
Pferdefütterung: Wie gut ist unser Heu wirklich?

Teil 1: Mikrobiologie

Wunsch und Realität

Pferde brauchen Bewegung, frische Luft und gutes Heu. Und natürlich sauberes Wasser. Als Steppentier ist das Pferd täglich bis zu 14 Stunden mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt und legt dabei bis zu 40 km/Tag zurück. Bewegungsmangel, abgestandene Stallluft und schlechtes Futter (Heu) sind dagegen Gift für Pferde. Nur was ist gutes Heu bzw. Futter?

Die Qualität eines Futtermittels setzt sich aus mehreren Faktoren zusammen: Gehalt an Nährstoffen, Mineralstoffen und Vitaminen und der mikrobiologischen Belastung. Ein hygienisch einwandfreies Futter ist die Basis für ein gesundes Pferd. Hygienisch einwandfrei bedeutet einen geringen Gehalt an Bakterien, Schimmelpilzen, Hefen sowie eine geringe Futtermittelschmutzung.

Beim Landesprojekt zur „Qualität des Pferdefutters“ durch das DLR Westpfalz und die LUFA Speyer wurde eine „stichprobenartige Bestandsaufnahme der für die Pferdefütterung wichtigen Futtermittel“ Heu, Heulage, Stroh und Hafer durchgeführt. Im Zentrum der Bestandsaufnahme stand die mikrobielle Belastung der untersuchten Futtermittel. Bei einer Vielzahl der Proben wurde eine hohe Mykotoxinbelastung festgestellt (RBZ 31/2009). Einige dieser Proben wurden sogar als „nicht für die Pferdefütterung geeignet“ eingestuft. Durch die hohe mikrobielle Belastung der Futtermittel kommt es zusätzlich zu einer hohen Belastung in der Stallluft, da der Heustaub und die Pilzsporen in die Stallluft übergehen. In den untersuchten Betrieben hatten zwischen 40 und 80 % der Pferde angegriffene Atemwege. Dabei wurden Betriebe mit unterschiedlichen Haltungsformen untersucht, sprich die Ergebnisse sind auf eine Vielzahl von Betrieben übertragbar. Die Erkenntnisse aus dem Landesprojekt erklären auch, warum jährlich rund 15 % der Pferde aufgrund von Atemwegsproblemen aus dem Sport ausscheiden.

Im ersten Beitrag berichten Maria Schoenen und Dr. Thomas Priesmann vom DLR Eifel über die möglichen Folgen einer schlechten Heuqualität, die Kennzeichen eines guten Heus und die Möglichkeiten, die Qualität von Heu zu beurteilen. Der zweite Teil befasst sich mit den Möglichkeiten aber auch Grenzen einer Trocknungsanlage, die Heuqualität positiv zu beeinflussen.

Was sind die Folgen einer schlechten Heuqualität?

Unsere Futtermittel weisen immer eine gewisse Belastung mit Schimmelsporen, Bakterien, Hefen und Milben auf. Ist das Pferd gesund und die Belastung gering, kommt das Immunsystem des Pferdes damit parat. Anders sieht es aus, wenn das Immunsystem des Pferdes durch z.B. schlechte Stallluft oder Wurmkur geschwächt und die mikrobielle Belastung des Futters hoch ist.

Durch verpilztes Heu werden die Schleimhäute der Lunge gereizt und es kommt zu Husten. Zudem steigt die Anfälligkeit für Allergien. Auch Darm-Schleimhäute können von einer Reizung betroffen sein. Ein Symptom dafür kann Kotwasser sein. Durch mikrobielle Toxine, welche von Bakterien oder Pilzen synthetisiert werden, werden Entzündungen hervorgerufen, der Hormonhaushalt beeinträchtigt und es kann zu schweren Vergiftungen kommen.

Hohe Leberwerte beim Pferd können unter anderem durch Bakterien hervorgerufen werden, die bei der Heuaufnahme vom Pferd mit aufgenommen werden. Außerdem können darm-pathogene Bakterien unter anderem zu Kotwasser oder Durchfall führen. Auch in Heu kann in seltenen Fällen das Bakterium *Clostridium botulinum* vorkommen. Dieses kann im schlimmsten Falle die lebensbedrohliche Vergiftung Botulismus hervorrufen.

