



## 14 ans du Réseau de recherche équine en Suisse

10 avril 2019  
Haras national suisse

## 14 Jahre Netzwerk Pferdeforschung Schweiz

10. April 2019  
Schweizer Nationalgestüt



<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferdeforschung Schweiz  
Réseau de recherche équine en Suisse

## Valorisation des pellets de bois utilisés comme litière pour chevaux

L. Faval, C. Herholz, D. Tatti

Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL, Zollikofen

Les litières à base de bois pour les boxes pour chevaux est l'alternative la plus courante à la paille. Ce type de litière présente des avantages pour le cheval mais n'est pas pleinement apprécié par les agriculteurs, puisqu'il est présumé que les litières à base de bois acidifient le sol. Afin de déterminer une influence possible sur le sol un essai a été mené pendant 2 mois sur un sol agricole de type «sol brun» de pH moyen 6, en appliquant 3 traitements sur des petites parcelles; (i) sciure de bois seule (bois de résineux traité thermiquement et dépoussiéré), (ii) crottin et urine seule, (iii) mélange de sciure, crottin et urine. Le pH du sol a été mesuré et analysé (statistiquement) avant épandage, après 2 semaines et après 2 mois d'essai. Parmi les résultats obtenus pendant la durée de l'essai: (a) l'application de l'urine et crottin seul a eu un effet basifiant (valeur-p < 0.05; différence de pH +0.4), (b) les matériaux, indépendamment des quantités épandues, ont un effet significatif sur la variation du pH et inversement (valeur-p < 0.05), (c) la litière seule et le mélange n'ont pas influencé significativement le pH (valeur-p > 0.05; différence de pH -0.0083 resp. +0.13). Pour conclure, et pour les conditions testées, l'épandage de fumier de cheval avec une litière à base de bois n'a pas acidifié le sol. L'essai n'a cependant pas testé les effets du fumier sur d'autres types de sols ni avec différents types de litières ligneuses. De plus, l'effet à plus long terme sur le sol devrait être évalué au cours de recherches plus approfondies.

## Les chevaux tiqueurs seraient plus sensibles aux stimuli tactiles

S. Briefer Freymond<sup>1</sup>, D. Bardou<sup>1</sup>, S. Beuret<sup>2</sup>, K. Zuberbühler<sup>2,4</sup>, I. Bachmann<sup>1</sup>, E. F. Briefer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Haras national suisse HNS, Avenches, <sup>2</sup>Institut de biologie, Université de Neuchâtel, <sup>3</sup>Institut des sciences agronomiques, ETH Zürich, <sup>4</sup>School of Psychology & Neuroscience, University of St Andrews, Scotland

Les stéréotypies, comme p.ex. le tic à l'air chez le cheval, n'existent pas à l'état sauvage. Ces comportements se développent en captivité, généralement dans un contexte lié à une phase de stress chronique et de frustrations répétées, en combinaison avec une prédisposition génétique. Les causes du développement des stéréotypies sont bien connues chez le cheval, mais on ignore toutefois pourquoi, dans des conditions similaires, seuls certains animaux développent un tic. La personnalité des

individus pourrait expliquer cette disparité. Dans cette étude, nous avons comparé des chevaux qui tiquent à l'air (N=19) avec des chevaux non-stéréotypés (N=18) au moyen de cinq tests de personnalités évaluant les traits suivants: la réponse à un humain inconnu, la sensibilité tactile, la réactivité social, l'activité locomotrice, et la curiosité et/ou peur face à un objet inconnu et un stimulus soudain. Les analyses ont démontré que les chevaux stéréotypés réagissent davantage aux stimulations tactiles que les chevaux non-stéréotypés, les autres traits de personnalité ne présentant pas de différence. Cette différence de sensibilité tactile pourrait être expliquée par une altération du système dopaminergique suite à une exposition à une phase de stress chronique. Ces premiers résultats pourraient être utilisés comme piste pour permettre de détecter prématurément les chevaux sujets au développement de ce type de troubles comportementaux et de mieux cibler la prévention du développement du tic à l'air.

## Physiologische Kopfsuturen bei Pferden – Eine histologische Untersuchung der internasalen, nasofrontalen und maxillolacrimalen Suturen in 6 Pferden im Alter von 1 Tag bis zu 9 Jahren

L. Geitzenauer<sup>1</sup>, H. Geyer<sup>2</sup>, L. Klein<sup>1</sup>, M. Jackson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Pferdechirurgie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, <sup>2</sup>Veterinär-Anatomisches Institut, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Kopfsuturen sind straffe Nähte zwischen platten Knochen am Schädel. Während sie offen sind, erlauben sie wenig Bewegung, um Spannung und Last zu absorbieren. Dieses Thema wurde bisher bei Pferden wenig erforscht, mit Ausnahme der Suturen Exostose. In dieser Studie wurde das physiologische Aussehen der Kopfsuturen beim Pferd untersucht. Die internasalen, nasofrontalen und maxillolacrimalen Suturen wurden makroskopisch identifiziert und von den Schädeln von 6 Pferden im Alter von 1 Tag, 5 Tagen, 2 Jahren, 6 Jahren und 9 Jahren extrahiert und als histologische Schnitte vorbereitet. Die Schnitte wurden dann anhand ihrer Breite, Form, Zelldichte und -morphologie, Anwesenheit von Gefässen sowie der Morphologie vom umgebenden Gewebe beurteilt und verglichen. Histologisch waren alle Suturen einfach zu identifizieren, was darauf hindeutet, dass die Nähte in allen analysierten Schnitten zumindest teilweise offen waren. Die Suturen wurden progressiv schmaler und zeigten eine reduzierte Zelldichte in älteren Pferden. Zudem hat man eine deutliche Progression vom unreifen zum reifen Knochengewebe rund um die Suturen beobachtet. Gefässe waren in den

Suturen stets vorhanden, unabhängig vom Alter. Zusammenfassend stellt diese Studie einen Überblick der physiologischen Konformation der Knochennähte in neugeborenen, juvenilen und erwachsenen Pferden dar. Auch bei den 6 und 9 Jahre alten Pferden bestanden die Suturen immer noch aus Bindegewebe und waren noch nicht verknöchert. Die bisherigen Resultate erlauben eine objektivere Auswertung der pathologischen Veränderungen bei Suturen Exostose. Zudem bietet diese Studie einen soliden Ausgangspunkt für weitere Forschung über Kräfteeinwirkungen auf die Suturen und deren physiologischen Verschluss.

