

Tiere
Agroscope Science | Nr. 32 / 2016



harasnational.ch

11. Jahrestagung Netzwerk Pferdeforschung Schweiz

11^{ème} réunion annuelle du Réseau de recherche équine en Suisse

7. April 2015 – Schweizer Nationalgestüt SNG
7 avril 2015 – Haras national suisse HNS

Editoren:
Stefan Rieder, Iris Bachmann, Dominik Burger,
Ruedi von Niederhäusern



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Impressum

Herausgeber: Agroscope -
Schweizer Nationalgestüt SNG
Les Longs-Prés, 1580 Avenches
Telefon +41 58 482 61 11
Fax +41 58 482 63 05
info@agroscope.admin.ch, www.agroscope.ch

Layout: Olivier Bloch, Agroscope

Fotos: Agroscope - Schweizer Nationalgestüt SNG,
Autorinnen und Autoren

Copyright: Nachdruck, auch auszugsweise, bei Quellenangabe und
Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin
gestattet.

Auskünfte: Beratungsstelle Pferd,
Agroscope - Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches
harasnational@agroscope.admin.ch

ISSN: 2296-729X (online)

ISBN: 978-3-906804-18-7

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Editorial	4
SPORT UND FREIZEIT	
- Hypersensibilität pulmonaire chez les chevaux souffrant de dermite estivale	6
- Das Grosstier-Vertikalbergungsset – Entwicklung sowie Evaluation der Bergungen von 47 Pferden und Kühen	8
- Zur Geschichte des Armee-Veterinärdienstes: Oberst J. Löhner und das Pferd	10
- Marker für die Entwicklung von genitalem Krebs in Zusammenhang mit Equinem Papillomavirus Typ 2	12
- Zwei Jahre Erfahrung mit Equinella, der neuen Melde- und Informationsplattform für Pferdekrankheiten	14
- Retrospektive Evaluierung aller verzeichneter Rennstarts in der Schweiz über einen Zeitraum von vier Jahren: Disziplinspezifische Risikofaktoren für das Auftreten klinischer Vorkommnisse	16
- Hat RAO einen Einfluss auf die Strongylidenei-Ausscheidung? Eine Studie aus Süddeutschland	18
- Allergen-spezifische Immuntherapie für Pferde mit Sommerkezem – in-vitro-Studie	20
PFERDEHALTUNG	
- Was verraten uns Augenfalten über die Emotionen von Pferden?	22
- Schweizer Fohlenweiden – eine Übersicht	24
- Indicateurs d'intensité et de valence émotionnelle chez le cheval de Prjevalski	26
- Einfluss von Strukturelementen im Liegebereich auf das Liegeverhalten von Pferden in einer Gruppenhaltung	28
- Preise und Leistungen in der Pensionspferdehaltung	30
- Heu dämpfen oder wässern?	32
- Le « box social » permet aux étalons d'avoir davantage d'interactions sociales	34
PFERDEZUCHT	
- Haarlose Fohlen beim Achal Tekkiner	36
- Inzucht beim Freiburger Pferd	38
- Selektionssignaturen beim Shetland Pony	40
- Identifikation neuer quantitativer Genorte beim Freiburger mittels voll-sequenzierter Genominformation	42
- Parasitenmanagement in Schweizer Pferdeaufzuchtbeständen	44
- Heritabilitäten gewisser Krankheitsmerkmale beim Schweizer Warmblut Pferd	46
- Influence de l'individu et de la race sur la variabilité génétique de certains caractères de santé chez le demi-sang suisse	48
- Appréciation de la personnalité du cheval FM par des tests standardisés: étude préliminaire au projet de phénotypage visant à identifier des gènes du tempérament	50
- Genomweite Assoziationsstudien zu RAO bei Warmblutsporthpferden mittels high-density SNP Genotypen	52
- De la statue au symbole. Les représentations graphiques de huit statues équestres appartenant aux archives du Site et Musée Romain d'Avenches	54
CONTRIBUTION DE L'INDUSTRIE	
- Une nouvelle méthode arthroscopique destinée au traitement de l'arthrose précoce par resurfaçage du cartilage articulaire: Applications chez le cheval	56
- Strongyliden in der Schweizer Pferdepopulation: Erkenntnisse aus drei Jahren dworm	58
Programm	60

Wie viele Gesetze und Reglemente braucht das Pferd in der Schweiz?

Wird in der Schweiz über Pferde debattiert, so spielen Gesetzgebungen und Reglemente immer gleich eine zentrale Rolle. Raumplanung, Tierschutz, Registrierungs- und Kennzeichnungspflicht, Import- und Exportvorschriften sowie neuerdings der vom Bundesrat als allgemeinverbindlich erklärte Berufsbildungsfonds der OdA Pferdeberufe sind die in den letzten Jahren zum Teil heftig und kontrovers diskutierte Themenbereiche. Eins ist allen Vorlagen gemein: einmal in Kraft gesetzt sind sie rechtsgültig und gelten somit für alle gleichermassen. Sie beschneiden, subjektiv betrachtet, die individuelle Freiheit eines jeden einzelnen Pferdebesitzers und -halters. Nicht mehr alles ist möglich. Viele Wünsche bleiben unerfüllt, einzelne Massnahmen und Handlungen werden vorgeschrieben, andere verboten. Und für all das fallen in der Regel noch zusätzliche Gebühren an, welche die Pferdehalter wohl oder übel entrichten müssen.

Zudem ist die Komplexität der Regelwerke hoch, kaum jemand hat noch den vollständigen Überblick. Bezeichnend in diesem Zusammenhang ist, dass ein neu publizierter Ratgeber „Pferd im Recht transparent“ über 600 Seiten umfasst und vermutlich noch immer nicht alle Fragen zu beantworten vermag!

Wie stellt sich die Pferdebranche zu diesen Vorschriften? Findet sich im Bereich Tierschutz und Tierwohl prinzipiell ein breiter Konsens, so scheiden sich spätestens in der kantonal unterschiedlichen Auslegung der Raumplanungsgesetzgebung die Geister. Nicht nur der Gesetzgeber, sondern auch Nutzerverbände konfrontieren ihre Mitglieder mit immer neuen Regeln; als jüngstes Beispiel sei hier das viel beachtete Verbot der Schlaufzügel auf den Turnierplätzen durch den Schweizerischen Verband für Pferdesport erwähnt.

Auf den ersten Blick fragt sich manch einer, ob eine solche Reglementierungsdichte im Pferdeland Schweiz wirklich notwendig ist. Bevor man hierzu eine voreilige Antwort abgibt sollte Folgendes in Betracht gezogen werden: die Sensibilität der nicht pferdeaffinen Bevölkerung in der Schweiz betreffend Tierschutz, Tierwohl, Benutzung des öffentlichen Raumes, Kulturlandschutz und Bewahrung des Landschaftsbildes nimmt stetig zu. Parallel dazu erhöht sich der Pferdebestand in der Schweiz weiterhin. Entsprechend werden sämtliche Pferdeaktivitäten vermehrt wahrgenommen und kritisch beurteilt. Die Branche muss ein hohes Interesse daran haben, vorausdenkend zu agieren, um einer für die Pferdebranche nicht zielführender Verschärfung der Gesetzgebungen zuvorzukommen.



Wie viele Gesetze und Reglemente braucht das Pferd in der Schweiz? Dieser Frage ist an der diesjährigen Netzwerktagung ein Podiumsgespräch gewidmet. Spezialisten der verschiedenen Themenbereiche werden ihre Standpunkte darlegen und versuchen mit Einbezug des Publikums Antworten zu finden.

Ruedi von Niederhäusern, MBA
Dr. Iris Bachmann
Agroscope, Schweizer Nationalgestüt, Avenches

De combien de réglementations la filière équine a-t-elle besoin?

En Suisse, lorsque l'on débat du cheval, les lois et règlements occupent toujours une place centrale dans les discussions. Aménagement du territoire, protection des animaux, obligation d'identification et d'enregistrement des équidés, prescriptions d'importation et d'exportation de même que le fonds en faveur de la formation professionnelle pour les métiers du cheval de l'OrTra approuvé dernièrement par le Conseil fédéral sont des thèmes de discussion âprement débattus et parfois controversés. Toutes ces prescriptions ont cependant un point commun: une fois en vigueur, elles sont légalement valables et s'appliquent à toute personne, sans différence aucune. D'un point de vue subjectif, elles entaillent la liberté individuelle de tout propriétaire et détenteur-trice de chevaux. Plus possible aujourd'hui d'agir à son gré. Un grand nombre de vœux restent pieux, certaines mesures et actions sont prescrites, d'autres interdites. Et en plus, il faut encore payer des taxes supplémentaires que les détenteurs-trices de chevaux paient bon gré mal gré.

En outre, la complexité de l'ensemble des règles est telle que plus personne n'en a une vue complète. Dans ce contexte, pas étonnant qu'un guide de plus de 600 pages vient d'être publié «Pferd im Recht transparent» et il est fort probable qu'il ne réponde toujours pas à toutes les questions!

Comment la filière du cheval se positionne-t-elle face à ces prescriptions? S'il règne en général un large consensus en matière de protection et de bien-être des animaux, les divergences apparaissent au plus tard au niveau cantonal dans l'interprétation de la législation sur l'aménagement du territoire, différente d'un canton à l'autre. Mais il n'y a pas que le législateur qui édicte des règlements; les associations elles aussi confrontent leurs membres à toujours davantage de règles: dernier exemple en date, l'interdiction – qui a fait beaucoup parler d'elle – par la Fédération suisse des sports équestres des rênes allemandes dans toutes les épreuves et sur la place d'échauffement.

Au premier abord, on s'interroge sur la réelle nécessité d'une telle densité de règlements dans la «Suisse, pays du cheval». Pourtant, avant de donner une réponse trop hâtive, il faut considérer ce qui suit: il existe une population suisse sans affinités avec le monde du cheval, dont la sensibilité ne cesse d'augmenter – surtout en ce qui concerne la protection des animaux, leur bien-être, l'utilisation de l'espace public, la protection des terres cultivées et la préservation du paysage. Parallèlement, le nombre de chevaux continue de croître en Suisse. En conséquence, l'en-

semble des activités liées au cheval sont davantage sur le devant de la scène et vues parfois de façon critique. La filière équine a donc tout intérêt à œuvrer à long terme, afin de prévenir un durcissement de la législation qui pourrait avoir de fâcheuses conséquences pour l'ensemble de la filière.

De combien de réglementations la filière équine a-t-elle besoin? Cette question fera l'objet d'une table ronde lors de la journée du réseau de recherche équine suisse. Des spécialistes de divers domaines présenteront leurs points de vue et tenteront, avec le public, de trouver des réponses.

Ruedi von Niederhäusern, MBA
Dr Iris Bachmann
Agroscope, haras national, Avenches

SPORT UND FREIZEIT

Hypersensibilité pulmonaire chez les chevaux souffrant de dermite estivale

A. Brunner, S. Lanz, V. Gerber et C. Graubner

Institut suisse de médecine équine ISME, Faculté Vetsuisse, Université de Berne et Agroscope

Introduction

La dermite estivale (IBH: Insect Bite Hypersensitivity) est une maladie allergique saisonnière récurrente de la peau chez le cheval. Elle est due à une hypersensibilité aux piqûres de mouches de type *culicoides* et *simulium*. RAO (Recurrent Airway Obstruction) est une maladie obstructive chronique des voies respiratoires inférieures. Elle est le résultat d'une hypersensibilité qui se manifeste lors de l'exposition à la poussière des stalles et au foin.

Lors d'un précédent travail de recherche sur la sensibilité pulmonaire (Rettmer et al. 2014), il a été remarqué que les chevaux atteints de dermite montraient souvent des signes d'hypersensibilité des voies respiratoires. Une étude pilote, avec un nombre restreint de chevaux, a ensuite permis de tester l'hypothèse d'une relation possible entre ces deux maladies (Hüppi, Babel et al 2014).

À la suite de ces travaux, il a été décidé de poursuivre le travail de l'étude pilote, mais sur une population de chevaux plus importante. L'hypothèse de notre étude était donc la suivante: les chevaux atteints de dermite estivale (IBH) souffrent-ils également d'hypersensibilité pulmonaire (RAO, IAD [Inflammatory Airway Disease] et hyperréactivité subclinique)?

Matériels et méthodes

Nous avons testé 87 chevaux, répartis en 3 groupes: SE (chevaux atteints de dermite estivale), SERAO (chevaux atteints de dermite estivale et d'hypersensibilité pulmonaire) et K (chevaux sains de contrôle). Nous avons tout d'abord utilisé deux questionnaires: un sur la dermite estivale et l'autre sur les signes de RAO, afin de déterminer dans quels groupes devaient être classés les chevaux et quel était le degré de gravité de ces deux maladies chez les individus. L'examen des chevaux comportait les points suivants: un examen clinique général, une prise de sang artérielle afin d'y déterminer la concentration d'oxygène (PO₂) et un examen de la fonction pulmonaire à l'aide de la pléthysmographie combinée à une broncho-provocation à l'histamine (méthode qui permet une analyse de la respiration et de la résistance des voies respiratoires, cf. Fig. 1). Lors de la broncho-provocation, les concentrations d'histamine étaient doublées à chaque nouvelle inhalation et le test était stoppé lorsque le cheval montrait des signes de réaction à l'inhalation. Selon la dose atteinte par le cheval, un degré d'hypersensibilité pulmonaire (H-score) lui était attribué, allant de « pas d'hyperréactivité » (H-score 1) à « hyperréactivité sévère des voies respiratoires » (H-score 4-5).

Résultats et discussion

Cette étude nous a permis de confirmer notre hypothèse de base, à savoir que les chevaux souffrant de dermite estivale sont plus sensibles au niveau des poumons que les chevaux n'ayant pas cette maladie, et qu'ils réagissent plus rapidement à la broncho-provocation à l'histamine (cf. Fig. 2). Nous pouvons ainsi démontrer une relation étroite entre ces deux maladies.

Nous avons également observé que dans le groupe des chevaux qui n'ont pas pu être inhalés (car trop diminués au niveau des voies respiratoires), 50% sont des chevaux montrant d'après leur propriétaire, de forts signes de démangeaison, ce qui démontrerait une certaine corrélation entre la force d'expression des deux maladies.

La mesure de l'oxygénation du sang (PO₂) donne une bonne indication de la fonctionnalité des poumons. Nous avons remarqué dans notre étude une différence significative au niveau de l'oxygénation du sang artériel entre les groupes. Il est également intéressant de relever qu'en moyenne, les chevaux atteints uniquement de dermite ont une capacité d'oxygénation du sang plus réduite que les chevaux exempts de cette maladie.

Conclusion

Nous avons pu démontrer par cette étude qu'il existe bien une relation étroite entre la dermite estivale et l'hypersensibilité des voies respiratoires. Il serait maintenant intéressant de savoir dans quelle mesure les chevaux atteints de dermite estivale vont-ils développer des signes cliniques de RAO dans le futur, et si des mesures préventives devraient être prises pour ces chevaux. Les propriétaires devraient éventuellement envisager une détention adaptée pour ces chevaux «à risque».

Bibliographie

Ambulatory Monitoring Inc; Portable Open Plethysmography System for Horses with Equine Flowmetrics™ Software. <http://www.ambulatory-monitoring.com/pdf/OpenPleth.pdf>

Hüppi L. J., 2014. Pulmonale Hypersensitivität beim Pferd, Pulmonale Hypersensitivität bei Pferden mit Sommerekzem (Travail de Master), Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern.

Kehrli D., Jandova V., Fey K., Jahn P., Gerber V., 2014. Multiple Hypersensitivities Including Recurrent Airway Obstruction, Insect Bite Hypersensitivity, and Urticaria in 2 Warmblood Horse Populations, *J. Vet. Intern Med.*, 320–326.

Rettmer H, Hoffman A. M., Lanz S., Oertly M., Gerber V., 2014. Owner-reported coughing and nasal discharge are associated with clinical findings, arterial oxygen tension, mucus score and bronchoprovocation in horses with recurrent airway obstruction in a field setting, *Equine Vet. J.*, 291–295.



Figure 1
Appareillage de la pléthysmographie monté sur un cheval, ISME.

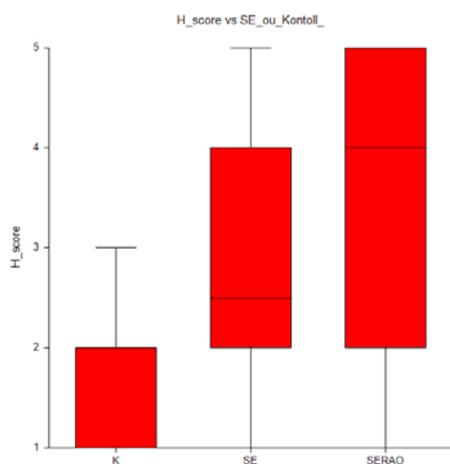


Figure 2
Graphique mettant en relation les 3 groupes et leur score obtenu lors de la broncho-provocation (plus le H-score est haut, plus l'hypersensibilité des voies respiratoires est grande)

Das Grosstier-Vertikalbergungsset – Entwicklung sowie Evaluation der Bergungen von 47 Pferden und Kühen

L. Kenel¹, R. Keller², B. von Salis³ und A. Fürst¹

¹Departement für Pferde, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

²Grosstier-Rettungsdienst der Schweiz und Liechtenstein, Stützpunkt Embrach

³Horseconsulting Frauenfeld

Einleitung

In den vergangenen Jahren hat sich das Grosstierrettungswesen in der Schweiz stark weiterentwickelt. Die Bergung von Pferden und Rindern aus Gruben oder Schächten stellte jedoch bis jetzt aufgrund der engen Platzverhältnisse in Bezug auf die Körpergrösse der verunfallten Tiere eine grosse Herausforderung dar. Um eine Horizontalbergung mittels eines herkömmlichen Aufhängesystems zu ermöglichen, mussten die Zugänge zu den jeweiligen Gruben oftmals zuerst vergrössert werden, was einen enormen Aufwand und Zeitverlust bedeutete. Oft wurden die Tiere jedoch tot oder mit schwersten Verletzungen geborgen. Um die Bergung von Grosstieren aus solchen Kavernen zu verbessern, wurde das Grosstier-Vertikalbergungsset (GTVBS) als Ergänzung zum Tierbergungs- und Transportnetz (TBTN) entwickelt. Ziel der vorliegenden Arbeit ist das Vorstellen des GTVBS sowie die Evaluation der Bergungen von 47 Pferden und Kühen.

Material und Methoden

Bestandteile des GTVBS: Das GTVBS besteht aus fünf Grundelementen (Vorderbeinschlinge, Rückengurt mit Seilzug, Bauchgurt, Sitzteil und zweiter Seilzug) sowie aus dem optionalen V-Seil. Die Vorderbeinschlinge mit den beiden Hauptschlaufen dient der Fixation des GTVBS am Pferd und soll ein Verrutschen verhindern. Der Rückengurt ist das dorsale Element des GTVBS. Der Bauchgurt dient der unteren Verspannung des GTVBS und sollte im Bereich des Sternums zu liegen kommen. Das Sitzteil ist das Element, in welches das Tier nach dem Anheben in eine sitzende Position hineingleitet. Das V-Seil soll ein Kippen und Einknicken des Tieres zur Seite verhindern (Abb. 1). Der zweite Seilzug dient dazu, das Tier nach der Bergung wieder in die Horizontalposition zu verbringen und wird erst nach der Bergung durch die Öffnung hinzugefügt.

Vorbereitung: Um das GTVBS problem- und gefahrlos anlegen zu können, ist es sinnvoll, Pferde schon zu Beginn leicht zu sedieren. In jedem Fall müssen Pferde für das Anheben mit dem GTVBS sehr tief sediert werden (idealerweise mit Detomidin-HCl und Butorphanoltartrat); in Einzelfällen ist eine Kurznarkose ratsam, da die Verletzungsgefahr ansonsten zu gross ist. Die meisten Rinder lassen sich das Anlegen des Geschirrs unsediert gefallen und lassen sich auch eher in das Geschirr fallen, wobei auch hier, insbesondere wegen der Sicherheit des Rettungspersonals und für eine ruhige Bergung durch eine enge Öffnung, eine Sedation empfohlen wird

Anlegen des GTVBS: Das GTVBS wird Element für Element am Tier zusammengefügt. Begonnen wird mit der Vorderbeinschlinge, welcher der Rücken- und der Bauchgurt folgen. Durch das Anlegen des Sitzteils wird das GTVBS am Tier vervollständigt. Das optionale V-Seil ist insbesondere bei Rindern und Kühen notwendig, um ein Einknicken zur Seite zu verhindern.

Anheben des Tieres: Insbesondere bei Pferden ist das Überprüfen der tiefen Sedation oder der Kurznarkose vor dem Anheben unerlässlich. Nun kann das Tier langsam angehoben werden. Häufig sinken die Tiere automatisch so ein, dass sie ideal im GTVBS zu liegen kommen und der Kopf zwischen die Vordergliedmassen gleitet. Durch Anziehen oder Lösen des Seilzugs, welcher den Rückengurt und die Aufhängevorrichtung verbindet, kann die Neigung des Tieres beeinflusst werden. Durch das weitere Anheben mit der Hebevorrichtung wird das Tier in Vertikalposition durch die Öffnung geborgen.

Verbringen in Horizontalposition und Absetzen: Nachdem das Tier durch die Öffnung geborgen wurde, kann der zweite Seilzug mit dem Sitzteil verbunden werden (Abb. 2). Durch Anziehen des zweiten Seilzugs wird das Tier in Horizontalposition verbracht und danach kontrolliert auf alle vier Gliedmassen gestellt. Rinder und Kühe können in der Regel ohne zweiten Seilzug auf sicherem Untergrund abgelegt werden.

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurde das GTVBS 37mal durch den Grosstierrettungsdienst CH/FL (GTRD) eingesetzt. Die Auswertung der 37 Einsätze ergab, dass 47 Tiere – 9 Pferde und 38 Rinder – geborgen wurden. Alle Pferde wurden sediert oder anästhesiert. In 95 Prozent der Fälle waren Tiere in Güllegruben gefallen; in zwei Fällen war eine Rettung aus einem Keller notwendig (5 Prozent). Normalerweise musste nur ein Tier pro Einsatz gerettet werden (n = 31). Etwaige Verletzungen der Tiere stammten vom Unfall und nicht von der Rettung; bei keiner Rettung kam es zu Personenschäden. Alle Tiere bis auf eines überlebten die Rettung ohne weiteren Schaden zu nehmen. Eine Kuh verstarb aufgrund von Erschöpfung und Hypothermie.

Fazit

Unter Handhabung durch ausgebildetes Personal stellt das GTVBS eine hervorragende und insbesondere die bisher einzige Möglichkeit dar, eine Vertikalbergung schonend und sicher für alle Beteiligten durchzuführen.

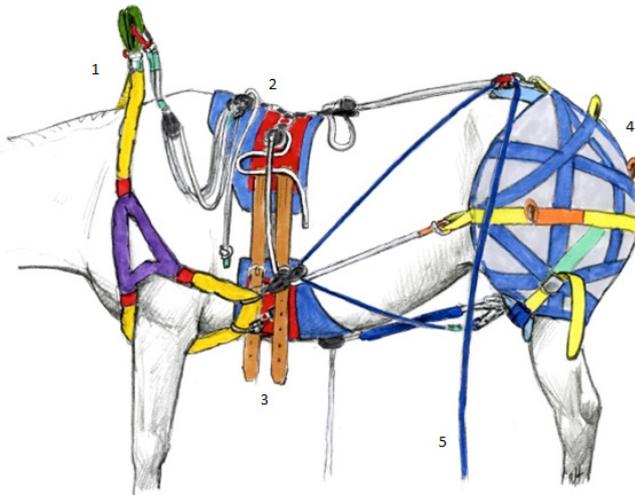


Abb. 1

Zeichnung des Grosstier-Vertikalbergungsset am stehenden Pferd bestehend aus Vorderbeinschlinge (1), Rückengurt (2), Bauchgurt (3), Sitzteil (4) und V-Seil (5). Der zweite Seilzug wird erst nach der Bergung durch die Öffnung hinzugefügt.

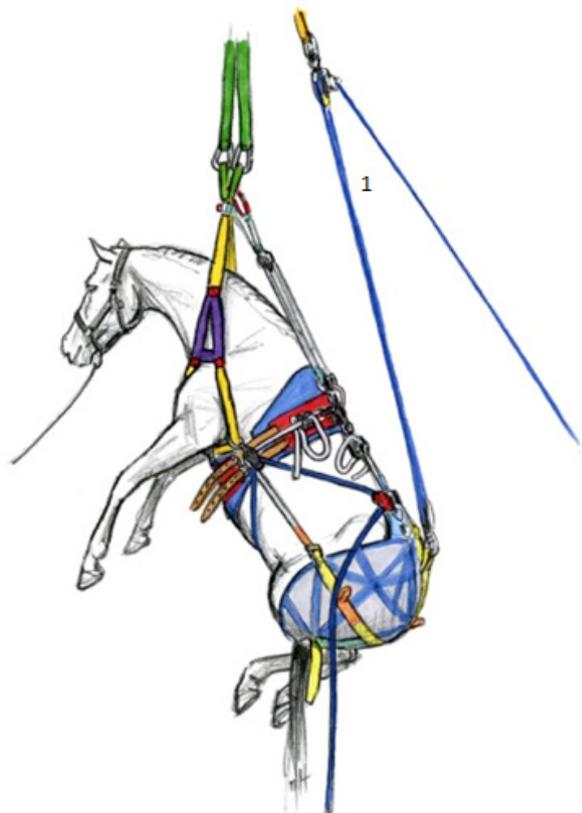


Abb. 2

Zeichnung des angehobenen Pferdes in einer leicht nach vorne geneigten Vertikalposition. Durch Anziehen des zweiten Seilzugs (1) kann das Pferd nun in eine Horizontalposition verbracht werden.

Zur Geschichte des Armee-Veterinärdienstes: Oberst J. Löhner und das Pferd

H.P. Meier¹ und A. Löhner²

¹Urtenen

²Oppligen

Einleitung

Die Schweizer Armee widmete sich zur Zeit der Kavallerie dem Pferd in hohem Masse. Seine Betreuung umfasste neben der Ausbildung vor allem den Kauf und die medizinische Betreuung, die Aufgaben des Armee-Veterinärdienstes waren. Sie betrafen sowohl die Behandlung kranker und verletzter Tiere wie präventivmedizinische Massnahmen. Für deren sachgerechte Erfüllung wurde für jedes Tier ein Verbal geführt, das Tier jährlich einer Inspektion unterzogen, und bei Schlachtungen erfolgten pathologisch-anatomische Untersuchungen. Somit standen auch für die Forschung zuverlässige Unterlagen in grosser Zahl zur Verfügung, und die grosse, homogene Population ermöglichte aussagekräftige prospektive Studien. All diese Arbeiten erfolgten von 1952 bis 1979 unter Anleitung des Chefpferdarztes Dr. J. Löhner (1914–1982, Abb. 1) in der Kuranstalt der Eidgenössischen Militärpferdeanstalt (EMPPFA).

Kurative Arbeit

Die klinischen Aufgaben umfassten vornehmlich die Untersuchung und Behandlung erkrankter und verletzter Pferde und Maultiere. In jedem Fall erfolgte eine Triage, die entweder die Rückgabe an die Dragoner und Train-Soldaten oder die allfällige Umverteilung als Depot-Pferd, die Ausrangierung oder den Einsatz als Serumpferd betraf. Daneben waren Belange des Hufbeschlags von grosser Bedeutung.

Der Pferdebestand in Bern und im Sand (Aklimatisations-Station) betrug zur Zeit der Kavallerie normalerweise über 1'000 Pferde und für die medizinische Betreuung standen 7 Krankenwärter und ein bis zwei Assistenten (z. T. Veterinär-Offiziere) bereit, deren Arbeit überdies ihrer Ausbildung diene.

