiel@fu-berlin.de

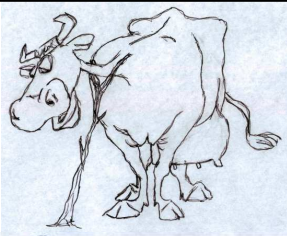
Bedeutung

Lebendmasse-Energie-Zyklus der Milchkuh (Coppock 1980; Ostergaard 1982; Roberts 1982; Farries 1983; Staufenbiel 1987)

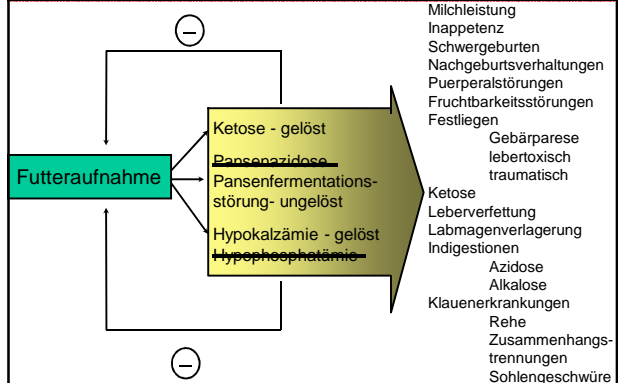


1980er Jahre:
Glukosebeschaffungsproblem der Milchkuh ab einer Milchleistung von über 6000 kg.

Die hochleistende Milchkuh befindet sich nach dem Kalben in einem diabetesähnlichen Zustand.

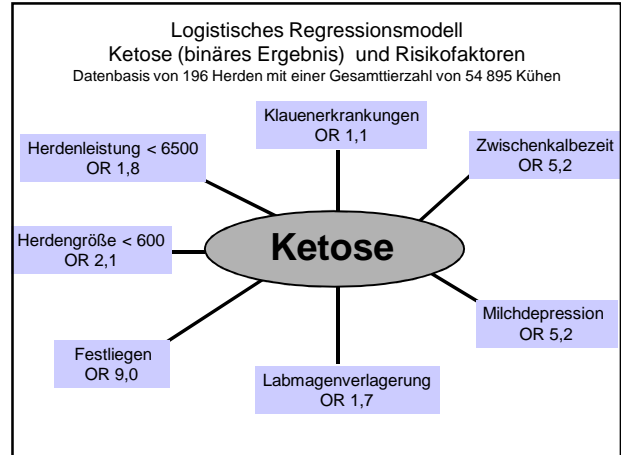


10. Symposium Zu Fragen der Fütterung, des Managements von Kühen mit hohen Leistungen Neuruppin, 25. Oktober 2007



Bedeutung der Ketose

- Ketose wahrscheinlich bereits seit Mitte des 19. Jahrhunderts als Krankheit vorkommend
- 1911 gesicherter Nachweis von Ketonkörpern als das pathologische Substrat
- 3-5% Inzidenz der klinisch manifesten Ketose
- bis 50% Inzidenz der subklinischen Ketose (? Definition)
- subklinische Ketose hat wichtige ökonomische Bedeutung
- subklinische Ketose ist zentraler Risikofaktor für das Auftreten von Leistungsdepressionen, Fruchtbarkeitsstörungen und anderen Erkrankungen
- Ketose zählt zu den sogenannten Produktionskrankheiten

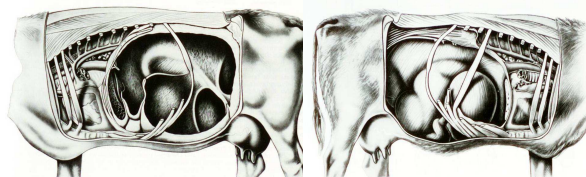


Eine subklinische Ketose unterstützt eine Muskelatonie und hemmt die Immunabwehr



Risikofaktor für Labmagenverlagerung
Mastitis
Puerperalstörungen / Endometritis

Topographie der Vormägen/Labmagen



linke Ansicht

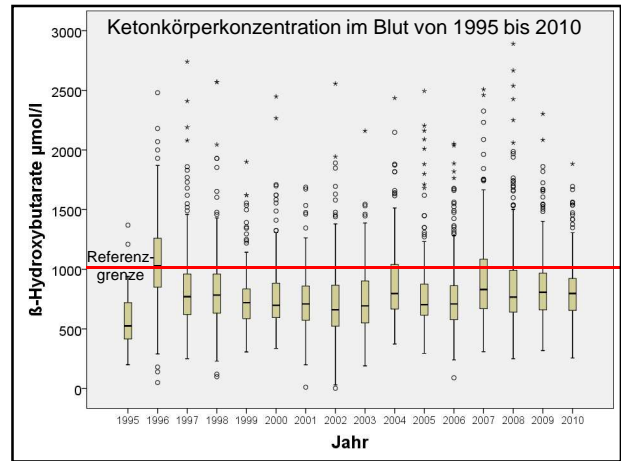
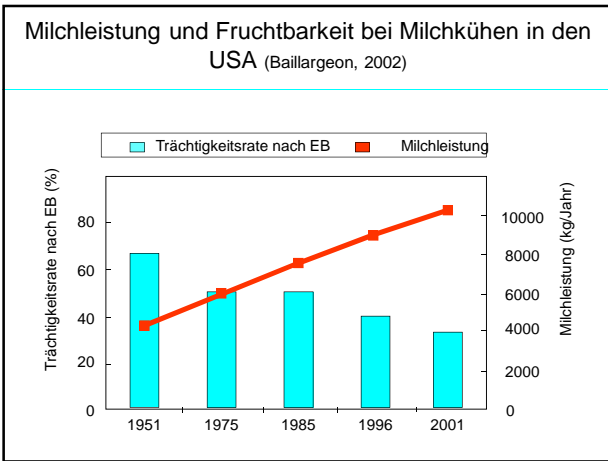
rechte Ansicht





Entwicklung der Milchleistung in Deutschland (Neuen Bundesländer)

12000 Jahre v. Chr.		Domestikation Schaf/Ziege/Rind
7000 bis 8000 v. Chr.		Domestikation der Rinder in Europa
5000 v. Chr.		Nutzung von Milchrindern
18. Jahrhundert		Beginn der Rinderzucht
1812	1280 l/Jahr	280 Melktage, KM 200 kg / Kuh, Zuchtstufe 4 Jahre
1830 - 1840	1300 l/Jahr	450 - 2100 l
1860 - 1875	1600 l/Jahr	575 - 3430 l
1885 - 1914	1685 kg/Jahr	
1914	2200 kg/Jahr	Einzelkühe bis 8000 kg, KM 500 kg, Zuchtstufe 1,5 Jahre
1935 - 1939	2480 kg/Jahr	Einzelkühe bis 15 000 kg, Weltspitzenleistung 20 286 kg
1960	2650 kg/Jahr	
1980	3535 kg/Jahr	
1990	5862 kg/Jahr	
1998	6572 kg/Jahr	
2003	7987 kg/Jahr	
2008	8298 kg/Jahr	
2010	9100 kg/Jahr	Weltspitzenleistung 21 546 kg,



Metabolische Grenzen der Milchkuh

- Die Erkrankungshäufigkeiten haben sich mit der Milchleistungssteigerung in der Milchkuhpopulation nicht grundlegend verändert.
- Es gibt für die Mehrzahl der Erkrankungen keinen relevanten Zusammenhang zur Milchleistungshöhe der Herde.
- Die Erkrankungshäufigkeiten variieren über einen weiten Bereich zwischen den Herden.
- Ursache sind die Unterschiede in der Qualität des Herdenmanagements.

Metabolische Grenzen der Milchkuh

Stangassinger, M.
Gibt es für Milchkühe eine Leistungsgrenze ?
Anmerkungen aus physiologischer Sicht
Tierärztliche Praxis 39 (G), 2011, 253 - 261

Metabolische Grenzen der Milchkuh

Stangassinger, M.
Gibt es für Milchkuhe eine Leistungsgrenze ?
Anmerkungen aus physiologischer Sicht
Tierärztliche Praxis 39 (G), 2011, 253 - 261

Aus dieser Publikation kann abgeleitet werden:
Leistungsgrenze über 22 000 kg Milch / 305 Tage

Metabolische Grenzen der Milchkuh

Stangassinger, M.
Gibt es für Milchkuhe eine Leistungsgrenze ?
Anmerkungen aus physiologischer Sicht
Tierärztliche Praxis 39 (G), 2011, 253 - 261

Aus dieser Publikation kann abgeleitet werden:
Leistungsgrenze über 22 000 kg Milch / 305 Tage

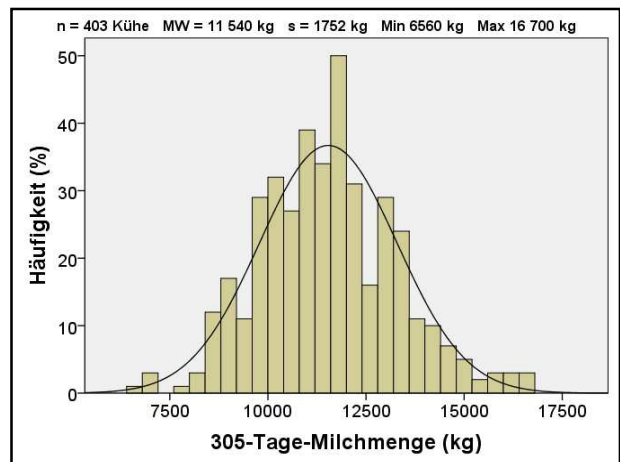
Provokation Nr. 1
Durchschnittsleistung aller MLP-Kühe in Brandenburg 2013
9152 kg
(Jahresbericht 2013, LKV Brandenburg Waldsiedersdorf)
Brandenburgs Milchkuhe nutzen das theoretische Leistungspotenzial zu 40 %

