

Entstehung und Klinik der wichtigsten Stoffwechselerkrankungen bei Milchkühen

M. Linder

Tiergesundheitsdienst der Tierseuchenkasse Sachsen-Anhalt

Gliederung

- Funktionsweise des Vormagensystems
- Pansenfermentationsstörungen
 - Strukturmangel
 - subklinische Pansenazidose
- Störungen des postpartalen Energie-Stoffwechsels
 - Fettmobilisation und subklinische Ketose

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

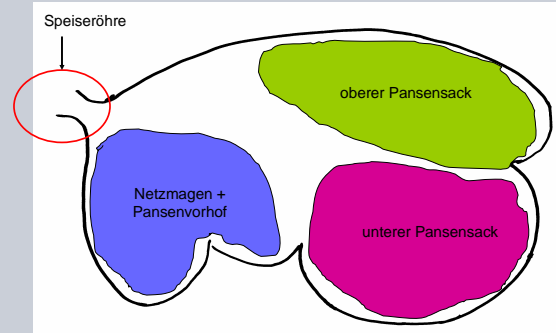
Gliederung

- Funktionsweise des Vormagensystems
- Pansenfermentationsstörungen
 - Strukturmangel
 - subklinische Pansenazidose
- Störungen des postpartalen Energie-Stoffwechsels
 - Fettmobilisation und subklinische Ketose

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

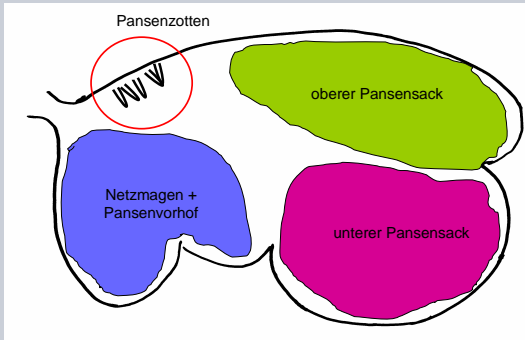
Funktionsweise des Vormagensystems



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

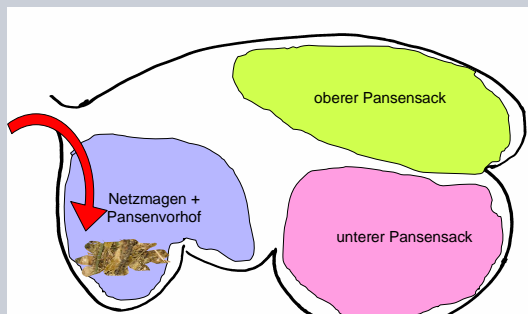
Funktionsweise des Vormagensystems



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

1. Futterstruktur

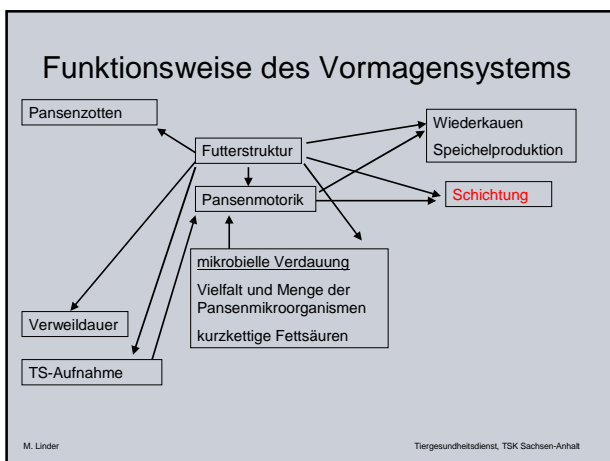
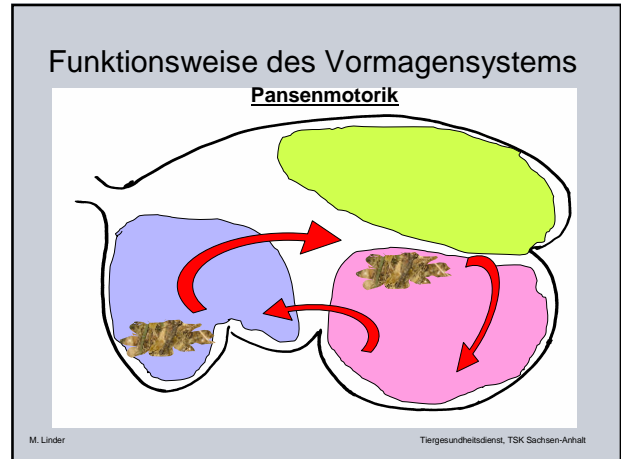
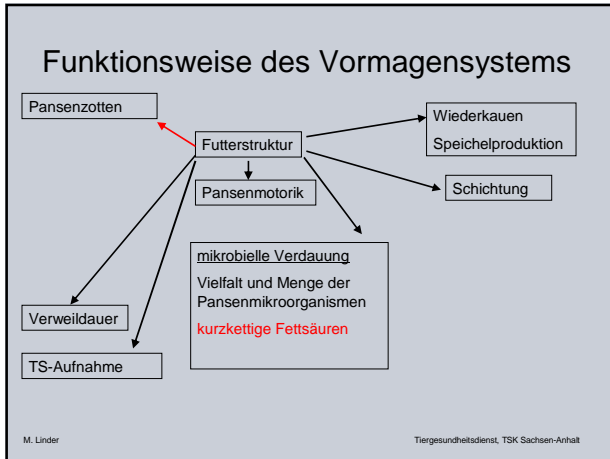
Länge/ Größe der Partikel

