

Soziales & Technik  
Agroscope Science | Nr. 3 / 2014



harasnational.ch

## Neunte Jahrestagung Netzwerk Pferdeforschung Schweiz

10. April 2014 – Schweizerisches Nationalgestüt SNG

Editoren:

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



## Impressum

Herausgeber:	Agroscope - Schweizerisches Nationalgestüt SNG Les Longs-Prés, 1580 Avenches Telefon +41 (0)58 482 61 00, Fax +41 (0)58 482 63 05 info@agroscope.admin.ch, www.agroscope.ch
Redaktion:	Müge Yildirim-Mutlu, Agroscope
Layout:	RMG Design, Fribourg
Fotos:	Agroscope - Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches, Autorinnen und Autoren
Copyright:	Nachdruck, auch auszugsweise, bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet.
Auskünfte:	Beratungsstelle Pferd, Agroscope - Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches harasnational@agroscope.admin.ch
ISSN:	2296-729X (online)
ISBN:	978-3-905667-88-2

# Inhaltsverzeichnis / Sommaire

<b>Editorial</b>	<b>4</b>
<b>Naturwissenschaften 1</b>	<b>6</b>
- Intoxications chez les équidés : bilan de l'année 2012 et propositions de prévention ciblée	6
- Neuausrichtung des Parasiten-Managements beim adulten Pferd	8
- Untersuchungen über die Rolle regulatorischer T Zellen beim equinen Sarkoid	10
- In vitro Evaluation des Effekts von DC-spezifischen Peptiden auf equine dendritische Zellen (DC) mit dem Ziel der Verbesserung der Immuntherapie	12
- Einsatz der PCR für die Überwachung der Ansteckenden Pferdemetritis (CEM)	14
- Leptospira spp. bei klinisch gesunden und kranken Pferden in der Schweiz	16
- Krankheitsbilder beim älteren Pferd	18
- Leptospirose bei einem Fohlen – Diagnose mittels Real-time PCR	20
- Salter-Harris Typ II Fraktur im proximalen Fesselbein bei einem 7 Monate alten Fohlen - Fallbericht	22
<b>Naturwissenschaften 2</b>	<b>24</b>
- Indicateurs d'intensité et de valence émotionnelle chez le cheval	24
- Einfluss des Fütterungsmanagements auf das agonistische Verhalten von adulten Pferden in Gruppenhaltung	26
- Satteldruckmessungen in der Praxis	28
- Polysaccharid Speichermyopathie beim Freiburger	30
- Feldtest, Promotion und Exterieurbeurteilung und – beschreibung bei Schweizer Sportpferden : Analyse der Ergebnisse von 2009 – 2013	32
- Différence de réaction physiologique à un test ACTH challenge chez des chevaux tiqueurs et non tiqueurs	34
- Héritabilité du sarcoïde équin chez le cheval de race Franches-Montagnes	36
- Imputieren von SNP Genotypen bei Freiburger Pferden	38
- Ist das Glas halbvoll oder halbleer? Etablierung eines Tests zur Bewertung des emotionalen Zustands von Pferden	40
- Genomweite Assoziationsstudie für Merkmale der Körpergrösse beim Shetlandpony	42
- Eine Genregion auf Pferde-Chromosom ECA 13 ist assoziiert mit maxillärem Prognathismus beim Pferd	44
- Qualität von Haylage und Heu mit und ohne Konservierungsmittel	46
- Zucker- und Fruktangehalte in zwei Grasmischungen für Pferde	48
- Präferenzverhalten von Pferden bei drei unterschiedlichen Heulagesorten	50
- EquiWatch – Eine neue Methode zur Erfassung der Kauaktivität bei Pferden	52
<b>Geistes-, Rechts-, Wirtschaftswissenschaften</b>	<b>54</b>
- Tierquälerei im Pferdesport – eine Analyse der Strafrechtsnormen des Tierschutzgesetzes	54
- Wie wirtschaftlich ist die Pensionspferdehaltung?	56
- La garde de chevaux de sport et de loisirs: approche sous l'angle du droit de l'aménagement du territoire et de la protection des animaux	58
- Benchmarking von Sport- und Handelsställen	60
- Umfrage zu Umgang, Gewohnheiten und Wissensstand von Schweizer Pferdebesitzern über Zahnbehandlungen beim Pferd	62
<b>Pferd und Gesellschaft</b>	<b>64</b>
- Wirtschafts-, gesellschafts- und umweltpolitische Bedeutung des Pferdes in der Schweiz - Stand 2013	64
- Pferdeverkehrsdatenbank – Erfahrungen und Herausforderungen zum Tierverkehr in der Schweiz nach drei Jahren Pferderegistrierung mit agate	66
- La filière équine française: organisation et tendances	68
<b>Programm</b>	<b>70</b>

## Editorial

### Netzwerktagung Pferdeforschung Schweiz

Der Pferdebestand in der Schweiz wächst weiter und hat die geradezu „magische“ Grenze von 100'000 Equiden überschritten. Dies zeigen neuste Zahlen zur Sozio-Ökonomie des Pferdes in unserem Land. Parallel zu diesem Wachstum wird ein zunehmender Wissensdurst unter den Pferdehaltern und -nutzern verzeichnet. Durch vertieftes Wissen und Verständnis von Zusammenhängen gewinnt die Branche an Kompetenz, Selbstsicherheit und Durchsetzungsvermögen. Dies zeigen insbesondere die politischen Debatten des Jahres 2013, z.B. zur Vorlage der Agrarpolitik 2014-2017. Als Heimtier deklarierte Equiden sollten auf Landwirtschaftsbetrieben nicht mehr als Nutztiere berücksichtigt werden, was Auswirkungen auf Beitragszahlungen und die wichtige Erfassung des gesamtbetrieblichen Arbeitszeitbedarfs (SAK-Faktoren) gehabt hätte. Auch der Entwurf der neuen Raumplanungsverordnung löste eine aussergewöhnliche Mobilisierung innerhalb der Pferdebranche aus. Beide Vorlagen konnten gestoppt bzw. in eine für die Entwicklung der Branche positive Richtung gewendet werden. Aber nicht nur wirtschaftlich begründete Forderungen wurden durchgesetzt. Die Revision der Schweizer Tierschutzverordnung führte zu grossem Medienecho in ganz Europa, da darin weltweit zum ersten Mal die Forderung nach einem Verbot von Trainingspraktiken wie dem Barren von Pferden und der Rollkur umgesetzt wird.

Das Schweizerische Nationalgestüt von Agroscope und seine Partner sind stolz, mit der jährlichen Netzwerktagung Pferdeforschung Schweiz einen Beitrag zu leisten, den Wissensaustausch zwischen Forschenden und Praktikern zu fördern und damit der Kenntniserweiterung und der Stärkung der Pferdebranche zu dienen.

Zum neunten Mal möchten wir Sie einladen, an der Netzwerktagung in Avenches VD am 10. April 2014 teilzunehmen.

Auch die diesjährige Veranstaltung bietet ein sehr reichhaltiges und interdisziplinäres Programm, welches Einblicke in die aktuelle Forschungstätigkeit in der Schweiz gewährt und für die Praktiker relevante Themen ins Zentrum stellt.

*Dr. Iris Bachmann*

*Ruedi von Niederhäusern MBA*

*Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches*

**Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Editorial, Band 156, Heft 4, April 2014**

**Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Verlags Hans Huber.**



## Editorial

### Journée du Réseau de recherche équine en Suisse

Le cheptel équin suisse continue sa progression et vient de dépasser la ligne «magique» des 100'000 animaux. C'est ce qui ressort des derniers chiffres tirés de la socio-économie du cheval dans notre pays. Parallèlement à cette croissance, on constate une soif de savoir grandissante parmi les éleveurs et les utilisateurs de chevaux. En approfondissant son savoir et sa compréhension des interrelations, la branche gagne en compétence, en confiance en soi et en aptitude à s'imposer. On l'a vu en particulier lors des débats politiques de l'année 2013, par exemple dans le cadre du projet de politique agricole 2014-2017. Les équins déclarés comme animaux de compagnies dans les exploitations agricoles n'auraient plus dû être considérés comme des animaux de rente, ce qui aurait eu des répercussions sur le montant des paiements et sur le calcul essentiel des unités de main d'oeuvre de l'exploitation (facteurs UMOS). De même, le projet de nouvelle ordonnance sur l'aménagement du territoire a provoqué une mobilisation exceptionnelle au sein de la branche équine. Les deux projets ont pu être stoppés, mieux encore être retournés en faveur du développement de la branche. Mais d'autres exigences ont également pu être imposées: la révision de l'ordonnance suisse sur la protection des animaux a provoqué un large écho médiatique dans toute l'Europe, car on y prévoyait pour la première fois au monde une interdiction des pratiques d'entraînement telles que le barrage des chevaux ou l'hyperflexion.

Le haras national suisse d'Agroscope et ses partenaires sont fiers de pouvoir contribuer, avec la rencontre annuelle du réseau de recherche équine en Suisse, à favoriser l'échange d'informations entre les chercheurs et les praticiens et ainsi servir à un élargissement des connaissances et au renforcement de la branche équine.

Pour la neuvième fois, nous souhaitons donc vous inviter à prendre part à la rencontre du réseau de recherche équine à Avenches (VD), le 10 avril 2014.

La manifestation de cette année proposera de nouveau un riche programme interdisciplinaire, qui offrira des points de vue dans l'activité de recherche actuelle en Suisse et mettra l'accent sur des thèmes d'intérêt pour les praticiens.

*Dr. Iris Bachmann*

*Ruedi von Niederhäusern MBA*

*Agroscope – Haras national suisse HNS, Avenches*

**Archives Suisses de Médecine Vétérinaire, editorial, volume 156, revue 4, avril 2014**

**Reproduit avec l'aimable autorisation des éditions Hans Huber.**

## NATURWISSENSCHAFTEN 1

# Intoxications chez les équidés: bilan de l'année 2012 et propositions de prévention ciblée

M. Corpataux<sup>1</sup>, C. Graubner<sup>2</sup>, J. Kupper<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL, Zollikofen; <sup>2</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Faculté Vetsuisse de l'Université de Berne et Agroscope; <sup>3</sup> Centre Suisse d'information Toxicologique, Zürich

### Responsabilités envers les équidés

Au cours de l'évolution, l'Homme en domestiquant les équidés a changé leur mode de vie en imposant le sien. Si à l'état sauvage le cheval est capable d'éviter les agents toxiques, une fois apprivoisé il en va autrement. Bien souvent, les surfaces de parc sont petites. Pour suivre son instinct, l'équidé va être poussé à ingérer des plantes qu'il aurait refusées s'il y avait eu assez à manger. De même, les fourrages conservés peuvent contenir des plantes toxiques que les équidés ne sont plus capables de reconnaître. La proximité avec des produits que l'Homme utilise régulièrement et qui sont des substances toxiques à part entière représente un danger puisque les équidés ne les rencontreraient jamais à l'état sauvage. Ainsi l'Homme perturbe l'équilibre entre la nature et les équidés, c'est donc un grand avantage d'en être conscient et de savoir reconnaître les sources d'intoxications possibles.

### La source des données analysées

Le «Tox» est l'organisme principal en Suisse pour toutes les informations toxicologiques. Son but est de renseigner et de recenser les cas. Les agents en cause sont répartis en classes pour permettre des analyses claires et précises. De ces analyses en découlent les rapports annuels sur les intoxications chez les animaux et chez les humains. Ces bilans permettent une surveillance en ce qui concerne les agents émergents et servent à la mise en place de campagnes de prévention. Pour les équidés, il n'existe pas de bilans détaillés. C'est pourquoi ce travail a été réalisé.

### Bilan de l'année 2012

Les 67 cas des 41 rapports ont montrés des tendances claires et ainsi les principales sources d'intoxications (Tabl.1) sont en première position les plantes (43.9% des rapports) avec l'if, le robinier faux-acacia et le laurier cerise comme principales causes (Fig.1). Viennent ensuite les produits d'agriculture et d'horticulture (24.4%) avec les herbicides et les rodenticides et finalement les médicaments à usage vétérinaire (14.6%) avec les surdoses de vermifuges et les effets secondaires. D'autres données sont également apparues. La majorité des intoxications ont lieu au printemps (42.4%). Les équidés ont été majoritairement intoxiqués dans un environnement qu'ils fréquentent régulièrement (61%) et par voie orale (90%). Les appels proviennent de toute la Suisse mais seulement une minorité des cantons romands. Des feed-back de vétérinaires ne sont enregistrés que pour environ 50% des rapports. La gravité, la causalité et la mortalité sont par ce fait difficilement jugeables mais les cas graves sont rares (environ 10%).

### Symptômes et traitements

Les symptômes d'intoxications définissent difficilement la cause car il existe de nombreuses ressemblances pour des origines diverses. Les symptômes apparaissent généralement de façon soudaine chez des animaux qui jusqu'alors étaient en bonne santé. La cause n'est pas apparente. L'évolution des symptômes est dans tous les cas rapide, il faut donc observer chaque individu pour repérer au plus vite un changement quelconque de comportement. Le fait que la cause ne soit pas toujours rapidement identifiable n'exclue pas le traitement immédiat puisque la première mesure à prendre est la même pour toutes les intoxications orales : empêcher l'absorption du poison par le corps. Il faut d'abord isolé l'équidé de toutes les substances pouvant être toxiques. Du charbon actif (antidote non spécifique) est ensuite administré et dans les cas graves un lavage gastrique peut être effectué par un vétérinaire éventuellement additionné d'autres traitements. Si l'origine est connue, le traitement sera spécifique et les résultats meilleurs mais surtout il y aura des indications sur la dangerosité et l'urgence effective du cas.

### Bibliographie

Bender I., Ritter T.M., 2008. Praxishandbuch. Pferdegesundheit. Kosmos, Stuttgart, 231 p.

CliniPharm, CliniTox, 2013. Banque de données pharmacologiques et toxicologique (<http://www.vetpharm.uzh.ch/indexcpt.htm>)

Martin-Rosset W., 2012. Nutrition et alimentation des chevaux. Quae, Paris, 620 p.

Tox, CSIT (Centre suisse d'information toxicologique), 2013. (<http://www.toxi.ch/start.html>)

**Tab. 1**

Nombre de rapports sur les intoxications équinés selon les classes d'agent

Agents en cause	Chevaux	Anes	Poney	Totaux	Pourcentages
Plantes	14	2	2	18	43.9%
Produits d'agriculture et d'horticulture	9	1	0	10	24.4%
Médicaments à usage vétérinaire	3	2	1	6	14.6%
Autres agents ou agents inconnus	1	1	0	2	4.9%
Champignons	2	0	0	2	4.9%
Animaux venimeux	1	0	0	1	2.4%
Produits techniques et industriels	1	0	0	1	2.4%
Aliments et boissons	0	1	0	1	2.4%
Médicaments pour la médecine humaine	0	0	0	0	0.0%
Produits domestiques	0	0	0	0	0.0%
Articles de toilette et produits cosmétiques	0	0	0	0	0.0%
Produits d'agrément, drogues et alcools	0	0	0	0	0.0%
<b>Totaux</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>100.0%</b>
Pourcentages	75.6%	17.1%	7.3%	100.0%	

**Fig. 1**

Les plantes avec le plus de cas d'intoxication équine :  
1 if, 2 robinier faux-acacia, 3 laurier cerise

## Neuausrichtung des Parasiten-Managements beim adulten Pferd

H. Hertzberg<sup>1,3</sup>, C. C. Schwarzwald<sup>2</sup>, F. Grimm<sup>1</sup>, C. F. Frey<sup>4</sup>, B. Gottstein<sup>4</sup>, V. Gerber<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Institut für Parasitologie, Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich; <sup>2</sup> Departement für Pferde, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich; <sup>3</sup> HealthBalance TierGesundheitsZentrum, Niederuzwil; <sup>4</sup> Institut für Parasitologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern; <sup>5</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Agroscope

Die von Parasitologen und Pferdeklinikern der Vetsuisse-Fakultät Zürich und Bern im Jahr 2011 vorgeschlagene Neuorientierung des Parasiten-Managements beim Pferd hat zu der beabsichtigten intensiveren Auseinandersetzung mit dieser Thematik in allen in die Pferdehaltung involvierten Personenkreisen geführt. Anstelle der seit den 1960er Jahren praktizierten Kalender-basierten Entwurmung werden heute gezielte Behandlungen propagiert, die dem aktuellen Vorkommen der Erreger im Bestand, den Haltungsbedingungen und dem Status der Resistenzsituation der Parasiten gegen die Entwurmungsmittel Rechnung tragen.

Das Parasiten-Monitoring setzt eine vom Tierarzt durchgeführte Bestandesanalyse voraus, in der alle Faktoren dokumentiert werden, die einen Einfluss auf die Parasitenentwicklung haben können. Die Behandlungsentscheide erfolgen auf der Basis von individuellen Kotuntersuchungen, die im ersten Jahr des Monitorings (Orientierungsjahr) an vier Terminen während der Saison durchgeführt werden. Die Untersuchungen setzen voraus, dass die Pferde klinisch gesund sind. Bei konstant niedriger Eiausscheidung und stabilen Managementbedingungen kann die individuelle Anzahl Kotuntersuchungen in den nachfolgenden Jahren auf drei pro Saison reduziert werden. Der Schwellenwert für eine Behandlungsempfehlung liegt bei 200 Strongylideneiern pro Gramm Kot (EpG). Dieser Wert ist sehr niedrig angesetzt und zielt vor allem auf die Vermeidung einer umfangreichen Auslaufkontamination mit Parasitenstadien.

Inzwischen haben zahlreiche Pferdepraxen und -kliniken das neue Konzept erfolgreich einführen können. Am HealthBalance TierGesundheitsZentrum wurde im Jahr 2013 ein überregionales Parasiten-Monitoring für Pferdebestände auf der Basis des Vetsuisse-Konzeptes etabliert. In der Abbildung 1 sind die Ergebnisse aller Strongyliden-Befunde (n = 1390) von den mehr als 400 in dieses Programm einbezogenen Pferden der Höhe nach sortiert wiedergegeben. In 79% der Kotproben war keine Ausscheidung von Strongyliden-Eiern feststellbar (Sensitivität der Methode: 50 EpG). Eine Behandlungsempfehlung resultierte aus weniger als 10% der Kotuntersuchungen, so dass die frühere hohe Entwurmungsintensität in keinem Bestand aufrechterhalten werden musste. Diese Daten untermauern das in vorangegangenen Studien an der Universität Bern aufgezeigte tiefe Ausscheidungsniveau von Strongyliden-Eiern und machen deutlich, dass die pauschale Behandlung aller Pferde mit der heute aktuellen epidemiologischen Situation nicht mehr vereinbar ist.

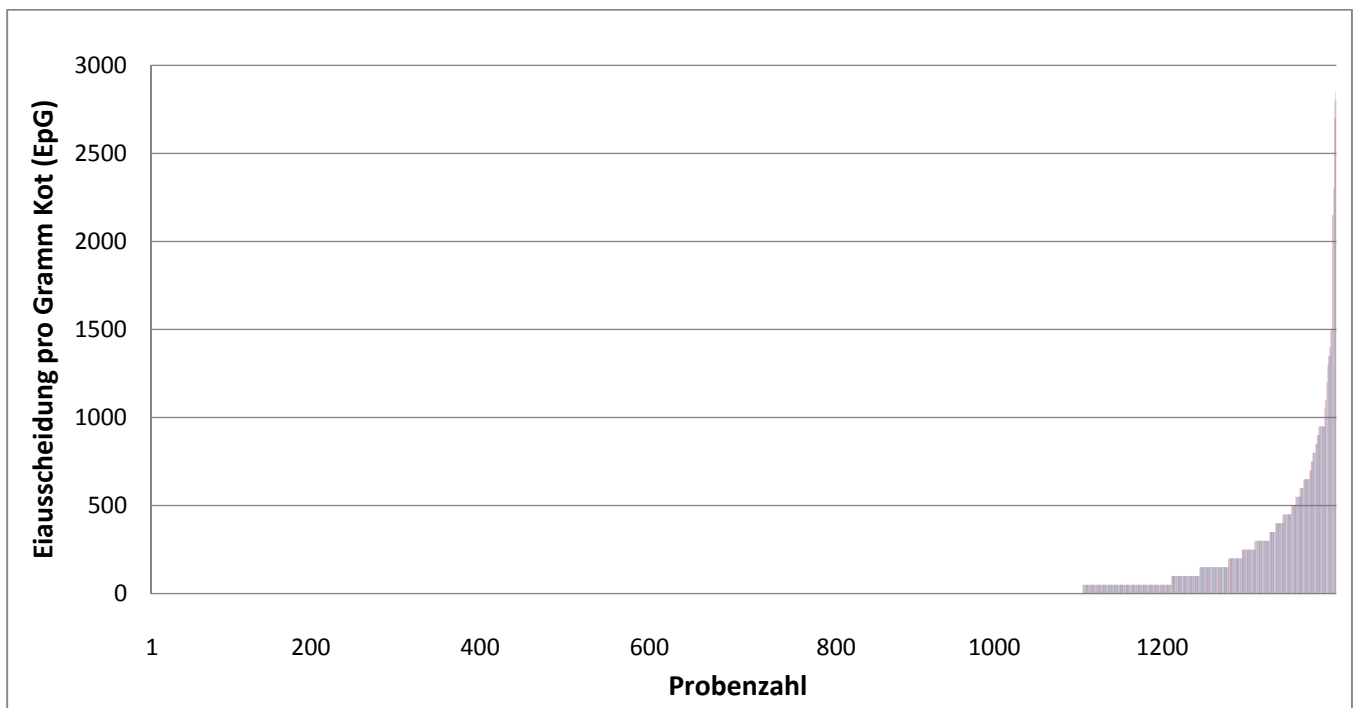
Der Anteil der Ställe, in denen bei erwachsenen Pferden ein Befall mit Spulwürmern festgestellt wurde, war mit 22% höher als erwartet, da diese Erreger üblicherweise bei jüngeren Pferden vorkommen. Als sehr kritisch zu werten ist die Erkenntnis, dass der Spulwurm-Befall in der Hälfte dieser Bestände mit der neuesten Gruppe der Entwurmungsmittel (Ivermectin, Moxidectin) nicht mehr ausreichend zu kontrollieren war. Neben den kleinen Strongyliden haben auch die Spulwürmer in den vergangenen Jahren resistente Populationen ausgebildet, wobei die vornehmlich betroffenen Wirkstoffgruppen für beide Erregergruppen unterschiedlich sind. Diese neue Entwicklung unterstreicht die Wichtigkeit bestandesspezifischer Kontrollmassnahmen und eine regelmässige Überprüfung der Resistenzlage.

Von einer weiteren Verschlechterung der Resistenzsituation bei den Strongyliden und Spulwürmern wären vor allem die Aufzuchtbestände betroffen, da die empfänglicheren jungen Pferde noch in hohem Masse auf wirksame Entwurmungspräparate angewiesen sind. Die Erhaltung der noch verbliebenen Ressourcen an Entwurmungsmitteln gilt somit als ein wichtiges Ziel bei der Parasitenkontrolle. Die vorgeschlagene Neuorientierung wird jedoch nur dann messbare Auswirkungen auf die Eindämmung der Resistenzproblematik haben können, wenn die Empfehlungen zukünftig in möglichst breitem Umfang in der Praxis Anwendung finden werden.

### 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.

Vetsuisse Empfehlungskatalog: [www.paras.uzh.ch](http://www.paras.uzh.ch)

**Abb. 1**

Ausscheidung von Strongyliden-Eiern in 1390 Kotproben von erwachsenen Pferden. Die Ergebnisse sind entsprechend der Höhe der Ausscheidung von links nach rechts sortiert.



# Untersuchungen über die Rolle regulatorischer T Zellen beim equinen Sarkoid

K. Mählmann<sup>1</sup>, E. Hamza<sup>2</sup>, E. Marti<sup>2</sup>, J. Klukowska<sup>2</sup>, V. Gerber<sup>1</sup>, C. Koch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Agroscope; <sup>2</sup> Department of Clinical Research and Veterinary Public Health, University of Berne

## Einleitung

Das equine Sarkoid (ES) ist die häufigste Neoplasie der Haut des Pferdes. Trotz verschiedener Therapiemethoden besteht eine hohe Rezidivgefahr. Eine effektive, systemische Behandlung, wie z.B. eine Impfung oder immunmodulierende Therapie wäre erstrebenswert. Die Ätiologie von ES ist noch nicht vollständig geklärt wobei sowohl das bovine Papillomavirus (BPV) (Chambers et al. 2003) als auch genetische Faktoren (Christen et al. 2013) eine Rolle spielen.

Bei der Entstehung des durch humanes Papillomavirus induzierten Zervixkarzinoms des Menschen wurde eine erhöhte Konzentration von regulatorischen T Zellen (Tregs) mit einer schlechteren Prognose assoziiert (Wu et al. 2011). Die Bedeutung von Immunsystem und Tregs sowie der Einfluss der abortiven BPV Infektion auf diese sind bezüglich der Ätiopathogenese des ES bisher ungeklärt. Ziel der Studie war es, die Rolle der Tregs beim ES zu untersuchen.

## Material und Methoden

Es wurden 17 Pferde, die im ISME Bern zur Exzision von ES vorgestellt wurden in die Studie aufgenommen. Die Expression des Treg Markers *FoxP3*, und der Zytokine *IL10* (immunsuppressiv), *IL4* (v.a. von Th2 Zellen exprimiert) sowie *IFN $\gamma$*  (v.a. von CD8+ Zellen exprimiert) wurden mittels quantitativer Reverse Transkriptase Polymerasekettenreaktion (qRT PCR) in Biopsien der Sarkoide (läsional=L), vom Tumorrand (marginal=M) und von gesunder, vom Sarkoid distanzierter Haut (distanziert=D), gemessen. Die Expressionslevel wurden mit denen in der Haut gesunder Pferde (Kontrolle=K) sowie von Pferden, die an Sommerekzem (IBH) litten, verglichen. In den Proben der ES Gruppe wurde der Gehalt von BPV DNA mittels qPCR bestimmt. Der Schweregrad der Erkrankung wurde mittels eines Scores klassifiziert. Mögliche Assoziationen zwischen Expressionslevel, des BPV DNA Gehaltes und des Scores wurden evaluiert.

## Ergebnisse

Die Expression von *Fox P3* RNA in den ES assoziierten Proben (L, M) war signifikant höher als in beiden Kontrollgruppen (K, IBH) (Abb. 1). *IL10* wurde in den L Proben im Vergleich zu den Kontrollen vermehrt exprimiert. Die *IFN $\gamma$*  Expression war in M und L Biopsien im Vergleich zu den Kontrollen erhöht. Bei der Expression von *IL4* konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Der Gehalt an Virus DNA war in den L Proben am höchsten und am niedrigsten in den D Proben (Abb. 2). Es wurden keine Korrelationen zwischen Virusgehalt, Zytokinen bzw. *FoxP3* Expression und Score festgestellt.

## Diskussion

Die RNA Expression des Treg Marker *FoxP3* war in den tumorassoziierten Proben signifikant erhöht im Vergleich zu den Kontrollproben. Dies unterstützt die Hypothese, dass vergleichbar mit dem Zervixkarzinom des Menschen und konträr zum Sommerekzem, die Anzahl von Tregs im Zusammenhang mit ES assoziierten Geweben erhöht ist. Beim Zervixkarzinom konnte eine Zunahme der Tregs bei erhöhter Malignität festgestellt werden (Peghini et al. 2012), wohingegen Patienten mit weniger schwerwiegenden Läsionen und Spontanregression eine reduzierte Anzahl aufwiesen (Kim et al. 2012).

Das Treg dominierte Milieu könnte durch genetische Einflüsse, durch das BPV oder Produkte transformierter Zellen beeinflusst werden. BPV DNA wurde in allen Proben der ES Pferde gefunden, wobei in den tumorassoziierten Proben signifikant mehr Virus-DNA festgestellt wurde. Jedoch korrelierte die Menge der Virus DNA nicht mit der Expression des *FoxP3* und der Zytokine.

Die erhöhte Expression von *IL10* und *FoxP3* in ES deutet auf eine lokale Immunsuppression im Bereich der Tumoren hin. Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen die Rolle der Tregs bei einer virusinduzierten Neoplasie des Pferdes. Die Erkenntnisse über das immunologische Milieu im Bereich der ES könnte in Zukunft zu einer effektiven immunologischen Therapie beitragen.

