Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. sc. agr. Qendrim Zebeli)

Relevanz von Getreide in der Pferdefütterung

Bachelorarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Annemarie van den Broek

Wien, im September 2021

Betreuung:
Univ.-Prof. Dr. sc. agr. Qendrim Zebeli
Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin
Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe
Veterinärmedizinische Universität Wien

BegutachterIn:
Ass.-Prof. Dr. S. Kreuzer-Redmer
Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin
Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe
Veterinärmedizinische Universität Wien

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 5

2 LITERATURÜBERSICHT 7

2.1 Das Getreide 7

2.2 Energiegewinnung beim Pferd 7

2.3 Die Verdaulichkeit der Stärke und deren Einflussfaktoren 8

2.4 Die chemische Zusammensetzung von Getreide 9

2.5 Bearbeitungsformen 10

2.6 Risiken der Getreidefütterung 12

2.6.1 Koliken und Hufrehe 12

2.6.2 Kotwasser 13

2.6.3 Equine Gastric Ulcer Syndrome (EGUS) 14

2.6.4 Verhaltensveränderungen 15

2.6.5 Stoffwechselprobleme 16

3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN 17

3.1 Ziel der Befragung 17

3.2 Material und Methode 17

3.2.1 Gewinnung der Daten 17

3.2.2 Fragebogen 17

3.2.3 Auswertung der Fragebögen 18

3.3 Ergebnisse 18

3.3.1 Verwendung von Getreide 18

3.3.2 Gründe für oder gegen die Verwendung von Getreide 19

3.3.3 Hafer 19

3.3.4 Gerste und Mais 19

3.3.5 Gesundheit 20

3.3.6 Leistung 20

3.3.7 Raufutter 21

3.3.8 Kraftfutter/Krippenfutter/Zusätze 22

4 DISKUSSION 26

5 ZUSAMMENFASSUNG 29
6 SUMMARY 30
LITERATURVERZEICHNIS 32
TABELLENVERZEICHNIS 39
DIAGRAMMVERZEICHNIS 40
ANHANG 41

1 EINLEITUNG

Seit Jahrzehnten spielt das Getreide in der Pferdefütterung eine wichtige Rolle. Getreidesorten wie Hafer, Gerste und Mais werden zur Aufwertung der Heuration mit Energie bevorzugt eingesetzt, insbesondere bei Pferden mit einem erhöhten Energiebedarf. Neben logistischen Faktoren (Getreide ist in einem unverarbeiteten Zustand lange haltbar, ist leicht erhältlich, bietet Vorteile bei der Lagerung, da es nicht besonders voluminös ist) sind auch weitere positive nutritive Eigenschaften, die für den Einsatz von Getreide in der Pferdefütterung sprechen. Dazu gehört auch, dass das Getreide hochverdaulich und insgesamt schmackhaft ist. Daher wird das Getreide von den Pferden gut aufgenommen und ist außerdem nicht quellfähig. Zwar sind die meisten Getreidesorten fettarm, das Getreidefett stellt aber eine gute Quelle von Omega-6-Fettsäuren für das Pferd dar. Auch sind Getreiden gute Quellen von Mineralstoffen insbesondere Phosphor sowie Spurenelementen (Zink und Mangan). Auch wenn Mais proteinarm ist, sind die Weichgetreide eine relativ gute Quelle an dünndarmverdaulichem Protein und Aminosäuren. Der Einsatz von Getreide in der Pferdefütterung ist auch mit Risiken verbunden. Die Getreidesorten unterscheiden sich hinsichtlich des Stärkegehaltes und vor allem in der präzekalen Verdaulichkeit. Die Verdaulichkeit von Getreide zu Getreide ist unterschiedlich, ändert sich mit der Verarbeitung und wird von der gefütterten Menge beeinflusst. Die geringe präzekale Verdaulichkeit kann zu einer Kolik oder Dünndarmdysbiose führen, welche in weiterer Folge das Risiko einer Hufrehe deutlich erhöht (Cipriano-Salazar et al. 2018). Auch besteht aufgrund der hohen Energiedichte die Gefahr einer Energieüberversorgung und der Verfettung des Pferdes, insbesondere wenn der Bedarf der Pferde nicht richtig eingeschätzt wird. Getreide hat außerdem eine hyperglykämische Wirkung, die das Risiko für Stoffwechselentgleisungen und Hufrehe wiederum erhöht. Die beschriebenen Risiken haben dazu geführt, dass die Verfütterung von Getreide in der Praxis oft kritisch gesehen wird und es gibt eine Reihe von Produkten die weniger Getreide enthalten oder sogar getreidefrei sind. Ziel dieser Arbeit war es deshalb herauszufinden, ob Getreide nach wie vor in der Pferdefütterung eingesetzt wird bzw. welches Getreide in der Praxis am meisten verwendet wird und vor allem welche Kriterien wichtig sind beim Getreideeinsatz. Wichtige Kriterien könnten zum Beispiel, neben den bereits genannten positiven Eigenschaften, ein hoher Energiebedarf des Pferdes, kein passendes Heu, Empfehlungen durch den Tierarzt oder

Bekannte oder die eigenen Erfahrungen sein. Die Arbeit wurde als eine Literaturarbeit mit einer Umfrage konzipiert.

2 LITERATURÜBERSICHT

2.1 Das Getreide

Durch die steigenden Anforderungen an Sport- und Zucht- sowie stark beanspruchte Freizeitpferde ist der Energiebedarf der Pferde stark gestiegen. Dieser Energiebedarf kann durch die alleinige Fütterung von rohfaserreichen Pflanzenteilen (z.B. Heu) nicht gedeckt werden (Voigt 2006). Zur Deckung des Bedarfs ist die Fütterung von höher energetischen Futtermitteln notwendig. Dies ist unter anderem durch die Fütterung von stärkehaltigem Futter gegeben (Julliand et al. 2006). Zu den stärkereichen Futtermitteln gehören verschiedene Getreidearten, wobei hauptsächlich Hafer, Gerste und Mais eingesetzt werden. Diese eignen sich vor allem aufgrund der hohen Energiedichte und der positiven Zusammensetzung für das Pferd. Dabei weisen die Getreidearten unterschiedliche Gehalte an Stärke, Protein und Fett auf, jedoch besitzen alle drei hohe Gehalte an Stärke, mittlere Proteingehalte und mäßige Fettgehalte (Meyer et al. 2014). Andere Getreidearten können aufgrund von verschiedenen Gründen, zum Beispiel der Verkleisterung, wie bei Roggen und Weizen, für Pferde nicht empfohlen werden (Meyer et al. 2014). Die im Getreidekorn enthaltene Stärke ist der Energielieferant für das Pferd (Bothe 2001). Stärke ist für die meisten Pflanzen das wichtigste Speicherkohlenhydrat und liegt als unlösliches, halbkristallines Granulat in den Getreidekörnern vor (Copeland et al. 2008, Larsson 1991). Die Stärke macht ungefähr 40–65 % des Getreidekorns aus (Bothe 2001). Sie besteht aus zwei Polymeren von D-Glucose (Amylose und Amylopektin) (Copeland et al. 2008). Die Stärkeverdauung geschieht mit Hilfe des Enzyms Amylase, das die Stärke spaltet (Sitzenstock 2014).

2.2 Energiegewinnung beim Pferd

Das Pferd benötigt für nahezu alle Prozesse im Körper Energie. Diese Energie erhält das Pferd aus Glukose, Fettsäuren oder Aminosäuren. Glukose gewinnt das Pferd durch die Verdauung verschiedener Futtermittel. Durch reine Heufütterung erhält das Pferd nur geringe Mengen an Glukose, die jedoch ausreichend für den Erhaltungsbedarf aber nicht darüber hinaus sind. Durch die präzäkale Verdauung von Stärke erhält das Pferd wesentlich mehr Glukose, die den Bedarf über den Erhaltungsbedarf hinaus deckt. Einer der Prozesse, für die das Pferd Energie

benötigt, ist der Muskelstoffwechsel. Diese erhält die Muskulatur durch die hydrolytische Teilung von Adenosintriphosphat (ATP) in Adenosindiphosphat (ADP). Das ATP ist nur für wenige Kontraktionen im Körper vorrätig (Voswinkel 2009), danach muss die Produktion auf aeroben oder anaeroben Weg erfolgen. Unter anderem geschieht dies durch die oxidative Phosphorylierung (aerob) und die Glykolyse (anaerob), die beide Glukose in ATP umwandeln (Voswinkel 2009, McMiken D. F, 1983).

2.3 Die Verdaulichkeit der Stärke und deren Einflussfaktoren

Die Glukose für den Muskelstoffwechsel erhält das Pferd unter anderem aus der Verdauung der Stärke. Die Verdauung der Stärke beginnt zum Teil bereits in Magen, wo mikrobiell die Stärke in flüchtige Fettsäuren und Milchsäure zerlegt wird. Im Dünndarm erfolgt die Verdauung der Stärke durch das körpereigene Enzym Amylase. Diese spaltet die beiden Stärkebestandteile Amylose und Amylopektin in Disaccharid- (Maltose), Trisaccharid- (Mal-Totriose) und Dextrineinheiten. Im weiteren Verlauf wird während der Hydrolyse vor allem durch die Amyloglucosidase die genannten Einheiten in freie Glukoseeinheiten umgebaut. Diese werden dann durch die Epithelzellen in den Blutkreislauf der Pferde transportiert. Stärkereste, die nicht im Dünndarm verdaut werden, fließen in den Dickdarm weiter und werden dort rasch durch mikrobielle Enzyme zerlegt (Meyer et al. 2014, Bothe 2001, Richards et al. 2004). Verschiedene Einflussfaktoren der Stärkeverdaulichkeit sind unter anderem die Menge der aufgenommenen Stärke, der Genotyp, die Verarbeitung der Getreidekörner und das relative Verhältnis von Amylose und Amylopektin (Julliand et al. 2006, Moran et al. 2010). Meyer et al. 2014 geben die Empfehlung von 1g Stärke pro KG Körpermasse pro Mahlzeit, aufgrund der geringen Verdauungskapazität im Dünndarm (Murray et al. 2014). Der Grund für die geringe Verdauungskapazität ist die niedrige Aktivität und Konzentration von Amylase (Richards et al. 2004). Die Empfehlung pro kg KM ist nicht ganz vorteilhaft, da schweren Pferden eine höhere Stärkemenge zugewiesen wird und dadurch zu einer signifikant höheren Glukosekonzentration führt (Bothe 2001). Der Hinweis, dass die Angaben auf das optimale Körpergewicht bezogen werden sollten, wäre hier notwendig, da übergewichtigen Pferden ein Übermaß an Energie zugeführt wird. Zur besseren Verdaulichkeit wurde von Richards et al. 2004 die Supplementierung von Amylase untersucht. Nach Zugabe von Amylase oder eine Kombination

aus Amylase und Amyloglucosidase konnte Richards et al. 2004 eine deutlich erhöhte glykämische Reaktion feststellen. Der Vorteil einer Supplementierung ist eine deutlich energieeffizientere Verdauung und Absorption von Glukose im Dünndarm. Dadurch könnten Risken der Getreidefütterung, wie Magenulzera, möglicherweise durch eine verringerte Getreidemenge reduziert werden (Richards et al. 2003, Richards et al 2004). Kamyab Kalantari et al. 2021 untersuchten die Auswirkung von behandeltem und unbehandeltem Getreide auf die Nährstoffverdaulichkeit und stellten fest, dass bei gleicher Menge an Futter, die Nährstoffverdaulichkeit bei behandeltem Getreide höher war.