Zusammensetzung der Inhaltsstoffe, v.a. Kohlenhydrate

- Rohfaser = Cellulose, Hemicellulose, Lignin = schwer verdaulich
- (Pektine)
- Stärke/ Zucker = leichtverdaulich

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt



Funktionsweise des Vormagensystems

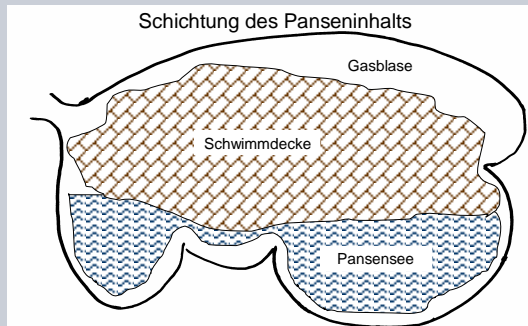
3. Schichtung des Panseninhalts

Panseninhalt hat unterschiedliche Dichten, bildet „Phasen“

- **Gasblase** = geringste Dichte = im oberen Pansensack
- **Pansensee** = Flüssigkeit mit kleinen, am stärksten verdauten Partikeln = größte Dichte = in unteren Pansensack
- **Schwimmdecke** = größere, wenig verdaute Partikel, liegen wenig dicht zusammen = mittlere Dichte = dazwischen

M. Linder Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

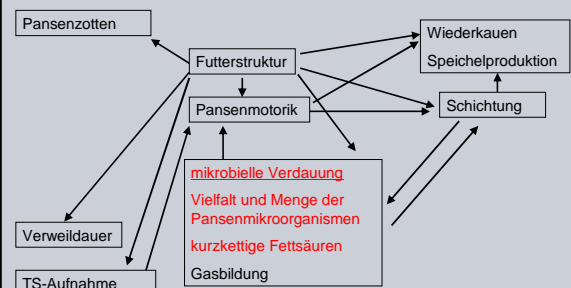
Funktionsweise des Vormagensystems



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

6. Pansenmikroorganismen (MO)

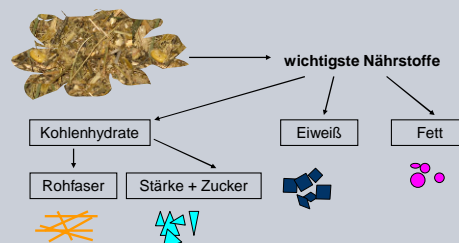
- Bakterien, Einzeller, Pilze (Bakterien größte Bedeutung)
- Kuh und MO leben in gegenseitigem Nutzen (Symbiose)
- Kuh liefert Nahrung und optimales Milieu für MO
- MO:
 - liefern die „Verdauungswerkzeuge“ (Enzyme) zum Abbau schwerverdaulicher Nahrungsbestandteile
 - produzieren selbst lebenswichtige Nährstoffe