### Richterübereinstimmung bei der Beurteilung der Gangqualität von Freiburgerhengsten

A. I. Gmel<sup>1,2</sup>, R. von Niederhäusern<sup>1</sup>, M. Neuditschko<sup>1,4</sup>, M. A. Weishaupt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches, <sup>2</sup>Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, <sup>3</sup>Departement für Pferdemedizin, Abteilung für Sportmedizin, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, <sup>4</sup>Institut für Tierzucht und Genetik, Veterinärmedizinische Universität Wien, Österreich

In der Pferdezucht gilt die Gangqualität als wichtiges Leistungsmerkmal. Sie wird anhand mehrerer Merkmale von Zuchtrichtern beurteilt. Ziel dieser Studie war es, die Übereinstimmung der Beurteilung zu überprüfen. Zwanzig Freiburgerhengste (FM) und vier Ur-Freiburgerhengste (RRFB) wurden während 6 Wochen an das Laufband angewöhnt und anschliessend über eine Spanne von Schritt- und Trabgeschwindigkeiten von vorne, hinten und der Seite gefilmt. Zwei Wochen nach der Laufbanduntersuchung wurden alle Hengste wie an Zuchtprüfungen im Dreieck an der Hand vorgeführt und durch sieben FM-Zuchtrichter nach einem spezifischen Raster beurteilt. Dieses Raster basierte auf der linearen Beschreibung sowie auf Kriterien, die in der Richterausbildung genutzt werden. Sechs Monate nach der Livebeurteilung wurden die Richter aufgeboten, um die Pferde anhand der Videos nach demselben Raster zu beurteilen. Die Übereinstimmung zwischen den Richtern wurde für die zwei Beobachtungsmodi mit dem Intraclass correlation coefficient (ICC) geprüft. Drei Videoaufnahmen von drei Pferden mussten von jedem Richter zweimal beurteilt werden, um die Wiederholbarkeit der Benotung mit dem Kappa Koeffizienten testen zu können. Die Übereinstimmung der Beurteilungen am Dreieck lag zwischen 0.27 (schlecht) und 0.48 (annehmbar). Die Übereinstimmung der Videobeurteilung lag noch tiefer, zwischen -0.10 (keine) und 0.28 (schlecht). Die Wiederholbarkeit bei der Videobeurteilung war ebenfalls tief, zwischen 0.18 und 0.34. Das

Beurteilen von Pferden nach Videos auf einem Laufband scheint schwieriger zu sein als die Beurteilung am Dreieck, wobei in beiden Situationen die Übereinstimmung niedrig war. Objektiv erhobene Gangparameter sollten auf ihre Eignung als ergänzende Information zur Beurteilung der Gangqualität geprüft werden.

### Validität des Horse Shape Models in drei Pferderassen – Vergleich zwischen Wiederholbarkeit und Übereinstimmung

A. I. Gmel<sup>1,2</sup>, T. Druml<sup>3</sup>, R. von Niederhäusern<sup>1</sup>, M. Neuditschko<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches, <sup>2</sup>Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, <sup>3</sup>Institut für Tierzucht und Genetik, Veterinärmedizinische Universität Wien, Österreich

Bei der Entwicklung neuer Methoden der Phänotypisierung des Exterieurs beim Pferd sollte darauf geachtet werden, dass jene sowohl für dieselbe Person wiederholbar sind, für unterschiedliche Personen übereinstimmen und sich auch auf andere Populationen übertragen lassen. In dieser Studie wurden Freiburger- (FM, n=62), Lipizzaner- (LIP, n=20) und Shagya Araberpferde (SHA, n=32) fotografiert und die Umriss- und gewisse Knochenpunkte nach dem Horse Shape Model durch je zwei Personen digitalisiert. Zudem wurden spezifische Gelenkwinkel extrahiert (Nacken-, Hals-zu-Schulterblatt-, Schulter-, Ellbogen-, Karpal-, Fessel-, Hüft-, Knie- und Sprunggelenkwinkel). Person 1 (P1) hat alle drei Gruppen dreimal digitalisiert, Person 2 (P2) hat die SHA und LIP Gruppen einmal digitalisiert und Person 3 (P3) hat die FM Gruppe dreimal digitalisiert. Für alle drei Gruppen wurde die Übereinstimmung der Umriss- mit einer Prokrustes ANOVA (R) und die der Winkel mit dem ICC berechnet. Für P1 und P3 wurde ebenfalls die Wiederholbarkeit berechnet. Die Übereinstimmung der Umriss- lag bei R=0.72 für den FM, R=0.85 für den LIP und R=0.54 für den SHA Datensatz. Die Übereinstimmung der Winkel (ICC) lag beim FM zwischen 0.054 und 0.92, beim LIP zwischen 0.13 und 0.96 und beim SHA zwischen -0.32 und 0.91. P1 hatte eine leicht höhere Kohärenz ( $R=0.94$ ,  $0.56 < ICC_{FM,P1} < 0.98$ ) als P3 ( $R=0.87$ ,  $0.27 < ICC_{FM,P3} < 0.98$ ) für den FM. Für den LIP ( $R=0.85$ ,  $0.56 < ICC_{LIP,P1} < 0.98$ ) und SHA ( $R=0.94$ ,  $0.45 < ICC_{SHA,P1} < 0.96$ ) war die Wiederholbarkeit von P1 für den Umriss beim SHA höher und für die Winkel beim LIP. Obwohl die Wiederholbarkeit relativ hoch ist, bestehen doch Unterschiede zwischen den verschiedenen Zeichnern und Rassen. Gewisse Punkte (z.B. Schulterpunkt) müssen für eine einheitlichere Digitalisierung in Zukunft klarer definiert werden, um die Übereinstimmung zu verbessern.

