

# Kleine Helfer

## Keime - Bakterien - Mikroben

### Die Verdauung des Pferdes - Teil 3

Der Weg des Futters von der Krippe in den Magen des Pferdes ist im Prinzip mechanische Zerkleinerung und Durchfeuchtung. Mit dem Übergang des Nahrungsbreis aus der Speiseröhre in den Magen beginnen die eigentlichen Verdauungsvorgänge (s. QHJ 01-2010). Im Idealfall verlässt ein von Pepsin und Magensäure gut durchsafteter, lockerer und in seiner Stärke bereits vorverdauter Futterbrei den Magen und kommt in den Dünndarm. Der Darminhalt des Dünndarms wird stoßweise unter erheblichem Druck in den ersten Teil des Dickdarms, den Blinddarm geschleudert (3-6mal stündlich in Mengen von 200-1500ml).

In der ersten Abteilung des Dickdarms, dem Blinddarm (Caecum), finden sich noch aus dem Dünndarm stammende Verdauungsenzyme, die einen gewissen Endabbau bewirken, im Blinddarm beginnt aber die im Prinzip rein mikrobielle Verdauung. Verdaut werden soll damit der Futterbestandteil, der sich der enzymatischen Dünndarmverdauung entzogen hat, die Rohfaser der Nahrung (s. QHJ 02-2010)

#### ■ DIE GESUNDHEIT DER DARMFLORA IST ABHÄNGIG VON:

- dem vorhandenen Nährsubstrat
- pH-Wert
- bakterizid, bakteriostatisch wirkenden Stoffen
- wachstumsfördernden Stoffen

Neben dem Begriff Rohfaser verdient der Begriff Struktur in der Pferdefütterung mehr Gewicht denn

- ausreichend Struktur (20% der TS-Aufnahme) bewirkt:
  - ausreichende Einspeichelung
  - langsame Füllung des Magens
  - niedrigen Trockensubstanzgehalt des Mageninhaltes
  - moderate mikrobielle Aktivität (Magen Dünndarm)
  - moderate, kontinuierliche Säurebildung (Dickdarm)
  - ausreichenden Wasser- und Elektrolytspeicher im Dickdarm

### Heu ist nicht gleich Heu

Rohfaser ist ein rein chemisch-analytischer Begriff und ist keine Hilfestellung für die Wahl eines Futtermittels. Zeitungspapier ist rohfasereich, Holz ebenfalls und dennoch sind dies keine Futtermittel für Pferde. Mit diesem Begriff werden mehrere Arten von Rohfaser belegt, dieser Begriff sagt allerdings nichts über die Verwertungsmöglichkeit und Wirkungsweise im Pferdedarm aus. Der Begriff Rohfaser umfasst summarisch alle in der Pferdefütterung vorkommenden Rohfaserarten wie: Cellulose, Hemicellulose, Lignin, Pektin. Nur Zellulose und Pektin können von den Darmmikroben angegriffen werden. Lignin (Holzrohfasern) nicht, sodass Futtermittel mit einem hohen Verholungsgrad und entsprechend hohem Ligningehalt für die Pferdefütterung in hohen Mengen nicht geeignet sind. Stroh ist ligninreich, ebenso sollte man wissen, dass mit zunehmendem Wachstum des Grashalmes auch dessen unverdaulicher Ligningehalt zunimmt, der leicht verdauliche Cellulosegehalt dagegen entsprechend abnimmt (Änderung der Rohfaserart mit dem Längenwachstum), sodass sehr spät geschnittenes, stängeliges und blattarmes Heu (weit nach Blüte) von den Darmmikroben wesentlich schlechter angegriffen werden kann, entsprechend schlechter verdaulich ist und somit ein wesentlich schlechterer Energielieferant ist, als in bzw. Ende der Blüte geschnittenes blattreiches Heu.

Bei blattreichem, qualitativ gutem Wiesenheu erfolgt eine geordnete Dickdarmverdauung und über die von den Darmmikroben gut angreifbare Cellulose werden dem Pferd über Stunden hinweg kontinuierlich ausreichende Mengen an flüchtigen Fettsäuren zur Verfügung gestellt. Bei Verfütterung von Stroh ist dies nicht der Fall, denn hier erfolgt nicht nur wegen der Rohfaserart eine insgesamt ohnehin nur eingeschränkte Bildung flüchtiger Fettsäuren, sondern diese erfolgt im Gegensatz zur Fettsäurebereitstellung aus Heu nicht fortlaufend gemäßigt, sondern stoßweise.

Für die Gesunderhaltung des Pferdedickdarms ist die ausreichende Gabe von gutem blattreichen, nicht zu groben, aber gut strukturierten Wiesenheu ideal.