## Literatur

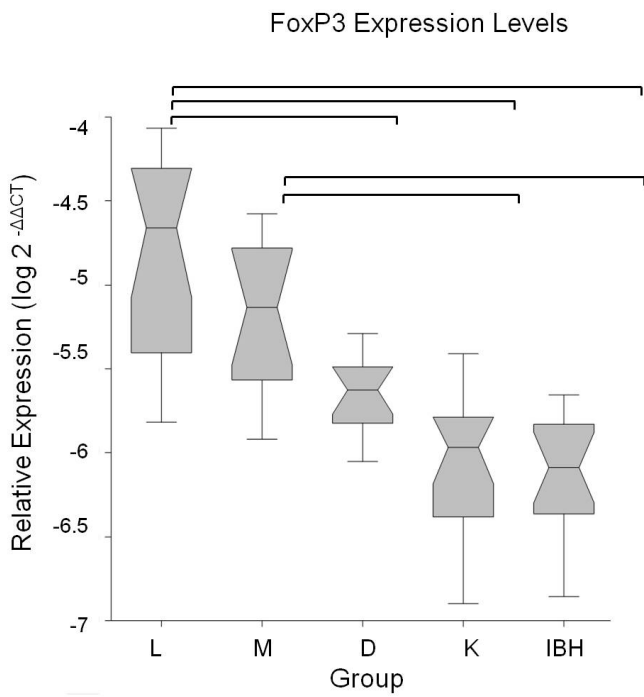
Chambers G., Ellsmore V.A., O'Brien P.M., Reid S.W., Love S., Campo M.S., Nasir L., 2003. Association of bovine papillomavirus with the equine sarcoid. *J Gen Virol* 84, 1055-1062.

Christen G., Gerber V., Dolf G., Burger D., Koch C., 2013. Inheritance of equine sarcoid disease in Franches-Montagnes horses. *The Veterinary Journal*

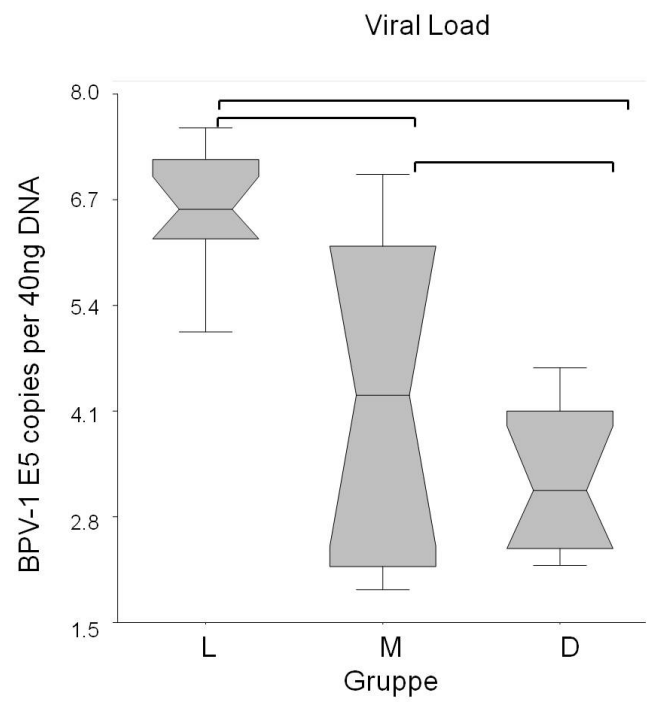
Kim J.W., Song S.H., Jin C.H., Lee J.K., Lee N.W., Lee K.W., 2012. Factors affecting the clearance of high-risk human papillomavirus infection and the progression of cervical intraepithelial neoplasia. *J Int Med Res* 40, 486-496.

Peghini B.C., Abdalla D.R., Barcelos A.C., Teodoro L., Murta E.F., Michelin M.A., 2012. Local cytokine profiles of patients with cervical intraepithelial and invasive neoplasia. *Human immunology* 73, 920-926.

Wu M.Y., Kuo T.Y., Ho H.N., 2011. Tumor-infiltrating lymphocytes contain a higher proportion of FOXP3(+) T lymphocytes in cervical cancer. *J Formos Med Assoc* 110, 580-586.



**Abb. 1**  
Erhöhte Fox P3 Expression in L und M Proben im Vergleich zu den Kontrollgruppen (Klammer: signifikanter Unterschied)



**Abb. 2**  
Erhöhte Anzahl von BPV-Kopien in den tumorassoziierten Proben (Klammer: signifikanter Unterschied)



# In vitro Evaluation des Effekts von DC-spezifischen Peptiden auf equine dendritische Zellen (DC) mit dem Ziel der Verbesserung der Immuntherapie

A. Ziegler<sup>1</sup>, M. Garbani<sup>2</sup>, E. Hamza<sup>1</sup>, R. Cramer<sup>2</sup>, C. Rhyner<sup>2</sup>, E. Marti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departement für Klinische Forschung und VPH, Vetsuisse-Fakultät Universität Bern;* <sup>2</sup> *Schweiz. Institut für Allergie und Asthmaforschung (SIAF), Universität Zürich, Davos*

Allergische Erkrankungen, wie das Sommerekzem oder die Rezidivierende Atemwegsobstruktion (RAO), sind belastend für Pferd und Besitzer und konnten bislang nur unbefriedigend kausal therapiert werden. Das Sommerekzem ist eine IgE-Antikörper vermittelte Dermatitis, die infolge einer Hypersensitivitätsreaktion auf Culicoides-Mückenproteine entsteht. Bei der RAO steht eine Atemwegssymptomatik mit Husten, Dyspnoe, Nasenausfluss und Leistungseinbusse im Vordergrund. Die Ursache ist eine Allergie auf Heustaubpartikel. Beide Erkrankungen zeichnen sich durch eine Th2-basierte T-Zell Antwort aus. Während sich bis vor einigen Jahren die therapeutischen Bemühungen auf die Symptomlinderung beschränkten, gewinnt nun die allergenspezifische Immuntherapie (ASIT) als Kausaltherapie 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 Effizienz und Wirksamkeit der ASIT.

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, kann die Allergenapplikation auf unterschiedliche Art erfolgen. Am häufigsten angewendet wird bislang die subkutane Injektion. Diese Methode hat allerdings zum Nachteil, dass es subkutan wenig antigenpräsentierende Immunzellen gibt und dass das Allergen zuerst erkannt und zum Lymphknoten transportiert werden muss. Dies bedingt eine relativ grosse Menge an zu injizierendem Allergen, was Allergiesymptome und in seltenen Fällen sogar systemische Reaktionen auslösen kann. Alternativ dazu kann die Injektion auch direkt in einen Lymphknoten erfolgen, was zu einer verbesserten Allergenpräsentation führt. Erste Pilotstudien wurden kürzlich beim Pferd durchgeführt. Applikationsrouten ohne Injektion umfassen die orale Verabreichung, die momentan in einer Pilotstudie in Island getestet wird mit in Gerste exprimierten, rekombinanten Proteinen, die bronchiale Applikation mittels Inhalation, durchgeführt von Klier et al. (2012), oder die epicutane Applikation. Dies ist eine vielversprechende Methode, aufgrund der hohen Dichte an Immunzellen in der Haut. Allerdings muss hier ein Weg gefunden werden, die Epidermisbarriere zu überwinden.

Wichtige Schritte in der Optimierung der ASIT sind sowohl die Steigerung der Allergenaufnahme als auch die Steuerung der resultierenden Immunantwort (Burks et al. 2013). Dies kann erreicht werden durch Zugabe von immunmodulierenden Adjuvantien, wie etwa TLR-9 Agonisten (Klier et al. 2012). Mit Hilfe der Adjuvantien wird dafür gesorgt, dass die Allergenapplikation nicht zu einer Th2/IgE-basierten (allergiefördernden), sondern zu einer regulatorischen

oder Th1-basierten Immunreaktion führt.

Das Ziel unserer Studie ist die Steigerung der Allergenpräsentation mittels eines an Antigen gekoppelten Peptids (pep3), das bevorzugt von dendritischen Zellen (DC) aufgenommen wird. Die Peptidaufnahme wird zuerst mit Hilfe eines Modellantigens (OVA) durchgeführt. Später werden rekombinante Allergene an das Peptid gekoppelt. Die DC 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. Wir untersuchten in vitro Effekte und Auswirkungen des pep3 auf die Funktionalität der DC. Zu diesem Zweck wurden Monozyten aus dem Blut von gesunden Pferden angereichert und zu dendritischen Zellen differenziert (Moyo et al. 2013). Anschliessend wurden die DC mit fluoreszenzmarkiertem pep3-OVA oder reinem OVA inkubiert. Die Aufnahme der markierten Proteine wurde gemessen und dargestellt mittels Durchflusszytometrie und Fluoreszenzmikroskopie. Erste Resultate zeigten, dass die Aufnahme des Antigens OVA durch die DC gesteigert werden kann durch dessen Kopplung an pep3. Mittels Fluoreszenzmikroskopie konnte die Aufnahme von pep3-OVA visualisiert werden (Abb. 2). In der Durchflusszytometrie zeigte sich, dass die Fluoreszenzintensität der DC, die mit pep3-OVA inkubiert wurden markant höher ist, als die der mit OVA inkubierten DC. Aufgrund unserer Resultate scheint pep3 ein vielversprechendes Instrument zur Steigerung der Antigenaufnahme durch DC zu sein.

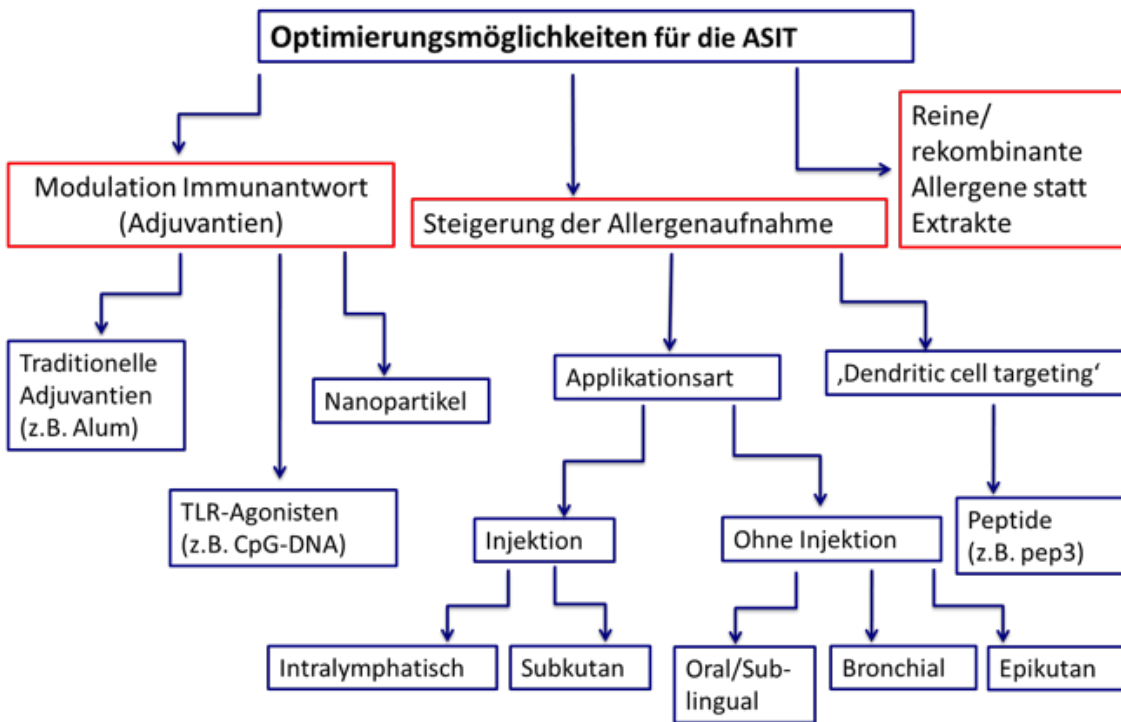
Wie oben erwähnt bildet die Beeinflussung der Immunantwort ein weiteres wichtiges Werkzeug auf dem Weg zu einer sicheren und effektiven Immuntherapie. Deshalb untersuchen wir in einem nächsten Schritt die Steuerung der Immunantwort durch Zugabe von immunmodulierenden Adjuvantien in vitro. Die Entwicklung von Fusionsproteinen aus pep3 und rekombinantem Allergen, verabreicht mit einem geeigneten Adjuvans, wäre ein äusserst vielversprechendes Mittel zur Steigerung der Wirksamkeit der Immuntherapie.

## Literatur

Burks A.W. et al., 2013. Update on allergy immunotherapy: American Academy of Allergy, Asthma & Immunology/ European Academy of Allergy and Clinical Immunology/ PRACTALL consensus report. *J Allergy Clin Immunol* 2013; 131: 1288-96.

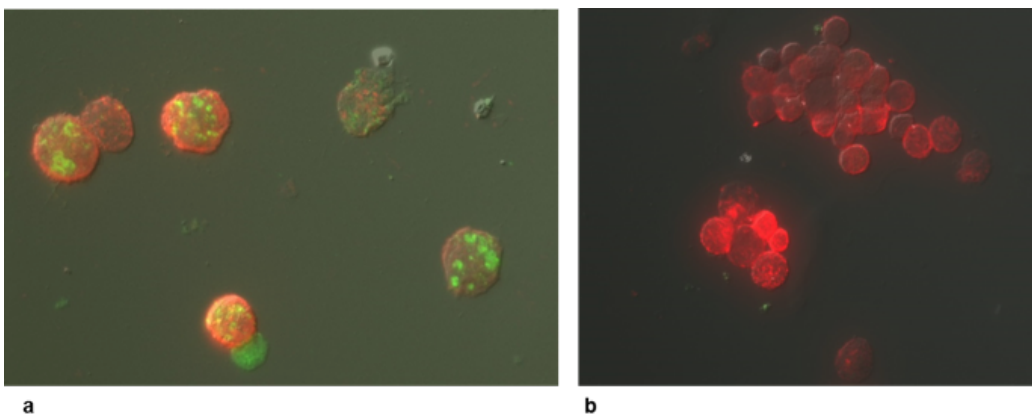
Klier J. et al., 2012. A Nebulized Gelatin Nanoparticle-based CpG Formulation is Effective in Immunotherapy of Allergic Horses. *Pharm Res* 201; 29: 1650-1657.

Moyo N.A., Marchi E., Steinbach F., 2013. Differentiation and activation of equine monocyte-derived dendritic cells are not correlated with CD206 or CD83 expression. *Immunology* 2013; 139: 472-483.



**Abb. 1 Möglichkeiten zur Verbesserung der allergenspezifischen Immuntherapie.**

Verschiedene mögliche Ansätze zur Effizienzsteigerung der ASIT. Der ideale Impfstoff würde sich demnach zusammensetzen aus einem aufgereinigten, hochspezifischen Allergen, gekoppelt an ein Peptid, das die Allergenaufnahme durch antigenpräsentierende Zellen steigert und in passender Weise verabreicht zusammen mit einem Adjuvans, das eine Th2-Reaktion hemmt und eine regulatorische Immunantwort fördert.



**Abb. 2 Aufnahme von FITC-markiertem pep3-OVA (a) und OVA (b) durch DC**

Dendritische Zellen nach Co-Inkubation mit FITC-markiertem pep3-OVA oder OVA (grün) und Färbung mit einem Oberflächenmarker (rot), dargestellt im Fluoreszenzmikroskop

# Einsatz der PCR für die Überwachung der Ansteckenden Pferdemetritis (CEM)

**S. Gobeli Brawand**

*Institut für Veterinärbakteriologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern*

Die Ansteckende Pferdemetritis (englisch contagious equine metritis, kurz CEM) ist eine Deckseuche, die nur Equiden betrifft. Verursacher von CEM ist das Bakterium *Taylorella equigenitalis*. Dabei handelt es sich um gramnegative, unbewegliche, langsam wachsende Stäbchenbakterien, die kulturell sehr anspruchsvoll sind. Die Übertragung von *T. equigenitalis* geschieht vor allem beim Deckakt, sie kann aber auch iatrogen, in utero oder intra partum erfolgen. Hengste sind asymptomatische Träger und spielen eine wichtige Rolle bei der Ausbreitung der Krankheit, während betroffene Stuten häufig vaginalen Ausfluss, und Entzündungen des Genitaltraktes zeigen und für einige Wochen infertil sind. Ein Teil der Stuten kann nach einer Infektion mit *T. equigenitalis* ebenfalls Träger bleiben und ein Reservoir für diesen Keim darstellen. Um diese Trägertiere zu identifizieren, werden an zwei festgelegten Zeitpunkten vor der Decksaison an vorgeschriebenen Lokalisationen des Genitaltraktes von Hengsten und Stuten Tupferproben entnommen und in Kohlemedium verbracht. Diese Tupfer müssen nach OIE-Vorgaben gekühlt in das Labor transportiert und innerhalb 48 Stunden kultiviert werden. Die Kultivierung muss ebenfalls gemäss OIE auf zwei verschiedenen Pferdeblut-Chocolat-Agar erfolgen, die jeweils unterschiedliche Hemmstoffzusätze enthalten, danach muss die Kultur mindestens 7 Tage inkubiert werden. Dadurch ist die kulturelle Untersuchung auf *T. equigenitalis* sehr zeitintensiv, ausserdem wird die Analyse teilweise durch eine oft vorhandene Begleitflora erschwert und die Probenahme muss unter Umständen sogar wiederholt werden.

Nach Prüfung durch das nationale Referenzlabor für CEM, das Zentrum für Zoonosen, bakterielle Tierkrankheiten und Antibiotikaresistenz (ZOBA) der Veterinärbakteriologie der Universität Bern ist nun in der Schweiz seit kurzem ein kommerzieller real-time PCR Test für die Untersuchung von Tupferproben auf *T. equigenitalis* zugelassen. Es handelt sich dabei um das cador *T. equigenitalis* PCR Kit der Firma Qiagen, das in Zusammenarbeit mit Experten der Veterinary Laboratories Agency (VLA, heute AHVLA, UK) entwickelt wurde (Wakeley et al. 2006). Diese real-time PCR wurde vom Referenzlabor mit der bakteriellen Kultur für *T. equigenitalis* verglichen und erzielte in diesen Testungen vergleichbare Ergebnisse bezüglich der Sensitivität und Spezifität (Tab. 1). So ist der Test u.a. auch in der Lage, vom nahe verwandten Keim *Taylorella asinigenitalis* zu unterscheiden, welcher als apathogen betrachtet wird. Folglich eignet sich die real-time PCR gut für das Erkennen positiver Tiere, diese Schlussfolgerung wurde auch in anderen Studien bestätigt (Ousey et al. 2009; Belloy et al. 2012).

Die real-time PCR weist dabei im Vergleich mit dem Goldstandard Kultur folgende Vorteile auf: das Ergebnis der Analyse ist normalerweise innerhalb eines Tages vorhan-

den, was insbesondere im positiven Fall ein schnelleres Handeln erlaubt. Ausserdem können mittels der PCR auch stark kontaminierte Proben analysiert werden. Auf der anderen Seite wirken sich die hohen Anschaffungskosten für die nötigen Geräte und Infrastruktur für eine real-time-PCR-Durchführung nachteilig aus.

Die Einsatzgebiete der PCR sind zum heutigen Zeitpunkt durch internationale und nationale Vorgaben noch limitiert. Für den internationalen Handel ist gemäss den OIE-Richtlinien und der EU-Richtlinie RL 92/65/EWG die Kultur vorgeschrieben, die PCR kann deshalb nicht für Exportkontrollen eingesetzt werden. Gemäss Vorgaben der schweizerischen Tierschutzverordnung ist für die Deckkontrolle der Zuchthengste auf nationalem Gebiet ebenfalls die Kultur durchzuführen.

Hingegen kann der Test jetzt schon für nationale Deckkontrollen der Stuten, Kulturbegleitende Vorabklärungen von CEM-Verdachtsfällen und Therapiekontrollen eingesetzt werden und auf diesen Anwendungsgebieten eine wichtige Zeitersparnis bringen.

## Literatur

Belloy L., Ferreira M., Waldvogel A.S., 2012. Diagnosis of *Taylorella equigenitalis* by culture or by real time PCR? Schweiz. Arch. Tierheilk. 2012, 154: 87-88

Office International des Epizooties, OIE: Contagious Equine Metritis. In: The Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (Terrestrial Manual). Ed. OIE, Paris, France, 2012, 1-7.

Ousey J.C., Palmer L., Cash R.S., Grimes K.J., Fletcher A.P., Barrelet A., Foote A.K., Manning F.M., Ricketts S.W., 2009. An investigation into the suitability of a commercial real-time PCR assay to screen for *Taylorella equigenitalis* in routine prebreeding equine genital swabs. Equine Vet. J., 41, 878-882.

Wakeley P.R., Errington J., Hannon S., Roest H.I., Carson T., Hunt B., Sawyer J., Heath P., 2006. Development of a real time PCR for the detection of *Taylorella equigenitalis* directly from genital swabs and discrimination from *Taylorella asinigenitalis*. Vet. Microbiol., 118, 247-254.

**Tab. 1**

Vergleichende Bestimmung der Nachweisgrenze von Kultur und real-time PCR

Probe	CFU/ $\mu$ l	Ergebnis real-time PCR (CT)		Ergebnis Kultur (n)	
		PCR_Tequi1	PCR_Tequi2	Anzahl Kol. 1	Anzahl Kol. 2
<b>a</b>	$10^3$	pos (21.21)	pos (20.43)	Not done	Not done
<b>b</b>	$10^2$	pos (24.48)	pos (24.17)	Not done	Not done
<b>c</b>	$10^1$	pos (26.63)	pos (28.57)	>1000	>1000
<b>d</b>	$10^0$	pos (31.50)	pos (31.46)	102	107
<b>e</b>	$10^{-1}$	pos (35.51)	Undet.	7	8
<b>f</b>	$10^{-2}$	Undet.	Undet.	0	0
<b>g</b>	$10^{-3}$	Undet.	Undet.	0	0
<b>+K</b>		pos (28.62)	pos (29.05)	-	-
<b>-K</b>		Undet.	Undet.	-	-

# Leptospira spp. bei klinisch gesunden und kranken Pferden in der Schweiz

S. Gobeli Brawand<sup>1</sup>, S. Blatti<sup>1</sup>, G. Overesch<sup>1</sup>, V. Gerber<sup>2</sup>, J. Frey<sup>1</sup>, D. Hüssy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Veterinär bakteriologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern; <sup>2</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Agroscope

Die Leptospirose ist eine weltweit vorkommende Zoonose, die alle Warmblüter inklusive den Menschen betreffen kann. Verursacht wird sie durch pathogene Serovare des Genus *Leptospira*. Pferde können sowohl klinisch als auch subklinisch erkranken. Zu den häufigsten klinischen Symptomen bei Pferden gehören die equine rezidivierende Uveitis, Nieren- und Leberversagen und Reproduktionsstörungen. Infizierte Pferde spielen zudem eine wichtige Rolle als Ausscheider von *Leptospira* spp. und damit als potentielle Infektionsquelle für Mensch und Tier. Die Übertragung kann direkt via Urin oder indirekt via kontaminierte Umgebung erfolgen. Studien aus verschiedenen Regionen der Welt demonstrieren, dass die Prävalenz verschiedener Serovare von *Leptospira* spp. saisonal und geographisch stark variiert. Um eine sinnvolle Routinediagnostik durchführen zu können, ist es wichtig, die vorherrschenden Leptospirenserovare in einer definierten geographischen Region zu kennen. Zur Bestimmung der Seroprävalenz von Leptospiren bei klinisch gesunden Pferden in der Schweiz wurde deshalb eine retrospektive Querschnittstudie durchgeführt.

Eine repräsentative Stichprobe von 615 Pferdeseren wurde mittels mikroskopischen Agglutinationstests (MAT) auf Antikörper gegen 15 Serovare von *Leptospira* spp. untersucht. Insgesamt waren 58.5% (n = 360) der Pferde für eines oder mehrere der analysierten Antigene positiv, und 20.3% davon hatten Titer  $\geq 400$ . Das häufigste Serovar war Pyrogenes (22.6%), gefolgt von den Serovaren Canicola (22.1%) und Australis (19.2%).

Ältere Pferde, Stuten, Ponies und Tiere, die mehr Zeit auf der Weide verbrachten, wiesen signifikant höhere Prävalenzraten auf ( $p < 0.05$ ). Zudem war die Prävalenz im Sommer und im Herbst höher ( $p = 0.003$ ).

Die hohe Seroprävalenz bei gesunden Pferden weist darauf hin, dass sie häufig gegenüber *Leptospira* spp. exponiert oder mit diesen infiziert sind, ohne Krankheitszeichen zu entwickeln. Deshalb sollten bei der Interpretation von serologischen Testresultaten für *Leptospira* spp. immer auch andere Laborwerte und klinische Daten berücksichtigt werden (Blatti et al. 2011). Die Originalarbeit zu dieser Studie erschien im Oktober-Heft 2011 des SAT (Schweizer Archiv für Tierheilkunde).

Equine rezidivierende Uveitis (equine recurrent uveitis; ERU) kann als Folge einer Leptospiren-Infektion auftreten und wird durch eine Immunreaktion gegen die Bakterien verursacht (Hartskeerl et al. 2004). Basierend auf zusätzlichen Validierungsuntersuchungen in obengenannter Studie wird der MAT am Institut für Veterinär bakteriologie seit 2011

auch für die Analyse von intraoperativ entnommenen Proben von Glaskörperflüssigkeit oder Kammerwasser durchgeführt, um einen eventuellen ursächlichen Zusammenhang bei ERU-Fällen mit einer Leptospiren-Infektion nachzuweisen. In diesem Rahmen wurden bisher 24 Kammerwasserproben untersucht. Insgesamt wurden in neun Proben (37.5%) Antikörper gegen eines oder mehrere der getesteten Serovare von *Leptospira* spp. gefunden (Tab. 1). Die häufigsten Serovare, gegen welche Antikörper gefunden wurden, waren Canicola (in 67% der Proben) und Pomona (in 56% der Proben). In sieben dieser neun Proben wurden Antikörper gegen mehrere Serovare gefunden. In den meisten Fällen wurde parallel zum Kammerwasser auch Blut vom jeweiligen Tier untersucht, es zeigte sich dabei eine gute Übereinstimmung der Antikörpertiter gegen bestimmte Serovare im Blut mit denjenigen im Kammerwasser. Analysen von Glaskörperflüssigkeit wurden nur wenige durchgeführt, es wurden auch bei diesen Untersuchungen Antikörper gegen diverse Serovare von *Leptospira* spp. gefunden. Aufgrund der geringen Probenanzahl ist aber eine Auswertung nicht aussagekräftig. Insgesamt lässt sich sagen, dass eine Untersuchung auf *Leptospira* spp. in intraoperativ entnommenen Proben von Kammerwasser oder Glaskörperflüssigkeit eine gute diagnostische und prognostische Unterstützung bei der chirurgischen Behandlung von equiner rezidivierender Uveitis bietet.

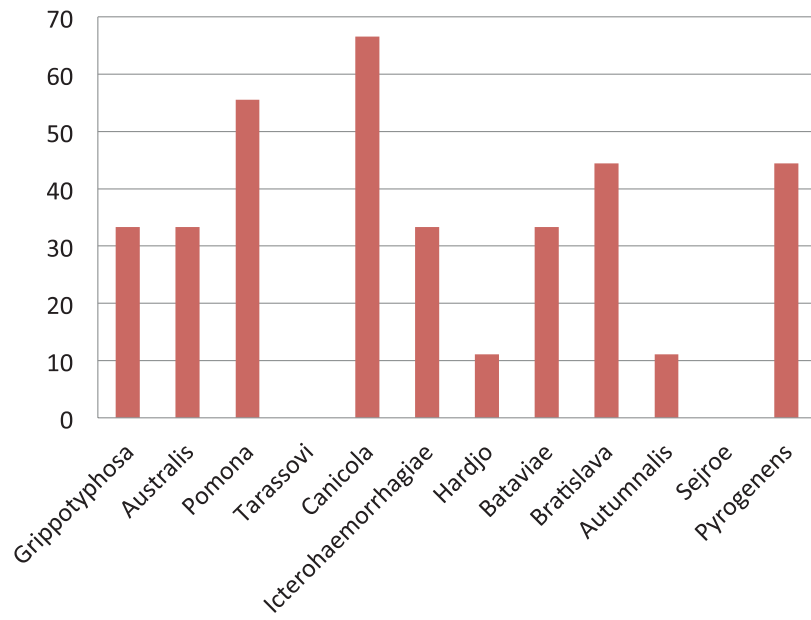
## Literatur

Blatti S., Overesch G., Gerber V., Frey J., Hüssy D., 2011. Seroprevalence of *Leptospira* spp. in clinically healthy horses in Switzerland. Schweiz Arch Tierheilkd. 153(10), 449-56.

