

UNIVERSITÄT HOHENHEIM  
Fakultät Agrarwissenschaften  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Fachgebiet Umwelt- und Tierhygiene



Arbeit angefertigt unter der Leitung von  
Prof. Dr. med. vet. Ludwig E. Hölzle

## **Geophagie bei Pferden**

Ursachen und Hintergründe

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines  
Doktors der Agrarwissenschaften

von

**Patricia Bauderer**

Westerstetten

Stuttgart-Hohenheim 2016

## **1. Einleitung**

Die Aufnahme von Erde durch Lebewesen wird seit langer Zeit beobachtet. Anthropologen haben nachgewiesen, dass Menschen in mindestens vierzigtausend Jahren ihrer Evolutionsgeschichte Erde gegessen haben. Bereits 1833 gab es erste wissenschaftliche Untersuchungen an Menschen in Afrika dazu.

In der Wissenschaft wird dieses Verhalten als „Geophagie“ (von griechisch *geo* 'eine Vorsilbe mit Bezug auf die Erde' und *-phagie* ‚essen‘) bezeichnet.

Geophagie konnte sowohl beim Menschen, als auch bei zahlreichen Tieren beobachtet werden. Auch bei Pferden ist dieses Verhalten nicht unbekannt. Die wenigen vorliegenden Untersuchungen liefern jedoch keine eindeutigen Ergebnisse, warum Geophagie auch bei unseren heimischen Pferden auftritt.

Die Erklärungen für das Auftreten von Geophagie, sowohl beim Menschen als auch bei Tieren, sind vielfältig. Häufig wird die Aufnahme von Mineralien, die in der Erde enthalten sind, vermutet. Eine weitere Hypothese geht davon aus, dass sich die aufgenommene Erde positiv auf den Verdauungstrakt bei Mensch und Tier auswirkt.

Des Weiteren soll die Erde Übersäuerungen im Verdauungstrakt vermindern und Magen-Darm-Störungen regulieren. Weitere Studien schreiben der Erde, speziell den Tonmineralen, eine antibiotische Wirkung gegenüber Durchfallerkrankungen zu. Auch eine Wirkung gegenüber Pilzen und Endoparasiten wird der Erde nachgesagt.

Alle Tiere und Menschen, bei denen Geophagie beobachtet wurde, nahmen die Erde nicht willkürlich zu sich, sondern nur von bestimmten Stellen, den sogenannten „licks“ oder „Leckstellen“.

## **2. Ziel der Arbeit und Fragestellungen**

Hintergrund dieser Arbeit sind eigene Beobachtungen an domestizierten Pferden. Diese nehmen zu bestimmten Jahreszeiten Erde an bestimmten Stellen im Paddock, auf der Weide oder während den Ausritten im Gelände zu sich. Die Fütterung scheint auf den ersten Blick ausgewogen und bedarfsgerecht. Symptome, die auf eine unzureichende Versorgung mit Mineralien schließen lassen, sind nicht zu erkennen. Dennoch muss es eine Ursache für die saisonale Aufnahme von Erde bei Pferden geben.

Die am häufigsten verbreitete Theorie der Mineralienaufnahme soll in dieser Arbeit die zentrale Hypothese darstellen.

Die Ursache für Geophagie bei Pferden könnte also schlicht die Aufnahme von Mineralien sein, begründet auf einer unzureichenden Versorgung mit Mineralstoffen über die Futtermittelration. Betrachtet man allerdings das Futtermittelangebot und den Speiseplan der Pferde genauer und vergleicht dies mit den gängigen wissenschaftlichen Bedarfswerten, so scheint diese Theorie doch fraglich. Schließlich erhalten die beobachteten Pferde bestes Rau- und Grünfutter, Mineralfutter und teilweise auch Kraftfutter. Ist ein Mineralienmangel mit den heutigen Erkenntnissen über Pferdefütterung überhaupt noch möglich?

Halten die handelsüblichen Mineralfuttermittel wirklich was sie versprechen? Kann der Mineralienbedarf eines Pferdes vollständig damit gedeckt werden? Bei genauerer Betrachtung der Inhalte der Mineralfuttermittel können tatsächlich Zweifel entstehen, denn können die einzelnen Komponenten überhaupt vom Verdauungstrakt des Pferdes aufgenommen und verwertet werden?

