

Nährstoffgehalte und Eignung des Grundfutters zur Pferdefütterung: Eine Erhebung unter schweizerischen Bedingungen

S. Nater, M. Wanner, B. Wichert

Institut für Tierernährung der Universität Zürich

Zusammenfassung

Für Schweizer Raufutter für Pferde liegen keine speziellen Nährstofftabellen vor. Aus diesem Grund wurden aus 46 Pferdehaltungsbetrieben in 22 Kantonen Grundfutterproben gesammelt (Heu, Stroh, Silage/Heulage und Grünfütter). Die Proben wurden grobsinnlich beurteilt und anschliessend in Bezug auf Nährstoff-, Mineralstoff- und Fruktangehalte untersucht. Keine der Proben konnte in Bezug auf die pferdegerechte Struktur als völlig ungeeignet bezeichnet werden. Die Rohprotein-gehalte im Schweizer Heu lagen im Mittel deutlich unter den Werten für Schweizer Wiederkäuerfutter und für Deutsches Pferdefütter. Die Gehalte der Mineralstoffe Calcium, Magnesium und Phosphor schwankten stark und lagen im Mittel ebenfalls unter den Vergleichswerten der Nährwerttabelle für Wiederkäuer. Die Silagen/Heulagen wiesen mit einer Ausnahme Trockensubstanz-Gehalte von über 40 % auf. Für Silagen/Heulagen mit so hohem TS-Gehalt wurden keine Vergleichswerte gefunden. Die Fruktangehalte in den Silagen/Heulagen sowie im Grünfütter schwankten stark und erreichten einen Maximalwert von 94 g/kg TS in Grünfütter.

Schlüsselwörter: Grundfutter, Pferd, Nährstoffe, Mineralien, Fruktan

Nutrient content and adequacy of roughage for horse nutrition: An investigation under Swiss conditions

For horses no special tables related to nutrients for Swiss roughage exist. For this reason samples of hay, straw, silage/haylage and green forage were taken from 46 horse keeping farms in 22 cantons. The samples were judged by sense and following the nutrient- and macromineral-content as well as the content of fructans were analysed. Regarding its quality no sample was totally inadequate for horses. The mean contents of crude protein in Swiss hay for horses were clearly lower than in hay for ruminants and in German hay for horses. The mineral contents (calcium, magnesium, phosphorus) showed a wide range. On average they were also lower than the values provided in tables for ruminants. Except for one sample the silages/haylages showed a dry matter content of more than 40 %. No nutrient tables for silage or haylage, which are such high in dry matter contents, were found in the literature. The contents of fructans in silage/haylage and green forage also showed a wide range with a maximum of 94 g/kg DM fructan.

Keywords: forage, horse, nutrients, minerals, fructans

Einleitung

Das Raufutter stellt in der Ernährung des Pferdes den wichtigsten Bestandteil dar. Es gibt in der Schweiz jedoch keine speziellen Nährwerttabellen für Raufutter für Pferde, so dass für Rationsberechnungen nur Vergleichswerte aus den Nährwerttabellen für Wiederkäuer (RAP, 1999) oder den Futterwerttabellen für Pferde der Deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft (DLG, 1995) verwendet werden können.

Die Gehalte des Raufutters hängen stark von der botanischen Zusammensetzung und dem Entwicklungsstadium der Pflanzen ab. Ebenso haben Düngung (zugeführte Elemente, Menge und Häufigkeit), Bodenbeschaffenheit (chemische und physikalische

Eigenschaften), Klima (Niederschlag, Temperatur, Licht) und Konservierung (Silage, Dürrefütter) einen Einfluss. Höhere Anteile an Kräutern und Leguminosen sorgen vor allem in jungem Futter für hohe Energie- und Proteinwerte bei einem geringen Strukturanteil (RAP, 1999). Bei einer Verfütterung an Pferde kann dadurch das Kaubedürfnis der Tiere nicht befriedigt werden und durch die hohe Energieaufnahme besteht die Gefahr von Übergewicht. Ein gräserreicher Mischbestand verheisst einen geringeren Rohprotein- und einen verhältnismässig höheren Rohfaseranteil. Mit zunehmendem Pflanzenalter nimmt der Rohfasergehalt zu, während Energiegehalt

und Verdaulichkeit abnehmen. Die optimale Erntezeit liegt in der Gräserblüte, also später als bei der üblichen Heugewinnung für Milchvieh (Meyer und Coenen, 2002). Wird Pferdeheu grobsinnlich beurteilt, muss somit der Schwerpunkt auf die strukturelle Beschaffenheit des Futters gelegt werden.