<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferdeforschung Schweiz  
Réseau de recherche équine en Suisse

<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferdeforschung Schweiz  
Réseau de recherche équine en Suisse

## Erweiterte genomweite Assoziationsstudien von Winkelmessungen in zwei Pferderassen zeigen Assoziationen zur Rückbiegigkeit im Karpalgelenk

A. I. Gmel<sup>1,2</sup>, T. Druml<sup>3</sup>, R. von Niederhäusern<sup>1</sup>, T. Leeb<sup>2</sup>, M. Neuditschko<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches, <sup>2</sup>Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, <sup>3</sup>Institut für Tierzucht und Genetik, Veterinärmedizinische Universität Wien

Die Beurteilung des Exterieurs beim Pferd basiert auf althergebrachten Grundsätzen, die davon ausgehen, dass gewisse Proportionen und Gelenkwinkelungen entweder die Leistung positiv beeinflussen oder aber einen negativen Einfluss auf die Gesundheit haben. In dieser Studie wurden nach dem sogenannten Horse Shape Model gemessene Gelenkwinkel in genomweiten Assoziationsstudien (GWAS) eingesetzt. Basierend auf einer vorläufigen früheren Studie mit Fotografien von Hengsten und Zuchtstuten zweier Rassen (157 Freiberger und 213 Lipizzaner) wurde die Stichprobe nun auf 300 Freiberger und 224 Lipizzaner erweitert. Nur die Nacken-, Ellbogengelenks-, Karpal-, Fessel-, Hüft-, Knie- und Sprunggelenkwinkel zeigten eine gute Wiederholbarkeit und wurden in GWAS eingesetzt. Die GWAS basierten auf 270'112 gemeinsamen SNPs und wurden auf Alter, Geschlecht, Rasse und Aufstellung auf den Fotografien korrigiert. Die beste Assoziation wurde für den Karpalgelenkwinkel gefunden und befand sich auf Chromosom 4 in der Nähe des Gens *CALCR*. Karpalgelenkwinkel unter 180° entsprechen dem Merkmal Rückbiegigkeit, erwünscht in der Zucht ist ein gerades Gelenk (180°). Die früher gefundene Assoziation mit dem Nackenwinkel auf Chromosom 28 in der Nähe des *ALXI* Gens war mit der neuen erweiterten Stichprobe weniger signifikant, was an der umgekehrten Verteilung von Lipizzanern und FM liegen kann. Die geringere Signifikanz der Nackenwinkelungsassoziation lässt darauf schließen, dass ein Foto nicht ausreicht, um den Phänotypen konsequent zu beschreiben, und/oder dass die Assoziation einen stärkeren Effekt auf die Lipizzaner als auf die Freibergerpopulation hat. Weitere Studien mit anderen Rassen sind wünschenswert, um diese beiden Genregionen weiter zu erforschen.

## Asymmetrien von Reiter und Pferd und deren Einfluss auf die Satteldruckverteilung im Stehen und im ausgesessenen Trab

S. Gunst<sup>1</sup>, M. T. Dittmann<sup>1</sup>, S. Arpagaus<sup>1</sup>, C. Roepstorff<sup>1</sup>, S. N. Latif<sup>1</sup>, B. Klaassen<sup>2</sup>, C. A. Pauli<sup>3</sup>, C. M. Bauer<sup>3</sup>, M. A. Weishaupt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departement für Pferde, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, <sup>2</sup>Fakultät für Verhalten, Management und Sozialwissenschaft, Universität Twente, Enschede, Holland, <sup>3</sup>Klinik für Physiotherapie, Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW)

Eine asymmetrische Krafteinwirkung auf den Pferderücken kann während des Reitens einen störenden Einfluss auf die Kommunikation zwischen Reiter und Pferd haben und sich negativ auf die Gesundheit des Pferdes auswirken. Für ein asymmetrisches Satteldruckbild (dargestellt mittels Satteldruckmessmatten) wird meist ein nicht korrekt sitzender Sattel verantwortlich gemacht. Inwiefern Pferd und Reiter dieses beeinflussen, ist jedoch nur wenig erforscht. Das Ziel dieser Studie war es Pferd- und Reiter-Asymmetrien im Stehen und im ausgesessenen Trab mittels Bewegungsanalyse zu quantifizieren und deren Auswirkungen auf die Kraftverteilung auf den Pferderücken mit Hilfe einer Satteldruckmessmatte zu ermitteln. Daten von 80 Pferd-Reiter-Paaren (PRP) wurden erhoben. Der Einfluss von Reiter- und Pferde-Variablen auf eine asymmetrische Kraftverteilung wurde statistisch mittels linearen (gemischten) Modellen untersucht. Die Daten variierten stark zwischen PRP. Asymmetrien von Reiter und Pferd zeigten einen signifikanten Zusammenhang mit asymmetrischem Satteldruck ( $P < 0.001$ ). Während das Einknicken des Reiters in einer Hüfte zu vermehrtem Druck auf der gegenüberliegenden Seite der Satteldruckmessmatte führte, kam es beim Kippen des Oberkörpers zur Seite zu mehr Druck auf der gleichen Seite. Mittels verschiedener Datensätze konnte gezeigt werden, dass die Körperhaltung des Reiters sowie die Bewegungen und die Konformation des Pferdes Grund für ein asymmetrisches Satteldruckbild sein können.