## Keime und Bakterien – wichtige Helfer

Der Dickdarm insgesamt ist der Ort der mikrobiellen Verdauung, d.h. dort befindliche Keime übernehmen die eigentliche Arbeit der Verdauung. Sie gewinnen aus dem Darminhalt die Nährstoffe aus der Nahrung. Keime, das ist leicht nachzuvollziehen, vermehren sich in Abhängigkeit von:

1. dem vorhandenen Nährsubstrat
2. dem pH-Wert der Umgebung
3. der evtl. Anwesenheit von Stoffen mit keimtötender Wirkung
4. der Anwesenheit von wachstumsfördernden Stoffen

Für die Verdauung dieser faserreichen Nahrung benötigt das Pferd eine ausreichende Anzahl von „Verdauungshelfern für Rohfaserverdauung“, das sind die Mikroben. Mikroben benötigen Zeit für ihre Arbeit der Nährstoffaufbereitung und entsprechend muss sich die Passage verlangsamen, was sich in der langen Verweilzeit des Nahrungsbreis im Dickdarm auch entsprechend niederschlägt. Nach Volumen berechnet entfallen mehr als 60% der Gesamtverdauung allein auf den Dickdarm, womit eindeutig die Notwendigkeit einer ausreichenden Versorgung des Pferdes mit den dort verdauten Futtermitteln vorgegeben ist. Entsprechend seiner physiologischen Verdauungsfunktion muss das Hauptnahrungsmittel eines heutigen Pferdes immer noch das Raufutter sein.

Mögen sich Reiter und Futtermittelindustrie auch noch so oft nur über das Krippenfutter unterhalten, wer die physiologischen Gegebenheiten und die Naturgesetze des Verdauungstraktes nicht ausreichend beachtet, der wird nicht nur mit Verdauungsproblemen konfrontiert, sondern auch mit massiven Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit. Ob verlängerte Lösungsphase oder ein schlecht zu aktivierendes Hinterbein, meist liegt die Ursache im Futtertrog. Im Dickdarm befindet sich zudem auch noch der körpereigene Wasser- und Elektrolytspeicher eines Pferdes, der insbesondere im Sommer leistungslimitierend sein kann!

Die Bakterien im Dickdarm bilden in erster Linie Fettsäuren, die dem Pferd als Energiequelle dienen. Also nicht nur das Krippenfutter bringt Energie, sondern aus der Rohfaser bilden die Dickdarmmikroben kurzkettige Fettsäuren, die ebenfalls der Energiebereitstellung für körperliche Leistung dienen.

Gras/ Heu enthalten also viel Energie, denn Fettbildung ist nur eine Frage der Energie- also Kalorienaufnahme. Neben der Bildung flüchtiger Fettsäuren stellen die Dickdarmbakterien auch Vitamine her. Dies ist eine alte Erkenntnis und man hat schon seit Jahren durch Kotuntersuchungen festgestellt, dass darin B-Vitamine vorhanden waren und zog daraus den Schluss, das Pferd würde diese B-Vitamine selbst produzieren, bräuchte sie dementsprechend nicht über die Nahrung zu erhalten. Heute weiß man, dass nur eine ausreichende Anwesenheit von B-Vitaminen die Dickdarmmikroben „startet“, bzw. „belebt“. Widerlegt ist mittlerweile auch, dass das von den Darmbakterien ebenfalls synthetisierte Eiweiß ausreicht, um die Versorgung des Pferdes mit essentiellen Aminosäuren zu gewährleisten. Heute ist nachgewiesen, dass dieses von den Dickdarmbakterien synthetisierte Eiweiß nicht vom Pferd aufgenommen wird und dass ganz im Gegenteil, die Anwesenheit einzelner Aminosäuren (Eiweißbestandteile) umgekehrt für die Gesunderhaltung der Dickdarmsymbionten unerlässlich sind.

## Bakterienpflege

Damit die Bakterien ihrer entscheidenden Funktion, der Energiebereitstellung durch die Bildung flüchtiger Fettsäuren im Dickdarm, nachkommen können, muss alles vermieden werden, was die Bakterien schädigt. Übrigens nicht nur, weil damit die Energiequelle nachlässt, bzw. versiegt, der körpereigene Wasser- und Elektrolytspeicher eingeschränkt wird, sondern auch weil das ungeordnete Absterben von Dickdarmbakterien mit erhöhter Giftbildung verbunden ist. Die Hufrehe beginnt meist

## WISSENSWERTES ZUM THEMA RAUFUTTER

In der Pferdefütterung übliche Raufuttermittel:

- Wiesenheu
- Anwekksilage
- Stroh
- Luzerneheu
- Wiesencobs

1. Pferde sind auf ausreichende Struktur angewiesen (rund 20% der TS-Aufnahme sollte in Form unzerkleinerter Rohfaser vorliegen!)
2. Enzymatischer und mikrobieller Nährstoffabbau ist abhängig vom pH-Wert
3. Lignin ist den mikrobiellen Umsetzungen nicht zugänglich
4. Je höher der Rohfasergehalt, desto niedriger die Verdaulichkeit
5. Die Bildung flüchtiger Fettsäuren aus dem Stroh erfolgt stoßweise, aus dem Heu kontinuierlich
6. Mit der Raufutteraufnahme korreliert nicht nur Trinkwasseraufnahme, sondern auch das körpereigene Speichervermögen für Wasser und Elektrolyte
7. Raufutter ist das „Life-Style“ Futter für Pferde

## HEUERTE WANN?

Raufutter besteht aus

- Zellwänden (Zellulose, Hemizellulose, Lignin)
- Zellinhalten (Zucker, Stärke, Fett, Eiweiß)

Die Zellwände können nur mikrobiell verdaut werden. Darmmikroben bauen die Zellwände ab, dabei entstehen flüchtige Fettsäuren (Essig-, Propion- und Buttersäure).

Essigsäure (Hauptanteil) wird meist zur Fettbildung herangezogen (deshalb macht Heu die Pferde „rund“).

Propionsäure wird zur Glykogenbildung herangezogen

Buttersäure (geringster Anteil) zur Fettbildung.

Lignin kann mikrobiell nicht angegriffen werden!!! Lignin ist eine Gerüstsubstanz der Pflanze und wird mit zunehmendem Halmwachstum vermehrt eingebaut.

Deshalb die Faustregel: je länger der Halm desto niedriger der Nährstoffgehalt!

Vorurteil: Pferdeheu muss möglichst spät geschnitten sein...

**Später Schnitt:**

- ⬇ Verdaulichkeit nimmt ab
- ⬇ Nährstoffgehalt nimmt ab
- ⬇ Rohfasergehalt (Lignin) nimmt zu
- ⬇ Pilzbefall nimmt zu!!!!

**Beginn-Mitte der Blüte:**

- ↔ Nährstoffgehalt optimal
- ↔ Verholungsgrad gering
- ↔ Pilzbefall gering
- ↔ Blatt-Stengelverhältnis optimal
- ↔ Trocknungszeit (leider lang!)

## Qualitätsbestimmende Erntefaktoren

- Schnitzeitpunkt
- Einstellungen der Geräte
- Geschwindigkeit des Wendens
- Restfeuchte (15-18%)

## Qualitätsbestimmende Lagerfaktoren

- Licht
- Belüftung
- Feuchtegehalt

Einer hohen Feuchtigkeit → Schimmelpilz- und Milbenentwicklung. Unterdachrocknung führt oft zu Akzeptanzproblemen, vermutlich weil weniger Fermentationsprodukte entwickelt werden! Sonngetrocknetes Heu wird bevorzugt gefressen!



Es gilt die Faustregel: je länger der Halm, desto niedriger der Nährstoffgehalt!

## ■ SILAGE, DIE (STAUBFREIE) LÖSUNG VON GESUNDHEITSPROBLEMEN?

Für die Pferdefütterung in Frage kommende Silagen:

- Nasssilage (80% Feuchte) ungeeignet
- Anwellsilage: Feuchtigkeitsgehalt von 60-70% pH-Wert um 4
- Heulage: Feuchtigkeitsgehalt etwa 50%, pH-Wert um 4,5-5,5

- 1. Je mehr Milchsäure gebildet wird, desto besser die hygienische Qualität, desto niedriger aber der pH-Wert und desto problematischer somit für die Verdauungsvorgänge sowohl in Dünn- wie auch in Dickdarm
- 2. Silage gärt schnell nach, schnelles Verfüttern nötig
- 3. Teilweise hoher Gehalt an Hefen, insbesondere bei Nachgärung!
- 4. Listeriosegefahr
- 5. Botulismusgefahr

im Pferdedarm! Ob angelaufene Beine, ob vermehrte Gallenbildung oder der extreme Fall, die Hufllederhautentzündung, bzw. die Hufrehe: Auslöser ist oft die gestörte Darmfunktion und die vermehrte Bildung von Endotoxinen im Darm. Rehe wird wesentlich seltener durch Überlastung oder ein von außen zugeführtes Toxin (z.B. Medikamente) ausgelöst, Auslöser der Rehe ist fast immer eine vermehrte Giftbildung im Darm aufgrund gestörter Verdauungsfunktion, z.B. schlagartiges Umstellen von der rohfaserreichen eiweißarmen Winterfütterung auf saftiges, junges, rohfasearmes und extrem kohlenhydratreiches Gras im Frühjahr.