Weitere Informationen über die Struktur liefert der Aufschluss der Nahrungsfasern nach van Soest (1967) in neutrale Detergentienfasern (NDF), saure Detergentienfasern (ADF) und saures Detergentienlignin (ADL). NDF enthält sämtliche Zellwandbestandteile inklusive durch mikrobielle Enzyme im Blinddarm abbaubare Stoffe (wie z. B. Hemicellulose und Cellulose). Die ADL-Fraktion hingegen besteht aus dem nahezu völlig unverdaulichen Lignin. Über ADL und den Anteil von ADL an ADF erhält man genauere Werte zur Abschätzung der Rohfaser-Verdaulichkeit des Futters und damit über den Gehalt an verdaulicher Energie (Zeyner, 1995). Eine allgemein gültige Formel zur Abschätzung der verdaulichen Energie in Rationen mit hohem Anteil an fermentierbaren Fasern existiert jedoch nicht (Zeyner und Kienzle, 2002). Nach van Soest (1967) stellt die NDF-Fraktion als Summe der strukturierten Rohkohlenhydrate den Gesamtfasergehalt des Futters dar.

Der Mineralstoffgehalt des Raufutters beeinflusst die Beurteilung und die Gestaltung der Gesamtration, wobei der Calcium (Ca)- und Phosphor (P)-Gehalt eines Futters von besonderem Interesse sind. Das optimale Ca/P-Verhältnis von 1:1 bis 3:1 in einer Ration kann durch Schwankungen im Raufutter gestört sein (Meyer und Coenen, 2002). Im für die Pferdefütterung relevanten Stadium 6 (Blüte) fehlen jedoch in den Schweizer Tabellen die Angaben für Mineralstoffe.

Zurzeit werden in Reiterkreisen häufig die Fruktangehalte in Weidegras als Auslöser für Hufrehe diskutiert (Longland und Cairns, 2000). Fruktane gehören zu den im Dickdarm rasch fermentierbaren Kohlenhydraten (Hoffman et al., 2001). In Graminae (Süßgräser) der gemässigten Zone werden Fruktane als Reservekohlenhydrate gebildet. Leguminosen speichern im Vergleich zu diesen Gräsern nur wenig Fruktane (Meister und Lehmann, 1984). In Deutschland wurde der Fruktangehalt im Gras von Pferde-

weiden bestimmt, wobei selbst mit dem gefundenen Höchstwert von 81.6 g/kg TS eine Auslösung von Hufrehe als sehr unwahrscheinlich erachtet wurde (Dahlhoff, 2003). Die Trocknung von Grünfutter bewirkt einen signifikanten Abfall der Konzentration löslicher Kohlenhydrate (Treviño et al., 1995). Die Bestimmung des Fruktangehaltes in Heu ist aus diesem Grund nur in Ausnahmefällen sinnvoll.

Unter den am Institut für Tierernährung eingesandten Pferdefutterproben findet sich häufig zu feines, nicht zur Fütterung an Pferde geeignetes Raufutter, welches vermutlich für die Milchviehfütterung produziert worden war. Gleichzeitig berichten Pferdebesitzer, häufig extensiv produziertes Oekoheu zu verfüttern. Ziel dieser Arbeit war es daher, Informationen über das in der Pferdefütterung verwendete Grundfutter in der Schweiz zu gewinnen, sowie Fragen und Vermutungen hinsichtlich der Vergleichbarkeit mit Wiederkäuerfutter in Bezug auf Nährstoff- und Mineralstoffgehalt zu beantworten. Ausserdem sollten die Fruktangehalte in Schweizer Grünfutter analysiert werden.

Tiere, Material und Methoden

Es wurden 46 Betriebe mit Pferdehaltung in 22 Kantonen besucht. Bei der Auswahl der Betriebe wurde die Verteilung der Pferdepopulation in der Schweiz berücksichtigt (SBV, 2004). Der prozentuale Anteil der Anzahl Pferde pro Kanton an der Gesamtpopulation wurde auf die Anzahl der zu besuchenden Betriebe übertragen. Darüber hinaus wurde besonderer Wert auf ein möglichst breites Nutzungs- und Haltungsspektrum gelegt. Die Literatur lieferte keine Angaben über die genaue Verteilung verschiedener Nutzungs- und Nutzungsformen. Insgesamt wurden 150 Raufutterproben gesammelt.

Die Proben wurden einer sensorischen Prüfung unterzogen, wobei die Parameter Griff, Geruch, Farbe und Verunreinigungen nach Kamphues et al. (2004) modifiziert (Tab. 1), beurteilt wurden. Die Rohnährstoffe wurden nach den Vorschriften der Weender Analyse (Naumann und Basler, 1976) bestimmt. Die Auftrennung der Gerüstsubstanz in NDF, ADF und

Tabelle 1: Beurteilung des Parameters «Griff» der sensorischen Prüfung in Bezug auf Futterwert bzw. Eignung für Pferde (ohne Hygieneparameter) nach Kamphues et al. (2004), modifiziert.