Milben und deren Ausscheidungen im Heu können Verdauungsstörungen wie Koliken auslösen. Das größere Problem bei Milben liegt aber eher darin, dass deren Ausscheidungen über den Staub in der Luft eingeatmet werden. Die an Staubpartikel gebundenen Exkremente setzen sich dann in der Schleimhaut der Bronchien fest und können zu allergischen Reaktionen führen. Eine immer häufiger auftretende Folge ist das equine Asthma.

Weitere schädigende Mikroorganismen im Pferdeheu sind Hefen. Diese können schon auf dem Ausgangsmaterial (Gras) vorkommen und bei einer zu hohen Konzentration in der Darmflora Fehlgärungen hervorrufen. Daraus resultiert die Aufgasung des Verdauungstraktes welche wiederum zu einer Kolik führen kann.

Bei besonders starker Belastung kann es auch zur totalen Futtermittelverweigerung kommen.

Viele der zuvor genannten Symptome und Krankheiten werden von verschiedenen Faktoren bedingt und müssen nicht immer zwingend durch qualitativ minderwertiges Heu hervorgerufen werden. Jedoch ist mikrobiell belastetes Heu einer von mehreren Faktoren die sich aufsummieren können bis diese Symptome und/oder Krankheiten auftreten.

Gerade hinsichtlich der Staubbelastung durch qualitativ schlechtes Heu sollte man auch bedenken, dass nicht nur Pferde dieser Belastung ausgesetzt sind sondern auch Stallarbeiter und andere Personen, die sich vor allem während dem Füttern im Stallgebäude befinden. Auch für den Menschen kann eine regelmäßige Belastung der Lunge durch kontaminierten Staub zu gesundheitlichen Schäden führen.

Wodurch zeichnet sich gutes Heu aus?

Die Bewertung von Heu findet in der Praxis meist nur sensorisch statt. Gutes Heu zeichnet sich durch eine hell- bis dunkelgrüne Färbung aus. Es sollte keine dunkle Verfärbung des Heus sichtbar sein, die auf einen Verderb hinweist. Wenn man das Heu in die Hand nimmt sollte es sich weich und nicht zu grob anfühlen. Je weicher sich ein Heu anfühlt, desto höher ist der Blattanteil. Riecht man am Heu, so sollte es aromatisch riechen und nicht muffig. Riecht es muffig, deutet dies auf einen mikrobiellen Verderb oder eine unsachgemäße Lagerung hin. Als letztes sollte beim Aufschütteln des Heus im Idealfall keine Staubbildung erfolgen. Wurden bei der sensorischen Prüfung Verfärbungen des Heus festgestellt, kann dies unter anderem daran liegen, dass die Trockenmasse (TM) des Heus nicht den Zielwert von > 87 % bei der Trocknung erreicht hat.

Besser als eine sensorische Bewertung ist die Bestimmung der Inhaltsstoffe und der Mikrobiologie durch ein zertifiziertes Labor.

Betrachtet man die mikrobielle Zusammensetzung, sollte nur Heu verfüttert werden, welches anhand der „Einteilung des Grobfutters in Qualitätsstufen“ die Qualitätsstufe I erreicht. Das bedeutet keine mikrobiell bedingten Qualitätsminderungen. Heu der Qualitätsstufe I hat weniger als 2.000.000 koloniebildender Einheiten (KBE) Verderb anzeigender Bakterien (Keimgruppe (KG) 2), weniger als 200.000 KBE an Schwärze-/Schimmelpilzen (KG 4) und weniger als 100.000 KBE Hefen (KG 7). Gutes Heu ist nie keimfrei sondern nur keimarm!

Neben der Mikrobiologie spielt auch der Nährstoffgehalt eine wichtige Rolle. Wie hoch dieser liegen soll, hängt von der Nutzungsrichtung des Pferdes ab. Freizeitpferde haben andere Nährstoffansprüche wie z.B. Sportpferde.