Zur Klärung der Ursachen von Geophagie bei Pferden soll nun die folgende Hypothese im Rahmen dieser Arbeit genauer betrachtet werden:

*Mineralienmangel ist die Ursache für Geophagie bei Pferden*

### **3. Material und Methode**

Der Inhalt und das Ziel dieser Studien wurden in diversen Internetforen, sowie in Rundbriefen von Futtermittelherstellern publiziert. Auf diese Weise konnten viele Pferdebesitzer erreicht werden. Große Gestüte wurden teilweise direkt angeschrieben. Weitere Pferde konnten im Freundes- und Bekanntenkreis ermittelt werden. Auch die Pferde der Kontrollgruppen wurden auf diese Weise ausgewählt. Betroffene Pferde und Kontrolltiere stammen jedoch meist nicht von gleichen Betrieben. Keines der Pferde zeigte vor oder zu Beginn der Studie gesundheitliche Anzeichen von Mineralienmangel oder einer Mineralienübersorgung.

Zunächst wurde mit den Besitzern von betroffenen Pferden im Winter 2012/2013 Kontakt aufgenommen. Diese berichteten inwiefern sie Geophagie bei ihren Pferden beobachten konnten. Ausgewählt wurden schließlich Pferde, bei denen Geophagie regelmäßig und mehrfach im Frühjahr 2013 beobachtet werden konnte.

Die Studie wurde als Feldversuch vorwiegend in Privatbetrieben durchgeführt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Pferde in drei Gruppen unterteilt.

Zu Gruppe G gehörten alle Pferde, bei denen regelmäßig Geophagie beobachtet wurde. Sie umfasste 24 Tiere (n=24). Es handelt sich bei diesen Pferden vorwiegend um Robustrassen. Die Haltung erfolgte daher fast ausschließlich in Offenställen mit Weidegang. Gefüttert wurde Heu und Gras, einzelne Tiere erhielten kleine Mengen an Kraftfutter in Form von Müsli. Fast alle Pferde erhielten dagegen Mineralfutter

Die Kontrollgruppe K I bestand aus sieben Pferden, bei denen keine Geophagie beobachtet werden konnte, obwohl die Tiere regelmäßigen Weidegang und somit theoretisch Zugang zu Erde hatten. Die Pferde gehörten zu den Rassen Württemberger Warmblut, Araber und Quarab. Die Haltung erfolgte, mit einer Ausnahme, einzeln in Boxen mit regelmäßigem Weidegang in der Gruppe. Bemerkenswert ist, dass alle Pferde in dieser Gruppe, neben Mineralfutter, täglich Kraftfutter in Form von Müsli oder gequetschtem Hafer erhielten.

Die zweite Kontrollgruppe K II umfasste Pferde, die aufgrund ihrer Haltung keine Möglichkeiten zur Aufnahme von Erde hatten. Die fünf Hengste sind Vertreter der Warmblüter (Holsteiner, Hannoveraner), Vollblüter sowie Trakehner. Die Tiere hatten keinen Weidegang. Das Auffinden bevorzugter Leckstellen und die freie Aufnahme von Erde waren somit nahezu ausgeschlossen. Gefüttert wurden die Tiere mit Hafer und Gerste als Kraftfutter, sowie Heu und Heulage als Grundfutter. Ergänzt wurde die Ration mit Mineralfutter.

Zur Untersuchung der Mineralienversorgung wurden den Pferden im Rahmen dieser Studie Blut abgenommen und analysiert. Dabei wurde die Konzentration ausgewählter Mengen- und Spurenelemente im Blutserum untersucht und mit den für Pferde üblichen Sollwerten verglichen.

Auch die Mineraliengehalte der Leckstellen, welche von den Pferden der Gruppe G regelmäßig aufgesucht werden, wurden im Rahmen dieser Arbeit analysiert und mit Daten der Literatur für Böden der gemäßigten Breiten verglichen.

Die Abnahme der Proben erfolgte im Mai und Juni 2013.

Die statistische Auswertung der Proben erfolgte mittels IBM SPSS Statistics (Version 22).

Für alle genannten Tests galt in der Auswertung der Daten folgendes Signifikanzniveau:  $p > 0,05$  = nicht signifikant (n.s.);  $p < 0,05$  = \*;  $p < 0,01$  = \*\*;  $p < 0,001$  = \*\*\*.