Metabolische Grenzen der Milchkuh

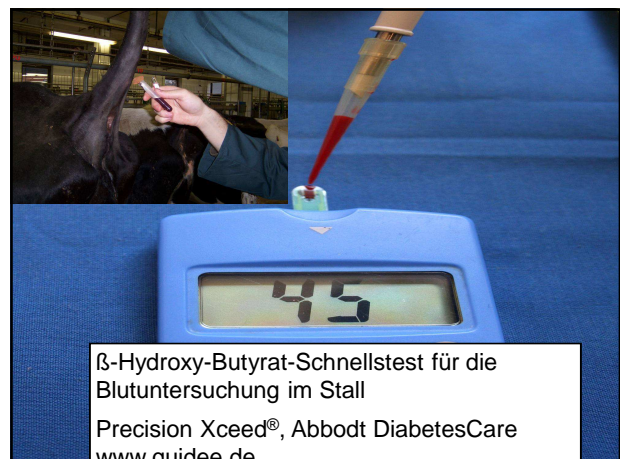
Stangassinger, M.
Gibt es für Milchkuhe eine Leistungsgrenze ?
Anmerkungen aus physiologischer Sicht
Tierärztliche Praxis 39 (G), 2011, 253 - 261

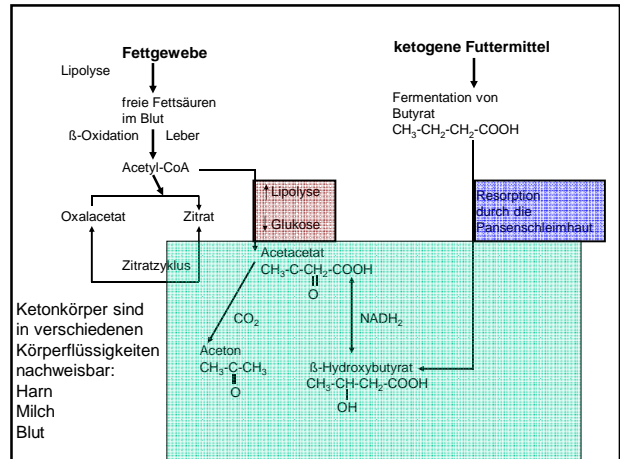
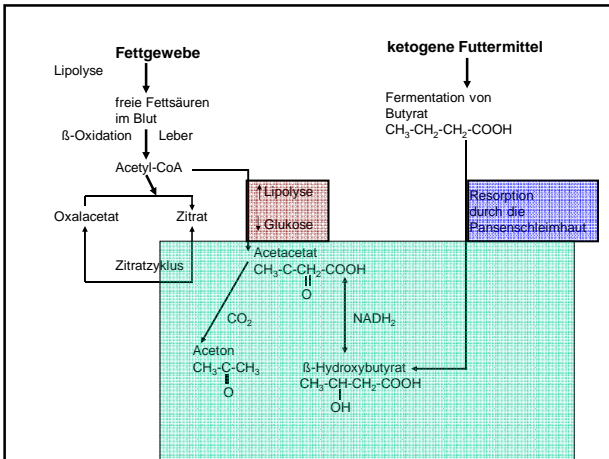
Aus dieser Publikation kann abgeleitet werden:
Leistungsgrenze über 22 000 kg Milch / 305 Tage

Provokation Nr. 1
Durchschnittsleistung aller MLP-Kühe in Brandenburg 2011 / 2012 / 2013
9107 / 9171 / 9152 kg - Steigerung 2011/12/13 um 64 kg/-19 kg = 0,7% / -0,2%
(Jahresbericht 2011 / 2012, 2013 LKV Brandenburg Waldsiedersdorf)
Brandenburgs Milchkuhe nutzen das theoretische Leistungspotenzial zu 40 %



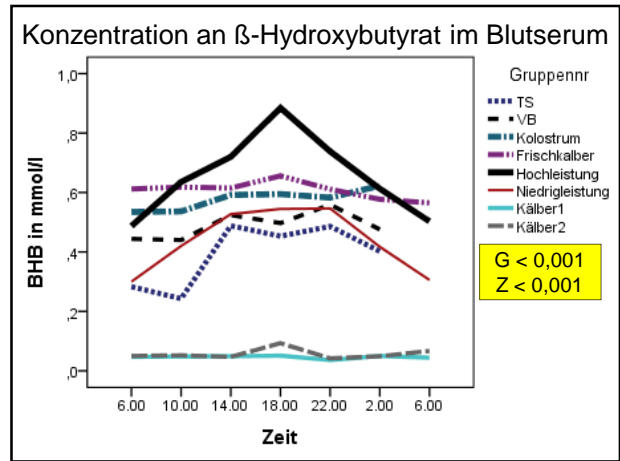
Diagnostik





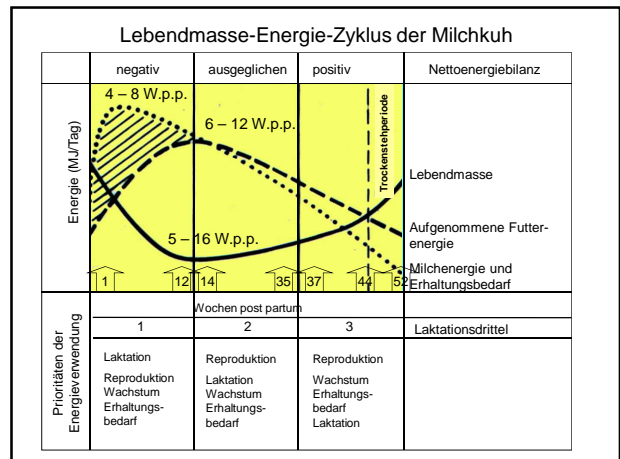
Ursachen für erhöhte Ketonkörperkonzentrationen (Hyperketonämie)

- Resorption von Buttersäure aus dem Pansen (nicht pathogen = Hyperketonämie)
- signifikante Tagesdynamik



Ursachen für erhöhte Ketonkörperkonzentrationen (Hyperketonämie)

- Resorption von Buttersäure aus dem Pansen (nicht pathogen = Hyperketonämie)
- signifikante Tagesdynamik
- Anpassung an die negative Energiebilanz (nicht pathogen = Hyperketonämie)

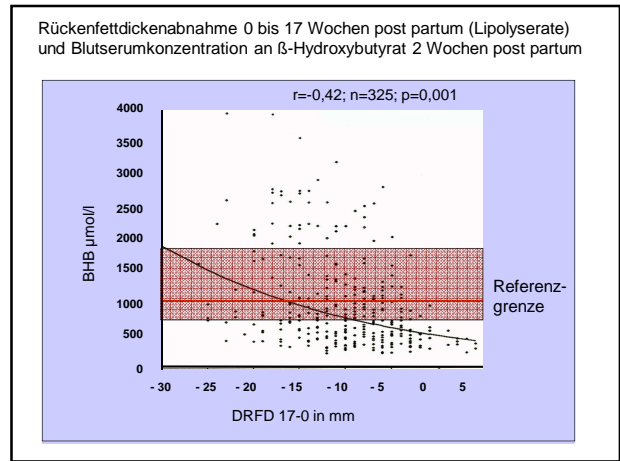
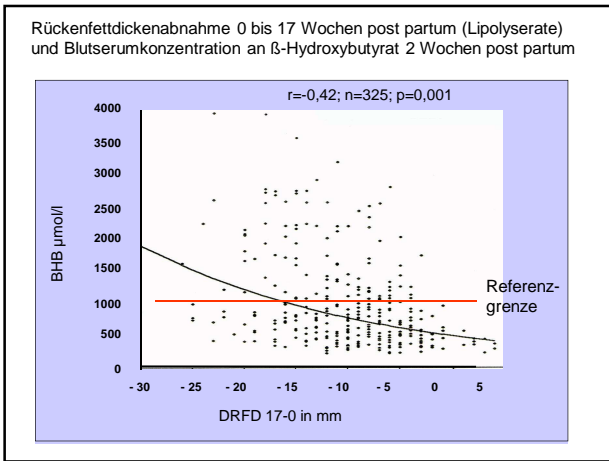


Ursachen für erhöhte Ketonkörperkonzentrationen (Hyperketonämie)

- Resorption von Buttersäure aus dem Pansen
(nicht pathogen = Hyperketonämie)
- signifikante Tagesdynamik
- Anpassung an die negative Energiebilanz
(nicht pathogen = Hyperketonämie)
- niedrige Ketonkörperwerte können Ausdruck einer unterdurchschnittlichen Milchleistung sein