Hartskeerl R.A., Goris M.G.A., Brem S., Meyer P., Kopp H., Gerhards H., Wollanke B., 2004. Classification of *Leptospira* from the eyes of horses suffering from recurrent uveitis. J. Vet. Med. B 51 110-115

**Abb. 1**

Prävalenz der getesteten Serovare von *Leptospira* spp. im Kammerwasser





# Krankheitsbilder beim älteren Pferd

R. Manser<sup>1</sup>, C. Graubner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAF, Zollikofen; <sup>2</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Agroscope

## Einleitung

In der westlichen Welt hat sich die Rolle des Pferdes in der Gesellschaft drastisch verändert. Aus dem Arbeitspferd entwickelte sich das Sport- und Freizeitpferd (McGowan 2011). Es wird als Partner geschätzt und auch nach der sportlichen Karriere gehegt und gepflegt, obwohl die Pferdehaltung teuer ist und mit dem Alter die Leistungsfähigkeit der Tiere reduziert sein kann (ebd).

Dennoch gibt es erst wenige Studien betreffend Krankheiten bei älteren Pferden, obwohl die Anzahl alter Pferde ständig zunimmt und auch die veterinärmedizinischen Behandlungsmöglichkeiten grösser werden.

## Material

In dieser Studie wurde ein altes Pferd ab einem Alter von 15 Jahren als solches definiert.

Ausgehend von einer Literaturrecherche wurden die theoretischen Grundlagen über typische Krankheitsbilder und über Erkrankungen bei alten Pferden im Ausland gelegt. Anschliessend wurde ein Fragebogen basierend auf einer Studie aus Deutschland (Lindner 2001) erstellt und von 30 Besitzern von alten Pferden ausgefüllt. Weiter wurden Daten zu diesem Fragebogen mit drei Betreuern von Altersweiden in einem Gespräch erhoben. Von den ISME (Schweizerisches Institut für Pferdemedizin) Standorten Bern und Avenches sowie der Pferdeklunik Universität Zürich konnten Daten von insgesamt 225 Pferden mit einem Alter  $\geq 15$  Jahren zum veterinärmedizinischen Behandlungsgrund ausgewertet werden.

## Resultate

Insgesamt sind in der Schweiz 35% aller registrierten Pferde  $\geq 15$  Jahre alt (Stand am 31.12.2012). Die Umfrage an der BEA macht deutlich, dass die Besitzer geriatrischer Pferde gesundheitliche Pflegemassnahmen wie Impfen, Entwurmen, Huf- und Zahnpflege regelmässig vornehmen. Allerdings gaben 67% der Besitzer an, die Nutzung des Pferdes aufgrund seines Alters geändert zu haben. Ebenfalls geht hervor, dass Erkrankungen der Hufe mit dem Älterwerden gehäuft beobachtet wurden. Dies wird auch in Abbildung 1 deutlich. Auffallend ist die Angabe von drei Personen, wonach die Krankheitshäufigkeit des Kreislaufapparates abnahm. Durch die Auswertung der Daten der ISME Tierkliniken Avenches und Bern sowie der Pferdeklunik Universität Zürich wird deutlich, dass Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts, des muskuloskelettalen Systems und des Respirationstrakts die häufigsten Ursachen für eine Behandlung in einer Tierklinik sind (Abb. 2). Von den 47 erstellten Diagnosen der Kategorie muskuloskelettales Systems sind in 18 Fällen (38%) die Hufe betroffen, wobei in acht Fällen (17%)

Hufrehe diagnostiziert wurde Zwölf Pferde (11%) von den 107, bei denen der Gastrointestinaltrakt betroffen war, wurden aufgrund von Problemen mit den Zähnen behandelt. Weiter waren bei 19 Pferden der Dünndarm (18%) und bei 30 Pferden (28%) der Dickdarm betroffen. Die Daten der Tierklinik Bern enthielten auch Angaben zur Euthanasie der vorgestellten Pferde. Von den 100 untersuchten Pferden wurden 26 eingeschläfert. 19 dieser Pferde hatten ein Problem mit dem Gastrointestinaltrakt, sieben mit dem muskuloskelettalen System, zwei eine Lebererkrankung und je eines eine Erkrankung des Nervensystems, des Respirationstrakts und der Wirbelsäule. Bei fünf Pferden wurden mehrere Erkrankungen gleichzeitig diagnostiziert.

Bei Betreuern von Altersweiden wurden vor allem Erkrankungen der Hufe, insbesondere Hufabszesse im Zusammenhang mit der Entfernung der Hufeisen, erwähnt. Grundsätzlich wurden nur vereinzelt Veränderungen der Krankheitshäufigkeit festgestellt. Das Equine Cushing Syndrom trat bei fünf Pferden auf den Altersweiden auf, wurde allerdings in der Stichprobe der Tierkliniken nur viermal diagnostiziert.

## Schlussfolgerung

Der Verdauungstrakt ist beim älteren Pferd der häufigste Grund für eine Behandlung in einer Tierklinik.

Hufabszesse bereiten am meisten gesundheitliche Probleme bei Pferden auf Altersweiden.

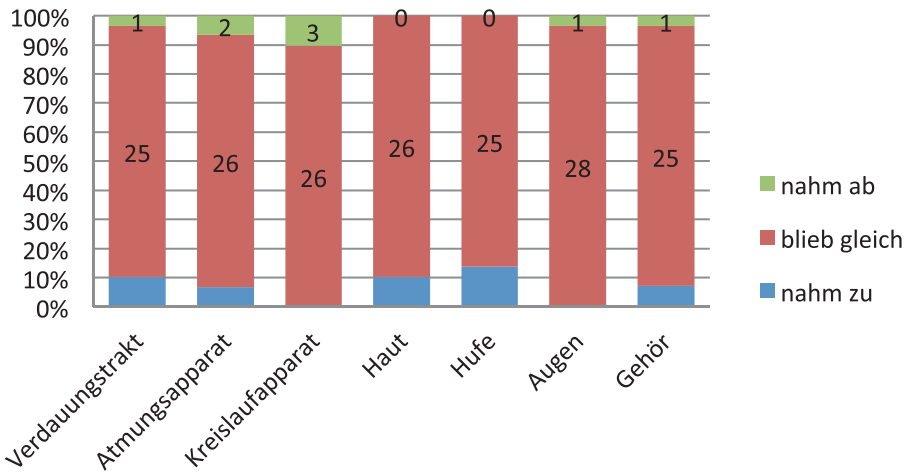
Es ist wahrscheinlich, dass die Pferde der untersuchten Population neben der erwähnten Haupt-Erkrankung weitere (Grund-)Erkrankungen haben, die vom Tierhalter (noch) nicht erkannt wurden. Aufgrund ihres Alters und den damit verbundenen Abnutzungserscheinungen bedürfen geriatrische Pferde ein besonders aufmerksames Gesundheitsmanagement des Verdauungstraktes und der Hufe.

## Literatur

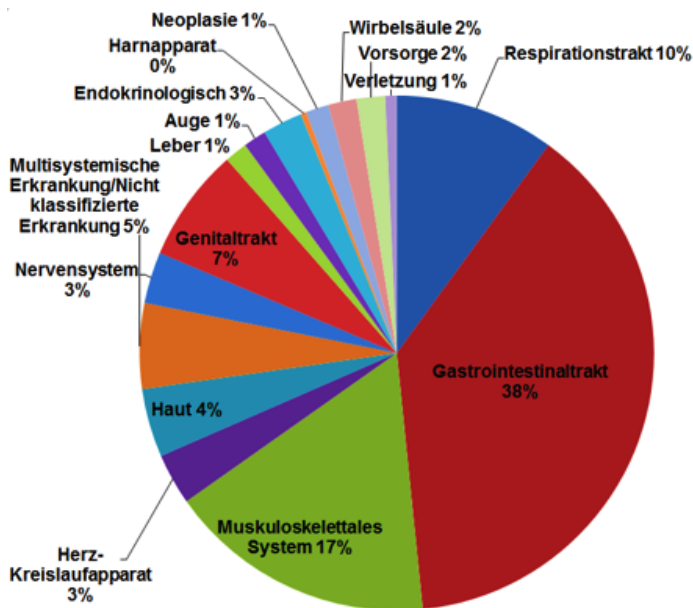
Lindner A., 2001. Das alternde Pferd. Arbeitsgruppe Pferd, Essen, 110 S.

McGowan C., 2011. Welfare of Aged Horses. *animals*, Band 1 (4), S. 366-376, abgerufen am 18.07.2013, <http://www.mdpi.com/2076-2615/1/4/366>





**Abb. 1**  
Veränderung der Krankheitshäufigkeit verschiedener Organsystemen von alten Pferden nach Angaben der Besitzer



**Abb. 2**  
Prozentsatz der erkrankten Organsysteme basierend auf den Daten der ISME Standorte Bern und Avenches sowie der Pferdeklinik Universität Zürich

## Leptospirose bei einem Fohlen – Diagnose mittels Real-time PCR

M. Stettler<sup>1</sup>, N. Fouché<sup>2</sup>, C. Graubner<sup>2</sup>, I. Brodard<sup>1</sup>, S. Rodriguez-Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Veterinär bakteriologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern; <sup>2</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Agroscope

Die Leptospirose wird durch pathogene Serovare der Spirochätenspezies *Leptospira* spp. verursacht. Sie ist weltweit verbreitet und kann eine Vielzahl von Tierarten einschliesslich des Menschen betreffen. Das Krankheitsbild kann von milden grippeähnlichen Symptomen bis hin zu multiples Organversagen reichen. Leptospiren können auch bei Aborten und lebensschwachen Neugeborenen von Bedeutung sein. Equine Leptospirose kann sich in rezidivierender Uveitis (Verma et al. 2012), Leistungsabfall (Hamond et al. 2012) und Reproduktionsstörungen (Jonker 2004) manifestieren. Da die Leptospiren schwierig anzuzüchten sind, basiert die reguläre Diagnostik auf dem Mikroagglutinationstest (MAT), einer serologischen Methode. Wir beschreiben die Anwendung einer schnellen, kostengünstigen molekularbiologischen Methode zum Direktnachweis von pathogenen Leptospiren im Harn als Alternative zum klassischen Antikörperrnachweis vor.

Ein zwei Monate altes Schweizer Warmblutfohlen wurde mit Apathie, Anämie, erhöhter Herzfrequenz und leicht erhöhter Temperatur im ISME Bern vorgestellt. Vorberichtlich hatte das Fohlen bis zum Vortag normal getrunken und erst seit dem Morgen akute Symptome gezeigt. Eine Blutuntersuchung mittels i-STAT® ergab stark erhöhte Nierenwerte (Kreatinin 1508 µmol/l; Referenzbereich 86-173, Harnstoff >50 mmol/l; Referenzbereich 3.18-6.46). Das spezifische Gewicht des Urins lag bei 1008 und der gGT/Kreatinin Index war erhöht (3.99 IU/mmol, verdächtiger Bereich für einen tubulären Nierenschaden). Die Nieren erschienen im Ultraschall eher gross (gemessene Länge beidseits circa 17 cm) und über dem für ein Fohlen dieses Alters angegebenen Referenzbereich (linke Niere: 11.8-15.6 cm; rechte Niere: 11.3-14.6 cm), die Architektur der Niere wurde als normal beurteilt.

Vor Beginn der Antibiose wurde eine Harnprobe entnommen, die DNA Extraktion erfolgte mittels Ultrazentrifugation von 2 ml der Probe bei 4°C (10.000 rpm, 10 min), Verwerfen des Überstandes und Auflösen des Pellets in 100 µL Lysisbuffer (180 ml pyrogenfreies Wasser, 20 ml TrisHCl 1M pH 8.5, 100 µL Tween 20, 48 mg Proteinase K), anschliessende Inkubation bei 60°C für 60 min gefolgt von 15 min bei 97°C. Die Untersuchung auf pathogene Leptospiren erfolgte mittels einer lipL32-spezifischen Real-time PCR mit Primern und Sonde nach Villumsen et al. (2012): Primer LipL32F: 5'-AGA GGT CTT TAC AGA ATT TCT TTC ACT ACC T-3' und LipL32R: 5'-TGG GAA AAG CAG ACC AAC AGA-3' (Microsynth, Schweiz), Sonde LipL32-P: 5'-FAM-AAG TGA AAG GAT CTT TCG TTG C-MGB-3' (Applied Biosystems, USA). Die Analyse ergab ein positives Resultat mit einem CT-Wert von 34,3 (Abb. 1). Der MAT wurde gemäss Richtlinien der

OIE (2008) durchgeführt und ergab positive Titer für die Serovare Australis und Bratislava und einen verdächtigen Titer für Serovar Pyrogenes. Das Muttertier wurde ebenfalls serologisch untersucht mit negativem Ergebnis.

Es wurde eine antibiotische Therapie mit Cefquinom (Cobactan®, 2 mg/kg 2x täglich intramuskulär) initiiert. Nach 10 Tagen Therapie wurde auf das Antibiotikum Doxycyclin (Primadox®, 10 mg/kg 2x täglich per oral) gewechselt. Diese Therapie wurde für weitere 3 Wochen fortgesetzt. Es wurde eine Infusionstherapie mit NaCl (0.9%) begonnen, die während 6 Tagen den doppelten Erhaltungsbedarf des Fohlens abdeckte (100 ml/kg/Tag). Am letzten Tag der Infusionstherapie wurde auf den einfachen Erhaltungsbedarf (50 ml/kg/Tag) reduziert. Des Weiteren erhielt das Fohlen eine Magenschutztherapie mittels Sucralfat (Ulcogant®, 40 mg/kg 4x täglich per oral). Bei Austritt des Fohlens aus der Pferdeklinik, 11 Tage nach Eintritt in die Klinik, lag das Kreatinin bei 269 µmol/l und der Harnstoff bei 4.01 mmol/l. Das Fohlen war zu diesem Zeitpunkt sowie einige Monate später bei sehr gutem Allgemeinbefinden.

Die hier vorgestellte Real-time PCR ab Urin stellt eine gute Methode dar, intra vitam auf Leptospiren zu untersuchen, was zu einer schnellen Klärung einer der möglichen Ursachen für die Geburt lebensschwacher Fohlen führt. Der MAT bleibt allerdings zur Feststellung des Serovars unverzichtbar.

### Literatur

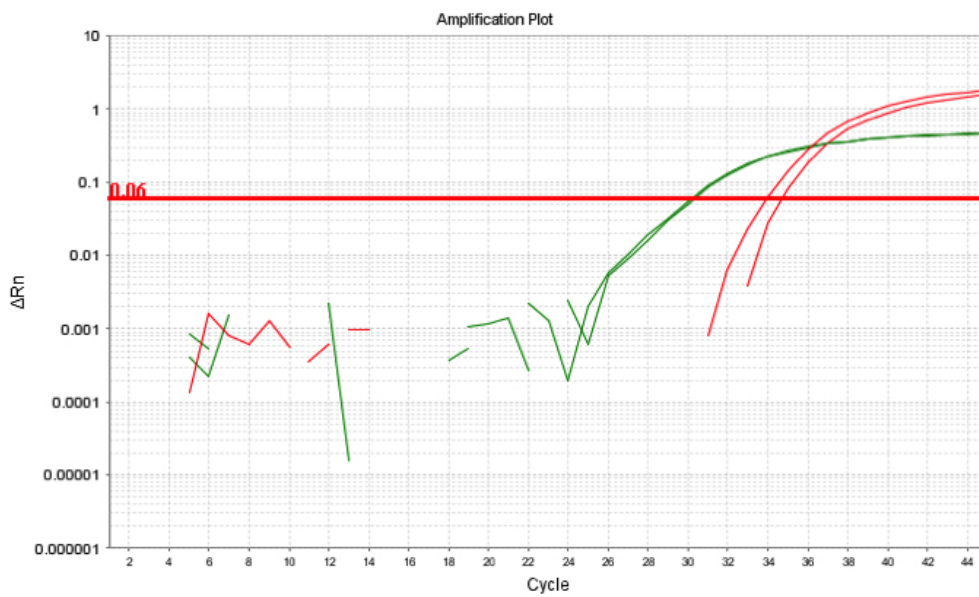
Hamond C. et al., 2012. Subclinical leptospirosis may impair athletic performance in racing horses. *Trop Anim Health Prod* 44, 1927-1930.

Jonker F.H., 2004. Fetal death: comparative aspects in large domestic animals. *Anim Reprod Sci* 82-83, 415-430.

OIE World Organisation for Animal Health, 2008. Chapter 2.1.9. Leptospirosis. *OIE Terrestrial Manual*.

Verma A., 2012. Antibodies to a novel leptospiral protein, LruC, in the eye fluids and sera of horses with *Leptospira*-associated uveitis. *Clin Vaccine Immunol* 19, 452-456.

Villumsen S. et al., 2012. Novel TaqMan(R) PCR for detection of *Leptospira* species in urine and blood: pit-falls of in silico validation. *J Microbiol Methods* 91, 184-190.

**Abb. 1**

Amplifikationskurve der Real-time PCR: Normalisierte Fluoreszenz des Reporterfluorophors (FAM) der Sonde abzüglich der Baseline (y-Achse), Zyklanzahl (x-Achse). Der Schwellenwert (rote Linie) wurde bei 0,06 gesetzt woraus sich für die positive Probe (rote Kurve, Duplikat) ein CT-Halbwert von 34,3 und für die interne Positivkontrolle (grüne Kurve, Duplikat) ein CT-Halbwert von 30,3 ergibt.

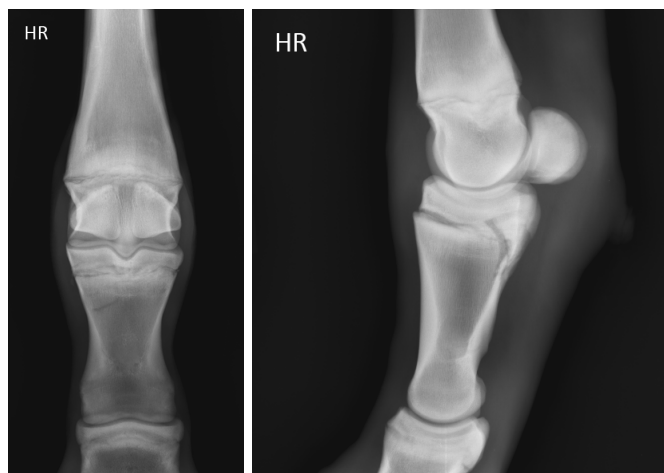
## Salter-Harris Typ II Fraktur im proximalen Fesselbein bei einem 7 Monate alten Fohlen - Fallbericht

J.N. van Spijk<sup>1</sup>, A.E. Fürst<sup>1</sup>, F. Del Chicca<sup>3</sup>, S.K. Ringer<sup>2</sup>, M.A. Jackson<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departement für Pferde, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich; <sup>2</sup> Departement für Pferde, Abteilung für Anästhesiologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich; <sup>3</sup> Departement für Pferde, Abteilung für Bildgebende Diagnostik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Ein sieben Monate altes Fohlen wurde aufgrund einer akuten, hochgradigen Lahmheit hinten rechts und dem Verdacht auf eine Fraktur ans Tierspital Zürich überwiesen. In der Untersuchung zeigte sich eine aufmerksame Stute, bei der weder klinisch noch im Blutbild Veränderungen gesehen werden konnten. Die Lahmheit hinten rechts war beim orthopädischen Untersuchen bereits im Schritt sichtbar (Grad 3/5). Ausserdem bestand eine diffuse, schmerzhaft-schwellung im Bereich des Fesselgelenks und die Hyperflexion war schmerzhaft.

Im Röntgen konnte eine geschlossene Salter-Harris Typ II Fraktur ohne Gelenksbeteiligung und mit leichter Stufenbildung im proximalen Fesselbein hinten rechts diagnostiziert werden (Abb. 1 und 2).



**Abb. 1 und 2**

Präoperative Röntgenaufnahmen der Fessel; die Frakturlinie verläuft gut sichtbar durch die Wachstumsfuge und bricht nach plantaro-distal aus dem Knochen.

Das rechte Hinterbein wurde in einem Cast fixiert und das Pferd auf die Operation am nächsten Tag vorbereitet. Die Anästhesie wurde standardmässig durchgeführt und das Fohlen in Seitenlage positioniert. Nach Markierung des proximalen Randes des Fesselbeins, wurden zwei ca. 1.5 cm lange longitudinale Schnitte jeweils proximal dorso-lateral und dorso-medial gesetzt. Die minimale Dislokation musste mittels Repositionszange korrigiert werden. Dann wurden die zwei proximal-interphalangeal plates (PIPs) eingeführt und mit jeweils drei Verriegelungsschrauben fixiert. Zum Schluss wurde die Wunde verschlossen und das Bein erneut in einem Cast fixiert. Direkt post operativ wurden Röntgenbilder erstellt: die strahlendurchlässige Linie sowie die kor-

rekt positionierten Implantate mit einer guten Frakturposition konnten dargestellt werden (Abb. 3).



**Abb. 3**

Postoperative Röntgenaufnahme der Fessel; die Implantate sind in situ und eine gute Reposition des P1 konnte erreicht werden.

In den folgenden Tagen erhielt das Fohlen über zwei Tage Phenylbutazon und über fünf Tage Cefquinom. Das Fohlen belastete nach der Operation sehr gut. Drei Tage postoperativ konnte der Cast durch einen Robert-Jones Verband ausgetauscht werden. Nach zehn Tagen konnte das Fohlen aus der Klinik entlassen werden. Während dem ersten Monat nach der Operation hatte das Fohlen Boxenruhe, danach durfte es im Schritt bewegt werden.

Zwei Monaten später wurde eine radiologische Untersuchung durch den Privattierarzt durchgeführt, welche bereits eine Heilung der Fraktur zeigte. Auch als das Jungpferd drei Monate nach der Frakturfixation zur Implantatentfernung ans Tierspital Zürich überwiesen wurde, konnte eine Heilung der Fraktur im Röntgen dargestellt werden; weder die Fraktur noch die Wachstumsfuge waren sichtbar (Abb. 4). Es präsentierte sich eine übermütige, lahmheitsfreie, junge Stute. Die Wunden waren komplett verheilt, allerdings war die Region des dorsalen Fesselbeins geringgradig geschwollen und warm. In Allgemeinanästhesie wurden jeweils kleine Schnitte von ca. 1.5 cm direkt über den Schraubenköpfen gesetzt und die Schrauben entfernt. Die Platten wurden zuletzt durch die proximalsten Inzisionen hindurch heraus gezogen, der Knochen gespült und kürettiert und die Wunde verschlossen und verbunden. Die prä- und postoperative Analgesie wurde durch Phenylbutazon sichergestellt. Kontrollröntgenbilder bestätigten eine fortgeschrittene Frakturheilung, sowie eine komplette Entfernung der Implantate (Abb. 5).

Die Stute zeigte einen ausserordentlich guten weiteren Verlauf und ist im Alter von drei Jahren noch immer gesund und lahmheitsfrei.



**Abb. 4**  
Röntgenaufnahme drei Monate nach der Operation; die Fraktur ist verheilt.



**Abb. 5**  
Röntgenaufnahme nach Entfernung der Platten; die Frakturheilung und die Entfernung der Implantate sind komplett.

### Diskussion

Wachstumsfugen sind Schwachstellen im Knochen und Epiphysenfugenfrakturen machen deshalb insgesamt 20-30% aller Frakturen beim Fohlen aus. Im Fesselbein sind sie allerdings äusserst selten, was wahrscheinlich v.a. auf die kurze Wachstumsperiode dieses Knochens zurückzuführen ist. Das Wachstum des Fesselbeins ist bereits nach ca. 3 Lebensmonaten abgeschlossen und entsprechende Frakturen treten dementsprechend meist bei sehr jungen Fohlen auf. Der von uns behandelte Fall unterscheidet sich deshalb von der Norm, weil die Stute bereits 7 Monate alt war, als sie mit der Fraktur vorgestellt wurde. Da zu diesem Zeitpunkt keine Wachstumsanomalien durch chirurgische Intervention befürchtet werden mussten und eine interne Fixation erhöhte Stabilität verspricht, sowie schneller höhere Belastung ermöglicht, war die chirurgische Therapie erste Wahl. Die verwendeten PIPs werden für gewöhnlich zur Arthrodese des Krongelenks angewandt, passten aber in umgekehrter Anwendung (gerades Ende nach oben) optimal für diese Frakturfixation. Es konnte eine komplikationslose, schnelle Heilung mit einem schönen Ergebnis erreicht werden ohne das längere Anbringen eines Casts in Kauf nehmen zu müssen.

### Schlussfolgerung

Dieser Bericht zeigt anhand eines Falles, dass die chirurgische Therapie mittels PIPs bei schweren Fohlen als adäquate Methode für Salter-Harris Frakturen des Typs II am Fesselbein angewandt werden kann und eine sehr gute Prognose verspricht.

### Literatur

Auer J.A., 1986. Frakturen beim wachsenden Fohlen und deren Behandlung, Teil 1: Epiphysenfugenfrakturen. *Pferdeheilkunde* 2, 6, 353-370.

Baxter G.M., 2011. Lameness in Young Horse, The Physis/Physeal Fractures, In: Adams and Stashak's Lameness in Horse, 6 e, Ed: Adam Blackwell Publishing Ltd., 1123-1131.

Embertson R.M., Bramlage D.S., Gabel A.A., 1986b. Physeal Fractures in the Horse, II. Management and Outcome. *Vet. Sur.* 15 (3), 230-236.

Embertson R.M., Bramlage L.R., Herring D.S., Gabel A.A., 1986a. Physeal Fractures in the Horse, I. Classification and Incidence. *Vet. Sur.* 15 (3), 223-229.

Watkins J.P., 2006. Etiology, Diagnosis, and Treatment of Long Bone Fractures in Foals. *Clin. Tech. Equine Pract.* 5, 296-308.

## NATURWISSENSCHAFTEN 2

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

E.F. Briefer<sup>1</sup>, A.-L. Maigrot<sup>1,2</sup>, R. Mandel<sup>1,3</sup>, S. Briefer Freymond<sup>2</sup>, I. Bachmann<sup>2</sup>, E. Hillmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agricultural Sciences, ETH Zürich, Zürich;

<sup>2</sup> Agroscope - Haras National Suisse HNS, Avenches; <sup>3</sup> Koret School of Veterinary Medicine, the Hebrew University, Rehovot, Israel

L'expression des émotions sert à réguler les interactions entre individus et est donc un phénomène crucial chez les espèces sociales (Panksepp 2009). Les émotions peuvent être caractérisées par deux dimensions principales : l'intensité (faible/forte; ex : calme versus agité) et la valence (positive/négative; ex : content versus triste). Elles se traduisent par des changements comportementaux (e.g. fuite), neurophysiologiques (e.g. augmentation de rythme cardiaque) et cognitifs (e.g. attention accrue envers les menaces potentielles; (Keltner et Lerner 2010). Etant donné que nous ne pouvons pas demander aux animaux ce qu'ils ressentent comme ça se fait chez l'humain, il est nécessaire de trouver des indicateurs émotionnels comportementaux, neurophysiologiques ou cognitifs fiables (Mendl et al. 2010). Les indicateurs d'intensité émotionnelle sont bien connus. Les indicateurs de valence ont, en revanche, fait l'objet de peu d'études chez les animaux.

Le but de notre étude était d'identifier des indicateurs physiologiques, comportementaux et vocaux non-invasifs à la fois d'intensité et de valence chez le cheval. Dans ce but, nous avons placé 20 chevaux dans cinq situations déclenchant des émotions diverses; (1) une situation contrôle, pendant laquelle les chevaux étaient dans leur paddock, sans aucune stimulation extérieure («Contrôle»); (2) une première situation négative, pendant laquelle le cheval testé restait dans son paddock alors que tous les autres chevaux de l'écurie étaient éloignés («Tous s'éloignent»); (3) une première situation positive pendant laquelle tous les autres chevaux étaient ramenés à l'écurie («Tous reviennent»); (4) une deuxième situation négative, pendant laquelle le cheval testé restait dans son paddock alors qu'un seul cheval de l'écurie était éloigné («Compagnon s'éloigne»); (5) une deuxième situation positive pendant laquelle le cheval éloigné était ramené à l'écurie («Compagnon revient»). Durant les tests, le comportement des chevaux était filmé, leurs battements cardiaques, respiration et température corporelle mesurés au moyen d'un moniteur, et leurs vocalisations enregistrées.