Parameter	Pferdegerechtes Heu (H)/Stroh (S)	Score (H/S)	Pferdegerechte Silage/Heulage	Score
Griff	stängelreich	10/12	produkttypisch günstig (>30% TS, Heulage >55% TS)*	6
	wenig Blätter	5/5	produkttypisch ungünstig	2
	blattreich, weich, hoher Feinanteil	2/2		
	kurz gehäckselt	0/0		

* Schätzung des TS-Gehaltes durch Pressen bzw. Wringen von Hand (nach Kamphues et al., 2004)

ADL erfolgte nach van Soest (1967). Zur Bestimmung der Mineralstoffe Ca, Magnesium (Mg) und P wurde Rohasche (RA) in 8%iger Salzsäure (HCl) gelöst und 1:10 verdünnt. Anschliessend erfolgte die Untersuchung mit dem automatischen Analysegerät Cobas Mira (Fa. Roche Schweiz) durch einen Farbttest (Ca und Mg) oder einen UV-Test (P). Die Natrium (Na)- und Kalium (K)-Konzentrationen wurden durch Flammenphotometrie (IL 243, Instrumentengesellschaft AG, Schweiz) bestimmt. Für die Fruktanbestimmung wurden Gras und Grassilagen lyophilisiert (Benchtop 2K, Fa. Virtis, USA), gemahlen (0.5 mm Sieb, Ultra-Zentrifugalmühle ZM1, Fa. Retsch, Deutschland) und anschliessend bei -20° C eingefroren. Die Fruktangehalte wurden mittels eines enzymatischen Testsatzes (Megazyme®, Fa. Megazyme, Irland) bestimmt. Um Herkunft, regionale Unterschiede und allfällige Zusammenhänge zwischen Nutzung und Futterqualität erkennen zu können, wurden die Stallbesitzer mittels eines 2-teiligen Fragebogens befragt. Im 1. Teil wurden betriebliche Daten wie Haltung, Nutzung und Alter der Pferde erfragt, wogegen der 2. Teil Fragen zum Futter (Produktion, Zukauf, Lagerung) und der Fütterung der Pferde beinhaltete. Die Minimal- und Maximalwerte sowie der Median wurden berechnet. Zur Ermittlung der statistischen Abhängigkeit jeweils zweier Variablen wurden Pearson-Korrelationen berechnet (Systat® 11).

Ergebnisse

Von den besuchten 46 Betrieben lagen 24 auf einer Höhe unterhalb 600 m.ü.M. 13 Höfe befanden sich zwischen 600 und 800 m.ü.M. und neun auf über 800 m.ü.M. Das Spektrum der Betriebsformen reichte vom reinen Privatstall über Pensions- und Handlungsställe bis zu Zucht- und Reitschulbetrieben und vielen Kombinationen der genannten Kategorien. Auch in der Nutzung der Pferde gab es vielfältige Variationen von Sport (Springen, Dressur, Fahren, Military, Western, Islandpferdesport, etc.) über Zucht bis zur Nutzung als Freizeitpferde. Die besuchten Betriebe hielten im Minimum 2, im Maximum 170 Pferde. 24 Betriebe waren reine Pferdebetriebe, 6 hielten noch Rinder, 4 Geflügel, je 3 Esel und kleine Wiederkäuer. Ein Betrieb hielt zusätzlich Schweine und die übrigen 5 beherbergten mehrere Tierarten. 10 der 22 Betriebe, die andere Tiere hielten, weideten diese getrennt von den Pferden. In den übrigen Fällen erfolgte die Weidenutzung in 3 Fällen gemeinsam mit den Pferden (Esel, Rinder, kl. Wiederkäuer) oder teilweise zusammen mit den Pferden (3) und in 6 Betrieben wurden die Weideflächen abwechselnd von Pferden und anderen Tieren (Rinder, kl. Wiederkäuer, Schweine) belegt. Heu wurde von 24 Betrieben zumindest teilweise selbst produziert, 9 davon produ-

zierten unter anderem Oekoheu. 10 Betriebe stellten Silage her und Stroh wurde auf 11 Höfen produziert. Von diesen Betrieben düngten 9 die Futterflächen mit hofeigenem Dünger, weitere 9 kombinierten hofeigenen und Kunstdünger, 4 benutzten nur Kunstdünger und 5 verwendeten keinerlei Düngemittel.

Von den besuchten Betrieben kauften nur 6 kein Raufutter zu. Von den übrigen 40 kauften 19 ausschliesslich Futter aus der Schweiz, 15 aus der Schweiz und dem Ausland und 6 ausschliesslich aus dem Ausland. Betriebe, welche im Ausland Futter zukaufen, erwarben dies zu 36% nur in Deutschland, zu 32% ausschliesslich in Frankreich, ein Betrieb kaufte nur in Österreich, 8% kauften Futter aus Deutschland und Österreich und 20% berücksichtigten Deutschland und Frankreich. 13 Betriebe bezogen ausschliesslich Stroh aus dem Ausland. Dazu kauften 3 Betriebe nur Heu, 7 Heu und Stroh und je ein Betrieb Heu und Silage bzw. Heu, Stroh und Silage aus dem Ausland. Bei den als Einstreu und/oder Raufutter verwendeten Strohsorten hatte das Weizenstroh mit knapp 75% der 47 Strohproben den grössten Anteil. 11% der Proben waren Gerstenstroh, 4% waren Roggenstroh, 6% waren eine Mischung aus Weizenstroh und einer anderen Sorte (Hafer oder Gerste). Je eine Probe bestand aus Erbsenstroh und Rietheu. In 4 der untersuchten Betriebe wurde kein Stroh verwendet.