Da weder Pferd noch Reiter in Bewegung unabhängig voneinander untersucht werden können, bleibt die Interpretation eines asymmetrischen Satteldruckbildes schwierig und alle Komponenten (Pferd, Reiter, Sattel) müssen als mögliche Ursache in Betracht gezogen werden.

## Verteilung von IgG nach Plasma-transfusion in klinisch kranken Fohlen

U. Gustin, G. Kaupp, A. Schoster

Klinik für Pferdemedizin, Departement für Pferde, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Failure of transfer of passive immunity (FTPI) ist ein häufiges Problem bei Fohlen. Die Therapie der Wahl bei über 24 Stunden alten Fohlen mit FTPI sind Plasma-transfusionen, wobei die Behandlung bei klinisch kranken Fohlen weniger effektiv ist als bei klinisch gesunden. Nach der Transfusion sinkt die IgG-Konzentration wieder, wobei nicht genau bekannt ist, zu welchem Zeitpunkt dies auftritt. Ziel der Studie war es festzustellen, ob während 24 Stunden nach der Transfusion ein relevanter Konzentrationsabfall auftritt und inwiefern SIRS (systemic inflammatory response syndrom) und Sepsis einen Einfluss darauf haben. Mittels eines transfer factors wurde der quantitative Effekt der Plasmatransfusion relativ zur transfundierten Menge, zum Körpergewicht, zum IgG-Gehalt des Plasmas und zur IgG-Konzentration vor der Transfusion berechnet. 16 Fohlen, welche total 34 Plasmatransfusionen erhalten haben, wurden in die Studie miteinbezogen. Mittels Immunturbidimetrie wurde IgG vor der Transfusion, direkt nach der Transfusion sowie zwei, zwölf und 24 Stunden nach der Transfusion gemessen. Die Fohlen wurden in septisch/nicht septisch und SIRS/kein SIRS eingeteilt. Die Transfusionstherapie war gleich effizient für Fohlen mit und ohne SIRS, ebenso für septische und nicht septische Fohlen. Es konnte ein signifikanter Abfall der IgG-Konzentrationen während der ersten 24 Stunden nach der Transfusion nachgewiesen werden. Die Konzentrationsabnahme fand konstant statt und wurde nicht durch SIRS beeinflusst. Fohlen, welche während 24 Stunden um die Plasmatransfusion intravenöse Infusionen erhalten hatten, zeigten eine signifikant grössere Abnahme der IgG-Konzentrationen. Re-Evaluation des IgGs wird daher erst 24 Stunden nach Transfusion empfohlen. Insbesondere bei Fohlen, welche infundiert werden, sollte das IgG unbedingt nachgemessen werden.

## Eine grosse Deletion im MITF Gen in weiss-gescheckten Pferden mit erhöhtem Taubheitsrisiko

J. Henkel<sup>1,2</sup>, C. Lafayette<sup>3</sup>, S. A. Brooks<sup>4</sup>, K. Martin<sup>3</sup>, L. Patterson-Rosa<sup>4</sup>, D. Cook<sup>3</sup>, V. Jagannathan<sup>1,2</sup>, T. Leeb<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, <sup>2</sup>DermFocus, Universität Bern, <sup>3</sup>Etalon Inc. Menlo Park, <sup>4</sup>Abteilung für Tierwissenschaften, Universität Florida, Gainesville

Komplett weisse und weiss-gescheckte Phänotypen sind in manchen Pferderassen, wie z.B. bei den American Paint Horses, von besonderer Bedeutung. Scheckungsphänotypen sind divers und können von gewöhnlichen weissen Abzeichen bis zu komplett weissen Pferden reichen. Die Gene *EDNRB*, *KIT*, *MITF*, *PAX3* und *TRPM1* sind bekannte Kandidatengene für Scheckungen. Für diese Studie wurde eine American Paint Horse Familie mit einem weiss-gescheckten Phänotyp und blauen Augen untersucht, wobei sechs der acht gescheckten Pferde taub waren. Alle betroffenen Pferde wiesen eine extrem grosse Blesse bzw. einen vollständig weissen Kopf auf (*splashed white*). Die Sequenzierung des kompletten Genoms eines betroffenen Pferdes und die gezielte Suche nach strukturellen Varianten in den bekannten Kandidatengenom enthüllte eine heterozygote ~63 kb grosse Deletion des *MITF* Gens, welche Exon 6-9 überspannte (Chr16:21'503'211\_21'566'617). Die Bruchpunkte der Deletion konnten mittels PCR und Sequenzierung nach Sanger nachgewiesen werden. Bei allen acht betroffenen Pferden der Familie lag die Deletion im heterozygoten Zustand vor. Der Phänotyp der Depigmentierung in Kombination mit dem erhöhten Taubheitsrisiko in Folge einer *MITF* Variante entspricht dem Waardenburg Syndrom Typ 2A (WS2A) des Menschen. Die Ergebnisse dieser Studie ermöglichen genauere genetische Tests für Depigmentierungs-Phänotypen bei Pferden.