2.4 Die chemische Zusammensetzung von Getreide

Die chemische Zusammensetzung variiert zwischen den drei Getreidearten Hafer, Gerste und Mais. In Tab.1. ist deren chemische Zusammensetzung nach Zeyner et al. 2017a einzusehen.

Chemische Zusammensetzung in g/kg TM	Hafer	Gerste	Mais
Trockensubstanz (g/kg)	859 - 879	886 - 888	886 - 901
Rohasche (g/kg TM)	18 – 26	20 - 21	12 – 17
Rohprotein (g/kg TM)	129 – 149	109 - 116	76 – 92
Rohfett (g/kg TM)	44 – 77	17 - 24	33 – 100
Rohfaser (g/kg TM)	21 – 104	48 - 67	19 – 22
Umsetzbare Energie (MJ/kg TM)	13,3 – 14,9	13,1 – 13,6	14,6 – 16,0
Stärke (g/kg TM)	476 - 731	600 - 633	547 - 764

Tab. 1: Chemische Zusammensetzung in g/kg TM nach Zeyner et al. 2017a

Im Gegensatz zu Zeyner et al. 2017a wurde in der Untersuchung von Brøkner et al. 2012 andere Ergebnisse für den Stärkegehalt analysiert. Während in Tab.1. ersichtlich ist, dass im Durchschnitt Hafer den höchsten Gehalt an Stärke aufweist, war bei Brøkner et al. 2012 der Hafer das Getreide mit dem niedrigsten Stärkegehalt. Trotzdem könnte der Hafer die höchste Energieausbeute ausweisen, da die Stärke die höchste Verdaulichkeit im Dünndarm aufweist (Rosenfeld und Austbø 2009, Brøkner et al. 2012). Für die unterschiedlichen Werte könnten

der unterschiedliche Wachstumszeitpunkt- und ort genannt werden. In einer Untersuchung von Peiretti et al. 2011 zeigte sich, dass der Rohfasergehalt von ganzem Hafer durch das Flocken um 50 g/kg Trockenmasse ansteigt. Außerdem stellten sie fest, dass Haferflocken im Vergleich zu Maisflocken wesentlich mehr Rohprotein aufweisen (114 g bzw. 84 g/kg TM). Nicht nur zwischen den Getreidearten gibt es Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung. Untersuchungen zeigen, dass bei verschiedenen Genotypen von Hafer unterschiedliche Zusammensetzungen festgestellt werden konnten (Kliševičiūtė et al. 2016). Im Vergleich zu ganzer Gerste weist die schalenlose Gerste einen signifikant höheren Stärkegehalt auf (Viliene et al. 2017).

2.5 Bearbeitungsformen

Grundsätzliches Ziel der Bearbeitung von Getreide in der Pferdefütterung ist die Verfügbarkeit von Stärke zu verbessern. Dabei kann die Behandlung von Mais, Hafer, Gerste und Weizen deren Stärkeverdaulichkeit bis zu 96 % erhöhen (Julliand et al. 2006). Neben der Verbesserung der Stärkeverdaulichkeit wird ebenso die Nährstoffverdaulichkeit verbessert (Kamyab Kalantari et al. 2021). Das Ausmaß der Stärkeverdauung wird unter anderem durch die glykämische und insulinämische Reaktion gemessen (Bothe 2001, Voigt 2006). In einer Studie von Zeyner et al. 2017a untersuchten diese die unterschiedlichen Genotypen von Getreidearten auf deren glykämische und insulinämische Reaktion und stellten fest, dass keine pauschale Antwort darauf geben werden kann, welches Getreide die stärkste Reaktion hervorruft. Hafer, der eigentlich die stärkste Reaktion hervorruft, wurde von bestimmten Genotypen der beiden anderen Getreidearten Gerste und Mais übertroffen. Im Gegensatz zur glykämische Reaktion, wurde die insulinämischen Reaktion allgemein positiv von der Stärkemenge beeinflusst. Bothe 2001 und Voigt 2006 untersuchten beide die Auswirkungen der thermischen Behandlung von Gerste auf die postprandiale Glukose- und Insulinreaktion und stellten fest, dass die thermische Behandlung einen positiven Effekt auf die Verdauung der Gerste ausübt. Durch die Bearbeitung von Hafer zeigte sich eine Tendenz, dass die thermisch behandelten Getreidekörner eine niedrigere Reaktion hervorrufen. Ähnliche Reaktion stellten sie bei Gerste und Mais fest. Als Grund für die geringen Reaktionen wurde die eingeschränkte Verdauungskapazität im Dünndarm genannt (Vervuert et al. 2003). Als Anmerkung ist hier zu erwähnen, dass in den

beiden Untersuchungen von Bothe 2001 und Voigt 2006 die Rollen der verschiedenen Genotypen nicht berücksichtigt wurden und deshalb die Ergebnisse für verschiedene Genotypen nicht ganz stimmen. Kamyab Kalantari et al. 2021 stellten fest, anders als in der Untersuchung von Zeyner et al. 2017a, dass der postprandiale Blutglukosewert mit erhöhter getreidehaltiger Kraftfuttermenge ansteigt. Die Verfütterung von Hafer führt zu einer starken hyperglykämischen und insulinämischen Reaktion, wobei die thermische Behandlung zu einer geringeren Reaktion führte, allerdings ohne statistische Signifikanz (Vervuert et al. 2003). Bei der Behandlung von Hafer (ganz, fein geschrotet, gedämpft, dampfgeflockt) wurden ähnliche Werte wie für die Verkleisterung ermittelt. Lediglich der gepoppte Hafer wies mit 88,7 % eine signifikant höhere Verkleisterung auf (Vervuert et al. 2003). Die Gesamtverdaulichkeit der Stärke wird durch das Flocken wesentlich erhöht, jedoch die Verdaulichkeit der Fasern möglicherweise herabgesetzt (Peiretti et al. 2011). In einer Studie von Kamyab Kalantari et al. 2021 wurde festgesellt, dass die Behandlung von Getreide womöglich einen negativen Effekt auf die Kaurate und die Dauer der Futteraufnahme haben könnte, sodass die Werte für unbehandeltes Getreide numerisch höher waren als für behandeltes Getreide. Ursache dafür sehen die Autoren in der Art und physikalischen Form des Futters. Bei der thermischen Behandlung (Gelantinisierung der Stärke) absorbieren die Stärkegranula Wasser, schwellen an und verlieren einen Teil der Amylase, was sie für die enzymatische Verdauung anfälliger macht (Voigt K. J., 2006). Die Wärmebehandlung und die damit einhergehende leicht verfügbare, verkleisterte Stärke könnte jedoch zu günstigen Bedingungen für die Entstehung von Mikroorganismen führen, die den pH-Wert im Magen senken und das Entstehen von Magengeschwüren begünstigen. Die Entstehung von retrogradierter Stärke bei der Abkühlung, die unempfindlich gegen die enzymatische Verdauung ist, konnte ebenfalls zu Verdauungsproblemen führen (Brøkner et al. 2012). Geringe Stärkemengen, eine Aufteilung der Getreidemengen auf mehrere Mahlzeiten und die Erhöhung der Heumenge kann aber dieses Problem lösen (Rosenfeld und Austbø 2009). Die Gesamtverdaulichkeit von Gerste, unabhängig von der Bearbeitungsform, war im Durchschnitt 99 %. Gerstenkörner mit einem höheren Amylosegehalt weisen mehr kleinere Stärkepartikel auf, als Gerste mit einem normalen oder niedrigen Amylosegehalt (Stevnebø et al. 2006). Demzufolge sind Genotypen von Getreidearten mit einem hohen Amylosegehalt denen vorzuziehen, die einen niedrigeren Gehalt aufweisen.

Behandlungs-formen	Stärke-verdaulichkeit (%)	Gelantisierung (% der Gesamtstärke)	Trockenmassen-verdaulichkeit	Verdaulichkeit von NDF[1]
ganz	97,7	19	71,8	19,5
geschrotet	100	18	70,9	16,7
dampfgeflockt	100	33	73,9	17,6
pelletiert	100	28	75,1	21,5

Tab. 2: Einfluss der Behandlung von Gerste auf die Verdaulichkeit nach Philippeau et al. 2015

[1] Neutral Detergent Fiber (Cellulose, Lignin, Hemicellulose)

2.6 Risiken der Getreidefütterung

2.6.1 Koliken und Hufrehe

Während Kaya et al. 2008 angeben, dass kein direkter Zusammenhang zwischen der Fütterung von Getreide und der Entstehung von Koliken besteht, sehen Rosenfeld und Austbø 2009 den Weiterfluss von Stärke in den Hinterdarm als Ursache für die Entstehung von Koliken und Hufrehe an. Besteht eine schlechte präzäkale Verdaulichkeit der Stärke durch unzureichende Bearbeitung der Getreidekörner oder zu hohe Mengen pro Ration wird die Stärke in den Hinterdarm weitergegeben und dort durch amylotische Bakterien fermentiert, sodass es zu einem höheren Potential der Freisetzung von Endotoxinen kommt. Diese Freisetzung von Endotoxinen verursacht eine mikrobielle Dysbiose. Wie bereits weiter oben beschrieben kann die Zugabe von Amylase oder einer Kombination aus Amylase und Amyloglucosidase das Risiko vom verstärkten Weiterfluss der Stärke durch eine deutliche effizientere Verdauung senken (Richards et al. 2004). Ein Ansatz zur Vermeidung von Hufrehe könnte die gezielte Beeinflussung der Darmmikroben und deren Metaboliten sein (Tuniyazi et al. 2021).