Zur klinischen Arbeit gehörte auch der Ankauf der Remonten, der von 1952 bis 1979 insgesamt 14'126 Pferde betraf. Deren Ausbildung und Einsatz lieferten Erkenntnisse für züchterische Belange (z. B. Leiden und Eigenheiten mit erblicher Komponente) und Hinweise zu einer rationellen Fütterung, der Haltung und zum Umgang mit dem Pferd.

Wissenschaftliche Studien

In der Armee hat die Präventivmedizin eine besonders grosse Bedeutung. In diesem Zusammenhang widmete sich Oberst Löhner, zusammen mit anderen Institutionen, vor allem der Immunprophylaxe von Tetanus und Influenza. Beim Starrkrampf wurde dabei erkannt, dass die Grund-Immunisierung einen lebenslangen Schutz bieten kann (1965/70). Die Studien zur Influenza (Seuchenzug von 1964), schufen die Grundlagen für obligatorische Impfungen im offiziellen Schweizer Pferdesport. Diese Massnahme blieb bis heute erfolgreich. Beim eng begrenzten Ausbruch 2007 stellte sich bei der Typisierung des Virus (A/eq/Switzerland/P112/07) heraus, dass ein reduzierter antigenetischer Drift bestand. Dieses Phänomen der sogenannten "frozen evolution" erfolgt, wenn nur sehr wenige Viren zirkulieren (Bryant et al. 2009).

Weiter boten die Dossiers von Tausenden von Pferden ($n = 8'340$) die Möglichkeit, mit einer statistisch-analytischen Dissertation die Prävalenz der Strahlbeinlahmheit bei verschiedenen Rassen zu erkennen und dank signifikanten Ergebnissen auf die Heritabilität dieses Leidens hinzuweisen (Löhner 1981). Die Podotrochlose war damals die häufigste Ursache verfrühter Dienstuntauglichkeit (30 %) und Pferde aus Hannover und Schweden waren am stärksten betroffen. Die meisten Abgänge erfolgten im sechsten Altersjahr; der Mittelwert des Alters lag bei 7.97 Jahren.

Publikationen von Dr. Löhner:

Gerber H., Bürki F., Löhner J. und Paccaud M. F. (1966): Influenza A/equi-2 in der Schweiz 1965, II. Epizootologie. Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe B, 13 (5), August, 427–437.

Gerber H. und Löhner J. (1966): Influenza A/equi-2 in der Schweiz 1965, 1. Reine Virusinfektion. Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe B, 13 (5), August, 438–450.

Gerber H. und Löhner J. (1966): Influenza A/equi-2 in der Schweiz 1965, 2. Komplikationen, Folgekrankheiten und pathologisch-anatomische Befunde. Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe B, 13 (6), September. 517–527.

Radvila P. und Löhner J. (1965): Passive und aktive Tetanusimmunität und ihr Verlauf. Schweiz. Arch. Tierheilk., 107 (3), 123–157.

Löhner J. und Radvila P. (1970): Aktive Tetanusprophylaxe beim Pferd und Immunitätsdauer. Schweiz. Arch. Tierheilk., 112 (7), 307–314.

Fazit

In der Geschichte des Veterinärdienstes der Armee wurden dank Oberst J. Löhner in der Schweizer Pferdemedizin sehr bedeutende und nachhaltige Fortschritte erzielt.

Literatur

Bryant N. A. et al. (2009). Antigenic and genetic variations in European and North American equine influenza virus strains (H3N8) isolated from 2006 to 2007; Vet. Microbiology 138, 41–52.

Löhner A. (1981): Statistische Untersuchungen über die Strahlbeinlahmheit im Schweizerischen Kavalleriepferdebestand von 1952 bis 1972. Diss. vet. med. Bern.



Abb. 1

Dr. J. Löhner (Mitte) an der Arbeit im Tierspital Zürich, um 1942.

Marker für die Entwicklung von genitalem Krebs in Zusammenhang mit Equinem Papillomavirus Typ 2

HA. S. Ramsauer^{1,2}, C. Favrot², M. Ackermann¹ und K. Tobler¹

¹Virologisches Institut, Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich,
²Abteilung Dermatologie, Klinik für Kleintiermedizin, Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich

Einleitung

Papillomaviren sind unbehüllte DNA-Viren, die Epithelzellen der Haut infizieren. Diese Infektionen können das Wachstum von Warzen und gutartige aber auch bösartige Tumore auslösen. Neben einigen bovinen Papillomaviren, die equine Sarkoide verursachen, sind weitere sieben pferdespezifische Papillomaviren bekannt. Das erst kürzlich entdeckte equine Papillomavirus Typ 2 (EcPV2), wurde 2010 erstmals aus einem bösartigen Haut-Tumor (Plattenepithelkarzinom) am Penis eines Pferdes isoliert und charakterisiert (Scase et al. 2010). EcPV2-spezifische DNA wurde seitdem regelmässig in verschiedensten genitalen Läsionen beim Pferd nachgewiesen. Daher wird angenommen, dass das Virus an der Entstehung von genitalem Krebs beim Pferd beteiligt ist (Lange et al. 2013). Die Erkrankung manifestiert sich zu Beginn als depigmentierte Plaques oder Papillome, die sich aber zu sehr invasiven und proliferativen Plattenepithelkarzinomen entwickeln können (Abb. 1). Da die Läsionen meist zu spät entdeckt werden, hat diese Erkrankung für die Pferde häufig aggressive Chirurgie wie eine Penisteilamputation zur Folge (Mair et al. 2000). Um Anhaltspunkte für die Diagnose und Prognose in frühen Stadien zu bekommen, wäre es demnach hilfreich, anhand von Markern auf die Malignität in der vorliegenden Läsion schliessen zu können.

Material und Methode

Um potentielle Krebs-Marker zu definieren, wurden Proben von fünf Pferden mit EcPV2-positiven Penis-Plattenepithelkarzinomen (PEK) sowie von drei virus-negativen Pferden mit gesund erscheinendem Penis Gewebe mittels vergleichender Genexpressionsanalyse (RNA-Seq) untersucht (Nagalakshmi et al. 2010). Dazu wurde die RNA aus den Proben isoliert, in cDNA umgeschrieben und sequenziert. Anhand der publizierten Genomsequenz des Pferdes wurden die bestimmten Sequenzen identifiziert und quantifiziert. Dies ergab Transkriptionsprofile von Proben kranker und gesunder Pferde. Mit bioinformatischen Analysen wurden die Gene, welche in den Tumorproben anders als in den gesunden Proben exprimiert waren, einerseits biologischen Prozessen zugeordnet und andererseits mittels „Expression Blast“ (Zinman et al. 2013) zu publizierten Datensätzen verglichen, um potentielle Marker zu detektieren. Das Vorhandensein und die Regulierung der potentiellen Marker wurden dann im grösseren Rahmen 33 Pferde-Gewebeproben mit verschiedenen Läsionen mit quantitativer(q) RT-PCR getestet. Hierzu wurden die getesteten Proben in vier Gruppen aufgeteilt: EcPV2 negative ohne genitale Läsionen (-gesund), EcPV2 positive Plattenepithelkarzinome (+PEK), EcPV2 positive präkanzeröse Läsionen (+prä) und EcPV2 negative Plattenepithelkarzinome (-PEK) (Abb2).

Ergebnisse und Diskussion

Analysen bezüglich betroffener biologischer Prozesse zeigten, dass vor allem der Zellzyklus herauf reguliert war und eine Deregulierung bei der Zelladhäsion stattfand. Dies sind beides biologische Vorgänge, die oft im Rahmen einer Karzinogenese verändert sind. Aufgrund eines Vergleichs der Resultate mit bereits publizierten Studien zu anderen Krebs-Erkrankungen konnten Matrix-Metalloproteinase 1 (MMP1) und Interleukin 8 (IL8) als potentielle Marker für eine Krebsentwicklung identifiziert werden. MMP1 ist eine interstitielle Kollagenase und am Abbau der extrazellulären Matrix beteiligt, wodurch unter anderem ein Eintritt der Tumorzellen in die Dermis ermöglicht wird. IL8 ist ein Botenstoff (Chemokin), durch dessen Ausschüttung Zellen des Immunsystems angelockt werden, aber es ist auch ein Faktor für die Ausbildung neuer Gefässtrukturen, welche bei einem Tumorwachstum notwendig sind. Wie mittels qRT-PCR festgestellt werden konnte, waren diese Marker in Krebs generell heraufreguliert, jedoch nicht in gesundem Gewebe und in Krebsvorstufen wie depigmentierten Plaques und Papillomen (Abb. 2). Daher scheinen IL8 und MMP1 bei einer EcPV2-Infektion gute Marker für die Krebstransformation in genitalen Läsionen beim Pferd zu sein.

Fazit

Es empfiehlt sich, sobald erste Anzeichen einer EcPV2 Infektion, wie depigmentierte Plaques oder Papillome im Genitalbereich auftreten, diese gut zu beobachten und frühzeitig abzuklären. Die Entwicklung eines diagnostischen Tests, basierend auf den in dieser Studie gefundenen Krebsmarkern, würde dabei helfen, frühzeitig Auskünfte über Diagnose und Prognose zu erhalten.

Literatur

- Lange C. E., Tobler K., Lehner A., Grest P., Welle M. M., Schwarzwald C. C., Favrot C., 2013. EcPV2 DNA in Equine Papillomas and In Situ and Invasive Squamous Cell Carcinomas Supports Papillomavirus Etiology. In *Vet. Pathol.* 50 (4), 686–692.
- Mair T. S., Walmsley J. P., Phillips T. J., 2000. Surgical treatment of 45 horses affected by squamous cell carcinoma of the penis and prepuce. In *Equine Veterinary Journal* 32 (5), 406–410.
- Nagalakshmi U., Waern K., Snyder M., 2010. RNA-Seq: A method for comprehensive transcriptome analysis. In *Curr Protoc Mol Biol* Chapter 4, Unit 4.11, 1–13.
- Scase T., Brandt S., Kainzbauer C., Sykora, S., Bijmolt S., Hughes K. et al., 2010. Equus caballus papillomavirus-2 (EcPV-2): An infectious cause for equine genital cancer? In *Equine Vet. J.* 42 (8), 738–745.
- Zinman G. E., Naiman S., Kanfi Y., Cohen H., Bar-Joseph Z., 2013. Expression Blast: Mining large, unstructured expression databases. In *Nature methods* 10 (10), 925–926.



Abb. 1

Klinisches Erscheinungsbild von EcPV2 assoziierten Läsionen.

Links: Frühstadium: Depigmentierte Plaques in Kombination mit einem kleinen geröteten Papillom an der Penisspitze.

Rechts: Endstadium: Stark proliferatives Plattenepithelkarzinom ausgehend von der Penisspitze in Kombination mit Sekundärinfektionen des betroffenen Gewebes.

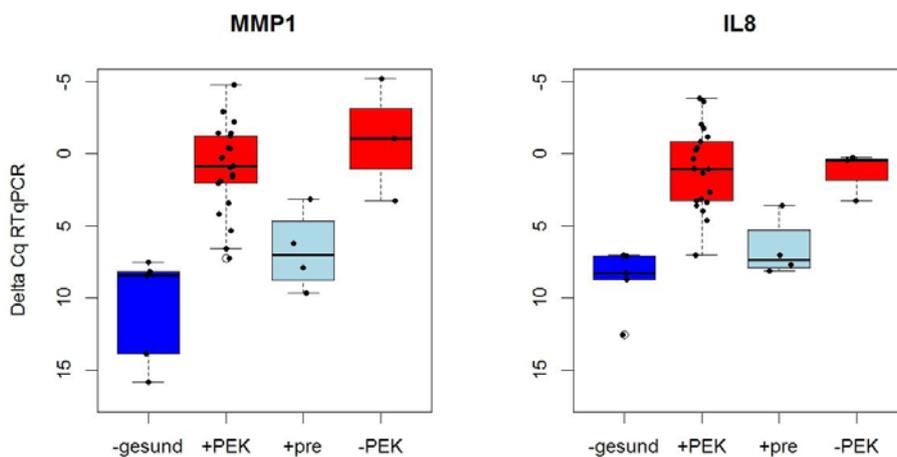


Abb. 2

Expression der potentiellen Marker-Gene in diversen Gewebeproben.

Die relative Expression von IL8 und MMP1 bezogen auf Haushaltsgene (SDHA und RPL4) wurde bei 33 Gewebeproben von vier Gruppen von Pferden bestimmt. Im Detail waren das: 5 EcPV2-negative ohne genitale Läsionen (-gesund), 22 EcPV2-positive Plattenepithelkarzinome (+PEK), 3 EcPV2-positive präkanzeröse Läsionen (+prä) und 3 EcPV2-negative Plattenepithelkarzinome (-PEK).

blau: gesunde Kontrolle, rot: signifikant auf-reguliert, hellblau: kein signifikanter Unterschied.

Die Expression war in EcPV2-positiven und -negativen Krebsproben erhöht, aber nicht in präkanzerösen Läsionen. ⇔ potentielle Krebsmarker.

Zwei Jahre Erfahrung mit Equinella, der neuen Melde- und Informationsplattform für Pferdekrankheiten

F. Remy-Wohlfender¹, R. Struchen², C. Graubner¹, V. Gerber¹, S. Balmer² und D. Hadorn²

¹Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern und Agroscope

²Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Bern

Damit Tierseuchen und Tierkrankheiten frühzeitig entdeckt und entsprechende Massnahmen zeitgerecht ergriffen werden können, ist neben einer genauen Beobachtung der Tiere durch Tierhaltende und TierärztInnen im Sinne der Syndrom-Überwachung ein zentrales Meldesystem von grosser Bedeutung. Im Rahmen des Aufbaus eines nationalen Früherkennungssystems in der Schweiz hat deshalb das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) zusammen mit Vertretern des Institut suisse de médecine équine (ISME) und des Veterinary Public Health Instituts (VPHI) im November 2013 das bereits bestehende Meldesystem für ansteckende Pferdekrankheiten „Equinella“ als benutzerfreundliche, elektronische Melde- und Informationsplattform (www.equinella.ch) neu lanciert (Wohlfender et al. 2012, Struchen et al. 2016). TierärztInnen, welche im Equinella-System mitmachen, registrieren sich einmalig auf der Plattform (n = 78, Stand 29.02.2016). Danach melden sie online via Computer oder portablen Gerät regelmässig die Fälle aus ihrem Patientengut, welche im Fokus von Equinella stehen. Dazu gehören infektiöse Pferdekrankheiten wie z. B. Druse, Herpes und Influenza, welche gemäss Tierseuchenverordnung keiner amtlichen Meldepflicht unterstellt aber für die Pferdegesundheit sehr wichtig sind, sowie Symptomen-Befunde wie z. B. Fieber unbekannter Ursache oder Aborte.

Die eingegangenen Meldungen werden von der Equinella-Fachstelle zeitnah ausgewertet und anschliessend anonymisiert unter Angabe der Postleitzahl auf der Equinella-Webseite publiziert. Monatlich wird eine automatische Erinnerungs-E-Mail an alle Equinella-TierärztInnen verschickt. Diese können entweder sehr einfach per Mausclick bestätigen, dass in ihrem Praxisgebiet kein Equinella-relevanter Fall aufgetreten ist, oder es kann eine Nachmeldung vorgenommen werden.

Die Equinella-TierärztInnen erhalten als Gegenleistung die aufbereiteten Meldungsdaten und weitere aktuelle Informationen zur nationalen und internationalen Pferdegesundheit regelmässig per Newsletter sowie eine jährliche Gratis-Weiterbildung. Ebenfalls können sie sich beim Auftreten von ungewöhnlichen Fällen kostenlos durch das Equinella-Team beraten lassen und werden im Falle eines grösseren infektiösen Geschehens per SMS alarmiert.

Auch alle weiteren interessierten Personenkreise wie Pferdehaltende, Pferdesportverbände usw. finden im öffentlich zugänglichen Bereich der Equinella-Plattform aktuelle Informationen zum Gesundheitszustand der Schweizer Pferdepopulation in Form einer täglich aktualisierten Tabelle und einer interaktiven Karte mit den Krankheits- und Symptommeldungen.

Von November 2013 bis November 2015 wurden 272 Meldungen abgesetzt (Median Meldungen pro Monat auf Tierebene = 8; min = 1, max = 49). Am häufigsten wurden EHV-1 (57; 21 %) und Druse (47; 17 %) gemeldet (klinische und/oder Labordiagnose) (Abb. 1), während Fieber unbekannter Ursache und Anzeichen einer Erkrankung des Respirationstrakts die am meisten beobachteten Symptome waren (122; 45 % und 61; 22 %). Daneben gab es auch Meldungen von selteneren Krankheiten wie Borna, kutane Leishmaniose, kutane Habronematose und Rhodococcose. Abbildung 2 zeigt die Anzahl und Aufteilung der Equinella-Praxen und -Kliniken nach Kanton. Die Aktualität der Daten ist mit einem Median von sechs Tagen bis zur Meldung (Min = 0, Max = 192) bereits recht gut, soll aber in Zukunft noch verbessert werden. Monatlich haben zwischen 63.6 % und 87.2 % (Median = 71.8%) der registrierten Equinella-TierärztInnen entweder eine Meldung gemacht oder bestätigt, dass sie im vergangenen Monat keinen für Equinella relevanten Fall gesehen haben. Diese Resultate zeigen, dass die Teilnahme am System bereits gut ist und Equinella das Potenzial hat, sich zu einer wichtigen nationalen Anlaufstelle für infektiöse Pferdekrankheiten in der Schweiz zu entwickeln. Von einem solchen System profitieren nicht nur die TierärztInnen und die Pferdehaltenden, sondern insbesondere auch Pferdesportveranstaltende. Ausbrüche von infektiösen Pferdekrankheiten können u. a. dort rasch zu grossen finanziellen Verlusten führen.

Das Ziel von Equinella ist es, möglichst alle Pferde-TierärztInnen für eine Teilnahme im Equinella-System zu gewinnen und damit eine bestmögliche Abdeckung zu erhalten, um den Nutzen für die gesamte Pferdebranche zu maximieren. Die Echtzeitanalyse der Fall-Daten hilft der Früherkennung von Pferdekrankheiten und ermöglicht dadurch rechtzeitige präventive Massnahmen zum Schutz der Pferdepopulation zu ergreifen. Zudem helfen die mit Equinella gesammelten Erfahrungen mit, ähnliche Früherkennungssysteme zukünftig auch für andere Tierarten einzuführen.

Literatur

Wohlfender F. D., Schüpbach G., Gerber V., Wehrli Eser M., Hauser R. und Meier H. P., 2012. A review of twenty years of equine infectious disease monitoring in Switzerland: past, present and future. *Journal of Equine Veterinary Science*, 32(10), 92.

Struchen R., Hadorn D., Wohlfender F., Balmer S., Süptitz S., Zinsstag J. und Vial F., 2016. Experiences with a voluntary surveillance system for early detection of equine diseases in Switzerland. *Epidemiology and Infection*, in press.

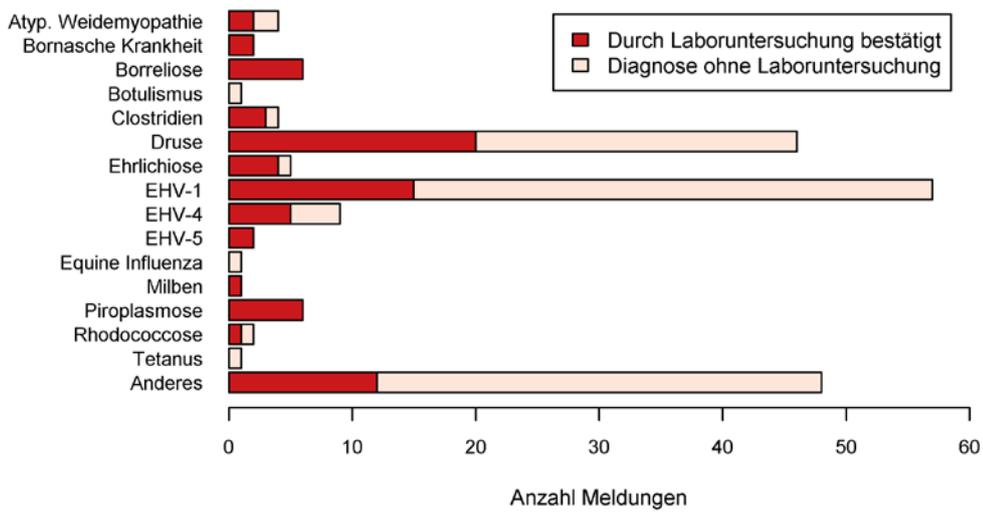


Abb. 1
Anzahl gemeldete Krankheitsfälle mit und ohne Bestätigung durch Laboruntersuchung von November 2013 bis November 2015.

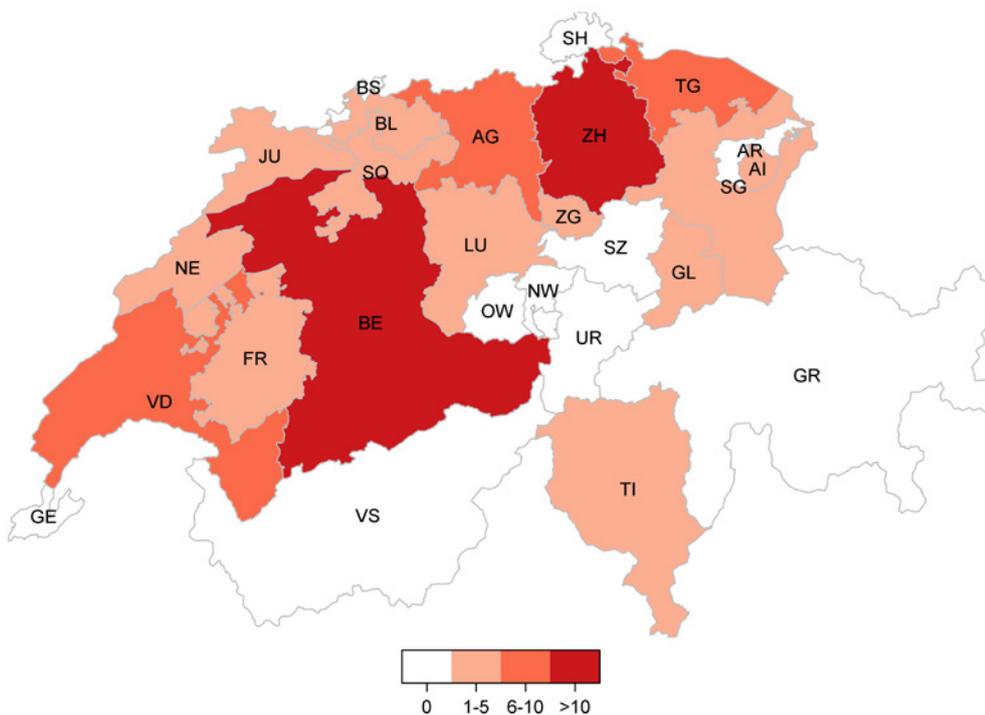


Abb. 2
Verteilung und Anzahl Equinella-Praxen und -Kliniken pro Kanton (Stand: 20. November 2015).

Retrospektive Evaluierung aller verzeichneter Rennstarts in der Schweiz über einen Zeitraum von vier Jahren: Disziplinspezifische Risikofaktoren für das Auftreten klinischer Vorkommnisse

C. Schweizer¹, A. Ramseyer¹, V. Gerber¹, G. Christen¹, D. Burger¹ und F. Remy-Wohlfender^{1,2}

¹Institut suisse de médecine équine ISME, Universität Bern und Agroscope

²Veterinary Public Health Institute, Universität Bern

Einleitung

Der Rennsport hat in vielen Ländern eine lange Tradition und wirtschaftlichen Einfluss. Nicht selten ist dieser jedoch mit Unfällen und fatalen Verletzungen der Rennpferde verbunden (Vaughan et. al. 1975, Williams et. al. 2001). Verletzungen und Unfälle von Rennpferden auf Rennbahnen sind von hoher Tierschutzrelevanz. Rennbahnunfälle zu verhindern, steht im Fokus vieler Rennnationen. Die Schweiz verfügt über zehn Rennbahnen, die in unterschiedlicher Auslastung über das ganze Jahr für Rennveranstaltungen genutzt werden. Das Ziel dieser retrospektiven Studie war es, alle in der Schweiz dokumentierten Trab-, Flach- und Hindernisrennstarts auf diesen Rennbahnen über einen Zeitraum von vier Jahren (2009–2012) zu analysieren, um Faktoren zu identifizieren, die mit dem Auftreten von klinischen Vorfällen zusammenhängen.

Material und Methoden

Grundlage der Analyse waren Aufzeichnungen über klinische Vorkommnisse in Bezug auf den jeweiligen Rennstart mit Hilfe eines sogenannten VetCode-(VC)-Systems. Insgesamt enthält das System neun verschiedene VCs, davon beschreiben sieben klinische Vorfälle wie z. B. Lahmheit und Verletzungen und zwei nicht klinische Vorfälle (Kontrolle vor dem nächsten Start, Nichtstarter). Verantwortlich für die Vergabe der VCs ist der Rennleitungstierarzt. Tabelle 1 zeigt die Häufigkeit der Vergabe der verschiedenen VCs pro Disziplin von Januar 2009 bis Dezember 2012. Mit Hilfe von multivariablen mixed effect logistischen Regressionsmodellen wurden insgesamt 17'670 Rennstarts (6'198 Flachrennstarts, 1'257 Hindernisrennstarts, 10'215 Trabrennstarts) analysiert.

Resultate

Trabrennstarts auf einer Porphyrsandbahn hatten ein signifikant kleineres Risiko für klinische Vorkommnisse als Starts auf den Grasbahnen. Des Weiteren waren Trabrennpferde, deren Fahrer auch gleichzeitig der Trainer war, mit einem zweimal höheren Risiko behaftet. In Hindernisrennen erwiesen sich längere Distanzen (2'401 bis 5'400 m vs. 1'700 bis 2'400 m) als protektiv. Bei den Flachrennen wiesen Starts auf fünf der zehn Schweizer Rennbahnen ein geringeres Risiko für klinische Vorkommnisse auf. In allen drei Disziplinen waren Zieleinläufe oder Platzierungen ab dem 8. Platz mit einem höheren Risiko für ein klinisches Vorkommnis verbunden.

Fazit

Diese Resultate zeigen, dass Faktoren, die mit dem Auftreten von klinischen Vorfällen zusammenhängen, disziplinabhängig sind. Folglich muss bei den Bestrebungen zur Optimierung der Bedingungen für die Pferde auf Schweizer Rennbahnen die Individualität der einzelnen Rennsportdisziplinen berücksichtigt werden.

Literatur

Schweizer C., Ramseyer A., Gerber V., Christen G., Burger D. and Wohlfender F. D., 2015. Retrospective evaluation of all recorded horse race starts in Switzerland during a four year period focusing on discipline-specific risk factors for clinical events. *Equine Veterinary Journal*. 2015 Sep 26. doi: 10.1111/evj.12515. [Epub ahead of print]

Vaughan L. and Mason B., 1975. A clinico-pathological study of racing accidents in horses. Horse Race Betting Levy Board, London, UK.

Williams R., Harkins L., Hammond C. and Wood J., 2001. Racehorse injuries, clinical problems and fatalities recorded on British racecourses from flat racing and National Hunt racing during 1996, 1997 and 1998. *Equine Vet J* 33, 478–486.