Le niveau d'intensité des situations a été déterminé en comparant le battement cardiaque mesuré pendant les tests. Ces comparaisons ont révélé un niveau d'intensité de 0 (faible) pour la situation «Contrôle» et la situation «Compagnon revient», un niveau d'intensité de 1 (moyenne) pour les situations «Compagnon s'éloigne» et «Tous reviennent», et un niveau d'intensité de 2 (forte) pour la situation «Tous s'éloignent» (Tabl.1). La valence était définie comme négative pour les situations pendant lesquelles

le ou les chevaux de l'écurie s'éloignaient, comme neutre pour la situation «Contrôle», et comme positive pour les situations pendant lesquelles le ou les chevaux de l'écurie revenaient vers le cheval testé (Tabl.1). Nos résultats révèlent six indicateurs physiologiques, comportementaux et vocaux fiables d'intensité. En ce qui concerne la valence, nous avons mis en évidence sept indicateurs comportementaux et vocaux.

Une augmentation d'intensité était accompagnée d'une augmentation de la respiration et des mouvements. Lors de situations positives, les chevaux avaient moins souvent la tête haute et passaient plus de temps à mâchouiller que lors de situations négatives. Le mâchouillement pourrait être un signe de relâchement, lorsqu'une situation négative forte (ex : éloignement des chevaux) est suivie par une situation positive et d'intensité plus faible. Les hennissements émis dans des situations de plus haute intensité avaient des fréquences plus élevées. Quant à ceux produits dans des situations positives, leur durée était plus courte et leurs fréquences plus basses que dans les situations négatives. Ainsi, les chevaux peuvent communiquer leurs émotions au moyen de leur comportement et leurs vocalisations. L'approche que nous avons utilisée, et qui compare l'effet à la fois de l'intensité et de la valence, pourrait se révéler utile pour mettre en évidence des indicateurs d'émotion plus précis. En particulier, les indicateurs de valence permettent d'identifier quelles situations déclenchent des émotions négatives et positives, et ainsi de promouvoir un meilleur bien-être animal (Boissy et al. 2007).

### Bibliographie :

Boissy A., Manteuffel G., Jensen M.B., Moe R.O., Spruijt B., Keeling L.J., 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol Behav* 2007;92:375–97.

Keltner D., Lerner J.S., 2010. *Emotion. Handb. Soc. Psychol.*, London: John Wiley & Sons; 2010, p. 317–52.

Mendl M., Burman O.H.P., Paul E.S., 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proc R Soc Lond B* 2010;277:2895–2904.

Panksepp J., 2009. Emotional causes and consequences of social-affective vocalization. *Handb. Mamm. Vocalization - Integr. Neurosci. Approach*, London: Academic Press; 2009, p. 201–8.

Russell J., 1980. A circumplex model of affect. *J Pers Soc Psychol* 1980;39:1161–78.



**Tab. 1**

Niveau d'intensité et valence émotionnelle attribués aux cinq situations testées.

Situation	Anes	Intensité
Contrôle	0 (faible)	Neutre
Tous s'éloignent	0 (faible)	Négative
Tous reviennent	1 (moyenne)	Positive
Compagnon s'éloigne	1 (moyenne)	Négative
Compagnon revient	2 (forte)	Positive



# Einfluss des Fütterungsmanagements auf das agonistische Verhalten von adulten Pferden in Gruppenhaltung

A. Ostertag<sup>1</sup>, J.-B. Burla<sup>1</sup>, A. Patt<sup>1</sup>, I. Bachmann<sup>2</sup>, E. Hillmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Agrarwissenschaften, Einheit für Verhalten, Gesundheit und Tierwohl, ETH Zürich; <sup>2</sup> Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches

Pferde sind soziale, nicht territoriale Herbivoren, die unter natürlichen Bedingungen in kleinen Gruppen zusammenleben. Da die Nahrung wildlebender Pferde energiearm und faserreich ist, fressen sie zwischen 12 und 18 Stunden am Tag (Boyd et al. 1988; Zeitler-Feicht 2008). Fressen ist dabei ein hoch synchronisiertes Verhalten (Rifa 1990). Obwohl domestizierte Pferde die gleichen Bedürfnisse an ihre Fütterung haben, unterscheidet sich das Fütterungsregime normalerweise deutlich vom Fressverhalten wildlebender Pferde. So wird domestizierten Pferden Raufutter häufig rationiert angeboten, was dazu führt, dass insbesondere während der Fütterung agonistisches Verhalten auftritt. Ebenso lange Fresszeiten wie unter natürlichen Bedingungen zu ermöglichen sowie Konfliktraten niedrig zu halten, macht die Fütterung von Pferden in Gruppenhaltungen zu einer Herausforderung. Ziel der vorliegenden Studie war es herauszufinden, wie die Dauer der Futterverfügbarkeit und Organisation der Fütterung (Fütterungssystem) das agonistische Verhalten von adulten Pferden in Gruppenhaltung beeinflussen und Aspekte zu identifizieren, die es reduzieren können.

Die Studie wurde von April bis Oktober 2013 in 50 Gruppenhaltungen (390 Pferde) in der Deutschschweiz durchgeführt. Die Gruppen bestanden aus 4 - 21 adulten Pferden im Alter von  $\bar{13.3} \pm 6.5$  Jahren. Jede Gruppe wurde einmal in den 30 Minuten unmittelbar vor und den ersten 30 Minuten während einer Fütterung direkt beobachtet (Periode = vor, während). Alle in dieser Zeit auftretenden agonistischen Verhaltensweisen (Drängeln, Annähern, Drohverhalten, aggressives Verhalten) wurden erfasst. Zusätzlich wurden die Stallbesitzer zum Fütterungsmanagement befragt.

Die Pferde wurden in sieben verschiedenen Systemen gefüttert: Boden, Raufe, Netz, Fressgitter, Fressstände (mit/ohne Kontakt im Kopfbereich), gemischte Systeme. In den meisten Gruppen wurde 2 - 3 Mal täglich Heu (oder Heulage) gefüttert, wobei die Zeit, in der Futter zur Verfügung stand zwischen 1.5 - 24 Stunden pro Tag variierte. Stroh war in den meisten Gruppen ad libitum vorhanden. In allen Fütterungssystemen war der grösste Teil aller agonistischen Interaktionen Drohverhalten (63.5%) und nur 7.0% war aggressives Verhalten. Die Wahrscheinlichkeit von aggressivem Verhalten war in den Fütterungssystemen „Boden“ und „gemischte Systeme“ am höchsten und im Fütterungssystem „Netz“ am tiefsten (Fütterungssystem:  $p = 0.043$ ; Abb. 1). Die Wahrscheinlichkeit von Drohverhalten war in allen Fütterungssystemen während der Fütterung geringer als vorher, mit der stärksten Reduktion bei den Fressständen (Fütterungssystem  $\times$  Periode:  $p < 0.001$ ) wo auch die Wahrscheinlichkeit während der Fütterung am niedrigsten war. Je länger Heu zur Verfügung stand, desto stärker verringerte sich die

Wahrscheinlichkeit, dass aggressives Verhalten während der Fütterung auftrat (Heuverfügbarkeit [Std]  $\times$  Periode:  $p = 0.008$ ). Auch längere Strohverfügbarkeit reduzierte agonistisches Verhalten („Annähern“) (Strohverfügbarkeit [Std]  $\times$  Periode:  $p = 0.035$ ).

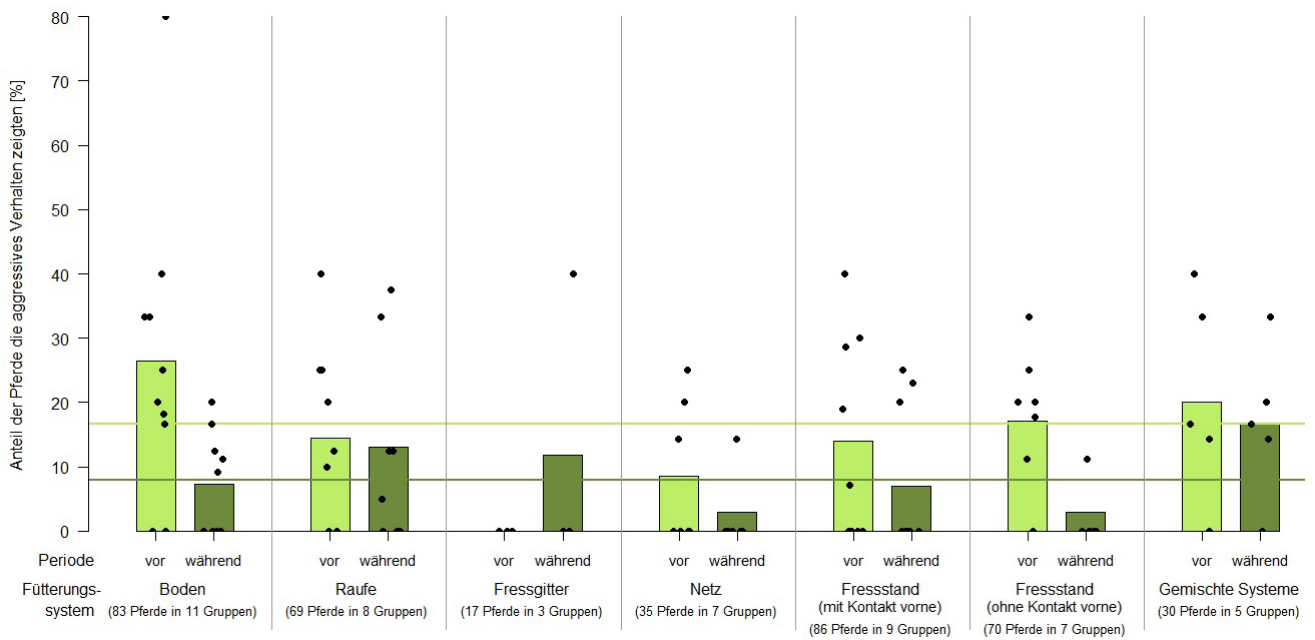
In Systemen, in denen die Fressplätze weiter voneinander entfernt waren („Netz“) oder mit Trennwänden unterteilt waren („Fressstände“), traten weniger agonistische Interaktionen auf. Neben verlängerten Fütterungszeiten scheint somit auch die Verteilung und Unterteilung der Fressplätze das Auftreten agonistischen Verhaltens zu reduzieren. Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchung, ist es zu empfehlen, Pferden Heu und Stroh ad libitum zur Verfügung zu stellen sowie Fressplätze durch genügend Abstand oder Trennwände zu unterteilen. Da bei leichtfuttrigen Pferden ad libitum Fütterung manchmal problematisch ist, bietet es sich an die Nahrungsaufnahme z.B. mit Netzen zu verlangsamen, damit trotzdem möglichst lange Fresszeiten ermöglicht werden können. Dies ermöglicht ausserdem ein Fressverhalten, das dem unter natürlichen Bedingungen ähnlich ist und kann so auch Problemen des Verdauungstraktes und Verhaltensstörungen vorbeugen (Zeitler-Feicht 2008). Diese beiden Hauptaspekte sollten unbedingt berücksichtigt werden, wenn man sich für ein Fütterungsmanagement von Pferden in Gruppenhaltung entscheidet.

## Literatur

Boyd L.E., Carbonaro D.A., Houpt K.A., 1988. The 24 - Hour Time Budget of Przewalski Horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 21, 5–17.

Rifa H., 1990. Social Facilitation in the Horse (*Equus caballus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 25, 167–176.

Zeitler-Feicht M.H., 2008. *Handbuch Pferdeverhalten*, 2nd ed. Eugen Ulmer KG.

**Abb. 1**

Anteil der Pferde die im jeweiligen Fütterungssystem aggressives Verhalten vor und während der Fütterung gezeigt haben. Die Linien repräsentieren den Mittelwert über alle Gruppen, die Punkte die einzelnen Gruppen.

## Satteldruckmessungen in der Praxis

M. Glaus<sup>1</sup>, S. Witte<sup>2</sup>, C. Herholz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen; <sup>2</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Agroscope

Rund 75% der Pferde werden mit einem unpassenden Sattel geritten (Harman 2004), was eine der wesentlichen Ursachen für Rückenprobleme und Leistungsdepression bei Sportpferden ist (Harman 1992). Hauptgründe für schlecht passende Sättel sind asymmetrische Sättel, zu harte Sattelskissen, zu enge Sattelkammern und zu weit nach hinten verlagerte Schwerpunkte der Sitzfläche (Nyikos et al. 2005). Durch Satteldruckmesssysteme ist es möglich, die Druckverteilung des Sattels in der Bewegung objektiv zu beurteilen (Harman 1994, Nyikos et al. 2005). Die Standardisierung der Faktoren ist dabei von essentieller Bedeutung (Pullin et al. 1996). Bei der alltäglichen Arbeit mit solchen Satteldruckmatten sind diese Voraussetzungen jedoch nicht gegeben.

Ziel der Studie war es anhand von Satteldruckmessungen zu überprüfen, wie die Druckwerte in einer gesunden Pferdepopulation verteilt sind und ob die Messmatte in einem Feldversuch verlässliche Informationen zur Überprüfung der Sattelpassform liefert. Weiter wurde untersucht, wie Rasse, Satteltyp, Sattelunterlage, Disziplin, Widerristkonformation und Rückenkonformation die Satteldruckverteilung beeinflussen.

Mit dem System Satteltester® wurden 40 zufällig ausgewählte Pferde (ohne bekannte Rückenprobleme) im Stand, Schritt, versammeltem Schritt, Leichttrab und versammeltem Trab auf geraden Linien untersucht (Abb. 1).

Dabei handelte es sich um 19 Stuten und 21 Wallache mit einer Altersspanne von 5 bis 22 Jahren. Die Pferde wurden in ihrer gewohnten Umgebung mit ihrem eigenen Sattel vermessen. Die gemessenen Druckwerte wurden im Rückenbereich in prozentuelle Verteilung vorne-hinten, links-rechts sowie spinal eingeteilt. Zusätzliche Angaben wurden durch einen Fragebogen generiert. Mittels Analyseprogramm STS 3.42 und NCSS (ANOVA) wurden die erhobenen Daten ausgewertet.

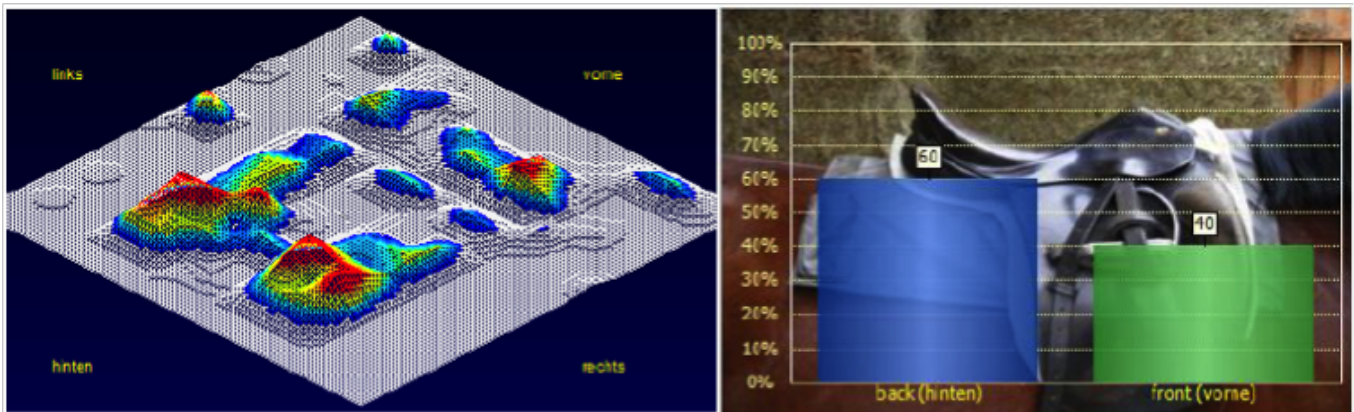
Es hat sich gezeigt, dass die Druckwerte im vorderen Bereich tendenziell höher liegen, als hinten. Der Druck steigt bis hin zum Leichttraben und nimmt im ausgesessenen Trab wieder ab (Abb. 2).

Bereits in der Studie von Latif et al. (2010) wurde festgestellt, dass im leichten Sitz der Druck im vorderen Drittel am höchsten ist. Messwerte im vorderen respektive im hinteren Rückenbereich von 35-65% müssen noch als normal angesehen werden. Die prozentuale Verteilung der Messwerte „links-rechts“ ist hingegen sehr gering. Abweichungen bis 55% respektive 45% sind normal. Grundsätzlich sollte im spinalen Bereich ein Druckwert von 0% angestrebt werden,

welcher durch einen genügend breiten Kissenkanal erreicht werden kann. Trotz eines gewünschten Druckwertes von 0% lag der Durchschnitt über alle Faktoren auch in der vorliegenden Studie bei 11.5%. Es muss mit einer grundsätzlichen spinalen Belastung um 15% gerechnet werden. Ebenfalls wurde festgestellt, dass die spinale Belastung über die Gangarten vom Stand bis zum Trab abnahm.

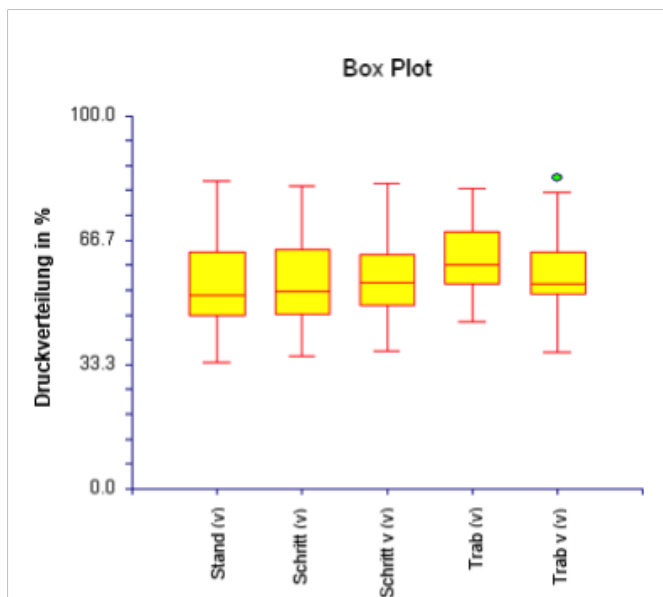
Schwere Rassen wiesen höhere Widerristdrücke als Warmblüter auf. Eine eingefallene Rückenkonformation resultierte im Lendenwirbelbereich in prozentuell höhere Drücke als ein runder Rücken. Sattelunterlagen wie Gelpads, Schaumstoff- oder Jogamatten veränderten die Druckverhältnisse im negativen Sinne, als einfache Schabracken. Westernsättel zeigten die Tendenz nach vorne zu verkippen, was zu einer erhöhten Druckverteilung im Widerristbereich führte, demgegenüber der baumlose Satteltyp im spinalen Bereich. Keine signifikanten Unterschiede fanden sich in Bezug auf Disziplin und Widerristkonformation.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass Satteldruckmessungen im Feld wertvolle Hinweise über die Satteldruckverhältnisse für die Praxis liefern können. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Anzahl der Pferde in der Studie relativ gering ist und der Gesundheitszustand der Tiere durch einen Fragebogen und nicht klinisch eruiert wurde. Ebenfalls spielt die Reiter-Pferd-Sattelinteraktion eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Unter Berücksichtigung dieser limitierenden Faktoren bietet die Studie erste hilfreiche Daten für die Interpretation prozentueller Satteldruckwerte in der Praxis.



**Abb. 1**

Beispiel einer Satteldruckmessung und der entsprechenden Druckverteilung vorne-hinten



**Abb. 2**

Druckverteilung in % im vorderen Rückenbereich in den verschiedenen Gangarten

#### Literatur

Harman J.C., 1994. Practical use of a computerized saddle pressure measuring device to determine the effects of saddle pads on the horse's back. *Equine Veterinary Journal* 14, S. 606-611

Harman J.C., 2004. *The Horses Pain-Free Back and Saddle-Fit Book: Ensure Soundness and Comfort with Back Analysis and Correct Use of Saddles and Pads*. Trafalgar Square Books, Vermont, S. 218

Latif S.N., Von Peinen K., Wiestner T., Bitschnau C., Renk B., Weishaupt M.A., 2010. Saddle pressure patterns of three different training saddles (normal tree, flexible tree, treelless) in Thoroughbred race-horses at trot and gallop. *Equine Veterinary Journal* 42, S. 630-636

Nyikos S., Werner D., Müller J.A., Buess C., Keel R., Kalpen A., Vontobel H-D., Von Plocki K.A., Auer J.A., Von Rechenberg B., 2005. Elektronische Satteldruckmessungen im Zusammenhang mit Rückenproblemen bei Pferden. *Pferdeheilkunde* 21, 187-198

Pullin J.G., Collier M.A., Durham C.M., Miller R.K., 1996. Use of force sensing array technology in the development of a new equine saddle pad: static and dynamic evaluations and technical considerations. *Equine Veterinary Journal* 16, 207-216

# Polysaccharid Speichermyopathie beim Freiberger

E. Bangerter<sup>1</sup>, H. Jörg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

## Einleitung

Polysaccharid Speichermyopathie kurz PSSM ist eine Stoffwechselerkrankung, welche bei Equiden verschiedener Rassen auftritt. Dabei werden Glykogen und amylaseresistente Polysaccharide in den Muskelfasertypen 2A und 2B der Skelettmuskulatur akkumuliert. Der Schweregrad der klinischen Symptome von PSSM reicht von Muskeln, die sich verkrampfen oder strecken, über schwere Muskelschmerzen, hin zu einer Myoglobinurie, bis zum Festliegen der Tiere. PSSM Typ 1 wird durch eine Basensubstitution von Guanin (G) zu Adenin (A) auf dem Gen GYS1 verursacht (Mc Cue et al. 2008a). Dadurch wird anstelle eines Arginins ein Histidin synthetisiert. Es wird davon ausgegangen, dass die Krankheit dominant vererbt wird.

## Ausgangslage

Das Freibergerpferd stammt ursprünglich von Kaltblutrassen wie beispielsweise Percherons, Brabantern und Ardenern ab. Auch Warmblutrassen wie die Anglo-Normänner, Schwedische und Schweizer Warmblüter und auch der Vollblutaraberhengst Doktryner beeinflussten die Rasse (Graber 2008). Auf Grund dessen wurden beim Freiberger Allelfrequenzen im Bereich dieser Rassen vermutet.

## Material und Methoden

Um die Genotypfrequenzen für PSSM Typ 1 in der Freibergerpopulation zu eruieren wurden 100 Tiere auf die Mutation im GYS1 Gen typisiert. Dabei handelte es sich um eine nicht-zufällige Stichprobe, da auf bereits vorhandene Blutproben zurückgegriffen wurde. Diese wurden mittels einer Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus-Analyse (RFLP-Analyse) auf das Vorhandensein des PSSM-Allels überprüft. Die daraus resultierenden Frequenzen wurden mit Angaben anderer Pferderassen aus der Literatur verglichen und diskutiert.

## Ergebnisse

Die RFLP-Analyse lieferte für alle 100 Proben ein auswertbares Resultat. Bei vier Proben konnte die PSSM verursachende Mutation nachgewiesen werden (Abb. 1). Alle betroffenen Tiere weisen einen heterozygoten Genotyp auf. Entsprechend ergeben sich die in Tabelle 1 ersichtlichen Genotyp- und Allelfrequenzen.

Der PSSM Typ 1 ist am häufigsten in schweren Kaltblutrassen zu finden wie beispielsweise dem Percheron mit rund 60-80% (n=149; n= 26) oder Brabanter mit ca. 40-80% (n=149; n=81) Trägartieren (Mc Cue et al. 2010; Mc Cue et al. 2008b). Eine Ausnahme bilden dabei die Rassen Shire und Clydesdale, welche mit anderen Kaltblutrassen weniger stark verwandt sind. In insgesamt 231 untersuchten Shire Horses wurden 2 heterozygote PSSM Typ 1 Träger gefunden. In der Rasse Clydesdale konnte die Mutation nicht

nachgewiesen werden. Von 214 untersuchten Hannoveranern fand sich kein PSSM-Träger. Bei 72 Warmblutpferden verschiedener Rassen waren 8.3% von der Basensubstitution betroffen. In der Quarter Horse Population, welche die meist verbreitete Rasse weltweit darstellt, wurden bei 1.4% - 52.3% (n=396) der Pferde das mutierte A-Allel nachgewiesen. Dabei variieren die Frequenzen stark zwischen den verschiedenen Leistungstypen dieser Rasse. Die meisten Angaben zu Quarter Horses und nahe verwandten Rassen liegen zwischen 4-10%.

## Diskussion

Aufgrund der hohen PSSM Frequenzen in Kaltblutrassen war zu erwarten, dass die Mutation beim Freiberger mit einer ähnlichen Häufigkeit auftritt. Die gefundenen PSSM Typ 1 Genotypfrequenzen sind jedoch tiefer als erwartet und entsprechen eher jenen von Warmblutrassen. Dies könnte beispielsweise auf die Selektionskriterien (Feldtest / Stationstest) bei den Freibergern zurückzuführen sein. Noch unklar ist, ob und wie stark die betroffenen Tiere durch die Basensubstitution beeinträchtigt werden. Es handelt sich jedoch um einen Phänotypen, der durch angepasste Fütterung und entsprechendes Training beeinflusst werden kann. Für genauere Informationen wäre es sinnvoll, den Phänotyp von Freibergerpferden welche PSSM-Träger sind zu untersuchen.

## Literatur

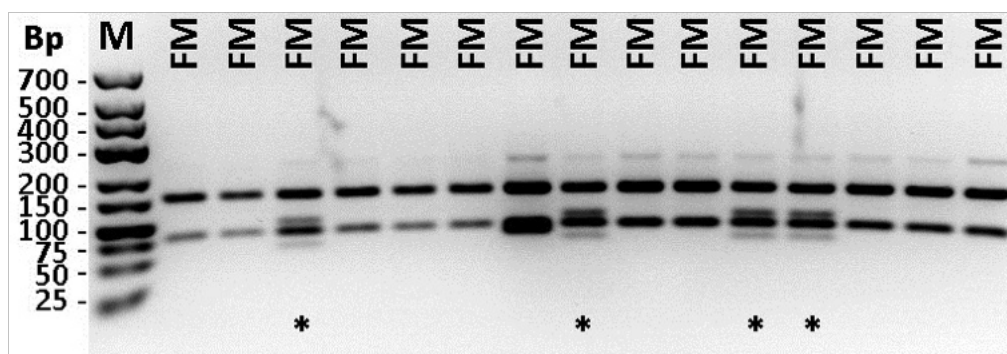
Graber J.P., 2008. Nutzung der Freiberger-Zuchthengste. Interessengemeinschaft zur Erhaltung des Original Freiberger Pferdes, Attikon

Mc Cue M.E., Anderson S.M., Valberg S.J., Piercy R.J., Barakzai S.Z., Binns M.M., Distl O., Penedo M.C., Wagner M.L., Mickelson J.R., 2010. Estimated prevalence of the Type 1 Polysaccharide Storage Myopathy mutation in selected North American and European breeds. *Animal Genetics*, 41 (Supplement s2), 145-149.

Mc Cue M.E., Valberg S.J., Lucio M., Mickelson J.R., 2008b. Glycogen Synthase 1 (GYS1) Mutation in Diverse Breeds with Polysaccharide Storage Myopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22 (5), 1228-1233.

Mc Cue M.E., Valberg S.J., Miller M.B., Wade C., Di Mauro S., Akman H.O., Mickelson J.R., 2008a. Glycogen synthase (GYS1) mutation causes a novel skeletal muscle glycogenosis. *Genomics*, 91 (5), 458-466.



**Abb. 1**

Resultat der Gelelektrophorese nach PCR und Verdauung mit HpyCH4V

**Tab. 1**

Genotyp- und Allelfrequenzen beim Freiburger (n=100)

Genotypfrequenz	Allelfrequenz
$f(GG) = 0.96$	$f(G) = 0.98$
$f(GA) = 0.04$	
$f(AA) = 0.00$	$f(A) = 0.02$

# Feldtest, Promotion und Exterieurbeurteilung und -beschreibung bei Schweizer Sportpferden: Analyse der Ergebnisse von 2009 – 2013.