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

6. Pansenmikroorganismen (MO)



M. Linder



Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

6. Pansenmikroorganismen (MO)

- mikrobielle Zerlegung des Futterbissens

Kohlenhydrate

Substrat		Produkt
Rohfaser		v.a. Essigsäure
Stärke/ Zucker		v.a. Propion- und Buttersäure
		Gas (CO ₂ , CH ₄)

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

6. Pansenmikroorganismen (MO)

- Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure = **kurzkettige Fettsäuren (kFS)**
- bei wiederkäuergerechter Fütterung in bestimmten Verhältnis:

Essigsäure : Propionsäure : Buttersäure
65% : 20% : 15%

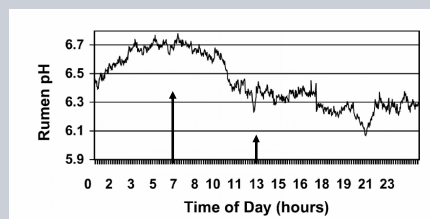
- durch den Anstieg an kFS sinkt der pH-Wert im Pansen (Schwankungen zw. 5,5 und 7,0)

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

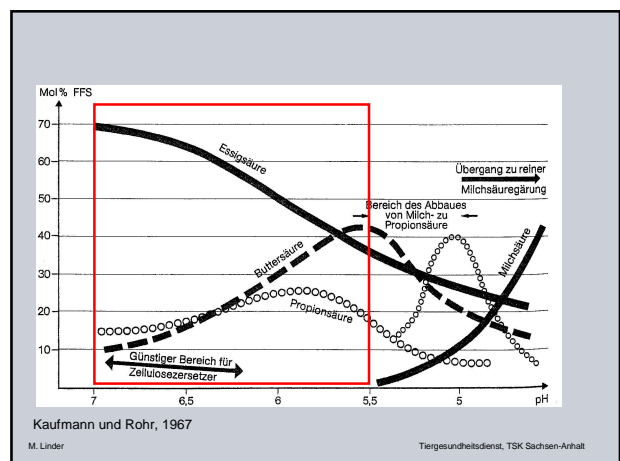
Verlauf des pH-Wertes im Pansen



Duffield et al., 2004

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

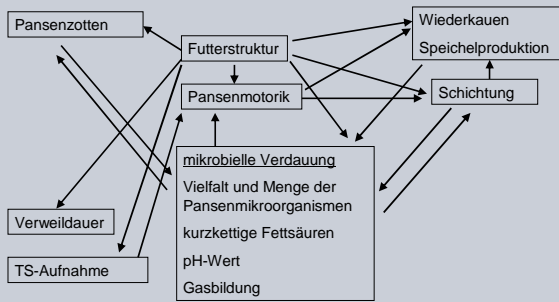


Kaufmann und Rohr, 1967

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

Fazit

- Komplexes Zusammenspiel vieler Vorgänge
- für eine optimale Verdauungsleistung müssen die Faktoren in einem bestimmten Gleichgewicht sein

Was passiert, wenn das Gleichgewicht gestört wird?

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Gliederung

- Funktionsweise des Vormagensystems
- Pansenfermentationsstörungen
 - Strukturmangel
 - subklinische Pansenazidose
- Störungen des postpartalen Energie-Stoffwechsels
 - Fettmobilisation und subklinische Ketose

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Störungen des Gleichgewichts

Ursachen

- Fütterung abweichend von Rationskennzahlen
- Fütterung am Limit der Rationskennzahlen
 - Stressfaktoren, Mischfehler, TS-Schwankungen Grundfutter
- drastischer und/ oder plötzlicher Futterwechsel
 - Mikroorganismen brauchen Adaptionen-Zeit: 1-2 Wochen
 - Pansenzotten brauchen Adaptionen-Zeit: 4-5 Wochen
- unerwünschte Inhaltsstoffe in Ration