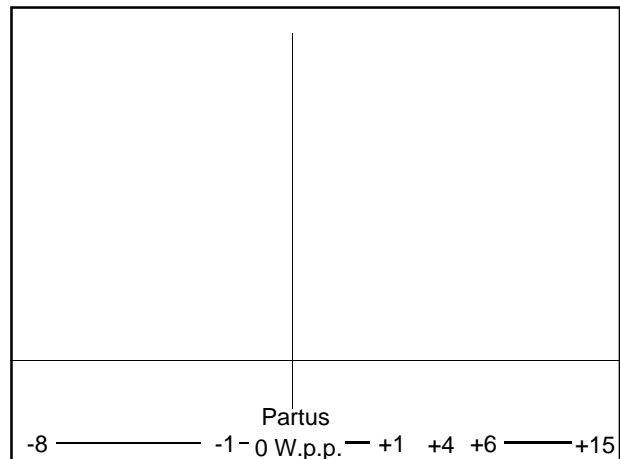
Ursachen für erhöhte Ketonkörperkonzentrationen (Hyperketonämie)

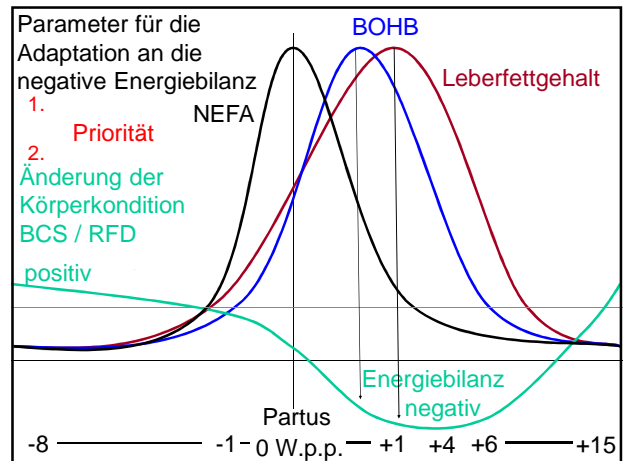
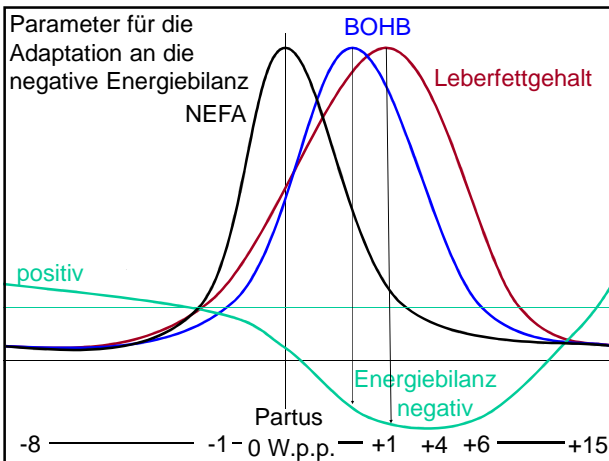
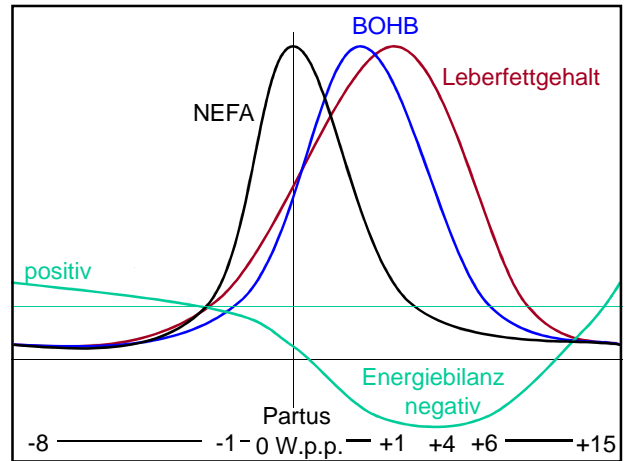
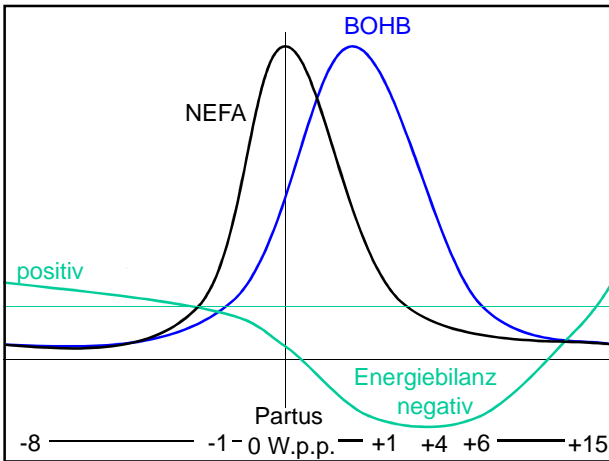
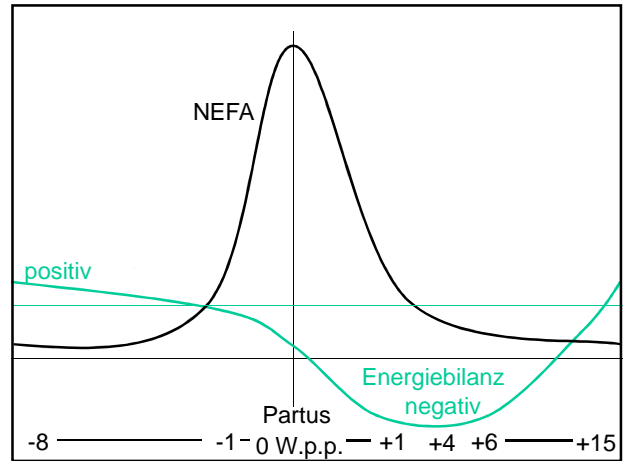
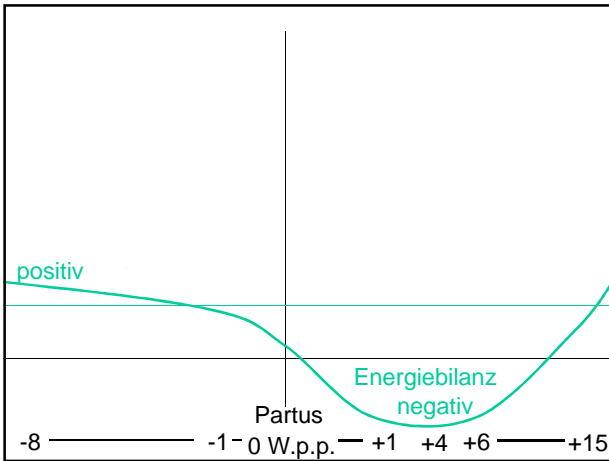
- Resorption von Buttersäure aus dem Pansen
(nicht pathogen = Hyperketonämie)
- signifikante Tagesdynamik
- Anpassung an die negative Energiebilanz
(nicht pathogen = Hyperketonämie)
- niedrige Ketonkörperwerte können Folge einer unterdurchschnittlichen Milchleistung sein
- Folge eines übermäßigen Fettabbaus bei einem gleichzeitigem Glukosemangel
(pathologisch = Ketose)



Ursachen für erhöhte Ketonkörperkonzentrationen (Hyperketonämie)

- Resorption von Buttersäure aus dem Pansen
(nicht pathogen = Hyperketonämie)
- signifikante Tagesdynamik
- Anpassung an die negative Energiebilanz
(nicht pathogen = Hyperketonämie)
- niedrige Ketonkörperwerte können Folge einer unterdurchschnittlichen Milchleistung sein
- Folge eines übermäßigen Fettabbaus bei einem gleichzeitigem Glukosemangel
(pathologisch = Ketose)
- Faktor Laktationsdynamik





Warum werden Sie mit solchen Fakten gequält ?

Warum werden Sie mit solchen Fakten gequält ?



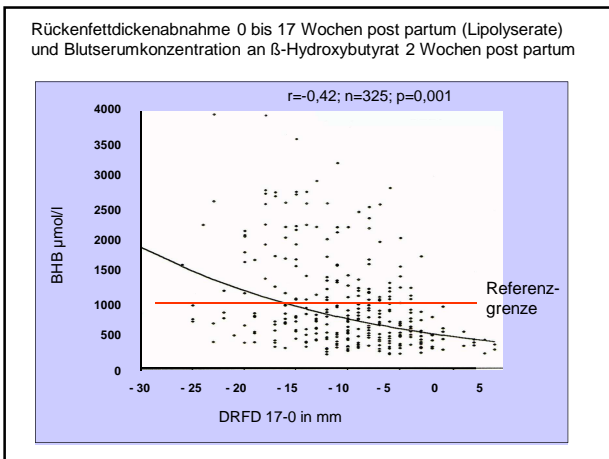
Schicksal von Menschen, die den Weg der Tugend verlassen !

Die fachgerechte Anwendung von **Labordiagnostik** ist eine besondere **Kunst**, die sich auf tiefgründiges **Wissen** und auf umfangreiche **Erfahrungen** gründet !