E. Bangerter<sup>1</sup>, A. Burren<sup>1</sup>, A. Lüth<sup>2</sup>, C. Flury<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen; <sup>2</sup> Zuchtverband CH-Sportpferde, Avenches

## Einleitung

Der Zuchtverband CH-Sportpferde (ZVCH) stellt für die Zuchtwertschätzung (ZWS) jährlich die Ergebnisse von den Feldtests Reiten, Prüfungen Promotion CH Springen und Exterieurbeurteilungen/-beschreibungen zur Verfügung. Für die Zuchtwertschätzung mittels BLUP-Tiermodell wird angenommen, dass die Merkmale einer Normalverteilung folgen (Henderson 1988). Für benotete Merkmale bedeutet dies, dass die gesamte Notenskala ausgenutzt werden sollte. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden für die letzten fünf Jahre (2009-2013) die Verteilungen der insgesamt 36 Merkmale untersucht. Ziel der Arbeit ist es, für die verschiedenen Merkmale aufzuzeigen wo die Population heute steht und wie die Notenskalen ausgenutzt werden.

## Material und Methoden

Als Datengrundlage dienten die durch den ZVCH erhobenen Feldtest- und LBE-Daten von Warmblutpferden für die Jahre 2009 bis 2013. Für die Auswertung der LBE Daten (inkl. Stockmass) wurden nur Beschreibungen von 3-jährigen Pferden berücksichtigt. Bei der Auswertung der Feldtestdaten wurden alle Tiere einbezogen. Nicht plausible Werte ausserhalb der Notenskala wurden nicht berücksichtigt.

## Ergebnisse

Bei den benoteten Merkmalen (Exterieurbeurteilungen/-beschreibungen und Feldtestmerkmale) wird die Notenskala (1-9) in den untersuchten Jahren nur für das Fundament und im Jahr 2009 komplett ausgenutzt. Gleichzeitig fällt bei diesem Merkmal auf, dass im Jahr 2010 eine Verschiebung der häufigsten Note um zwei Notenpunkte von der Note 7 zu der Note 5 stattgefunden hat (Tab.1). Eine Verschiebung der häufigsten Note zwischen den Jahren konnte auch für die Merkmale Widerristlänge, Schulterlänge, Schulterneigung, Kruppenlänge, Behosung und Typ beobachtet werden. Diese Merkmale sind in der Tabelle 1 gelb markiert. Grau markiert sind die 13 Merkmale für welche die Mehrheit der Population bereits dem angestrebten Zuchtziel (Note 5) entspricht. Oft zeigen diese Merkmale eine schlechte Ausnützung der Skala und teilweise eine schiefe Verteilung. Auffällig ist die Abdeckung der Skala für das Merkmal Vorderbein mit mittleren Häufigkeiten (über die 5 Jahre) von <1%, 8%, 90%, und 1% für die Noten 3, 4, 5 beziehungsweise 6.

Bei der Exterieurbeurteilung werden in allen drei Positionen (Typ, Körperbau, Gang) vorwiegend die Noten 6, 7 oder 8 vergeben. Pro Position erhalten lediglich 3% der Pferde die Note 9 oder eine Note  $\leq 5$ . Für das Merkmal Stockmass wird nicht mit Noten sondern mit gemessenen Daten in cm gear-

beitet. Die Verteilung dieser Messdaten ist Bestandteil von Abbildung 1. Grundsätzlich folgen die Messwerte der erwarteten glockenförmigen Verteilung, mit Ausnahme der sehr wenigen Beobachtungen für 159 cm (<1%).

Für die Feldtestmerkmale liegt das Optimum bei Note 9. Noten unter 5 waren selten zu finden (< 4%). Für alle Merkmale wurde die Note 7 am häufigsten vergeben (37-61%).

## Diskussion

Generell wird die Notenskala nur für ein Merkmal und in einem Jahr komplett ausgenutzt. Insbesondere für die Merkmale mit dem Optimum bei der Note 5 wird die Skala schlecht ausgenutzt. Im Zusammenhang mit diesen Merkmalen wird die Diskussion mit den Züchtern und Experten vorgeschlagen, damit geklärt werden kann wie diese Merkmale in Zukunft beurteilt und züchterisch bearbeitet werden sollen.

Im Merkmal Stockmass in cm werden Abweichungen von der Idealgrösse in der Typnote gewichtet. Es wird angenommen, dass der Messwert 159 cm deshalb nach Möglichkeit vermieden wird.

Verschiebungen zwischen den untersuchten Jahren wurden gehäuft im Jahr 2010 beobachtet. Für die Merkmale Schulterneigung und Fundament konnte vom Jahr 2010 auf das Jahr 2011 sogar eine Verschiebung um 2 Notenpunkte beobachtet werden. Mögliche Gründe für diese Verschiebungen sind mit dem Zuchtverband zu diskutieren. Grundsätzlich zeigen alle Merkmale in den vergangenen Jahren eine Verschiebung der Population in Richtung des Zuchtzieles auf.

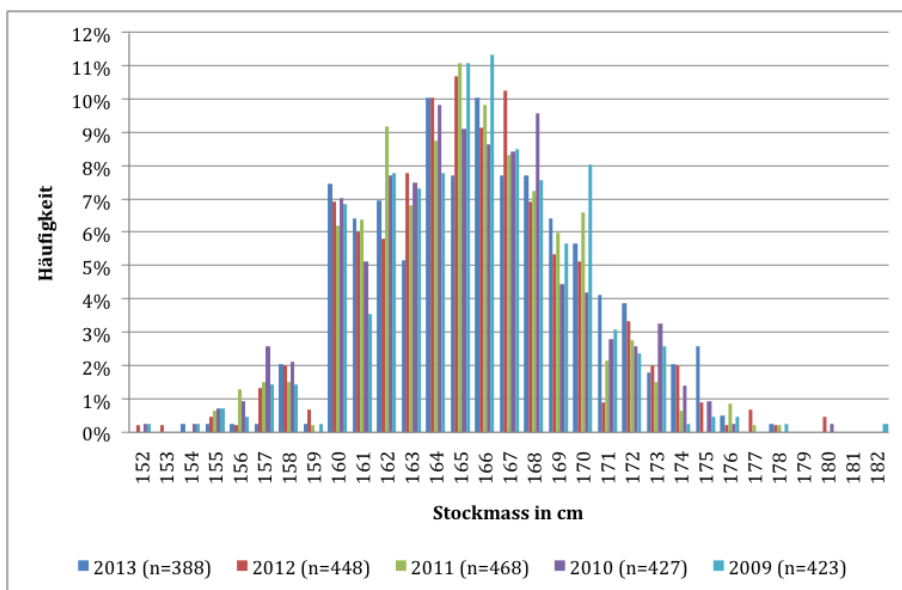
Die vorliegenden Ergebnisse können für die Schulung und Gespräche zu der Weiterentwicklung der Population mit den Experten verwendet werden. Eine objektive Beurteilung der Tiere sowie die Ausnutzung der Skala sind für eine aussagekräftige ZWS wichtig (Wilkins und Poncet 1991).

## Literatur

Henderson C.R., 1988. Theoretical basis and computational methods for a number of different animal models. *J. Dairy Sci.* 71(Suppl.2):1-16.

Wilkins J., Poncet P.A., 1991. First steps to a linear description of conformation in the Swiss Horse Breeding. *Proceedings 42nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production.* H1.6.





**Abb. 1**  
Häufigkeitsverteilung des Merkmals Stockmass in cm für die 5 untersuchten Jahre 2009 bis 2013.

**Tab. 1**  
Übersicht über die häufigste Note und die zugehörige Häufigkeit in % für die untersuchten 24 Exterieurmerkmale und die untersuchten Jahre. Das Zuchtziel ist in Spalte 1 in Klammern angegeben.

Merkmal (Zuchtziel)	2013		2012		2011		2010		2009	
Kopfausdruck (9)	7	54%	7	52%	7	45%	7	39%	7	37%
Ganaschen (5)	5	64%	5	61%	5	66%	5	70%	5	50%
Halslänge (5)	5	77%	5	86%	5	82%	5	78%	5	56%
Halsaufsatz (5)	5	69%	5	79%	5	74%	5	65%	5	61%
Halsmuskulatur (5)	5	71%	5	68%	5	71%	5	66%	5	51%
Widerristhöhe (5)	5	69%	5	70%	5	65%	5	55%	5	48%
Widerristlänge (9)	7	34%	7	29%	6	33%	6	30%	6;7	34%
Schulterlänge (9)	7	46%	7	58%	7	48%	6	43%	6	42%
Schulterneigung (9)	7	34%	7	34%	7	33%	5	35%	5	32%
Rückenlänge (5)	5	64%	5	82%	5	71%	5	73%	5	44%
Rückenlinie (5)	5	54%	5	65%	5	54%	5	53%	5	50%
Kruppenlänge (9)	7	48%	7	53%	7	43%	6	39%	6	39%
Kruppenneigung (5)	5	49%	5	57%	5	52%	5	52%	5	46%
Behosung (9)	6	32%	7	41%	6	47%	6	46%	6	47%
Vorderbein (5)	5	87%	5	94%	5	90%	5	95%	5	82%
Sprungelenkwinkelung (5)	5	69%	5	66%	5	58%	5	49%	5	44%
Fesselwinkelung (5)	5	82%	5	86%	5	81%	5	83%	5	72%
Fundament (9)	7	55%	7	49%	7	57%	5	36%	7	45%
Schritt (9)	7	58%	7	53%	7	50%	7	51%	7	51%
Trab (9)	7	57%	7	50%	7	51%	7	50%	7	46%
Trab: Schub (9)	7	53%	7	42%	7	42%	7	40%	7	39%
Trab: Elastizität (9)	7	51%	7	42%	7	48%	7	39%	7	42%
Korrektheit der Gänge (5)	5	81%	5	80%	5	81%	5	77%	5	68%
Typ (9)	7;8	47%	7	50%	7	45%	7	52%	7	51%

## Différence de réaction physiologique à un test ACTH challenge chez des chevaux tiqueurs et non tiqueurs

S. Briefer Freymond<sup>1</sup>, D. Bardou<sup>1</sup>, E. Briefer<sup>3</sup>, R. Bruckmaier<sup>4</sup>, N. Fouché<sup>4</sup>, J. Fleury<sup>1</sup>, A. Maigrot<sup>1</sup>, A. Ramseyer<sup>4</sup>, K. Zuberbuehler<sup>2</sup>, I. Bachmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agroscope – Haras national suisse HNS, Avenches; <sup>2</sup> Université de Neuchâtel; <sup>3</sup> Institute of Agricultural Sciences, ETH Zürich; <sup>4</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Agroscope et Faculté Vetsuisse de l'Université de Berne

Les stéréotypies, tel que le tique à l'air chez le cheval, sont des indicateurs comportementaux d'une qualité de vie basse. Propre à la domestication, elles sont caractérisées par des comportements répétitifs, de formes constantes et sans objectifs apparents. Ces comportements n'existent pas chez les animaux sauvages et se mettent en place dans un contexte lié à une phase de stress chronique, de conflits et de frustrations répétées, en combinaison avec une prédisposition génétique. Cette étude porte sur le tique à l'air, une stéréotypie connue des chevaux qui existe sous deux formes, avec ou sans appui. La fonction de ce comportement n'est pas connue. On suppose que c'est une stratégie que le cheval a développé pour gérer le stress, mais les résultats d'études à ce sujet sont contradictoires (Mc Bride and Cudderford 2001; Mc Greevy and Nicol 1998).

Le but de cette étude est de tester la réponse physiologique au stress de chevaux tiqueurs et non tiqueurs. Pour cela nous avons fait un test ACTH challenge chez 42 chevaux (21 tiqueurs et 21 non tiqueurs). Lors de ce test on injecte une hormone synthétique de l'ACTH (adrenocorticotropique hormone), le Synacthen®, en fonction du poids du cheval. Ainsi le stress physiologique subit par tous les chevaux est équivalent (les chevaux ne sont pas conscient de ce stress). Lors de ce test, les chevaux sont filmés et des indications sur les deux axes de stress principaux, l'axe hormonal AH et le système autonome SA (sympathique et parasympathique) sont relevées. Le rythme cardiaque (SA) est analysé en continu grâce au BioHarness™ et le cortisol salivaire (AH) est prélevé à la fin de la période d'habituation et toutes les 30 minutes après l'injection de Synacthen®.

Les résultats ne montrent pas de différence au niveau du rythme cardiaque ou du RMSSD (paramètre de la variabilité de la fréquence cardiaque) entre tiqueurs et chevaux contrôles. Toutefois, les chevaux tiqueurs semblent avoir une plus grande réponse de cortisol salivaire au cours du test. Cette différence semble être plus marquée pour les 7 chevaux tiqueurs qui ne tiquent pas à l'air durant le test.

Les premiers résultats semblent démontrer que les chevaux tiqueurs ont une modification de l'axe de stress hormonal. Cette modification pourrait être apparue suite à une phase de stress chronique (Romero 2004) ou pourrait être due à une différence génétique. Il semblerait également que le fait de tiquer à l'air réduise le taux de cortisol et permette de réagir de la même manière qu'un cheval contrôle à une situation de stress. Ces résultats sont en faveur d'une stratégie pour gérer le stress, qui semble fonctionner. Le tic à l'air

aurait donc un certain aspect bénéfique pour l'animal. Il serait donc contreproductif d'empêcher les chevaux de tiquer et plus productif de modifier leur environnement (Mason and Latham 2004).

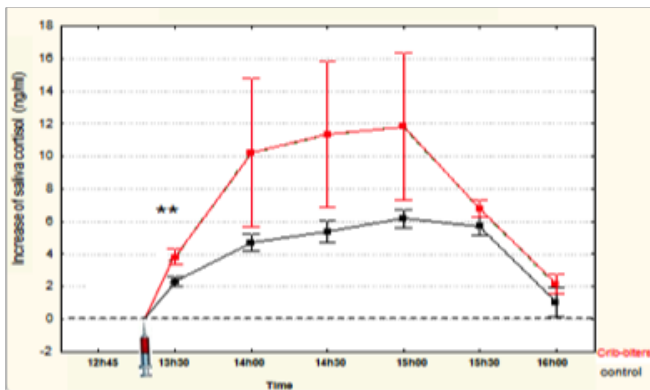
### Bibliographie

Mason G.J. and Latham N.R., 2004. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare*, 2004, 13:57–69.

Mc Bride S.D. and Cudderford D., 2001. The putative welfare reducing effects of preventing equine stereotypic behaviour. *Animal Welfare*, 2001, 10: 173–189.

Mc Greevy P. and Nicol C., 1998. Physiological and behavioural consequences associated with short term prevention of crib-biting in horses. *Physiology & Behavior*, 1998;65:15–23.

Romero M., 2004. Physiological stress in ecology: lesson from biomedical research. *TRENDS in Ecology and Evolution*, 2004, 19: No.5.



**Fig. 1**  
Augmentation du cortisol chez les chevaux tiqueurs (rouge) et les contrôles (noir) au cours du test ACTH challenge.

# Héritabilité du sarcoïde équin chez le cheval de race Franches-Montagnes

G. Christen<sup>1</sup>, V. Gerber<sup>1</sup>, G. Dolf<sup>2,3</sup>, D. Burger<sup>1</sup>, C. Koch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Faculté Vetsuisse de l' Université de Berne et Agroscope; <sup>2</sup> Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern; <sup>3</sup> Kompetenzzentrum für Tierzucht der Universität Bern, Berner Fachhochschule HAFL & Agroscope

Le sarcoïde équin (SE) présente un problème de santé important pour les chevaux. Il s'agit de la néoplasie la plus commune chez le cheval (Marti et al. 1993). Divers facteurs extrinsèques tels que le papillomavirus bovin (BPV-1/-2), les conditions de détentions, les interventions chirurgicales et les traumatismes de la peau jouent un rôle important dans l'étiologie du SE (Marti et al. 1993). La transmission du BPV peut s'effectuer par contact entre bovins et chevaux ou par l'intermédiaire de vecteurs tels que les mouches (Knottenbelt et al. 1995). La suspicion d'une prédisposition génétique pour le SE augmente. D'une part certaines familles paraissent plus touchées par ce problème que d'autres, certaines races présentent une prévalence plus élevée et récemment une analyse génétique du génome équin complet a démontré la présence des gènes associés avec une susceptibilité augmentée d'être affecté par SE (Jandova et al. 2012). Le mode de transmission héréditaire de la prédisposition au SE n'a pas encore été déterminé. Grâce à l'analyse d'une grande population de chevaux franchises-montagnes, cette étude tend à déterminer l'héritabilité et le mode de transmission héréditaire du SE. Un examen clinique standardisé a permis de constater la présence de SE, de plus les détenteurs de chevaux ont été questionnés concernant les conditions de détention.

Sur 2428 chevaux examinés, 354 (14.6%) ont été identifiés comme affecté par le SE. Les chevaux inclus dans cette étude étaient bais (1818) et alezans (610). Pour 660 chevaux, des informations concernant la détention étaient disponibles et ont démontré que la plupart des chevaux avaient accès au pâturage (657/ 660). Une analyse de corrélation entre ces facteurs et l'affection ou non par le SE a été effectuée et les résultats sont listés dans le tableau 1. L'association entre le sexe, les interventions chirurgicales, l'examineur et le fait d'être affecté par le SE est significative mais au vu du Cramer's  $V < 0.1$ , cette association est négligeable. L'âge était aussi associé de manière significative avec le fait d'être affecté par SE mais uniquement avec une corrélation faible de  $-0.07$ . Pour résumer, aucune des variables présentées n'a une influence à prendre en compte lors des analyses suivantes.

L'analyse de ségrégation a comparé entre eux des modèles génétiques de manière hiérarchique (Tabl. 2). Dans une première étape le modèle environnemental (aucune influence génétique) a été comparé à celui du modèle génétique général (existence d'une influence génétique). Au vu des résultats et de la P-value les modèles environnementaux ont été rejetés. Le modèle génétique général a été ensuite comparé à un modèle génétique comprenant un gène

majeur transmis selon les lois mendéliennes et une composante polygénique (modèle mixte). Puis le modèle mixte a été comparé à un modèle comprenant uniquement un gène majeur et à un modèle uniquement polygénique. Suite à cette analyse on peut conclure que le modèle polygénique est le plus probable pour la transmission du SE. L'effet d'un gène majeur n'a pas pu être démontré avec les informations à disposition.

L'héritabilité du SE a été estimée entre 8 et 21%. Ceci rend prometteuse l'estimation d'une valeur d'élevage pour le SE. La praticabilité de la mise en place d'une telle mesure reste cependant à débattre.

## Bibliographie

Edwards S., Daniel E., 1995. Diagnosis and treatment of the equine sarcoid. In Practice 17, 123-129.

Jandova V., Klukowska-Rotzler J., Dolf G., Janda J., Roosje P., Marti E., Koch C., Gerber V., Swinburne J., 2012. Whole genome scan identifies several chromosomal regions linked to equine sarcoids. Schweizer Archiv der Tierheilkunde 154, 19-25.

Marti E., Lazary S., Antczak D.F., Gerber H., 1993. Report of the first international workshop on equine sarcoid. Equine Veterinary Journal 25, 397-407. Knottenbelt, D.,

**Tabl. 1**

P-value, Cramer's V and Kendall's Tau  $\beta$  pour les variables pouvant influencer l'affection par le sarcoïde équin

Caractéristique cible	variable	Fisher's exact test P-value	Cramer's V
ES	Sexe	0.01	0.05
ES	Couleur de la robe	0.32	n.a.
ES	Contact avec des bovidés	0.07	n.a.
ES	Accès au pâturage	1.00	n.a.
ES	Intervention chirurgicale	0.01	0.07
ES	Personne ayant effectué l'examen clinique	< 0.01	0.08
Caractéristique cible	variable	P-value	Kendall's Tau $\beta$
ES	Age	< 0.01	-0.07

**Tabl. 2**

Comparaison de 5 modèles génétique

Modèle	-2 ln likelihood	Chi carré	Degré de liberté	P-value
Général	1352.5	23.1	4	< 0.01
Environnemental	1375.6			
Général	1352.5	2.7	3	0.44
Mixte	1355.2			
Mixte	1355.2	8.3	1	< 0.01
Major	1363.5			
Mixte	1355.2	4.8	3	0.19
Polygénique	1360.0			

# Imputieren von SNP Genotypen bei Freiberger Pferden

M. Frischknecht<sup>1,2,3,4</sup>, M. Neuditschko<sup>1,3</sup>, V. Jagannathan<sup>2,3</sup>, C. Drögemüller<sup>2,3</sup>, J. Tetens<sup>5</sup>, G. Thaller<sup>5</sup>, T. Leeb<sup>2,3</sup>, S. Rieder<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches; <sup>2</sup> Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, Bern; <sup>3</sup> Kompetenzzentrum für Tierzucht der Universität Bern, Berner Fachhochschule HAFL & Agroscope; <sup>4</sup> Graduate School for Cellular and Molecular Biology, Universität Bern, Bern; <sup>5</sup> Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Deutschland

## Einleitung

Mit Hilfe von Next-Generation Sequencing (NGS) Technologien kann ein Säuger genom nahezu vollständig sequenziert werden, womit eine maximale Markerdichte für genetische Analysen verfügbar wird. Allerdings ist es aus Zeit- und Kostengründen immer noch nicht möglich, eine grosse Anzahl von Individuen komplett zu sequenzieren. Deshalb werden aktuell die Sequenzinformationen von repräsentativen Referenztieren benutzt, um fehlende Genotypen der restlichen Tiere abzuleiten. In der Statistik werden solche Verfahren unter dem Begriff Imputation zusammengefasst. Die resultierende höhere Markerdichte ist vorteilhaft zum Beispiel für genomweite Assoziationsstudien oder genomische Selektion.

## Material und Methoden

Der in dieser Studie verwendete Datensatz umfasste 1'077 Freiberger Pferde (Signer-Hasler et al. 2012). Diese Pferde wurden für 54'602 Single Nucleotide Polymorphisms (SNP) genotypisiert. Für die Re-Sequenzierung wurden 28 repräsentative Freiberger Pferde ausgewählt. Davon waren 26 im vorher beschriebenen Datensatz enthalten. Des Weiteren wurden 14 Warmblutpferde sequenziert. Nach dem Sequenzieren und dem „variant calling“ wurden etwa 13 Millionen SNPs für die Imputation verwendet. Wir haben die Imputation mit den Programmen Beagle (Browning und Browning 2009), Impute2 (Howie et al. 2009) und Flmpuete (Sargolzaei et al. 2011) durchgeführt.

## Resultate

Die Evaluierung der verwendeten Programme erfolgte auf Basis der Chromosomen 16 und 31 mittels eines Kreuzvalidierungsverfahrens. In diesem Verfahren wurden die 26 sequenzierten Pferde mit 50k Genotypen-Information berücksichtigt. Für die Berechnung der Genauigkeit abgeleiteter SNP Genotypen haben wir imputierte und wahre Genotypen miteinander verglichen und den relativen Anteil von korrekt imputierten SNPs berechnet (Tab. 1). Die Ergebnisse dieser Analyse zeigten einen deutlich erkennbaren Unterschied zwischen den verwendeten Programmen. Der Unterschied zwischen den beiden getesteten Chromosomen war hingegen nur marginal. In dieser Studie lieferte das Programm Impute2 die mit Abstand höchsten Genauigkeiten imputierter SNP Genotypen. Im Vergleich zu anderen Programmen werden bei Impute2 die Haplotypen basierend auf SNP Informationen von Referenz- und Testtieren rekonstruiert. Dieses Verfahren ist vor allem bei kleinen Referenzpopulationen zu bevorzugen.

Mit Impute2 haben wir anschliessend das ganze Genom imputiert. Dabei stellte sich heraus, dass die Genauigkeit zwischen allen Chromosomen sehr ähnlich ist. Nur für Chromosom 12 war die Genauigkeit mit 91.9% deutlich tiefer. Dies hat vermutlich in erster Linie mit der Qualität des Referenzgenoms dieses Chromosoms zu tun.

Um weitere wichtige Einflussfaktoren für das korrekte Imputieren von SNP Genotypen zu überprüfen, haben wir den Anteil korrekt imputierter SNPs für jedes einzelne Pferd berechnet. Die Genauigkeit pro Pferd lag zwischen 85.7% und 99.8%. Die Überprüfung der Abstammung der Pferde zeigte, dass der Warmblutanteil eines Pferdes einen grossen Effekt auf die Genauigkeit der Imputation hatte (Abb. 1). Um diesem Effekt entgegenzuwirken haben wir in einer weiteren Analyse die Sequenzdaten von 14 Warmblutpferden berücksichtigt und somit unsere Referenzpopulation vergrössert. Mit Hilfe der Warmblut Sequenzdaten verbesserte sich der Anteil von korrekt imputierten SNPs für 24 der 26 Pferde. Die Genauigkeit pro Pferd lag bei dieser Analyse zwischen 91.9% und 99.4%.

## Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Imputation von 50k Genotypen bis zur Stufe der vollständigen Sequenz beim Freiberger mit einer hohen Genauigkeit möglich ist. Die wichtigsten Einflussfaktoren für ein erfolgreiches Imputieren von SNP Genotypen sind die optimale Auswahl des Imputationsverfahrens und die zugrundeliegende Populationsstruktur.

## Literatur

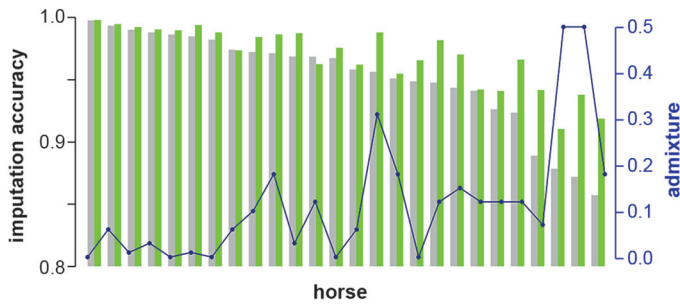
Browning B.L., Browning S.R., 2009. A unified approach to genotype imputation and haplotype phase inference for large data sets of trios and unrelated individuals. *Am J Hum Genet*, 84:210-223.

Howie B.N., Donnelly P., Marchini J., 2009. A flexible and accurate genotype imputation method for the next generation of genome-wide association studies. *PLoS Genet*, 5(6):e1000529

Sargolzaei M., Chesnais J.P., Schenkel F.S., 2011. Flmpuete - An efficient imputation algorithm for dairy cattle populations. *J Anim Sci*: 89, E-Suppl. 1 / *J Dairy Sci* 94, E-Suppl. 1: 421 (333).

Signer-Hasler H., Flury C., Haase B., Burger D., Simianer H., Leeb T., Rieder S., 2012. A genome-wide association study reveals loci influencing height and other conformation traits in horses. *PLoS One*, 7(5): e37282





**Abb. 1 Genauigkeit der Imputation in Abhängigkeit vom Warmblutanteil pro Pferd.**

Die grauen Balken zeigen die Genauigkeit pro Pferd wenn nur die 28 FM Pferde als Referenz gebraucht wurden. Die grünen Balken zeigen die Genauigkeit wenn 14 Warmblutpferde zur Referenzpopulation hinzugefügt wurden. Die blauen Punkte zeigen den Warmblutanteil von jedem evaluierten Pferd.

**Tab. 1**  
Genauigkeit der Imputation für 3 verschiedene Programme

Programm	ECA 16	ECA 31
Impute2	0.958	0.954
Beagle	0.750	0.743
Flmpute	0.774	0.772

Die Werte zeigen die Übereinstimmung zwischen wahren und imputierten Genotypen für 2 verschiedene Chromosomen (ECA)

# Ist das Glas halbvoll oder halbleer? Etablierung eines Tests zur Bewertung des emotionalen Zustands von Pferden

S. Hintze<sup>1,2</sup>, E. Roth<sup>3</sup>, I. Bachmann<sup>2</sup>, H. Würbel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abteilung Tierschutz, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern; <sup>2</sup> Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches; <sup>3</sup> Wissenschaft und Technologie der Biologie und menschlichen Ernährung, AgroParisTech

Die Beurteilung des Wohlergehens von Tieren beinhaltet neben der Bewertung der physischen Gesundheit auch die des emotionalen Zustands (Dunkin 1993). Eine Möglichkeit Informationen über Gefühle zu gewinnen beruht auf der Erkenntnis, dass Emotionen kognitive Bewertungen verzerren und solche Verzerrungen somit Rückschlüsse auf den emotionalen Zustand zulassen (Mendl et al. 2009; Paul et al. 2005). In jüngster Zeit wurden Tests zur Erfassung kognitiver Verzerrung für verschiedene Tierarten entwickelt (z.B. Harding et al. 2004). Für Pferde besteht bisher noch kein zufriedenstellendes Testverfahren. Ziel dieser Studie war es deshalb, zwei häufig angewendete Versuchsdesigns in Hinblick auf Trainingsdauer und Testergebnisse miteinander zu vergleichen und davon ausgehend einen geeigneten Test kognitiver Verzerrung für Pferde zu etablieren.