Bei der grobsinnlichen Beurteilung der Futtermittel wurden 16 der 58 untersuchten Heuproben als «gut» geeignet bezüglich ihrer pferdegerechten Struktur bezeichnet. Bei 38 Proben wurde die Eignung des Heus für Pferde als «befriedigend bis gut» bezeichnet. Als «befriedigend» wurde das Heu in 10 Fällen beurteilt, nur in 4 als «mässig». Keine Heuprobe musste bezüglich der pferdegerechten Qualität als «schlecht» bezeichnet werden. Unter den 24 gesammelten Silage-/Heulageproben wurden 14 als «gut» im Sinne von pferdegerecht befunden. Auch hier wurde keine Probe als «schlecht» bezeichnet. Von den untersuchten Silage-/Heulageproben wurden 7 als «befriedigend bis gut», eine als «befriedigend» und 2 als «mässig» beurteilt.

Die Verteilung der Schnittzeitpunkte von Schweizer Heu und Schweizer Silage/Heulage des 1. Schnittes zeigt Abbildung 1. Mit 57% wurde der grösste Teil der Silage/Heulage vor dem 15. Juni geschnitten. Das Heu wurde mit 47.1% in den meisten Betrieben zwischen dem 15. und dem 30. Juni bereitet. Es gab keinen Betrieb, der nach dem 15. Juli noch Silage/Heulage des 1. Schnittes herstellte. Nur 2 Betriebe produzierten nach dem 15. Juli noch Dürrfutter des 1. Schnittes.

Die Gehalte an Rohprotein (RP) in Schweizer Heu, wobei ein Drittel Oekoheu war, lagen zwischen 44.8 und 129.9 g/kg TS. Das Heu hatte einen Rohfasergehalt (RF) von 257.5 bis 386.1 g/kg TS. In Tabelle 2 wird auch die weitere Aufteilung in ADL (Lignin) und

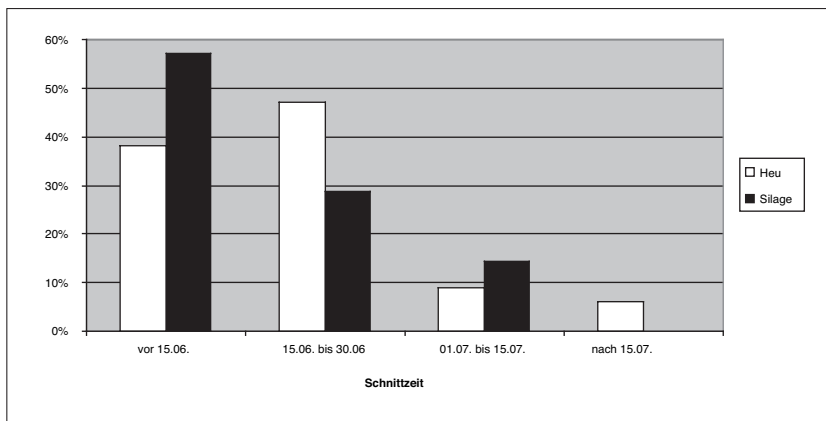


Abbildung 1: Prozentuale Verteilung der Schnittzeitpunkte für Schweizer Heu (n=34) und Silage/Heulage (n=14) des 1. Schnittes.

ADF (Cellulose, Lignin und Asche) angegeben. Auffallend war bei den Mineralstoffgehalten des Heus die grosse Variationsbreite des Ca-Gehaltes von 2.4 g/kg TS bis 13.2 g Ca /kg TS (Tab.3). Die Bestimmung des TS-Gehalts aller gesammelten Silagen/ Heulagen ergab Werte zwischen 31 % und 83 %. Der Median erreichte einen Wert von 66 % TS. Die Gehalte an RP und RF in Silagen/Heulagen des 1. Schnittes wiesen ebenfalls eine weite Spannbreite auf (Tab.4). Der Fruchtgehalt der untersuchten Silagen/Heulagen variierte sehr stark, von 2.6 bis 37.8 g/kg TS. Der Median lag bei 11.2 g/kg TS. Eine noch ausgeprägtere Differenz zeigte sich zwischen dem minimalen und maximalen Fruchtgehalt im untersuchten Grünfütter. Der Minimalwert lag bei 8.7 g/kg TS und der Maximalgehalt bei 94.3 g/kg TS (Median 37.6 g/kg TS). Bei der statistischen Prüfung wurden keine signifi-