Troya et al. 2020 untersuchten die Auswirkungen von gekeimter Gerste im Vergleich zu nicht gekeimter Gerste auf die Entstehung von Koliken. Dabei zeigte sich, dass bei einer Gruppe, die nachts aufgestallt wurde, eine geringere Chance für eine Kolik vorhanden war. Die Vergleichsgruppe war 24 Stunden auf der Koppel. Zu erwähnen ist hier, dass alleine ein mehrstündiger Koppelgang eine positive Auswirkung auf die Entstehung von Koliken hat

(Scantlebury et al. 2014). Für Pferde, die bereits eine Kolikepisode durchlaufen haben, ist das Risiko wesentlich höher, dass diese weitere Episoden durchlaufen (Scantlebury et al. 2014). Deshalb empfiehlt es sich, auf die Gabe von hohen und nicht behandelten Getreidemengen zu verzichten.

Cipriano-Salazar et al. 2018 untersuchten die Auswirkung von der Fütterung von Bierhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) auf den pH-Wert im Hinterdarm. Dabei stellten Sie fest, dass bei der Verdauung von unter anderem Hafer und dampfgewalzter Gerste mit dem Zusatz von Hefe der pH-Wert nicht so sehr gesunken ist (5,8 bzw. 6,8 im Vergleich zu 6,2 bzw. 6,7) als ohne Zusatz. Die Autoren leiten dabei den Schluss ab, dass die Fütterung von Bierhefe zu einer Getreideration den pH-Wert im Hinterdarm stabilisieren könnte. Neben der Stabilisierung des pH-Werts steigert die Fütterung von Bierhefe das Wachstum von milchsäurenutzenden Bakterien.

2.6.2 Kotwasser

Neben der positiven hohen Energiedichte von Getreide birgt deren Verfütterung auch Risiken. Leien machen immer wieder Getreide für Kotwasser verantwortlich. Kotwasser ist das Absetzen von normal geformtem Kot mit ungebundenem Wasser (Zehnder 2009). Laut Zehnder 2009 sprechen Untersuchungen zur Trockensubstanz im Kot dagegen, dass Krippenfutter die hauptsächliche Ursache von freiem Kotwasser sei. Die Trockensubstanzgehalte im Kot nach der Fütterung von Grünfutter- und Grassilagefütterung lagen bei 17,9 % bzw. 18,7 %, die nach der Fütterung von Krippenfutter und einem Gemisch aus Krippenfutter und Raufutter bei 33,7 % bzw. 24,4 % (Zehnder 2009, Ertel und Gehlen 2015). Die geringere Wasserbindefähigkeit bei Krippenfutter kann unter anderem durch den geringen Fasergehalt, aber auch durch eine eingeschränkte Solubilisierung in den Zellwänden erklärt werden (Brøkner et al. 2012). Bisher wurde das freie Kotwasser und vor allem das Getreide als Ursache für die Entstehung nur wenig erforscht, weshalb Aussagen über eine eindeutige Verantwortlichkeit von Getreide für das Kotwasser nicht getroffen werden können. Lediglich die oben genannten Ergebnisse lassen den Rückschluss zu, dass das Getreide nur eine kleine Rolle bei Kotwasser spielt. Durch Kotwasser konnten bisher noch keine größeren

gesundheitlichen Beeinträchtigungen festgestellt werden. Lediglich die Haut im Afterbereich und an den Beinen kann durch das Kotwasser Läsionen aufzeigen (Ertel und Gehlen 2015).

2.6.3 Equine Gastric Ulcer Syndrome (EGUS)

Magenulzera sind die am häufigsten auftretende Magenerkrankungen beim Pferd. Sie entstehen beim Ungleichgewicht zwischen magenschützenden und ulzerogenen Faktoren. Zu den magenschützenden Faktoren gehört der Magenschleim, Bicarbonat und die Schleimhautdurchblutung. Ulzerogene Faktoren sind eine vermehrte Bildung von freien Fettsäuren, von Salzsäure und Gallensäure (May et al. 2012). Diese verursachen eine Senkung des pH-Werts auf vier, wodurch der Natriumtransport verhindert wird und die drüsigen Magenschleimhautzellen sich entzünden können. Bewegung (durch Kontraktionen wird die Magensäure aus dem glandulären in den nicht drüsigen Teil gedrückt) und Fütterungshäufigkeit spielen ebenfalls eine Rolle bei der Entstehung von Magengeschwüren (Cipriano-Salazar et al. 2018). Während May et al. 2012 unter anderem die Fütterung von Kraftfutter vor dem Heu als Ursache für Magenulzera nennt, sehen Venner und Vervuert 2017 vor allem die Fütterung von Kraftfuttermengen mit hohem Stärkeanteil als Grund für die Entstehung von Magenulzera. Die spezifischen Mengen, ab der die Gefahr von Magenulzera steigt, ist nicht bekannt. Jedoch minimiert die Stärkereduktion von sowohl Tages- als auch Mahlzeitmengen das Risiko (Luthersson et al. 2009). Infolge der Problematik mit Magengeschwüren werden Alternativen zu Getreide als Energielieferant gesucht. Pflanzenöle, vor allem aber Maisöl, könnte als ersetzenden Energieträger eingesetzt werden (Luthersson et al. 2009, Venner und Vervuert 2017). Dabei ersetzen 0,3 l Pflanzenöl 1 kg Hafer (11,1 MJ ME) (Meyer et al. 2014). Maisöl bildet einen Ansatz für die therapeutische und prophylaktische Behandlung von drüsenbedingten Magengeschwüren (Reese und Andrews 2009). Weitere Alternativen können pflanzliche Nebenprodukte wie das Fruchtfleisch von Zitrone, Mandarine oder Ananas und ballaststoffreiche Futtermittel wie Zuckerrübenschnitzel, Heulage und Sojabohnenschalen sein. Das Fruchtfleisch von Zitrusfrüchten besitzt einen hohen Gehalt an Pektin, dass fast vollständig von der Mikroflora des Hinterdarms abgebaut wird und dadurch kurzkettige Fettsäuren entstehen (Cipriano-Salazar et al. 2018).

Eine weitere Möglichkeit, den Magen vor der Fütterung von Getreide zu schützen, ist die parallele Fütterung von Luzerneheu und Getreide. Vermutlich aufgrund des hohen Gehalts an Magnesium, Kalzium und Proteinen, die eine puffernde Wirkung besitzen (Luthersson et al. 2009, Buchanan und Andrews 2003). Cipriano-Salazar et al. 2018 sehen die Fütterung von Bierhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) als positive Unterstützung für den Verdauungstrakt. Bierhefe verbessert die Leistung und die Stabilität der Darmmikroben und reguliert das pH-Gleichgewicht im Darm. 2-4 mg/g Trockenmasse können dabei zu einer erhöhten Energiefreisetzung führen. Einen direkten Effekt auf die Nährstoffverdauung hat die Bierhefe nicht (Gobesso et al. 2017).

Neben dem Vorhandensein von Ulzera bei adulten Pferden sind vor allem auch Warmblutfohlen davon betroffen (May et al. 2012). Bei Fohlen sollte deshalb möglicherweise vor allem in der ersten Zeit der Aufnahme von Krippenfutter auf einen hohen Getreideanteil verzichtet werden.

2.6.4 Verhaltensveränderungen

Die schnelle Verfügbarkeit der Energie durch die Fütterung von Getreide ist auf der einen Seite der positiv gewünschte Effekt der Stärkeverdauung. Auf der anderen Seite ist die Redewendung, dass vor allem der Hafer sticht, weit verbreitet und stellt einige Pferdebesitzer vor Probleme. Der Stoffwechsel der Muskulatur führt bei einer schnelleren Verfügbarkeit der Glukose und der damit verbundenen Versorgung, vor allem der weißen Muskulatur, zu einer erhöhten Muskelaktivität und einem damit gesteigerten Bewegungswille beim Pferd (Meyer et al. 2014). Zeyner et al. 2017a sieht hier einen möglichen Zusammenhang zwischen der postprandialen glykämischen und insulinämischen Reaktion und dem Serotoninstoffwechsel. Diese Überlegung passt zu den Ergebnissen von Zeyner et al. 2017b, die eine höhere glykämische und insulinämische Reaktion auf gequetschten Hafer im Vergleich zu gebrochenen Maiskörnern feststellten. Jedoch war die Reaktion auf gequetschte Gerstenkörner höher als die von gequetschtem Hafer. Ein möglicher Grund könnte laut Autoren an den unterschiedlichen Genotypen der Getreidearten liegen. Überlappende Reaktionen auf unterschiedliche Genotypen der Getreidearten wiesen auch Zeyner et al. 2017a nach. Meyer et al. 2014 sehen keine direkten Inhaltsstoffe für die vermeintlich haferbedingten Verhaltensveränderungen verantwortlich.

2.6.5 Stoffwechselprobleme

Aufgrund des hohen Energiegehalts von Getreide besteht die Gefahr, dass das Pferd über den Energiebedarf hinaus mit Energie versorgt wird. Der Überschuss an Energie wird in Form von Glukose in der Leber zu Glykogen und Fettsäuren umgewandelt und somit im Körper gespeichert. Das gespeicherte Glykogen und die Fettsäuren führen dann zur Verfettung des Pferdes. Nach Fütterung von Getreide kommt es aufgrund der hohen Mengen an Glukose im Blut zu einer hyperglykämischen und insulinämischen Reaktion, die bei stoffwechselempfindlichen Pferden zu Problemen führen kann. Zu den häufig bei älteren Pferden vorkommende Hormonstörung Pituitary pars intermedia disfunction (PPID) sind die Plasmakonzentrationen vom Adrenocortikotropes Hormon (ACTH) erhöht. ACTH regt die Synthese von Glukokortikoiden an und nimmt direkt Einfluss auf die Insulinproduktion. Glukokortikoide beeinflussen unter anderem den Glukosestoffwechsel und Hemmen die zelluläre Glukoseantwort und die Insulinsekretion. Bis heute ist der Zusammenhang zwischen PPID und einer Hyperinsulinämie nicht eindeutig geklärt. Die Ergebnisse von Miller et al. 2020 deuten allerdings darauf hin, dass PPID und Insulindysregulation zwei unterschiedliche endokrine Zustände sind, PPID betroffene Pferde lediglich eine Prädisposition für Hyperinsulinämie aufweisen. Bei Untersuchung des Einflusses der Fütterung von Kohlenhydraten in Form von Stärke und Zucker auf die ACTH-Konzentrationen im Blut, stellte sich heraus, dass nach der Fütterung einer stärkereichen Ration die Werte signifikant höher waren als bei Fütterung einer stärke- und zuckerreduzierten Kontrollration. Dabei war dieser Unterschied bei alten Pferden im Vergleich zu adulten Pferden noch einmal wesentlich höher (Jacob et al. 2017). Diese Ergebnisse bestätigen die bisherigen Empfehlungen, PPID-Pferde stärkearm zu füttern. Dabei bietet es sich an, vor allem auf Getreide zu verzichten.