Aussagen zur subklinische Ketose

Arbeitsgebiet der Epidemiologie
 Wissenschaft über die Verbreitung von Erkrankungen in einer Population
 statistische Wahrscheinlichkeitsaussagen
 statistische Risikobeziehungen
keine direkte Anwendung für das Einzeltier
 Grundlage für die Bestandsbetreuung



Aussagen zur subklinische Ketose

Arbeitsgebiet der Epidemiologie
 Wissenschaft über die Verbreitung von Erkrankungen in einer Population
 statistische Wahrscheinlichkeitsaussagen
 statistische Risikobeziehungen
keine direkte Anwendung für das Einzeltier
 Grundlage für die Bestandsbetreuung

Arbeitsgebiet der Bestandsbetreuung
 Gesunderhaltung der Herde durch Bestandsdiagnostik
 Stichprobentest Beurteilung der Herdengesundheit
 Bestandsprophylaxe
 herdenbezogene Prophylaxemaßnahmen

Achtung – keine Basis für eine Einzeltierbehandlung

Bewertung eines Ketonkörpermesswertes am Einzeltier

Arbeitsgebiet der klinischen Veterinärmedizin
Wissenschaft über die Entstehung, Erkennung und Behandlung von Erkrankungen

Arbeitsgebiet der Einzeltiermedizin
an erster Stelle stehen die klinischen Befunde am Patienten
Laborwerte ergänzen als Zusatzinformation die Diagnostik

Entscheidung über eine Einzeltierbehandlung auf Basis

1. klinischer Befunde nach Notwendigkeit plus
2. Laborbefunde

Anwendung der Ketonkörpermessung am Einzeltier und in der Herdenmedizin

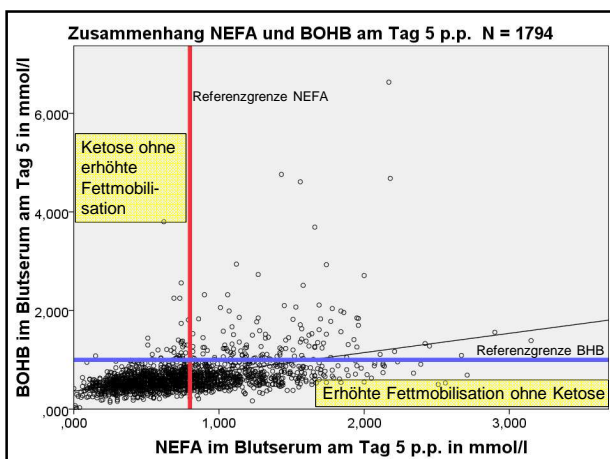
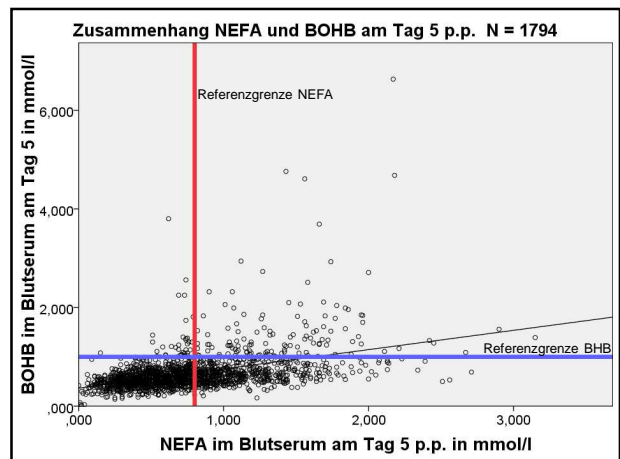
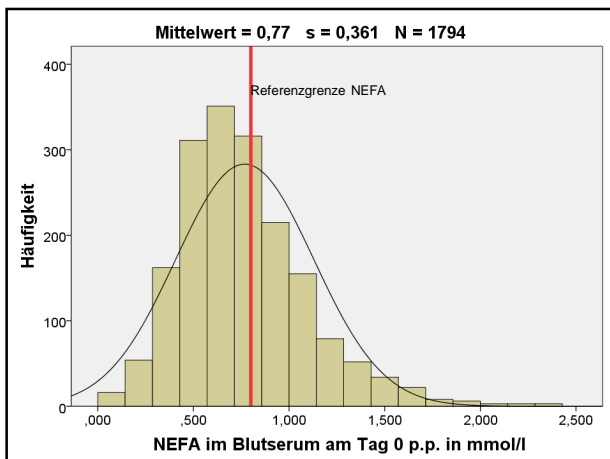
Einzeltiermedizin

Zuerst muss eine Kuh klinische Symptome einer Störung oder einer Erkrankung zeigen, dann wird durch die Messung der Ketonkörperkonzentration eine mögliche Ketoseerkrankung festgestellt oder ausgeschlossen.

Bestandsmedizin

Zufallsstichprobe von klinisch scheinbar gesunden Kühen unter Einhaltung bestimmter Auswahlbedingungen (Laktationszahl, Laktationszeit) zur Beurteilung des Risikos für die Störung der Herde mit der Entscheidung über bestandsbezogene Prophylaxemaßnahmen.

Beachte für beide Anwendungen unterschiedliche Referenzwerte !



Labordiagnostik der Ketose

Harn

Acetacetat / (Aceton)

semiquantitativer Test nach Rothera (1908)
auf Basis von Natriumnitroprussid
mit Teststreifen, Testtableten, Testpulver

nur deutliche Violettfärbung positiv

Man findet alle Tiere mit einer Ketose, aber ein Teil wird als fälschlich als krank eingestuft.



Labordiagnostik der Ketose

Milch

β -Hydroxybutyrat (BHB)

Ketolac-Streifen (www.Quidee.de; Elanco)
 semiquantitativer Test auf Basis der enzymatischen
 Reaktion der β -Hydroxybutyrat-Dehydrogenase

normal	-	0 bis 99 $\mu\text{mol} / \text{l}$
fraglich	+ / -	100 bis 199 $\mu\text{mol} / \text{l}$
positiv	+	200 bis 499 $\mu\text{mol} / \text{l}$
stark positiv	++	> 500 $\mu\text{mol} / \text{l}$

Ein positives Tier hat eine Ketose.
 Es werden subklinisch erkrankte Kühe übersehen.



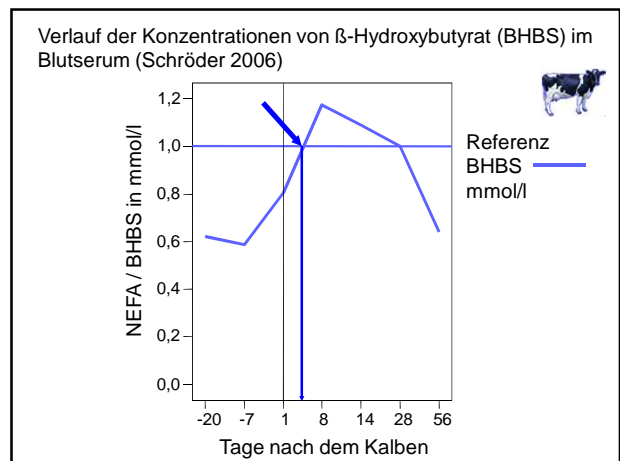
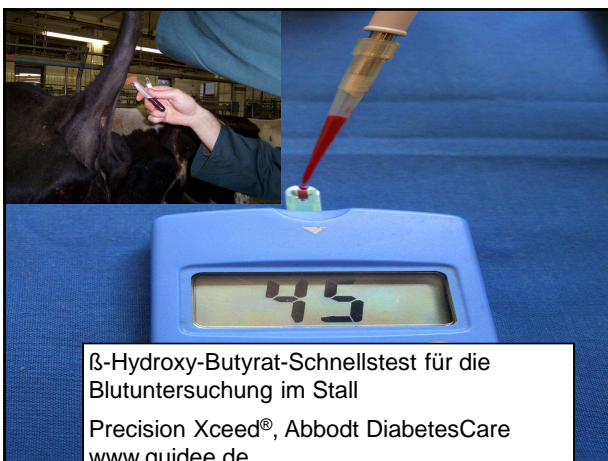
Labordiagnostik der Ketose

Blutserum / Vollblut

β -Hydroxybutyrat (BHB) (Goldstandard)