kanten Abhängigkeiten zwischen den Ergebnissen der Beurteilung bezüglich der pferdegerechten Qualität und den Faserfraktionen RF und NDF gefunden. Auch die statistische Prüfung der Abhängigkeit des Ca-Gehaltes von der Höhe ü. M. der Betriebe ergab keinen signifikanten Bezug. Tendenziell stiegen die Ca-Gehalte aber mit der Höhe an. Heuproben des 1. Schnittes, die aus Gegenden unter 600 m.ü.M. stammten, enthielten im Mittel 3.7 g Ca/kg TS (Median) bei einem Minimum von 2.4 g/kg TS und einem Maximum von 11.0 g/kg TS. Die Heuproben aus über 800 m.ü.M. erreichten einen Median von 6.8 g/kg TS, während das Minimum bei 3.6 g/kg TS und das Maximum bei 13.2 g/kg TS lagen. Statistisch konnte bei den vorliegenden Proben ebenfalls kein gesicherter Zusammenhang zwischen dem Anteil Nichtgräsern im Heu und der Höhe festgestellt werden. Mit einem Median von 3.5 % an Nichtgräsern (NG) bei minimal 1 % und maximal 20 % NG in Heu, das von Flächen unter 600 m stammte, gegenüber einem medianen Wert von 11 % NG (min. 2 %, max. 28 % NG) in Heu von Flächen über 800 m ergab sich ein tendenziell steigender Anteil an NG mit zunehmender Höhe ü.M. Keinen Zusammenhang ergab die Überprüfung einer möglichen Abhängigkeit der Gehalte an Ca, P und Mg in Schweizer Heuproben von der Düngung (ja/nein) der Anbauflächen.

Tabelle 2: Minimale, mediane und maximale Gehalte an Nahrungsfasern in Schweizer Heu (n=42) und Silagen (n=19), 1. Schnitt; Angaben in g/kg TS.

	ADL (Acid Detergent Lignin)	ADF (Acid Detergent Fiber)	NDF (Neutral Detergent Fiber)
Heu	70 (38-171)	410 (309-641)	66 (57-88)
Silage	69 (55-103)	399 (310-483)	62 (44-72)

Tabelle 3: Minimale, mediane und maximale Mineralstoffgehalte in Schweizer Heu (n=42) und Silage (n=19), 1. Schnitt; Angaben in g/kg TS.

	Ca	P	Mg	K	Na
Heu	4.8 (2.4-13.2)	1.9 (0.6-3.0)	1.3 (0.1-2.8)	15 (7.6-25.5)	0.03 (0.0-0.12)
Silage	7.2 (3.5-14.4)	2.4 (0.9-3.6)	1.9 (0.9-2.9)	20.9 (18.9-31.7)	0.03 (0.0-0.25)

Tabelle 4: Minimale, mediane und maximale Gehalte an Rohnährstoffen in Schweizer Heu (n=42) und Silagen (n=19), 1. Schnitt; Angaben in g/kg TS.

	RA (Rohasche)	RP (Rohprotein)	RF (Rohfaser)	SF (Rohfett)
Heu	6.6 (3.7-11.1)	72.9 (44.8-129.9)	326 (258-386)	1.2 (0.4-2.2)
Silage	8.2 (5.5-13.6)	96.8 (63.6-184.0)	310 (233-376)	1.3 (0.3-2.8)

Diskussion

Werden die Gehalte von Schweizer Dürrfutter des 1. Schnittes mit Werten aus den Nährwerttabellen für Wiederkäuer (RAP, 1999) oder den Futterwerttabellen für Pferde der Deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft (DLG, 1995) verglichen (Tab. 5), so zeigt sich, dass die Werte denen für Heu in Stadium 5 oder 6 (RAP, 1999) je nach Höhe und tatsächlichem Schnittzeitpunkt (über 600 m.ü.M. werden die jeweiligen Stadien später erreicht) etwa entsprechen. Allerdings liegt der Rohproteingehalt deutlich niedriger als im Wiederkäuerfutter (RAP, 1999). Auch im Vergleich mit deutschen Tabellen für Pferdefutter (DLG, 1995) sind die RP-Gehalte der untersuchten Heuproben eindeutig niedriger. Ein niedrigerer RP-Gehalt im Raufutter ist vor allem für Sportpferde durchaus erwünscht (Meyer und Coenen, 2002).