Tabelle 1

Häufigkeit verzeichneter Vet Codes (VC) je Disziplin in 17670 (n) Rennstarts auf Rennbahnen der Schweiz über einen Zeitraum von 4 Jahren (Januar 2009 – Dezember 2012)

Vet Code	Trab	%	Flach	%	Hindernis	%	Total	%
Starts ohne VC	(56.55)	9993	6029	(34.12)	1123	(6.36)	17145	(97.03)
Gangunregelmässigkeit	(0.10)	18	7	(0.04)	4	(0.02)	29	(0.16)
Lahmheit im/nach dem Rennen	(0.28)	50	20	(0.11)	9)	(0.05)	79	(0.45)
Verletzung	(0.07)	12	34	(0.19)	24	(0.14)	70	(0.40)
Nasenbluten	(0.02)	3	3	(0.02)	3	(0.02)	9	(0.05)
Angehalten/Abgeschlagen	(0.03)	6	6	(0.03)	39	(0.22)	51	(0.29)
Sturz	(0.00)	0	3	(0.02)	26	(0.15)	29	(0.16)
Renn-ausschluss	(0.00)	0	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Kontrolle vor dem nächsten Start	(0.02)	3	1	(0.01)	5	(0.03)	9	(0.05)
Nichtstarter	(0.75)	130	95	(0.54)	24	(0.14)	249	(1.41)
Total Starts	10215	(57.81)	6198	(35.08)	1257	(7.11)	17670	(100)

Hat RAO einen Einfluss auf die Strongylidenei-Ausscheidung? Eine Studie aus Süddeutschland

C. Sperl¹, V. Gerber¹, D. Drießlein³, A. Klima³ und A. Becher²

¹Institut Suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse Fakultät Universität Bern und Agroscope

²dr becher griesbauer gmbh, Straubing; Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie, LMU, München

³Statistisches Beratungslabor StaBLab, Institut für Statistik, LMU, München

Einleitung

Ein Zusammenhang zwischen allergischen Krankheiten und parasitären Infektionen beim Pferd wurde bereits belegt (Kehrli, Jandova, Fey, Jahn, & Gerber, 2015). In Beständen mit niedrigem Strongyliden-Infektionsdruck wurde bei an rezidivierender Atemwegsobstruktion (RAO) erkrankten Pferden teilweise eine im Vergleich zu gesunden Koppelpartnern verringerte Eiausscheidung nachgewiesen (Brundler et al., 2011; Neuhaus et al., 2010). In der aktuellen Studie wurde untersucht, ob das Auftreten von RAO-typischen, respiratorischen Symptomen, wie Husten, Nasenausfluss oder Dyspnoe, einen im Vergleich zu bereits bekannten Faktoren (Alter, Saisonalität, Ausscheidungsniveau einzelnes Pferd, bestandsspezifischer Infektionsdruck, Weidehygiene und Weidezeit [Becher, Mahling, Nielsen, & Pfister, 2010]) relevanten Zusammenhang auf die Strongylidenei-Ausscheidung hat.

Material und Methoden

Sieben Bestände in Süddeutschland mit 209 Pferden verschiedener Rassen, im Alter von 5 – 24 Jahren, nahmen an der Studie teil. In der Zeit von März 2011 bis September 2014 wurden 1035 Kotproben mittels modifiziertem McMaster-Verfahren untersucht und die Eizahl pro Gramm Kot (epg) ermittelt. Die Pferde wurden anhand eines standardisierten Fragebogens in die HOARSI-Kategorien (Horse Owner Assessed Respiratory Signs Index) 1 – 4 (gesund – hochgradig erkrankt) eingeteilt.

Mit Hilfe weiterer Kovariablen, welche die Strongylidenei-Ausscheidung beeinflussen, wurde ein generalisiertes additives gemischtes Modell (GAMM) erstellt und mit der Software R der Einfluss der Interaktion respiratorische Symptome (+/-) / Bestand auf die Höhe der Eiausscheidung errechnet.

Ergebnisse

Von den 209 Pferden zeigten 146 keine respiratorischen Symptome (HOARSI 1), 63 Pferde wurden als erkrankt (HOARSI 2-4) eingestuft. Das Vorkommen der einzelnen HOARSI-Kategorien variierte zwischen den einzelnen Betrieben (siehe Abb. 1). Auch der Mittelwert der Strongylidenei-Ausscheidung unterschied sich zwischen den Beständen (35 epg – 320 epg; siehe Tab. 1). Das berechnete Modell bildete das Alter der Pferde und den jahreszeitlichen Einfluss unter Berücksichtigung der „strongyle egg shedding consistency“ des einzelnen Pferdes wie in der Literatur beschrieben als signifikante Einflussgröße ab. Die Effekte von Weidezeit und Weidehygiene waren nicht signifikant, aber ihre Richtung entsprach den Erwartungen aufgrund von publizierten Daten. Das Niveau der Eiausscheidung von Pferden mit Lungensymptomatik unterschied sich laut dem Modell von dem Gesunder. Es wurde jedoch kein signifikanter Effekt festgestellt. Die erwartete deutlich verringerte Eiausscheidung bei erkrankten Pferden

zeigte sich in zwei Beständen mit zusammen 109 Pferden (A, B). Ein komplett gegenläufiges Ergebnis wurde für einen Betrieb (D) errechnet, in dem der Infektionsdruck deutlich höher war als in anderen Betrieben.

Diskussion

Im Vergleich zu den aus der Literatur bekannten Einflussfaktoren (Becher et al., 2010) weist die aktuelle Studie auf eine untergeordnete Bedeutung von RAO-Symptomen im Hinblick auf die Höhe der Strongyliden-Eiausscheidung hin. Lungenkranke Pferde scheiden nur in zwei Beständen mit geringerem Infektionsdruck weniger Nematodeneier aus als die Gesunden. Dieses Ergebnis bestätigt also nur teilweise die vorangegangenen Untersuchungen (Brundler et al., 2011). Das Ergebnis aus dem Bestand mit dem verhältnismäßig höheren Infektionsdruck widerspricht dem allerdings deutlich, da hier die erkrankten Pferde wesentlich mehr Strongylideneier ausscheiden als die Gesunden. Deshalb kann vermutet werden, dass der Infektionsdruck im einzelnen Bestand eine modulierende Rolle auf die Interaktion von RAO und der Immunantwort auf Strongylidenbefall hat. Diese Hypothese ist auch im Einklang mit der „klassische Hygienehypothese“, welche besagt, dass eine Infektion mit intestinalen Parasiten einen Schutz vor allergischen Reaktionen gewährt (Strachan, 1989). Zur weiteren Überprüfung dieser Vermutung sollten RAO-erkrankte Pferde mit Gesunden verglichen werden, die sich in Betrieben mit wesentlich höherem Infektionsdruck befinden.

Fazit für die Praxis

An RAO erkrankte Pferde sollten in Bezug auf die Strongylidenei-Ausscheidung insbesondere bei einem Stallwechsel strenger überwacht werden.

Literatur

Becher A. M., Mahling M., Nielsen M. K., & Pfister K., 2010. Selective anthelmintic therapy of horses in the Federal states of Bavaria (Germany) and Salzburg (Austria): an investigation into strongyle egg shedding consistency. *Vet Parasitol*, 171(1-2), 116-122. doi:10.1016/j.vetpar.2010.03.001.

Brundler P., Frey C. F., Gottstein B., Nussbaumer P., Neuhaus S., & Gerber, V., 2011. Lower shedding of strongylid eggs by Warmblood horses with recurrent airway obstruction compared to unrelated healthy horses. *Vet J*, 190(2), e12-15. doi:10.1016/j.tvjl.2010.12.029.

Kehrli D., Jandova V., Fey K., Jahn P., & Gerber V., 2015. Multiple hypersensitivities including recurrent airway obstruction, insect bite hypersensitivity, and urticaria in 2 warmblood horse populations. *J Vet Intern Med*, 29(1), 320-326. doi:10.1111/jvim.12473.

Neuhaus S., Bruendler P., Frey C. F., Gottstein B., Doherr M. G., & Gerber V., 2010. Increased parasite resistance and recurrent airway obstruction in horses of a high-prevalence family. *J Vet Intern Med*, 24(2), 407-413. doi:10.1111/j.1939-1676.2009.0465.x.

Strachan D. P., 1989. Hay fever, hygiene, and household size. *Bmj*, 299(6710), 1259-1260.

Tabelle 1

Mittelwert der Eiausscheidung in epg auf den einzelnen Betrieben

Betrieb	A	B	C	D	E	F	G
Anzahl Pferde	92	17	28	13	20	14	25
Mittelwert der Eiausscheidung	61	38	116	320	35	276	127

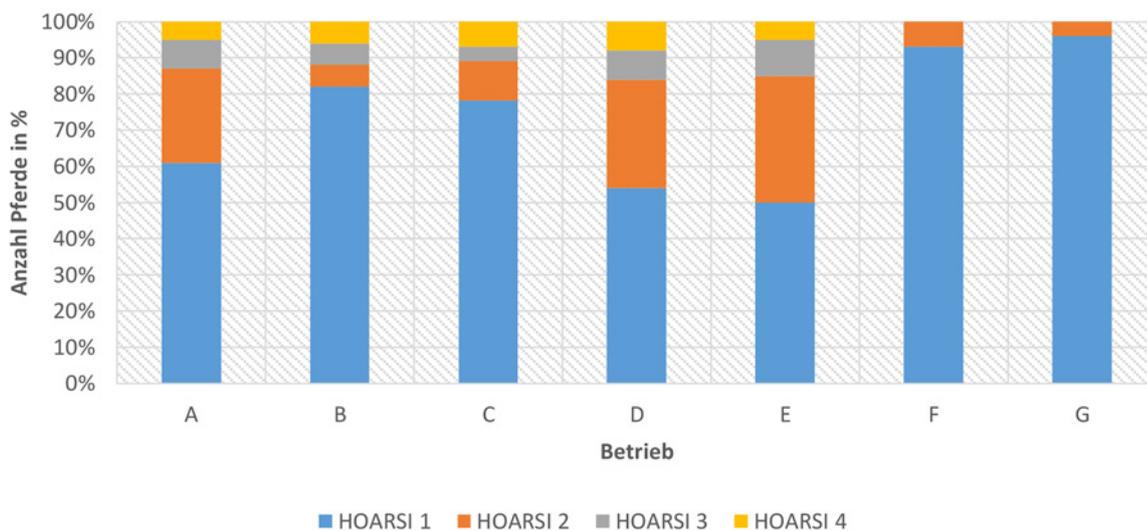


Abb. 1

Prozentuale Verteilung der HOARSI-Kategorien auf die Pferde in den einzelnen Betrieben

Allergen-spezifische Immuntherapie für Pferde mit Sommerekzem – in-vitro-Studie

A. Ziegler¹, J. Olzhausen², V. Gerber³ und E. Marti¹

¹Dept. für Klinische Forschung-VPH, Vetsuisse, Universität Bern

²Schweizerisches Institut für Allergie & Asthma Forschung, Universität Zürich, Davos, ³Institute Suisse de Médecine Equine ISME, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern und Agroscope

Einleitung

Das Sommerekzem, als häufigste allergische Hauterkrankung bei Pferden, ist belastend für Pferd und Besitzer und konnte bislang nur unbefriedigend kausal therapiert werden. Sommerekzem ist eine IgE-Antikörper vermittelte Dermatitis, die infolge einer Hypersensitivitätsreaktion auf Speichelproteine von *Culicoides*-Mücken entsteht. Während sich bis vor einigen Jahren die therapeutischen Bemühungen auf die Symptomlinderung beschränkten, gewinnt nun die allergenspezifische Immuntherapie als einzige Therapiemöglichkeit mit dem Potential, eine klinische Heilung herbeizuführen, an Bedeutung.

Allerdings erfordern die Nachteile der Methode, namentlich die lange Therapiedauer, die je nach Allergen tiefe Erfolgsquote und das mögliche Auftreten von Nebenwirkungen, zwingend eine Verbesserung der Wirksamkeit und Sicherheit der allergen-spezifischen Immuntherapie. Dies kann erreicht werden durch Effizienzsteigerung der Allergenaufnahme oder durch immunmodulierende Adjuvantien, die eine regulatorische Immunantwort fördern. Wir konnten bereits zeigen, dass das synthetische Peptid DCpep (Curiel et al. 2004) die Aufnahme eines Modellantigens durch equine dendritische Zellen markant verbessern kann. Dendritische Zellen sind die Türsteher des Immunsystems. Sie befinden sich an allen Orten im Körper wo Kontakt zur Aussenwelt besteht, also auch in der Haut und den Atemwegen, und sind zuständig für die Erkennung, Aufnahme und T-Zell-Präsentation von Antigenen.

Material und Methoden

Ziel dieser Studie war, in-vitro-Effekte des rekombinanten *Culicoides-obsoleteus*-Allergens *Cul o 3*, ein Hauptallergen für SE, mit und ohne DCpep auf die Antigenpräsentation, sowie T-Zell-Aktivierung und -polarisierung durch dendritische Zellen von Pferden zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden T-Lymphozyten von gesunden Pferden sowie von Pferden mit Sommerekzem mit antigen-aktivierten (*Cul o 3* und *DCpep-Cul o 3*) dendritischen Zellen inkubiert und die resultierende T-Zell-Proliferation gemessen. Weiter wurde die Menge und Art der Zytokinfreisetzung nach Antigenstimulation kombiniert mit einem Immunmodulator, dem nicht toxischen LPS-Derivat MPLA, analysiert. MPLA zeigte vielversprechende Resultate als Adjuvans für AIT in der Humanmedizin (Drachenberg et al. 2001).

Ergebnisse und Diskussion

INachdem bereits eine signifikante Erhöhung der Antigen-Aufnahme durch Kopplung des Antigens an DCpep gezeigt worden war, zeigte diese Studie, dass Kopplung von DCpep an das rekombinante *Culicoides*-Allergen *Cul o 3* zu einer signifikant höheren T-Zell Proliferation bei gesunden Pferden sowie bei Pferden mit Sommerekzem führt. Interessanterweise wurden bei Pferden mit Sommerekzem signifikant höhere T-Zell-Proliferationswerte

gemessen als bei gesunden Pferden. Dies könnte an der von Hamza et al. (2013) beschriebenen Supprimierung von regulatorischen T-Zellen bei allergischen Pferden liegen.

Nebst der erhöhten T-Zell-Proliferation wurde auch eine signifikant höhere Freisetzung der Zytokine IFN- γ , IL-4 und IL-10 nach Stimulation mit *DCpep-Cul o 3* im Vergleich zu *Cul o 3* alleine gemessen. Der relative Anstieg war am grössten für das regulatorische Zytokin IL-10 (Abb. 1). IL-10 spielt eine Schlüsselrolle in der Toleranzinduktion gegen Allergene und ist damit entscheidend verantwortlich für den Erfolg einer allergen-spezifischen Immuntherapie (Jutel et al. 2003). MPLA, eingesetzt als Immunmodulator in Kombination mit Allergenen, erhöhte die Freisetzung von IL-10 deutlich (Abb. 1) mit gleichzeitiger Hemmung des allergiefördernden Zytokins IL-4 (Abb. 2).

Fazit

Die Resultate zeigen, dass DCpep die Allergenaufnahme sowie die T-Zell-Aktivierung entscheidend steigert. Dies kann genutzt werden, um mittels einer geringen Allergendosis eine effektive allergen-spezifische Immuntherapie für Pferde mit Sommerekzem zu ermöglichen und somit Nebenwirkungen zu reduzieren. MPLA zeigt immunregulierende Effekte, die erwünscht sind in der allergen-spezifischen Immuntherapie und wäre daher ein vielversprechendes Adjuvans verabreicht in Kombination mit rekombinanten Allergenen gekoppelt an DCpep.

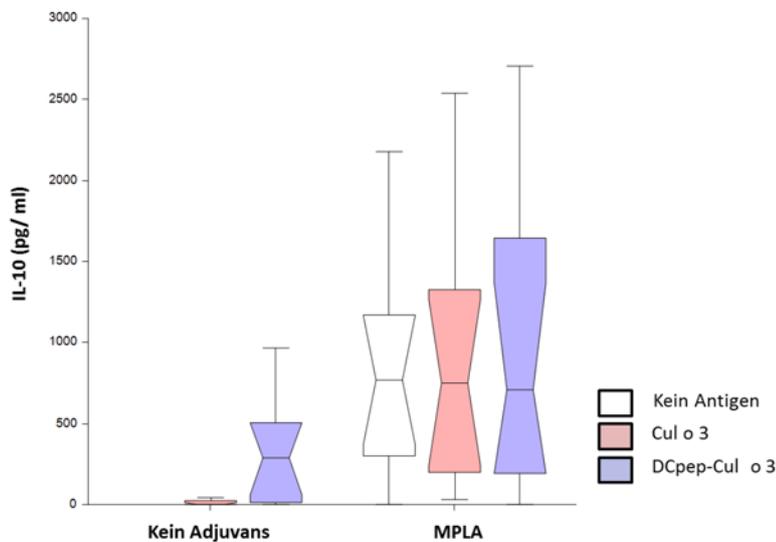
Literatur

Curiel T. J., Morris C., Brumlik M., Landry S. J., Finstad K., Nelson A., Joshi V., Hawkins C., Alarez X., Lackner A., Mohamadzadeh M., 2004. Peptides identified through phage display direct immunogenic antigen to dendritic cells. *J. Immunol.* 172, (12), 7425–31.

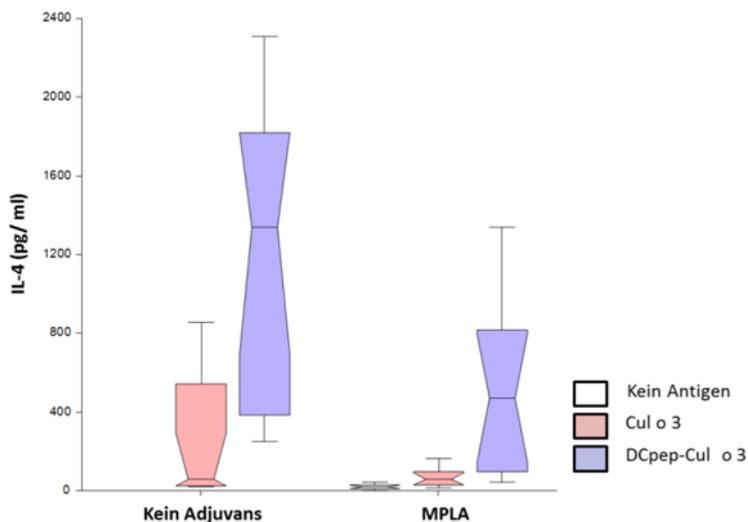
Drachenberg K. J., Wheeler A. W., Stuebner P., Horak F., 2001. A well-tolerated grass pollen-specific allergy vaccine containing a novel adjuvant, monophosphoryl lipid A, reduces allergic symptoms after only four preseasonal injections. *Allergy.* 56, (6), 498–505.

Hamza E., Akdis C. A., Wagner B., Steinbach F., Marti E., 2013. In vitro induction of functional allergen-specific CD4⁺ CD25^{high} Treg cells in horses affected with insect bite hypersensitivity. *Clin. Exp. Allergy.* 43, (8), 889–901.

Jutel M., Akdis M., Budak F., Aebischer-Casaulta C., Wrzyszc M., Blaser K., Akdis C. A., 2003. IL-10 and TGF-beta cooperate in the regulatory T cell response to mucosal allergens in normal immunity and specific immunotherapy. *Eur. J. Immunol.* 33, (5), 1205–14.

**Abb. 1**

IL-10 Produktion nach Stimulation mit rekombinatem Culicoides-Allergen Cul o 3 alleine und gekoppelt an DCpep in Kombination mit MPLA. IL-10 Konzentration wurde im Zellkulturüberstand von stimulierten mononukleären Blutzellen gemessen und die IL-10 Menge mittels Multiplex-ELISA gemessen. Vergleich zwischen der Stimulation nur mit Allergen und der Stimulation in Kombination mit dem Adjuvans MPLA zeigt eine signifikant stärkere IL-10 Induktion durch MPLA, unabhängig vom Antigen. DCpep steigert die IL-10 Produktion, wenn kein Adjuvans zugegeben wird.

**Abb. 2**

IL-4 Produktion nach Stimulation mit rekombinatem Culicoides-Allergen Cul o 3 alleine und gekoppelt an DCpep in Kombination mit MPLA. IL-4 Produktion wurde in gleicher Weise induziert und gemessen wie IL-10. MPLA ist in der Lage, die unerwünschte Produktion des allergiefördernden Zytokins IL-4 signifikant zu senken.

PFERDHALTUNG

Was verraten uns Augenfalten über die Emotionen von Pferden?

S. Hintze^{1,2}, S. Smith³, A. Patt⁴, I. Bachmann² und H. Würbel¹

¹Abteilung Tierschutz, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern;

²Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches

³Royal (Dick) School of Veterinary Studies, University of Edinburgh UK;

⁴Department of Animal and Avian Sciences, University of Maryland USA

Einleitung

Die Beurteilung des Wohlergehens von Tieren beinhaltet neben der Bewertung der physischen Gesundheit auch die des emotionalen Zustands (Duncan 1993). Während der Gesundheitszustand direkt beurteilt werden kann, können wir auf den emotionalen Zustand nur indirekt anhand von Verhaltens- und physiologischen Indikatoren zurückschliessen. In den letzten Jahren wurde zunehmend auch die Gesichtsmimik als potentieller Indikator für das Wohlergehen von Tieren erforscht.

Ein auffälliger Aspekt der Gesichtsmimik von Pferden sind die Augenfalten oberhalb des Augapfels, die durch Kontraktion des inneren Augenbrauenhebers hervorgerufen werden. Die Ausprägung dieser Falten variiert zwischen Pferden, ändert sich aber auch innerhalb eines Individuums. (Abb. 1). In der Pferdeszene werden diese Falten oft als „Sorgenfalten“ (engl.: „worry wrinkles“) bezeichnet. Sie treten verstärkt bei Pferden auf, die Schmerzen haben (Gleerup et al. 2014) und beim Menschen ist bekannt, dass eine solche Muskelkontraktion auch bei verängstigten oder traurigen Personen ausgeprägt ist (Arellano et al. 2014).

Material und Methoden

Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen emotionalem Zustand und der Ausprägung der Augenfalten bei Pferden zu untersuchen. Unsere Hypothese war, dass positive Situationen die Ausprägung reduzieren, während negative Situationen diese verstärken. Zu diesem Zweck wurden 16 Pferde (15 Hengste, 1 Stute) jeweils mit zwei positiven (Kraulen, Erwartung einer Futterbelohnung) und zwei negativen Situationen (Futterneid, Rascheln einer Plastiktüte) konfrontiert. Jede Situation dauerte 60 Sekunden und folgte einer ebenfalls 60 Sekunden langen Kontrollsituation. Während allen Situationen machten professionelle Fotografen Bilder von der Augenpartie der Pferde. Diese Bilder wurden anhand einer Skala ausgewertet, die zuvor in einer Pilotstudie entwickelt worden war und die folgenden sechs Parameter beinhaltete: allgemeiner qualitativer Eindruck, Ausprägung der Falten, Form des Augenlids, sichtbares Augenweiss, Anzahl der Falten und Winkel zwischen Verlängerung der Durchmesser des Augapfels und oberster Falte (Abb. 2).

Ergebnisse und Diskussion

Alle Parameter konnten von einem verblindeten Experimentator sehr zuverlässig (mit sehr guter Wiederholbarkeit) erfasst werden. Der Winkel wurde durch die verschiedenen Situationen

entsprechend unserer Hypothese beeinflusst: er war während positiven Situationen kleiner und während negativen Situationen grösser als während den Kontrollsituationen, was auf eine Muskelrelaxation in positiven und eine Muskelkontraktion in negativen Situation schliessen lässt. Ausserdem gab es eine Tendenz, dass Augenweiss in negativen Situationen häufiger und in positiven Situationen seltener sichtbar war als in den entsprechenden Kontrollsituationen. Die anderen vier Parameter wurden durch die verschiedenen Situationen nicht systematisch beeinflusst. Dies kann bedeuten, dass die durch die Situationen ausgelösten Emotionen keinen Einfluss auf diese Parameter hatten. Allerdings sollten auch andere Erklärungsansätze in Erwägung gezogen werden. So ist es zum Beispiel möglich, dass die gewählten Situationen zu kurz waren, um Veränderungen hervorzurufen, aber dass länger anhaltende emotionale Zustände durchaus einen Einfluss haben könnten, was in weiteren Studien untersucht werden soll.

Fazit

Augenfalten werden in der Pferdeszene häufig als „Sorgenfalten“ diskutiert. In der vorliegenden Studie wurde der Zusammenhang zwischen dem emotionalen Zustand und der Ausprägung dieser Falten jedoch erstmals systematisch untersucht. Dabei konnten sechs Parameter identifiziert werden, die sehr zuverlässig erhoben und zur Beurteilung der Auswirkungen von unterschiedlichen Situationen auf die Ausprägung der Augenfalten verwendet werden konnten. Zwei Parameter (Winkel, Augenweiss) wurden der Hypothese entsprechend durch emotionale Situationen beeinflusst: positive Situationen führten zu einer schwächeren, negative Situationen zu einer stärkeren Ausprägung. Weitere Studien sind notwendig, um unsere Ergebnisse in den gleichen und in anderen Situationen zu validieren, bevor diese Parameter als Indikatoren für emotionales Wohlbefinden bei Pferden eingesetzt werden können.

Literatur

Duncan I.J., 1993. Welfare is to do with what animals feel. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 6, 8–14.

Gleerup K.B., Forkman B., Lindegaard C., Andersen, P.H., 2014. An equine pain face. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 42, 1–12.

Arellano D., Perales F.J., Varona J., 2014. Mood and its mapping onto facial expressions. *Proc 8th Int Conf AMDO*, 31–40.



Abb. 1

Links: Pferd mit keinen oder nur sehr schwach ausgeprägten Falten.
 Rechts: Pferd mit stark ausgeprägten Falten. Die Richtung der Kontraktion des inneren Augenbrauenhebers ist erkennbar.

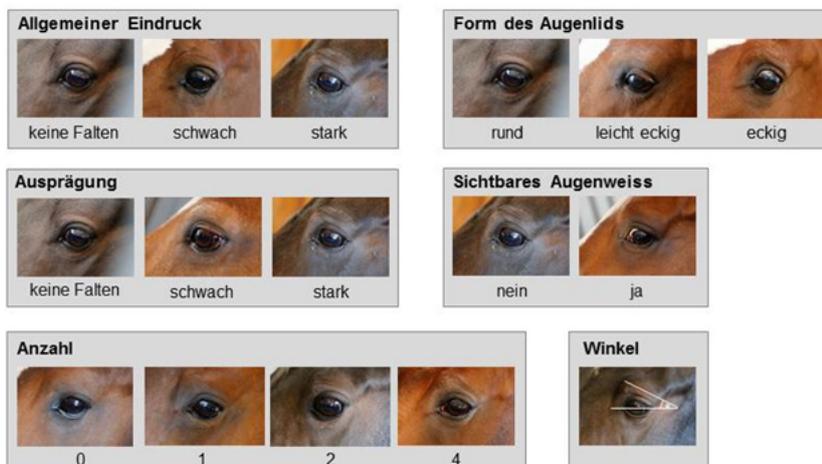


Abb. 2

Überblick über die sechs erhobenen Parameter.

Schweizer Fohlenweiden – eine Übersicht

N. Maier und S. Wägeli

Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

Einleitung

Die Aufzucht der Jungpferde legt einen entscheidenden Grundstein für die Entwicklung der Tiere. Sie hat Einfluss auf die Gesundheit des Pferdes, seine künftige Belastbarkeit und seine Herdentauglichkeit (BLV 2013). Aufgrund der Tatsache, dass besonders viele Pferde in der Zeitphase zwischen halb- und dreijährig Verhaltensstörungen wie Koppen, Weben oder Boxenlaufen entwickeln, gilt der korrekten Aufzucht der Jungpferde besonderes Augenmerk zu schenken (Bachmann 2003).

Die vorliegende Arbeit gibt einen ersten wertvollen Überblick über das Angebot an Fohlenweiden in der Schweiz und zeigt auf, wie sich die Aufzuchtweiden bezüglich Preis-Leistungsverhältnis voneinander unterscheiden.