<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferdeforschung Schweiz

Réseau de recherche équine en Suisse

<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferdeforschung Schweiz  
Réseau de recherche équine en Suisse

## Semi-automatische Segmentation von Computertomografie-Bildern zur Volumenbestimmung von Pferdebackenzähnen

F. L. Herren<sup>1</sup>, V. Gerber<sup>1</sup>, R. Meier<sup>2</sup>,  
D. Schweizer-Gorgas<sup>3</sup>, M. D. Klopfenstein  
Bregger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Suisse de Médecine Équine ISME, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern und Agroscope, Avenches, <sup>2</sup>Institut für chirurgische Technologien und Biomechanik, Medizinische Fakultät, Universität Bern, <sup>3</sup>Klinische Radiologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern

Zahnbehandlungen für Pferde haben in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, ohne dass man die Langzeitauswirkungen durch den Verlust an Zahnschicht kennt. Eine Quantifizierung wäre mittels Volumenbestimmung der Backenzähne möglich. In der Humanmedizin wird die semi-automatische Segmentierung von Cone Beam Computertomografie (CBCT) Bildern bereits zur Volumenbestimmung von Zähnen verwendet. Seit einiger Zeit werden stehende CBCT Studien auch beim Pferd als Routineuntersuchungen bei Erkrankungen der Zähne eingesetzt, es existieren jedoch keine Studien zur Segmentierung von Backenzähnen. Ziel dieser Studie war, die Segmentierung von Pferdebackenzähnen auf ihre Machbarkeit und Genauigkeit zu überprüfen und erste Volumenmessungen zu machen. An fünf Pferdeköpfen wurden jeweils zwei CBCT Studien durchgeführt. Die semi-automatische Segmentierung erfolgte nach einem prädefinierten Protokoll mittels der Open-Source-Software 3D Slicer und dem Editor Modul. Nach manuellen Korrekturen wurde ein 3D Modell des Zahns konstruiert und das Volumen berechnet. Die Zähne wurden anschliessend extrahiert und die Volumina wurden mithilfe der Wasserverdrängung ( $V_w$ ) und der Structured Light Scanning (SLS) Methode erneut gemessen und verglichen. 77 Backenzähne wurden in die Studie aufgenommen. Die Segmentierung ergab Volumen von 7'114.4 bis 42'299.7 mm<sup>3</sup>. Vergleicht man diese mit  $V_w$  erhält man einen Pearson Korrelationskoeffizient von  $r = 0.99$ . Der Variationskoeffizient beträgt 7.5%. Die semi-automatische Segmentierung von Pferdebackenzähnen anhand von CBCT Bildern ist machbar und die Resultate zeigen eine gute Korrelation zwischen den Methoden. Diese Studie gibt erste Werte für Volumen von Pferdebackenzähnen und eröffnet neue Möglichkeiten in der in vivo Analyse der Pferde Zahnheilkunde.

## Reitplatzprüfung mit dem leichten Fallgewicht: Analyse unterschiedlicher Böden

L. Kreis<sup>1</sup>, M. Stettler<sup>1</sup>, P. Waser<sup>2</sup>, C. Herholz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen, <sup>2</sup>MSW Parkway, Sursee

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein Scoring System zur Einteilung von Reitböden in weich, mittel und hart zu erstellen. Es wurden fünf Reithallen und sechs Ausenreitplätze mit dem leichten Fallgewicht geprüft. Das Gerät misst die Setzung (mm) und die Festigkeit (MN/m<sup>2</sup>), aus den Rückstellkurven können Dämpfung und Elastizität berechnet werden. Andere Parameter wie die Feuchtigkeit, die Korngrößenverteilung der Tretschicht und ihre Wasserdurchlässigkeit werden ebenfalls gemessen. Die erhaltenen Daten wurden mit dem Statistikprogramm NCSS 2007 ausgewertet. Das Signifikanzniveau liegt bei  $p < 0.05$ . Die mittleren Festigkeiten der getesteten Böden liegt zwischen 6.97 und 44.68 MN/m<sup>2</sup>, es kann eine schwache Korrelation zwischen der Festigkeit und der Feuchtigkeit festgestellt werden. Die Festigkeit innerhalb der vier Wiederholungen ist bei neun Plätzen signifikant verschieden ( $p < 0.05$ ). Die Setzung korreliert stark mit der Festigkeit ( $R^2 = 0.911$ ). Die Feuchtigkeit variiert zwischen 16.47 und 36.82%, innerhalb der vier Wiederholungen ist sie bei acht Böden signifikant verschieden ( $p < 0.05$ ). Es kann eine schwache Korrelation zwischen der Dämpfung und der Festigkeit ( $R^2 = 0.079$ ) sowie der Dämpfung und der Feuchtigkeit festgestellt werden ( $R^2 = 0.215$ ). Zwischen den Parametern Elastizität und Dämpfung beträgt  $R^2 = 0.185$ , eine Korrelation zwischen der Elastizität und der Festigkeit ( $R^2 = 0.772$ ) besteht ebenfalls. Die Analyse der Korngrößenverteilung zeigt kaum Unterschiede zwischen den getesteten Tretschichten, alle untersuchten Böden weisen einen zu hohen Körneranteil bis 1 mm auf. Anhand der 11 untersuchten Plätze konnte ein Scoring System zur Charakterisierung in weiche (2), mittel-harte (8) und harte Böden (1) erarbeitet werden. Für Böden mit anderem Aufbau und Tretschichten muss das erarbeitete Scoring System überprüft werden.