3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Ziel der Befragung

Das Ziel der Befragung war es, herauszufinden, ob Getreide nach wie vor das am meisten verwendete Futtermittel zur Deckung des Energiebedarfs ist und vor allem, von welchen Reitergruppen (Berufs-, Freizeitreiter oder Züchter) das Getreide am meisten verwendet wird. Außerdem sollte geklärt werden, welche Gründe vorliegen, weshalb Getreide nach wie vor gefüttert wird oder nicht. Im Einzelnen wurde auch untersucht, ob der Hafer nach wie vor noch am häufigsten verwendet wird.

3.2 Material und Methode

3.2.1 Gewinnung der Daten

Die Befragung erfolgte durch einen Fragebogen, der per E-Mail an insgesamt 139 ausgewählte Personen geschickt wurde. Zeit zur Beantwortung des Fragebogens war zwischen Ende März und Anfang Mai 2021. Einigen Teilnehmern wurde eine bis zwei Erinnerungsmails geschickt. Insgesamt kamen 24 vollständig und korrekt ausgefüllte und somit für die Befragung brauchbare Antworten zurück (17,3 %). Zwei Antworten kamen in ausformulierter Form, die für diese Befragung unbrauchbar sind. Der Fragebogen wurde an Berufsreiter, Freizeitreiter, Züchter und Mitarbeiter von Futtermittelfirmen geschickt. Alle Befragten kommen aus Deutschland. Die Auswahl der Befragten richtete sich nach der Anzahl der Pferde, dem „Bekanntheitsgrad“ der Reiter und nach den Rassen. Befragt wurden Besitzer von Warmblütern aber auch Besitzer von Spezialrassen, wie Andalusier, P.R.E. und Isländer.

3.2.2 Fragebogen

Der Fragebogen hat insgesamt 29 Fragen. Dabei waren zehn offene Fragen und 19 geschlossene Fragen zu beantworten. Die geschlossenen Fragen konnten dabei mehrfach beantwortet werden. Der Fragebogen wurde in drei Überthemen gegliedert. Im ersten Teil wurde nach der Gesundheit der Pferde gefragt. Die Fragen zur Gesundheit bezogen sich auf die des Verdauungstraktes und auf die Auswirkungen der Fütterung auf den Allgemeinzustand. Dabei

sollte herausgefunden werden, welche Vorerkrankungen vorliegen, durch die eine Getreidefütterung unterlassen werden sollte. Der zweite Teil befasste sich mit der Leistung der Tiere. Gefragt wurde vor allem nach der Einstufung der Tiere, nach dem Verwendungszweck und nach der Bewegung, die das Pferd in einem besten Zeitraum hat. Das Ziel war eine Einschätzung der Pferde zu bekommen. Im letzten Teil wurde nach der Ernährung der Tiere gefragt. Neben Fragen zur aktuellen Fütterung wurde auch nach Meinungen zu verschiedenen Futtermitteln und deren Gründe gefragt. Nach jedem Frageblock wurde nach der Zufriedenheit der Gesundheit, Leistung und Fütterung gefragt**.**

3.2.3 Auswertung der Fragebögen

Die Auswertung der geschlossenen Fragen erfolgte mittels einer Häufigkeitsverteilung, um zu überprüfen, ob sich Trends erkennen lassen. Aufgrund der Möglichkeit der Mehrfachbeantwortung war die Summe der Antworten über 24. Die offenen Fragen wurden in zwei Blöcke aufgeteilt. Bei offenen Fragen, die darauf abzielten, keine aufwendigen Antworten zu erhalten, wurde ebenfalls eine absolute Häufigkeitsverteilung vorgenommen. Die Antworten der restlichen Antworten der offenen Fragen wurden zusammengefasst und versucht davon ein repräsentatives Bild der Meinungen zu schaffen.

Neben diesen Auswertungen wurden die Antworten in Bezug zueinander betrachtet um Zusammenhänge feststellen zu können.

Die Altersspanne der Pferde bewegte sich zwischen einem Jahr und 33 Jahren.

Die Rassentypaufteilung ist wie folgt: Die 24 Pferde teilten sich auf in 13 Warmblüter, sieben Ponys und vier Vollblüter.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Verwendung von Getreide

Im Allgemeinen wird das Getreide in verschiedenen Bereichen eingesetzt. Neben der Sport - und Zuchtpferdefütterung, wird Getreide häufig auch bei den Freizeitpferden verwendet. Die wenigen Antworten der Berufsreiter zeigen, dass das Getreide womöglich viel in der

Sportpferdefütterung eingesetzt wird, da bei diesen Antworten vor allem das Getreide genannt wurde. Die Züchter, die an dieser Umfrage teilnahmen, füttern alle Getreide an die Zuchtpferde.

Von den zehn Sportpferden (von Freizeitreitern) werden lediglich drei getreidefrei gefüttert, da das Getreide offenbar als Energielieferant unabdingbar ist.

3.3.2 Gründe für oder gegen die Verwendung von Getreide

Am häufigsten wird das Getreide zur Deckung der Energie bei erhöhtem Bedarf verwendet. Im Einzelnen wurde angegeben, dass dies Pferde sind, die im Sport eingesetzt werden oder aber auch Pferde, die aufgrund mangelnder Energie untergewichtig sind. Züchter gaben an, das Getreide aufgrund der positiven Inhaltsstoffe an die Zuchtstuten zu verfüttern. Als Bedingung wurde eine funktionale Verdauung angegeben. Als Grund gegen die Fütterung wurde entweder angegeben, dass die Pferde die Energie nicht benötigen oder die Pferde für die Getreidefütterung nicht geeignet sind.

3.3.3 Hafer

In dieser Befragung hat der Hafer den meisten Zuspruch erhalten. Von den 24 Befragten gaben 16 an, Hafer zu füttern. Während der Hafer aufgrund seiner schnell verfügbaren Energie gerne gefüttert wird, ist dies ebenfalls ein Grund, den Hafer nicht zu füttern. Die positiven Inhaltsstoffe wurden als weiteren Grund der Fütterung genannt. Erhöhte Muskelaktivität und Bewegungswille wurde dem Hafer positiv zugesprochen. Eine befragte Person gab an, dass der Hafer das Grundfutter ist, jedoch nur ungequetscht, da es so länger haltbar ist. Als negativer Aspekt wurde genannt, dass der Hafer zu viel Kohlenhydrate enthält. Grundfutter ist hier so zu verstehen, dass die befragte Person ausschließlich auf Hafer in der Fütterung ihrer Pferde setzt.

3.3.4 Gerste und Mais

Gerste (acht von 24 Befragten) und Mais (sechs von 24 Befragten) werden ausschließlich thermisch aufbereitet von den Befragten gefüttert. Gerste wurde unter anderem als unbeliebt bezeichnet, ohne einen Grund dafür zu nennen. Das Getreide wird aber auch zur Deckung des

Eiweißbedarfs und bei tragenden Stuten gefüttert. Mais wird aufgrund des hohen Stärkegehalts zur Gewichtszunahme und zur Unterstützung der Muskulatur verwendet. Neben diesen Punkten wird vor allem die schlechte Verdaulichkeit von Mais angebracht.

3.3.5 Gesundheit

Das Gewicht der Pferde wurde für 17 als normal angegeben. Vier Pferde wurden als „eher zu dünn“, drei Pferde als „eher zu dick“ angegeben. Unter den fünf Pferden ließ sich kein Muster erkennen, dass diese einem Alter oder einem bestimmten Rassentyp zugeordnet werden können. Alle fünf Pferde, die von einem normalen Gewichtszustand abwichen, haben gesundheitliche Probleme oder sind stressanfällig. Die Pferde haben Probleme mit Koliken oder Kotwasser. Stress und die falsche Ernährung können zu Problemen mit dem Verdauungstrakt führen, weshalb hier die Stressanfälligkeit mit Koliken und Kotwasser in Verbindung gebracht wird. (Ertel und Gehlen 2015)

Bei drei Pferden konnte Kotwasser festgestellt werden, die alle getreidefrei gefüttert werden. Alle Pferde mit Kotwasser werden mit sonstigen Zusätzen supplementiert.

Alle Teilnehmer der Umfrage sind mit dem Gesundheitszustand ihres Pferdes zufrieden. Lediglich eine befragte Person gibt an, dass die Gesundheit dennoch besser sein könnte.

3.3.6 Leistung

Die Aufteilung der Nutzungsrichtung der Pferde ist in Diagramm 1 dargestellt. Hier gab es einige Mehrfachantworten.

Die Pferde, bei denen als Nutzungsrichtung „sonstiges“ angegeben wurde, werden entweder gar nicht mehr oder nur sehr wenig geritten. Freizeitpferde werden 3-5-mal geritten in der Woche. Bei den Sportpferden wurde angegeben, dass diese in der Regel 6-7-mal die Woche geritten werden.

Alle Pferde werden neben dem Reiten zusätzlich bewegt. Das heißt sie dürfen eine bestimmte Zeit auf die Koppel, den Paddock, laufen in der Führanlage oder auf dem Laufband. 22 der Pferde kommen auf die Koppel oder den Paddock. Bei sieben Pferden wurde zusätzlich

„Sonstiges“ als Bewegung angegeben. Sechs weitere Pferde gehen neben dem Reiten in die Führanlage oder auf das Laufband.

Lediglich ein Reiter gab an, dass das Pferd „viele bis sehr viele Turniere“ geht. Elf Reiter bestreiten mit Ihren Pferden „Einzelne Turniere“. Bei den restlichen Pferden zielt die Bewegung auf „Fitness und Gesundheit“ ab. Das Training von fünf Reitern zielt sowohl auf, Fitness und Gesundheit“ als auch auf „Einzelne Turniere“ ab.