Material und Methoden

Die Erarbeitung der Fragestellung basiert auf einer empirischen Arbeit, gestützt auf einer Literaturrecherche und einer Befragung. Für die Arbeit wurden rund 28 Betriebe aus dem Mittelland sowie der Nord- und Westschweiz mittels Fragebogen telefonisch befragt. Es handelt sich dabei um keine repräsentative Stichprobe. Die Betriebsleiter wurden zu den Themen Jungpferdehaltung, -management und -handling befragt.

Ergebnisse und Diskussion

Trotz der geringen Geburtenzahl, welche sich auf weniger als 4000 Fohlen pro Jahr beläuft, hat die Recherchearbeit gezeigt, dass die Schweiz ein sehr vielseitiges und grosses Angebot an Fohlenweiden aufweist. Unter den Haltungsformen dominiert unter den befragten Betrieben die Gruppenhaltung mit direktem Auslauf (n = 11) gefolgt von der Gruppenhaltung ohne direkten Auslauf (n = 7). Auf sechs Betrieben sind zwei oder mehr Haltungssysteme vorzufinden. Auf diesen Betrieben werden die Jungtiere je nach Alter, Geschlecht oder Gruppengrösse den einzelnen Systemen zugeteilt. Nur auf einer der befragten Aufzuchtweiden werden die Jungtiere in Dauerweidehaltung aufgezogen. Jedoch haben die Pferde auf mehreren Aufzuchtbetrieben im Sommer während 24 Stunden die freie Wahl zwischen Stall und Weide. Der Abbildung 2 können die unterschiedlichen Stallungssysteme entnommen werden, welche auf den befragten Betrieben anzutreffen sind.

Bei der Auswahl der passenden Weide spielt für Fohlenbesitzer auch das Preis-Leistungsverhältnis eine entscheidende Rolle. Die monatlichen Aufzuchtskosten variieren zwischen 170 CHF und 400 CHF (n = 28). Der durchschnittliche Preis pro Monat liegt bei 284 CHF. Die grosse Spannweite an Preisen ist vorwiegend auf die unterschiedlichen Leistungen zurückzuführen. Zum Beispiel

sind bei 18 Betrieben die Entwurmung, das Impfen sowie die Hufpflege nicht im Monatspreis inbegriffen. Im Durchschnitt ist bei einem solchen Angebot mit einem Preis von 271 CHF pro Monat zu rechnen. Grosse Unterschiede gibt es auch beim Umgang mit den Fohlen, was ebenfalls zu Preisdifferenzen führt. So wird auf einzelnen Betrieben bereits Bodenarbeit mit den Fohlen praktiziert, während auf anderen nur das Notwendigste mit den Fohlen gemacht wird. Kaum preisliche Unterschiede gibt es zwischen Alter, Rasse und Geschlecht der Jungtiere. Nur einzelne Betriebe verlangen für Hengste mehr oder für Freibergpferde weniger (n = 3).

Fazit

Die Arbeit liefert erste wertvolle Daten über das vielfältige Angebot an Fohlenweiden in der Schweiz. Als Fohlenbesitzer ist es wichtig, sich intensiv mit dem Thema auseinanderzusetzen, da die Aufzucht der Jungpferde einen entscheidenden Grundstein für die Entwicklung als zukünftiges Reit- oder Fahrpferd legt. Die Aufzuchtbetriebe werden deutlich über dem Tierschutzstandard geführt. In Bezug auf das Handling der Pferde und das Management der Weiden gibt es jedoch grosse Unterschiede. Zu wissen gilt, dass es nicht die EINE perfekte Aufzuchtweide gibt und es sich lohnt, das Angebot, die Leistungen und die Preise der einzelnen Betriebe miteinander zu vergleichen.

Literatur

Bachmann I., 2003. Fohlenaufzucht artgerecht gestalten. Pferdewoche, 2003.

BLV (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen), 2013. Aufzucht von Jungpferden. Dezember 2013, abgerufen am 15.02.2015, http://www.blv.admin.ch/themen/tierschutz/05466/05642/05655/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCFeH1_gmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A-- .

BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), 2009. Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten. 09.06.2009, abgerufen am 21.03.2015, <http://www.ostalbkreis.de/sixcms/media.php/26/Merkblatt-PferdehaltungBMELV.pdf> .

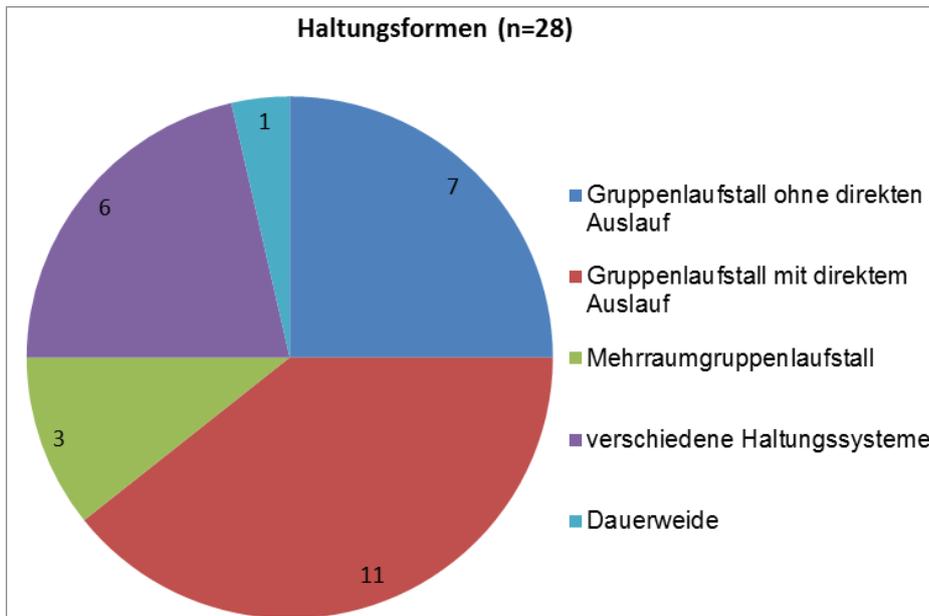


Abb. 1
Haltungsformen in der Jungpferdehaltung.

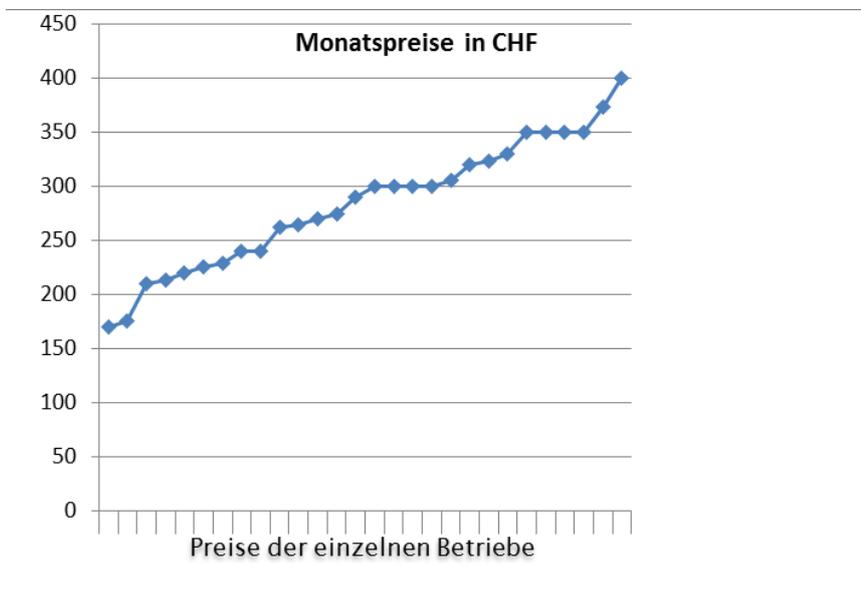


Abb. 2
Kosten pro Monat der einzelnen Betriebe in CHF.

Indicateurs d'intensité et de valence émotionnelle chez le cheval de Prjevalski

A-L. Maigrot, C. Anne, E. Hillmann et E. Briefer

École polytechnique fédérale de Zurich ETH, Unité éthologie et bien-être animal

Introduction

Le nombre de chevaux en Suisse est en constante augmentation et selon les statistiques, près de la moitié sont placés dans des pensions (Schmidlin et al. 2013). La détention de chevaux est donc devenue un business lucratif. Pour avoir du succès sur le long terme, la satisfaction client ainsi qu'une bonne gestion sont la clé. Pour atteindre la satisfaction de ses clients, une écurie doit être à l'écoute des besoins et des souhaits des pensionnaires. Si la satisfaction est au rendez-vous, la confiance règne et la loyauté des clients est assurée, même en cas d'augmentation des prix. La qualité de la relation entre le gérant et ses clients est alors bonne. Elle conduit à un lien qui permet aux clients de s'identifier avec l'écurie et de la recommander auprès de connaissances. Ainsi le bouche-à-oreille amène de nouveaux clients sans frais additionnels (Bruhn 2009).

Matériel et méthodes

Jusqu'à présent, il n'y avait que peu de données concernant la satisfaction des clients dans les écuries de pension pour chevaux (Gille et Spiller 2008). Cette étude s'est donc penchée sur la question des critères qui définissent une bonne écurie du point de vue des pensionnaires. Pour ce faire, un questionnaire en français et en allemand a été envoyé à 3'253 propriétaires de chevaux et de poneys (par le biais d'Identitas AG, entreprise qui gère AGATE). Ainsi les avis de 1'247 personnes ont pu être analysés, soit un taux de participation de 38%. Les données sont représentatives de la filière équine suisse en ce qui concerne la répartition cantonale, l'âge et le sexe des questionnés. L'échelle d'appréciation utilisée va de 1 (très insatisfait) à 5 (très satisfait).

Résultats

Le premier constat est que la satisfaction générale est élevée puisque 88% des questionnés sont satisfaits avec leur écurie actuelle. Les critères avec les meilleures moyennes sont l'amabilité (4.46) et la serviabilité (4.44) du personnel, les possibilités de balades (4.39), l'ambiance à l'écurie (4.32) et la qualité perçue des fourrages (4.32). Ceux avec les appréciations moins positives sont l'accessibilité en transports publics (3.41), les infrastructures (3.85) ainsi que la gestion des aires de sorties (3.98) (Fig. 1). Pour ces critères, il existe un réel potentiel d'amélioration.

Les analyses statistiques ont montré que les facteurs avec une influence positive sur la satisfaction client se regroupent autour du bien-être des animaux et des propriétaires (Fig. 2). En effet, les critères suivant sont significatifs: conseil et encadrement; offre en infrastructures; gestion des aires de sortie; rapport qualité-prix; image de l'écurie; ambiance à l'écurie ; organisation de l'écurie.

Par ailleurs des différences ont été relevées entre les propriétaires qui pratiquent une équitation dite de loisir et ceux qui ont comme but la compétition : ils n'ont pas les mêmes attentes. Les premiers misent plus sur la gestion des aires de sortie et sur l'ambiance à l'écurie tandis que les seconds portent plus d'attention

au rapport qualité-prix et à l'image de l'écurie (Tab.1).

Bilan

Au vu des résultats, voici les recommandations aux propriétaires d'écurie de pension. Premièrement, miser sur un groupe cible et proposer des infrastructures ainsi que des services conformes à ses attentes. Deuxièmement, améliorer les Softs-factor (entre autre ceux liés à l'encadrement et au conseil ainsi qu'à la gestion en générale). En effet, ces derniers ont plus d'importance et sont plus facilement réalisables et moins coûteux que les Hard-factor. Finalement, il serait judicieux de comparer régulièrement les prix avec ceux de la concurrence afin de rester attractif et réactif.

Bibliographie

Bruhn M., 2009. Relationship Marketing. Das Management von Kundenbeziehungen (2. Auflage). Vahlen, München, 401.

Gille C. et Spiller A., 2008. Kundenzufriedenheit in der Pensionspferdehaltung: eine empirische Studie, Diskussionspapiere. Departement für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Göttingen, 803, 35.

Schmidlin L., Bachmann I., Flierl S., Schwarz A., Roesch A., Rieder S., von Niederhäusern R., 2013. Impact économique, social et environnemental du cheval en Suisse - Bilan 2013. Agroscope Station de recherche Liebefeld-Posieux ALP-Haras, Haras national suisse Avenches, 96.

Waring, G. H. (2003). Horse Behaviour. William Andrew publishing, Norwich, NY, USA.

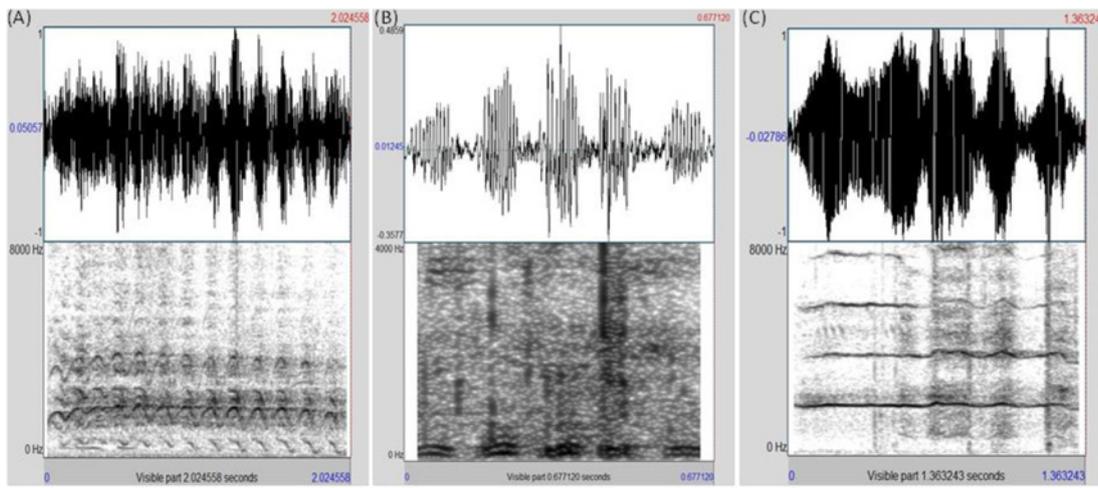


Fig. 1

Spectrogrammes (en bas) et oscillogrammes (en haut) de: (A) un hennisement, (B) un «nicker» et (C) un «squeal» produits par des chevaux de Prjevalski.

Einfluss von Strukturelementen im Liegebereich auf das Liegeverhalten von Pferden in einer Gruppenhaltung

E. Mulser¹, A. Zollinger², C. Wyss² und I. Bachmann²

¹ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

² Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches

Einleitung

Die Gruppenhaltung ist zu einer beliebten Haltungsform geworden. Rangtiefe Pferde können jedoch benachteiligt sein (Zeitler-Feicht und Prantner 2000) und die ganze Nacht nicht zum Liegen kommen (Fader 2002). Es ist anzunehmen, dass diese Pferde unter einem Mangel an Traumschlaf (Rapid Eye Movement-Schlaf) leiden, da dieser nur im Liegen möglich ist.

Ziel der Studie war es, den Einfluss einer Strukturierung im Liegebereich auf das Liegeverhalten von Stuten in einer Gruppenhaltung zu untersuchen. Die zu analysierenden Parameter waren die Liegedauer in Bauch- und Seitenlage und die Abliegehäufigkeit. Die Studie basiert auf der Annahme, dass sich die Tiere mit Strukturierung sicherer fühlen, was sich positiv auf das Liegeverhalten auswirken kann (Fader 2002).

Material und Methoden

Zwölf Stuten wurden in zwei Gruppen aufgeteilt und nach der Durchführung von Rangtests in ranghoch, rangmittel und rangtief klassiert (je zwei Pferde pro Rangklasse).

Beide Gruppen wurden jeweils nach einer Gewöhnung von ca. 20 Tagen einmal ohne (Treatment Kontrolle) und einmal mit Strukturelement (Treatment Struktur) im Liegebereich je 72 Stunden gefilmt. Das Vorkommen und die Dauer der zu untersuchenden Verhaltensweisen wurden anschliessend erfasst und mittels deskriptiver Statistik analysiert.

Das Y-förmige Strukturelement wurde aus Kanthölzern und dünnen Gummimatten konstruiert und im Liegebereich aufgehängt (Abb. 1).

Ergebnisse und Diskussion

Die Pferde lagen in der strukturierten Liegefläche 00:24 h länger in Bauchlage (Median Struktur: 01:03 h; Kontrolle: 00:39 h). Hingegen hatte die Struktur keinen Einfluss auf die Liegezeit in Seitenlage (Median in beiden Treatments 00:00 h), welche bei den meisten Pferden generell kurz war. Die mittlere Liegedauer stieg bei den ranghohen Tieren von 1:11 h (Kontrolle) auf 01:35 h (Struktur), bei den rangmittleren von 00:45 h auf 01:12 h und unterschied sich bei den rangtiefen mit 00:00 h in beiden Treatments nicht (Abb. 2). In beiden Gruppen gab es rangtiefe Pferde, die sich während der gesamten Aufnahmezeit nie hinlegten.

Die durchschnittliche Abliegehäufigkeit erhöhte sich mit strukturierter Liegefläche von 2,4 auf 2,6 Mal pro Tag.

Im Treatment mit Strukturierung des Liegebereichs erhöhten sich die mittleren Gesamtliegezeiten über alle Pferde und waren mit Werten aus der Literatur vergleichbar (Pollmann 2001). Bei rangtiefen Pferden war dies jedoch nicht der Fall. Möglicherweise war hier die Angewöhnungszeit zu kurz gewählt, oder diese

Tiere fühlten sich trotz Struktur noch unsicher. Obwohl die Y-Form einen Rundlauf ohne Sackgassen ermöglichte, kam es mehrmals vor, dass ein rangtiefes Pferd hinter der Struktur zwischen zwei ranghöhere Pferde eingeschlossen und bedrängt wurde.

Im Zusammenhang mit dem Liegeverhalten in der Gruppe wird auch der Einfluss der Grösse der eingestreuten Liegefläche diskutiert (Burla et al 2015). Obwohl die Liegeflächen in diesem Versuch den Pferden pro Gruppe 25 m² mehr Platz boten als vorgeschrieben, kamen nicht alle Pferde zum Liegen. Da Steidele (2011) unter naturnahen Bedingungen bei rangtiefen Pferden keine verkürzten Liegezeiten beobachtete, scheint die Grösse der Liegefläche Einfluss auf das Liegeverhalten zu haben.

Fazit

Eine Gruppenhaltung kann nur als tiergerecht gelten, wenn alle Pferde ihre Grundbedürfnisse befriedigen können. Bestehende Gruppenhaltungen sollten daher so gestaltet werden, dass sämtliche Pferde wenigstens 0.5 Stunden pro Tag liegen können. Trotz des positiven Effekts auf die mittel- und hochrangigen Pferde scheint das hier getestete Strukturelement die Situation für die rangtiefen Pferde nur ungenügend zu verbessern.

Literatur

Burla J., Rufener C., Gygax L., Patt A., Bachmann I., Hillmann E., 2015. Variation der eingestreuten Fläche im Liegebereich – Auswirkungen auf das Liegeverhalten von Pferden in Gruppenhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 2015, KTBL-Schrift 510, 227–241.

Fader C., 2002. Ausscheide- und Ruheverhalten von Pferden in Offenlaufstall- und Boxenhaltung. Dissertation, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Technische Universität München.

Pollmann U., 2001. Einfluss der Strukturierung des Liegebereichs einer Gruppenauslaufhaltung auf das Verhalten der Pferde. In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) (Hrsg.). Tagungsband zur 5. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Landwirtschaftsverlag, Münster, 518–521.

Steidele N., 2011. Beobachtungen einer Przewalski-Junggesellenherde im Jahresverlauf unter besonderer Berücksichtigung von Ruheverhalten und Rangordnung. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, München.

Zeitler-Feicht M., Prantner V., 2000. Liegeverhalten von Pferden in Gruppenauslaufhaltung. Archiv Tierzucht, 43 (4), 327–335.



Abb. 1
Nachtaufnahme Treatment Struktur

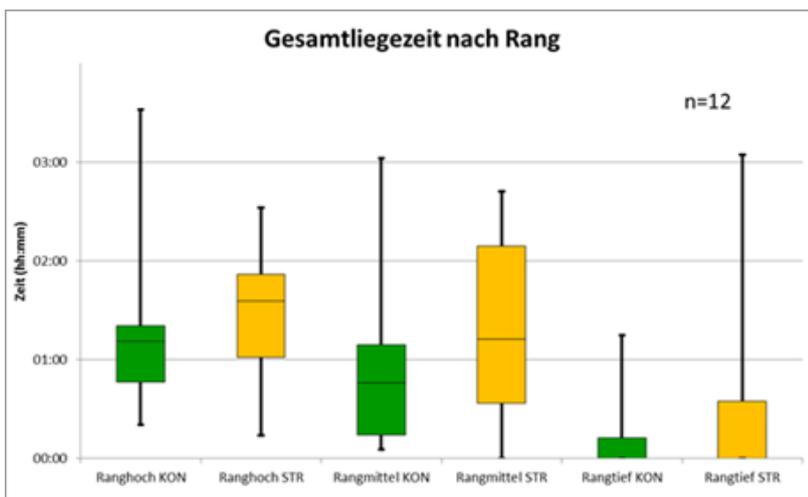


Abb. 2
Gesamtliegezeiten während der Kontrolle (grün) und mit Struktur (gelb)

Preise und Leistungen in der Pensionspferdehaltung

A. Winzeler, M. Jauner und S. Wägeli

Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

Einleitung

Der Preis für eine Pferdeponson kann durch die Faktoren Kosten, Gewinn, Nachfrage und Konkurrenz festgelegt werden. Laut Schwarz et al. (2013) sind der Arbeitsaufwand und die auf dem Betrieb vorhandenen Gebäude bzw. Einrichtungen wichtige Positionen bei der Aufstellung der Kosten eines Pensionsbetriebes. Orientieren sich die Pensionspferdehalter/Innen an den Kosten, können die berechneten Pensionsansätze des Schweizer Bauernverbandes gute Hilfestellung bei der Preissetzung bieten. Die Diversität in der Branche ist jedoch immens, und aufgrund spezifischer Eigenheiten der Betriebe ist die individuelle Berechnung der Pensionspreise empfehlenswert. Faire Preise und ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis gehören zu den wichtigsten Faktoren für den langfristigen Erfolg eines Pensionsstalles. Um sein Preis-Leistungs-Verhältnis zu optimieren, kann ein Blick zum direkten Konkurrenten sehr hilfreich sein. Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, die Preisbildung in der Pensionspferdehaltung zu untersuchen und mehr Transparenz im Markt für Pensionspferdeplätze zu schaffen.

Material und Methoden

Im Rahmen der Arbeit wurden Pensionspreise von 155 Schweizer Pferdebetrieben für 85 Innenboxen und 120 Boxen mit Auslauf und die dafür angebotenen Leistungen sowie Infrastrukturen erfasst. Mithilfe einer Regressionsanalyse wurden die Einflussfaktoren auf den Preis ($n = 205$) ermittelt. Das Regressionsmodell ist signifikant und erklärt die Gesamtvarianz zu 56 %.

Ergebnisse und Diskussion

Die Resultate machen die Diversität des Angebots in der Schweizer Pensionspferdehaltung deutlich. Die erhobenen Pensionspreise schwanken zwischen CHF 200 und 1'600 pro Monat und sind von den angebotenen Leistungen abhängig. Zu den Basisdienstleistungen eines Pensionspferdebetriebs zählen Füttern, Misten, Einstreu und Weide. Viele der befragten Betriebe bieten zusätzliche Services und Infrastruktur an, die teils im Pensionspreis inbegriffen oder gegen einen Aufpreis erhältlich sind. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, wird ein Parkplatz für Pferdeanhänger und die Benützung der Waschmaschine am häufigsten gegen einen Aufpreis angeboten. Der Anhängerplatz kostet im Durchschnitt CHF 35.40 pro Monat, die Preise streuen allerdings zwischen CHF 10 und CHF 150 pro Monat (Tabelle 1). Für die Waschmaschine wird ein durchschnittlicher Aufpreis von CHF 11 pro Mal verrechnet. Aber auch tägliche Arbeiten wie das Umdecken (\emptyset CHF 40), Gamaschen und/oder Glocken an- und ausziehen (\emptyset CHF 40.8) oder der Weideservice (Pferde auf die Weide führen) werden für durchschnittlich CHF 81.9 in Rechnung gestellt.

Über 60 % der befragten Betriebe legen die Pensionspreise anhand der entstehenden Kosten fest. Rund 36 % der befragten Betriebe gaben an, die Konkurrenz als Grundlage für die Kalkulation des Pensionspreises zu verwenden. Oft setzt sich der Pensionspreis aber aus mehreren Faktoren zusammen.

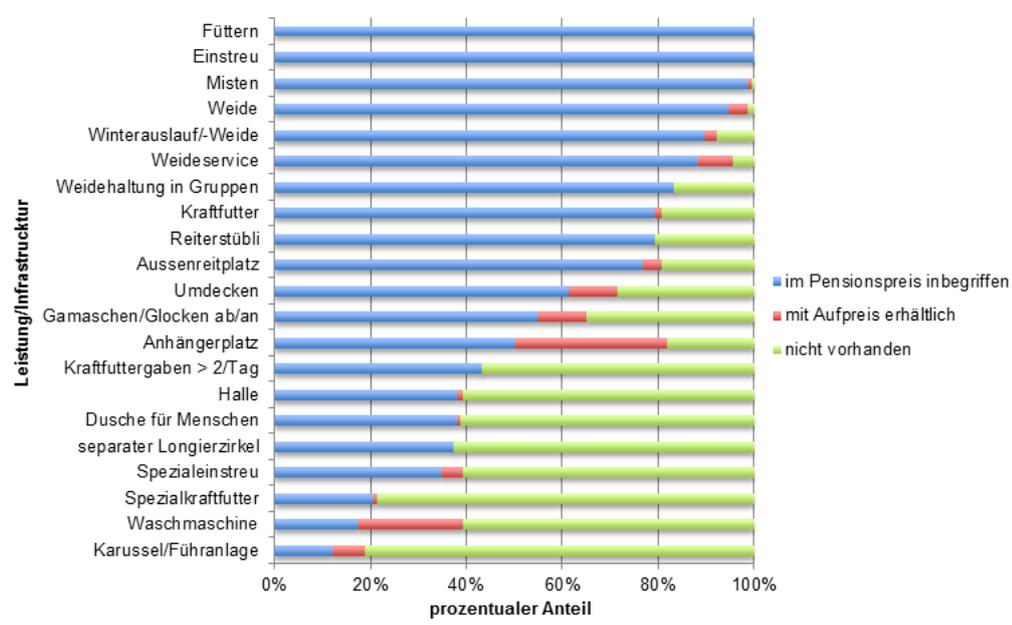
Einfluss auf den Pensionspreis haben die Art der Pferdebox (Innenbox vs. Aussenbox mit Auslauf), die Stadtnähe, die Anzahl Kraftfuttergaben pro Tag sowie die Infrastruktur wie Reithalle, Karussell und Aussenreitplatz. Bereits zwischen Innen- und Auslaufboxen konnte ein signifikanter Preisunterschied festgestellt werden. Die Auslaufbox kostet im Durchschnitt CHF 80 mehr als die Innenbox (Tabelle 2). Bietet zum Beispiel der Betrieb eine Reithalle an, steigen die Boxenpreise um durchschnittlich CHF 217. Auch die Lage des Betriebs in der Agglomeration bzw. in Stadtnähe führt zu einem Preisaufschlag von durchschnittlich CHF 43. Zudem konnte festgestellt werden, dass, wenn sich der Betrieb im Kanton Zürich befindet, ein Aufpreis von rund CHF 97 für vergleichbare Leistungen zu erwarten ist.

