

**Script zur Vorlesung**

**Verdauung des Pferdes**

Prof. Dr. Stephan Neumann  
Tierärztliches Institut  
Universität Göttingen

## **Der Verdauungsapparat setzt sich zusammen aus:**

- Maulhöhle
- Speiseröhre
- Magen
- Dünndarm
- Dickdarm
- Leber
- Pankreas

## **Leistungen des Verdauungsapparates**

- Gesamtfassungsvermögen Pferd versus Rind
  - 211l (**Pferd**)
    - Körperlänge zur Darm Länge im Verhältnis 1:12
      - Magen 18l
      - Dünndarm 63l
      - Blinddarm 33l
      - Grimmdarm 100l
  - 356l (**Rind**)
    - Körperlänge zur Darm Länge im Verhältnis 1:20
      - Magen 252l
      - Dünndarm 66l
      - Blinddarm 10l
      - Grimmdarm 28l

## Maulhöhle

### Anatomie

- Lippen
- Zähne
- Zunge
- Rachen
- Speicheldrüsen
- Mundschleimhaut

## Lippen

- umschließen die Mundspalte
- Übergang äußerer Haut in kutane Schleimhaut
- Tasthaare
- dient als
  - Saug
  - Greif
  - Tastorgan

## Zähne

- 3 Schneidezähne
  - Incisivi
    - I1 = Zangen
    - I2 = Mittelschneidezähne
    - I3 = Eckschneidezähne
- Eckzahn (Hackenzahn, Canini, C)
- 4 prämolare Backenzähne
  - P1, P2, P3, P4
  - Der P1 ist nur bei manchen Pferden als Wolfszahn vorhanden
- 3 molare Backenzähne
  - M1, M2, M3
  - Die Molaren fehlen im Milchgebiss

## Zahnaltersbestimmung

- bis zum 5. Lebensjahr:
  - Bestimmung des Alters nach Ausbruch und Wechsel der Zähne
- vom 5. – 8. Lebensjahr:
  - Bestimmung des Alters nach Verhalten der Kunden (Schmelzeinstülpung) der unteren Schneidezähne
- vom 8. – 12. Lebensjahr:
  - Bestimmung des Alters nach Verhalten der Kunden der oberen Schneidezähne
- ab 13. Lebensjahr:
  - Bestimmung des Alters nach Stellung der oberen und unteren Schneidezähne zueinander, zunächst senkrecht, dann immer spitzer

- weiteres Merkmal:** Milchzähne sind deutlich heller als echte Zähne

### **Bildung der Zähne**

- Geburt: die ersten 3 Milchbackenzähne durchgebrochen
- 6 Tage: Milchzangen brechen durch
- 6 Wochen: Durchbruch der Milchmittelzähne
- 6 Monate: Milcheckzähne brechen durch
  
- 2,5 Jahre: Wechsel der Zangen
- 3,5 Jahre: Wechsel der Milchmittelzähne
- 4,5 Jahre: Wechsel der Eckschneidezähne
  
- 6 Jahre: die Kunden in den Zangen des Unterkiefers verschwinden
- 7 Jahre: die Kunden der Mittelschneidezähne des Unterkiefers verschwinden
- 8 Jahre: die Kunden in den Eckschneidezähnen des Unterkiefers verschwinden
- 9 Jahre: die Kunden in den Zangen des Oberkiefers verschwinden
- 10 Jahre: die Kunden in den Mittelschneidezähnen des Oberkiefers verschwinden
- 11 Jahre: die Kunden der Eckschneidezähne des Oberkiefers verschwinden
  
- Englische Rinne (Auftreten von Furchen an den oberen Eckschneidezähnen)
  - im oberen  $\frac{1}{4}$  nach 10 Jahre
  - in der oberen  $\frac{1}{2}$  nach 15 Jahre
  - an der ganzen Länge nach 20 Jahre
  - in der unteren  $\frac{1}{2}$  nach 25 Jahre
  - im unteren  $\frac{1}{4}$  nach 30 Jahre

