

Befund

Mineralstoffe und Spurenelemente beim Pferd

Halter:	K.K.	Seite:	1
Patienten-ID:	PNS-V01379	Analyseprogramm:	Gesamtspektrum in Pferdehaar
Patient:	"S..."	Eingangsdatum:	19.10.12
Geburtsdatum / Alter:	6 Jahre	Erstellungsdatum:	31.10.12
Geschlecht (m / w):	Wallach		
Rasse:	Araber-Berber		

I. Meßergebnisse

Hinweise: neigt zu Verspannungen (Genick)

Untersuchungsmaterial: **Mähnenhaar**

Sarkoide (ruhend)

Mineralstoffe

Element	Einheit	Referenzbereich	Patient	Referenzbereich
Kalium	mg/g	0,1 - 0,4	0,337	
Natrium	mg/g	0,1 - 0,4	0,213	
Calcium	mg/g	0,5 - 2	0,404	
Phosphor	mg/g	0,2 - 0,6	0,381	
Magnesium	mg/g	0,2 - 0,6	0,064	

Essentielle Spurenelemente

Element	Einheit	Referenzbereich	Patient	Referenzbereich
Eisen	µg/g	20 - 150	5,164	
Mangan	µg/g	1,5 - 20	0,278	
Zink	µg/g	120 - 250	121,6	
Kupfer	µg/g	5,5 - 10	7,306	
Selen	µg/g	1 - 4	0,305	
Cobalt	µg/g	0,02 - 0,1	0,005	
Molybdän	µg/g	0,1 - 0,4	0,119	
Zinn	µg/g	0,8 - 2,5	0,007	

Ultraspurenelemente und andere Elemente

Element	Einheit	Referenzbereich	Patient	Referenzbereich
Vanadium	µg/g	0,1 - 1	0,004	
Chrom	µg/g	0,2 - 1,2	0,049	
Strontium	µg/g	1 - 10	0,421	
Lithium	µg/g	0,05 - 0,6	0,009	
Bor	µg/g	0,7 - 15	1,912	
Bismut	µg/g	0,1 - 0,5	0,006	
Barium	µg/g	0,6 - 3	0,121	
Silicium	µg/g	20 - 300	21,81	

Toxische Elemente

Element	Einheit	Schwellwert	Patient	Schwellwert
Aluminium	µg/g	< 150	1,585	
Blei	µg/g	< 7	0,021	
Nickel	µg/g	< 3,5	0,099	
Arsen	µg/g	< 1	0,031	
Quecksilber	µg/g	< 0,3	0,001 *)	
Cadmium	µg/g	< 0,3	0,002	
Thallium	µg/g	< 1,5	0,001	
Palladium	µg/g	< 0,5	0,011	
Silber	µg/g	< 0,15	3,540	

*) Der markierte Wert lag unter der Nachweisgrenze des Messgerätes. Abgebildet ist die Nachweisgrenze. Der wirkliche Wert kann noch tiefer, aber nicht höher liegen.

II. Befundbeschreibung

1. Mineralstoffe im Mähnenhaar

Die aufgeführten Referenzwerte sind Durchschnittswerte von Pferden, die in normaler Erhaltungsfütterung standen. Kalium liegt in der oberen Hälfte des Referenzbereiches einer Erhaltungsfütterung. Natrium liegt unauffällig in der unteren Hälfte des Referenzbereiches einer Erhaltungsfütterung. Calcium liegt im Defizit, noch etwas unterhalb des Referenzbereiches einer Erhaltungsfütterung. Phosphor ist mitten im Referenzbereich einer Erhaltungsfütterung. Magnesium liegt deutlich im Defizit, unterhalb des Referenzbereiches für eine Erhaltungsfütterung (s. III. Bewertung).