Fazit

Die erhobenen Daten sowie die Regressionsanalyse helfen Neueinsteigern bei der konkurrenzorientierten Preissetzung. Durch die Studie konnte die Markttransparenz deutlich gesteigert werden, womit sie Anbietern wie Kunden in der Pensionspferdehaltung eine wichtige Entscheidungsgrundlage liefert.

Literatur

Schwarz A., Gazzarin C., von Niederhäusern R., 2013. Wie wirtschaftlich ist die Pensionspferdehaltung? Eine Analyse dreier Betriebstypen auf Basis von Fallbeispielen. ART-Bericht 771. Agroscope ART.

**Abb. 1**

Leistungen und Infrastrukturen im Pensionspreis inbegriffen oder gegen Aufpreis erhältlich (in %).

Tabelle1

Häufigkeit verzeichneter Vet Codes (VC) je Disziplin in 17670 (n) Rennstarts auf Rennbahnen der Schweiz über einen Zeitraum von 4 Jahren (Januar 2009 – Dezember 2012)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
	B	Std. Error	Beta	
(Constant)	438.833	38.722		.000
Mit Auslauf	80.506	19.358	.195	.000
Halle	208.174	20.277	.502	.000
Aussenreitplatz	101.916	23.800	.206	.000
Karussell	129.856	28.462	.229	.000
Kraftfutter > 2x/Tag	70.185	19.444	.172	.000
ZH	96.885	29.576	.159	.001
Agglomeration/Stadt	42.534	20.551	.099	.040

Heu dämpfen oder wässern?

U. Wyss und N. Pradervand

Agroscope, Institut für Nutztierwissenschaften INT, Posieux

Einleitung

Empfindliche Pferde reagieren schon auf wenig Staubpartikel und Schimmelbefall im Heu allergisch (Meyer und Coenen 2014). Mit speziellen Heudämpfungsgeräten oder Wässern des Heus soll hier Abhilfe geschaffen werden. Durch das Wässern oder Dämpfen von Heu werden die flüchtigen Staubpartikel benetzt und damit das Einatmen von Staub reduziert. Inwieweit mit Dämpfen oder Wässern die mikrobiologische Qualität verbessert und die Inhaltsstoffe beeinflusst werden können, wurde bei zwei unterschiedlichen Heuposten untersucht.

Material und Methoden

Zwei unterschiedliche Heuproben wurden für diesen Versuch verwendet. Zum Dämpfen wurde das Gerät HayGain HG 1000 (Properess Equine Ltd, Hungerford, UK) verwendet. Nach der Aufheizzeit wurde das Futter während 50 Minuten bedampft. Vom Ausgangsmaterial, direkt nach dem Dämpfen und nachdem das gedämpfte Heu drei Tage gelagert war, wurden Proben genommen und Analysen durchgeführt. Zudem wurde vom gleichen Ausgangsmaterial Heu gewässert. Dabei wurde das Heu während 5 Minuten, 1 Stunde, 6 Stunden und 24 Stunden gewässert. Zusätzlich wurde im nach 5 Minuten gewässerten Heu erst nach drei Tagen eine weitere Probe gezogen. In den Proben wurde die mikrobiologische Qualität (aerobe mesophile Bakterien, Schimmelpilze, Hefen) sowie die Trockensubstanz(TS)-Gehalte und die Inhaltsstoffe mit der Nah-Infrarotlicht (NIRS)-Methode untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Durch das Dämpfen sank der TS-Gehalt des Heus von durchschnittlich 89 auf 80 %. Viel stärker sank der TS-Gehalt des Heus durch das Wässern. Je nach Dauer der Wässerung lagen die TS-Werte noch zwischen 32 und 17 %. Die Rohnährstoffgehalte der beiden Heuproben vor den Behandlungen sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Durch das Dämpfen nahm der Besatz an aeroben mesophilen Bakterien, Schimmelpilzen und Hefen ab (Abb. 1 bis 3). Auch bei den Probenahmen drei Tage nach dem Dämpfen stiegen die Werte nicht an. Anders sah es beim Wässern aus. Hier nahmen die Keimgehalte bei einer Wässerung von 5 Minuten nicht wesentlich ab. Mit zunehmender Wässerungsdauer stiegen die Keimgehalte, insbesondere der Hefen, stark an. In den gewässerten Heuproben, in denen erst nach drei Tagen die Keimgehalte bestimmt wurden, war das Futter bei der Probenahme warm. Diese Proben wiesen sehr hohe Keimgehalte auf und galten als stark verdorben.

Das Dämpfen hatte nur geringe Auswirkungen auf die Inhaltsstoffe, vor allem den Zuckergehalt (Abb. 4). Hingegen nahm der Zuckergehalt durch die Wässerung mit zunehmender Wässerungsdauer ab. Einerseits ist dies auf die Auswaschung und andererseits auf die Aktivität der Hefen, die einen Teil des Zuckers abgebaut haben, zurückzuführen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung decken sich hinsichtlich des Keimbesatzes mit den Ergebnissen von Moore-Colyer et al. (2016).

Bezüglich der beiden Mykotoxine Zearalenon und Deoxynivalenol wiesen die beiden Futter vor der Behandlung sehr tiefe Werte auf. Sie lagen deutlich unter den tolerierten Grenzkonzentrationen (DLG 2000). Es ist zu beachten, dass diese Mykotoxine hitzestabil sind und auch durch das Dämpfen nicht abgebaut werden, was durch zusätzliche Analysen bestätigt wurde.

Fazit

Durch das Dämpfen kann der Keimgehalt reduziert werden. Durch das Wässern nimmt mit zunehmender Wässerungsdauer einerseits der Keimgehalt zu und andererseits der Zuckergehalt ab. Lange gewässertes Heu ist nicht mehr zur Verfütterung geeignet.

Literatur

DLG 2000. Mykotoxine vermeiden statt bekämpfen. DLG Mitteilungen 8/2000.

Meyer H. und Coenen M., 2014. Pferdefütterung. Enke Verlag, Stuttgart, 332 Seiten.

Moore-Colyer M.J.S, Tayler J.L.E. and James R., 2016. The Effect of Steaming and Soaking on the Respirable Particle, Bacteria, Mould, and Nutrient Content in Hay for Horses. Journal of equine veterinary science 39, 62-68.

Tabelle 1

Trockensubstanz(TS)- und Gehaltswerte der zwei Heuproben vor den Behandlungen

Probe		1	2
TS	%	89.9	88.2
Rohasche	g/kg TS	68	71
Rohprotein	g/kg TS	63	112
Rohfaser	g/kg TS	357	295
Zucker	g/kg TS	56	98
VEP	MJ/kg TS	8.1	9.3

VEP: Verdauliche Energie Pferd

Abb. 1

Aerobe mesophile Bakterien in den Heuproben
(KBE/g: koloniebildende Einheiten pro g)

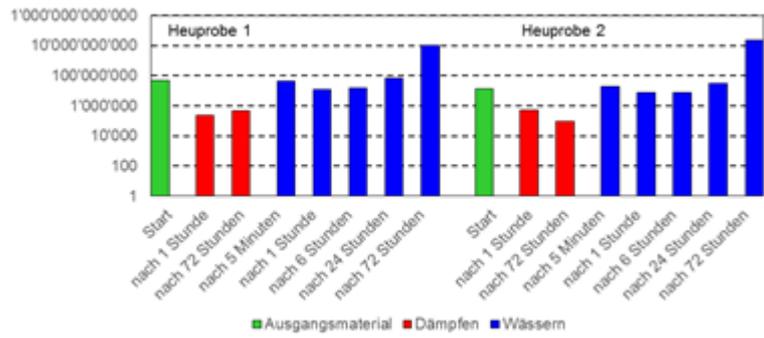


Abb. 2

Schimmelpilze in den Heuproben
(KBE/g: koloniebildende Einheiten pro g)

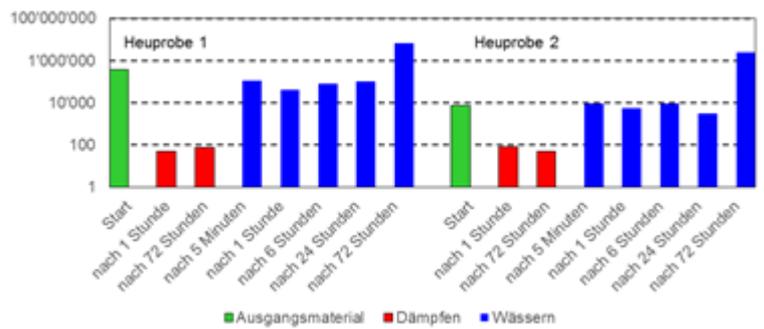


Abb. 3

Hefen in den Heuproben
(KBE/g: koloniebildende Einheiten pro g)

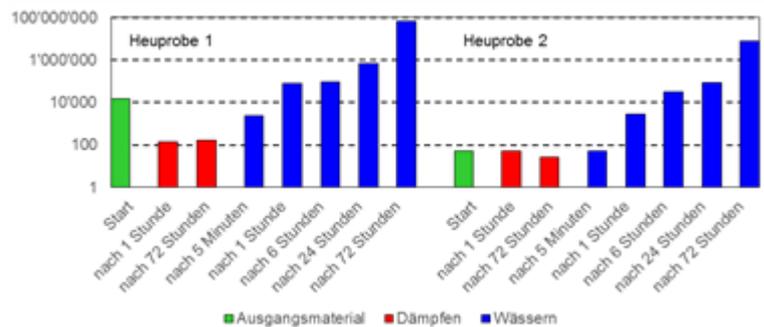
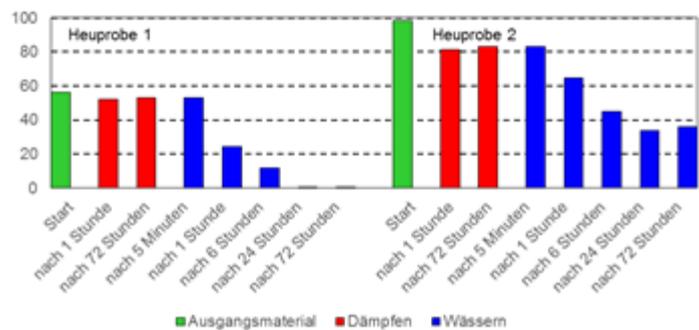


Abb. 4

Zuckergehalte in den Heuproben (g/kg TS)



Le « box social » permet aux étalons d'avoir davantage d'interactions sociales

A. Zollinger¹, C. Wyss¹, D. Bardou¹, A. Ramseyer²
et I. Bachmann¹

¹Agroscope, Haras national suisse HNS, Avenches

²Institut suisse de médecine équine ISME, Faculté Vetsuisse, Université de Berne et Agroscope

Introduction

A l'état naturel, les étalons sans harem vivent en groupes de bachelor, aussi appelé groupes de célibataires. Les interactions sociales y sont très nombreuses, mais le taux d'agression reste faible. En conditions domestiques, les étalons sont généralement détenus individuellement, sans possibilité d'avoir des contacts corporels avec leurs congénères, de peur qu'ils ne se blessent grièvement lors d'interactions sociales « musclées », notamment avec d'autres mâles (Christensen et al. 2002). Il est pourtant admis que le manque ou l'absence de possibilité d'entretenir des contacts sociaux contribue à l'apparition de troubles du comportement, comme par exemple les stéréotypies (McGreevy et al. 1995, Bachmann et al. 2003), et des problèmes comme l'agressivité envers les congénères et l'humain. Afin d'améliorer les conditions de détention des étalons en box individuel en leur offrant la possibilité d'avoir davantage d'interactions sociales, des parois de box (box social) permettant des contacts corporels accrus ont été testées au Haras national suisse d'Agroscope.

Matériels et méthodes

16 étalons franches-montagnes adultes ont été logés trois semaines dans des boxes sociaux (BS) et conventionnels (BC). La paroi des BC (figure 1) est composée d'une partie supérieure constituée de barreaux verticaux espacés de 5 cm permettant un contact visuel, auditif et olfactif, mais limitant fortement les contacts tactiles. La paroi des BS est composée d'une partie avec des barreaux verticaux dont l'espace (30 cm) est suffisant pour permettre aux chevaux de passer la tête, l'encolure et les membres dans le box adjacent. La deuxième partie de la paroi est complètement fermée pour que le cheval, s'il le souhaite, puisse s'isoler visuellement de son voisin.

Les interactions sociales entre les chevaux ont été relevées durant 24 h pour chaque type de box. Chaque phase d'interaction s'est vu attribuer une valence (positive, négative ou indéterminée) par l'observateur. Les chevaux ont été examinés chaque semaine par un vétérinaire qui a consigné les éventuelles blessures. Les données ont été analysées avec des modèles linéaires à effets mixtes sur R.

Résultats et discussion

En moyenne, les interactions sociales étaient plus longues dans les BS que dans les BC ($F_{22}=78.63, p<0.0001$). La durée totale des interactions sociales était de 51 min. (médiane : 48, min. : 20, max. : 84) en BS et de 5 min. en BC. La durée des interactions sociales de valence positive était plus grande en BS qu'en BC (post hoc, $F_7=62.39, p=0.0001$). Elle s'élevait à 37 min. en BS et à 4 min. en BC. La proportion d'interactions de valence négative peut être considérée comme basse et était similaire dans les deux types de box (14 % en BC et 13 % en BS). Le séjour de trois semaines en BS n'a causé aucune blessure grave aux étalons. Les lésions cutanées constatées se situent majoritairement sur l'arcade zygomatique, au-dessus des yeux. Ces lésions n'ont pas été causées par une morsure du congénère, mais par le choc de la tête contre les barreaux, quand le cheval, lors d'interactions sociales retirait rapidement sa tête d'entre les barreaux.

Conclusion

En augmentant considérablement la durée des interactions sociales, le BS représente un enrichissement substantiel de l'environnement relativement pauvre du cheval détenu en box individuel. Les étalons étaient capables d'avoir des contacts physiques accrus sans exprimer de comportements agressifs potentiellement dangereux. Une solution devra néanmoins être trouvée pour capitonner les barreaux avec un matériau adapté afin de limiter les lésions sur la tête. Les conclusions de cette étude menée avec des étalons indiquent que rien ne semble s'opposer à l'utilisation des BS pour la détention d'hongres et de juments.



Fig. 1
box conventionnel (à gauche), box social (à droite).

Bibliographie

Bachmann I., Audigé L., Stauffacher M., 2003. Risk factors associated with behavioural disorders of crib-biting, weaving and box-walking in Swiss horses. *Equine Veterinary Journal* 35 (2), 158–163.

Christensen J. W., Ladewig J., Sondergaard E., Malmkvist J., 2002. Effects of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Applied Animal Behaviour Science* 75, 233–248.

McGreevy P. D., Cripps P. J., French N. P., Green L. E., Nicol C. J., 1995. Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the Thoroughbred horse. *Equine Veterinary Journal* 27, 86–91.

PFERDEZUCHT

Haarlose Fohlen beim Achal Tekkiner

I. Bachmann^{3,5}, A. Bauer^{1,2,3}, M. Welle^{2,4} und T. Leeb^{1,3}.

¹Institut für Genetik, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern

²DermFocus, Universität Bern

³Kompetenzzentrum für Tierzucht der Universität Bern, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL und Agroscope, Zollikofen und Avenches

⁴Institut für Tierpathologie, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern

⁵Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches

Einleitung

Achal Tekkiner sind eine Pferderasse mit Ursprung in Zentralasien. Die Population ist relativ klein, aber weltweit verbreitet. Im Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS) der FAO finden sich aktuell 7 Länder, die Populationsdaten von Achal Tekkinern ausweisen: Kasachstan, Russland, Turkmenistan, USA, Ungarn, Deutschland und die Tschechische Republik. Die Populationsgrösse basierend auf den DAD-IS Daten ergibt total 13'875 Tiere (FAO 2016). Auch in der Schweiz sind 65 Achal-Tekkiner-Pferde registriert. Bekannt ist die Rasse unter anderem für ihre Ausdauerleistungen sowie die häufig vorkommenden speziellen Fellfarben mit metallischem Glanz.

Aufgrund der Literatur geht man davon aus, dass in Turkmenistan spätestens seit 1912 eine eigene Zuchtbuchführung für das Achal Teke Pferd besteht. Durch andauernde Unruhen und Kriege gingen aber viele Dokumente verloren. Seit 1941 existiert ein zentrales Zuchtbuch in Russland (Flade 2010).

Wie in allen Nutztierpopulationen treten auch beim Achal Tekkiner unerwünschte Eigenschaften auf. Dazu gehört eine Erbkrankheit, welche im Milieu der Achal-Tekkiner-Zucht als „Naked Foal Syndrom (NFS)“ bezeichnet wird. Eine erste schriftliche Beschreibung zweier haarloser Fohlen geht auf das Jahr 1938 zurück (Kuznetcova et al. 2006). Seither tauchen in der Populärliteratur rund um Achal Tekkiner sowie im Internet und auf Social-Media-Plattformen gelegentlich Beschreibungen weiterer Fälle auf. Als Bezeichnung des Phänotyps findet sich der Begriff „Sphinxen“. Die Fohlen sterben meist nach wenigen Tagen oder Monaten, einige erreichten bei intensiver Pflege und optimaler Haltung ein Alter von rund zwei Jahren. Erstaunlicherweise scheinen Züchter zum Teil erheblichen Aufwand zu betreiben, haarlose Fohlen möglichst lange am Leben zu erhalten. Dies, obschon die geringe Überlebensfähigkeit der Tiere allgemein bekannt und kein Geheimnis ist. Teilweise werden Anpaarungen gezielt wiederholt, um weitere haarlose Fohlen zu züchten (Kuznetcova 2007). In der Schweiz scheint das Syndrom nicht bekannt zu sein.

Material und Methoden

Ein Datenmaterial von insgesamt 23 betroffenen Fohlen wurde einer Pedigreeanalyse unterzogen. Das Datenmaterial stammte entweder aus der Literatur oder wurde von Züchtern als betroffene Fälle gemeldet.

Ergebnisse und Diskussion

Die histopathologische Untersuchung von Hautbiopsien eines haarlosen Fohlens ergab, dass betroffene Tiere reguläre Haarfollikel mit Haarschäften bilden. Die gebildeten Haarschäfte waren aber dünn und sehr häufig abgebrochen. Von daher erscheint ein struktureller Defekt der Haarschäfte als wahrscheinlichste Ursache für die Haarlosigkeit.

Die Analyse aller Stammbäume legt nahe, dass die Haarlosigkeit einem monogen autosomal rezessiven Vererbungsmodus folgt. Der jüngste gemeinsame Ahne aller betroffenen Tiere geht auf das Jahr 1909 zurück. Die Abstammungsdaten dieser frühen Ahnen sind teilweise lückenhaft. Aus der Pedigreeanalyse lassen sich diverse zwingende Trägartiere bestimmen, welche auch in den konsultierten Quellen als potentielle Vererber von NFS genannt werden. Es finden sich darunter einige populäre Hengste mit vielen Nachkommen und starkem Einfluss auf die heutige Achal-Tekkiner-Population. Dies lässt vermuten, dass die Prävalenz der Fälle wesentlich höher ist, als gemeinhin bekannt. Die vermeintlich hohe Dunkelziffer betroffener Tiere kann einerseits daran liegen, dass viele Züchter haarlose Fohlen als Abort oder tot geboren melden. Wie in anderen Fällen von Erbfehlern bei Nutztieren ist weiter denkbar, dass haarlose Fohlen unerwähnt verschwinden, da Züchter möglicherweise Bedenken haben, diese Fohlen könnten dem Ruf der eigenen Zucht schaden. Für unsere Studie suchen wir noch weitere Proben von betroffenen und nicht betroffenen Achal Tekkinern.

Fazit

Als rezessiv vererbter, letaler Erbfehler stellt das Naked Foal Syndrom eine erhebliche Gefahr für die Achal-Tekkiner-Pferde dar, insbesondere da es sich bei der Rasse, um eine relativ kleine und stark ingezüchtete Population handelt. Die Untersuchung der genetischen Architektur des Syndroms und die Entwicklung der molekularen Diagnostik könnten zur Erkennung von Trägartieren und Vermeidung von deren Anpaarung beitragen. Gezielte Paarungen dienen auch der Erhaltung der genetischen Diversität, einem wichtigen Zuchtziel in kleinen, lokalen Nutztierpopulationen.

Literatur

FAO, 2016. Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS), dad.fao.org. Abgerufen am 23.2.2016.

Flade J. E., 2010. Das Achal-Teke-Pferd. Memento vom 1. April 2010 im Internet Archive.

Kuznetcova Y., Kozyreva M., Aleksandrova N., 2006. The Stavropol Sphinx, Akhal Teke Inform 2006, 144–147.

Kuznetcova Y., 2007. Again about Sphinxes, Akhal Teke Inform 2007, 164–165.



Abb. 1
Haarloses Achal-Tekkiner-Fohlen (Foto: N. Tarasova).

Inzucht beim Freiberger Pferd

A. Burren^{1,4}, H. Signer-Hasler^{1,4}, M. Neuditschko^{2,4}, T. Leeb^{3,4}, S. Rieder^{2,4} und C. Flury^{1,4}

¹Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

²Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches

³Institut für Genetik, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern

⁴Kompetenzzentrum für Tierzucht und Genetik der Universität Bern, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL und Agroscope, Zollikofen und Avenches

Einleitung

In der Tierzucht ist es üblich, Inzuchtkoeffizienten mittels Pedigreeinformation zu berechnen (F_{PED}). Alternativ können heute auch genomweite SNP-Daten für die Schätzung der Inzucht herangezogen werden. Eine Möglichkeit besteht darin, das Genom nach homozygoten DNA-Segmenten, sogenannten „runs of homozygosity“ (ROHs), abzusuchen. Der Anteil des gesamten Erbgutes eines Tieres in solchen ROHs dient als Schätzer für die genomische Inzucht (F_{ROH}). Am Beispiel der Rasse Freiberger (FM) wurde untersucht, ob F_{ROH} als Annäherung an F_{PED} dienlich ist.

Material und Methoden

Für den Vergleich von F_{ROH} und F_{PED} wurden die Daten von 1'077 FM Pferden – davon 146 Voll- und 872 Halbgeschwister – mit Genotyp- und Pedigreeinformation verwendet. Für die Herleitung von F_{PED} wurden die 1'077 untersuchten Tiere und alle verfügbaren Ahnen berücksichtigt ($n=8\text{'}482$). Mit der Software CFC v1.0 (Sargolzaei et al. 2006) wurden der Inzuchtkoeffizient (F_{PED}) und die mittlere Pedigreevollständigkeit für fünf Generationen berechnet.

Die Genotypen der 1'077 Pferde wurden in einem ersten Schritt mit gängigen Kriterien gefiltert. Nach der Qualitätskontrolle konnten insgesamt 38'124 SNPs für die Berechnung der ROHs mit der Software Plink 1.07 (Purcell et al. 2007) berücksichtigt werden.

Die genomischen Inzuchtkoeffizienten (F_{ROH}) wurden nach der Methode von McQuillan et al. (2008) berechnet:

$$F_{ROH} = \sum \frac{L_{ROH}}{L_{AUTO}}$$

Dabei steht L_{AUTO} für die Länge des autosomalen Genoms der SNPs. In der vorliegenden Studie war $L_{AUTO} = 2\text{'230.9Mb}$ und die L_{ROH} lagen im Bereich von 0 bis 392.9Mb.

Verglichen wurden F_{PED} und F_{ROH} mittels einer einfachen linearen Regression und dem folgenden linearen gemischten Modell:

$$F_{ROH} = u + F_{PED} \text{ (kontinuierlich)} + \text{Vater (zufällig)} + \text{Mutter (zufällig)}$$

Ergebnisse und Diskussion

Basierend auf F_{ROH} waren die untersuchten Pferde im Mittel 6.0 % (± 2.7) ingezüchtet und nach F_{PED} 6.2 % (± 2.0). Die Spannweite betrug 0.0 bis 17.6 % (F_{ROH}) und 0.0 bis 17.2 % (F_{PED}). Neben den Mittelwerten weist auch die Häufigkeitsverteilung von F_{ROH} und F_{PED} darauf hin, dass die genomischen Inzuchtkoeffizienten tendenziell etwas tiefer sind als die pedigree-basierten Schätzwerte (Abb. 1).

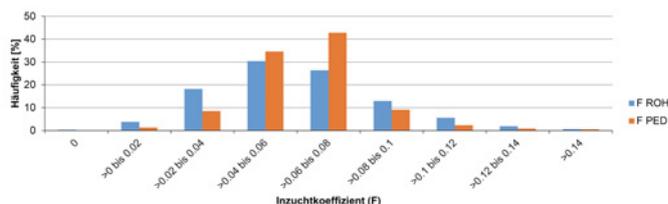


Abb. 1
Häufigkeitsverteilung von F_{ROH} und F_{PED}

Bei der einfachen linearen Regression zwischen F_{PED} und F_{ROH} zeigte sich ein hoch signifikanter Zusammenhang ($p < 2e-16$) (Abb. 2a), wobei F_{PED} 38.5 % der Varianz von F_{ROH} erklärte. Durch die Aufnahme der Eltern als zufällige Kovariablen ins Modell, stieg das Bestimmtheitsmass auf 71.5 % an (Abb. 2b). Somit erklären die Voll- und Halbgeschwisterstrukturen zusätzlich 33.1 % der Varianz von F_{ROH} (Abb. 2b). Purfield et al. (2012) und McQuillan et al. (2008) fanden bei Menschen und Rindern Bestimmtheitsmasse im Bereich von 56.3 % bis 74.0 %.

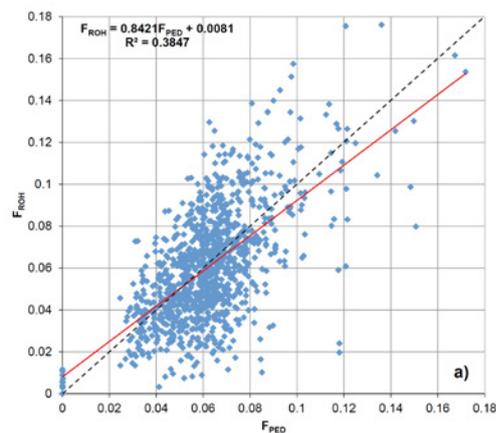


Abb. 2a
Einfache lineare Regression zwischen F_{PED} und F_{ROH}

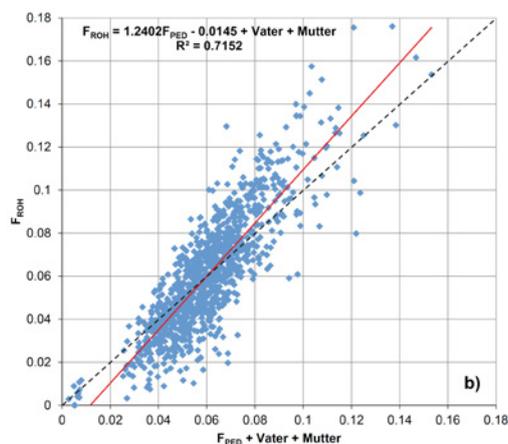


Abb. 2 b

b) Lineares gemischtes Modell zwischen F_{PED} und F_{ROH}

Schlussfolgerungen

Am Beispiel der Rasse FM konnte ein klarer Zusammenhang zwischen F_{PED} und F_{ROH} gezeigt werden. Die genomische Inzucht mittels ROH bildet somit auch für die Pferdezucht eine Alternative für die Schätzung der Inzucht. In einer Folgestudie werden die FM-Genotypen mit Daten von Warmblut-, Tinker-Pferden und Shetland Ponys ergänzt. So kann die Inzucht zwischen Rassen auf genomischer Ebene direkt verglichen werden.

Literatur

McQuillan R., Leutenegger A. L., Abdel-Rahman R. et al. (2008). Runs of homozygosity in European populations. *American Journal of Human Genetics* 83, 659–72.