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

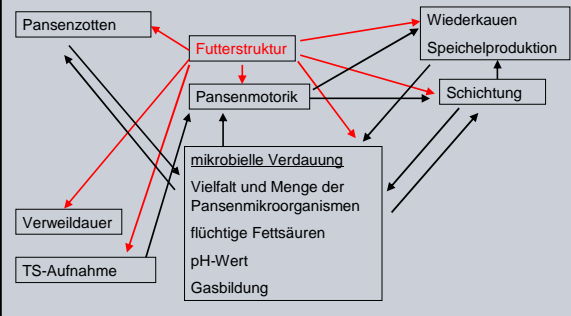
Beispiel: Strukturmangel

- physikalische Futterstruktur
 - direkter Mangel, wenn Partikellänge zu niedrig
 - indirekter Mangel, wenn Partikel zu lang
- inhaltliche Futterstruktur
 - Anteil strukturwirksamer Rohfaser ↓

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Funktionsweise des Vormagensystems

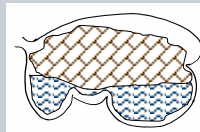


M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Beispiel: Strukturmangel



- Pansenmotorik reduziert
- Wiederkauaktivität sinkt
- Schichtung nicht ausreichend (Schwimmdeckel)
- Kontakt zwischen Futter und Mikroorganismen unzureichend
- Vielfalt der MO reduziert (*Cellulose-Spalter*)
- gesamte Verdauungseffizienz sinkt

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Beispiel: Strukturmangel

Dissertation von Bandilla (Klinik für Klautiere, FU Berlin 2009)

- zwei Maissilagen Häcksellängen 21 mm und 5 mm
- 5 mm: signifikant mehr Labmagenverlagerungen
- pH-Wert im Pansen und Säure-Base-Haushalt im normalen Bereich

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Beispiel: subklinische / chronische Pansenazidose

- lang anhaltende oder immer wiederkehrende starke Absenkung des Pansen pH-Wertes
- verläuft oft schleichend, häufig keine akuten Symptome
- Erhöhung der leicht verdaulichen Kohlenhydrate im Futter

und/oder

- Mangel an Futterstruktur

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Beispiel: subklinische / chronische Pansenazidose

- vermehrte Entstehung von kurzkettigen Fettsäuren
- keine ausreichende Resorption der kFS
- weniger Speichelproduktion
- pH-Wert sinkt
- Vielfalt der Mikroorganismen sinkt (Cellulose-Spalter)

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Beispiel: subklinische / chronische Pansenazidose

- überschießende Veränderungen der Pansenschleimhaut/ Zotten
 - Verhornungsstörungen
 - Verklumpung der Zotten
 - Entzündungen der Schleimhaut
 - empfindlicher für mechanische Verletzungen
- Resorptionsfähigkeit sinkt
- Bakterien und bakterielle Giftstoffe gelangen leichter ins Blut

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

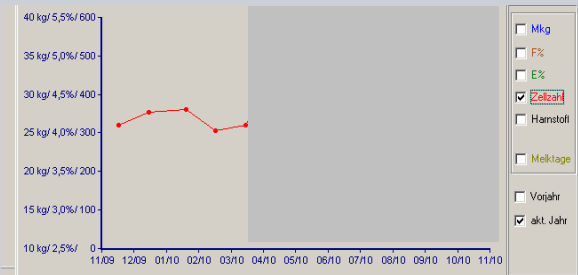
mögliche Folgen von Pansenfermentationsstörungen

- Verdauungseffizienz sinkt
 - wechselnde Kotkonsistenz, unzureichende Zerkleinerung
 - Pansenfüllung, Wiederkauaktivität ↓
- Labmagenverlagerungen
- Klauenrehe, Lahmheiten
- Fruchtbarkeitsstörungen
- **generell erhöhte Infektionsanfälligkeit**

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Beispiel

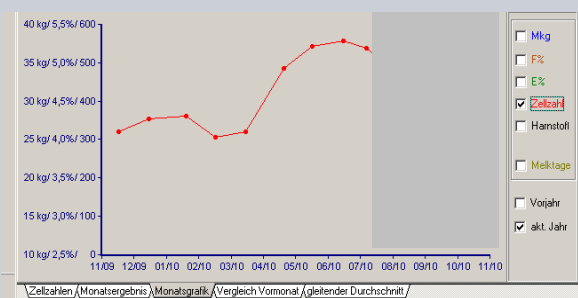
Betrieb wechselt plötzlich von einer „guten“ Maissilage zu einer „schlechteren“