### **Anteil der Zähne an der Verdauung**

- Gras abrupfen
- Gras zermalen
- mit Zunge Bolus formen

### ***Zahnprobleme***

- scharfe Kanten
- Zahnkaries
- Zahnwurzelerkrankungen
- Zahnfrakturen

### ***Symptome von Zahnproblemen***

- Abmagerung
- zögerliches Fressen
- „Wickel kauen“
- Reiben des Kopfes
- Schütteln des Kopfes
- Umfangvermehrung
- Nasenausfluß, stinkend
- Wehren gegen das Gebiss
- Rittigkeitsprobleme

## **Zunge/Kauvorgang**

- Zupfen des Grases
- Mahlen
- Einspeicheln
- Abschlucken
- Trinken
- Lippen formen Saugrohr

## **Speicheldrüsen**

- Glandula parotis
- Gl. mandibularis
- Gll. sublinguales
- Gll. buccales

## **Speichel**

- farb-, geruch- und geschmacklose Flüssigkeit
- fadenziehend beim Hund – wässrig beim Pferd
- Wasseranteil 99%
- pH 7,5
- Tagesmenge 5-8l
- Sekretion durch mechanische Reizung
- Kauseite 4x mehr Speichelproduktion

## ***Störungen des Kauvorganges***

- Nerven- / Muskelleiden
  - N. facialis
  - N. trigeminus
  - Tetanus
  - Kaumuskelmanositis
- Krankheiten der Zunge
  - Holzzunge
- Zahnleiden
- Entzündungen in der Maulhöhle
  - Folgen des Gebisses
  - Viren, Pilze
  - Vergiftungen (Blei, Kupfer)

## **Speiseröhre**

- Muskelschlauch
  - Kopf-Hals-Thoraxteil
- kutane Schleimhaut
- Muskelschicht
  - 2/3 quergestreift
  - 1/3 glatt
- Serosa

## **Schluckvorgang**

- Bolusbildung im Maul
- Transport zum Zungengrund
- Verschluss von Nase und Larynx
- Einpressen in die Speiseröhre

## ***Erkrankungen***

### ***Koppen***

- Öffnung der Speiseröhre durch Anspannung der Halsmuskulatur
- Einströmen von Luft in die Speiseröhre
- „Rülpsendes“ Geräusch

### ***Schlundverstopfung***

- durch Trockenschnitzel
- hastig aufgenommenes Häcksel
- verweilen an Engpässen
- Speichel dickt ein und ist für das Schlüpfriemchen nicht mehr vorhanden

## **Magen**

- Schleimhaut
    - Hauptzellen
  - Pepsinogen
    - Belegzellen
  - HCL
    - Nebenzellen
  - Muzin
  - Submukosa
  - Muscularis
  - Serosa
- 
- Aufgaben
    - Chymus durchmischen
    - beginnende Eiweißverdauung
    - Intrinsic factor

## **Magensaft**

- tgl. Menge 30l
- farblos-wasserklar-sauer
- pH ca. 2
- Bestandteile
  - HCL
- antibakteriell
- Denaturierung der Eiweiße
- Aktivierung von Pepsinogen
  - Pepsinogen ?
- Eiweißverdauung
  - Muzin
- Schleimhautschutz

## **Magenbewegungen**

- Kontraktionen, im Corpus beginnend, nehmen zum Antrum zu
- der Magen des Pferdes ist nie ganz leer
- Flüssigkeiten werden an der festen Ingesta vorbeigeleitet
- Magenentleerung portionsweise durch den Sphincter pylori

## ***Erkrankungen: Magenulcus***

### **Ursachen**

- Stress (Training, Transport, Umstallen, Absetzen etc.)
  - Fütterung (hohe Kraftfuttermengen, zu geringe Rauhfuttermengen, zu lange Fütterungsintervalle)
  - Infektionskrankheiten
  - Parasiten (Magendasseln, Magenwürmer)
  - Medikamentengabe (Langzeitbehandlung mit entzündungshemmenden Medikamenten)
- Symptome

- gestörtes Fress- und Trinkverhalten
- Gewichtsverlust
- wiederkehrende Koliksymptome
- Zähneknirschen: Pferde stehen zähneknirschend vor dem Futter
- stumpfes Fell
- Leistungsabfall
- Speicheln
- säuerlicher Mundgeruch



## **Darmabschnitte**

- Dünndarm
  - Zwölffingerdarm (Duodenum)
  - Leerdarm (Jejunum)
  - Hüftdarm (Ileum)
- Dickdarm
  - Blinddarm (Caecum)
  - Grimmdarm (Colon)
  - Enddarm (Rectum)