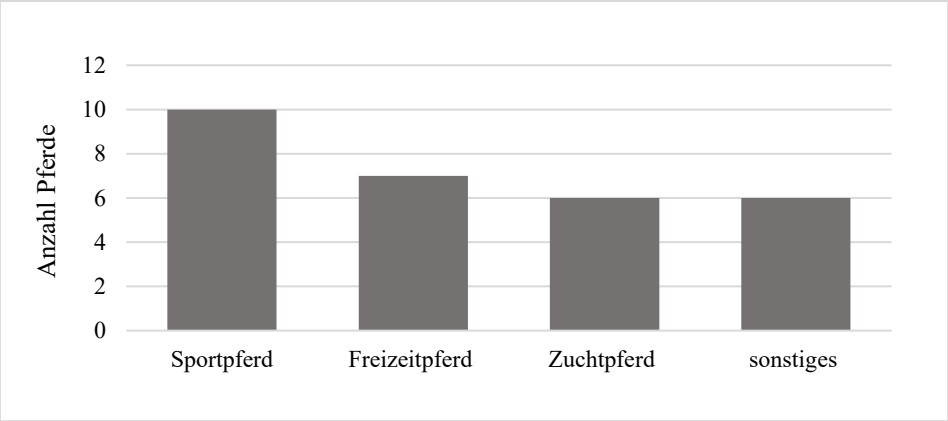

Diagramm 1: Nutzungsrichtungen

3.3.7 Raufutter

23 Teilnehmer der Befragung füttern ihren Pferden Heu. Ein Pferd wird nur mit Heulage gefüttert. Acht Pferde bekommen die Heulage zusätzlich zum Heu gefüttert. Einem Pferd werden zusätzlich Heucobs gefüttert. Die Mengenangaben an Raufutter sollten geschätzt angegeben werden. Die Häufigkeitsverteilung der Mengenangaben sind in Abb.2. grafisch dargestellt. Dabei beziehen sich die Angaben sowohl auf Heu als auch auf Heulage. Unter den neun Befragten, die Angaben Heulage alleine oder ergänzend zu füttern, füttern vier 2-2,5 kg, dass über dem Richtwert liegt. Vier weitere füttern nur 1-1,5 kg, was deutlich unter dem Richtwert liegt. Eine Person gab an, dass sie Heulage und Heu *ad libitum* füttert.

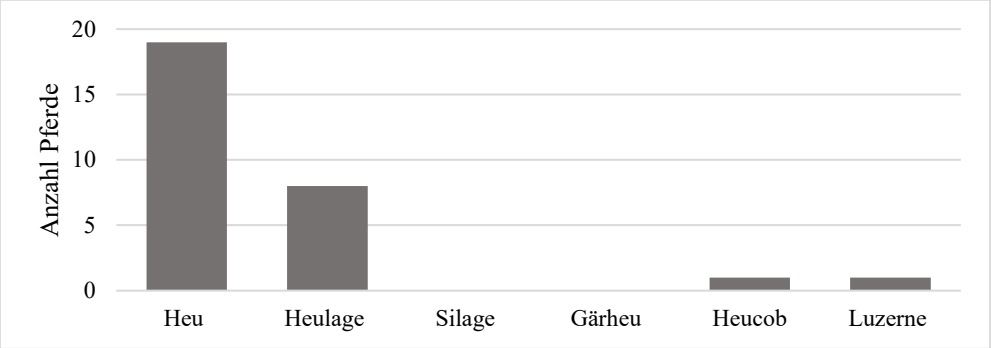

Diagramm 2: Mengenangaben an Raufutter in KG

Drei der 24 Pferde können feste Futtermittel aufgrund von gesundheitlichen Problemen und hohem Alter nicht mehr gut fressen. Zwei von ihnen werden dennoch mit Heu gefüttert, das dritte Pferd bekommt Heulage.

Bis auf einen Reiter sind alle mit dem Raufutter zufrieden. Die Qualität schätzen diese als „gut“ bis „sehr gut“ ein.

3.3.8 Kraftfutter/Krippenfutter/Zusätze

Die Verteilung, mit welchen Einzelfuttermittel das Heu ergänzt wurde, ist in Abb.3. zu sehen. Bei der Befragung wurde gezielt die Frage nach der Supplementierung von Heu gestellt, um herauszufinden, weshalb mehr als nur Heu gefüttert wird. Die Deckung des Mineralbedarf als Grund der Supplementierung gaben fast alle an. Jedoch gaben nicht alle Teilnehmer an Mineralfutter zu füttern. Reiter, die kein Mineralfutter füttern, füttern aber entweder Müsli oder Pellets, die meistens mineralisiert sind und deswegen die Gabe von Mineralfutter nicht mehr nötig machen. Als weiterer Punkt gaben die Befragten an, dass Sie mit der Heusupplementierung den Energiebedarf der Pferde decken. Vereinzelt wurde auch explizit der Muskelaufbau oder auch die Deckung des Bedarfs der Spuren - und Mengenelementen von Zuchtpferden genannt.

Sechs ReiterInnen gaben an, dass die höheren Kosten von Müsli oder Pellet im Vergleich zu reinem Getreide ein Grund sind, diese nicht zu füttern. Die meisten Freizeitpferde werden mit Müsli gefüttert. Müsli stellt unter anderem die einfachste Variante der Fütterung dar, da die

meisten Müslis bereits mineralisiert sind und daher keinen größeren Aufwand erfordern. Aus diesem Grund sind diese Futtermittel besonders beliebt bei Freizeitreiter. Bei der Frage nach der Meinung zu Müsli und Pellets wurden viele verschiedene Gründe angeben, warum diese gefüttert werden oder nicht. Zu den Pellets waren die Meinungen sehr unterschiedlich. Beide Einzelfuttermittel werden generell nur unter bestimmten Bedingungen gefüttert. Bedingungen waren unter anderem, dass diese melasse- und getreidefrei sind. Die positive Auswirkung auf schwerfuttrige Pferde ist ein weiterer Grund für die Fütterung. Da beides lediglich Darreichungsformen sind, spricht im generellen nichts dagegen, die Inhaltsstoffe machen hier für die Pferdebesitzer den Unterschied. Diese bedingen, ob das Produkt gefüttert wird. Das Müsli findet teilweise bei speziellen Anlässen Anwendung, zum Beispiel Zuchtmüsli für Stuten vor oder nach der Geburt. Bei den Pellets wurde die einfache Fütterung, jedoch in geringen Mengen, genannt. Eine hohe Quellfähigkeit vermindert die Attraktivität des Einzelfuttermittels. Beim Müsli wurde eine längere Fressdauer hervorgehoben, jedoch auch zu viel Zucker bemängelt.

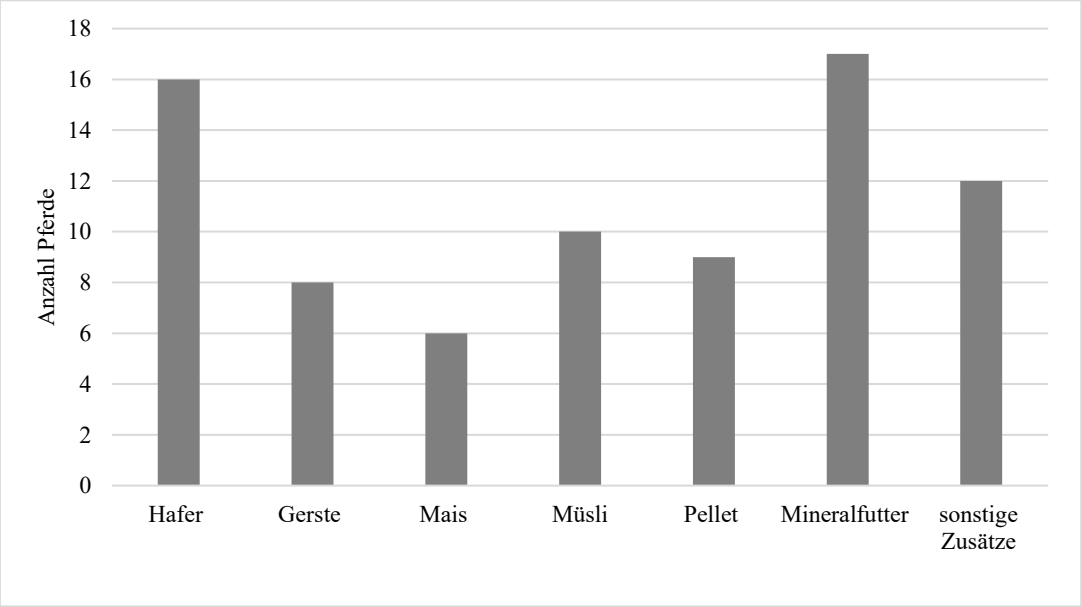

Diagramm 3: Heuergänzung

Fünf von 25 Befragten gaben an, dass sie keine getreidefreien Pellets oder getreidefreies Müsli füttern würden. Die Pferde dieser fünf Befragten werden alle mit reinem Getreide gefüttert.

Dabei gaben vier Personen an, dass sie Hafer füttern, zwei von diesen füttern zusätzlich Gerste und eine Person machte zur Getreideart keine Angabe. Gründe, warum die BesitzerInnen/ReiterInnen getreidefreie Pellets oder getreidefreies Müsli füttern, waren unter anderem, dass reines Getreide zugefüttert wird, das heißt nicht als Bestandteil von Müslis oder Pellets. Diese Variante wurde gewählt, um die Qualität und Menge besser unter Kontrolle halten zu können. Für Einige ist auch die Fütterung durch gesundheitliche Beeinträchtigungen bedingt, wie Stressanfälligkeit, Stoffwechselprobleme oder Übergewicht. Auch die Empfindlichkeit des Verdauungstraktes wird als Grund für eine getreidefreie Fütterung genannt. Die nicht notwendige Energie wird ebenfalls als Punkt angebracht, warum getreidefrei gefüttert wird.

Neun der 25 Befragten füttern ihr Pferd getreidefrei, 15 Pferde bekommen entweder reines Getreide oder getreidehaltige Pellets oder Müsli. Wurde den Pferden kein reines Getreide gefüttert und gaben die Besitzer an, getreidefreie Pellets oder getreidefreies Müsli zu füttern, wird angenommen, dass diese Pferde getreidefrei gefüttert werden.

In dieser Befragung hat der Hafer den meisten Zuspruch erhalten. Von den 24 Befragten füttern 16 ihren Pferden Hafer. Hafer ist Ideal wegen der Inhaltsstoffe, weil es unter anderem gut von den Pferden verdaut wird. Erhöhte Muskelaktivität und Bewegungswille wurde dem Hafer ebenfalls positiven zugesprochen. Eine befragte Person gab an, dass der Hafer das Grundfutter ist, das heißt, dass jedes Pferd grundsätzlich Hafer bekommt, da dieser die meisten Vorteile bildet, jedoch nur ungequetscht, da es so länger haltbar ist. Als negativer Aspekt wurde genannt, dass der Hafer zu viel Kohlenhydrate enthält und die Energie nur kurzfristig verfügbar ist.

Gerste und Mais wird ausschließlich thermisch aufbereitet gefüttert. Acht der Befragten füttern Gerste, sechs füttern Mais. Gerste wurde unter anderem als unbeliebt bezeichnet, wird aber auch zur Deckung des Eiweißbedarfs und bei tragenden Stuten gefüttert. Mais wird zur Gewichtszunahme und zur Unterstützung der Muskulatur verwendet. Neben diesen Punkten wird vor allem die schlechte Verdaulichkeit von Mais angebracht. Keine der beiden Getreidesorten Gerste und Mais wird ausschließlich gefüttert, das heißt nur in Kombination mit Hafer oder der Hafer ist die erste Wahl, sodass diese beiden nur ergänzend gefüttert werden.