enzymatische Bestimmung mit BHB-Dehydrogenase-Reaktion

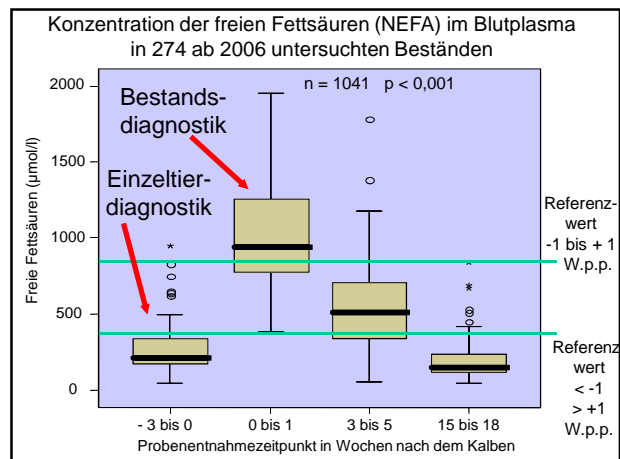
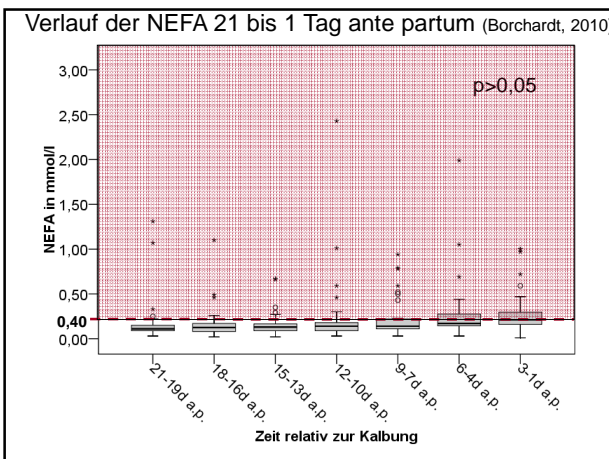
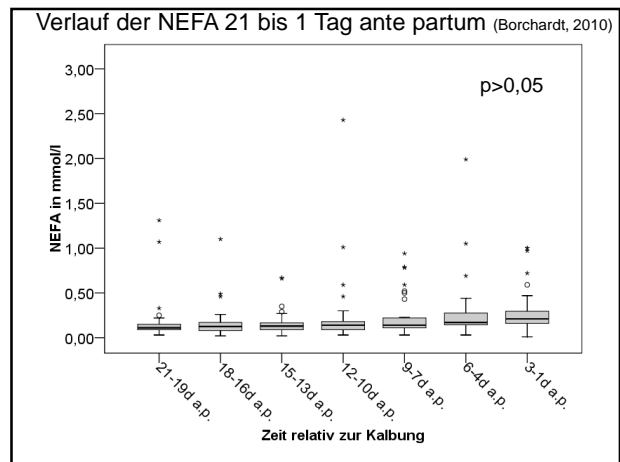
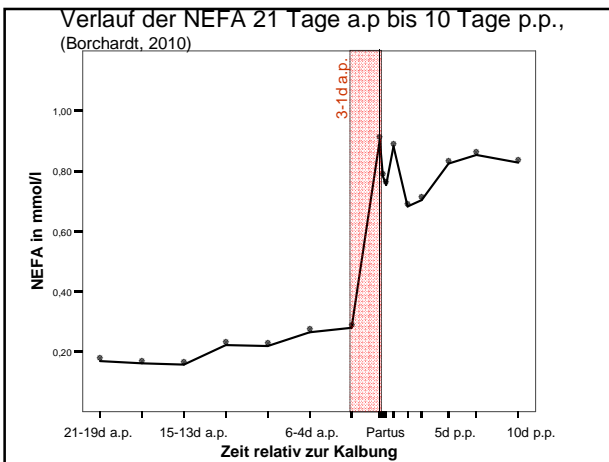
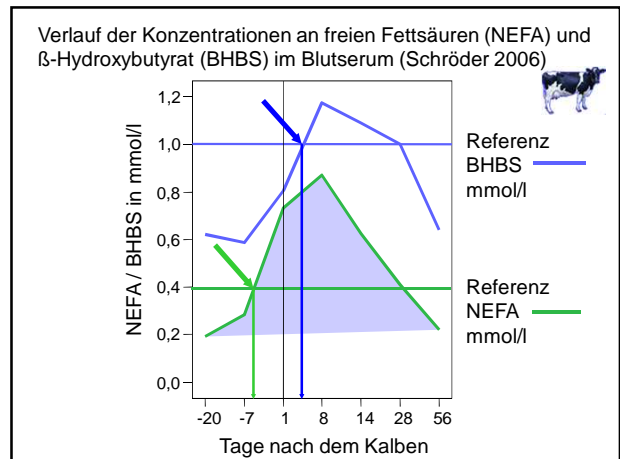
physiologisch	< 1000 $\mu\text{mol} / \text{l}$ (1500 $\mu\text{mol} / \text{l}$)
subklinische Ketose	1000 bis 3000 $\mu\text{mol} / \text{l}$
klinische Ketose	> 3000 $\mu\text{mol} / \text{l}$



Empfehlung

BOHB-Konzentration von Einzeltieren
 8 bis 14 Tage post partum (zweite Laktationswoche)
 6 bis 10 Tage post partum (zweite Hälfte der 10-Tage-Überwachung)
 als Stalltest durch den Herdenmanager möglich
 Einzeltieruntersuchung, Grenzwert 1000 µmol/l
 Beurteilung des aktuellen individuellen Erkrankungsrisikos
 Beurteilung des individuellen Erkrankungsrisikos in der Frühlaktation
 gute Kosten-Nutzen-Relation

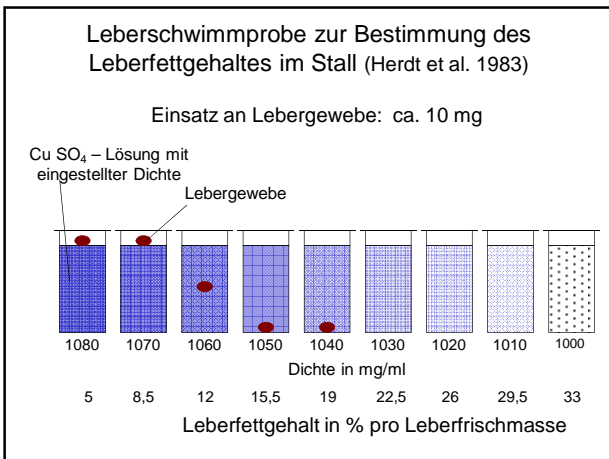
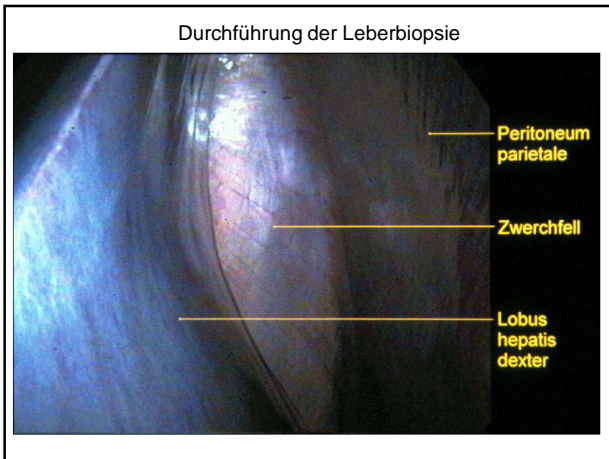
BOHB-Konzentration als Stichprobentest (Bestandsüberwachung)
 8 bis 21 Tage post partum (zweite bis dritte Laktationswoche)
 Teil der prophylaktischen Bestandsüberwachung
 Stichprobentest, n = 10 Kühe, Poolproben möglich
 Grenzwert 1000 µmol/l
 Beurteilung des Erkrankungsrisikos in der Frühlaktation (Herde)
 Beurteilung der Qualität der Prophylaxemaßnahmen ante partum
 gute Kosten-Nutzen-Relation



Empfehlung

NEFA-Konzentration von Einzeltieren
 Trockenstehperiode, Vorbereitungsperiode
 Einzeltieruntersuchung, Grenzwert 500 µmol/l
 Beurteilung des individuellen Erkrankungsrisikos
 zum Untersuchungszeitpunkt
 in der postpartale Transitperiode (Kolostralperiode, Frühlaktation)
 hoher methodischer Aufwand, Kosten-Nutzen-Relation ?

NEFA-Konzentration als Stichprobentest (Bestandsüberwachung)
 1 bis 7 Tage post partum (erste Laktationswoche)
 Stichprobentest, Grenzwert 800 µmol/l
 Beurteilung des Erkrankungsrisikos in der Frühlaktation (Herde)
 Beurteilung der Qualität der Prophylaxemaßnahmen ante partum
 eine Woche frühere Aussage im Vergleich zur BOHB-Messung
 Informationsgewinn im Vergleich zur BOHB-Messung ?



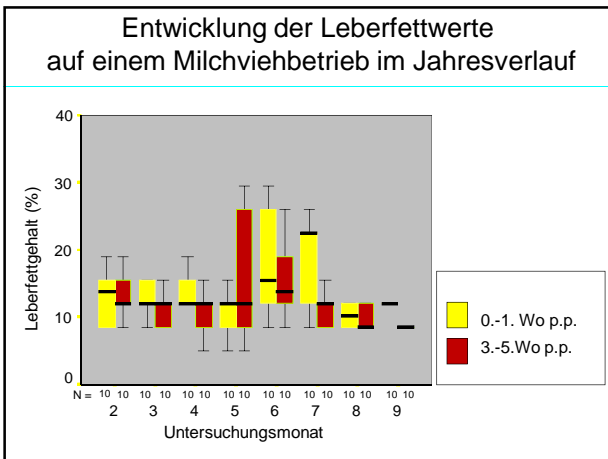
Spezielle Anwendungen der Labordiagnostik

Beurteilung der Qualität der Prophylaxe von Störungen des Energiestoffwechsels in der Trockenstehperiode/Vorbereitung

Parameter
 Leberfettgehalt

Methodik
 Leberfettgehalt steigt ab 2 Wochen vor dem Kalben langsam an und erreicht bei gesunden Kühen 1 Woche nach dem Kalben das Maximum
 Bestimmung des Leberfettgehalts im Stall mit dem Leberschwimmtest
 Probanden sind Kühe ab Laktation 2
 10 Kühe pro Untersuchungstag einmal pro Monat
 Untersuchungszeitraum 7 bis 14 Tage nach dem Kalben

Bewertung
 Leberfettgehalt < 12% sprechen für einen ungestörten Energiestoffwechsel
 Zielwert Mittelwert der 10 Probanden < 12%



Auswertung der Milchkontrolldaten

Hinweis auf ausgeprägte negative Energiebilanz und auf eine ketotische Stoffwechsellaage