#### **4. Ergebnisse**

Die Calcium-, Kalium- und Magnesiumwerte im Blut der Pferde waren normal bis erhöht. Auch die Calciumgehalte an den Leckstellen überstiegen teilweise den Referenzwert von 24 000 mg/kg. Die Gehalte der Leckstellen waren jedoch sehr unterschiedlich.

Die Kalium- und Magnesiumgehalte der Bodenproben lagen dagegen meist unterhalb des Vergleichswertes, vereinzelt jedoch auch darüber. Blutwerte und Bodengehalte scheinen hier nicht in Zusammenhang zueinander zu stehen.

Die Natriumkonzentrationen im Pferdeblut lagen im Normbereich, die Gehalte der Bodenproben dagegen unterhalb des Referenzwertes.

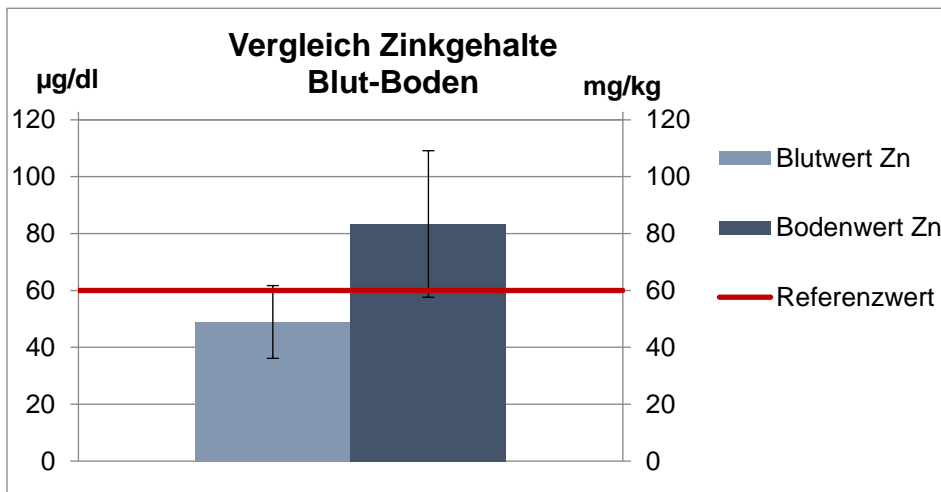
Ein Teil der Pferde weist recht hohe Phosphatgehalte im Blut auf. Im Vergleich dazu sind die Werte im Boden an allen Leckstellen erhöht.

Der häufig bei Pferden diagnostizierte Selenmangel konnte nicht bestätigt werden. Die Werte der meisten Pferde lagen im Normbereich zwischen 50-150 µg/dl. Bei den Pferden der Gruppe K II wurde eine Überversorgung festgestellt. Die Selengehalte der Bodenproben waren teilweise höher, teilweise aber auch niedriger als die Angaben in der Literatur. Ein generell erhöhter Selengehalt an den Leckstellen konnte nicht festgestellt werden.

Die Eisengehalte im Blut der Pferde lagen im Normbereich. Die Gehalte der Bodenproben variierten jedoch stark. Tendenziell konnten des Öfteren unterdurchschnittliche Gehalte festgestellt werden.

Die Gehalte an Kupfer waren sowohl im Boden, als auch im Serum stark schwankend. Einige Pferde zeigten eine Unterversorgung.

Vergleicht man nun die Zinkgehalte in den Blut- und Bodenproben miteinander, so zeigte sich deutlich, dass der Mittelwert der Blutproben deutlich unterhalb der Normwerte von 60 bis 110 µg/dl, der Mittelwert der Bodenproben dafür deutlich oberhalb des Vergleichswerts von 60 mg/kg lag.



**Abbildung 1:** Vergleich der Zinkgehalte in den Blut- und Bodenproben. Dargestellt sind  $MW \pm SD$  der Blutergebnisse der Gruppen G ( $n=24$  bzw. 22) und der Bodenproben, die an den Leckstellen entnommen wurden. Die Zinkgehalte im Blut der Gruppe G liegen unterhalb des Normbereichs von 60-110  $\mu\text{g/dl}$ , die Zinkgehalte der Bodenproben liegen deutlich über dem Vergleichswert ( $p=0,001$ ). *Wilcoxon-Test*.