2. Essentielle Spurenelementen im Mähnenhaar

Eisen liegt deutlich im Defizit, unterhalb des Referenzbereiches. Mangan liegt deutlich im Defizit, unterhalb des Referenzbereiches. Zink liegt niedrig am unteren Rand des Referenzbereiches. Kupfer liegt unauffällig im Referenzbereich. Selen liegt im Defizit unterhalb des Referenzbereiches. Cobalt liegt deutlich im Defizit, unterhalb des Referenzbereiches. Molybdän liegt niedrig im Referenzbereich. Zinn liegt unterhalb des Referenzbereiches (s. III. Bewertung).

3. Ultraspurenelemente und andere Elemente im Mähnenhaar

Vanadium liegt im Defizit, unterhalb des Referenzbereiches. Chrom liegt im Defizit, unterhalb des Referenzbereiches. Strontium liegt unterhalb des Referenzbereiches. Lithium liegt unterhalb des Referenzbereiches. Bor liegt niedrig im Referenzbereich. Bismut liegt unterhalb des Referenzbereiches. Barium liegt unterhalb des Referenzbereiches. Silicium liegt niedrig im Referenzbereich, nahe dem unteren Rand (s. III. Bewertung).

4. Toxische Elemente im Mähnenhaar

Bei Silber sieht man einen deutlich erhöhten Eintrag. Die übrigen Elemente dieser Gruppen liegen mit ihren Einträgen deutlich unterhalb der jeweiligen Schwellwerte. Das gilt für Aluminium, Blei, Nickel, Arsen, Quecksilber, Cadmium, Thallium und Palladium (s. III. Bewertung).

III. Bewertung (verkürzt)

Die hier aufgeführten Referenzwerte sind bei Pferden erhoben, die ohne besondere Leistungsanforderungen in sogenannter Erhaltungsfütterung standen.

Bei leichten bis mittleren Leistungsanforderungen wird eine höhere Ausstattung bei den Mineralstoffen, insbesondere bei **Kalium und Natrium** angestrebt, um stärkere Einbrüche mit verlängerten Erholungsphasen jeweils durch den Schweißverlust zu vermeiden. Bei leichten bis mittleren Leistungsanforderungen wird in der Regel eine Kaliumausstattung angestrebt, die Werte in der Haarprobe von 1,0 bis 1,2 mg/g liefert. Entsprechend wird eine Natriumausstattung gewählt, die sogar etwas höhere Werte als bei Kalium mit 1,2 bis 1,4 mg/g erreicht. Die Grundausrüstung liegt bei Kalium hier in der oberen Hälfte des Referenzbereiches einer Erhaltungsfütterung. Natrium liegt unauffällig in der unteren Hälfte des Referenzbereiches einer Erhaltungsfütterung. Es sollte geklärt werden, welche Leistungsanforderungen hier umgesetzt werden sollen. Niedrige Werte im Referenzbereich einer Erhaltungsfütterung sollte man nur akzeptieren, wenn keine Trainingsbelastungen mit Schweißverlust anstehen (Wochenendpferd mit 1-2 x wöchentlichem Reiten). Es sollte aber der Referenzbereich einer Erhaltungsfütterung jeweils von Kalium und Natrium mindestens sicher erreicht werden. Wenn etwas angehobene Leistungsanforderungen bestehen (z.B. tägliches Reiten mindestens 1 Stunde mit Schweißverlusten), sollte die Ausstattung bei Kalium und bei Natrium über dem Referenzbereich einer Erhaltungsfütterung liegen.

Bei Leistungsanforderungen kann eine zu niedrige Grundausrüstung durch Schweißverlust zu einer schnell eintretenden Erschöpfung und zu verlängerten Erholungsphasen führen.

Schlappheit, teilweise sogar Leistungsverweigerung können auftreten, weil die benötigten Elektrolyte erst über die Grundfütterung mobilisiert werden müssen.

Die Standardmineralstoffmischungen enthalten meistens kein Kalium als zugesetztes Salz, das Kalium wird über die Grundfütterung zugeführt. Vor allem mit dem Heu und Gras beim Weidegang wird je nach Energiebedarf eine an die Leistungsforderungen angepasste Kaliumzufuhr erreicht.