Fünf Hengste und fünf Stuten wurden randomisiert den beiden Studiendesigns zugeteilt. Alle Pferde wurden in zehn Durchgängen pro Tag darauf trainiert, einen hohen und einen tiefen Ton voneinander zu unterscheiden. Bei der einen Hälfte der Pferde wurde der hohe, bei der anderen Hälfte der tiefe Ton als positiver Ton definiert. In Design 1 (D1) lernten die Pferde, beim Erklängen des einen Tones (positiver Ton) zu einem Eimer zu gehen, um eine Futterbelohnung zu erhalten (Abb. 1). Der andere Ton (negativer Ton) wurde mit einem leeren Eimer assoziiert und die Pferde lernten, beim Ertönen dieses Tons in der Startposition stehen zu bleiben. In Design 2 (D2) gab es zwei Eimer. Die Pferde wurden darauf trainiert, beim Ertönen des positiven Tones zu dem Eimer auf der einen Seite der Arena zu gehen, um eine große Futterbelohnung zu bekommen und beim Ertönen des negativen Tones zu dem Eimer auf der anderen Seite zu gehen, um eine kleine Futterbelohnung zu erhalten. Nach Erreichen des zuvor festgelegten Lernkriteriums wurden die Pferde an vier aufeinander folgenden Tagen zusätzlich zu den zehn Durchgängen mit positiven und negativen Tönen in jeweils drei zufällig in den Ablauf eingefügten Durchgängen mit drei verschiedenen Tönen mittlerer Frequenz konfrontiert. Damit wurden die Hypothesen geprüft, dass Pferde in einem positiven emotionalen Zustand beim Erklängen der mittleren Tönen in Erwartung einer Belohnung zum Eimer gehen (D1) bzw. sich für die Seite entscheiden, auf der es bisher die grosse Belohnung gab (D2), was als „optimistische“ Reaktion zu deuten wäre. Individuen in einem negativen emotionalen Zustand sollten hingegen von einem leeren Eimer ausgehen und nicht zum Eimer gehen (D1) bzw. zu der Seite gehen, auf der es beim Training die kleine Belohnung gab (D2), sich also „pessimistisch“ verhalten.

Alle Pferde von D1, aber nur ein Pferd von D2 erfüllten die Lernkriterien nach durchschnittlich 38 Trainingseinheiten (zwischen 25 und 52 Einheiten). Für die verbleibenden vier Pferde von D2 wurde das Training nach 40 Tagen beendet, weil diese Tiere keine Anzeichen von Lernen zeigten. Bei der Konfrontation mit den Tönen mittlerer Frequenz zeigten die Pferde aus D1 eine leicht „optimistische“ Reaktion (in 65% der Fälle gingen sie zum Eimer, Abb. 2) mit allerdings grossen individuellen Unterschieden. Während ein paar Pferde fast immer zum Eimer gingen, blieben andere mehrheitlich in der Startposition stehen, wobei die Pferde nicht zwischen den drei verschiedenen mittleren Tönen unterschieden.

Fazit: Pferde sind zwar in der Lage, unterschiedlich hohe Töne zu unterscheiden und ihr Verhalten entsprechend zu modifizieren. Damit sind die Voraussetzungen für einen Test kognitiver Verzerrung auf der Grundlage unterschiedlich hoher Töne gegeben. Der langsame (D1) bzw. mangelnde Lernerfolg (D2) machen jedoch weitere Studien erforderlich, um die Trainingsdauer zu reduzieren und den Test somit für Studien in grösserem Rahmen praktikabel zu machen.

## Literatur

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

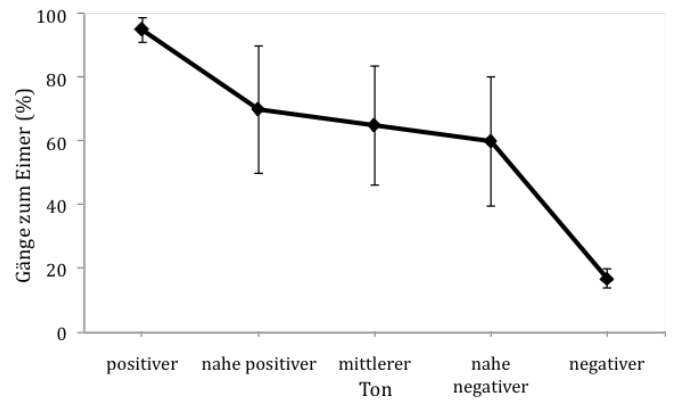
Harding E.J., Paul E.S., Mendl M., 2004. Cognitive bias and affective state. *Nature* 427, 312

Mendl M., Burman O.H.P., Parker R.M.A., Paul E.S., 2009. Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: Emerging evidence and underlying mechanisms. *Applied Animal Behaviour Science* 118, 161-181

Paul E.S., Harding E.J., Mendl M., 2005. Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 29, 469-491



**Abb. 1**  
Das Pferd öffnet den Eimer in Erwartung einer Futterbelohnung.



**Abb. 2**  
Mittelwert  $\pm$  Standardfehler der Gänge zum Eimer bei der Konfrontation mit den verschiedenen Tönen (trainierter positiver und negativer Ton sowie die drei Töne mittlerer Frequenz). Dargestellt sind die Ergebnisse der vier Testtage der Pferde, die in D1 trainiert wurden.

# Genomweite Assoziationsstudie für Merkmale der Körpergrösse beim Shetlandpony

M. Hunziker<sup>1</sup>, H. Signer-Hasler<sup>1,4</sup>, D. Becker<sup>2,4</sup>, R. Hauswirth<sup>2,4</sup>, I. Bachmann<sup>3</sup>, S. Rieder<sup>3,4</sup>, C. Flury<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen; <sup>2</sup> Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern; <sup>3</sup> Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches; <sup>4</sup> Kompetenzzentrum für Tierzucht der Universität Bern, Berner Fachhochschule HAFL & Agroscope

## Einleitung

Verschiedene Studien beschäftigen sich aktuell mit der molekulargenetischen Grundlage der Grösse beim Pferd und damit korrelierten Exterieurmerkmalen. Signer-Hasler et al. (2012) haben gezeigt, dass zwei QTLs auf den Chromosomen 3 und 9 in der Nähe des LCORL/NCAPG-Gens und des ZFAT-Gens rund 18% der Varianz für das Merkmal Stockmass in der Rasse Freiburger erklären. Der Einfluss dieser zwei QTLs auf die Grösse wurden von weiteren Autoren (z.B. Makvandi-Nejad et al. 2012) auch für andere Pferderassen bestätigt. Makvandi-Nejad et al. (2012) haben zwei weitere QTLs auf den Chromosomen 6 (HMGA2-Gen) und 11 (LASP1-Gen) gefunden und gezeigt, dass die vier QTLs insgesamt 83% der beobachteten Varianz in der Grösse beim Pferd erklären. Die vorliegende Studie hat zum Ziel, die bereits bekannten Erkenntnisse am Beispiel einer phänotypisch extremen Rasse zu erweitern.

## Material und Methoden

Es wurden 48 Pferde der Rasse Shetlandpony für die Merkmale Stockmass, Länge, Röhrbein- und Brustumfang vermessen. Zusätzlich wurden 24 Pferde der Rasse Tinker besucht und vermessen. Die erhobenen Körpermasse sind in Abbildung 1 dargestellt. Die untersuchten Tiere wurden im Jahr 2013 für den Illumina-60k-SNP-Beadchip genotypisiert. Die Daten wurden im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften ausgewertet. Zur Gegenüberstellung der erhobenen Masse für die verschiedenen Rassen wurde eine Radargrafik erstellt. Die Genotypisierungsergebnisse wurden mit der Software plink (Purcell et al. 2007) gefiltert und für die Durchführung der genomweiten Assoziationsstudie (GWAS) verwendet.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Radargrafik (Abb. 2) unterstreicht, dass die Gruppe der Mini-Shetlandponys in den erhobenen Massen der Gruppe der Maxi-Shetlandponys unterlegen ist. Weiter wird ersichtlich, dass sich die zwei Gruppen im Kaliber und im Format unterscheiden: Tiere der Gruppe Mini-Shetlandpony sind kompakter als Tiere der Gruppe Maxi-Shetlandpony. Die untersuchten Merkmale sind für die Stichprobe der Rasse Shetlandpony alle korreliert (>0.60). Für die Merkmale Stockmass, Länge und Brustumfang sind die Korrelationen >0.85.

Vor der genomweiten Assoziationsstudie wurden genomische Verwandtschaften zwischen den Tieren geschätzt. Es

sind ein Eltern-Nachkommenpaar und auch Halbgeschwister in der Stichprobe enthalten. Der genomische Inflationfaktor variierte je nach Merkmal zwischen 1.78 und 2.30. Aufgrund der kleinen Stichprobe wurden jedoch trotz Stratifikation keine Tiere von der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Die signifikanten Marker aus der GWAS für das Merkmal Stockmass sind in Tabelle 1 aufgelistet. Die fünf bzw. drei höchst signifikanten Marker auf Chromosom 6 waren ebenfalls signifikant für das Merkmal Brustumfang bzw. Länge. Diese Marker liegen im Bereich des bereits bekannten HMGA2-Gens auf Chromosom 6. Ausserdem gab es für das Stockmass einen moderat signifikanten ( $p_{\text{BONF}}=0.0473$ ) Ausschlag auf Chromosom 11 nahe dem GH1-Gen, welches bei Rind und Mensch in Zusammenhang mit Kleinwuchs in Verbindung gebracht wird.

## Folgerungen

Die Region im Bereich des HMGA2-Gens scheint bei der Vererbung von Grössemerkmalen in der Rasse Shetlandpony eine wichtige Rolle zu spielen. Aufgrund der kleinen Stichprobe gilt es diese Erkenntnisse weiter zu validieren. Dazu ist derzeit eine Erweiterung der Datengrundlage im Gange. Längerfristig dienen Erkenntnisse zur genetischen Grundlage von Exterieurmerkmalen der Entwicklung von Gentests. Mit solchen Tests können Züchter ihre Tiere gezielter anpaaren und somit effizienter beispielsweise auf Grösse selektieren.

## Literatur

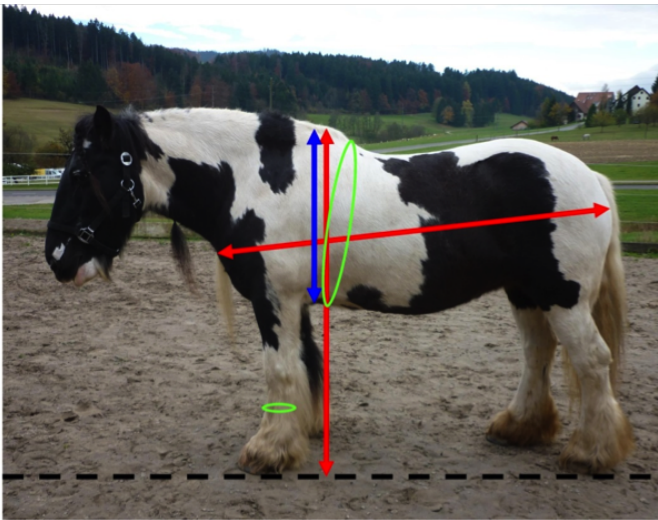
Druml T., Baumung R., Sölkner J., 2008. Morphological analysis and effect of selection for conformation in the Noriker draught horse population. *Livest. Science* 115:118-128.

Makvandi-Nejad S., Hoffmann GE., Allen JJ., Chu E., Gu E., Chandler AM., Loredó AI., Bellone RR., Mezey JG., Brooks SA., Sutter NB., 2012. Four loci explain 83% of size variation in the horse. *PLoS ONE* 7(7): e39929.

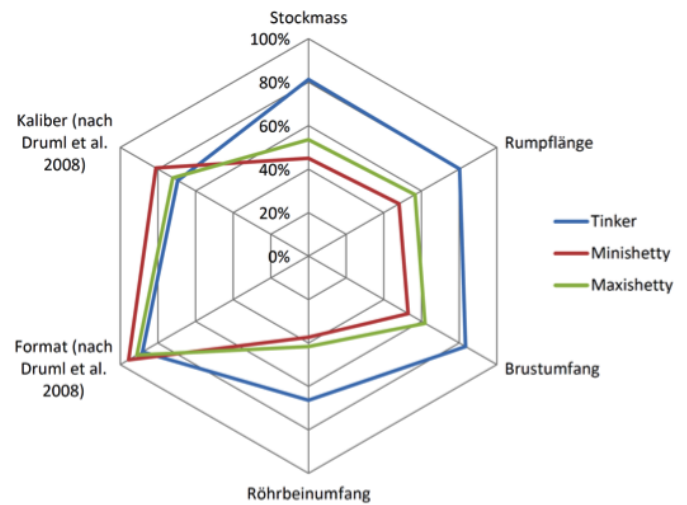
Purcell S., Neale B., Todd-Brown K., Thomas L., Ferreira MAR., Bender D., Maller J., Sklar P., de Bakker PIW., Daly MJ., Sham PC., 2007. PLINK: a toolset for whole-genome association and population-based linkage analysis. *Amer. J. Hum. Genet.* 81.

Rieder S., Poncet PA., 2011. Exceltable mit Messwerten zu Körpermassen beim Pferd und Radargrafiken aus studentischen Übungen. Unveröffentlicht.

Signer-Hasler H., Flury C., Haase B., Burger D., Simianer H., Leeb T., Rieder S., 2012. A genome-wide association study reveals loci influencing height and other conformation traits in horses. *PLoS ONE* 7(5): e37282.

**Abb. 1**

Verwendete Messpunkte für die Erfassung der Merkmale Stockmass, Länge, Brustumfang und Röhrbeinumfang. Das Merkmal Brusttiefe (blauer Pfeil) wurde bei den beprobten Tieren der Rasse Shetlandpony nicht erfasst. (Foto: Mirjam Hunziker)

**Abb. 1**

Radargrafik für die untersuchten vier Merkmale und Kaliber und Format (nach Druml et al. 2008). Als Referenz wurden die Daten von Rieder und Poncet (2011) verwendet.

**Tab. 1**

Signifikante Marker (inkl. Chromosom, Position und p-Wert) für das Merkmal Stockmass und die zugehörigen Genotypfrequenzen für die zwei Gruppen Mini-Shetlandpony und Maxi-Shetlandpony

Chr	Marker	p (Bonf)	Position	Anteil Genotypen in %					
				Minis (n=19)			Maxis (n=29)		
6	BIEC2-1024129	0.0006	81'176'653	CC 0	CT 0	TT 100	CC 17.2	CT 48.3	TT 34.5
6	BIEC2-1024306	0.0050	81'829'424	AA 84.2	AC 15.8	CC 0	AA 37.6	AC 37.9	CC 34.5
6	BIEC2-1023925	0.0071	80'639'787	CC 78.9	CT 21.1	TT 0	CC 24.1	CT 24.5	TT 41.4
6	BIEC2-1025628	0.0078	83'250'341	CC 63.2	CT 36.8	TT 0	CC 13.8	CT 48.3	TT 37.9
6	BIEC2-1025510	0.0078	83'093'640	GG 63.2	GT 36.8	TT 0	GG 13.8	GT 48.3	TT 37.9
9	BIEC2-1151691	0.0181	45'920'035	CC 5.3	CT 15.8	TT 78.9	CC 31.0	CT 41.4	TT 27.6
11	BIEC2-137808	0.0473	8'827'482	GG 5.3	GT 42.1	TT 52.6	GG 62.1	GT 24.1	TT 13.8



# Eine Genregion auf Pferde-Chromosom ECA 13 ist assoziiert mit maxillärem Prognathismus beim Pferd

H. Signer-Hasler<sup>1,4</sup>, M. Neuditschko<sup>2,4</sup>, C. Koch<sup>5</sup>, S. Froidevaux<sup>5</sup>, C. Flury<sup>1,4</sup>, D. Burger<sup>5</sup>, T. Leeb<sup>3,4</sup>, S. Rieder<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen; <sup>2</sup> Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches; <sup>3</sup> Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, Bern; <sup>4</sup> Kompetenzzentrum für Tierzucht der Universität Bern, Berner Fachhochschule HAFL & Agroscope; <sup>5</sup> Institut suisse de médecine équine ISME, Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und Agroscope

## Einleitung

Erblich bedingte Unterschiede in der Kopfmorphologie und Gebissfehlstellungen sind bei diversen Tierarten beschrieben worden. Die häufigste Fehlstellung beim Pferd ist der maxilläre Prognathismus. Brachignathismus und Prognathismus sind Syndrome des Unter- respektive Oberkiefers (Dixon und Gerard 2012). Die resultierende Fehlstellung kann die Abnutzung der Zähne negativ beeinflussen (Dixon und Gerard 2012). Sie gilt deshalb als unerwünschtes Merkmal in Zuchtprogrammen.

## Material und Methoden

Für die Kartierung des Merkmals maxillärer Prognathismus wurde eine genomweite Fall-Kontroll-Studie durchgeführt. Als Grundlage dienten 96 Fälle (cases) und 763 Kontrollen (controls), die mit dem Illumina 50k SNP BeadChip genotypisiert wurden. Die Daten wurden mit einem gemischten Modellansatz (Aulchenko et al. 2007), unter Einbezug der genomischen Verwandtschaft zur Korrektur der Populationsstratifikation, analysiert.

## Ergebnisse

Es konnten zwei SNPs am distalen Ende des Pferde-Chromosoms 13 gefunden werden, welche signifikant (5%-Bonferroni-Signifikanzniveau,  $p_{\text{BONF}} < 1.31 \times 10^{-6}$ ) mit der Ausprägung des Merkmals maxillärer Prognathismus verbunden sind (Abb. 1). Die beiden SNPs sind im kompletten Kopplungsphasenungleichgewicht. Der p-Wert für eine vorgegebene False Discovery Rate (FDR) von 5% lag bei  $p_{\text{FDR}} < 2.03 \times 10^{-6}$  und weicht nur leicht vom oben erwähnten  $p_{\text{BONF}}$  ab. Die Genotypfrequenzen des am besten assoziierten SNP sind in Abbildung 2 dargestellt und deuten auf einen dominanten oder additiven Effekt des mit maxillärem Prognathismus in Verbindung stehenden Allels hin. Bei 80% der Pferde mit maxillärem Prognathismus war das Risiko-Allel homo- oder heterozygot, während die restlichen 20% der Pferde homozygot für das andere Allel waren. Von den 763 Pferden ohne maxillären Prognathismus waren 8% homozygot und 41% heterozygot für das Risiko-Allel.

## Diskussion

Die Region im Bereich der signifikanten SNPs auf Chromosom 13 enthält keine bereits bekannten Kandidatengene für Prognathismus (Rodrigues et al. 2013). Die Ergebnisse unserer Studie wonach 80% der Pferde mit maxillärem Prognathismus das Risiko-Allel auf Chromosom 13 tragen, deuten darauf hin, dass dies der grösste, aber nicht der einzige genetische Risikofaktor für Prognathismus in dieser Rasse ist. Da aber keine weiteren Regionen gefunden werden konnten, welche mit dem Merkmal Prognathismus in Verbindung stehen, liegt es nahe, dass maxillärer Prognathismus beim FM Pferd genetisch komplex ist und dass weitere genetische Risikofaktoren mit kleinerem Effekt nicht ausgeschlossen werden können. Die derzeit verfügbare Stichprobengrösse und SNP-Dichte reicht aber offenbar nicht aus, um weitere Genorte aufzudecken, welche mit maxillärem Prognathismus in Verbindung stehen. Folglich sind für künftige Studien mehr Tiere und/oder eine höhere SNP-Dichte nötig.

## Schlussfolgerung

Die Ergebnisse unserer Untersuchung beim Pferd erlauben es möglicherweise ein neues Gen zu identifizieren, welches Teil der komplexen Genetik von Prognathismus ist und eventuell auch bei weiteren Nutztieren und dem Menschen Bedeutung hat.

## Publikation

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden am 21.1.2014 international veröffentlicht und können unter dem nachfolgenden Link eingesehen werden:

<http://www.plosone.org/article/metrics/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0086607;jsessionid=677FA73E193722C436A9A5AFE7AE63C7>

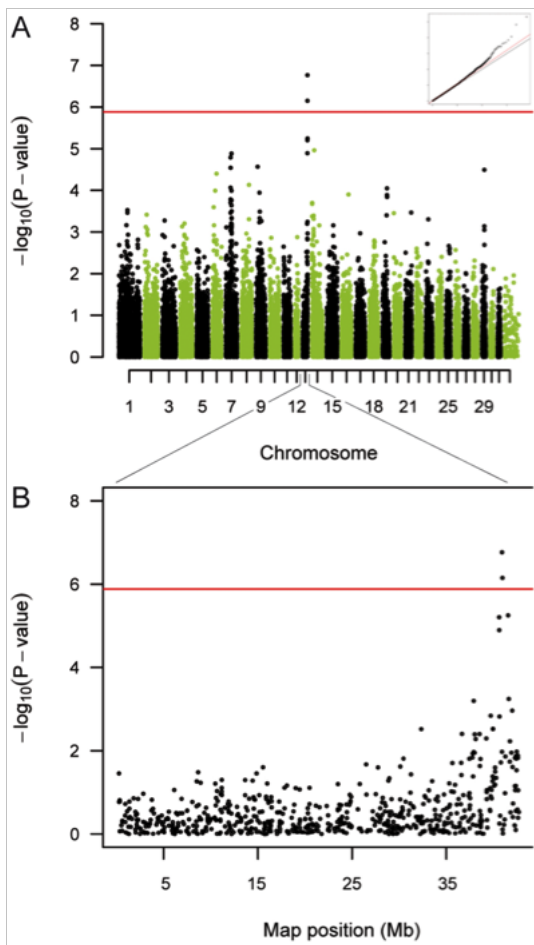
## Literatur

Aulchenko YS., Ripke S., Isaacs A., van Duijn CM., 2007. GenABEL: An R library for genome-wide association analysis. *Bioinformatics* 23: 1294–1296.

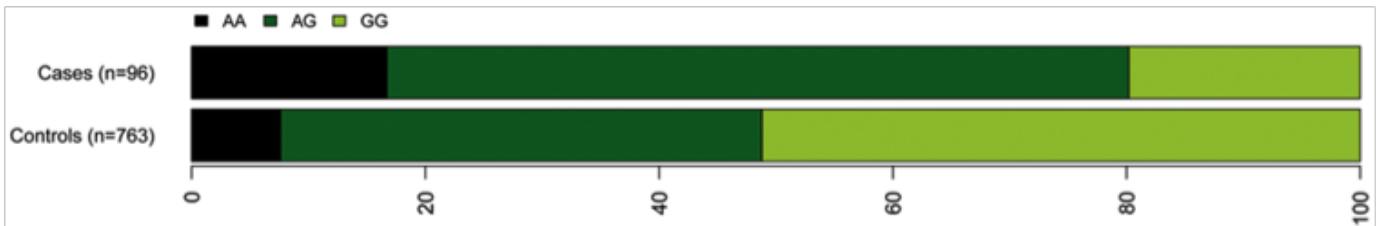
Dixon PM., Gerard MP., 2012. Oral Cavity and Salivary Glands. In: Auer JA, Stick JA, editors. *Equine Surgery*. 4th edition. St. Louis Missouri: Elsevier Saunders. pp.339–366.

Rodrigues JB., Araújo S., Guedes-Pinto H., San Roman F., Viegas C., 2013. Analysis of new Matrilin-1 gene variants in a case-control study related to dental malocclusions in *Equus asinus*. *Gene* 522: 70–74.





**Abb. 1**  
Manhattan-Abbildung für maxillären Prognathismus



**Abb. 2**  
Genotypfrequenzen des am besten assoziierten SNP BIEC2-235929

# Qualität von Haylage und Heu mit und ohne Konservierungsmittel

U. Wyss<sup>1</sup>, B. Strickler<sup>2</sup>, R. von Niederhäusern<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agroscope - Institut für Nutztierwissenschaften INT, Posieux; <sup>2</sup> Agroscope – Institut für Nutztierwissenschaften – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches

## Einleitung

In der Praxis wird im Pferdebereich der Einsatz von Konservierungsmitteln in Heu und Haylage kontrovers diskutiert. Bei Heu, das beim Pressen nicht genügend trocken ist, kommt es oft zu Qualitätseinbussen wie z.B. Schimmelbildung (Besier et al. 2013). Der Einsatz von Konservierungsmitteln soll hier Abhilfe schaffen.

## Material und Methoden

Eine Saadmischung bestehend aus verschiedenen Gräsern wurde 2012 angesät und 2013 vom ersten Aufwuchs Haylage mit 71% Trockensubstanz (TS) und Heu mit 85% TS in Rundballen gepresst. Je die Hälfte der Ballen von beiden Verfahren wurde beim Pressen mit einem Konservierungsmittel auf der Basis von Propionsäure behandelt. Nach einer Lagerdauer von fünf Monaten wurden insgesamt 12 Proben gezogen und die Rohnährstoffe, die Gärqualität und die mikrobiologische Qualität bestimmt. Die Rohnährstoffe wurden mit NIRS bestimmt.

## Ergebnisse und Diskussion

Haylage wies höhere Rohasche-, Rohprotein-, Rohfett- sowie verdauliche Rohproteingehalte und tiefere Rohfaser-, Zucker- (wasserlösliche Zucker) und Fruktangehalte auf im Vergleich zum Heu. Bei der verdaulichen Energie gab es keine Unterschiede zwischen Haylage und Heu. Der Einsatz des Konservierungsmittels führte zu tieferen Rohfaser- und NDF-Gehalten sowie höheren Zuckergehalten, was auf die Verhinderung von Fehlgärungen zurückgeführt werden kann (Tab. 1). Dass bei der Haylage das Fruktan während der Gärung stärker abgebaut wird als beim Heu, deckt sich mit den Untersuchungen von Besier et al. (2013).

In den behandelten Haylage- und Heuballen konnten nur Spuren von Propionsäure nachgewiesen werden. In den Haylageballen fand eine leichte Milchsäure- und alkoholische Gärung statt. Sowohl in der Haylage als auch im Heu führte der Zusatz zu tieferen pH-Werten im Futter.

Das Heu mit oder ohne Konservierungsmittel weist höhere Gehalte an aeroben mesophilen Bakterien und Schimmelpilzen auf als das Haylage (Abb. 1). Gemäss den Orientierungswerten des VDLUFA (2012) lagen die Durchschnittswerte der aeroben mesophilen Bakterien, der Schimmelpilze und der Hefen bei den Haylage- und Heuproben im Normalbereich. Der Einsatz des Konservierungsmittels führte zu keiner signifikanten Veränderung dieser Werte.

## Fazit

Unter guten Erntebedingungen können Haylage und Heu auch ohne Zusatz eines Konservierungsmittels hergestellt werden. Die Konservierungsmittelkonzentrationen im Futter sind nach mehrmonatiger Lagerdauer gering.

## Literatur

Besier J., Strickler B., von Niederhäusern R., Wyss U., 2013. Heu oder Haylage in der Pferdefütterung im Vergleich. Agrarforschung Schweiz. 4, (6), 264-270.

VDLUFA, 2012. Keimgehalte an Bakterien, Hefen, Schimmel- und Schwärzepilzen. Methodenbuch III, Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, 8. Ergänzungslieferung 2012.