Purcell S., Neale B., Todd-Brown K., Thomas L. & Ferreira M.A.R (2007) PLINK. A toolset for whole-genome association and population-based linkage analyses. *American Journal of Human Genetics* 81, 559–75.

Purfield D., Berry D., McParland S. & Bradley D. (2012). Runs of homozygosity and population history in cattle. *BMC Genetics* 13, 70.

Sargolzaei M., Iwaisaki H. & Colleau J. J. (2006) CFC. A tool for monitoring genetic diversity. *Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 13–18 August, 2006* 27–8.

Selektionssignaturen beim Shetland Pony

M. Frischknecht^{1,2,3}, C. Flury^{2,4}, T. Leeb^{2,3}, Rieder^{1,2} und M. Neuditschko^{1,2}

¹Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches

²Kompetenzzentrum für Tierzucht und Genetik der Universität Bern, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL und Agroscope, Zollikofen und Avenches

³Institut für Genetik, Vetsuisse Fakultät Universität Bern

⁴Berner Fachhochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

Einleitung

Shetland Ponys kamen vor etwa 2000 Jahren auf die Shetland Inseln im Nordosten Grossbritanniens. Aufgrund der dort vorherrschenden rauen klimatischen Bedingungen entstand ein, dem Standort optimal angepasstes kleines, leichtfuttriges Pferd. Dieser robuste Pferdetyp wurde auch durch die Nutzung als Transporttier begünstigt. Später wurde das Shetland Pony zurück auf die britischen Inseln importiert und dort vorwiegend als „Pitt Pony“, also als Grubenpony in den Kohlegruben eingesetzt. Erst im 20. Jahrhundert wurde das Shetland Pony, vor allem durch das englische Königshaus, weltweit bekannt und wurde zum Reitunterricht für Kinder verwendet. Auch heute noch ist das auffallendste Merkmal dieser Pferderasse die kleine Widerristhöhe, welche typischerweise zwischen 70 und 110 cm liegt (Bedell, 1959). Selektion hinterlässt jedoch nicht nur äusserlich, also phänotypisch erkennbare Unterschiede. Auch im Genom lassen sich sogenannte Selektionssignaturen erkennen. Das Ziel der vorliegenden Studie war es, solche Signaturen im Genom der phänotypisch extremen Rasse Shetlandpony aufzudecken.

Material und Methoden

In unserer Studie haben wir die Genotypen von 75 Shetland Ponys und 76 grosswüchsigen Kaltblutpferden (Clydesdale, Percheron und Belgisches Kaltblut) analysiert. Die Selektionssignaturen zwischen den beiden Populationen (Shetland Pony vs. grosswüchsige Kaltblutpferde) wurden mittels einem „Combined Selection Score (CSS)“, welcher die Ergebnisse aus vier verschiedene Teststatistiken berücksichtigt, ermittelt (Randhawa et al., 2014). Bei den vier verwendeten Teststatistiken handelte es sich um: F_{ST} , iHS, XP-EHH und CLR, wobei Selektionssignaturen im Vergleich zur Referenzpopulation berechnet werden, die einzige Ausnahme bildet hierbei die iHS Methode, die sich auf die Haplotypenstruktur der Shetland Ponys beschränkt. Um identifizierte Genregionen weiter einzugrenzen wurde eine Homozygotiekartierung durchgeführt. Bei dieser Analyse werden einzelne Genabschnitte gesucht, welche bei vielen Shetland Ponies keine Variation zeigen. Diese Berechnung wurde mit der $-homozyg$ Funktion, welche im Programm Plink 1.07 implementiert ist, durchgeführt (Purcell et al., 2007).

Resultate und Diskussion

Die Ergebnisse der Analysen ergaben eine Selektionssignatur im Bereich von 103.8 Mb bis 108.5 Mb auf dem Pferde Chromosom (ECA) 1. Die betreffende Region beinhaltet insgesamt 33 Gene, einschliesslich der Gene *IGF1R* (104.2 Mb) und *ADAMTS17*

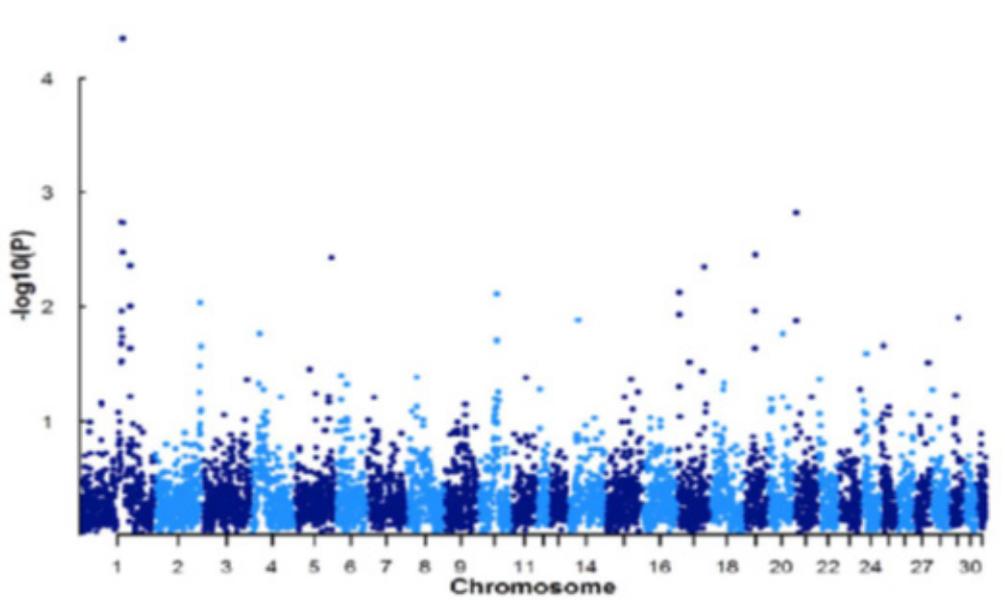
(105.4 Mb). Bei *IGF1R* und *ADAMTS17* handelt es sich um zwei bereits bekannte Gene mit Einfluss auf das Grössenwachstum insbesondere beim Menschen. Die Vertiefung der Datenanalyse mittels Homozygotiekartierung ermöglichte die weitere Eingrenzung des Genabschnitts von 107.4 Mb bis 108.5 Mb auf ECA1. In diesem Chromosomen-Abschnitt befindet sich das Gen *FAM189A1*, welches beim Menschen mit dem Body Mass Index in Verbindung gebracht wurde. Beim Shetland Pony könnte dieses Gen mit der Leichtfuttrigkeit der Pferde zusammenhängen, und wird daher von uns als ein Kandidatengen in Betracht gezogen.

Fazit

Durch die Selektion auf ein bestimmtes Merkmal (z.B.: Grösse) entstehen Genregionen die wenig oder keine Variation zeigen, sogenannte Selektionssignaturen. Auf dieser Grundlage war es uns möglich beim Shetland Pony eine Region auf ECA 1 zu identifizieren, welche zwei bereits bekannte Gene für das Grössenwachstum beinhaltet. Mittels einer Homozygotiekartierung konnte die Genregion weiter eingeschränkt werden, wobei sich in dieser Region keine bekannten Gene für das Grössenwachstum befinden. Es ist deshalb auch denkbar, dass die Selektionssignatur für ein Merkmal unabhängig von der Grösse entstanden ist und welche die Shetland Ponys ebenfalls von den grosswüchsigen Rassen unterscheidet (z.B.: Leichtfuttrigkeit).

Referenzen

- Bedell, L.F. (1959) The Shetland pony. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Frischknecht, M., Flury, C., Leeb, T., Rieder, S., Neuditschko, M. (2016) Selection signatures in shetland ponies. Anim. Genet. (Early View).
- Purcell, S., Neale, B., Todd-Brown, K., Thomas, L., Ferreira, M.A.R., Bender, D., Maller, J., Sklar, P., de Bakker, P.I.W., Daly, M.J., Sham, P.C. (2007) PLINK: a tool set for whole-genome association and population-based linkage analysis. Am. J. Hum. Genet. 81, 559–575.
- Randhawa, I.A.S., Khatkar, M.S., Thomson, P.C., Raadsma, H.W. (2014) Composite selection signals can localize the trait specific genomic regions in multi-breed populations of cattle and sheep. BMC Genet. 15, 34.
- Wood, A.R., Esko, T., Yang, J., Vedantam, S., Pers, T.H., Gustafsson, et al. (2014) Defining the role of common variation in the genomic and biological architecture of adult human height. Nat. Genet. 46, 1173–1186.

**Abb. 1**

Composite Selection score (CSS) für Shetland Ponys. Auf der x-Achse ist die Position der Region dargestellt, auf der y-Achse die Wahrscheinlichkeit, dass sich in dieser Region eine Selektionssignatur befindet. Die höchste Wahrscheinlichkeit für eine Selektionssignatur befindet sich auf ECA 1 (Frischknecht et al., 2016)

Identifikation neuer quantitativer Genorte beim Freiberger mittels voll-sequenzierter Genominformation

M. Frischknecht^{1,2,3}, H. Signer-Hasler^{2,4}, T. Leeb^{2,3}, S. Rieder^{1,2} und M. Neuditschko^{1,2}

¹Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches,

²Kompetenzzentrum für Tierzucht und Genetik der Universität Bern, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL und Agroscope, Zollikofen und Avenches

³Institut für Genetik, Vetsuisse Fakultät Universität Bern

⁴Berner Fachhochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

Einleitung

Das Auffinden von quantitativen Genregionen (QTL), welche wirtschaftlich wichtige Merkmale beeinflussen, zählt zu den wichtigsten Forschungsfeldern in der molekularen Tiergenetik. Die Identifikation von QTL erfolgt häufig mittels genomweiter Assoziationsstudien (GWAS). Grundlage für diese Studien bilden die genaue Erfassung eines Phänotyps und die Genotypisierung von Tieren, wobei hohe Tierzahlen und eine hohe Markerdichte die Chancen einer erfolgreichen Identifikation eines QTLs erhöhen. Beim Freiberger (FM) wurden GWAS auf Basis der Genotypen von 50'000 sogenannten single nucleotide polymorphism (SNPs) durchgeführt, und für das Merkmal Stockmass zwei QTL auf den Pferdechromosomen 3 und 9 kartiert (Signer-Hasler et al., 2012). Für viele weitere Zuchtmerkmale, die in der Studie berücksichtigt wurden, konnte jedoch kein signifikantes Ergebnis erzielt werden. Durch das Schätzen von Genotypen (Imputieren) kann die Markerdichte eines bereits genotypisierten Datensatzes erhöht werden (Frischknecht et al., 2014). Daher werden bei der Imputation nur einige wenige Individuen mit einer hohen Marker-Dichte genotypisiert bzw. re-sequenziert, welche die Referenzpopulation für die Imputation bilden. Die Zusammensetzung der Referenzpopulation hat einen entscheidenden Einfluss auf die Genauigkeit der Imputation. Deswegen wurde vorgeschlagen, die Referenzindividuen so auszuwählen, dass sie die grösstmögliche Varianz innerhalb der genotypisierten Population erklären (Neuditschko et al., 2013). Anschliessend werden die SNP Genotypen auf Basis der Referenzpopulation abgeleitet.

Material und Methoden

Für die Re-Sequenzierung wurden 30 informative FM Pferde mit der oben erwähnten Methode ausgewählt. Auf Basis dieser re-sequenzierten FM Pferde wurden rund 1050 genotypisierte FM Pferde imputiert (Frischknecht et al., 2014). Nach der SNP-Imputation und der anschliessenden Qualitätskontrolle wurden rund vier Millionen SNPs für die GWAS berücksichtigt. Als Phänotypen wurden die deregressierten Zuchtwerte der Exterieur- und Feldtest-Merkmale verwendet (Signer-Hasler et al., 2012). Die GWAS wurden mit einem „mixed model“ in GenABEL berechnet (Aulchenko et al., 2007).

Resultate und Diskussion

Anhand der rund 1'100 FM Pferde und vier Millionen SNPs konnten insgesamt 14 QTLs für 18 Exterieur-Merkmale und ein Feldtestmerkmal identifiziert werden. Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung der identifizierten QTL, für welche mehr als zehn assoziierte SNPs gefunden wurden. In der Tabelle wird ersichtlich, dass viele Merkmale mit den beiden QTL, welche auch für

das Stockmass signifikant sind, assoziiert sind. Es wurden allerdings auch neue QTL identifiziert. Beispielsweise konnte für die Merkmale Behosung und Halsmuskulatur ein neuer QTL auf Chromosom 6 identifiziert werden und für das Merkmal Rückenlinie konnte ein QTL auf Chromosom 1 ausgemacht werden. Weitere Analysen sind notwendig, um diese QTL eventuell auch in anderen Populationen zu bestätigen und Kandidatengene zu kartieren.

Fazit

Ausgehend von wenigen, gezielt ausgewählten FM Pferden konnten bekannte und neue QTL für Merkmale, die in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt werden, auf dem Pferdegenom kartiert werden.

Literatur

Aulchenko Y. S., Ripke S., Isaacs A., van Duijn C.M. (2007). GenABEL: An R library for genome-wide association analysis. *Bioinformatics* 23, 1294–1296.

Frischknecht M., Signer-Hasler H., Leeb T., Rieder S., Neuditschko M. (2016). Genome-wide association studies based on sequence-derived genotypes reveal new QTL associated with conformation and performance traits in the Franches-Montagnes horse breed. *Anim. Genet.* (Early View).

Frischknecht M., Neuditschko M., Jagannathan V., Drögemüller C., Tetens J., Thaller G., Leeb T., Rieder S. (2014). Imputation of sequence level genotypes in the Franches-Montagnes horse breed. *Genet. Sel. Evol.* 46, 63.

Neuditschko M., von Niederhäusern R., Signer-Hasler H., Flury C., Frischknecht M., Leeb T., Jonas E., Khatkar M., Raadsma H., Rieder S. (2013). A Novel Method Allows Accurate Identification of key Ancestors Within Populations, in: *Proceedings of the 64th Annual Meeting of the European Association for Animal Production: 26–30 August*. Wageningen Academic Publisher.

Signer-Hasler H., Flury C., Haase B., Burger D., Simianer H., Leeb T., Rieder S. (2012). A genome-wide study reveals loci influencing height and other conformation traits in horses *PLoS One* 7, e37282.

Tab. 1

Zusammenfassung der QTL aus der GWAS mit imputierten Genotypen mit mehr als zehn assoziierten SNPs (Frischknecht et al. 2016).

Chromosom	Position	Merkmal
1	91 Mb	Rückenlinie
3	104–106 Mb	Fundament
		Gangkorrektheit
		Kopfausdruck
		Stockmass
		Widerristhöhe
		Ganaschen
6	3 Mb	Behosung
		Halsmuskulatur
9	72–77 Mb	Gangkorrektheit
		Halsansatz
		Stockmass
		Rückenlänge
		Kruppenlänge
		Widerristhöhe

Parasitenmanagement in Schweizer Pferdeaufzuchtbeständen

R. Fürst, C. Wey und H. Hertzberg

Institut für Parasitologie, Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich

Literatur

Im Jahr 2011 wurden für das Parasitenmanagement der erwachsenen Pferde in der Schweiz durch die beiden Vetsuisse-Bildungsstätten Zürich und Bern neue Empfehlungen auf der Basis von diagnostikgestützten, selektiven Entwurmungen herausgegeben. Während für dieses Alterssegment inzwischen mehrjährige Erfahrungen vorliegen, sind Kenntnisse zu Vorkommen und Häufigkeit der einzelnen Wurmparasiten wie auch zum derzeit praktizierten Parasitenmanagement für die Pferdeaufzucht bislang nicht verfügbar. Kenntnisse zur Situation in diesem Bereich sind von erheblicher Bedeutung im Hinblick auf die sich fortschreitend verschärfende Problematik der Wurmmittel-(Anthelminthika-)Resistenz. Die mit der Struktur der Aufzucht verknüpfte hohe Fluktuationsrate in den Beständen und dem im Vergleich zu den erwachsenen Pferden höhere Anthelminthika-Einsatz sind in der Lage, ein erhebliches Risikopotenzial im Hinblick auf die Resistenzproblematik zu induzieren.

In der Schweiz werden pro Jahr etwa 3'500 Fohlen geboren. In Jungtierbeständen leben durchschnittlich drei Pferde im Altersbereich bis zu drei Jahren. In wenigen Aufzuchtbeständen werden bis zu 70 Jungpferde gehalten.

Umfrage zum Haltungs- und Parasitenmanagement

Im Rahmen einer Befragung wurde das Haltungs- und Parasitenmanagement in 42 Aufzuchtbeständen analysiert. Bei den bis zu dreijährigen Pferden wird oft Tiefstreuhaltung praktiziert. Die Häufigkeit der Tiefstreuhaltung ist dabei positiv mit der Grösse der Betriebe korreliert ($p = 0.048$). Mehrheitlich stehen pro Pferd mindestens 0,25 ha Weidefläche zur Verfügung. Der Raufutterbedarf wird in den Sommermonaten im Mittel der Betriebe zu 70 % von der Weide gedeckt. Eine gemischte oder alternierende Weidenutzung mit anderen Tierarten, vor allem Wiederkäuern, erfolgt in 43 % der Betriebe. Das Abmisten der Weiden wird nur von etwa einem Viertel der Betriebe in der empfohlenen Zeitperiode von sieben Tagen praktiziert. In den meisten Beständen werden die Jungtiere drei bis viermal pro Jahr (Durchschnitt 3,5 mal) in der Regel ohne vorherige Kotanalyse gegen Würmer behandelt (Abb. 1). Die Integration von Neuzugängen in die bestehende Herde erfolgt in 83 % der Betriebe ohne vorherige Kotuntersuchung. Nur einer der befragten Betriebsleiter gab an, nachweislich parasitenbedingte Erkrankungen bei den Aufzuchtponies festgestellt zu haben. Lediglich in 54 % der Bestände wird tierärztlicher Rat in die Erstellung der Entwurmungspläne einbezogen. Ein erhebliches Defizit ist auch darin erkennbar, dass in fast einem Drittel der Bestände die Auswahl der aktuell eingesetzten Entwurmungspräparate ohne Einbezug einer tierärztlichen Expertise erfolgt.

Umsetzung in der Praxis

Mit der Vorgabe, möglichst wenig Einfluss auf die betriebsinternen Abläufe zu nehmen, wurde in sechs zufällig ausgewählten Aufzuchtbeständen das Haltungs- und Entwurmungsmanagement während eines Jahres analysiert. Dabei dienten serielle Kotuntersuchungen einer Überwachung der von den Ställen praktizierten Massnahmen. In den Beständen zeigten sich sehr unterschiedliche Niveaus bei der mittleren Ausscheidung von Strongyliden- und Spulwurm-(*Parascaris*-)Eiern. Trotz einer durchschnittlichen jährlichen Behandlungsfrequenz von 3,7 waren bei einigen Pferden hohe Belastungen mit kleinen Strongyliden und Spulwürmern feststellbar. Obwohl keine negativen gesundheitlichen Auswirkungen beobachtet werden konnten, ist die Gefahr einer klinischen Problematik gegeben. Die Defizite liegen vor allem in der Wirkstoffauswahl, deren saisonalen Applikation und in der teilweise mangelnden tierärztlichen Überwachung.

Parasiten-Monitoring für Aufzuchtbestände

Ein saisonales Parasiten-Monitoring, wie es in der Schweiz bei erwachsenen Pferden heute bereits verbreitet zum Einsatz kommt, wurde in den vergangenen Jahren vermehrt auch von Zucht- und Aufzuchtbeständen nachgefragt. In den Jahren 2014 und 2015 erfolgte im Rahmen eines solchen Überwachungsprogramms eine quantitative Untersuchung von 772 Kotproben von 240 Jungpferden (bis und mit 4. Weideperiode). Die mittlere Strongyliden-Eiausscheidung lag bei 308 Eiern pro Gramm Kot (Sensitivität 50 EpG) und betrug damit etwa das Sechsfache der überwachten erwachsenen Pferde. Die Fohlen wiesen mit einem Durchschnitt von 94 EpG die niedrigsten Werte auf, die höchste mittlere Ausscheidung konnte mit 428 EpG bei den Zweijährigen festgestellt werden (Abb. 2). Zu keinem Zeitpunkt waren die problematischen grossen Strongyliden nachweisbar. Bei den Spulwürmern wiesen die Fohlen die höchste mittlere Eiausscheidung aller Altersgruppen auf, gefolgt von den Jährlingen. Bei den Zwei- und Dreijährigen war kaum noch eine Ausscheidung von Spulwurm-Eiern feststellbar.

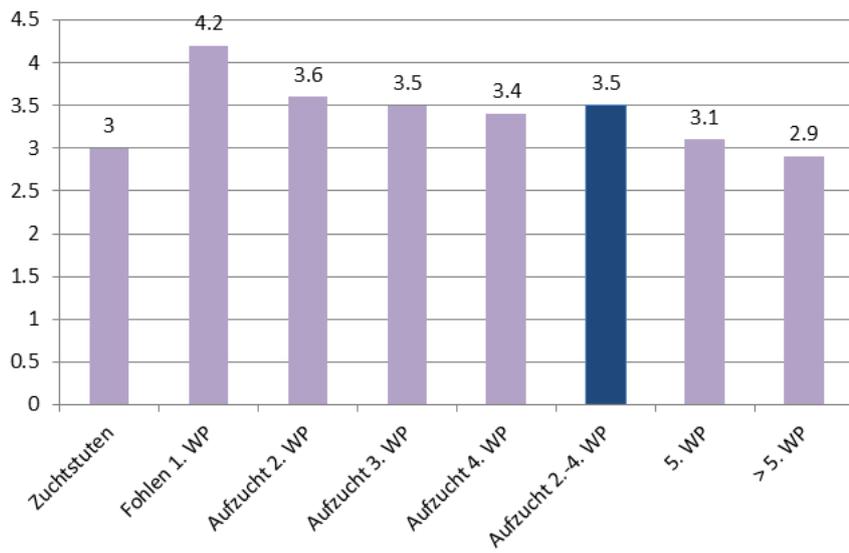
Ausblick

Zweifellos wird das Parasitenmanagement in der Pferdeaufzucht in Zukunft komplexer und damit aufwändiger werden. Betriebsspezifische Daten zur altersabhängigen und saisonalen Dynamik der Parasiten-Infektionen sind für die Entwicklung spezifischer Kontrollkonzepte dabei gerade in der Aufzucht von besonderer Bedeutung. Eine Überwachung auf der Basis von Kotproben einschliesslich der Überprüfung durchgeführter Behandlungen wird daher zukünftig zum Standard gehören müssen.

Literatur

Hertzberg H., Schwarzwald C. C., Grimm F., Frey C. F., Gottstein B., Gerber V. (2014). Helminthenmanagement beim adulten Pferd: Notwendigkeit einer Neuorientierung. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 156, 61–70.

Nielsen M., Reinemeyer C. (2013). Handbook of Equine Parasite Control. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa.

**Abb. 1**

Mittlere altersabhängige Entwurmungshäufigkeit in Schweizer Pferdeaufzuchtbeständen (Datenbasis: 42 Betriebe, Umfrage 2013/2014). WP: Weideperiode.

Heritabilitäten gewisser Krankheitsmerkmale beim Schweizer Warmblut Pferd

M. Lauper¹, V. Gerber¹, A. Ramseyer¹, D. Burger¹, A. Lüth², C. Koch¹ und G. Dolf³

¹Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern und Agroscope

²Zuchtverband Schweizer Sportpferde ZVCH, Avenches

³Institut für Genetik, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern

Einleitung

Bis heute besteht eine Wissenslücke in Bezug auf genetische Parameter von Gesundheitsmerkmalen beim Schweizer Warmblut Pferd. Das Ziel dieser Studie war, Prävalenzen und Heritabilitäten für das equine Sarkoid, die Hornqualität der Hufe, Prognathismus sowie für angefüllte Talocrural-Gelenke (ein möglicher Indikator für Osteochondrose) beim Schweizer Warmblut zu schätzen (Lauper et al. 2015). Dazu standen Untersuchungsergebnisse von dreijährigen Pferden zur Verfügung, die an den Feldtests des Zuchtverbandes Schweizer Sportpferde (ZVCH) erhoben wurden. An den Feldtests werden das Extérieur, die Gangqualität an der Hand sowie unter dem Sattel, und das Freispringen bewertet.

Material und Methoden

Zwischen 2005 und 2013 haben 13 Tierärzte/-innen des Institut suisse de médecine équine ISME 3'859 Pferde an den Feldtests klinisch untersucht. Für folgende dieser Merkmale wurden Heritabilitäten geschätzt:

- Equine Sarkoide (vorhanden oder nicht)
- Hornqualität der Hufe (normal, brüchig, Hornringe)
- Okklusion der Schneidezähne (normal oder prognathisch)
- Anfüllung der Talocrural-Gelenke (normal oder angefüllt)

Von den 3'859 Pferden konnten 144 in der Studie nicht berücksichtigt werden, da ihre Identität nicht sicher geklärt werden konnte. Die verbleibenden 3'715 Pferde verteilten sich auf 1'459 männliche, Hengste oder Wallache, und 2'256 weibliche Tiere. Da die Merkmalsdaten nicht für alle Pferde vollständig waren, schwankte die Anzahl der Pferde in den Analysen je nach Merkmal zwischen 3'252 und 3'439.

Pedigree: Der ZVCH lieferte Angaben zur Abstammung der 3'715 Pferde der Studie. Ausgehend von diesen Pferden wurden mit einem hauseigenen Fortran-Programm Ahnen in das Pedigree aufgenommen, bis für jedes Pferd mindestens elf Generationen vorlagen. Das so komplettierte Pedigree umfasste 23'343 Pferde.

Editieren der Daten: Die Identifikation von doppelt vorhandenen Individuen, Hermaphroditen und Individuen mit dem falschen Geschlecht sowie die Neukodierung der Identitäten wurden mit einem hauseigenen FORTRAN-Programm durchgeführt.

Statistische Analysen: Mit Hilfe von STATA 13 wurden die Merkmale statistisch beschrieben. Beziehungen zwischen den Merkmalen und den Faktoren Geschlecht und Untersucher wurden

mit Hilfe von Kontingenz-Tafeln evaluiert. Die Varianz-Komponenten sowie die Heritabilitäten auf der Anfälligkeitsskala-Skala wurden mit MTGSAM (Van Tassel und Van Vleck, 1996) geschätzt. Markov Chain Monte Carlo (MCMC) Ketten wurden mit dem R-Programm-Paket CODA (Plummer et al. 2006) evaluiert.

Resultate

Die Prävalenzen waren 12.04 % für Sarkoide, 2.76 % für brüchige Hufe, 2.43 % für Ringhufe, 12.97 % für Prognathismus und 6.58 % für angefüllte Talocrural-Gelenke. Tabelle 1 zeigt die Heritabilitäten (h^2) mit dem Standardfehler (SE) der untersuchten Merkmale gefolgt vom Anteil an der phänotypischen Varianz, der durch die untersuchende Person (Untersucher %) verursacht wurde. Der Einfluss des Untersuchers auf die Varianz der Untersuchungen war bedeutend.

Fazit

Die Höhe der Prävalenzen, vor allem bei den Merkmalen Sarkoide und Prognathismus, rechtfertigen Überlegungen, ob sich solche Merkmale züchterisch bearbeiten lassen. Die geschätzten Heritabilitäten stimmen mit Resultaten anderer Studien überein (van Grevenhof et al. (2009), Christen et al. (2014)) und zeigen, dass ein genetischer Hintergrund für die untersuchten Merkmale gegeben ist. Damit wäre es grundsätzlich auch möglich, diese Merkmale züchterisch zu bearbeiten. Die mehrheitlich niedrigen Heritabilitäten deuten aber darauf hin, dass sich entsprechende züchterische Anstrengungen über einen langen Zeitraum erstrecken müssten, um erkennbare Erfolge zu erzielen.