Wir haben mit 500 kg Lebendmasse gerechnet (Gewichtsangabe 480 – 500 kg). Wenn S... leichter ist als 500 kg, können die angegebenen Mengen proportional umgerechnet werden. Bei 480 kg LM gilt der Faktor 0,96 und bei 460 kg LM der Faktor 0,92 für die Umrechnung.

Für ein 500 kg-Pferd wird bei Erhaltung ein Bedarf von 10g Natrium täglich angesetzt, bei leichter Arbeit 22 g, bei mittleren Leistungsanforderungen 36 g (Daten nach Meyer u. Coenen, Buch 'Pferdefütterung'). Bei mittleren Trainingsbelastungen sollte demnach bei leistungsangepasster Natriumzufuhr mehr als das Dreifache der Natriummenge als bei Erhaltungsfütterung zur Verfügung stehen. In 25,542 g Kochsalz sind nur 10 g Natrium enthalten. die oben angegebenen Natriummengen für den steigenden Bedarf sind deshalb noch mit dem Faktor 2,542 zu multiplizieren, wenn man Kochsalz nimmt. Es kann teilweise auch Natriumhydrogencarbonat genommen werden, dabei gilt der Faktor 3,654, d.h. um 10 g Natrium zuzuführen, müssen 36,54 g Natriumhydrogencarbonat genommen werden.

Kalium wird normalerweise über die Grasaufnahme und das Heu bzw. Heulage abgedeckt. Auch eingeweichte Trockenschnitzel liefern einen guten Beitrag bei der Kaliumversorgung. Bei ausgedehnten Weidegängen liegt der Kaliumwert in der Regel höher als der Natriumwert. Bei saftigen Weiden kann durch die höhere Flüssigkeitsaufnahme aus dem Gras ein ausschwemmender Effekt den Natriumwert zusätzlich erniedrigen. Das sieht man vor allem bei längeren Weidegängen im Frühsommer.

Wir haben in der letzten Zeit vereinzelt niedrige Kaliumwerte gefunden, weil durch eine schlechte Heuqualität und erhöhte Heupreise die Stallinhaber die Heumenge heruntergesetzt hatten. Sicher kann man durch fertige Mischfutter mit einem Strukturfutteranteil ausgleichen, es fehlen aber dann meist wichtige Bestandteile im Heu (neben Kalium kann auch Eisen und Mangan aus dem Heu fehlen).

Der tägliche Kaliumbedarf liegt bei 50 mg/kg LM, d.h. ein 500 kg Wallach benötigt ca. 25 g Kalium pro Tag. Die Gesamtmenge an Kaliumzufuhr erreicht das Pferd über die Grundfütterung. Der Mehrbedarf an Kalium bei Schweißverlusten wird normalerweise über die gestiegene Grundfutteraufnahme abgedeckt. Wenn anstelle von Gras und Heu ein Fertigfutter gefüttert wird, das wohl genug Raufutter liefert, aber weniger Heu enthält, kann die Kaliumzufuhr niedriger ausfallen.

Die Natriumzufuhr kann durch Lecksteine (die Dosierung ist dabei aber meist nicht gesichert), über Viehsalz oder besser über eine Standardmineralstoffmischung erreicht werden.

.
. .
. .
. .

Aluminium liegt hier deutlich unter dem Schwellwert. Geringe Mengen an Aluminium werden mit dem pflanzlichen Futter regelmäßig aufgenommen und z.T. resorbiert. Diese niedrigen Aluminiumanteile werden bei gesunden Nieren auch schnell wieder ausgeschieden. Bei 'Erdefressen' ist ein höherer Aluminiumwert zu erwarten, weil in der Erde in der Regel Aluminiumhydroxid enthalten ist (die Erdkruste besteht zu 8-10% aus Aluminiumverbindungen). Erhöhte chronische Aluminiumeinträge können zu Fehleinlagerungen im Skelett und im Gehirn führen. Begrenztes Erdefressen kann zu einer eingeschränkten Phosphatverwertung führen, weil

sich mit dem Phosphat im Futter und Aluminiumhydroxid unlösliches Aluminiumphosphat bildet.