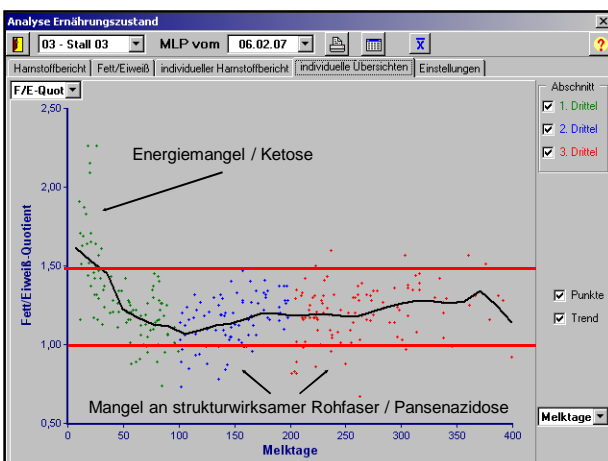
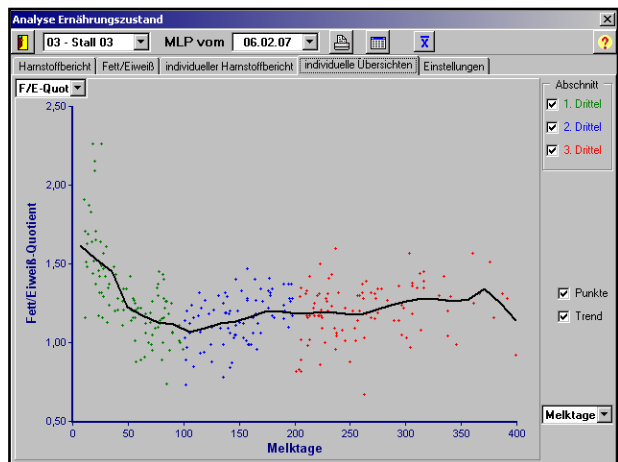
- hohe Milchfettgehaltswerte zu Laktationsbeginn
- Fett/Eiweiß-Quotienten > 1,5

Fett-/Proteinquotient der Milch

Parameter der Energie- und Proteinversorgung > 1,5 Energiemangel / Ketose

Parameter der Versorgung mit strukturwirksamer Rohfaser < 1,0 Rohfasermangel / Azidose

- sehr beliebter Parameter
- intensive Nutzung durch Landwirt und Fütterungsberater
- Beachte hohe Unschärfe (hohe Sensitivität, geringe Spezifität)
- hohe Quotienten Aussage nur in den ersten 8 Laktationswochen
- niedrige Werte in Hochleistungsherden vorsichtig interpretieren
- Aussage durch Nutzung der Bildung und des Vergleiches von Teilgruppen für die individuelle Herde überprüfen



Die Prophylaxe der Ketose

entspricht der Prophylaxe der Störungen des Energiestoffwechsels.

Die Prophylaxe muss an den Ursachen und der Entstehung der Erkrankung ansetzen.

Bestandsprophylaxe hat das Ziel, die Gesundheit in der Herde als eine Einheit zu verbessern.

Wichtigste Prophylaxemaßnahme

- Umsetzung der Bedarfsnormen in der Fütterung der verschiedenen Haltungsstufen
- Grobfutterqualität bestimmt die Futteraufnahme
- Vermeidung anderer Produktionskrankheiten (Hypokalzämie, Pansenazidose, Mastitis, Klauenerkrankungen)

(1) Medikamente sind nicht die Nr. 1 !!!

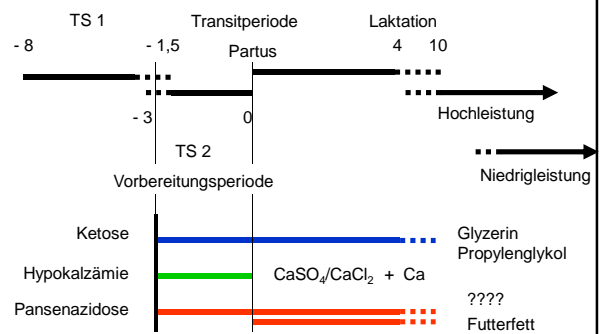
(2) Prophylaxe aus den Ursachen/der Entstehung ableiten !!!

Prädisponierende Faktoren

- ↑ Fettansatz (BCS > 3,5, RFD > 25 m)
- ↑ Gehalt an Futterfett in der Ration (> 4%)
- ↑ Gehalt an Rohprotein in der Ration (> 18%)
- ↑ Gehalt an minderwertigem Rohprotein
- ↑ Butyrat in der Silage (Fehlgärung)
- ↓ Anpassungszeit der Pansenschleimhaut auf den Rationswechsel nach dem Abkalben

häufiger erkranken
ältere Kühe
Kühe mit höherer Milchleistung (HF)

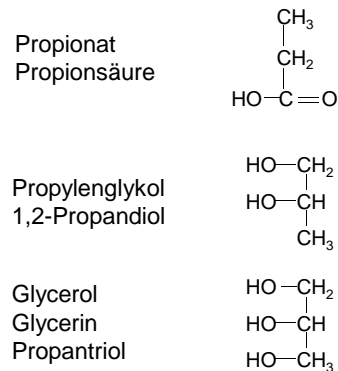
Fütterungsmanagement der gesunden, fruchtbaren Milchkuh



Glukosebedarf der Milchkuh

Milchleistung pro Tag	Glukosebedarf pro Tag in g
0 kg	288
10 kg	1 008
20 kg	1 720
40 kg	3 146
60 kg	4 572

Zusatz von glukoplastischen Verbindungen



Einsatz von Propylenglykol

Effekt der Ketoseprophylaxe sicher nachgewiesen
zusätzlich signifikante Milchleistungssteigerung

Propylenglykol	- 3 bis 0 W.p.p.	150 g / Kuh u. Tag
	0 bis 4 W.p.p.	250 g / Kuh u. Tag
	4 bis 12 W.p.p.	150 g / Kuh u. Tag



Einsatz von glukoplastischen Verbindungen

- **Glycerin** positiv aus Sicht der Futtermittelaufnahme und des Preises, Glycerindosierung entspricht der des Propylenglykols auf Substanzbasis, wichtig Qualitätskontrolle (Geschmacksprobe)
- **Propylenglykol** sicherer antiketotischer Effekt, Probleme mit der Akzeptanz durch die Kühe und mit dem Preis
- **Propionat** hat neben antiketotischen Effekt eine konservierende Wirkung auf die Mischration, aber Akzeptanzprobleme, Einsatz bei hohen Außentemperaturen bis zur notwendigen Menge als Konservierungsmittel plus Glycerin bis zur Menge zum Erreichen der Ketoseprophylaxe
- Vorteil von Mischungen der glukoplastischen Substanzen



Einsatz von Niazin

Antiketotischer und antilipolytischer Effekt nachgewiesen

Einsatz bei verfetteten Kühen sinnvoll

Bestandteil von Sonderzusatzfuttermitteln

Niazin - 3 bis 10 ... 15 W.p.p. 9...12 g / Kuh u. Tag

Einsatz von Monensin

- Antibiotikum Monensin verändert die Zusammensetzung der Pansenflora, keine Resorption aus dem MDK
- Förderung der Propionatfermentation in Relation zur Azetatbildung
- Propionat verbessert die Glukoseverfügbarkeit
- Handelsprodukt Kexxtone®, Elanco (Zulassung 2013)
- Langzeitbolus mit kontinuierlicher Freisetzung von Monensin
- Verschreibungspflicht
- Kein Wartezeit Fleisch und Milch
- Einsatz 3 bis 4 Wochen a.p., Wirkdauer bis 10 Wochen p.p.
- Einsatz nur bei Risikokühen (1. Laktation (?), ab 3. Laktation, Überkondition, Erkrankungen in der Vorlaktation, aktueller Gesundheitszustand, lange Trockenstehdauer, Konditionsverlust)

Effekte von Monensin bei Milchkühen Produktionsmerkmale (Duffield et al. 2008b)

Merkmal	Effekt in % zu Nichteinsatz	Signifikanz
Futteraufnahme (kg/d)	-2,3	0,001
Milchmenge (kg/d)	+2,3	< 0,001
Milchfettgehalt (%)	- 3,1	< 0,001
Milchfettmenge (kg/d)	-0,02	0,161
Milchproteingehalt (%)	-0,9	< 0,001
Milchproteinmenge (kg/d)	1,9	0,001
Laktosegehalt (%)	-0,25	0,540
Produktionseffizienz (%)	2,5	0,066
BCS	1,0	0,006

Effekte von Monensin bei Milchkühen Metabolische Effekte (Duffield et al. 2008a)

Merkmal	Effekt in % zu Nichteinsatz	Signifikanz
BHB (µmol/l)	-13,4	0,0001
NEFA (µval/l)	-7,1	0,006
Glukose (mmol/l)	+3,2	0,0001
Blut-Harnstoff (mmol/l)	+6,2	0,0001
Acetoacetat (mmol/l)	-14,4	0,003
Cholesteroll (mmol/l)	+2,6	0,076
Calcium (mmol/l)	+0,44	0,226
Insulin (ng/l)	+17,3	0,260
Milch-Harnstoff (mmol/l)	-2,5	0,909

Effekte von Monensin bei Milchkühen Krankheitshäufigkeit (Duffield et al. 2008c)