## Mesure digitale de la poussière dans les écuries pour chevaux: effet de la litière et du management

C. Labie<sup>1</sup>, F. Kägi<sup>1</sup>, P. Küng<sup>2</sup>, C. Herholz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL, Zollikofen, <sup>2</sup>Mutuu AG, Bern

La poussière est un facteur important des problèmes des voies respiratoires dans la détention des équidés. Cette

étude analyse la concentration de poussière dans l'air à l'aide des capteurs de poussière SDS011. Le but est, dans deux écuries différentes, d'analyser l'effet de différentes litières et l'effet du management sur la densité de poussière. Les mesures ont été faites de manière continue pour les particules de taille PM2.5 et PM10. La différence entre les litières est significative. La concentration de poussière la plus faible a été trouvée avec la litière de paille de colza pour les PM2.5 (6,77 µg/m<sup>3</sup>) et les copeaux de bois pour les PM10 (41,7 µg/m<sup>3</sup>). Les valeurs les plus élevées pour les PM10 ont été mesurées avec la litière de paille de céréales (contrôle) (87,74 µg/m<sup>3</sup>) et pour les PM2.5 avec la litière de sciure (9,81 µg/m<sup>3</sup>). Dans la seconde écurie, les effets des mesures (1) mouiller le sol avant le balayage et (2) balayer le sol sur toute la largeur du couloir avec de grands mouvements sont significatives. La mesure (1) obtient les concentrations de poussière les plus faibles pour les PM10 et 2.5 (24,51 µg/m<sup>3</sup> et 4,28 µg/m<sup>3</sup>). La mesure (2) obtient les valeurs intermédiaires (PM10: 30,26 µg/m<sup>3</sup>, PM2.5: 5,21 µg/m<sup>3</sup>). La mesure contrôle (aucune modification) obtient les valeurs les plus élevées 39,93 µg/m<sup>3</sup> (PM10) et 6,18 µg/m<sup>3</sup> (PM2.5). Le travail a permis de démontrer que la litière (paille de colza) et l'utilisation de l'eau réduisent significativement la densité de poussière. Grâce à cette étude, un système de surveillance avec des valeurs seuils pour les particules PM10 et PM2,5, dans les détentions pour chevaux, peut être établi. À l'avenir, d'autres paramètres sur le climat de l'écurie devraient être intégrés à la surveillance digitale continue.

### Korrektur von hochgradigen Winkel- fehlstellungen bei einem 8-Monate alten Fohlen mit Hilfe von Keilostek- tomie und Medial Distal Tibia Platten

B. Lindt<sup>1</sup>, M. A. Jackson<sup>1</sup>, F. Del Chicca<sup>2</sup>,  
A. Malbon<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departement für Pferde, Klinik für Pferdechirurgie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, <sup>2</sup>Bildgebende Diagnostik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, <sup>3</sup>Institut für Veterinärpathologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Winkelfehlstellungen bei Fohlen sind ein häufiges Problem und können entweder konservativ oder chirurgisch behandelt werden. In komplizierten Fällen, wenn die Wachstumsfugen bereits geschlossen sind, kann eine Knochenresektion nötig sein. Dieser Fallbericht beschreibt ein acht Monate altes Fohlen, welches aufgrund einer hochgradigen Deformität in beiden Hintergliedmassen vorgestellt wurde. Physitiden, sowie chronische Frakturen wurden röntgenologisch diskutiert und als mögliche Ursachen in Betracht gezogen. Um eine Korrektur der Fehlstellungen zu erreichen, wurde nach

ausgiebiger Planung mit Hilfe von CT-Bildern und 3D-Druckmodellen eine zuklappende (closing wedge) Keilostektomie auf Höhe der dritten metatarsalen Physen durchgeführt. Die Ostektomie-Bereiche wurden mittels 3.5 mm LCP® (locking compression plate) Medial Distal Tibia Platten reponiert. Der erfolgreiche Eingriff führte zu einer stabilen Korrektur der Deformitäten. Die interne Fixation mittels LCP® Medial Distal Tibia Platten für closing wedge Ostektomien in der distalen Physe des dritten Metatarsus bietet eine gute Stabilität und eine gute Prognose, insbesondere für die Korrektur von Winkelfehlstellungen bei älteren Fohlen.

### Micro-Chip Array Analyse von IgE-Antikörper gegen rekombinante Gnitzenallergene in Seren von Pferden mit Sommereczem

E. N. Novotny<sup>1</sup>, S. White<sup>2</sup>, S. Jonsdottir<sup>1</sup>,  
D. Wilson<sup>3</sup>, R. Frey<sup>4</sup>, G. Schüpbach<sup>1</sup>,  
S. Torsteinsdottir<sup>5</sup>, M. Alcocer<sup>2</sup>, E. Marti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department für klinische Forschung VPH, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, <sup>2</sup>School of Biosciences, University of Nottingham, Loughborough, UK, <sup>3</sup>Division of Veterinary Pathology, Infection and Immunity, University of Bristol, Langford, UK, <sup>4</sup>AniCura Norsholms Djursjukhus, Norsholm, Sweden, <sup>5</sup>Institute for Experimental Pathology, Biomedical Center, University of Iceland, Reykjavik, Iceland