Weitere Gefahren für die Dickdarmverdauung: Antibiotika werden gegeben, um Bakterien abzutöten. Eine antibiotische Behandlung kann mitunter lebensrettend sein, insofern soll an dieser Stelle nicht das Missverständnis entstehen, Antibiotika seien schlecht. Nur, es ist logisch, wenn Antibiotika Bakterien töten, dann werden bei einer Behandlung mit Antibiotika notgedrungen auch Darmbakterien getötet. Deshalb ist bei einer antibiotischen Behandlung vermehrt darauf zu achten, dass die Dickdarmsymbionten gehegt, gepflegt und gefüttert werden, damit sie sich wieder erholen können. Da dies ausschließlich über die Ernährung des Hauswirts Pferd passieren kann, bedarf die Ernährung eines kranken Pferdes ganz besonderer Aufmerksamkeit. Qualitativ bestes, blattreiches nicht zu spät geerntetes Wiesenheu wird hier zum wichtigsten Futtermittel, denn genau das ist der Wuchsboden für die wichtigen Darmbakterien.

Neben den Antibiotika gibt es noch eine zweite Gefahrenquelle für die Dickdarmsymbionten: Öl. Da Öl sehr viel Energie enthält (Fett enthält mehr als doppelt so viel Energie als Kohlenhydrate), wird sportlich besonders geforderten Pferden gerne Öl gefüttert. Weshalb werden beson-

ders empfindliche Nahrungsmittel in Öl konserviert (z.B. besonders feine Frischkäse oder die bekannten Ölsardinen)? Weil Öl Bakterienwachstum verhindert. In den Dickdarm gelangendes Öl kann zu massiver Schädigung der Darmflora führen, insofern muss Ölfütterung beim Pferd langsam in steigenden Mengen durchgeführt werden und bei den ersten Erscheinungen von breiigem Kot oder unangenehmem Geruch des Kotes, muss die Fütterung von Öl sofort eingestellt werden.

## Mangel macht nervös

Was macht ein Pferd, das keine kontinuierliche verlässliche Energiequelle für seine Leistung hat? In etwa dasselbe wie ein Auto, wenn die Bezinpumpe nicht zuverlässig Kraftstoff bereitstellt: das Auto fährt nicht gleichmäßig und das Pferd reagiert auf evtl. Energiemangel mit Rittigkeitsproblemen. Speziell Pferde, deren Sportart auf ausreichendes Angebot flüchtiger Fettsäuren angewiesen ist, weil speziell die Muskelzellen gefordert sind, die nur Fettsäuren verbrennen, wie z.B. Reining- oder Cuttingpferde, können ihr Leistungspotential nicht mehr ausschöpfen. Je nach Interieur des Pferdes kommt es dabei mitunter zu paradoxen Reaktionen. Wäre der Ursache Energiemangel entsprechend zu erwarten, dass die Pferde sich einfach nicht mehr bewegen, sobald Sporen nicht für Antritt sorgen, so reagieren ausgerechnet die leistungsbereiten Tiere mit Hektik. Das Gefühl des Überfordertseins, wie es uns Menschen vertraut ist: das Pferd weiß, dass Leistung verlangt wird und das Pferd spürt, dass es für diese Leistung nicht die geeignete Energieart und -Menge zur Verfügung hat. Das Pferd sucht sein Heil in der Flucht, eine Reaktion, die beim Fluchttier ganz normal und verständlich ist.

Neben der Energiebereitstellung ist zudem auch die Wasseraufnahme und das Wasserspeichervermögen des Organismus eine Frage der Rohfaserversorgung. Die Wasseraufnahme (zu 80%!) und das Wasserspeichervermögen eines Pferdes korrelieren unmittelbar mit der aufgenommenen Menge an Heu. Wasser dient im Organismus als Kühlflüssigkeit. Fehlt Kühlflüssigkeit, so läuft der ‚Motor‘ heiß. Dorothe Meyer

## ■ LEXIKON

- **Listeriose:** Bakterielle Infektion  
Symptome: hohes Fieber, zentralnervöse Störungen, Zähneknirschen, unnatürliche Kopfhaltung, Festliegen, Koma. Am Ende der Trächtigkeit kann es zu Aborten kommen.
- **Botulismus:** Bakterielle Infektion  
Symptome: allgemeiner Schwächezustand, schwankender Gang, Muskelzittern, Kau- und Schluckbeschwerden, Lähmung der Zunge, der Kaumuskel, des Rachens und des Kehlkopfes, Speicheln, Lähmung der Skelettmuskulatur, gestörte Darmtätigkeit, Atemnot