Damit kann die Phosphatverfügbarkeit eingeschränkt werden. Erdefressen führt auch zu einer erhöhten Eisenzufuhr, weil zwischen den Graswurzeln meist Raseneisenerde, ein Gemisch von Eisenhydroxid anzutreffen ist. Ebenfalls ist bei 'Erdefressen' Silicium in der Analyse erhöht (s. oben). Erdefressen kann eingeschränkt werden, wenn die Weidezeit begrenzt wird, und kahle Stellen auf der Weide vermieden werden. Das erreicht man auch durch häufigeres Umsetzen der Pferde. Eine leistungsangepasste Mineralstoffausstattung wirkt dem Trieb der Pferde, Erde mit aufzunehmen, ebenfalls entgegen. Eine Bewertung der Befunde aus 2007 konnte das bestätigen. Bei den Pferden mit erhöhten Werten bei Eisen, Silicium und Aluminium als Zeichen für Erdefressen (Geophagie) waren niedrige Werte und Defizite bei den Mineralstoffen 5mal häufiger als bei den Pferden ohne die Zeichen von Erdefressen.

Silber zeigte hier einen deutlich erhöhten Eintrag. Es besteht eine 23-fache Überschreitung des Schwellwertes. Eine Silberbelastung kommt bei Pferden vereinzelt vor. Es kann ein Silberpuder zur Wundbehandlung verwendet worden sein und das Puder wurde regelmäßig abgeleckt. Mit Silber gebeiztes Saatgetreide kann in die Fütterung geraten. Silberhaltige Desinfektionslösungen werden teilweise verwendet. Silbersulfadiazin ist ein Antibiotikum, das bei oberflächlichen Verletzungen und Wunden vom Tierarzt verwendet wird. Im Tränkewasser könnte auch 'kolloidales Silber' verwendet worden sein. Silbersulfatlösungen sind im Ausnahmefall als Trinkwasserbehandlungsmittel erlaubt. Silber wirkt in Lösungen oder Zubereitungen durchaus bakteriostatisch oder sogar bakterizid (keimtötend) auf Bakterien. Aus diesen Zubereitungen und Lösungen wird Silber aber auch resorbiert. Einmal aufgenommenes Silber wird kaum wieder ausgeschieden. Chronisch erhöhte Silberbelastungen können das Immunsystem und auch Stoffwechsellenzyme hemmen. Die Silberbelastung wird ohne besondere Ausleitungsmaßnahmen nicht ausgeschieden. Eine Ausleitung ist mit Chelatbildnern wie DMSA (Dimercaptobornsteinsäure) möglich, man verwendet bei Pferden dann ca. die 5-fache Dosis, die im Humanbereich verwendet wird. Die Methode wird auch von der VetPharm Zürich (siehe Internet) als Ausleitungsverfahren beschrieben. Voraussetzung einer erfolgreichen Ausleitung von hohen Silberbelastungen ist aber auch bei Pferden, dass zuerst die Eintragsquelle erkannt wird und der Silbereintrag abgestellt ist.

Die mit *) versehenen Werte lagen so niedrig, dass sie unter die niedrigen Nachweisgrenzen des Messgerätes fielen

Bei den weiteren toxischen Elementen liegen alle Werte klar unterhalb der jeweiligen Schwellwerte. Einige Informationen zu diesen Elementen.