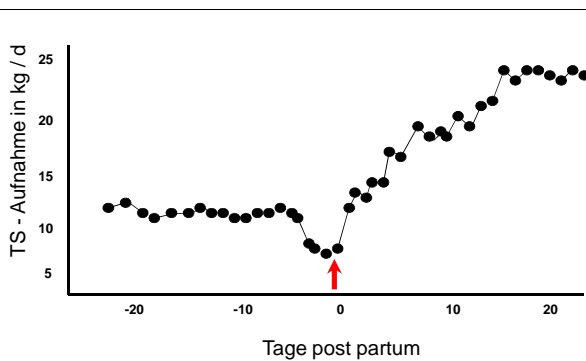
Merkmal	Effekt in RR ¹ zu Nichteinsatz	Signifikanz
Schweregeburt	+ 1,39	0,118
Retentio secundinarum	+ 1,01	0,890
Gebärparese	+ 1,11	0,309
Metritis	+ 1,14	0,243
Labmagenverlagerung	- 0,75	0,008
Ketose	- 0,75	0,001
Mastitis	- 0,91	0,016
Endometritis	- 0,80	0,140
Lahmheit	± 1,00	0,978
Merzung	- 0,96	0,412
Rastzeit	- 0,97	0,283

¹ Relative Risk

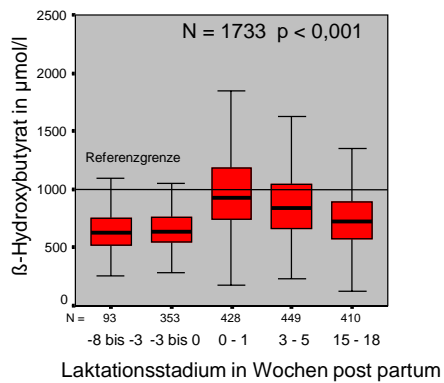
Einsatz von pansengeschütztem Futterfett

- gesättigtes Palmfett
- kalziumverseifte Fettsäuren
- Wirkung beruht auf deutliche Verbesserung der Energiebilanz
- keine ketotische, sondern eine indirekt antiketotische Wirkung
- entscheidender Vorteil
neutraler Effekt auf den Säuren-Basen-Haushalt
- unverzichtbar in Rationen von Hochleistungsherden
- Einsatzzeitraum ab der Startphase (200 g = ½ der Menge in der Hochleistungsgruppe), bis Ende der Hochleistung (400 g)

Trockensubstanzaufnahme im peripartalen Zeitraum (nach Bertics et al. 1992)



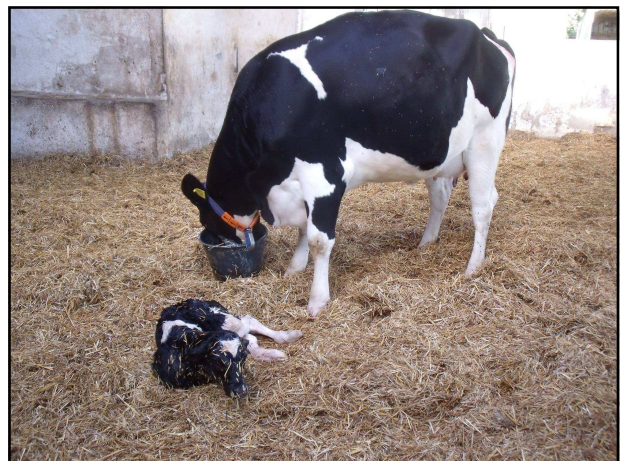
Konzentration von β -Hydroxybutyrat im Blutserum

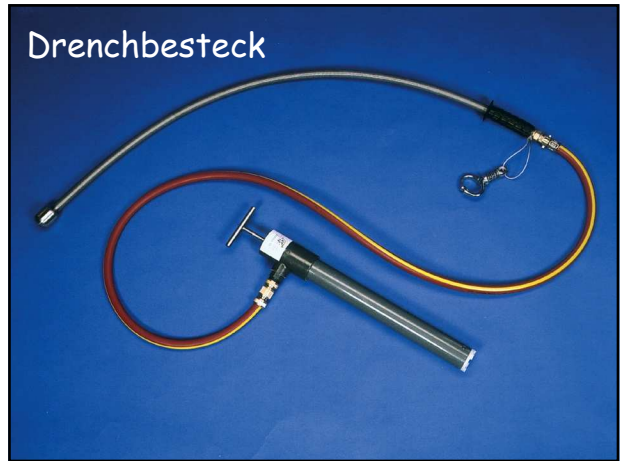


Tränken oder Drenchen der Kühe unmittelbar nach dem Abkalben

- positiver Effekt der Aufnahme einer großen Wassermenge (20 bis 40 Liter)
- zusätzlicher Effekt der Aufnahme einer Nährstofflösung
- freiwillige Tränkeaufnahme anstreben (80 % der Frischabkalber)
- wird die Aufnahme verweigert, dann Drenchen

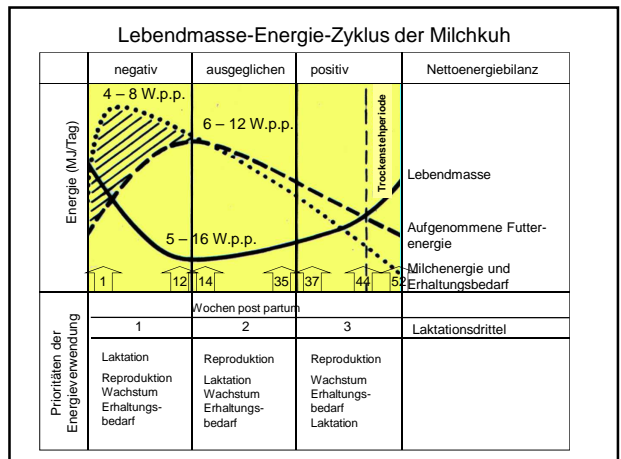






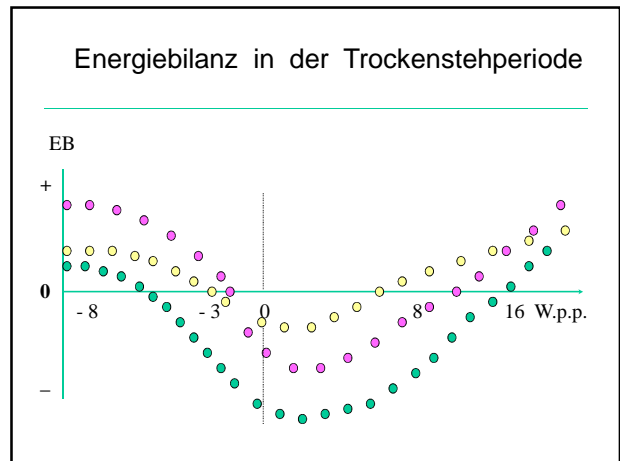
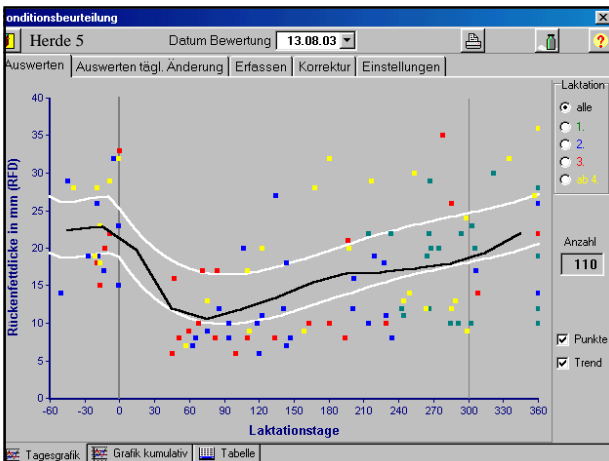
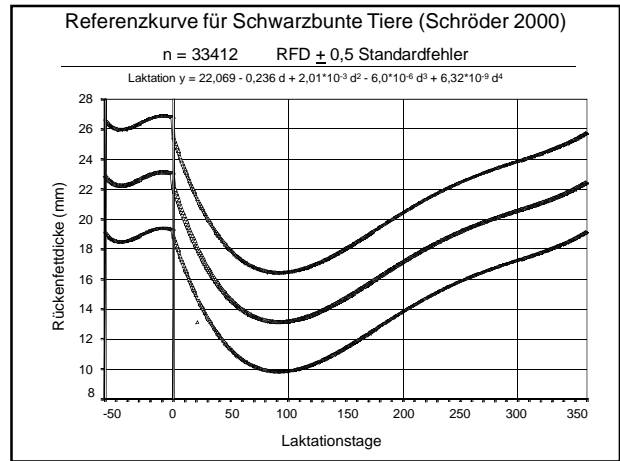
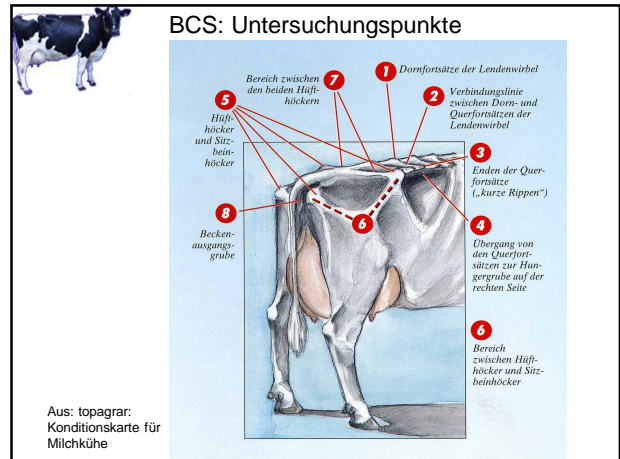
Ergänzung der durch weitere Wirkstoffe