## **Aufbau der Darmwand von außen nach innen**

- Serosa
- Muscularis
- Submukosa
- Mukosa

## **Verdauung im Darm**

- EIWEIßE
  - Oligopeptide
  - Aminosäuren
- KOHLENHYDRATE
  - Mono- + Disaccharide
- FETTE
  - Fettsäuren
- ELEKTROLYTE
- WASSER

## **Kot: Inhalt**

- Darmzellen
- Reste des Verdauungsprozesses
- Bakterien
- Parasiten

## ***Kolik***

### **Ursachen**

- Störungen des vegetativen Nervensystems
- Fütterungsfehler
- Infektionskrankheiten
- Parasitenbefall
- Vergiftungen
- Gebissfehler
- Bewegungsmangel/ unregelmäßige Bewegung
- Stress

## **Symptome**

- Fressunlust
- Aufziehen des Bauches
- Häufiges Liegen
- Fehlende Peristaltik
- Sinkende oder steigende Temperatur
- Warme Ohren und Hufe oder extrem kalte Beine
- Rotblaue oder blasse Schleimhäute
- Hohe Pulsfrequenz

## ***Durchfall***

- Störung der Aufbereitung und Resorption des Chymus
  - durch
  - unverdauliche Kost (Lactulose)
  - gesteigerte Darmmotorik mit verkürzter Passagezeit
  - toxinbedingte Sekretion der Darmwandzellen
  - exkretorische Diarrhoe

## **Leber/Leberfunktionen**

- Synthese, Abbau, Speicherung = Stoffwechsel
- Exkretion
- Biotransformation
- Gallesekretion
- Regulation Kohlenhydratstoffwechsel
- Regulation Fettstoffwechsel
- Regulation Proteinstoffwechsel
- Harnstoffbildung
- Speicherung von Vitaminen und Spurenelementen
- Regulation des Hormonhaushaltes
- Entgiftung für Stoffwechselendprodukte

## **Galle**

- Gallenflüssigkeit dient der Ausscheidung von Gallenfarbstoffen, Toxinen und der Verdauung (ca. 0,7 l, Msch)
- Kontinuierliche Galleproduktion mit Speicherung und Eindickung (2-3% TS > 15-20%) in der Gallenblase
- Blasenentleerung durch Parasympathikus, Choleystokinin-Pankrezymin und Fette

### Zusammensetzung:

•Wasser	77-88%
•Gallensäuren als Salze	11-22%
•Lecithin	8-15%
•Cholesterin	0,1%
•Protein	0,5%
•Bilirubin	0,2%

## **Kohlenhydratstoffwechsel**

- Stoffwechsel von Glukose, Galaktose und Fruktose
- Glukosehomeostase
- Fettsäurebildung
- Glykogensynthese
- Glykolyse
- Glukoneogenese

## **Fettstoffwechsel**

- Bildung von Fettsäuren aus Glukose
- Synthese von Phospholipiden
- Synthese des Cholesterin
- Synthese von Lipoproteinen
- Vitamin D Stoffwechsel

- Synthese und Stoffwechsel der Gallensäuren
- Speicherung fettlöslicher Vitamine

### **Eiweißstoffwechsel**

- Aminosäuresynthese
- Harnstoffsynthese
- Synthese von Albumin und Präalbumin, Lipoproteinen und Glykoproteinen
- Synthese weiterer Transportproteine (z.B. Transferrin und Coeruloplasmin)
- Synthese von Proteinen der Blutgerinnung
- Akute Phase Proteine
- Hämoglobinabbau

## Pankreas

- Pferd: 30-35 l Bauchspeichel/Tag! (z.B. Rind 10-15 l/Tag)
- Verdauungsenzyme aus den Acinuszellen
  - Peptidasen (inaktiv): Trypsinogen, Chymotrypsinogen, Proelastase, Procarboxypeptidase A und B
  - Nucleasen (aktiv): Ribonuclease, Desoxyribonuclease
  - Amylase:  $\alpha$ -Amylase (aktiv)
  - Lipase: Lipase (aktiv), Pro-Colipase (inaktiv), Pro-Phospholipase A2 (inaktiv), Cholesterinesterase (aktiv)