Literatur

Christen G., Gerber V., Dolf G., Burger D., Koch C., 2014. Inheritance of equine sarcoid disease in Franches-Montagnes horses. *Veterinary Journal* 199, 68–71.

Lauper M., Gerber V., Ramseyer A., Burger D., Lüth A., Koch C., Dolf G., 2015. Heritabilities of health traits in Swiss Warmblood horses. *Equine Veterinary Journal* 0, 1–4.

Plummer M., Best N., Cowles K., Vines, K., 2006. CODA: Convergence diagnosis and output analysis for MCMC. *R News* 6, (1), 7–11.

Van Grevenhof E. M., Schurink A., Ducro B. J., van Weeren P. R., van Tartwijk J. M. F. M., Bijma P., van Arendonk J. A. M., 2009. Genetic variables of various manifestations of osteochondrosis and their correlations between and within joints in Dutch warmblood horses. *Journal of Animal Science* 87, 1906–1912.

Van Tassel C. P., Van Vleck L. D., 1996. Multiple-trait Gibbs sampler for animal models: flexible programs for Bayesian and Likelihood-based (co)variance component inference. *Journal of Animal Science* 74, 2586–2597.

Tab. 1

Merkmal	h²	SE	Untersucher (%)	SE
Sakoide	0.211	0.072	0.183	0.056
Brüchige Hufe	0.035	0.017	0.784	0.061
Ringhufe	0.027	0.013	0.810	0.056
Prognathismus	0.064	0.027	0.615	0.083
Gelenke	0.075	0.039	0.263	0.078

Influence de l'individu et de la race sur la variabilité génétique de certains caractères de santé chez le demi-sang suisse

A. Monod¹, M. Lauper¹, C. Koch¹, A. Lüth², G. Dolf³,
V. Gerber¹ et A. Ramseyer¹

¹Institut suisse de médecine équine ISME, Faculté Vetsuisse, Université de Berne et Agroscope

²Fédération d'élevage du cheval de sport CH FECH

³Institut de génétique, Faculté Vetsuisse, Université de Berne

Introduction

Une étude récente, basée sur des données vétérinaires récoltées sur des demi-sang suisses âgés de trois ans présents lors du test en terrain, a montré que plusieurs caractères de santé ont une composante héréditaire (Lauper et al. 2015). C'est pourquoi le but de cette étude est de découvrir si certains chevaux ou certaines races influencent l'apparition de sarcoïdes, du prognathisme ou d'un épanchement de l'articulation talocrurale, possible indicateur de l'ostéochondrose.

Matériels et méthodes

Le fichier utilisé pour les analyses est formé de deux dossiers. D'un côté, le pedigree, fourni par la Fédération d'élevage du cheval de sport CH, contenait 197'973 équidés après les modifications nécessaires pour permettre l'utilisation du logiciel ENDOG (Gutiérrez et Goyache, 2005). De l'autre, plus de 3'450 demi-sang suisses, d'après le caractère de santé, sont présents au test en terrain de 2005 à 2014. Pour chacun des trois phénotypes, les chevaux ont été séparés en deux groupes, à savoir « non atteint » et « atteint », et codés sous forme binaire. Afin de déterminer l'influence des chevaux et des races, la contribution marginale des ancêtres, à savoir la part génétique expliquée par un individu, a été calculée à l'aide du logiciel ENDOG selon la méthode décrite par Boichard et al. (1997). Ceci a permis de les additionner et de calculer l'influence d'une race.

Résultats et discussion

Les demi-sang suisses présents au test en terrain représentent chaque année environ 50 % des poulains nés trois ans plus tôt, et ceux utilisés pour les analyses sont représentatifs de la population née entre 2002 et 2011. Aucune influence substantielle d'un individu particulier n'a été constatée, les points de pourcentage n'atteignant au maximum que 0.8 à 1.4. La race la plus influente pour le groupe « non atteint » est le pur-sang anglais avec 2 à 7 points de pourcentage et pour le groupe « atteint », il s'agit du demi-sang suisse avec 14 à 30 points de pourcentage. Le Selle Français, l'Holstein, le Hanovrien et le Hollandais sont plus influents dans le groupe « non atteint » avec 2 à 6 points de pourcentage ou représentés à part égal dans le groupe « atteint ». Le tableau 1 ci-dessous permet par exemple de mieux nuancer l'influence des races pour les sarcoïdes par exemple. À noter qu'il s'agit uniquement des ancêtres des demi-sang suisses, présents au test en terrain de 2005 à 2014. Les individus expliquant une partie dans le groupe « atteint » peuvent aussi très bien se retrouver dans le groupe « non atteint ».

Conclusion

En comparaison avec les autres races, les demi-sang suisses expliquent une proportion plus grande des chevaux atteints pour chaque caractère de santé. Une explication possible est que dans

l'élevage, se sont principalement les juments demi-sang suisses qui sont utilisées, et moins les étalons demi-sang suisses. Vraisemblablement, les étalons importés, mieux examinés, sont favorisés.

Bibliographie

Boichard D., Maignel L., Verrier E., 1997. The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. *Genet. Sel. Evol.* 29, 5–23.

Gutiérrez J. P., Goyache F., 2005. A note on ENDOG: A computer program for analysing pedigree information. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 122: 172–176.

Lauper M., Gerber V., Ramseyer A., Bürger D., Lüth A., Koch C., Dolf G., 2015. Heritabilities of health traits in Swiss Warmblood horses. *Equine Veterinary Journal* 0, 1–4.

Tab. 1

Les proportions de la variabilité génétique expliquées par les différentes races par rapport aux sarcoïdes dans les sous-populations « non atteint » et « atteint ».

	Demi-sang suisse ^a		Non atteint ^b		Atteint ^c	
	n% ^d	Varex% ^e	n% ^d	Varex% ^e	n% ^d	Varex% ^e
Ancêtres						
Pur-sang anglais	5.24	12.40	4.20	11.52	3.87	9.29
Anglo-arabe	1.01	1.71	0.72	1.47	0.74	1.07
Demi-sang suisse	15.60	6.10	23.33	8.53	48.71	23.02
Hanovrien	13.85	11.99	12.61	11.74	7.56	11.44
Holstein	11.03	18.13	11.35	17.33	6.64	14.88
Oldenbourg	5.18	5.76	5.60	6.35	4.24	4.68
Selle français	14.83	21.76	15.51	21.62	13.84	17.28
Demi-sang belge	2.74	5.06	2.51	5.40	2.58	6.68
Suédois	1.01	1.86	1.40	2.03	1.29	1.62
Trakehner	2.21	1.40	1.69	1.15	0.55	0.76
Westphalien	4.07	2.52	3.24	2.34	1.85	2.00
Hollandais	7.52	6.33	6.04	6.44	3.32	4.69
Autres	15.71	4.98	11.79	4.09	4.80	2.60

^a 3762 ancêtres expliquent la variabilité génétique de tous les poulains nés entre 2002 et 2011

^b 2070 ancêtres expliquent la variabilité génétique de tous les demi-sang suisse diagnostiqués non atteints présents au test en terrain

^c 542 ancêtres expliquent la variabilité génétique de tous les demi-sang suisse diagnostiqués atteints présents au test en terrain

^d pourcentage du nombre total des ancêtres

^e pourcentage de la variabilité génétique expliqué par la race

Appréciation de la personnalité du cheval FM par des tests standardisés : étude préliminaire au projet de phénotypage visant à identifier des gènes du tempérament

A. Ruet^{1,2}, C. Le Mével¹, M. Gelin¹, D. Bardou¹, S. Briefer-Freymond¹, L. Lansade³, M. Vidament³ et I. Bachmann¹

¹Agroscope, Haras national suisse HNS, Avenches

²Institut Polytechnique LaSalle Beauvais

³INRA Val de Loire, Nouzilly

Introduction

La personnalité est l'ensemble des attitudes comportementales exprimées face aux stimuli de l'environnement. Elle serait stable dans le temps et entre situations similaires (König 2013). Chez le cheval, la personnalité a un impact sur l'utilisation souhaitée, l'adaptation aux conditions d'élevage et l'adéquation avec le cavalier. Afin de maîtriser la sélection des animaux et optimiser leur bien-être, il apparaît donc indispensable de connaître le lien entre génétique (le tempérament) et personnalité. Une collaboration internationale a pour projet de créer une base de données de la personnalité de plusieurs races de chevaux afin d'identifier des gènes du tempérament. En France, des Tests de Tempérament Simplifiés (TTS) ont été créés pour évaluer objectivement deux dimensions indépendantes: la sensibilité tactile et l'émotivité (Lansade et al. 2015). Le but de cette étude est d'évaluer l'intérêt d'intégrer le cheval FM dans le projet en testant un échantillon de la population au moyen des TTS. Des facteurs susceptibles d'influencer les deux dimensions d'intérêt ont aussi été recherchés.

Matériels et méthode

L'étude a été menée au sein d'élevages volontaires. Le test de sensibilité tactile consiste à appliquer quatre filaments de Von Frey de diamètres variables élaborés de manière à fournir une force d'intensité donnée (0.008 g, 0.02 g, 1 g et 300 g) lorsqu'ils sont appliqués à la base du garrot. L'observation consiste à relever la survenue d'un frémissement ou non du muscle peaucier. L'émotivité est en partie évaluée par le test de soudaineté, qui consiste à ouvrir puis refermer rapidement un grand parapluie sombre en face du cheval, à deux reprises (à 5 m des antérieurs du cheval, puis à 3 m). Lors des deux ouvertures, l'intensité de réaction (application d'un score allant de 1 [aucune réaction] à 6 [demi-tour et/ou s'enfuit]) et la survenue d'un mouvement de fuite sont relevés. Des prélèvements de crins de la queue, dont la base contient de l'ADN, ont été effectués sur tous les individus. Le FM étant un cheval de trait léger, les résultats ont été comparés à ceux de races françaises de sport d'une part, et de trait d'autre part, soumises aux mêmes tests en 2014. Des modèles linéaires mixtes ont été utilisés pour analyser les données. Les facteurs pris en compte sont les caractéristiques individuelles des chevaux (sexe, âge, race, proportion de sang étranger, détention individuelle ou collective), les conditions (intérieur ou extérieur, météo, moment de la journée) et les modalités des tests (filament utilisé, distance d'ouverture du parapluie).

Résultats et discussion

Au total, 184 chevaux FM de 3 à 23 ans et d'origines génétiques variées ont été testés dans divers élevages. La sensibilité tactile du FM est moyenne mais présente de la variation interindividuelle, et l'émotivité est globalement peu élevée. Ces résultats confirment les qualités de la race et sa polyvalence. Il semble cependant que l'émotivité augmente avec l'apport de sang étranger dans les croisements (Figure 1), ce qui pourrait conduire à terme à des chevaux plus délicats à manipuler et inadaptés aux cavaliers peu expérimentés. L'émotivité paraît diminuer avec l'âge, mais ce résultat reste à confirmer en testant à nouveau les individus dans plusieurs années. En comparant avec les résultats des chevaux français, il apparaît que la sensibilité tactile du FM se situe à l'intermédiaire entre la race de trait d'une part, et de selle d'autre part (Figure 2). De même, l'émotivité du FM est globalement supérieure à celle de la race de trait, mais ne se distingue pas de celle de la race de sport. En revanche, le FM présente globalement moins de comportements de fuite que les deux autres races.

Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence des différences phénotypiques entre individus et entre trois types de chevaux (trait, trait léger, selle). Il semble que la sensibilité tactile et l'émotivité sont deux dimensions prometteuses pour la recherche de gènes du tempérament chez le cheval. En tant que race de trait léger, le FM est particulièrement intéressant pour le projet car il s'avère qu'il se distingue aussi en termes de personnalité.

Bibliographie

König v. Borstel U., 2013. Assessing and influencing personality for improvement of animal welfare : a review of equine studies. CAB Reviews 2013. 8, No 006.

Lansade L., Philippon P., Hervé L., Vidament M., 2016. Development of personality tests to use in the field, stable over time and across situations, and linked to horses' show jumping performance. Applied Animal Behaviour Science.

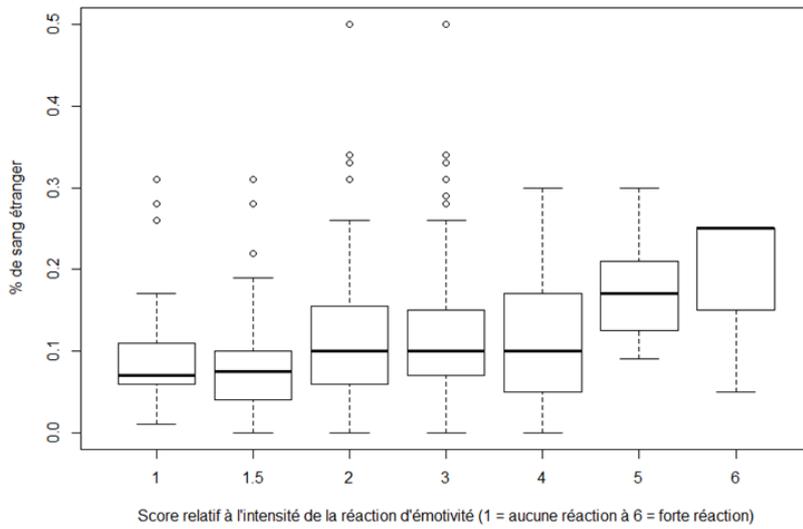


Fig. 1
Evolution de l'émotivité en fonction de la proportion de sang étranger des individus FM

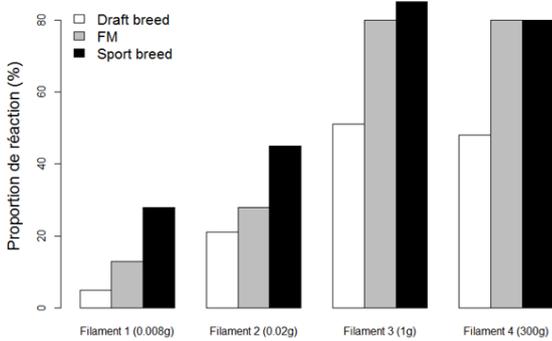


Fig. 2
Différences de sensibilité tactile entre les trois types de chevaux

Genomweite Assoziationsstudien zu RAO bei Warmblutsportherden mittels high-density SNP Genotypen

D. Schnider^{1,2,3}, S. Rieder^{2,3}, T. Leeb^{3,4}, V. Gerber¹ und M. Neuditschko^{2,3}

¹Schweizerisches Institut für Pferdemedizin ISME, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern und Agroscope

²Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches

³Kompetenzzentrum für Tierzucht und Genetik der Universität Bern, Berner Fachhochschule HAFL & Agroscope

⁴Institut für Genetik, Vetsuisse Fakultät der Universität Bern

Einleitung

Recurrent airway obstruction (RAO) – auch bekannt als Dämpfigkeit – ist eine dem Asthma beim Menschen ähnliche, stark leistungsbeeinträchtigende Krankheit. Sie ist die häufigste chronische Erkrankung der unteren Atemwege: Zwischen 10-20 % der adulten Pferdepopulation sind betroffen. Die typischen, von aussen erkennbaren Symptome sind chronischer Husten, Nasenausfluss (Abb. 1), Atembeschwerden und Leistungsintoleranz. Die Entstehung von RAO ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Es steht jedoch fest, dass u.a. qualitativ schlechtes Heu (schimmelig) zu Sensibilisierung auf die darin enthaltenen Allergene (z.B. Schimmelpilzsporen) führen kann und das Pferd anschliessend möglicherweise RAO entwickelt (Swinburne et al. 2009), (Shakhsi-Niaei et al. 2011). Neben den Umweltkomponenten, die massgeblich zur Entstehung von RAO beitragen, konnte in vorangegangenen Studien mit Warmblutsportherden wiederholt ein Zusammenhang mit der Genetik aufgezeigt werden: Nachkommen mit einem erkrankten Elterntier haben ein signifikant höheres Risiko RAO zu entwickeln, noch höher ist dieses wenn beide Elterntiere betroffen sind (Ramseyer et al. 2007). Bis heute konnte jedoch kein hauptsächliches Gen gefunden werden.

Mit dieser Studie geht die Suche nach einer kausalen Genregion für RAO weiter.

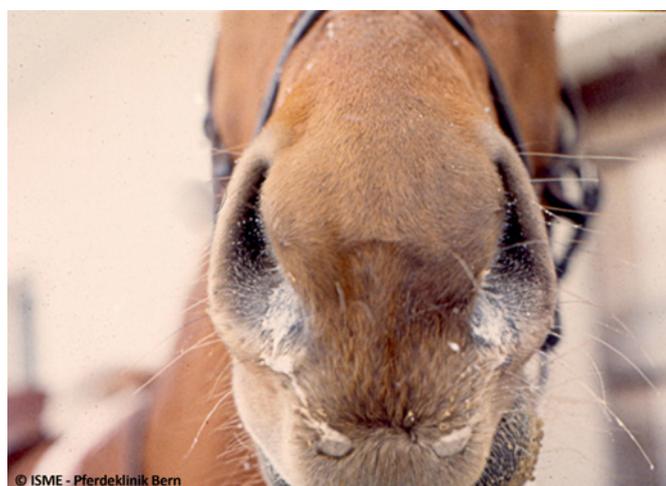


Abb. 1

Beidseitiger seromuköser Nasenausfluss bei einem Pferd mit RAO

Material und Methoden

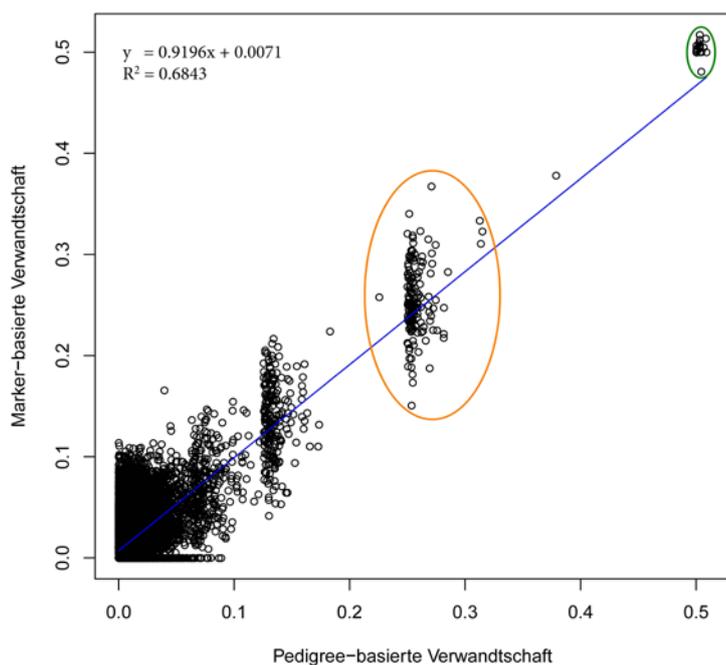
Um die bestehende Datengrundlage (666 Pferde) zu optimieren, wurden in der vorliegenden Arbeit alle vorhandenen Pedigrees im Detail überprüft und wo möglich ergänzt. Für die weiterführenden Untersuchungen wurden nur Pferde verwendet, welche ein über mindestens fünf Generationen vollständiges Pedigree verfügen. Weiter konnten die bereits vorhandenen 50K SNP-Genotypen (single nucleotide polymorphism) aus früheren Untersuchungen zur Prüfung respektive zum Vergleich der Pedigree-basierten Verwandtschaft mit der Marker-basierten Verwandtschaft herangezogen werden. Dieser Vergleich diente der Bereinigung allfälliger Duplikate, Probenverwechslungen, Abstammungsfehlern etc. Das Bestimmtheitsmass aus der linearen Regression zwischen der Pedigree- und der Marker-basierten Verwandtschaft lag nach der umfassenden Plausibilisierung bei 0.68 und die einfache Korrelation somit bei 0.82 (Abb. 2). Diese Werte weisen auf eine gute Datenqualität hin. Alle 356 so verifizierten Pferde wurden dann mittels high-density 670K SNP Chip genotypisiert. Die Datenbereinigung wie auch die neu generierten SNP-Genotypen sollen die Chancen erhöhen, in einem Fall-Kontroll-Design mittels genomweiter Assoziationsstudien (GWAS) Genregionen (QTLs) zu identifizieren, welche die Entstehung von RAO beeinflussen. Vorerst stehen 356 plausibilisierte und genotypisierte Schweizer und europäische Warmblutpferde für die GWAS zur Verfügung. Nach der Überprüfung der phänotypischen Werte aller 356 Pferde werden die Auswertungen mittels GWAS erfolgen. Dabei sollen insbesondere auch die Verwandtschaftsstrukturen berücksichtigt werden, damit die Verzerrung der Resultate durch diese, die sogenannte Stratifizierung, soweit wie möglich korrigiert werden kann.

Literatur

Swinburne J. E., Bogle H., Klukowska-Rötzler J., Drögemüller M., Leeb T., Temperton E., Dolf G., Gerber V., 2009. A whole-genome scan for recurrent airway obstruction in Warmblood sport horses indicates two positional candidate regions. *Mammalian Genome* (20), 504–515.

Shakhsi-Niaei M., Klukowska-Rötzler J., Drögemüller C., Swinburne J., Ehrmann C., Saftic D., Ramseyer A., Gerber V., Dolf G., Leeb, T., 2011. Replication and fine-mapping of a QTL for recurrent airway obstruction in European Warmblood horses. *Animal Genetics*, 627–631.

Ramseyer A., Gaillard C., Burger D., Straub R., Jost U., Boog C., Marti E., Gerber V., 2007. Effects of Genetic and Environmental Factors on Chronic Lower Airway Disease in Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine* (21), 149–156.

**Abb. 2**

Die Berechnung des Bestimmtheitsmasses ergibt, dass nach der Datenplausibilisierung 68 % der Pedigreevarianz durch die Genotypen (Marker) erklärt werden kann. Die Datenqualität kann somit als gut eingestuft werden. Grün eingekreist sind die Vollgeschwister/Eltern (0.5), orange eingekreist sind die Halbgeschwister/Grosseltern (0.25).

De la statue au symbole. Les représentations graphiques de huit statues équestres appartenant aux archives du Site et Musée Romain d'Avenches

V. Yerly et A. Krauter

Haut école spécialisée bernoise, Haute école des arts, Conservation et restauration

Introduction

Une série de huit estampes en taille-douce, de grand-format (100 x 70 cm) a été découverte dans les locaux des archives du Site et Musée Romain d'Avenches (image 1). Ces gravures réalisées par le graveur Pierre Landry (1631–1701) à Paris au début du XVIII^e siècle représentent la statue équestre de huit des douze premiers empereurs romains. Celles-ci ont été exécutées selon la tradition de Suétone. Les thèmes de cette série ont été fortement inspirés par les motifs du graveur néerlandais Adriaen Collaert (1560–1618). Leur histoire, alors énigmatique, a pu être retracée dans le cadre d'une recherche du contexte historique et culturel. Ces estampes expriment le rôle majeur de la statue équestre au XVIII^e et XVIII^e siècle en Europe et bien sûr à Avenches. Elles représentent l'expression des traditions romaines comme françaises de pensées et d'images en relation avec ce célèbre genre artistique: la statue équestre.

Matériels et méthodes

Les différents matériaux composants les estampes ont été décrits et étudiés. Une recherche de provenance a également été réalisée. Finalement, une estampe, celle représentant Jules César à cheval (image 2), a été examinée en particulier et comparée à d'autres illustres statuaires équestres (image 3). Cela afin de permettre une meilleure compréhension du genre artistique, de sa symbolique et de son évolution.

Résultats et discussion

De l'époque médiévale jusqu'aux prémisses de l'Europe moderne, la généalogie est le seul moyen de légitimer son rang. Elle témoigne de la puissance d'une famille. Durant le XVII^e siècle, pouvoir se prévaloir d'ancêtres romains alors hautement considérés conférait valeur et puissance. Lorsqu'une famille ne possédait pas d'ancêtres « antiques », elle pouvait acquérir des représentations d'empereurs, dans l'espoir que le prestige des Césars profite à ses membres. Le portrait d'un empereur à cheval possède donc une importance toute particulière: il exalte des impressions de puissance, d'autorité, d'héroïsme et transmet ces sentiments au possesseur.

Le format imposant des gravures du SMRA, associé à la signification des représentations, laisse entrevoir l'usage qui en a été fait. Si les conditions d'arrivées à Avenches de la série des empereurs romains ne sont pas connues, il est certain que par cette acquisition, l'acheteur a tenté de faire rayonner sur sa personne l'esprit des grands seigneurs. Il est également probable qu'il ait souhaité démontrer sa formation humaniste et son savoir historique.

Conclusion

La statue équestre est une forme élevée de la statuaire qui possède essentiellement un caractère héroïque et honorifique. Le cavalier domine par sa position triomphante alors que la monture est présentée en serviteur magnifique. D'ailleurs, les formes les plus illustres de cette composition ont souvent servi la propagande des souverains et dirigeants. La statue équestre en tant que genre particulier s'est développée durant la Grèce antique. Ses caractéristiques de représentation et sa symbolique ont, par la suite, été répandues à travers l'Europe grâce aux voies marchandes reliant le Nord et le Sud. Le rôle de l'estampe est déterminant. En effet, celle-ci était meilleure marché et facilement reproductible. Elle permet une diffusion des images, des thèmes et du savoir rapide et efficace.

Bibliographie

Bergmann E. et al. 2007. Reiterstandbild. Stadler W. und Wiench P. (Ed.). Lexikon der Kunst : Malerei, Architektur, Bildhauerkunst (Vol. 10), 7–9.

Guillaume E., 1896. Essais sur la théorie du dessin et de quelques parties des arts: Le dessin – la théorie des proportions – La sculpture en bronze – Le bas-relief et le camée – L'art de représenter les animaux – Le cheval et la statue équestre. Paris: Perrin et Cie.

Hommel U. et al., 1999. Marc Aurel: Der Reiter auf dem Kapitol. München: Hirmer Verlag.

Huber J., 1993. Selbstdarstellung und Propaganda: Zum Verhältnis von Geschichte, Inhalt und Wirkung des zersörnten Reiterstandbildes Ludwigs XIV von François Girardon (Travail de Doctorat en philosophie). Université de Zürich.

Leuschner E., 2006. Roman virtue, dynastic succession and the re-use of images: constructing authority in sixteenth- and seventeenth-century portraiture. *Studia Rudolphina* (Vol. 6), 5–25.



Image 1

Huit estampes représentant des empereurs romains à cheval. D'après Adriaen Collaert, publié par Pierre Landry (1630-1701). Paris après 1656. Avenches: Archives du SMRA. Photographie par Andreas Schneider. © AVENTICVM – Site et Musée romains d'Avenches



Image 2

D'après Adriaen Collaert (1560-1618). Estampe «Jule César I.». 100x70 cm. Taille-douce directe et indirecte. Editée par Pierre Landry (1630-1701). Paris (après 1656). Avenches: Archives du SMRA. Photographie par Andreas Schneider. © AVENTICVM – Site et Musée romains d'Avenches



Image 3

Auteur inconnu. Copie de la statue équestre de Marc Aurèle: vue avant. Bronze. Rome: Place du Capitole.

CONTRIBUTION DE L'INDUSTRIE

Une nouvelle méthode arthroscopique destinée au traitement de l'arthrose précoce par resurfaçage du cartilage articulaire : Applications chez le cheval

P. Ravussin¹, G. Mouthon², D. Nestic³, S. Herren³, H. Jülke³, H. Gröflin³, M. Wilke⁴, T. Tschanz⁵

¹Laserix SA

²Euroscience santé, Professeur honoraire de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, ancien chef de service de Physique et Chimie Biologiques et Médicales

³Groupe de recherche Osteoarticulaire, Institut de Pathologie, Université de Berne

⁴Clinique équine, Université de Berne

⁵Clinique équine Neugraben SA

Introduction

L'usure des cartilages articulaires entraîne des défauts biomécaniques avec boiterie chez le cheval. Le resurfaçage laser des cartilages articulaires altérés de stade 1 et 2 par la méthode Cartilex évite une chondrectomie par « shaver » et enlève avec précision les couches cartilagineuses pathologiques tout en stimulant l'activité des chondrocytes. Seul le laser associé à un colorant spécifique de marquage du cartilage permet d'obtenir un lissage du cartilage hyalin endommagé par fusion des fibres, sans effet négatif, réduisant ainsi les frictions génératrices d'inflammation de l'articulation et de douleur.