Zuchtpferde dagegen wurden alle mit Getreide gefüttert, egal ob diese nur als Zuchtpferd oder zusätzlich noch als Sportpferd eingesetzt werden. Weshalb und wie die Pferde als Zucht- und Sportpferd eingesetzt werden, wurde in dem Fragebogen nicht näher thematisiert.

Bei den Pferden, die nur als Sportpferde eingesetzt werden, konnte keine einheitliche Fütterung festgestellt werden. Von den zehn Sportpferden werden lediglich drei getreidefrei gefüttert, da das Getreide offenbar als Energielieferant unabdingbar ist.

4 DISKUSSION

Nach Auswertung der Fragebögen lässt sich definitiv sagen, dass der Hafer nach wie vor das am meisten genutzte Getreide in der Pferdefütterung ist. Die Fütterung von Hafer erfolgt vor allem aufgrund der leichten Verdaulichkeit der Haferstärke. Hafer kann als einziges der drei Getreidearten auch im nativen Zustand gefüttert werden, ohne für die Pferde ein größeres Problem darzustellen (Vervuert et al. 2003). Hafer wird auch aufgrund von den positiven Inhaltsstoffen bevorzugt gefüttert. Genannt werden können hier die großen Mengen an ungesättigten Fettsäuren und Schleimstoffe, die der Hafer enthält (Meyer et al. 2014). Als Grund, weshalb Hafer nicht gefüttert wird, wurde lediglich nur einmal genannt, dass der Hafer aufgrund der schnell verfügbaren Energie „sticht“. Zeyner et al. 2017a liefern dafür den Erklärungsansatz, dass ein Zusammenhang mit dem Serotoninstoffwechsel besteht. Durch hohe Mengen an Hafer und vor allem die schnelle Verfügbarkeit der Glukose bei rascher Verdauung der Haferstärke kommt es zu einem starken Anstieg des Insulinspiegels im Blut. Dabei haben hohe Insulinspiegel Auswirkungen auf den Tryptophaneinstrom im Gehirn. Tryptophan ist die Aminosäurevorstufe von Serotonin, das an der Beruhigung und der Hemmung von Aggression, Angst und Stress beteiligt ist (Grimmett und Sillence 2004).

Anstelle von Hafer wurde die Fütterung von Mais oder Gerste genannt. Gerste wird auch für die Fütterung von tragenden Stuten aufgrund des höheren Proteingehalts genannt. Allerdings besitzt der Hafer mehr Rohproteine als Gerste, wodurch die Fütterung von Hafer hier angebrachter wäre (Zeyner et al. 2017a). Ausnahmslos alle Befragten füttern die Gerste und den Mais ausschließlich behandelt. Dies ist auf jeden Fall richtig, da die Physiologie der Stärke diese schwerer verdaulich macht (Kienzle et al. 1998).

Das Thema Kotwasser wurde hier in dieser Befragung kurz thematisiert. Unter Kotwasser versteht man allgemein das Absetzen von Flüssigkeit beim Kotabsetzen, während der Kot normal geformt ist (Zehnder 2009). Gründe für das Kotwasser (fehlende Wasserbindefähigkeit des Kots.) wurden von Ertel und Gehlen 2015 genauer betrachtet. Diese führten als Hauptgrund Stress an. In dieser Untersuchung konnte kein Zusammenhang zwischen Kotwasser und einer Stressanfälligkeit festgestellt werden. Von Kotwasser waren in der vorliegenden Untersuchung zwei Warmblüter und drei Ponys betroffen. Ein möglicher Zusammenhang zwischen der

Fütterung von Heu *ad libitum* und Heulage und Kotwasser könnte laut Ertel und Gehlen 2015 bestehen. Von den betroffenen Pferden bekamen in dieser Befragung drei Pferde im Vergleich viel Heu gefüttert (alle drei gaben an 2 bis 2,5 kg Heu zu füttern) oder bekamen ausschließlich Heulage oder diese zusätzlich zum Heu (Ertel und Gehlen 2015). In einer Untersuchung von Zehnder 2009 wurde genau das Gegenteil festgestellt. Dort waren vor allem Warmblüter und weniger die Ponys betroffen. Gründe für diese Abweichungen sind möglicherweise die geringen Untersuchungsgruppen der beiden Untersuchungen. Die Annahme, dass Getreide in der Pferdefütterung aufgrund der möglicherweise auftretenden gesundheitlichen Auffälligkeiten nicht gefüttert wird, konnte hier nicht festgestellt werden. Zwar wurden die Pferde mit Kotwasser und/oder Koliken zum Teil getreidefrei gefüttert, jedoch hat der Großteil, der mit Getreide gefüttert wird, keine Auffälligkeiten.

Die wesentlichen Abweichungen bei den Angaben zu Heu und Heulage weisen womöglich darauf hin, dass den Pferdebesitzer der Grund für unterschiedliche Richtwerte nicht bewusst ist. Die Heulage wird als solche ab einer Trockenmasse von über 50 % bezeichnet. Heu dagegen hat eine Trockensubstanz von rd. 88 %. Da Pferde am Tag eine bestimmte Menge an Trockensubstanz zu sich nehmen sollten, wurde für die einzelnen Raufutter Richtwerte formuliert. Für Heu gilt dabei als Richtwert 1,5 kg pro 100 kg Körpermasse. Da die Heulage eine geringere Trockenmasse enthält, muss der Richtwert höher liegen als der für Heu. Für Heulage gilt 1,8 kg pro 100 kg Körpermasse (Meyer et al. 2014).

Durch den hohen Gehalt an Stärke ist die Fütterung von weiteren Einzel- oder Mischfuttermittel zur Deckung des Energiebedarfs prinzipiell nicht notwendig. Anhand der Fragebögen ließ sich erkennen, dass nur einem kleinen Teil der Pferde ausschließlich Getreide gefüttert wurde. Diejenigen, die ausschließlich Getreide füttern, gaben ihren Pferden zusätzlich Mineralfutter zur Deckung des Mineralbedarfs. Bei allen anderen wurde zusätzlich zu Getreide entweder Müsli oder Pellets gefüttert. Dies lässt darauf schließen, dass zur Deckung des Energiebedarfs Getreide mit Müsli oder Pellets kombiniert werden oder diese beiden Getreide enthalten.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass dem Getreide in der Pferdefütterung große Bedeutung zugeschrieben werden kann. Zirka 60 % der Befragten füttern ihren Pferden Getreide oder würden dies auf jeden Fall tun. Als Grund für den Relevanzverlust kann fehlendes Wissen nicht

genannt werden. Die Pferdebesitzer fütterten gezielt kein Getreide, aufgrund von gesundheitlichen Problemen oder nicht benötigter Energie. Die Annahme, dass der Hafer aufgrund seiner vermeintlichen Eigenschaft, das Verhalten zu ändern, weniger gefüttert wird lässt sich nur zu einem gewissen Teil bestätigen.

Durch die Teilnahme von vor allem Freizeitreiter und Mitarbeiter von Futtermittelfirmen muss das Ergebnis auf den Freizeitbereich beschränkt werden. Als „Freizeit“ sind hier sowohl Amateure als auch Reiter zu verstehen, die keine Turniere reiten. Auf den Bereich mit Berufsreiter und Züchtern lassen sich nur wenige Aussagen treffen, da zu wenige Antworten von Berufsreiter und Züchter kamen.

Bei der Befragung mittels des Fragebogens ist natürlich auf die Einschätzung und das Wissen der Besitzer zu vertrauen. Fehlerhaftes Verständnis für die optimale Körperkondition oder für das Gewicht von Heu könnten das Ergebnis verfälschen. Eine direkte Frage danach, ob das Pferd getreidefrei gefüttert wird, fehlt hier. Ohne diese Frage kann nur durch Angaben in den offenen Fragen oder durch Rückschlüsse der anderen Fragen eine Vermutung angestellt werden, dass die Pferde tatsächlich getreidefrei gefüttert werden. Die genaue Abgrenzung zwischen einem Sportpferd eines Berufsreiter und eines Freizeitreiter fehlt ebenfalls. Die Fütterung ist oftmals sehr unterschiedlich, da die Ziele stark voneinander abweichen. Neben Fragen zu Koliken oder Kotwasser wären Fragen zum Thema Stoffwechsel sinnvoll gewesen, da die Fütterung einen großen Einfluss bei derartigen Erkrankungen hat.

Für zukünftige Untersuchen sollte sich um eine höhere Anzahl an Antworten bemüht werden. Die Gewichtung der Antworten sollte über Freizeitreiter, Berufsreiter, Züchter und Mitarbeiter von Futtermittelfirmen gleichmäßiger verteilt werden. Eine Besichtigung der Ställe würde genauere Angaben darüber liefern, inwiefern Angaben zu Heumengen, Heuqualität und Verfassung der Pferde stimmen. In einem persönlichen Interview mit ausgewählten Teilnehmern könnte pferde- oder betriebsspezifisch besser auf die einzelnen Themen eingegangen werden um genauere Informationen zu erhalten.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Getreide hat aufgrund des hohen Energiewerts den Vorteil gegenüber anderen Futtermitteln, dass der heutzutage hohe Energiebedarf der Pferde gut gedeckt werden kann. Leider hat das Getreide auch Nachteile (schnell verfügbare Energie oder hohe glykämische und insulinämische Reaktionen), weshalb das Getreide für einige Pferde nicht geeignet ist.

Ziel dieser Arbeit war es deshalb herauszufinden, ob das Getreide nach wie vor viel an Pferde verfüttert wird oder ob immer häufiger auf das Getreide verzichtet wird, aufgrund der in dieser Arbeit beschriebenen Probleme. Außerdem sollte untersucht werden, welche weiteren Gründe angeben werden, die für oder gegen eine Fütterung sprechen. Die Haupthypothese dieser Arbeit war, dass Hafer am häufigsten verwendet wird und der Hauptgrund dafür die positiven Inhaltsstoffe sind.

Die Daten haben eindeutig gezeigt, dass das Getreide nach wie vor viel in der Pferdefütterung eingesetzt wird. Das Einsetzten erfolgte dabei nicht nur im Sport, sondern auch Zuchtpferde oder Freizeitpferde werden mit Getreide gefüttert. Von den drei Getreidesorten Hafer, Gerste und Mais ist Hafer das am häufigsten verwendete Getreide. Gründe waren, wie vermutet, die positiven Inhaltsstoffe und die schnell verfügbare Energie. Die Antworten der Befragten lassen vermuten, dass Getreide auch in Zukunft viel in der Pferdefütterung eingesetzt wird.