Sommereczem (SE) ist eine IgE-vermittelte allergische Reaktion auf Gnitzenstiche (*Culicoides spp.*), die weltweit bei Pferden sämtlicher Rassen auftritt. IgE Antikörper können serologisch nachgewiesen werden und die Analyse mittels Micro-Chip Array ist heute vor allem in der Humanmedizin eine wertvolle Methode, um IgE gegen eine grosse Menge an Allergenen effizient messen zu können. Da bisher >20 *Culicoides (C.)* Allergene entdeckt und rekombinant (r-) hergestellt worden sind, war Ziel der Studie herauszufinden, welche von diesen r-Allergenen am besten SE-Pferde von Gesunden (G) unterscheiden können. Mit der Entdeckung dieser Allergene entsteht die Basis für eine effiziente allergen-spezifische Immuntherapie, da bisherige Therapien mit Ganzkörper-Extrakten nur mässigen Erfolg brachten. Spezifisches IgE gegen 28 r-C. Allergene wurde in Seren von 347 Pferden (189 mit SE, 158 G) verschiedener Rassen (davon 238 Isländer) aus der Schweiz, Deutschland, Irland, England und Schweden mittels Micro-Chip Array gemessen. Mit Hilfe von Receiver Operator Characteristic (ROC) Statistik wurde ein Cut-off Wert bei einer Spezifität von 95% gesetzt. Sieben r-C. Allergene konnten dabei einzeln >75% der SE-Pferde identifizieren: es sind die schon bekannten r-C. *obsoletus* Allergene Cul o1P, Cul o2P und Cul o7 sowie vier neue r-C. *obsoletus*

<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferde-  
forschung Schweiz  
Réseau de recherche  
équine en Suisse

<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferdeforschung Schweiz  
Réseau de recherche équine en Suisse

Allergene. Diese ergaben auch bei separater Betrachtung der Isländer die beste Unterscheidung zwischen SE und G. Kombiniert konnten diese sieben r-Allergene >90% der SE-Pferde identifizieren, wobei die Spezifität mit 96% hoch blieb. Eine Kombination dieser sieben rekombinanten *Culicoides* Allergene hat somit das Potential, eine verbesserte serologische Diagnose für SE zu ermöglichen und allenfalls für eine spezifische Immuntherapie eingesetzt zu werden.

## Dienstleistungspräferenzen im Gesundheitsmanagement beim Pferd: Eine Umfrage bei 2267 Pferdebesitzenden und -haltenden in der Schweiz und in Deutschland

J. Siegel<sup>1,2</sup>, C. Herholz<sup>1</sup>, M. Huber<sup>1</sup>, C. Kopp<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Agrar-, Forst und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen, <sup>2</sup>Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Nürtingen

Eine Online-Umfrage bei Pferdebesitzenden und -haltenden in Deutschland und der Schweiz sollte erheben, welche Dienstleister im Gesundheitsmanagement beim Pferd in Anspruch genommen werden, wie häufig sie diese pro Pferd und Jahr konsultieren und ob Unterschiede zwischen den beiden Ländern bestehen. Von den 2267 Umfrageteilnehmenden wurden insgesamt 11'346 Dienstleister (mindestens einmal) in Anspruch genommen. Die Verteilungen der bezogenen Dienstleistungskategorien unterscheiden sich zwischen den Ländern signifikant ( $p < 0.05$ ). Auch in Bezug auf die Häufigkeit der Inanspruchnahme in % pro Pferd und Jahr unterscheiden sich die Schweiz und Deutschland bei allen Dienstleistungen signifikant ( $p < 0.05$ ) mit Ausnahme der Hufschmiede, der tierpsychologischen Beratung und der Fütterungsberatung. Am häufigsten wurde die klassische tierärztliche Dienstleistung bestellt, die in der Schweiz am häufigsten nur ein Mal pro Jahr in Anspruch genommen wurde (44% CH, 18.4% D), in Deutschland am häufigsten zwei bis drei Mal (50.9% D, 39.4% CH). Umfrageteilnehmende aus der Schweiz bezogen jährlich durchschnittlich 4.5, aus Deutschland durchschnittlich 5.5 verschiedene Dienstleistungen. In Deutschland wurden die gewählten Dienstleister bei 42.8%, in der Schweiz bei 25.4% der Befragten gewechselt. Der Anteil der Personen, die den Dienstleister wechselten, sank mit steigender Alterskategorie. Bei der Wahl der Dienstleistungskategorie zeichneten sich Effekte von Bildung und Einkommensstruktur ab. Die Studie gibt einen Überblick über die in Anspruch genommenen Dienstleister im Gesundheitsmanagement beim Pferd in der Schweiz und in Deutschland. Mögliche zukünftige Studien könnten den Ausbildungsstatus der Dienst-

leister analysieren und Pferdehaltenden in verständlicher Form zugänglich machen, um die Qualität im Gesundheitsmanagement beim Pferd zu gewährleisten.

## Selektion der Fohlen in der Freibergerpopulation

T. Tüscher<sup>1</sup>, R. von Niederhäusern<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen, <sup>2</sup>Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches

In den Jahren 2014 bis 2017 werden im Mittel pro Jahr 1'882 Freibergerfohlen geboren, wovon durchschnittlich jährlich 37.8% noch im Geburtsjahr geschlachtet werden. Das Ziel der Arbeit war es, die Faktoren Punkttierung an der Fohlenschau, Gesamtzuchtwert, Inzuchtkoeffizient, Fellfarbe und Anteil weisser Abzeichen, sowie deren Einfluss auf den Schlachtentscheid beim Freibergerfohlen zu untersuchen. Die Analyse wurde gesamtschweizerisch durchgeführt und die Einflüsse wurden auf regionale Unterschiede geprüft. Die statistische Analyse wurde mit dem Statistikprogramm NCSS durchgeführt, das Signifikanzniveau lag bei  $p < 0.05$ . Die Punkttierung an der Fohlenschau hatte einen signifikanten Einfluss auf den Schlachtentscheid ( $p < 0.001$ ). Die geschlachteten Fohlen wurden im Durchschnitt 0.5 Noten tiefer bewertet, als die noch lebenden Fohlen. Der Gesamtzuchtwert ist mit einem Mittelwert von 104,65 bei den geschlachteten Tieren signifikant tiefer, als bei den lebenden Fohlen (107,04) ( $p < 0.001$ ). Die geschlachteten Fohlen haben einen höheren Inzuchtkoeffizienten (+0.05%), der Unterschied ist allerdings nicht signifikant ( $p = 0.226$ ). Regionale Unterschiede bezüglich des Einflusses der drei Faktoren konnten keine festgestellt werden. Das Verhältnis zwischen den geschlachteten und den lebenden Freibergerfohlen ist signifikant abhängig von der Fellfarbe (braun, dunkelbraun, dunkelfuchs, stichelfarbig und Spezialfellfarben) ( $p < 0.001$ ), wobei braune Fohlen öfter geschlachtet, die übrigen genannten Fellfarben hingegen öfter am Leben gelassen wurden. Die Fellfarbe Fuchs und weisse Abzeichen bei einem Fohlen haben keinen signifikanten Einfluss auf den Schlachtentscheid. Für weiterführende Untersuchungen bleibt zu klären, welcher der untersuchten Faktoren bei der Züchter- respektive Käuferschaft den grössten Einfluss hat.