Matériels et Méthodes

Pour limiter l'absorption de l'énergie du laser à une couche superficielle, un colorant est utilisé, courant en chirurgie cardiaque humaine, qui permet aussi de mieux visualiser les défauts du cartilage. Les impulsions de faible énergie du laser peuvent pénétrer et diffuser sans danger dans les couches sous-jacentes du cartilage. Le procédé est facile à utiliser et sans risque.

Surfaçage laser fibroscopique (fig. 1) sur le compartiment médian de l'articulation femoropatellaire réalisé à la clinique équine de l'Université de Berne. L'impulsion laser apparaît ici sous forme d'une étincelle bleue. On observe la structure parallèle de fibres de surface de ce cartilage relativement âgé. Le traitement d'une surface de 1 cm² se fait en 1 minute.

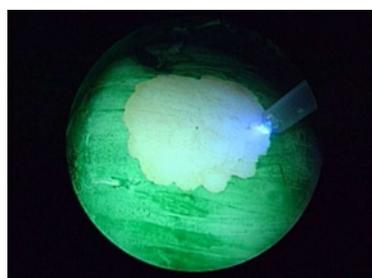


Fig. 1
Innocuité et effets positifs du colorant

Innocuité et effets positifs du colorant : au stade initial, le cartilage est œdématié (fig. 2a). Cette réponse à une agression initiale du tissu correspond à une tentative de réparation du cartilage sous l'effet de facteurs de croissance chondrocytaires, qui va échouer. Il y a augmentation de la production de protéoglycannes, ce qui entraîne une augmentation de l'hydratation, aboutissant au « ramollissement » du cartilage.

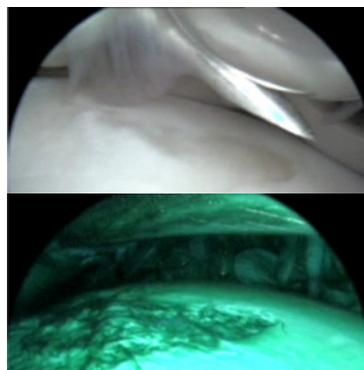


Fig. 2a
Observation avant coloration

Fig. 2b
Observation après coloration

Dans le cas déjà avancé (stade 3) présenté ici, la fig. 2b permet de bien distinguer la zone ramollie. Toutefois les fibres du cartilage ne sont pas visibles à l'arthroscope à cause de leur taille.

Le traitement consiste ici à aplanir mécaniquement le cartilage, puis d'appliquer la méthode Cartilex pour lisser la surface et stimuler les chondrocytes. Le cartilage articulaire d'un cheval a été coloré sous arthroscopie, selon le protocole. Aucun effet négatif n'a été observé sur ce cheval après 18 mois, ni sur les cinq autres traités depuis. Le colorant a, selon la littérature, des effets bactéricides [1]. Il permet en outre d'augmenter considérablement la visibilité des défauts du cartilage.

Résultats et discussion

Absence d'effet négatif et bénéfique de la lumière du laser : l'étude de faisabilité CTI 9012.2 PFLS-LS [2] effectuée sur du cartilage vivant a permis de définir le protocole de coloration du cartilage, les paramètres du laser, de constater l'absence d'effet thermique négatif et de mettre en évidence l'effet bénéfique de la lumière laser sur l'activité des chondrocytes. Les résultats ont été considérés comme une « success story ». Ensuite, le cartilage articulaire d'un cheval non coloré a été traité avec le laser. Aucun effet négatif n'a été observé sur ce cheval après 17 mois, ni sur les quatre autres traités depuis. L'épaisseur du cartilage semble augmenter après une chondrectomie laser de surface par stimulation lumineuse des chondrocytes [3], [4].

Observation de l'effet d'une seule impulsion laser ; au microscope visible (Fig. 3a), et au microscope confocal à fluorescence (Fig. 3b), au moyen de la méthode « live/dead cell ». L'épaisseur enlevée est de 100µ.

- En rouge les chondrocytes morts.
- En vert les chondrocytes vivants.

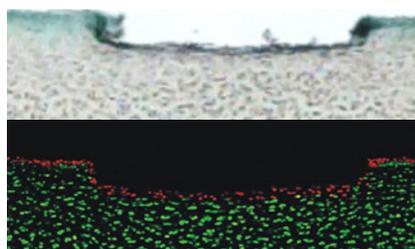


Fig. 3a

Fig. 3b

Les taches vertes sous la partie traitée au laser (Fig. 3b) sont plus grosses, indiquant une activité cellulaire des chondrocytes plus intense.

Exemple de traitement Cartilex: le cheval Cominols est propriété de M. Kraeuliger. Ce cheval a été traité le 27 août 2014. Diagnostic: boiterie avant gauche (Fig. 4), articulation du boulet. L'opération a réussi et le cheval a été remis au travail. Le 7 janvier 2015, il a été réexaminé; pas de boiterie, pas d'enflure. Par la suite, Cominols a participé à plusieurs courses et en a gagné deux.

- 22 AOÛT 2015-CHE-DIELSDORF

Prix Weltmeisterschaftslauf Fegentri-6611-Plat - 1600m - Course F - (herbe)

- 18 OCTOBRE 2015-CHE-FRAUENFELD

Prix « Stadt Chur trifft Stadt Frauenfeld »-8264-Plat - 1850m Course D - (herbe)



Fig. 4

Bibliographie

Topaloglu N., Gulsoy M., Yuksel S. Antimicrobial photodynamic therapy of resistant bacterial strains by indocyanine green and 809-nm diode laser. *Photomed Laser Surg.* 2013 Apr., 31(4):155-62.

Ravussin P., Herren S., Jülke H., Gröflin R., Nescic D., Laserix Sarl, Neuchâtel, Osteoarticular Research Group, Institute of Pathology, University of Bern. Cartilex for precise hyaline cartilage surface removal – tissue coloration combined with diode laser – a feasibility study KTI Project – 9012.1 PFLS-LS, Poster presentation KTI Medtech, 2010.

Gerber B. E., Knight M. (Editor), Siebert W. E. (Editor). *Lasers in the Musculoskeletal System*, September 2001, Springer-Verlag New York, LLC.

Sobol E., Shekhter A., Guller A., Baum O., Baskov A. Laser-induced regeneration of cartilage. *J. Biomed. Opt.* 16(8) August 09, 2011.

Strongyliden in der Schweizer Pferdepopulation: Erkenntnisse aus drei Jahren dworm

B. Steiner

Zoetis Schweiz GmbH, Zürich

Einleitung

In der Schweiz und anderen europäischen Ländern werden Pferde regelmässig mit Breitspektrum-Anthelmintika behandelt. Dieses Therapieschema stammt aus den 1960er-Jahren und war in erster Linie auf die Elimination der gefürchteten grossen Strongyliden ausgerichtet. Als Folge hat sich das Parasitenspektrum beim Pferd fast vollständig zugunsten der kleinen Strongyliden (*Cyathostominae*) verschoben (Nielsen 2012). Letztere entwickeln zunehmend Anthelmintika-Resistenzen. Von Seiten der Wissenschaft wird darum dringend ein Umdenken hin zur selektiven Entwurmung (sE) gefordert (Hertzberg et al. 2014), was von der Tierärzteschaft zunehmend wahrgenommen und teilweise auch umgesetzt wird. Hilfreich ist in diesem Zusammenhang die Erkenntnis, dass ein leichtgradiger Befall mit kleinen Strongyliden dem Pferd sogar zuträglich sein kann (Fog et al. 2011). Die grösste Gefahr im Zusammenhang mit der sE ist hingegen ein Wiederaufflammen des Befalls mit *S. vulgaris* (Nielsen et al. 2012).

Als Antwort auf die wachsende Nachfrage nach der sE hat Zoetis Schweiz GmbH 2012 dworm lanciert. Es handelt sich um ein anwenderfreundliches Komplettsset zur Entnahme, Einsendung und Untersuchung von Pferdekot für die sE. In den vergangenen drei Jahren konnten damit über 2700 Kotproben aus der ganzen Schweiz untersucht werden. Ziel dieser Arbeit ist es, aus diesen Analysen aktuelle Angaben zur Prävalenz der kleinen und grossen Strongyliden in der Schweiz anzugeben.

Material und Methoden

Im Zeitraum zwischen dem 8.8.2012 und dem 23.12.2015 wurden 2709 McMaster-Analysen von 1693 Pferden auf 466 Betrieben aus 23 Kantonen durchgeführt (Abb. 1). Die Kotproben wurden von den Besitzern genommen und per A-Post an ein Veterinärlabor geschickt, wo sie mit der McMaster-Methode untersucht wurden.

Die zwischen dem 7.3.2015 und dem 23.12.2015 eingesendeten Kotproben (n = 702) wurden zudem in gepoolten Larvenkulturen (Abb. 1) auf das Vorliegen grosser Strongyliden untersucht. Hierzu wurden maximal zehn Kotproben (je ca. 2 g) aus höchstens zwei verschiedenen Betrieben mit wenig Vermiculit vermengt und während zehn Tagen im Inkubator bei 27°C und 80 % Luftfeuchtigkeit inkubiert. Anschliessend wurden die infektiösen Drittlarven mit einer modifizierten Baermann-Technik gewonnen und mikroskopisch untersucht.

Ergebnisse

McMaster-Analysen: 2024 Proben (74.7 %) waren unterhalb der Nachweisgrenze von 50 EpG. 323 Proben (11.9 %) wiesen zwischen 50 und 150 EpG auf, 362 Proben (13.4 %) waren positiv (≥ 200 EpG). In 16 Proben wurde *Parascaris* nachgewiesen, in 3 Proben *Anaplocephala*. Proben aus der Romandie (n = 399) waren deutlich häufiger positiv (35.3 %) als Proben aus der

Deutschschweiz (n = 2171, 9.4 % positiv, Abb. 2). Dieser Unterschied ist signifikant (Mann Whitney U, $p < 0.001$).

Larvenkulturen: Aus den 702 Kotproben wurden insgesamt 12'506 Larven identifiziert. Es fanden sich ausschliesslich kleine Strongyliden, wobei hauptsächlich *Cyathostominae* mit 7 bis 9 Intestinalzellen nachgewiesen werden konnten. Des Weiteren fanden sich folgende Larven: 2 *Oesophagodontus*, 3 *Poteriostomum*, 20 *Trichostrongylus axei*, 2 *Gyalocephalus*, 1 *Triodontophorus* spp. und 1 *Triodontophorus serratus*.

Fazit und Diskussion

McMaster-Analysen: Die vorliegenden Daten decken sich weitgehend mit Resultaten ähnlicher Studien aus dem In- und Ausland. Der Anteil positiver Proben (≥ 200 EpG) liegt im Vergleich mit anderen in der Schweiz durchgeführten Studien leicht höher (Hertzberg et al 2014). Dies lässt sich zum einen damit erklären, dass mit dworm nicht immer ganze Betriebe sondern auch Einzeltiere untersucht werden. Zum anderen fällt auf, dass in der französischsprachigen Schweiz signifikant mehr Proben positiv waren. Eine tatsächlich höhere Befallsintensität der Pferde oder Weiden in der Romandie ist jedoch unwahrscheinlich. Möglicherweise liegt ein unterschiedliches Beprobungsschema zugrunde; die Besitzer entscheiden grundsätzlich selbst über Beprobungsfrequenz und -zeitpunkt.

Larvenkultur: Grosse Strongyliden wurden nicht nachgewiesen. Einerseits muss dieses Ergebnis im Wissen darum interpretiert werden, dass jeweils nicht restlos alle Larven einer Kultur identifiziert wurden. Andererseits deckt sich der Befund mit der Studie von Meier und Hertzberg (2005): Grosse Strongyliden spielen in der Schweiz zurzeit eine deutlich untergeordnete Rolle.

Literatur

Fog P., Håkan V., Nielsen M. K., 2011. Strongyle egg counts in Standardbred trotters: Are they associated with race performance? *Equine Veterinary Journal* 43. 39, 89–92.

Hertzberg H., Schwarzwald C., Grimm F., Frey F., Gottstein B., Gerber V., 2014. Helminthenmanagement beim adulten Pferd: Notwendigkeit einer Neuorientierung. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 156 (2), 61–70.

Meier A., Hertzberg H., 2005. Strongyliden beim Pferd. II. Vorkommen von Anthelmintika-Resistenzen in der Schweiz. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 147 (9), 389–396.

Nielsen M. K., Vidyashankar A. N., Olsen S. N., Monrad J., Thamsborg S. M., 2012. *Strongylus vulgaris* associated with usage of selective therapy on Danish horse farms – Is it reemerging? *Veterinary parasitology*, 189 (2), 260–266.

Nielsen M. K., 2012. Sustainable equine parasite control: perspectives and research needs. *Veterinary parasitology*, 185 (1), 32–44.

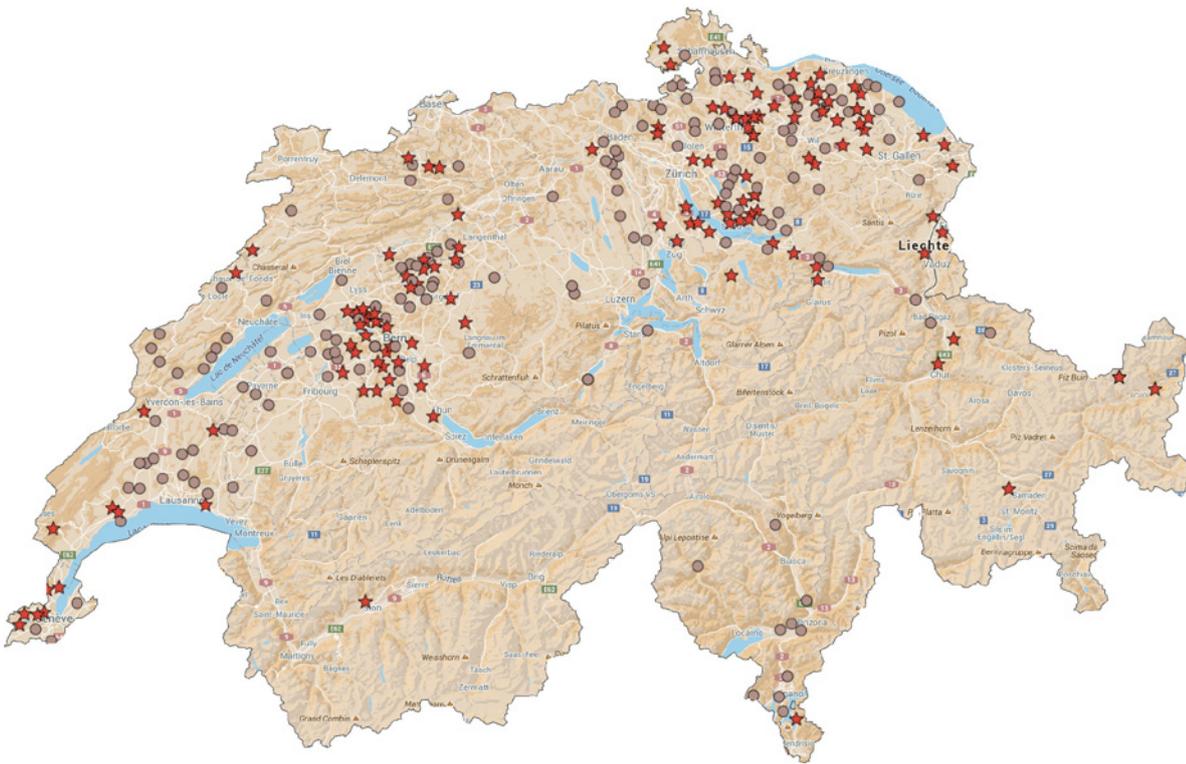


Abb. 1
Herkunft der Kotproben
(brauner Kreis = nur McMaster, roter Stern = zusätzlich Larvenkultur).

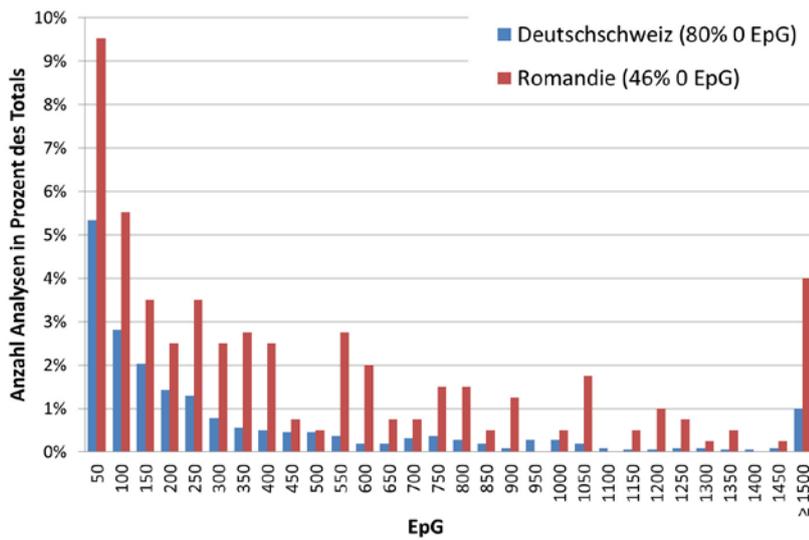


Abb. 2
Verteilung der EpG-Werte in Abhängigkeit der Herkunft der Kotprobe.

TAGESPROGRAMM

ZEIT

09.00-09.05	Begrüssung	Daniel Trolliet, Syndic d'Avenches
09.05-09.15	Einleitung - 11 Jahre Netzwerk Pferdeforschung Schweiz	Stefan Rieder ³ , Agroscope, Schweizer Nationalgestüt, SNG

SPORT & FREIZEIT moderiert durch Domink Burger¹⁷, Anton Fürst⁹ und Conny Herholz⁵

09.15-09.30	Verletzungen Couronnement beim Pferd: Behandlung, Komplikationen und Prognose	N. Butz ⁹ , A. Dreyfus ¹ , A. Fürst ⁹ , A. Bischofberger ⁹
09.30-09.45	Unfälle Das Grosstier-Vertikalbergungsset (GTVBS) – Entwicklung sowie Evaluation der Bergungen von 47 Pferden und Kühen	L. Kenel ⁹ , R. Keller ¹⁰ , B. von Salis ¹¹ , A. Fürst ⁹
09.45-10.00	Pferdekrankheiten Zwei Jahre Erfahrung mit Equinella, der neuen Melde- und Informationsplattform für Pferdekrankheiten	F. Remy-Wohlfender ¹⁷ , R. Struchen ⁷ C. Graubner ¹⁷ , V. Gerber ¹⁷ , S. Balmer ⁷ , D. Hadorn ⁷ J. Schwedler ⁷ , R. van den Hoven ¹⁰ , Schoster ⁷
10.00-10.15	Verletzungen Retrospektive Evaluierung aller verzeichneter Rennstarts in der Schweiz	C. Schweizer ¹⁷ , A. Ramseyer ¹⁷ V. Gerber ¹⁷ , G. Christen ¹⁷ , D. Burger ¹⁷ , F. Remy-Wohlfender ^{17,23}
10.15-10.30	Parasiten Praxistest zur Wirksamkeit von DEET gegen Bremsen	M. Wenger ⁵ , N. Roth ⁵ , C. Kopp ⁵ A. Mathis ¹⁵ , S. Wägeli ⁵ und C. Herholz ⁵
10.30-10.40	Diskussion, Vorstellung der Poster	Alle
10.40-11.10	Kaffeepause und Postersession	

PFERDEHALTUNG moderiert durch Iris Bachmann³ und Edna Hillmann¹³

11.10-11.25	Wohlbefinden Was verraten uns Augenfallen über die Gefühle von Pferden?	S. Hintze ^{2,3} , S. Smith ²¹ , A. Patt ²² I. Bachmann ³ , H. Würbel ²
11.25-11.40	Weidebewirtschaftung Qualität und Management von Schweizer Pferdeweiden in der Praxis	F. Kägi ⁵ , B. Reidy ⁵ , H. Hertzberg ¹⁵ C. Herholz ⁵
11.40-11.55	Pensionspferdehaltung Preise und Leistungen in der Pensionspferdehaltung	A. Winzeler ⁵ , M. Jauner ⁵ , S. Wägeli ⁵
11.55-12.10	Stallbau Die „Sozialboxe“ erlaubt den Hengsten vermehrten Sozialkontakt	A. Zollinger ³ , C. Wyss ³ , D. Bardou ³ A. Ramseyer ¹⁷ , I. Bachmann ³
12.10-12.20	Diskussion, Vorstellung der Poster	Alle
12.20-13.30	Steh-Lunch und Postersession	

PFERDEZUCHT moderiert durch Ruedi von Niederhäusern³, Tosso Leeb¹⁴ und Anne Krauter⁴

13.30-13.45	Aufzucht Parasitenmanagement in der Pferdeaufzucht	R. Fürst ¹⁵ , H. Hertzberg ¹⁵
13.45-14.00	Zucht Gesundheit Heritabilitäten von Gesundheitsmerkmalen beim Schweizer Warmblut Pferd	M. Lauper ¹⁷ , V. Gerber ¹⁷ , A. Ramseyer ¹⁷ , D. Burger ¹⁷ , A. Lüth ²⁴ , C. Koch ¹⁷ , G. Dolf ⁴
14.00-14.15	Zucht Verhalten Beurteilung der Persönlichkeit des Freiburgerpferdes (FM) mittels standardisierter Tests	A. Ruet ^{3,16} , C. Le Mével ³ S. Briefer-Freymond ³ , L. Lansade ¹² M. Vidament ¹² , I. Bachmann ³
14.15-14.30	Pferde und Kunst Von der Statue zum Symbol	V. Yerly ⁴ , A. Krauter ⁴
14.30-14.40	Diskussion, Vorstellung der Poster	Alle
14.40-15.20	Kaffeepause und Postersession	

PODIUMSDISKUSSION moderiert durch Lea Wertheimer¹⁹

15.20-16.40	Gesetzgebung und Reglemente Wie viel Regulierung braucht der Pferdesektor?	Charles Trolliet ¹⁸ , Fabien Loup ⁷ , Nora Flückiger ²⁰ Pierre-André Poncet ⁸ , Samuel Brunner ⁶
16.40-17.00	Preisverteilung für die besten Nachwuchsforschenden	Stefan Rieder ³ und Conny Herholz ⁵

Die Beiträge werden im Schweizer Archiv für Tierheilkunde und in Agroscope Science publiziert

PROGRAMME

HEURE

09.00-09.05	Accueil et bienvenue	Daniel Trolliet, Syndic d'Avenches
09.05-09.15	Introduction - 11 ans du Réseau de recherche équine en Suisse	Stefan Rieder ³ , Agroscope, Haras national suisse, HNS

SPORT & LOISIRS Présidé par Domink Burger¹⁷, Anton Fürst⁹ et Conny Herholz⁵

09.15-09.30	Blessures Le couronnement chez le cheval: traitement, complications et pronostique	N. Butz ⁹ , A. Dreyfus ¹ , A. Fürst ⁹ , A. Bischofberger ⁹
09.30-09.45	Accidents Le set d'évacuation vertical destinés aux grands animaux (GTVBS) – Progression et évaluation de l'évacuation de 47 chevaux et vaches	L. Kenel ⁹ , R. Keller ¹⁰ , B. von Salis ¹¹ , A. Fürst ⁹
09.45-10.00	Maladies équinés Deux ans d'expérience avec Equinella, la nouvelle plateforme d'information sur les maladies équinés	F. Remy-Wohlfender ¹⁷ , R. Struchen ⁷ C. Graubner ¹⁷ , V. Gerber ¹⁷ , S. Balmer ⁷ , D. Hadorn ⁷ J. Schwechler ⁷ , R. van den Hoven ¹⁰ , Schoster ⁷
10.00-10.15	Blessures Evaluation retrospective sur l'entièreté des départs des courses hippiques en Suisse	C. Schweizer ¹⁷ , A. Ramseyer ¹⁷ V. Gerber ¹⁷ , G. Christen ¹⁷ , D. Burger ¹⁷ , F. Remy-Wohlfender ^{17,23}
10.15-10.30	Parasites Test pratique sur l'efficacité du DEET sur les taons (chez le cheval)	M. Wenger ⁵ , N. Roth ⁵ , C. Kopp ⁵ A. Mathis ⁵ , S. Wägeli ⁵ et C. Herholz ⁵
10.30-10.40	Discussion, présentation des posters	tous
10.40-11.10	Pause-café et présentation des posters	

DETENTION DE CHEVAUX Présidé par Iris Bachmann³ et Edna Hillmann¹³

11.10-11.25	Bien-être Que nous indiquent les plissements des yeux sur les émotions des chevaux?	S. Hintze ^{2,3} , S. Smith ²¹ , A. Patt ²² I. Bachmann ³ , H. Würbel ²
11.25-11.40	Gestion des pâturages Qualité et gestion des pâturages suisses destinés aux équidés	F. Kägi ⁵ , B. Reidy ⁵ , H. Hertzberg ¹⁵ C. Herholz ⁵
11.40-11.55	Pension d'équidés Prix et prestations dans la détention de chevaux en pension	A. Winzeler ⁵ , M. Jauner ⁵ , S. Wägeli ⁵
11.55-12.10	Construction d'écurie Le «box social» permet aux étalons d'avoir davantage d'interactions sociales	A. Zollinger ³ , C. Wyss ³ , D. Bardou ³ A. Ramseyer ¹⁷ , I. Bachmann ³
12.10-12.20	Discussion, présentation des posters	tous
12.20-13.30	Apéritif dînatoire et présentation des posters	

ELEVAGE DE CHEVAUX Présidé par Ruedi von Niederhäusern³, Tosso Leeb¹⁴ et Anne Krauter⁴

13.30-13.45	Elevage et jeune chevaux Gestion des parasites dans l'élevage équin	R. Fürst ¹⁵ , H. Hertzberg ¹⁵
13.45-14.00	Elevage santé Héritabilité d'indicateurs de santé chez le Demi-Sang suisse	M. Lauper ¹⁷ , V. Gerber ¹⁷ , A. Ramseyer ¹⁷ , D. Burger ¹⁷ , A. Lüth ²⁴ , C. Koch ¹⁷ , G. Dolf ¹⁴
14.00-14.15	Elevage comportement Appréciation de la personnalité du cheval franchises-montagnes (FM) par des tests standardisés	A. Ruet ^{3,16} , C. Le Mével ³ S. Briefer-Freymond ³ , L. Lansade ¹² M. Vidament ¹² , I. Bachmann ³
14.15-14.30	Chevaux et art De la statue au symbole	V. Yerly ⁴ , A. Krauter ⁴
14.30-14.40	Discussion, présentation des posters	tous
14.40-15.20	Pause-café et présentation des posters	

DISCUSSION D'EXPERTS Présidé par Lea Wertheimer¹⁹

15.20-16.40	Législation et règlements De combien de régulation la filière équine a-t-elle besoin?	Charles Trolliet ¹⁸ , Fabien Loup ⁷ , Nora Flückiger ²⁰ Pierre-André Poncet ⁸ , Samuel Brunner ⁶
16.40-17.00	Remise des prix aux meilleur-e-s jeunes chercheuses et chercheurs	Stefan Rieder ³ und Conny Herholz ⁵

Les résumés sont publiés dans les Archives Suisses de Médecine Vétérinaire et dans Agroscope Science

Herzlichen Dank unseren Sponsoren

Un grand merci à nos sponsors