Der Rohfasergehalt sollte in einem Bereich zwischen 25 – 30 % in der Trockenmasse (i.d.TM) liegen. Dieser wird durch den Schnitzeitpunkt beeinflusst. Dieser sollte je nach Nutzung des Futters als Beschäftigungsfutter oder zur weitgehenden Abdeckung des Nährstoffbedarfs zwischen Beginn und Ende der Blüte sein. Beschäftigungsfutter dient – wie der Name sagt – zur Beschäftigung des Pferdes, um Verhaltens- und Verdauungsstörungen vorzubeugen. Pferde sind in der Natur ca. 14 Stunden am Tag mit Nahrungssuche beschäftigt! Die Nährstoffkonzentration sollte entsprechend gering sein, um das Tier lange zu beschäftigen ohne dass es verfettet. Das Gras sollte daher erst Ende der Blüte gemäht werden. Energiegehalte von 8 MJ ME Pferd und 8 % verdauliches Rohprotein je kg TM sind hier

ausreichend. Soll das Heu den Erhaltungsbedarf und den Bedarf für leichte Arbeit abdecken, muss es nährstoffreicher sein, als reines Beschäftigungsfutter. Das Gras sollte entsprechend zu Beginn der Blüte gemäht werden. Um eine Überversorgung mit Energie und Protein zu vermeiden, sollte der Energiegehalt 9 MJ ME Pferd und der Gehalt an verdaulichem Protein (pcv XP) 12 % i.d.TM nicht übersteigen. Wichtig ist außerdem ein Rohaschegehalt von < 10 % i.d.TM. Dieser weist zwar unter anderem die Mineralstoffe aus, welche grundsätzlich wünschenswert sind. Aber auch die Verschmutzungen im Heu werden über diesen Parameter erfasst. Besondere Relevanz bei Pferden hat der Fruktangehalt, der bei < 5% i.d.TM liegen sollte. Fruktan gilt als Hauptauslöser für Hufrehe. Neben den Inhaltsstoffen und der Mikrobiologie ist in Rheinland-Pfalz und dem Saarland auch die Untersuchung auf Spurenelemente/Selen sinnvoll. Grund: weite Teile von Rheinland-Pfalz und dem Saarland gelten als Selenmangelgebiete. D.h., die Ausgangsböden enthalten „von Natur aus“ wenig Selen. Entsprechend gering ist der Gehalt an Selen im Grundfutter bzw. Heu (s. auch Folgeartikel).

Wie erkenne ich gutes Heu?

Eine Möglichkeit ist die Beurteilung der Heuqualität durch eine Sinnenprüfung auf Basis eines Bewertungsblattes. Eine andere Möglichkeit ist die Untersuchung einer Probe in einem Labor, die sich wiederum in die Untersuchung der Inhaltsstoffe und die mikrobiologische Untersuchung aufteilt.

Unabhängig vom ausgewählten Verfahren (Sinnenprüfung oder Laboranalyse) ist es immer wichtig, eine repräsentative Probe vom Heu zu nehmen. Dazu nimmt man eine Wanne, in der man Heuproben aus mehreren Ballen sammelt. Soll auch die mikrobiologische Belastung untersucht werden, was immer sinnvoll ist, sollten auch die äußeren Schichten der Ballen in die Probe einfließen. Für die Erstellung einer repräsentativen Probe mischt man das Heu in der Wanne und nimmt eine Probe von ca. 500 g. Für die Untersuchung der Mikrobiologie ist es wichtig, auch einen Teil der ausgefallten Bestandteile auf dem Boden der Wanne mit in den Probenbeutel zu geben. Soll die Probe zur Untersuchung in ein Labor geschickt werden darf sie nicht in einem Plastikbeutel verpackt werden, sondern in einer Papiertüte. Grund dafür ist, dass das Heu in einem Plastikbeutel unter Luftabschluss schwitzt und dadurch verdirbt.

Für einen ersten Eindruck von der Heuqualität macht die Durchführung der sensorischen Futterbewertung nach der ÖAG-Sinnenprüfung (1999) Sinn. Dazu wird das Heu nach den vier verschiedenen Kategorien Gefüge, Farbe, Geruch und Verunreinigungen beurteilt. Innerhalb jeder Kategorie werden je nach Qualität Punkte vergeben. Diese werden am Ende zu einer Gesamtpunktzahl addiert welche zwischen minus drei und plus zwanzig liegen kann. Über die erreichte Gesamtpunktzahl wird das Heu in eine von vier Güteklassen einsortiert.