- es werden verschiedene Futterzusatzstoffe besonders für den Einsatz in der Transitperiode empfohlen
 - Lebendhefen
 - Cholin
 - organische Spurenelemente
 - Vitamin-B-Komplex
- in besonderen Situationen können ausgewählte Substanzen sinnvoll sein, aber Einsatz aus Kostengründen abwägen
- Herdendiagnostik als Entscheidungsgrundlage



BCS-Schlüssel nach Edmonson et al. (1989)

Note	Dornfortsätze d. Wirbelsäule im Rückenbereich	Winkel zwischen Dorn- u. Querfortsätzen im Bereich Lendenwirbelsäule	Querfortsätze im Bereich d. Lendenwirbelsäule	Reuchfüllung unterhalb d. Lendenwirbelsäule	Hüft- und Sitzbeinhöcker	Flechte zwischen Hüft- u. Sitzbeinhöcker	Flechte zwischen den Hüftböckern	Schwerfortsatzgrube
1,00	einzelne Dornfortsätze deutlich abgerundet, abgeplattertes Aussehen	keine Einseitigkeit	stark hervorstechend, 1/2 Länge sichtbar	deutlich als tiefe Falte eingezogen	extrem schräg, ohne Gewebefalte	stark eingesenkt, ausgefüllt	stark eingesenkt	Knochen deutlich hervorstechend, für v-förmig eingeschnittene Höhle
1,25								
1,50								
1,75								
2,00	einzelne Dornfortsätze sichtbar	deutlich sichtbare Einseitigkeit	zwischen 1/2 u. 1/3 Länge sichtbar	deutlich eingezogen	hervorstehend	stark eingesenkt		Knochen hervorstehend, für v-förmig eingeschnittene Höhle
2,25								
2,50	scharfer, herausstehender Grat		1/3 bis 1/4 sichtbar	mäßig eingezogen		dünn mit Gewebe bedeckt	sichtbar eingesenkt	erstes sichtbar, Auftreten von Fett
2,75								
3,00		leicht konkave Krone	1/4 Länge sichtbar	nicht eingezogen	glatt	eingesenkt		Knochenfett, Grube flach, u. glatt mit Fett ausgefüllt
3,25								
3,50	glatte Rückenlinie, Dornfortsätze nicht sichtbar	glat abfallend	gerade Linie, kein Querfortsatz	gerade Linie, kein Querfortsatz	bedeckt	nicht eingesenkt	nicht eingesenkt	
3,75								
4,00	ebene Fläche, keine Dornfortsätze abgrenzbar	nahezu flach	gerade Linie, kein Querfortsatz	nicht eingezogen	mit Fett abgerundet	flach	flach	Knochen mit Fett abgerundet, Grube durch Fett flach hervorgehoben
4,25								
4,50								
4,75								
5,00	tiefliegende Dornfortsätze	konvex aufgewölbt	in Fett eingebettet	herausgewölbt	abgerundet, aufgewölbt	abgerundet, aufgewölbt	abgerundet	



Ketoseprophylaxe eine arbeitsteilige Aufgabe

Kernaufgaben des Landwirtes

- # Haltung, Stallbau, Kuhkomfort
- # Futterproduktion, Fütterung
- # Tierzucht

Zuchtwerte (RZM) und Werteausprägung in einer Milchkuhherde (297 Holstein-Friesian Kühe)

	Zuchtwertgruppe			p-Wert
	niedrig	mittel	hoch	
305d-Milchmenge (kg)	6858 ^a	8098 ^b	8820 ^c	< 0,001

33% der Kühe mit dem höheren Relativzuchtwert für Milch (RZM) haben eine

um 1962 kg höhere 305-Tage-Milchmengenleistung

im Vergleich zu den 33%

der Herdengefährtinnen mit einem niedrigen RZM !

Beachte !!!

Die Kühe werden zeitgleich in der gleichen Umwelt gehalten !!!

Zuchtwerte (RZM) und Werteausprägung in einer Milchkuhherde (297 Holstein-Friesian Kühe)

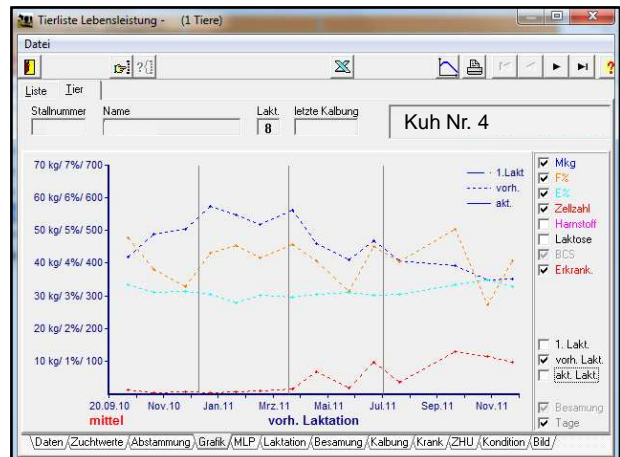
	Zuchtwertgruppe			p-Wert
	niedrig	mittel	hoch	
305d-Milchmenge (kg)	6858 ^a	8098 ^b	8820 ^c	< 0,001
NEFA 1-8 Tage p.p. (µmol/l)	270	290	280	0,678
BHB 1-8 Tage p.p. (µmol/l)	735	750	734	0,891
RFD zum Trockenstellen (mm)	20,3 ^a	16,5 ^b	16,6 ^b	0,011
RFD 70 Tage p.p. (mm)	11,5 ^a	9,9 ^b	10,3 ^b	0,008

Schlussfolgerungen

- Die Rasse Holstein-Friesian (HF) zeigt bei unterschiedlichen Fütterungsniveaus gute Nutzungseigenschaften für die Milchproduktion.
- Die Rasse Holstein-Friesian (HF) kann sich gut an differenzierte und suboptimale Fütterungsniveaus anpassen.
- Die Auswahl von Bullen mit einem überdurchschnittlichen Relativzuchtwert (für Milch, Gesamtzuchtwert) wirkt sich nachhaltig positiv auf die Entwicklung der Herde aus.
- Die Nutzung von Deckbullen ist in der Milchproduktion kritisch zu hinterfragen.
- Die Auswahl von Besamungsbullen mit einem überdurchschnittlichen Zuchtwert verbessert die Milchleistung und damit die Ökonomie der Milchkuhhaltung nachhaltig ohne relevante negative Effekte auf die Fruchtbarkeit und Tiergesundheit.

**Wo liegt die Milchleistungsgrenze?
Ausnahmekühe – Kuh Nr 4
125 581 kg Lebensleistung**

Laktation	305d-Milchmenge	Fett/Eiweiß-kg
1	10 180	760
2	13 196	880
3	16 254	1 156
4	16 716	1 169
5	16 776	1 183
6	16 356	1 140
7	15 046	1 079

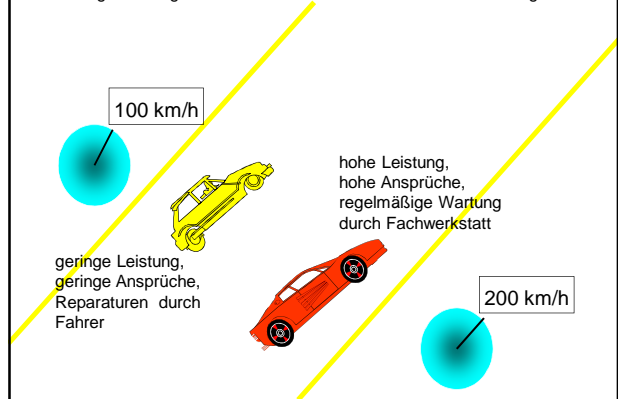


Ketoseprophylaxe eine arbeitsteilige Aufgabe

Kernaufgaben des Landwirtes
 # Haltung, Stallbau, Kuhkomfort
 # Futterproduktion, Fütterung
 # Tierzucht

Kernaufgaben des Tierarztes
 # Bestandsdiagnostik
 # Labordiagnostik
 # Bestandsprophylaxe

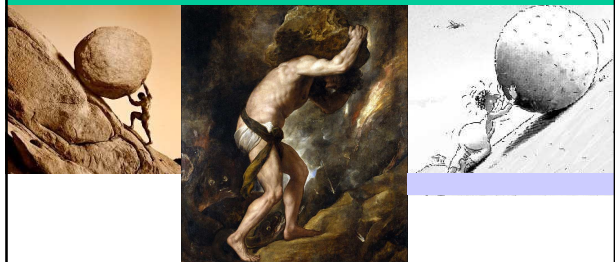
Prophylaktische Bestandsbetreuung = regelmäßige Wartung Sicherung der Tiergesundheit in Milchkuhherden mit hoher Leistung



Toren und gescheite Leute
 sind gleich unschädlich.
 Nur die
 Halbnarren und Halbweisen,
 das sind
 die Gefährlichsten.

Johann Wolfgang von Goethe

Wir verfügen über umfangreiches Detailwissen zu den physiologischen Grundlagen des Milchkuhstoffwechsel.



Der Wissenstransfer in die praktische Umsetzung gleicht buchstäblich dem Bemühen von Sisyphos.