Viele PferdebesitzerInnen setzen jetzt und vermutlich auch in Zukunft auf die Fütterung von Getreide. Demnach wird für diese wahrscheinlich eine getreidefreie Fütterung nicht in Frage kommen. Möglicherweise muss den PferdebesitzerInnen verdeutlicht werden, wann Getreide positiv eingesetzt werden kann und wann ein Verzicht besser wäre. Hier könnten Tierärzte oder Futtermittelfirmen durch direkten Kontakt oder durch Produkte für dieses Thema sensibilisieren. Genauere Untersuchungen, wie Getreide noch verdaulicher gemacht werden kann, könnten hier sicherlich helfen, falls ein benötigter Verzicht nicht gewollt ist.

6 SUMMARY

Due to the high energy value, grain, in contrast to other feeds, have the advantage that the high energy needs of horses today can be well met. Unfortunately, the grain also presents disadvantages, such as rapidly available energy or high glycaemic and insulinemic reactions. These making the grain unsuitable for some horses.

Therefore, the aim of this work was to find out if the grain is presently fed to a lot of horses or if it is more often neglected due to the problems described in this work. Moreover, it was to be investigated which additional reasons are given that speak for or against feeding. The main hypothesis of this work stated that due to its beneficial ingredients, oats are the most commonly used grain, with data clearly showing that the grain is still used a lot in horse feeding. The use was not only in sports, but also breeding or leisure horses are fed with grain. Of the three grain; oats, barley and corn, oats is the most commonly used. Reasons being, as suspected, the positive ingredients and the quickly available energy. Respondents' answers suggest that grains will continue to be used a lot in horse feeding.

Many horse owners rely on grain feeding now and probably will continue to do so in the future. Consequently, grain-free feeding likely being out of the question for them. It may be that horse owners need to be made aware of when grain can be used positively and when it would be better to avoid it. In this matter, veterinarians or feed companies could raise awareness of this issue through direct contact or through products. More detailed studies on how grain can be made even more digestible could certainly help here if a required renunciation is not wanted.

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während des Schreibprozesses meiner Arbeit unterstützt und motiviert haben.

Zuerst möchte ich mich bei Herrn Professor Qendrim Zebeli bedanken, der die Betreuung meiner Arbeit übernommen hat und mir mit konstruktiver Kritik und hilfreichen Anregungen bei der Anfertigung dieser Arbeit sehr geholfen hat.

Ein besonderer Dank gilt allen Teilnehmerinnen meiner Befragung für die Informationsbereitschaft und ihre interessanten Antworten auf meine Fragen.

Zum Schluss danke ich meiner Schwester Amelie und allen anderen, die meine Arbeit Korrektur gelesen haben und mir bei sprachlichen Hindernissen weitergeholfen haben.

LITERATURVERZEICHNIS

Biel, W. Bobko, K. Maciorowski, R. 2009. Chemical composition and nutritive value of husked and nakes oats grain. Journal of Cereal Science, Volume 49, Issue 3: 413-418. doi.org/10.1016/j.jcs.2009.01.009. (Zugriff: 14.05.2021).

Bothe C. 2001. Effekte unterschiedlicher Stärketräger und deren Bearbeitung auf die postprandiale Glucose- und Insulinreaktion beim Pferd [Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Brkner, C. Bach Kundsen, E K. Karaman, I. Eybye, K L. Tauson, A H. 2012. Chemical and physiochemical characterisation for various horse feed ingredients. Animal Feed Science and Technology, Volume 177, Issue 1-2: 86-97. doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.06.005. (Zugriff: 15.05.2021).

Buchanan, B R. Andrews, F M. 2003. Treatment and prevention of equine gastric ulcer symdrome. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, Volume 19, Issue 3: 575-597. doi:10.1016/j.cveq.2003.08.012 (Zugriff: 13.05.2021).

Cipriano-Salazar, M. Adegbeye, M. J. Elghandour, M.M.M.Y. Barbabosa-Pilego, A. Mellado, M. Hassan, A. Salem, A.Z.M. 2018. The Dietary Components and Feeding Management as Options to Offset Digestive Disturbances in Horses. Journal of Equine Veterinary Science, Volume 74: 103-110. doi.org/10.1016/j.jevs.2018.12.017 (Zugriff: 12.07.2021).

Copeland, L. Blazek, J. Salman, H. Chiming Tang, M. 2009. Form and functionality of starch. Food Hydrocolloids, Volume 23, Issue 6: 1527-1534. doi.org/10.1016/j.foodhyd.2008.09.016. (Zugriff 08.05.2021).

Ertel, A. Gehlen, H. 2015. Kotwasser beim Pferd – ein ungelöstes Problem. Pferdeheilkunde 31 (3): 261-268. DOI:10.21836/PEM20150308 (Zugriff: 16.05.2021).

Gobesso, A.A.O. Pombo, G.V. Costa, R.L. Pereira, Y.S. Feltre, K. 2017. Effect of yeast suppelementation on digestibility, fecal microbiota and serum endotoxin levels in non-exercising and exercising horses. Livestock Science, Volume 215: 21-24. doi.org/10.1016/j.livsci.2017.10.023 (Zugriff: 12.07.2021).

Grimmett, A. Sillence, M. N. 2004. Calmatives for the excitable horse: A review of L-tryptophan. The Veterinary Journal, Volume 170, Issue 1: 24-32. doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.04.017 (Zugriff: 07.07.2021).

Jacob, S.I. Geor, R.J. Weber, P.S.D. Harris, P.A. McCue, M.E. 2017. Effect of dietary carbohydrates and time of year on ACTH and cortisol concentrations in adult and aged horses. Domestic Animal Endocrinology, Volume 63: 15-22. doi.org/10.1016/j.domaniend.2017.10.005 (Zugriff: 10.07.2021).

Julliand, V. De Fombelle, A. Varloud, M. 2006. Starch digestion in horses: The impact of feed processing. Livestock Science, Volume 100, Issue 1: 44-52. doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.11.001. (Zugriff: 07.05.2021).

Kamyab Kalantari, R. Rouzbehan, Y. Fazaeli, H. Direktvandi, E. Z.M. Salem, A. 2021. The Effect of Three Levels of Concetrate and Grain Processing on Feeding Behavior, Nutrient Digestibility, Blood Metabolites and Fecal pH Of Turkmen Horses. Journal of Equine Veterinary Science, Volume 104: 103690. doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103690 (Zugriff: 12.07.2021).

Kaya, G. Sommerfeld-Stur, I. Iben, C. 2008. Risk factors of colic in horses in Austria. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, Volume 93, Issue 3: 339-349. doi.org/10.1111/j.1439-0396.2008.00874.x (Zugriff: 05.07.2021).

Kienzle, E. Pohlenz, J. Radicke, S. 1998. Microscopy of starch digestion in the horse. Journal of Animal Physiology and Animal Nutition, Volume 80, Issue 1-5: 213-216. doi.org/10.1111/j.1439-0396.1998.tb00529.x (Zugriff: 08.05.2021).

Kliševičiūtė, V. Švirmickas, G J. Alijošius, S. Gružauskas, R. Šašytė, V. Racevičiūtė-Stupelienė, A. 2016. Nutritional value and digestible energy of different genotypes of oats in the horses nutrition [Artikel]. In: Schwarz C, Kraft M, Braach J, Gierus M, Hrsg. 15. BOKU-Symposium TIERERNÄHRUNG – Verarbeitung von Futtermitteln für die Mischfutterherstellung. Wien

Larsson, K. 1991. Structure of the Starch Granule – A Curved Crystal. Acta Chemica Scandinavica 45 (8): 840-843. DOI: 10.3891/acta.chem.scand.45-0840 (Zugriff: 16.07.2021).

Luthersson, N. Hou Nielsen, K. Harris, P. Parkin, T D H. 2009. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. Equine Veterinary Journal, Volume 41, Issue 7: 625-630. doi.org/10.2746/042516409X441929 (Zugriff: 16.05.2021).

May, A. Venner, M. Cavicchioli, E. Gehlen, H. 2012. Magenerkrankungen des Pferdes – Diagnostik und Therapie. Pferdeheilkunde 28 (4): 388-405. DOI:10.21836/PEM20120403 (Zugriff: 15.05.2021).

McMiken, D F. 1983. An energetic basic of equine performance. Equine Veterinary Journal 15 (2): 123-133. doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01734.x (Zugriff: 14.05.2021)

Meyer, H. Coenen, M. 2014. 5.Auflage. Pferdefütterung. Stuttgart: Enke Verlag.

Miller, A.B. Loynachan, A.T. Bush, H.M. Hart, K.A. Barker, V.D. Campana-Emard, A.G. Grubbs, S.T. Adams, A.A. 2021. Effects of pituitary pars intermedia dysfunction and Prascend (pergolide tablets) treatment on endocrine and immune function in horses. Domestic Animal Endocrinology, Volume 74: 106531. doi.org/10.1016/j.domaniend.2020.106531 (Zugriff: 14.07.2021).

Moran, A. W. Al-Rammahi, M. A. Arora, D. K. Batchelor, D. J. Ionescu, E. A. C. Bravo, D. Shirazi-Beechey, S.P. 2010. Expression of Na /glucose co-transporter 1 (SGLT1) in the intestine of piglets weaned to different concentrations of dietary carbohydrate. British Journal of Nutrition, 104(5), 647-655. doi.org/10.1017/S0007114510000954 (Zugriff: 16.05.2021)

Murray, J-A. Longland, A. Moore-Colyer, M. Dunnett, C. 2014. The effect of feeding a low- or high-starch diet in equine faceal parameters. Livestock Science, Volume 159: 67-70. doi.org/10.1016/j.livsci.2013.10.017. (Zugriff: 15.05.2021).

Peiretti, P G. Miraglia, N. Bergero, D. 2011. Effects of oat or corn on the horse rations digestibility. Journal of Food Agriculture and Environment Vol.9 (2): 268-270. 2011. https://www.researchgate.net/profile/Pier-Giorgio-Peiretti/publication/271846093_Effects_of_oat_or_corn_on_the_horse_rations_digestibility/links/5632285b08ae13bc6c37c843/Effects-of-oat-or-corn-on-the-horse-rations-digestibility.pdf (Zugriff: 16.07.2021).

Philippeau, C. Sadet-Bourgeteau, S. Varloud, M. Julliand, V. 2015. Impact of barley form on equine total tract fibre digestibility and colonic microbiota. Animal, Volume 9, Issue 12: 1943-1948. doi.org/10.1017/S1751731115001524. (Zugriff: 16.05.2021).