- MJ NEL/kg TS von 6,9 auf 6,2
- Stärke g/kg TS von 340 auf 260
- Rohfaser g/kg TS von 170 auf 230
- zum Ausgleich: Steigerung des Milchleistungsfutter um 4,5 kg in der Hochleistungsgruppe

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Pansenfermentationsstörungen

Prophylaxe =

Gute Fachliche Praxis des Herdenmanagements

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Gliederung

- Funktionsweise des Vormagensystems
- Pansenfermentationsstörungen
 - Strukturmangel
 - subklinische Pansenazidose
- Störungen des postpartalen Energie-Stoffwechsels
 - Fettmobilisation und subklinische Ketose

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Entstehung: Energiedefizit

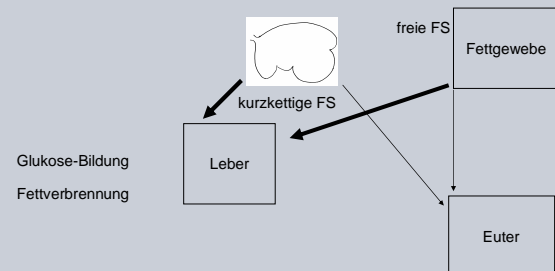
- nach Abkalbung sehr hoher Energiebedarf durch Milchproduktion
 - je kg Milch 50 g Laktose und 40 g Fett
 - bei 30 kg: 1,5 kg Laktose, 1,2 kg Fett
- Milchleistung kaum regulierbar

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Energiedefizit



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Dilemma der Leber



KONKURRENZ!

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Schicksal der Fettsäuren

- Fettsäuren werden unzureichend abgebaut
- Fetteinlagerung in Leberzellen
 - bis zu 20% normal in Frühlaktation = mäßige Leberverfettung
- aus Fettsäuren werden Ketokörper
 - Betahydroxybuttersäure (BHB), Azetazetat, Azeton

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Entgleisung

1. Kuh ist zur Abkalbung überkonditioniert
 - Leber schon verfettet
 - Überkonditionierung bedingt geringere Futtermittelaufnahme
2. Stressfaktoren

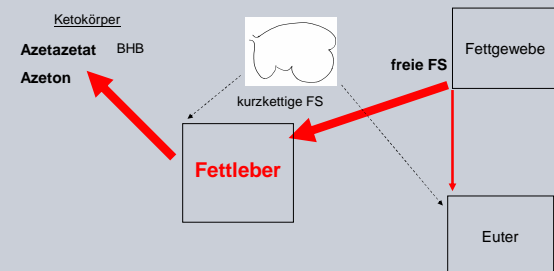
Futtermittelaufnahme sinkt noch weiter

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Entgleisung



M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Teufelskreisläufe durch Entgleisung

- vermehrt Ketokörper = fördern Inappetenz
- Leber
- übermäßige Fetteinlagerung = Leberschäden
 - Leberfunktionen gestört
 - weniger Antikörperbildung
 - Entgiftungsfunktion

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

Folgen für die Kuh

Fettleber / klinische Ketose

- Bedeutung als klinische Erkrankung beim Einzeltier

subklinische Ketose

- Gehalt von **freien Fettsäuren** und **Ketokörpern** im Blut erhöht
- keine unmittelbaren klinischen Erscheinungen
- aber:
 - **Infektionsanfälligkeit und Immunsuppression**
 - **Fruchtbarkeitsstörungen**

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt

Fettmobilisation und subklinische Ketose

subklinische Ketose - Studien

Infektionsanfälligkeit und Immunsuppression

- Scalia et al. 2006
- Hamon et al. 2006
- Moyes et al. 2009
- Lacetera et al. 2004

Fruchtbarkeitsstörungen

- Leroy et al. 2005
- Jorritsma et al. 2003
- Shehab el Deen et al. 2009

M. Linder

Tiergesundheitsdienst, TSK Sachsen-Anhalt