Edelmetalle in teuren Gebissen führen vereinzelt zu erhöhten Einträgen von Silber oder Palladium. Silber kann durch Desinfektionsmittel oder durch Antibiotika (Silbersulfadiazin) erhöht zugeführt werden. Durch Nagen an druckimprägnierten Zäunen gab es bis 2003 vereinzelt leicht auffällige Arsenwerte (die grüne Druckimprägnierung bei Zäunen konnte bis zu diesem Zeitpunkt Kupferarsenit enthalten, ab 2003 sind die grünen Kupfersalze für die Druckimprägnierung von Bauholz arsenfrei). Gebeiztes Saatgetreide kann im Einzelfall in die Fütterung geraten und zu

erhöhten Quecksilberwerten und auch Silberwerten führen. Erhöhte Belastungen mit Blei, Quecksilber, Cadmium oder Thallium sind ähnlich selten wie deutlich erhöhte Nickelwerte zu sehen. Thallium kann in Rattengiftködern von Produkten aus Frankreich oder Belgien enthalten sein. In Deutschland wird kein Thallium mehr als Rattengift vertrieben. Die Thalliummenge durch die Aufnahme eines solchen Köders reicht aber in der Regel nicht aus, um ein Pferd zu gefährden, es können jedoch gastrointestinale Störungen auftreten.

IV. Zusammenfassung, Empfehlungen

Die Mineralstoff- und Spurenelementausstattung sollte an die Leistungsanforderungen angepasst sein. Solange hier keine leichten bis mittleren Leistungsanforderungen bestehen, kann eine niedrige Grundfütterung und eine niedrige Natriumzufuhr bleiben. Kalium und Natrium sollten aber zumindest sicher im Referenzbereich sein. Die Natriumzufuhr könnte etwas angehoben werden und damit besser zur vorhandenen Kaliumzufuhr passen. Die tägliche Heumenge einmal nachwiegen. Wenn erhöhte Leistungsanforderungen bestehen, sollte bei Kalium und Natrium die

Ausstattung höher sein und beide Werte über dem Referenzbereich einer Erhaltungsfütterung

liegen. Ein höherer Kaliumwert stellt sich bei Leistungsforderungen ein, wenn die Grundfuttermenge mit der Belastung gesteigert wird (mehr Heu und auch mehr Grasaufnahme beim Weidegang). Eine erhöhte Natriumzufuhr kann über Viehsalz, manchmal auch über Salzlecksteine, aber vor allem über eine ausgewogene Standardmineralstoffmischung erreicht werden. Die Calciumzufuhr ist im Defizit, sie sollte deutlich gesteigert werden. Es müsste ungefähr die dreifache Calciummenge gegenüber der bisherigen Calciumzufuhr erreicht werden. Die Magnesiumzufuhr ebenfalls deutlich steigern. Der Magnesiumwert lag bei weniger als einem Drittel eines unauffälligen Wertes.

Die Eisenzufuhr und Eisenresorption steigern. Neben der Eisenzufuhr über die Grundfütterung (Eisen ist auch im Heu) sollte ungefähr ein Drittel des Tagesbedarfs an Eisen über die Tagesration einer Standardmineralstoffmischung kommen (s. Kalkulationsbeispiel im Text). Die Eisenresorption aus dem Grundfutter kann weiterhin durch eine Vitamin C-Gabe gesteigert werden (s. Vorschlag im Text).

Mangan zeigt hier ein deutliches Defizit. Hauptlieferant für Mangan ist das Heu. Wiederum ein Drittel des Tagesbedarfs an Mangan sollte über die Tagesration einer Standardmineralstoffmischung kommen. Wenn es nicht geschafft wird, durch mehr Heu und/oder eine bessere Heuqualität die Manganzufuhr zu steigern, kann auch eine Manganlösung zur Manganergänzung verwendet werden (s. Vorschlag im Anhang II, Herstellung der Manganlösung durch eine Apotheke).

Die Zinkzufuhr kann neben dem Drittel des Tagesbedarfs an Zink, das über die Tagesration einer Standardmineralstoffmischung kommen sollte, durch eine Ergänzung mit Zinkoxid gesteigert werden (s. Kalkulationsbeispiel im Text). Weil hier die Calciumzufuhr deutlich erhöht werden sollte, muss damit gerechnet werden, dass die bestehende Zinkresorption sich verringert, wenn nur mit dem Anteil Zink aus der Standardmineralstoffmischung ergänzt wird. Man kann durch eine Gabe von Zinkoxid zusätzlich ausgleichen.