**Tab. 1**  
Inhaltsstoffe und Gärparameter des Futters nach der Lagerung

	Haylage		Heu		SE	Signifikanz		
	ohne	mit	ohne	mit		Art <sup>1</sup>	Zusatz <sup>2</sup>	Art*Zusatz <sup>3</sup>
TS (%)	60.1	60.2	85.2	85.1	0.77	***	n.s.	n.s.
Rohasche (g/kg TS)	69	54	25	41	4.7	***	n.s.	*
Rohprotein (g/kg TS)	63	59	38	47	0.9	***	n.s.	***
Rohfaser (g/kg TS)	351	329	351	355	3.8	**	*	*
ADF (g/kg TS)	392	376	396	395	4.6	*	n.s.	n.s.
NDF (g/kg TS)	662	632	642	635	6.4	n.s.	*	n.s.
Rohfett (g/kg TS)	17	15	12	13	0.5	***	n.s.	**
Zucker (g/kg TS)	111	161	184	164	5.2	***	*	***
Fruktan (g/kg TS)	37	47	115	95	6.3	***	n.s.	*
VRP (g/kg TS)	31	27	7	16	1.2	***	n.s.	**
VEP (MJ/kg TS)	7.8	8.4	8.4	8.1	0.10	n.s.	n.s.	**
pH	5.6	5.2	6.0	5.6	0.07	***	**	n.s.
Milchsäure (g/kg TS)	14	5	2	2	2.4	*	n.s.	n.s.
Essigsäure (g/kg TS)	3	2	0	1	0.4	**	n.s.	n.s.
Propionsäure (g/kg TS)	0	7	0	5	0.3	*	***	*
Buttersäure (g/kg TS)	0	0	0	0	0.1	*	n.s.	n.s.
Ethanol (g/kg TS)	21	4	0	0	2.2	***	**	**

SE: Standardfehler

TS: Trockensubstanz; NDF: Zellwände; ADF: Lignozellulose; Zucker: wasserlöslicher Zucker; VRP: verdauliches Rohprotein;

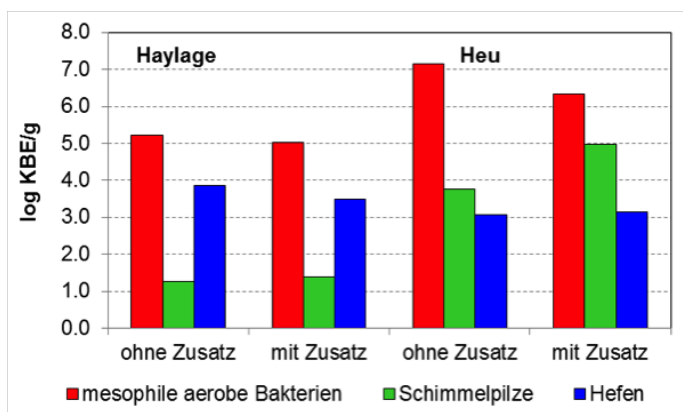
VEP: verdauliche Energie Pferd

<sup>1</sup> beschreibt die Konservierungsart des Futters (Haylage oder Heu)

<sup>2</sup> beschreibt den Effekt vom Zusatz

<sup>3</sup> beschreibt die Interaktion zwischen Konservierungsart und Zusatz

Signifikanz: n.s.: nicht signifikant; \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001



**Abb. 1**  
Mikrobiologische Qualität von Haylage und Heu (KBE: kolonie bildende Einheiten)



**Abb. 2**  
Heupressen mit einem Konservierungsmittel auf der Ballenpresse

# Zucker- und Fruktangehalte in zwei Grasmischungen für Pferde

U. Wyss<sup>1</sup>, B. Strickler<sup>2</sup>, R. von Niederhäusern<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agroscope - Institut für Nutztierwissenschaften INT, Posieux; <sup>2</sup> Agroscope – Institut für Nutztierwissenschaften – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches

## Einleitung

Hohe Zucker- beziehungsweise Fruktangehalte im Futter sind für Pferde unerwünscht. Die Zucker- und Fruktanbildung in den Pflanzen wird von vielen Faktoren beeinflusst. Insbesondere die Gräserart, Vegetationsstadium, Tages- und Jahreszeit bedingt durch unterschiedliche Temperaturen und Lichtintensitäten spielen eine wichtige Rolle (Dahlhoff 2003). In einem Versuch wurden der Zucker- und Fruktangehalt beim ersten und zweiten Aufwuchs bei zwei Grasmischungen untersucht. Zudem wurde auch geprüft, inwieweit der Zeitpunkt der Probenahme, Morgen oder Abend, den Zucker- und Fruktangehalt beeinflusst.

## Material und Methoden

Im Jahr 2012 wurden zwei Grasmischungen für Pferde angebaut. Vom ersten und zweiten Aufwuchs wurden im Jahr 2013 Proben gezogen und die Zucker- (wasserlöslicher Zucker) und Fruktangehalte bestimmt. Diese wurden mit NIRS analysiert.

Vom ersten Aufwuchs wurden am 15. Mai, 29. Mai und 13. sowie 14. Juni vom stehenden Gras je zwei Proben genommen. Vom zweiten Aufwuchs wurden am 24. und 25. Juli je zwei Proben genommen.

In beiden Mischungen dominierten in beiden Aufwüchsen die Raigräser. Deren Anteil betrug über 70%.

## Ergebnisse und Diskussion

Beide Mischungen wiesen hohe Zucker- und Fruktangehalte auf. Die Zuckergehalte nahmen im Laufe des ersten Aufwuchses nur leicht zu beziehungsweise blieben gleich. Die Fruktangehalte nahmen hingegen in beiden Mischungen kontinuierlich zu (Abb. 1). Eine Zunahme des Fruktangehaltes beim ersten Aufwuchs vom 13. Mai bis zum 5. Juni konnten auch von Borstel und Grässler (2003) beim italienischen Raigras feststellen.

Das Futter vom zweiten Aufwuchs wies bei beiden Mischungen ähnliche Zucker- und Fruktangehalte auf wie bei der letzten Probenahme vom ersten Aufwuchs.

Mit zunehmendem Alter des Futters vom ersten Aufwuchs nahm bei beiden Mischungen der Rohproteingehalt kontinuierlich ab und der Rohfasergehalt leicht zu. Die Werte vom zweiten Aufwuchs waren ähnlich wie beim ersten Aufwuchs (Abb. 2).

Die Proben des ersten und zweiten Aufwuchses, die zu unterschiedlichen Tageszeiten genommen wurden, wiesen bei beiden Mischungen am Abend höhere Werte auf als am Morgen (Abb. 3). Die Werte waren zwischen 10 und 92% höher. Dies ist durch den Zucker- beziehungsweise Fruktanaufbau während des Tages erklärbar.

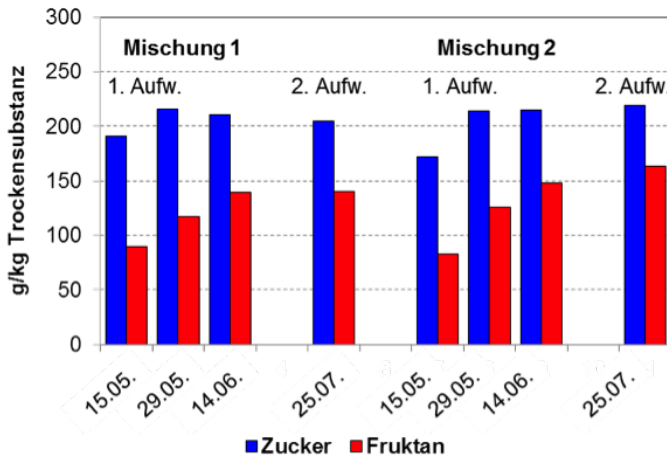
## Fazit

Beide Mischungen wiesen hohe Zucker- bzw. Fruktangehalte auf, die in beiden Aufwüchsen ähnlich waren. Am Abend waren die Werte jeweils höher als am Morgen.

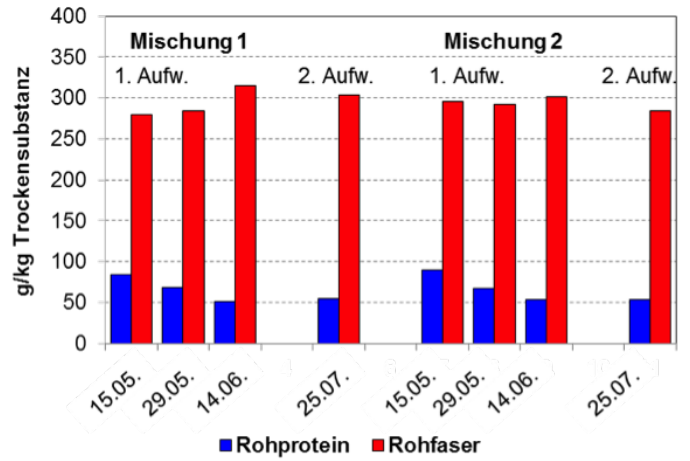
## Literatur

Dahlhoff S., 2003. Fruktangehalt im Gras von Pferdeweiden während der Weidesaison 2002. Dissertation des Institutes für Tierernährung der Tierärztlichen Hochschule Hannover, 178 Seiten.

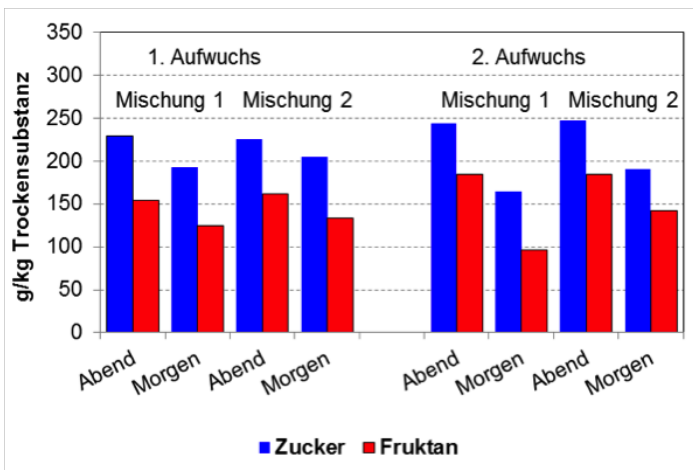
Von Borstel U. und Grässler J., 2003. Untersuchungen zur Kennzeichnung der Fruktangehalte verschiedener Gräserarten. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Band 5, 209-211.



**Abb. 1**  
Zucker- und Fruktangehalte von zwei Grasmischungen im ersten und zweiten Aufwuchs



**Abb. 2**  
Rohprotein- und Rohfasergehalte von zwei Grasmischungen im ersten und zweiten Aufwuchs



**Abb. 3**  
Einfluss des Schnittzeitpunktes auf den Zucker- und Fruktangehalt von zwei Grasmischungen im ersten und zweiten Aufwuchs

# Präferenzverhalten von Pferden bei drei unterschiedlichen Heulagesorten

R. Ziegler<sup>1</sup>, B.A. Roth<sup>2</sup>, H.A. Dorland<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen; <sup>2</sup> Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Forschungszentrum für tiergerechte Haltung: Geflügel und Kaninchen (ZTHZ), Zollikofen

## Einleitung

Heu gilt als traditionelles Grundfuttermittel für Pferde (Thaysen 2006). Die Staubbelastung, die unter anderem durch Heu und Stroh erfolgt, kann aber Erkrankungen der empfindlichen Atemwege fördern. In solchen Situationen können Änderungen in der Haltung Erleichterung bringen. Bei der Fütterung kann beispielsweise auf Heulage zurückgegriffen werden, da diese staubfrei ist (Thaysen 2006).

Heulage wird seit etwa zwanzig Jahren in grösserem Umfang auch an Pferde verfüttert (Bender 2011). Neben zusätzlichen Vorteilen gegenüber Heu wie kürzere Trocknungsdauer auf dem Feld, weniger Bröckelverluste und eine vereinfachte Lagerung, konnten Müller & Udén (2007) und Moore-Colyer & Longland (2001) zeigen, dass Pferde und Ponys Heulage gegenüber Heu präferierten. Über die Präferenz von Pferden für unterschiedliche Heulagesorten ist aber nur wenig bekannt.

Diverse Faktoren wie Pflanzenbestand, Schnittzeitpunkt und Konservierungsart beeinflussen die Nährstoffzusammensetzung und Qualität der Heulage. Ein Einblick in die Präferenz von Pferden bei bestimmten Heulagesorten könnte zu Empfehlungen bei der Heulageherstellung beitragen, um ein schmackhaftes Raufutter für Pferde zu produzieren. Deshalb wurde im Rahmen der vorliegenden Studie das Präferenzverhalten von Pferden für drei unterschiedliche Heulagesorten (A, B oder C) mittels eines Präferenztestes untersucht.

## Material und Methoden

Die Inhaltsstoffe von 15 kommerziell in der Schweiz erhältlichen Heulagesorten wurden untersucht. Daraus wurden drei Heulagesorten ausgewählt auf Basis von Inhaltsstoffe (A, B, C; Tab. 1). Die Inhaltsstoffe wurden mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) und die Gärparameter nasschemisch untersucht. Der Präferenztest wurde mit acht Pferden (sieben Warmblutpferde, ein Freiburger) durchgeführt. Die Pferde wurden in Boxen mit permanent zugänglichem Auslauf gehalten und waren an die Fütterung mit Heulage gewöhnt. Der Versuch dauerte drei Tage und wurde in der Box des jeweiligen Pferdes durchgeführt (Abb. 1). Alle Pferde wurden vorgängig an den Ablauf des Versuches gewöhnt. Die Pferde erhielten am ersten Versuchstag zu drei verschiedenen Zeitpunkten zwischen 08:00 und 17:00 je zwei Heulagesorten während zehn Minuten zur Wahl (A+B, B+C sowie A+C). Diese Vorgehensweise wurde an den zwei darauffolgenden Tagen wiederholt. Mittels der Software „Interact 9“ zur Erfassung von Verhaltensweisen wurden Auswahl und Fressdauer durch Direktbeobachtung erfasst. Zudem wurde die gefressene Menge an Heu-

lage mittels Rückwägen ermittelt. Zusätzlich und zur Absicherung wurden die Pferde während des Präferenztestes an allen drei Versuchstagen gefilmt. Die Daten wurden mit der Mixed-Prozedur von SAS (2001) als wiederholte Messungen pro Tier ausgewertet.

## Resultate

Die Fresszeit, gefressene Heulagemenge (Abb. 2) und Verzehrsgeschwindigkeit waren tiefer bei C ( $2.3 \pm 0.3$  min,  $52.0 \pm 12.3$  g Trockensubstanz (TS) und  $22.4 \pm 3.9$  g TS/min) im Vergleich zu A ( $P < 0.05$ ;  $6.3 \pm 0.3$  min,  $165 \pm 11.7$  g TS,  $27.2 \pm 1.3$  g TS/min.) und B ( $P < 0.05$ ;  $7.5 \pm 0.6$  min,  $249 \pm 30.7$  g TS,  $32.5 \pm 2.5$  g TS/min). Die Fresszeit ( $P < 0.1$ ) und verzehrte Menge ( $P < 0.05$ ) waren höher bei B im Vergleich zu A. Heulage A und B wurden gleich schnell verzehrt. Die Heulage B hatte im Vergleich zu A einen tieferen TS-Gehalt, einen tieferen Eiweissgehalt, einen höheren Milch- und Essigsäuregehalt (Tab. 1). Die Heulage B hatte im Vergleich zu C einen höheren Eiweissgehalt, einen tieferen Fasergehalt, einen höheren Milch- und Essigsäuregehalt und einen tiefen Ethanolgehalt (Tab. 1).

## Diskussion

Im vorliegenden Auswahlversuch konnte deutlich gezeigt werden, dass die untersuchten Pferde eine Präferenz für Heulage B hatten. Anhand dieser Studie kann aber nur begrenzt eine Aussage über die Parameter gemacht werden, welche diese Präferenz beeinflussten, da die drei Heulagen sich nicht nur in einem einzelnen Inhaltstoff unterschieden. Trotzdem wird vermutet, dass der Fasergehalt einen Einfluss auf die Präferenz haben könnte. Gemäss Pain und Revell (2009) haben Säure-Detergenzien-Faser (ADF) und Rohprotein (RP) den grössten Einfluss auf die Präferenz von Pferden bei Heu, gefolgt von Zucker und Hemizellulose-Gehalt. In der vorliegenden Studie kann bestätigt werden, dass die Heulagesorte C mit dem höchsten Rohfaser- (RF-), ADF- und Neutral-Detergenzien-Faser (NDF)-Gehalt auch am wenigsten gefressen wurde, verglichen mit den Heulagesorten A und B. In Bezug auf den RP- und Zucker-Gehalt zeigten unsere Ergebnisse keine Übereinstimmung mit der Studie von Pain und Revell (2009). Die Gärparameter könnten einen grösseren Einfluss auf die Präferenz haben als der RP- und Zuckergehalt. Dies entspricht der Beobachtung von Müller & Udén (2007), welche eine Präferenz von Pferden für Silage mit dem tiefsten pH-Wert und TS-Gehalt sowie höchsten Gär-säuregehalten (u.a. Milchsäure, Essigsäure) feststellten, verglichen mit Heu und Heulage.

## Schlussfolgerungen

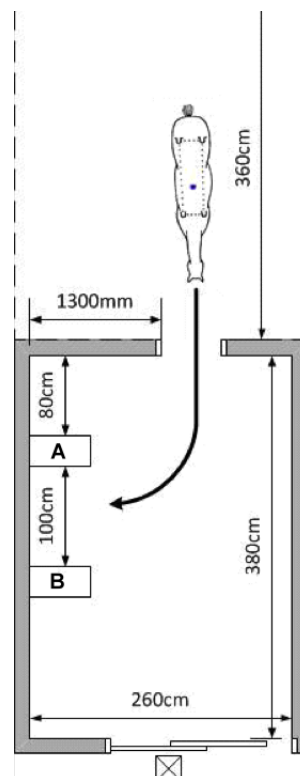
Die Untersuchung zeigte, dass die Pferde aktiv zwischen den verschiedenen Heulagesorten unterschieden und eine deutliche Präferenz für eine Sorte zeigten. Es gilt in weiteren Studien konkret abzuklären, welche Inhaltsstoffe und welche Gärparameter der Heulage das Präferenzverhalten von Pferden beeinflussen.



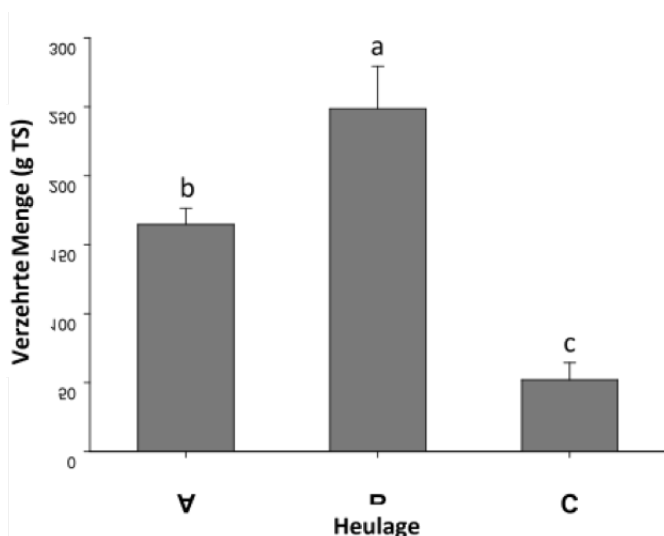
**Tab. 1**  
Inhaltsstoffe und Gärparameter der drei Heulagesorten

	Heulagesorten		
	A	B	C
TS-Gehalt (%)	73.7	63.9	64.4
OS (g/kg TS)	922	922	942
Rohprotein (g/kg TS)	124	78	48
VRP (g/kg TS)	94.5	46.9	15.6
RL (g/kg TS)	17	20	12
Fruktan (g/kg TS)	22	25	37
Zucker (g/kg TS)	90	70	84
Rohfaser (g/kg TS)	325	333	408
ADF (g/kg TS)	376	384	444
NDF (g/kg TS)	638	636	746
VEP (MJ/kg TS)	8.2	8.0	6.8
pH	6.1	4.8	5.9
Milchsäure (g/kg TS)	2.8	19.9	2.4
Essigsäure (g/kg TS)	1.5	9.0	2.0
Buttersäure (g/kg TS)	0.4	0.3	0.2
Ethanol (g/kg TS)	2.7	1.8	31.2

TS=Trockensubstanz, OS=Organische Substanz, VRP=Verdauliches Rohprotein, RL=Rohfett, ADF=Säure-Detergenzien-Faser/Acid Detergent Fibre, NDF= Neutral-Detergenzien-Faser /Neutral Detergent Fiber, VEP=Verdauliche Energie Pferd



**Abb. 1**  
Platzierung der Behälter mit zwei Heulagesorten (als Beispiel Heulagesorte A und B) in der Box



**Abb. 2**  
Verzehrt Menge (Mittelwert und Standardfehler) der drei unterschiedlichen Heulagesorten während eines Auswahlversuchs. Balken mit unterschiedlichem Buchstaben oberhalb der Balken unterscheiden sich signifikant voneinander ( $P < 0.05$ ).

### Literatur

Bender I., 2011. Praxishandbuch Pferdefütterung. Situations- und artgerecht füttern, individuelle Rationen zusammenstellen, Kondition nachhaltig verbessern (3. Aufl.). Kosmos, Stuttgart, 304 S.

Moore-Colyer M.J.S., Longland A.C., 2000. Intakes and in vivo apparent digestibilities of four types of conserve grass forage by ponies. *Animal Science* 71, 527–534.

Müller C.E., Udén P., 2007. Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. *Animal Feed Science and Technology*, 132 (1-2), 66–78.

Pain S.J. and Revell D. K., 2009. Dairy cows and horses do not select oaten hay based on its greenness. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 69, 132–134.

Thaysen J., 2006. Grobfutter in der Pferdehaltung. In: Hertwig F., Honig H., Hünting K., Jänicke H., Kaiser E., Kalzendorf C., Matthias J., Nussbaum H., Pahlow G., Pries M., Raue F., Richter W., Sacher M., Sommer M., Spiekers H., Staudacher W., Steinhöfel O., Thaysen J., Wagner A. (Hrsg.). *Praxishandbuch Futterkonservierung. Silagebereitung, Siliermittel, Dosiergeräte, Silofolien.* (7. Aufl.). DLG-Verl., Frankfurt, S. 143–150.

## EquiWatch – Eine neue Methode zur Erfassung der Kauaktivität bei Pferden

N. Zehner<sup>1</sup>, J. Werner<sup>1</sup>, F. Nydegger<sup>1</sup>, C. Umstätter<sup>1</sup>, C. Wyss<sup>2</sup>, M. Hoch<sup>3</sup>, M. Schick<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agroscope - Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, Tänikon; <sup>2</sup> Agroscope - Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches; <sup>3</sup> Itin+Hoch GmbH Fütterungstechnik, Liestal

Das Kau- und Futteraufnahmeverhalten stellen bedeutende, nicht invasiv messbare Parameter der Aktivität und Gesundheit von Pferden dar. Gleichzeitig erlaubt eine Untersuchung dieser Verhaltensparameter Rückschlüsse auf Fütterungs- und Haltungsdefizite (McGreevy 2004). Ein gemeinsames Forschungsinteresse der Forschungsgruppe Arbeit, Bau und Systembewertung (Agroscope INH) und des Schweizerischen Nationalgestüts (SNG) besteht deshalb in der Entwicklung eines automatischen Aktivitäts- und Gesundheitsmonitoring-Systems für Equiden.

EquiWatch (Itin+Hoch GmbH, Liestal, Schweiz) ist ein in Entwicklung befindliches, sensorbasiertes System zur Erfassung der Kau- und Bewegungsaktivität von Pferden. Das Messsystem umfasst ein Halfter mit Nasenbandsensor, einen Datenlogger mit Echtzeit-Datenauswertung und eine spezifische Auswertungssoftware. Der Nasenbandsensor entspricht der von Nydegger et al. (2011) und Zehner et al. (2012) bereits bei Wiederkäuern beschriebenen Messmethode. Er besteht aus einem flüssigkeitsgefüllten Druckschlauch mit integriertem Drucksensor, der im Nasenband eines Halfters angebracht ist (Abb. 1 und 2). Durch die Kaubewegungen des Tieres werden im Druckschlauch des Halfters Druckveränderungen ausgeübt, die durch den Drucksensor erfasst und mit Hilfe des Datenloggers aufbereitet und ausgewertet werden können. Der im Halfter montierte Datenlogger misst die Druckveränderungen mit einer Aufzeichnungsrate von 10 Hertz und ermöglicht die Speicherung der Messdaten auf eine Micro-SD-Karte. Eine wählbare Formatierung der Speicherkarte erlaubt dabei kontinuierliche Aufzeichnungsdauern von bis zu vier Monaten. Zusätzlich können die Messdaten drahtlos an einen Computer übertragen werden. Die verwendete Elektronik ist als Niedrigenergie-System konzipiert und beabsichtigt eine langfristige Betriebsdauer (mehrere Monate bis Jahre) bei minimiertem Energieverbrauch. Das Messprinzip ermöglicht es, einzelne Kauschläge wie auch die Gesamtdauer der Kauaktivität aufzuzeichnen. Zusätzlich werden durch einen im Datenlogger integrierten dreidimensionalen Beschleunigungssensor die Kopfbewegungen des Tieres gemessen.

Der EquiWatch-Nasenbandsensor kann potentiell die Erfassung des Kau- und Futteraufnahmeverhaltens von Pferden in verschiedenen Haltungsverfahren und mit nur geringer Beeinflussung des Tierverhaltens ermöglichen. Das Messsystem soll hierbei detaillierte Informationen zu Dauer und Intensität von Kauaktivitäten generieren.

Die grundsätzliche Eignung des beschriebenen Messsystems zur Erfassung der Kauaktivität bei Pferden wurde zunächst in einem Vorversuch überprüft. Zur Messung der Kauaktivi-

tät wurde eine neunjährige Trakehner-Stute (Körpergewicht 552 kg) mit einem Prototyp des EquiWatch-Nasenbandsensors (Itin+Hoch GmbH, Liestal, Schweiz) ausgestattet. Die Haltung des Tieres erfolgte in einer stroh eingestreuten Einzelbox mit dreimaliger Raufutternvorlage (06:30, 12:00 und 17:30 Uhr) und einmaliger Kraftfuttermittelgabe (17:30 Uhr) pro Tag. Die Rationskomponenten waren Haylage (ca. 6.0 kg FS pro Futternvorlage) und gequetschter Hafer (ca. 0.4 kg pro Tag). Zusätzlich wurden täglich Karotten und Mineralfuttermittel gegeben. Das Pferd hielt sich täglich von 07:00 bis 12:00 Uhr auf einem Sandpaddock ohne Möglichkeit zur Futteraufnahme auf. Während dieser Zeit war das Tier nicht mit dem EquiWatch-Nasenbandsensor ausgestattet. Die tägliche Nutzung des Tieres (Reiten, Longieren) erfolgte mit ca. zweistündiger Dauer am Nachmittag oder Abend.

Die erhobenen Messdaten zur Kauaktivität sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die erfassten Parameter waren die Dauer der Kauaktivität und die Anzahl der Kauschläge pro Stunde.

Bei genauerer Betrachtung der Messdaten sind Phasen mit einer erhöhten Kauaktivität nach kürzlich erfolgter Futtervorlage und Rückkehr vom Paddock in die Box (12:00 bis 13:00 Uhr) sowie nach der täglichen Nutzung (18:00 bis 19:00 Uhr) festzustellen. Mit längerem zeitlichen Abstand zur letzten Futtervorlage und während der Nacht gemessene Phasen erhöhter Kauaktivität lassen vermuten, dass hierbei das eingestreute Stroh aufgenommen wurde. Die erhobenen Messdaten erscheinen plausibel und stimmen mit Angaben in der wissenschaftlichen Literatur überein (40-80 Kauschläge pro Minute, Zeitler-Feicht 2008). Phasen erhöhter Futteraufnahmeaktivität können anhand der erfassten Messparameter Kauaktivität pro Stunde und Kauschläge pro Stunde identifiziert werden.

Zur spezifischen Erfassung des Kauverhaltens von Equiden ist eine umfassende Entwicklung und Validierung von Auswertungsalgorithmen und die Entwicklung einer Auswertungssoftware erforderlich. Eine breitere Datenerhebung ist in einem Pilotversuch am SNG erfolgt.

EquiWatch-Nasenbandsensoren sind ein potentiell geeignetes Messinstrument zur automatischen Erfassung der Kauaktivität von Pferden. Mögliche zukünftige Forschungsarbeiten bestehen in der Untersuchung der Kauaktivität unter dem Einfluss verschiedener Rationskomponenten, Fütterungsfrequenzen, Rassen und Haltungsverfahren. Ein weiteres Anwendungspotential besteht in der Nutzung für das Fütterungsmanagement und als Sensor für Tiergesundheit und Tierwohl. Weiteres wissenschaftliches Anwendungspotential besteht in der genaueren Analyse von Verhaltensstörungen und Haltungsfehlern. Die Entwicklung und Anwendung des EquiWatch-Systems soll hierdurch einen Beitrag zur Verbesserung des Fütterungs- und Gesundheitsmanagements in der Pferdehaltung leisten.