1. GERUCH:		Punkte
▪ außerordentlich guter, aromatischer Heugeruch.....		5
▪ guter, aromatischer Heugeruch.....		3
▪ fad bis geruchslos.....		1
▪ schwach muffig, brandig.....		0
▪ stark muffig (schimmelig) oder faulig.....		-3
2. FARBE:		
▪ einwandfrei, wenig verfärbt.....		5
▪ verfärbt, ausgebleichen.....		3
▪ stark ausgebleichen.....		1
▪ gebräunt bis schwärzlich oder schwach schimmelig.....		0
3. GEFÜGE:		
▪ blattreich (Klee-, Kräuter- und Grasblätter enthalten, ebenso Knospen u. Blütenstände), weich und zart im Griff.....		7
▪ blattärmer, wenig harte Stängel, etwas hart im Griff.....		5
▪ sehr blattarm, viele harte Stängel, rau und steif im Griff.....		2
▪ fast blattlos, viele verholzte Stängel, grob und überständig.....		0
4. VERUNREINIGUNG:		
▪ keine (keine Staubentwicklung).....		3
▪ mittlere (geringe Staubentwicklung).....		1
▪ starke (Erde- bzw. Mistreste).....		0
<u>Die unter 1., 2., 3. und 4. erreichten Punkte werden addiert</u>		
Punkte: <input type="text"/> <input type="text"/>	Güteklasse: <input type="text"/>	Wertminderung durch Heubereitung:
20 – 16	1 sehr gut bis gut	gering
15 – 10	2 befriedigend	mittel
9 – 5	3 mäßig	hoch
4 – -3	4 verdorben	sehr hoch

Abbildung 1: Heubewertung mit der ÖAG Sinnesprüfung

Diese Güteklassen geben einen groben Einblick darüber, wie hoch die Wertminderung durch die Heubereitung und -lagerung gewesen ist. Hilfreich und sinnvoll bei der sensorischen Bewertung von Heu ist es, strukturiert die einzelnen Kategorien anhand des Bewertungsbogens abzuarbeiten. Vorteil einer Sinnesprüfung ist, dass diese jederzeit vor Ort durchgeführt werden kann und dabei keine Zusatzkosten entstehen. Jedoch ist sie stark personenabhängig, da die Beurteilung davon abhängt, wie geübt die Person darin ist. Außerdem handelt es sich hierbei lediglich um eine grobe Einschätzung.

Zusätzlich zur Sinnesprüfung sollte man auch eine Probe zwecks Untersuchung ins Labor schicken. Eine Laboruntersuchung liefert exakte Daten und keine Schätzwerte.

Zur Bestimmung der Mikrobiologie wird im Anreicherungsverfahren die Probe auf mehrere Nährmedien gegeben und anschließend die entwickelten Kolonien ausgezählt.

Keimzahlstufe (KZS)	Der Keimgehalt einer KG überschreitet...	Bewertung der Qualität
KZS I	... den Orientierungswert (OW) nicht	Normal
KZS II	... den OW bis zum 5-Fachen (in der Regel)	Geringfügig herabgesetzt
KZS III	... den OW bis zum 10-Fachen	Herabgesetzt
KZS IV	... den OW mehr als das 10-Fache	Verdorben

Abbildung 2: Beurteilung der Futterqualität

Die Interpretation der Analyseergebnisse geschieht in mehreren Schritten. Die Keimgehalte werden in koloniebildenden Einheiten je Gramm (KBE) ausgewiesen. Das Ergebnis wird in Keimzahlstufen (KZS) von I – IV (bzw. 1 - 4) eingeordnet. Stufe I (1) bedeutet, dass der Orientierungswert nicht überschritten wurde und das Heu (Futter) bedenkenlos verfüttert werden kann. Stufe IV (4) heißt, dass der Orientierungswert um mehr als das 10fache überschritten wurde und das Futter verdorben ist. Ein solches Futter sollte keinesfalls mehr verfüttert werden.