Die Selenzufuhr sollte gesteigert werden. Eine Interaktion von Selenit mit Vitamin C vermeiden, d.h. Selen und Vitamin C zeitlich trennen, wenn Selen als Selenit ergänzt wird oder Selenomethionin verwenden, das nicht dieser Interaktion unterliegt. Wiederum ein Drittel des Tagesbedarfs an Selen sollten über die Tagesration einer Standardmineralstoffmischung

kommen. Man kann sich auch ein Einzelergänzungsmittel für die Selenergänzung suchen und befristet für 1 – 2 Monate Selen höher ergänzen als mit einem Drittel des Tagesbedarfs (siehe die Vorschläge im Text).

Die Vanadiumzufuhr wird gesteigert, indem eine Pflanzenölrations verwendet wird. Die Chromzufuhr wird gesteigert, indem mehr Hafer und Kleie (als Weizenkleie oder Haferkleie im Mash) gegeben wird.

Bei Rückfragen:

Dr. U. Dübbert
Lehmweg 67 a
D-25492 Heist

Tel.: 0049-4122-953527
Fax: 0049-4122-953528
eMail: info@traceelements.de

Anhang I:**Empfehlungen für die tägliche Spurenelementversorgung bei Pferden:**

	mg/kg Futtertrocken- substanz	pro kg Lebendgewicht / Tag		
		Erhaltung Zuchtpferde Arbeit	Dimension	Stuten Fohlen
Eisen	60 – 100	1,0	mg	1,8
Kupfer	7 – 12	0,1-0,15	mg	0,2
Zink	50	1,0	mg	1,2
Mangan	40	0,8	mg	1,0
Kobalt	0,05 – 01	2,0	µg	2,5
Jod	0,1 – 0,2	3,0	µg	5,0
Selen	0,15 – 0,2	2,5	µg	3,0

Quelle: Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere (GEH)1994: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung des Pferdes. DLG-Verlag, Frankfurt

Anhang II:

Mangansubstitution beim Pferd:

Der Tagesbedarf an Mangan wird bei Zuchtpferden und bei Arbeit (Wallach) mit 0,8 mg pro kg Lebendgewicht angesetzt (Meier und GEH, 1994, siehe Tabelle Anhang I). Ein 500 kg Wallach braucht deshalb mindestens 400 mg Mangan pro Tag.

Wenn 135 mg pro Tag an Mangan ergänzt werden, entspricht das einem Drittel der täglichen Gesamtzufuhr bei einem 500 kg-Wallach.

Beim Apotheker kann eine Lösung von 15,1 g Mangan (II)-sulfat (wasserfrei) in 1 L Wasser hergestellt werden (Konservierung mit 0,1% Sorbinsäure oder Kaliumsorbat (E200/E202)). Diese Lösung enthält 5,4938 g Mangan pro Liter und ist 0,1molar.

(Atomgewicht Mangan 54,938, Molekulargewicht $MnSO_4$ 151), wenn das Monohydrat von Mangansulfat verwendet wird, mit Faktor 1,1192 die Einwaage vergrößern), Konservierung mit 0,1% Sorbinsäure oder Kaliumsorbat (E200/E202).

Wenn hiervon täglich 25 ml (in einem Mash mit etwas Kleie, Melasse, kurz aufgekochtem Leinsamen usw. reichen) , so sind das 136,7 mg Mangan täglich bei einem 500 kg-Pferd. Die Menge von einem Liter reicht dann für ca. 40 Tage. Wenn gleichzeitig die Zufuhr über das Grundfutter und die Mineralstoffmischung gesteigert wurde, ist der Manganwert erwartungsgemäß dann normalisiert.

Dr. U. Dübbert, Heist, den 14.10.11
Tel.: 0049 - 4122 - 953527
Fax: 0049 - 4122 - 953528