Reese, R.E. Andrews, F.M. 2009. Nutrition and Dietary Management of Equine Gastric Ulcer Syndrome. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, Volume 25, Issue 1: 79-92. doi:10.1016/j.cveq.2008.11.004 (Zugriff: 13.07.2021).

Richards, N. Choct, M. Hinch, G N. Rowe, J B. 2003. Equine a-amylase: does it limit starch digestion in the small intestine of the horse? Recent Advances in Animal Nutrition in Australia, Volume 14*: 191-196. https://www.researchgate.net/profile/Mingan-Choct/publication/289519341_Equine_a-amylase_does_it_limit_starch_digestion_in_the_small_intestine_of_the_horse/links/568f292c08aead3f42f083e7/Equine-a-amylase-does-it-limit-starch-digestion-in-the-small-intestine-of-the-horse.pdf (Zugriff: 12.07.2021)*

Richards, N. Choct, M. Hinch, G N. Rowe, J B. 2004. Examination of the use of exogenous α-amylase and amyloglucosidase to enhance starch digestion in the small intestine of the horse. Animal Feed Science and Technology, Volume 14, Issue 1-4: 295-305. doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2003.09.004. (Zugriff: 15.05.2021).

Rosenfeld, I. Austbø, D. 2009. Digestion of cereals in the equine gastrointestinal tract measured by the mobile bag technique on caecally cannulated horses. Animal Feed Science and Technology, Volume 150, Issue 3-4: 249-258. doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2008.09.002. (Zugriff: 16.05.2021).

Scantlebury, C. E. Archer, D. C. Proudman, C. J. Pinchbeck, G. L. 2014. Management and horse-level risk factors for recurrent colic in the UK general equine practice population. Equine Veterinary Journal 47 (2): 202-206. DOI: 10.1111/evj.12276 (Zugriff: 12.07.2021).

Sitzenstock, F. Bruns, I. Krause, O. Westendrap, H. 20xx. Praxisversuch zum Einfluss des Stärkeausschlusses im Futter auf die Leistung und Kondition von Sportpferden [Vortrag]. In: 1. Netzwerktagung Pferdewissen Osnabrück.

Stevnebø, A. Sahlström, S. Svihus, B. 2006. Starch structure and degree of starch hydrolysis of small and large starch granules from barley varieties with varying amylose content. Animal Feed Science and Technology, Volume 130, Issue 1-2: 23-38. doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.01.015. (Zugriff: 11.05.2021).

Särkijärvi, S. Saastamoinen, M. 2006. Feeding value of various processed oat grains in equine diets. Livestock Science, Volume 100, Issue 1: 3-9. doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.11.005. (Zugriff: 11.05.2021).

Troya, L. Blanco, J. Remero, I. Re, M. 2020. Comparison of the colic incidence in a horse population with or without inclusion of germinated barley in the diet. Equine Veterinary Education 32 (Suppl. 11): 28-32. *doi:10.1111/eve.13274 (Zugriff: 12.07.2021).*

Tuniyazi, M. He, J. Guo, J. Li, S. Zhang, N. Hu, X. Fu, Y. 2021. Changes of microbial and metabolome of the equine hindgut during oligofructose-induced laminitis. BMC Veterinary Research 17 (11). doi.org/10.1186/s12917-020-02686-9 (Zugriff: 12.07.2021).

Venner, M. Vervuert, I. 2017. Fütterung zur Prävention von Magengeschwüren beim Sportpferd, ein Update [Vortrag]. In: 9. Leipziger Tierärztekongress – Tagesbund 2. Leipzig.

Vervuert, I. Coenen, M. Bothe, C. 2003. Effects of oat processing on the glycaemic and insulin response in horses. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, Volume 87, Issue 3-4: 96-104. doi.org/10.1046/j.1439-0396.2003.00420.x (Zugriff: 12.05.2021).

Viliene, V. Sasyte, V. Receviciute-Stupeliene, A. Gruzauskas, R. 2017. Nutritional value determination of different varieties of oats and barley using near-infrared spectroscopy method for the horses nutrition. World Academy of Science, Engineering and Technology, Volume 11, no. 1: 20-24. doi.org/10.5281/zenodo.1339770 (Zugriff: 13.05.2021).

Voigt K J. 2006. Effekte verschiedener Futtermittel und -bearbeitungsformen auf die postprandiale Glucose- und Insulinreaktion sowie auf die Wasserstoff- und Methanexhalation beim Pferd [Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover.

Voswinkel L. 2009. Einfluss der Bewegungsaktivität auf Wachstum- und Ausdauerparameter beim Pferd [Dissertation]. Kiel: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Zehnder C. 2009. Feldstudie zu Risikofaktoren für den Absatz von freiem Kotwasser beim Freizeitpferd [Dissertation]. München: Ludwig-Maximilians-Universität München.

Zeyner A. Czetö A. Bachmann M. Romanowski K. Gottschalk J. Einspanier A. Köller G. Vernunft A. Wensch-Dorendorf M. Bochnia M. 2017a. Neubewertung von Getreide verschiedener Arten und Sorten als Stärketräger in der Pferdefütterung [Artikel]. In: 9. Leipziger Tierärztekongress – Tagesbund 2. Leipzig.

Zeyner A. Romanowski K. Orgis A. Vernunft A. Gottschalk J. Einspanier A. Koeller G. Wensch-Dorendorf M. 2017b. The Open Nutrition Journal, 2017, 11: 39-51. DOI: 10.2174/1874288201711010039 (Zugriff: 13.05.2021)

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung in g/kg TM nach Zeyner et al. 2017a 9

Tabelle 2: Einfluss der Behandlung von Gerste auf die Verdaulichkeit nach Philippeau et al. 2015 12

DIAGRAMMVERZEICHNIS

Diagramm 1:	Nutzungsrichtungen	21
Diagramm 2:	Mengenangaben an Raufutter in KG	22
Diagramm 3:	Heuergänzung	23

ANHANG

Fragebogen zum Thema „Fütterung von Getreide“

von Annemarie van den Broek

<u>Fragen zur Gesundheit Ihres Pferdes</u>

1. **Wie alt ist Ihr Pferd?**

   Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

2. **Welchem Rassetyp entspricht Ihr Pferd?**

   ☐ Warmblut

   ☐ Pony

   ☐ Vollblut

   ☐ Kaltblut

3. **Welchem Körpertyp entspricht Ihr Pferd?**

   ☐ Zu dünn

   ☐ Eher zu dünn

   ☐ Normal

   ☐ Eher zu dick

   ☐ Zu dick

4. **Kann Ihr Pferd feste Futtermittel wie Getreide/Pellets oder Raufutter ohne Probleme fressen?**

   Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

5. **Hat/Hatte Ihr Pferd Probleme mit Koliken?**

   ☐ Ja.

   ☐ Nein.

6. **Hat/Hatte Ihr Pferd Kotwasser?**

   ☐ Ja.

   ☐ Nein.

7. **Ist Ihr Pferd allgemein stressanfällig?**

   ☐ Ja.

   ☐ Nein.

8. **Sind Sie mit dem aktuellen Gesundheitszustand Ihres Pferdes zufrieden?**

   Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

Fragen zur Leistung Ihres Pferdes

Ist Ihr Pferd ein…

☐ … Sportpferd.

☐ … Freizeitpferd.

☐ … Zuchtpferd.

☐ … Sonstiges und zwar: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

9. **Wie oft wird Ihr Pferd in einer Woche geritten?**

   ☐ 6-7-mal oder mehr

   ☐ 3-5-mal

   ☐ weniger

10. **Wird Ihr Pferd zusätzlich zum Reiten bewegt?**

    ☐ Nein

    ☐ Führanlage/Laufband

    ☐ Koppel/Paddock

    ☐ sonstiges und zwar: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

11. **Das Training Ihres Pferdes zielt ab auf…**

    ☐ … Freizeit.

    ☐ … Fitness/Gesundheit.

    ☐ … Einzelne Turniere.

    ☐ … Viele bis sehr viele Turniere.

12. Wie zufrieden sind Sie mit der aktuellen Leistung Ihres Pferdes?

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

Fragen zur Fütterung Ihres Pferdes

13. Welches Raufutter füttern Sie?

- ☐ Heu
- ☐ Heulage
- ☐ Silage
- ☐ Gärheu
- ☐ sonstige und zwar: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

14. Wie viel KG Raufutter bekommt Ihr Pferd schätzungsweise am Tag?

- ☐ 1 – 1,5 kg pro 100 kg Körpermasse.
- ☐ 2 – 2,5 kg pro 100 kg Körpermasse.
- ☐ mehr als 2,5 kg pro 100 kg Körpermasse.

15. Wie ist die Qualität des Raufutters Ihrer Meinung nach?

- ☐ Sehr gut.
- ☐ Gut.
- ☐ In Ordnung.
- ☐ Eher nicht so gut.
- ☐ Nicht gut.

16. Sind Sie zufrieden mit der Qualität Ihres Raufutters?

- ☐ Ja.
- ☐ Nein.

17. Werden neben dem Raufutter zusätzlich Kraftfutter oder andere Zusätze gefüttert?

- ☐ Ja.
- ☐ Nein.

18. Aus welchem Grund füttern Sie zusätzlich zu Heu weitere Futtermittel, wie zum Beispiel Kraftfutter oder Mineralfutter?

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

19. Womit wird das Heu ergänzt?

☐ Getreide

☐ Müsli

☐ Pellet

☐ Mineralfutter

☐ sonstige Zusätze

20. Was halten Sie von den gängigen Getreidesorten (Hafer, Gerste, Mais)?

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

21. Würden Sie diese in Zukunft füttern?

☐ Ja, würde ich.

☐ Ich denke darüber nach, diese zu füttern.

☐ Nein.

22. In welcher Verarbeitungsform füttern Sie das Getreide/würden Sie das Getreide füttern?

☐ Gequetscht.

☐ Geschrotet.

☐ Hydrothermisch aufgeschlossen.

☐ Geflockt.

☐ Füttere ich nicht./Würde ich nicht füttern.

23. Sind Sie zufrieden mit dem Getreide, das Sie füttern?

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

24. Was halten Sie von Müsli und Pellets?

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

25. Sehen Sie die teilweise höheren Futterkosten von Müslis oder Pellets als einen Grund diese nicht zu füttern?

☐ Ja.

☐ Nein.

26. Würden Sie getreidefreies Müsli/getreidefreie Pellets füttern?

☐ Ja.

☐ Nein.

27. Warum würden Sie diese eher füttern/eher nicht füttern und wenn nicht, weshalb?

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

28. Sind Sie mit der aktuellen Fütterung Ihres Pferdes zufrieden?

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.