Bezüglich der Mineralstoffe liegen die gesammelten Proben unter den für Stadium 5 angegebenen Gehalten, wobei in den Nährwerttabellen für Wiederkäuer (RAP, 1999) für Stadium 6 keine Vergleichswerte angegeben werden. Der mittlere Ca-Gehalt liegt im Bereich des deutschen Vergleichswertes. Der P-Gehalt weicht jedoch deutlich von der DLG-Tabelle ab, die zudem keine Angaben über den Mg-Gehalt macht. Nach Glocker (2003) scheinen diese Werte nicht immer die tatsächlichen Mineralstoffgehalte widerzuspiegeln. Auch in Schweizer Heuproben liegen die minimalen und maximalen Ca-Gehalte weit auseinander. Der Mineralstoffgehalt in Raufutter wird durch viele Faktoren beeinflusst. So können beispielsweise der Bodentyp, der Boden-pH-Wert und die Ca-Versorgung des Bodens, welche in starken Wechselwirkungen zueinander stehen, je nach Konstellation eine Variation von bis zu 70 % der Ca-Konzentration bewirken (Glocker, 2003). Die botanische Zusammensetzung des Futters beeinflusst den Ca- und Mg-Gehalt ebenfalls erheblich (mit steigendem Anteil an Kräutern und Leguminosen erhöhen sich auch die Ca- und Mg-Gehalte), während dieser Faktor nur geringen Einfluss auf die P-Konzentration hat (Glocker, 2003). Der Befund, dass mit zunehmender Höhe der Kräuter- und Leguminosenanteil und somit

auch der Ca-Gehalt im Futter ansteigt (Dürrfütterenquête, 2004), konnte statistisch nicht nachgewiesen werden. Möglicherweise ist dafür die geringe Anzahl Proben aus über 1000 m.ü.M. verantwortlich, da doch eine Tendenz für einen höheren Nichtgräser-Anteil und Ca-Werte mit zunehmender Höhe sichtbar war. Der Schnittzeitpunkt (v.a. Abnahme der P-Konzentration mit zunehmendem Pflanzenalter) und die Anzahl Aufwüchse (v.a. Ca- und Mg-Zunahme mit Anzahl der Aufwüchse) sind bei der Beurteilung des Mineralstoffgehaltes von Raufutter ebenso zu berücksichtigen (RAP, 1999). Erwartungsgemäss enthielt das Raufutter genügend K und nur geringe Mengen Na. Die Versorgung mit Na muss über Lecksteine oder Zugabe von losem Salz gesichert werden (Meyer und Coenen, 2002).

Die Gehalte der untersuchten Silagen/Heulagen können nicht mit Tabellenwerten verglichen werden, da bislang keine Vergleichswerte für Silagen mit einem TS-Gehalt von über 40 % existieren. Nur eine der 24 untersuchten Proben wies einen TS-Gehalt unter 40 % auf. Offensichtlich werden in Pferdebetrieben in der Schweiz heute bevorzugt sehr trockene Silagen/Heulagen verwendet, die mehrheitlich als Heuersatz für staubempfindliche Pferde dienen. Die überwiegend gute Beurteilung bezüglich der pferdegerechten Qualität und die nur unwesentlich niedrigeren Gehalte an RF und NDF im Vergleich zu Heu lassen auf eine kaum schlechtere Eignung für die Beschäftigung der Pferde schliessen, sofern die Silagen/Heulagen genügend lang geschnitten sind. Da die Silagen/Heulagen oft früher als Heu geschnitten werden (Abb.1), liegen die mittleren Gehalte an RP und Mineralstoffen (Tab. 3 und 4) erwartungsgemäss höher als im Heu. Früh geschnittene Silagen/Heulagen könnten folglich besonders gut an Pferde mit erhöhtem Proteinbedarf, wie tragende und laktierende Stuten verfüttert werden.

Die Fruchtgehalte der untersuchten Silagen/Heulagen erreichten maximal 37.8 g/kg TS, während die untersuchten Grünfutterproben bis 94.3 g/kg TS Fruktan enthielten. Eine sichere Auslösung von Hufrehe ist durch eine einmalige Verabreichung von 7.5 g/kg Körpergewicht (KGW) chemisch reinen Fruk-

Tabelle 5: Gehalte an Rohnährstoffen und Mineralien in Schweizer Heu des 1. Schnittes und Vergleichswerte aus der Literatur (RAP, 1999; DLG, 1995); Angaben in g/kg TS.

	RA	RP	RF	SF	Ca	P	Mg	K	Na
RAP (1999)*	8.5	91	322	-	5.5	3.0	1.4	24	0.02
RAP (1999)x	8.0	82	359	-	-	-	-	-	-
eigene Werte	6.6	72.9	326	1.2	4.8	1.9	1.3	15	0.03
DLG (1995)°	8.0	101	313	2.3	5	4.2	-	-	0.6