## Von «Eidgenossen», die nie Schweizer wurden. Bemühungen der schweizerischen Zucht um eine unabhängige Pferdeversorgung der Armee, 1865–1939

J. Vollenweider

Lehrstuhl für Medizingeschichte, Institut für Biomedizinische Ethik und Medizingeschichte, Universität Zürich

Für die Schweizer Kavallerie, deren Pferde verheissungsvoll «Eidgenossen» genannt wurden, kamen fast ausschliesslich Warmblutpferde in Frage. Deren Zucht blieb in der Schweiz über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg problematisch, nur vereinzelt konnten Schweizer Pferde für die Kavallerie «rekrutiert» werden. Der Wunsch, den gesamten Pferdebedarf der Armee mit inländischer Zucht abdecken zu können, war aber stets präsent, natürlich insbesondere hinsichtlich der politischen und militärischen Turbulenzen im umliegenden Europa. So engagierte sich auch der noch junge Bundesstaat für eine funktionierende Schweizer Warmblut-

zucht. Am 6. März 1868 erliess der Bundesrat das «Programm für die Unterstützung der Pferdezucht durch den Bund». In den folgenden Jahrzehnten wurden verschiedene Zuchttiere importiert, insbesondere aus England, später auch aus der Normandie, die den einheimischen Züchtern zu günstigen Konditionen zur Verfügung gestellt wurden. Die Erfolge dieser Bemühungen waren genauso teuer wie bescheiden – bis zur Auflösung der schweizerischen Kavallerie (1972) blieben fast alle «Eidgenossen» ausländisch gezogene und demnach importierte Pferde. In meiner Studie betrachte ich die bundesstaatlichen Bemühungen zur Verbesserung der schweizerischen Warmblutzucht anhand von Einschätzungen zeitgenössischer Veterinärmediziner und Quellenmaterial des Bundes. Diese Geschichte führt uns nicht nur in eine Zeit der etwas wilden Blutzufuhr und Kreuzungsversuche, sondern auch zum Grundstein des Schweizer Nationalgestüts in Avenches, zu einer sich im Untersuchungszeitraum markant ändernden Haltung gegenüber dem Freiburgerpferd und zu einem Pferdekörper als ideologischer Zuschreibungsort beim Ringen um Identität bezüglich der Frage: Was ist eigentlich «schweizerisch»?

<https://doi.org/10.17236/sat00204>

Netzwerk Pferdeforschung Schweiz  
Réseau de recherche équine en Suisse

## Author Index

- |                          |                                |                                     |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Alcocer M.: 245          | Herholz C.: 240, 244, 246      | Martin K.: 243                      |
| Arpagaus S.: 242         | Herren F.L.: 244               | Meier R.: 244                       |
| Bachmann I.: 240         | Huber M.: 246                  | Neuditschko M.: 241, 242            |
| Bardou D.: 240           | Jackson M.: 240                | Novotny E.N.: 245                   |
| Bauer C.M.: 242          | Jackson M.A.: 245              | Patterson-Rosa L.: 243              |
| Beuret S.: 240           | Jagannathan V.: 243            | Pauli C.A.: 242                     |
| Briefer E.F.: 240        | Jonsdottir S.: 245             | Roepstorff C.: 242                  |
| Briefer Freymond S.: 240 | Kägi F.: 244                   | Schoster A.: 243                    |
| Brooks S.A.: 243         | Kaupp G.: 243                  | Schüpbach G.: 245                   |
| Cook D.: 243             | Klaassen B.: 242               | Schweizer-Gorgas D.: 244            |
| Del Chicca F.: 245       | Klein L.: 240                  | Siegel J.: 246                      |
| Dittmann M.T.: 242       | Klopfenstein Bregger M.D.: 244 | Stettler M.: 244                    |
| Druml T.: 241, 242       | Kopp C.: 246                   | Tatti D.: 240                       |
| Faval L.: 240            | Kreis L.: 244                  | Torsteinsdottir S.: 245             |
| Frey R.: 245             | Küng P.: 244                   | Tüscher T.: 246                     |
| Geitzenauer L.: 240      | Labie C.: 244                  | Vollenweider J.: 247                |
| Gerber V.: 244           | Lafayette C.: 243              | von Niederhäusern R.: 241, 242, 246 |
| Geyer H.: 240            | Latif S.N.: 242                | Waser P.: 244                       |
| Gmel A.I.: 241, 242      | Leeb T.: 242, 243              | Weishaupt M.A.: 241, 242            |
| Gunst S.: 242            | Lindt B.: 245                  | White S.: 245                       |
| Gustin U.: 243           | Malbon A.: 245                 | Wilson D.: 245                      |
| Henkel J.: 243           | Marti E.: 245                  | Zuberbühler K.: 240                 |