Bestimmung der aeroben mesophilen Keimzahl
(Methode: VDLUFA MB Bd. III 28.1.2:2012)

In der Probe wurden nachfolgende Keimgruppen und Keimgehalte festgestellt:

Keimgruppen und Keimgehalte	Aerobe, mesophile Bakterien			Schimmel- und Schwärzepilze			Hefen
	Indikatorkeime	Pseudomonaden, Enterobakterien, Gelbkeime, sonstige Bakterien	Bacillus spp., Staphylokokken / Mikrokokken	Streptomyceten	Schwärzepilze, Acremonium spp., Verticillium spp., Fusarien, Aureobasidium spp., sonstige Pilze	Aspergillen, Penicillien, Scopulariopsis spp., Wallemia spp., sonstige Pilze	Mucoraceen
Mikroorganismen gelten als	produkt-typisch	verderb-anzeigend	verderb-anzeigend	produkt-typisch	verderb-anzeigend	verderb-anzeigend	verderb-anzeigend
Keimgruppe	KG1	KG2	KG3	KG4	KG5	KG6	KG7
Vorwiegend nachweisbar sind:	Pseudomonaden, Enterobakterien	Bacillus spp.		Schwärzepilze, Fusarien			Hefen
Keimgehalt [KBE/g]	106 *10 ⁶	2,16 *10 ⁶	n.n. (<0,5 *10 ³)	207 *10 ³	n.n. (<0,05 *10 ³)	n.n. (<0,05 *10 ³)	4850 *10 ³
Orientierungswerte [KBE/g]	30 *10 ⁶	2 *10 ⁶	0,15 *10 ⁶	200 *10 ³	100 *10 ³	5 *10 ³	150 *10 ³
Entsprechende Qualitätsstufe	2	2	1	2	1	1	4

Beurteilung: Qualitätsstufe 4

Abbildung 1: Untersuchungsbericht Bestimmung der Keimzahl in den Keimgruppen und Gesamtbeurteilung der mikrobiologischen Qualität des Futtermittels

Für die Bestimmung der mikrobiologischen Beschaffenheit werden im Futter 7 Keimgruppen bestimmt. Anhand der analysierten Anzahl an koloniebildenden Einheiten (KBE) werden für die einzelnen Keimgruppen Qualitätsstufen ausgewiesen. Die Gesamtbeurteilung des Futtermittels richtet sich nach der schlechtesten Einstufung. Im vorliegenden Beispiel wurde das Futtermittel in die Qualitätsstufe 4 eingeordnet, weil die Menge an Hefen das 10fache des Normalwertes überschritten hat. Das Futter gilt als verdorben und nicht mehr für die Verfütterung geeignet, trotz des sehr geringen Keimbesatzes in den anderen 6 Keimgruppen. Pferdeheu/-futter sollte maximal Qualitätsstufe 2 aufweisen.

Neben der Mikrobiologie sollte die Bestimmung der Nährstoffgehalte inkl. Fruktangehalt Standard sein. Nur dann ist eine bedarfsgerechte Fütterung des Pferdes möglich. Gerade der Fruktan- & Zuckergehalt im Heu ist in der Pferdefütterung sehr wichtig. Ab einem Fruktangehalt von > 5 % i.d.TM ist es notwendig, die Heugabe zu beschränken. Zu hohe Mengen an Fruktanen und Zucker können zu Hufrehe führen. Außerdem ist ein Untersuchungsbefund aus einem Labor auch als Beweismittel gültig, wenn es zu einem Rechtsstreit kommt, z.B. bei zugekauftem Heu.

Für eilige Leser:

Futtermittel für Pferde weisen immer eine gewisse Keimbelastung auf. Ist das Pferd gesund und die Belastung niedrig, kommt das Immunsystem des Pferdes damit parat.

Ist das Immunsystem des Pferde vorgeschädigt und die Keimbelastung des Futters zu hoch, kann es zu Erkrankungen des Pferdes kommen.

Futtermittel für Pferde (Heu, Heulage, Stroh und Hafer) weisen in Rheinland-Pfalz häufig eine erhöhte Keimbelastung auf. Futtermittel/Heu der Qualitätsstufen 3 und 4 sind für Pferde nicht mehr geeignet.

Um die mikrobielle Belastung zuverlässig abschätzen zu können, sollte neben einer sensorischen Prüfung des Futters immer eine Futterprobe ins Labor geschickt und dort nicht nur auf Nährstoffe (inklusive Fruktan- und Selengehalt) sondern auch auf Keimbelastung untersucht werden. Nur so kann möglicher Schaden vom Pferd und seinem Besitzer abgewendet werden. Die Kosten einer solchen Untersuchung (nur Mikrobiologie) belaufen sich bei der LUFA Speyer auf 55,50 € für Mitglieder im Futtermittelprüfung Eifel bzw. 74 € für Nichtmitglieder.

DLR Eifel

Stand März.2023