*Stadium 5 (Ende Rispenschieben) für Dürrfutter aus gräserreichen Mischbeständen, 1. Aufwuchs

x Stadium 6 (Blüte) für Dürrfutter aus gräserreichen Mischbeständen, 1. Aufwuchs

° Heu aus grasreicher Wiese, Beginn bis Mitte Blüte, 1. Aufwuchs

tans per Nasenschlundsonde möglich (Huntington und Pollitt, 2002, 2005; Pollitt und van Eps, 2002), während durch eine tägliche Fütterung von 1.5 g Fruktan/kg KGW neben der normalen Heurration keine Hufrehe ausgelöst werden konnte (Mösseler, 2004). Wenn ein Pferd mittlerer Grösse täglich 2.5 kg TS pro 100 kg KGW frisst (GEH, 1994), nimmt es bei einem maximalen Fruktangehalt von 94.3 g/kg TS im Weidegras 2.4 g Fruktan/kg KGW auf. Ob diese Menge zur Auslösung einer fütterungsbedingten Hufrehe führen kann, wird nicht ausgeschlossen, aber als sehr unwahrscheinlich erachtet. Dahlhoff (2003) ermittelte im Gras Deutscher Pferdeweiden einen maximalen Fruktangehalt von 81.6 g/kg TS und bezeichnete diese Menge als nahezu risikolos. Es ist zu bedenken, dass Pferde das Fruktan während des Grassens auf der Weide nur langsam aufnehmen und zur Freisetzung des Fruktans zunächst die pflanzlichen Zellwände aufgeschlossen werden müssen (Dahlhoff, 2003). Auch beeinflussen sehr viele Faktoren den Fruktangehalt im Grünfütter (Longland und Cairns, 2000). Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Gras von beprobten Weiden unter anderen tages- oder jahreszeitlichen sowie klimatischen Bedingungen höhere oder niedrigere Fruktangehalte enthalten hätte. Inwieweit die Empfindlichkeit von Pferden auf Fruktane durch individuelle Faktoren wie zum Beispiel eine vorgeschädigte Darmschleimhaut oder Huflederhaut beeinflusst wird, ist nicht bekannt. Darüber hinaus gibt es keine Erkenntnisse über mögliche Interaktionen der Fruktane mit zeitgleich aufgenommenen Nährstoffen im Dickdarm des Pferdes. Mit Sicherheit kann geraten werden, Raigras reiche

Grasmischungen auf Pferdeweiden zu vermeiden, da Longland et al. (1999) in Englischem Raigras saisonal bis zu 400 g Fruktan/kg TS nachweisen konnten. Auch Grässler und von Borstel (2005) konnten bestätigen, dass Gräsermischungen, welche reich an Englischem und Italienischem Raigras sind, höhere Fruktangehalte aufweisen, als Mischungen, welche nur zu einem kleinen Teil aus den genannten Arten bestehen. Leguminosen wie Weissklee dagegen speichern im Vergleich zu diesen Gräsern nur wenig Fruktane (Ojima und Isawa, 1968; Meister und Lehmann, 1984). Diese Beobachtung kann in zwei Fällen bestätigt werden. Von zwei Betrieben konnten je eine gräserreiche und eine leguminosenreiche Grünfütterprobe gewonnen werden. In beiden Fällen enthielten die leguminosenreichen Proben (25.2 bzw. 18.7 g/kg TS) deutlich weniger Fruktan als die gräserreichen (66.4 bzw. 33.2 g/kg TS).

Obwohl in dieser Studie keine Futtermittel gefunden wurden, die absolut ungeeignet zur Verwendung in der Pferdefütterung waren, sollte bei der Futterbeurteilung in der Praxis auf genügend langfaseriges Raufutter geachtet werden. Des Weiteren sollte jeweils die botanische Zusammensetzung des Futters berücksichtigt werden. Diese kann Hinweise zur Abschätzung des Mineralstoffgehaltes einerseits und des Fruktangehaltes andererseits liefern.

Dank

Unser herzlicher Dank geht an das Bundesamt für Landwirtschaft für die finanzielle Unterstützung.

Composition et conformité aux besoins de l'alimentation de base des chevaux: une étude sur les conditions en Suisse

Il n'existe pas en Suisse de table de spécifications des besoins alimentaires des chevaux. Pour cette raison, on a procédé à la collecte d'échantillons d'aliments de base (foin, paille, silage / préfané et fourrage vert) dans 46 exploitations détenant des chevaux, situées dans 22 cantons. Les échantillons ont été examinés organoleptiquement puis analysés quant à leur contenu en substances nutritives, minéraux et fructane. Aucun échantillon n'a pu être considéré comme totalement inadapté aux chevaux de par sa structure. Le taux de protéines brutes du foin suisse se situe en moyenne nettement en dessous des valeurs du foin suisse destiné aux ruminants et des aliments pour chevaux allemands. Les concentrations en calcium, magnésium et phosphore varient beaucoup et se situent également en dessous des valeurs comparables des tables alimentaires pour rumi-