## 5. Diskussion

Auffällig ist, dass keine Warm- oder Vollblutpferde der Gruppe G zugeordnet werden konnten. Ebenso finden sich keine Robustpferde in den Kontrollgruppen K I oder K II. Daher ist es auch denkbar, dass es einen rasse- oder haltungsbedingten Zusammenhang zur Geophagie gibt. Allerdings wird in der Literatur auch von Vollblütern, Arabern, Quarterhorses, Australian Stock Horses, sowie deren Kreuzungen, von Warmblütern und ebenfalls Ponys, bei denen Geophagie beobachtet werden konnte, berichtet. Somit kann das Auftreten der Geophagie nicht nur den Robustrassen und Ponys zugeordnet werden.

Die Pferde zeigten Vorlieben für Leckstellen mit feuchter Konsistenz. Durch Hitze und fehlenden Regen ausgetrocknete Böden werden nur sehr selten aufgenommen. Hier kann ein Bezug zur Saisonalität hergestellt werden. Feuchte Bodenkonsistenzen finden sich vor allem im Frühjahr und Herbst. Dies sind die Zeiträume in denen häufig Geophagie beobachtet werden kann.

Betrachtet man die Ergebnisse der Blutuntersuchung so zeigt sich, dass fast alle Pferde, bei welchen Geophagie beobachtet werden konnte, eine Unterversorgung mit dem Spurenelement Zink aufwiesen. Zink wird unter anderem zur Bildung des Haarkleids benötigt. Bedenkt man nun das saisonale Auftreten von Geophagie im

Frühjahr und Herbst, die Funktion des Zinks und den Zeitpunkt des Fellwechsels beim Pferd so könnte sich daraus ein Zusammenhang ergeben und die These aufgestellt werden, dass die Pferde im Frühjahr und Herbst aufgrund des Fellwechsels einen erhöhten Zinkbedarf haben und daher in dieser Zeit verstärkt Erde aufnehmen. Die Pferde, bei denen Geophagie beobachtet werden konnte, werden fast ausschließlich in Offenställen, meist in Kombination mit Weide gehalten. Die Tiere entwickeln daher ein dichtes Haarkleid, um gegen Witterungseinflüsse jeglicher Art bestehen zu können. Des Weiteren gehören die Tiere vorwiegend den Robustrassen an, die für ihr dichtes und langes Fell bekannt sind. Im Rahmen dieser Untersuchungen konnten ebenfalls erhöhte Zinkgehalte an nahezu allen Leckstellen bestätigt werden.

In der Literatur wird von Wechselwirkungen der Mineralien untereinander berichtet. Eine erhöhte Calcium Zufuhr gilt nur dann als unproblematisch, wenn ausreichende Mengen an Magnesium, Zink und Kupfer zur Verfügung stehen. Auch im Rahmen dieser Studie wurden im Blut hohe Calcium- und geringe Zink- und Kupfermengen nachgewiesen. Da die Bodenproben jedoch nur vereinzelt erhöhte Calciumgehalte aufwiesen, muss die Zufuhr von Calcium anderweitig erfolgen. Denkbar wäre die Aufnahme größerer Mengen über das Trinkwasser. Die meisten der untersuchten Pferde stammen aus kalkreichen Gebieten, was sich wiederum auch am Calciumgehalt des Trinkwassers zeigt. Für diese Annahme spricht auch die Tatsache, dass die meisten Pferde der ersten Kontrollgruppe (K I) ebenfalls erhöhte Calciumwerte im Blut zeigen. Diesen Pferden steht aber, aufgrund ihrer Fütterung mit Hafer und Stroh, mehr Zink zur Aufnahme zur Verfügung. Somit steht der erhöhte Calciumwert möglicherweise in Zusammenhang mit Geophagie. Die hohen Calciumwerte behindern die Aufnahme von Zink im Pferdekörper. Nur bei guter Zinkzufuhr über die Futtermittel ist die Versorgung ausreichend.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Geophagie der Aufnahme von Mineralien zu dienen scheint. Es muss jedoch im Körper der Tiere kein akuter Mangel hinsichtlich Mineralienversorgung vorliegen. An den untersuchten Leckstellen konnten erhöhte Mineraliengehalte nachgewiesen werden. Es ist davon auszugehen, dass die handelsüblichen Mineralfuttermittel zur Deckung des Bedarfs an Mengen- und Spurenelementen nicht immer ausreichen sind. Auch Wechselwirkungen zwischen den Mineralstoffen scheinen eine entscheidende Rolle zu spielen.