Effetti indesiderati di medicinali per uso veterinario notificati nell'anno 2005

Nel 2005 sono state inoltrate 105 notifiche di effetti indesiderati su animali (UAWs) provocati da sostanze farmacologiche attive e medicinali immunologici. Questo equivale ad un aumento del 35% rispetto al 2004. Una gran parte delle notifiche sono state inoltrate da veterinari. Come per gli anni passati gli effetti indesiderati dovuti a medicinali si sono avuti maggiormente su piccoli animali (73%). Le classi maggiormente colpite sono come sempre gli antiparassitari (48%) per uso esterno, applicati a piccoli animali. Seguono, per la frequenza, i preparati per la cura di disturbi gastrointestinali (14%) e un gruppo eterogeneo di preparati con cambiamento di destinazione (14%; uso per un'altra specie di animali o per altre indicazioni). Per la prima volta si sono avute 2 notifiche riguardanti dei gatti, de l'utilizzo errato di pre-

nants. Les silages / préfanés présentent, à une exception près, un taux de matière sèche de plus de 40%. On a pas trouvé de valeur de comparaison pour des silages préfanés avec un taux de matière sèche aussi élevé. La quantité de fructane dans les silages préfanés ainsi que dans le fourrage vert varie beaucoup et atteint une valeur maximale de 94 gr/kg de matière sèche dans les fourrages verts.

parati contenuti permetrina in preparazione spot on. Come punto centrale del risultato delle 20 notifiche die effetti indesiderati per l'utilizzo di vaccini viene presentato il fibrosarcoma nei gatti. Siamo lieti dell'attenzione portata al sistema di sorveglianza da parte dei veterinari e speriamo in una continuata collaborazione.

Literatur

Dahlhoff S.: Fruktangehalt im Gras von Pferdeweiden während der Weidesaison 2002. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2003.

DLG: Futterwerttabellen für Pferde, 3. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 1995

Dürrfütterenquête, 2004.

GEH: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung des Pferdes. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 1994.

Glocker A.: Literaturstudie zur quantitativen Schätzbarkeit der Mineralstoffgehalte von Grünlandaufwüchsen im Hinblick auf die computergestützte Ernährungsberatung beim Pferd. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, 2003.

Grässler J., Von Borstel U.: Fructan content in pasture grasses. Sonderheft Pferdeheilkunde 21, Equine Nutrition Conference Hannover, 2005, 75–76.

Hoffman R. M., Wilson J. A., Kronfeld D. S., Cooper W. L., Lawrence L. A., Sklain D., Harris P. A.: Hydrolyzable carbohydrates in pasture, hay and horse feeds: direct assay and seasonal variation. *J. Anim. Sci.* 2001, 79: 500–506.

Huntington P., Pollitt C. C.: Nutrition and the equine foot. Proc. 2002 Equine Nutrition Conf. Kentucky Equine Research, Lexington, 2002, 149–162.

Huntington P., Pollitt C.C. *Nutrition and the equine foot*. In: *Advances in Equine Nutrition III*, Kentucky Equine Research Inc., 2005, 30–32.

Kamphues J., Coenen M., Kienzle., Pallauf J., Simon O., Zentek J.: Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung. Verlag M. und H. Schaper, Alfeld-Hannover, 2004.

Longland A. C., Cairns A. J.: Fructans and their implications in the aetiology of laminitis. 3rd International conference on feeding horses, Dodson & Horell Ltd., 2000, 52–55.

Longland A. C., Cairns A. J., Humphreys M. O.: Seasonal and diurnal changes in fructan concentration in *Lolium perenne*: implications for the grazing management of equines pre-disposed to laminitis. 16. Proc. Equine Nutr. Physiol. Soc., 1999, 258–259.

Meister E., Lehmann J.: Art- und Sortenunterschiede der wichtigsten Futterleguminosen und Gräser in Bezug auf den Gehalt an Rohprotein, Rohfaser und leicht vergärbaren Kohlehydraten. Mitteilungen für die Schweizerische Landwirtschaft, 1984, 32: 210–224.

Meyer H., Coenen M.: Pferdefütterung. Verlag Paul Parey, Berlin, 2002.

Mössler A. K.: H₂-Exhalationsversuch zur Überprüfung pektin- bzw. inulinhaltiger Futtermittel auf die mikrobielle Darmaktivität beim Pferd. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2004.

Naumann, C., R. Basler: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch Band III des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- u. Forschungsanstalten (VDLUFA), VDLUFA-Verlag Darmstadt, 1976, mit Ergänzungen von 1983, 1988, 1993 u. 1997.

Ojima K., Isawa T.: The variation of carbohydrates in various species of grasses and legumes. *Can. J. Bot.*, 1968, 46: 1507–1511.

RAP: Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 1999, 211–254.

Treviño J., Centeno C., Ortiz L. T., Caballero R.: Changes in the non-structural carbohydrates associated with the field drying of oat forage. *J. Sci. Food Agric.*, 1995 67: 393–397.

SBV: Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung. 80. Jahreshaft, 2004.

Van Soest, P. J.: Development of a comprehensive system of feed analysis and its application to forages. *J. Anim. Science.*, 1967, 26: 119–128.

Korrespondenzadresse

Dr. med. vet. Brigitta Wichert, Institut für Tierernährung, Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich, Winterthurerstr. 260, CH-8057 Zürich, E-mail: bwichert@vetphys.unizh.ch

Manuskripteingang: 25. April 2006

Angenommen: 12. Juni 2006