**Tab. 1**

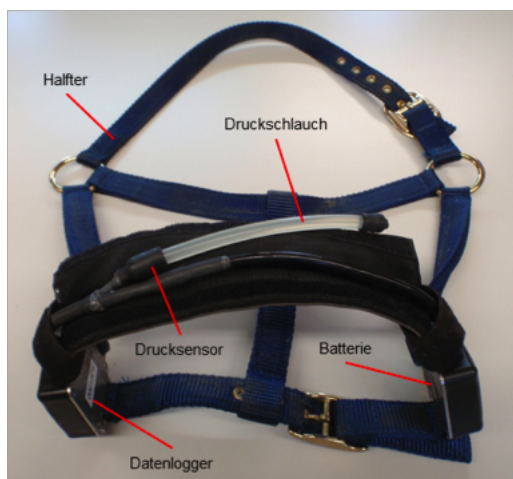
Messdaten zur Kauaktivität eines Pferdes, erfasst durch einen EquiWatch-Nasenbandsensor

Tageszeit [h]	Messungen [n]	Kauaktivität pro Stunde [min]			Kauschläge pro Stunde [n]		
		MW	Min	Max	MW	Min	Max
00:00-01:00	2	42	36	47	2'461	2'193	2'729
01:00-02:00	2	1	0	2	35	0	69
02:00-03:00	2	35	11	59	2'033	553	3'512
03:00-04:00	2	28	10	47	1'458	565	2'350
04:00-05:00	2	19	16	22	965	880	1'049
05:00-06:00	2	34	17	50	1'837	942	2'731
06:00-07:00	1	19	19	19	1'487	1'487	1'487
07:00-08:00	-	-	-	-	-	-	-
08:00-09:00	-	-	-	-	-	-	-
09:00-10:00	-	-	-	-	-	-	-
10:00-11:00	-	-	-	-	-	-	-
11:00-12:00	-	-	-	-	-	-	-
12:00-13:00	2	58	57	59	4'512	4'252	4'772
13:00-14:00	3	60	60	60	4'292	3'908	4'670
14:00-15:00	3	58	54	60	3'554	3'206	3'875
15:00-16:00	2	44	43	45	2'517	2'446	2'588
16:00-17:00	2	45	30	60	2'642	1'664	3'619
17:00-18:00	2	53	47	60	3'662	3'259	4'065
18:00-19:00	3	60	60	60	4'682	4'501	4'963
19:00-20:00	2	59	59	60	4'552	4'443	4'661
20:00-21:00	2	56	52	60	3'666	3'587	3'745
21:00-22:00	1	39	39	39	2'257	2'257	2'257
22:00-23:00	2	50	43	56	3'228	3'049	3'407
23:00-24:00	2	10	3	18	550	116	984
<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>2'652</b>	<b>0</b>	<b>4'963</b>

MW = Arithmetischer Mittelwert

Min = Minimum

Max = Maximum

**Abb. 1**

Aufbau des EquiWatch-Nasenbandsensors (Prototyp)

## Literatur

McGreevy P., 2004. Equine Behavior. A Guide for Veterinarians and Equine Scientists. Saunders Ltd.

Nydegger F., Gygax L., Egli W., 2011. Automatisches Messen der Kaubewegungen bei Wiederkäuern mit Hilfe eines Drucksensors. Agrarforschung Schweiz 2 (2), 60-65.

Zehner N., Niederhauser J.J., Nydegger F., Grothmann A., Keller M., Hoch M., Haeussermann A., Schick M., 2012. Validation of a new health monitoring system (RumiWatch) for combined automatic measurement of rumination, feed intake, water intake and locomotion in dairy cows. Proceedings of CIGR-AgEng International Conference of Agricultural Engineering 2012, July 8-12, Valencia, Spain.

Zeitler-Feicht M.H., 2008. Handbuch Pferdeverhalten, 2. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

**Abb. 2**

Früher Prototyp eines EquiWatch-Nasenbandsensors

## GEISTES-, RECHTS- UND WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

# Tierquälerei im Pferdesport – eine Analyse der Strafnormen des Tierschutzgesetzes

C. V. Brunner<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Rechtswissenschaftliche Fakultät der Universität Zürich, Zürich; <sup>2</sup> Bezirksgericht Zürich, Zürich

### Einleitung

Durch die zunehmende Bedeutung des Pferdesports sind die Tiere vermehrt dem sportlichen Ehrgeiz sowie den finanziellen Interessen des Menschen ausgesetzt. Um ihr Wohlergehen vor übermässigen Eingriffen durch den Menschen zu schützen, sind in der schweizerischen Rechtsordnung verschiedene tierquälereische Handlungen unter Strafe gestellt. So ist es unter anderem untersagt, ein Tier zu misshandeln, zu vernachlässigen, es unnötig zu überanstrengen oder es in anderer Weise in seiner Würde zu missachten.

### Rechtliche Grundlagen und tierquälereische Handlungen

Nach der umfassenden Beleuchtung der relevanten Bestimmungen des Tierschutzgesetzes sowie der dazugehörigen Verordnung werden die Normen auf die in den verschiedenen Disziplinen des Pferdesports angeblich vorhandenen Tierquälereien angewendet. Es wird geprüft, welche Missstände die Straftatbestände abzudecken vermögen und ob das Tier somit angemessen in seiner Würde sowie in seinem Wohlergehen geschützt wird. Zudem wird dadurch aufgezeigt, welche Handlungen in der Ausbildung und beim Wettkampf des im Sport eingesetzten Pferds als Tierquälerei im Sinne des Tierschutzgesetzes zu qualifizieren sind und folglich in der Praxis strafrechtlich verfolgt werden müssten (Tab. 1).

### Erkenntnisse und Lösungsansätze

Obwohl die Analyse der aktuellen Situation ergibt, dass die Schweiz über ein modernes und griffiges Tierschutzstrafrecht verfügt, werden relativ wenige Entscheide zu diesem Thema gefällt. Es ist von einer hohen Dunkelziffer an Verstössen und demnach von einem mangelnden Anzeigeverhalten der Bevölkerung auszugehen. Ebenfalls führen fehlende personelle Ressourcen, mangelhaftes Interesse respektive Wissen und Beweisschwierigkeiten zu Problemen im Vollzug. Somit sind für eine erfolgreiche Umsetzung des Tierschutzrechts neben den Privatpersonen und den privatrechtlichen Verbänden, ohne die die Tierquälereien dem Staat kaum bekannt sind, insbesondere die staatlichen Behörden gefordert.

### Literatur

Bolliger G., Goetschel A.F., Richner M., Spring A., 2008. Tier im Recht transparent, Zürich/Basel/Genf 2008

Bolliger G., Richner M., Rüttimann A., 2011. Schweizer Tierschutzstrafrecht in Theorie und Praxis, Schriften zum Tier im Recht, Bd. 1, Zürich/Basel/Genf 2011

Feineis E.F., 2002. Handbuch Tierschutz, Kurze Darstellung der wichtigsten eidgenössischen Bestimmungen zum Tierschutzrecht, der Vollzugsvorschriften der Kantone und des Vorentwurfs zu einer Schweizerischen Strafprozessordnung, Basel 2002

**Tab. 1**  
Beispiele von Tierquälereien im Pferdesport

Disziplin	Handlung	Rechtliche Qualifikation
Disziplinunabhängige Handlungen	Elektrische Hilfsmittel	Missachtung der Tierwürde
	Entzug von Futter und Wasser	Vernachlässigung
	Ausbinden im Stall	Misshandlung
	Doping	Missachtung der Tierwürde
Springsport	Nervenschnitt	Missachtung der Tierwürde
	Kronkorken in den Bandagen im Training/ im Wettkampf	Misshandlung / Missachtung der Tierwürde
	Sensibilisierung der Pferdebeine im Training/ im Wettkampf	Misshandlung/ Missachtung der Tierwürde
Dressursport	Ketten in den Fesselbeugen	Missachtung der Tierwürde
	Stundenlanges Abreiten	Unnötige Überanstrengung
Fahrsport	Verletzungen durch Zugstangen mit Drahtbürsten/Kronkorken	Misshandlung
	Pylonen aus Beton	Misshandlung
Trabrennsport	Lasso und andere Druckgebisse	Misshandlung
	Stacheligen Objekte an Zügeln und Zugstangen	Misshandlung
Westernreitersport	Halsringe und Hackmores mit Reissnägeln	Misshandlung
	"Bosal" mit Draht oder Eisen	Misshandlung
Islandpferdesport	Unnatürliche Hufstellungen	Missachtung der Tierwürde
	Gewichte im Hufbereich	Missachtung der Tierwürde
	Überempfindliche Hufe durch chemische Mittel	Missachtung der Tierwürde



## Wie wirtschaftlich ist die Pensionspferdehaltung?

A. Schwarz<sup>1,2</sup>, C. Gazzarin<sup>1</sup>, R. von Niederhäusern<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agroscope – Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, Tänikon; <sup>2</sup> Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches

Die Pensionspferdehaltung hat für landwirtschaftliche Betriebe in der Schweiz im Laufe der letzten Jahre an Bedeutung gewonnen. Sie nimmt innerhalb der Landwirtschaft in mehrerer Hinsicht eine Sonderstellung ein und ist auch aufgrund ihres Dienstleistungscharakters im Vergleich zu anderen Produktionsverfahren von einer grossen Heterogenität geprägt. Um die Wirtschaftlichkeit der Haltung von Pensionspferden zu untersuchen, wurde der Betriebszweig für sechs Gruppen- und sechs Einzelhaltungsbetriebe auf Vollkostenbasis analysiert. Dabei werden drei gängige Betriebstypen miteinander verglichen (Gruppenhaltung, Einzelhaltung mit Kleinbestand sowie Einzelhaltung mit Grossbestand). Das Dienstleistungsangebot reicht hierbei vom einfachen zur Verfügung stellen der Infrastruktur bis hin zum Rundum-Service für Pferd und Reiter. Die Pensionspreise bewegen sich in einem Rahmen von 365 bis zu 1350 Franken pro Pferd und Monat.

### Erfolgsgrössen und Resultate

Die aus der Pensionspferdehaltung generierten Einnahmen setzen sich aus den Markterlösen (erzielte Pensionsgelder, zusätzliche Serviceleistungen) und den tier- und flächenbezogenen Direktzahlungsbeiträgen zusammen. Auf Kostenseite generieren das unterschiedlich stark ausgeprägte Leistungsangebot sowie verschiedene Bewirtschaftungsmodelle unterschiedliche Resultate. Die Wirtschaftlichkeit der Pensionspferdehaltung kann anhand mehrerer Indikatoren gemessen und überprüft werden. Eine Gesamtübersicht über Gewinn, Verlust und Einkommenshöhen gibt Abbildung 1. Bei den Gruppenhaltungsbetrieben (Nr. 1-6) und den grossen Einzelhaltungsbetrieben (Nr. 10-12) resultiert mehrheitlich ein Gewinn (Pensionserlös liegt über der Kostensäule), die kleinen Einzelhaltungsbetriebe (Nr. 7-9) weisen in zwei von drei Fällen einen Verlust auf. Insgesamt weisen acht Betriebe einen Gewinn auf, während vier Betriebe einer Kostendeckung nicht gerecht werden und einen kalkulatorischen Verlust verzeichnen. Drei dieser vier Betriebe gehören der Kategorie Einzelhaltung an. Die Gewinne oder Verluste gilt es in Relation zu den familieneigenen Faktoren zu betrachten. Bei einem Gewinn übersteigt die Arbeitsverwertung, d.h. der effektiv erreichte Stundenlohn den angenommenen Opportunitätskostenansatz von CHF 28.– pro Stunde. Ein Verlust bedeutet in der Regel, dass die Arbeitsverwertung – welche unabhängig von den Arbeitskosten kalkuliert wird – unter diesem Ansatz liegt. Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse der beiden Erfolgsgrössen Einkommen pro GVE Pferd sowie die Arbeitsverwertung je Betrieb. Das Einkommen je GVE Pferd errechnet sich aus den Leistungen abzüglich der Fremdkosten. Positive Ergebnisse auf Einkommensebene garantieren allen zwölf Betrieben eine ausreichende Wirtschaftlichkeit. Bei den Gruppenhal-

tungsbetrieben beläuft sich das Einkommen auf durchschnittlich CHF 8 952.– und ist damit deutlich höher als bei den beiden Einzelhaltungskategorien (CHF 7 165.– und CHF 5 581.–). Die Arbeitsverwertung beträgt im Mittel der zwölf analysierten Betriebe 41 CHF/AKh, lässt jedoch zwischen beiden Haltungssystemen deutliche Unterschiede erkennen. Die Gruppenhaltungsbetriebe erreichen im Durchschnitt mit CHF 52.– fast das Doppelte des Opportunitätskostenansatzes, während die Einzelhaltungsbetriebe (CHF 33.– und CHF 29.–) hier mehr oder weniger leicht darüber liegen. Gemittelt über alle sechs Einzelhaltungsbetriebe resultiert eine Arbeitsverwertung von CHF 31.–, weshalb die Gruppenhaltungssysteme um 40% besser abschneiden als die Einzelhaltungsbetriebe. Der totale Arbeitsaufwand pro GVE Pferd und Jahr unterscheidet sich vor allem aufgrund des Haltungssystems. Während bei der Gruppenhaltung durchschnittlich 201 Stunden eingesetzt werden, sind die errechneten Zeiten für die kleine Einzelhaltung mit 338 Stunden und jene der grossen Einzelhaltung mit 356 Stunden ähnlich. Besonders deutlich wird der Unterschied bei Betrachtung des Zeitaufwands für die Routine-Tätigkeiten. Die Einzelhaltungsbetriebe beanspruchen mit durchschnittlich 32 Minuten pro Pferd und Tag im Vergleich zu den Gruppenhaltungsbetrieben mit 15 Minuten pro Pferd und Tag mehr als doppelt so viel Zeit.

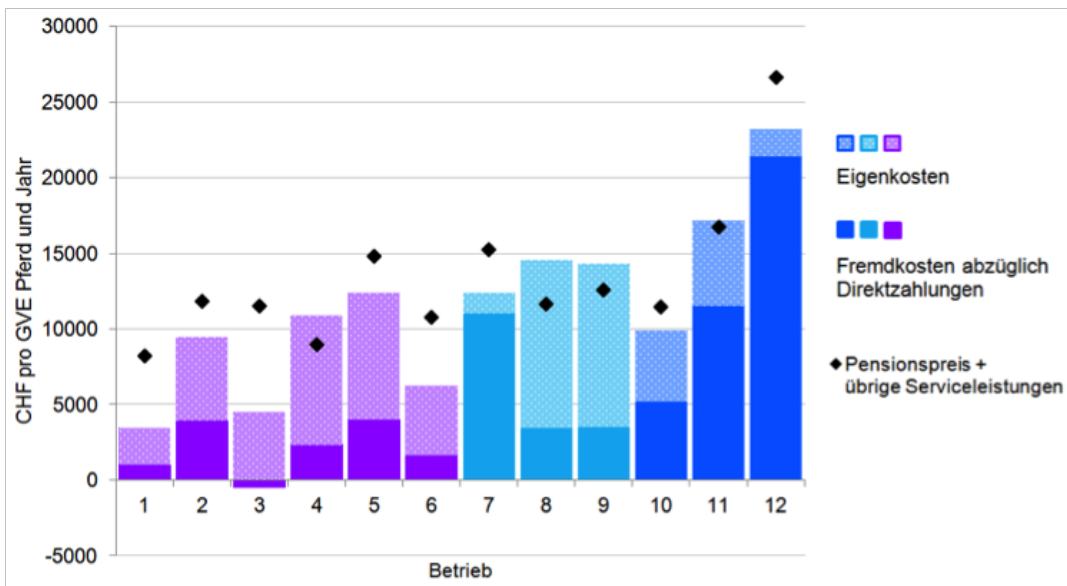
### Schlussfolgerungen

Die Berechnungen der je sechs Gruppen- und sechs Einzelhaltungsbetriebe führen in den meisten Fällen zu befriedigenden bis guten Resultaten. Auf langfristige Sicht sind die Gruppenhaltungs- im Vergleich zu den Einzelhaltungsbetrieben mit deutlich höheren Gewinnen aufgrund geringerer Kosten klar wirtschaftlicher. Anhand der gewonnenen Ergebnisse zeigt sich, dass vor allem die beiden Hauptkostenpositionen Arbeit sowie Gebäude und Einrichtungen entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis des Betriebszweiges nehmen. Den grundlegenden Erfolg oder Misserfolg der Pensionspferdehaltung gestaltet jedoch eine Vielzahl weiterer Faktoren wie die regionale Konkurrenzsituation, ein kostenreduzierendes Management oder die Zufriedenheit der Kunden.

### Literatur

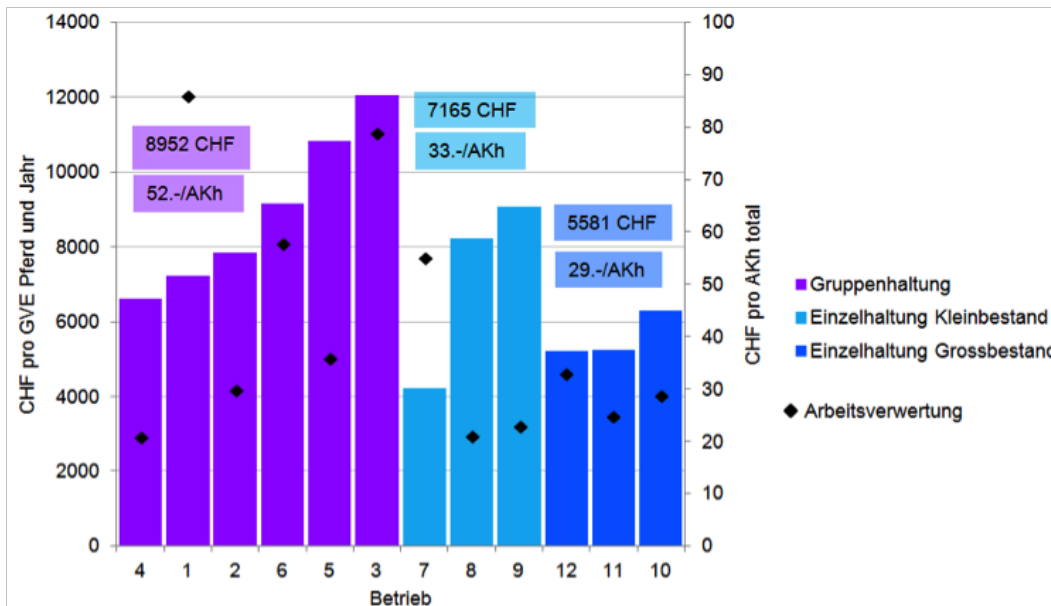
Schwarz A., Gazzarin C., von Niederhäusern R., 2013. Wie wirtschaftlich ist die Pensionspferdehaltung? Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, ART-Bericht 771, Ettenhausen.





**Abb. 1**

Gegenüberstellung von Kosten und Pensionserlösen der einzelnen Betriebe. Liegt der Punkt oberhalb der Kostensäule, wird ein Gewinn erzielt. Die Differenz zwischen Punkt und ausgefüllter Säule (Fremdkosten abzüglich Direktzahlungen) entspricht dem Einkommen aus der Pensionspferdehaltung



**Abb. 2**

Gegenüberstellung von Einkommen und Arbeitsverwertung (effektiv erreichter Stundenlohn) der einzelnen Betriebe (nach Kategorie und aufsteigend geordnet).

# La garde de chevaux de sport et de loisirs: approche sous l'angle du droit de l'aménagement du territoire et de la protection des animaux

**M. Gianola**

*Faculté de droit, droit du développement territorial, Université de Neuchâtel*

Aujourd'hui, la garde de chevaux est un secteur en plein développement ; les activités les plus pratiquées avec le cheval sont le sport et les loisirs. La thématique de la garde de chevaux de sport et de loisirs est donc d'actualité et fait l'objet de nombreux débats. La question centrale est de déterminer quelles sont les répercussions d'un tel développement concernant la garde de chevaux de sport et de loisirs dans le domaine de l'aménagement du territoire et quelle est la relation entre ce dernier et les activités liées à ce type de garde de chevaux. De plus, du fait qu'il s'agit d'animaux, il faut s'assurer, lors de leur détention, que leur bien-être soit garanti. L'examen du processus de planification par étapes en lien avec la garde de chevaux de sport et de loisirs nous a d'ailleurs permis de clarifier ce thème. Nous avons en particulier démontré comment l'aménagement du territoire appréhende les activités liées à la garde de chevaux de sport et de loisirs et plus précisément quel type de plan d'aménagement entre en ligne de compte pour ces activités. Ces instruments juridiques (en particulier les plans d'affectations et l'autorisation de construire) sont importants pour connaître quelles zones permettent la détention de chevaux de sport et de loisirs et quelles constructions et installations peuvent y être autorisées.

De cette étude, il a été constaté que la zone agricole est la plus adaptée à la garde de chevaux, toutefois du point de vue du droit de l'aménagement du territoire cette activité est fortement limitée dans cette zone. Dans la zone à bâtir en revanche, la garde de chevaux est possible, mais soulève des inconvénients (nuisances etc.). Pour ces raisons, la zone la plus adaptée pour cette garde de chevaux semble être une zone spéciale telle qu'une zone équestre ou plus généralement de sport et loisir. Ces zones spéciales peuvent se trouver soit dans la zone à bâtir, soit en dehors de celle-ci si aucun intérêt ne s'y oppose.

Les milieux qui défendent les intérêts des chevaux et leur bien-être critiquent les constatations mentionnées ci-dessus qui répondent pour l'essentiel aux exigences de l'aménagement du territoire. Il en découle deux manières assez contradictoires d'appréhender la garde de chevaux de sport et de loisirs, en particulier au sein de la zone agricole. En effet, pour ces milieux, la zone qui se prête le mieux à la détention de chevaux de sport et de loisirs est la zone agricole, notamment pour des motifs liés au respect des besoins des animaux. En outre, la législation en matière de protection des animaux est très difficile à mettre en œuvre en zone agricole, en raison de la législation en matière d'aménagement du territoire. La protection des chevaux n'est ainsi pas complètement garantie.

A l'heure actuelle la loi sur l'aménagement du territoire (LAT) est plutôt un handicap pour un développement judicieux de la détention des chevaux dans son ensemble. En effet, elle entrave fortement les projets liés à la détention de chevaux, en particulier dans la zone agricole. La question de la détention de chevaux de sport et de loisirs est encore plus délicate. Jusqu'à présent de nombreux efforts, principalement en matière législative, ont été faits afin de trouver des solutions pour assouplir et améliorer la situation actuelle en zone agricole. Après une initiative parlementaire « Garde des chevaux en zone agricole » déposée en 2004 et suite à plusieurs divergences entre des commissions parlementaires, une modification de deux articles de la LAT concernant la détention de chevaux a été acceptée en 2013. Le projet de la nouvelle ordonnance sur l'aménagement de territoire comprenant les articles correspondants a été publié. La mise en consultation de ce projet a soulevé des violentes réactions tant dans le monde équestre que politique et a déclenché une mobilisation impressionnante de la population touchée. Au début de l'année 2014 les discussions ne sont pas encore terminées. Nous n'avons d'autres choix que d'attendre les résultats de cette prise de position.

## Bibliographie

ASSEMBLÉE FÉDÉRALE - PARLEMENT, 04.472 – Initiative parlementaire : Garde de chevaux en zone agricole.

Bachmann I., 2012. Faciliter la garde des chevaux en zone agricole – Révision partielle de la loi sur l'aménagement du territoire, Bulletin - Elevage chevalin et Sports Equestres, mars 2012.

Bachmann I., 2012. Le Conseil fédéral se prononce pour un assouplissement dans la zone agricole – Détention des chevaux et aménagement du territoire, Bulletin - Elevage chevalin et Sports Equestres, août 2012.

Bovay B., 2011. Des chevaux hors la zone à bâtir : approche d'une pathologie récurrente de l'aménagement du territoire, in : MAHON Pascal / NGUYEN Minh Son (édit.), L'activité et l'espace : droit du sport et aménagement du territoire : mélanges en l'honneur de Piermarco Zen-Ruffinen, Bâle 2011.

DETEC / ARE, Comment l'aménagement du territoire appréhende les activités liées au cheval, Bern version actualisée 2011.



**Fig. 1**

Exemple de garde de chevaux de loisirs dans une zone agricole. Plus précisément, il s'agit d'une entreprise agricole qui garde des chevaux à titre d'hobby.

# Benchmarking von Sport- und Handelsställen

S. Hellmüller<sup>1</sup>, A. Hochuli<sup>1</sup>, C. Herholz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen

Handelsställe müssen fähig sein, sich den rasch verändernden Marktbedingungen anzupassen. Dies erfordert überlegte und adäquate Managemententscheidungen. Eine immer bedeutendere Managementmethode ist das Benchmarking, welches die eigenen Wettbewerbspotenziale durch das Vorbild von Vergleichspartnern entscheidend zu verbessern versucht (Siebert und Kempf 1998). Dabei findet eine Orientierung anhand bester Ergebnisse der Konkurrenz, der Branche oder aus branchenübergreifenden Gebieten statt (Mertins 2004).

Im Pferdehandel gibt es kaum öffentliche Daten, welche die Betriebsleitung in der Unternehmensführung verwenden kann. Ziel der Studie war es, anhand eines Benchmarkingprojektes eine Vergleichsgrundlage und somit erste Anhaltspunkte zur strategischen Orientierung für Sport- und Handelsställe der Schweiz zu schaffen. Mittels Fragebogen wurden Daten von vier erfolgreichen Vertretern der Branche erhoben und daraus Kennzahlen abgeleitet. Untersucht wurden neben strategischen und finanzwirtschaftlichen Kennzahlen auch arbeits-, handels- und sportspezifische Grössen.

Dabei sind Kennzahlen ermittelt worden, die Auskünfte zur Rentabilität, Liquidität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit geben (Abb.1). Zur Beurteilung der Rentabilität des Betriebes eignen sich die Gesamtkapitalrendite ROI und die Eigenkapitalrendite ROE. In Zusammenhang mit dem Eigenfinanzierungsgrad, der Aufschlüsse über die Sicherheit gibt, kann der Rendite-Risiko-Zielkonflikt beurteilt werden. Der Quick Ratio lässt Aussagen über die Liquidität des Betriebes zu. Darin wird das in Pferden gebundene Vermögen nicht einbezogen, welches zur Beurteilung der Liquidität ungeeignet ist, da gerade teurere Pferde nicht auf Abruf zu ihrem Wert verkauft werden können. Die Wirtschaftlichkeit ist unter anderem mit der Arbeitsproduktivität zu beurteilen. Der Gesamtdeckungsbeitrag pro Arbeitskraft stellt dazu eine gesamtbetriebliche Kennzahl dar. Mit dem aus dem Handel erreichten Deckungsbeitrag pro Handelsstallplatz wird die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges Handel quantifiziert.

Es waren Unterschiede und Tendenzen in der Verfolgung einer spezifischen Strategie erkennbar. In Abhängigkeit der verfolgten Wettbewerbsstrategie wurde mit weiteren Kennzahlen die Wirtschaftlichkeit und Produktivität der Betriebe zur Geltung gebracht (Abb.2).

Ist der Betrieb bestrebt, eine möglichst grosse Menge an Pferden umzusetzen, um dadurch seine Aufwände pro Pferd gering zu halten, verfolgt er eine Kostenführerschaftsstrategie. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass Arbeitsabläufe effizient gestaltet werden und somit kos-

tengünstig Pferde zum Verkauf bereitgestellt werden können. Das Interesse zeigt sich vorwiegend im raschen Verkauf, wodurch eine grosse Menge an Pferden im Jahr umgesetzt werden kann. Die Umschlagshäufigkeit ist eine Kennzahl, mit der die Effizienz der Verkäufe gemessen wird. Da diese Strategie nicht beabsichtigt, viel in die Pferde zu investieren, ist die Produktivität der Arbeitskräfte ein wichtiger strategischer Gesichtspunkt. Mit dem Verhältnis von Umsatz pro Arbeitskraft zu Personalkosten pro Arbeitskraft wird gemessen, wie viel Mal mehr Einnahmen ein Betrieb pro Arbeitskraft hat, als sie ihn kostet. Ebenfalls ist die Anzahl Stallplätze pro Arbeitskraft ein aussagekräftiger Indikator.

Stehen hingegen eine lange Betreuung im Vordergrund, um einen Wertgewinn des Pferdes zu erreichen und es dann in einem höheren Preissegment zu verkaufen, differenziert sich der Betrieb anhand der Qualität. Dadurch ist das Kapital lange, meist mehrere Jahre, in einem Pferd gebunden. Über kurze Zeiträume kann es so zu Liquiditätsengpässen kommen. In der Qualitätsstrategie ist die Betreuung der Pferde und somit der Personalaufwand der grösste Kostenfaktor. Die Kennzahl Anzahl Stallplätze pro Arbeitskraft quantifiziert den effizienten Einsatz des Personals. Mit der EBIT-Marge kann die Rentabilität beurteilt werden, wobei erkennbar ist, dass die Qualitätsstrategie mehr Gewinn vor Zinsen und Steuern, auf eine Umsatzeinheit bezogen, erreicht als die Kostenführerschaftsstrategie.

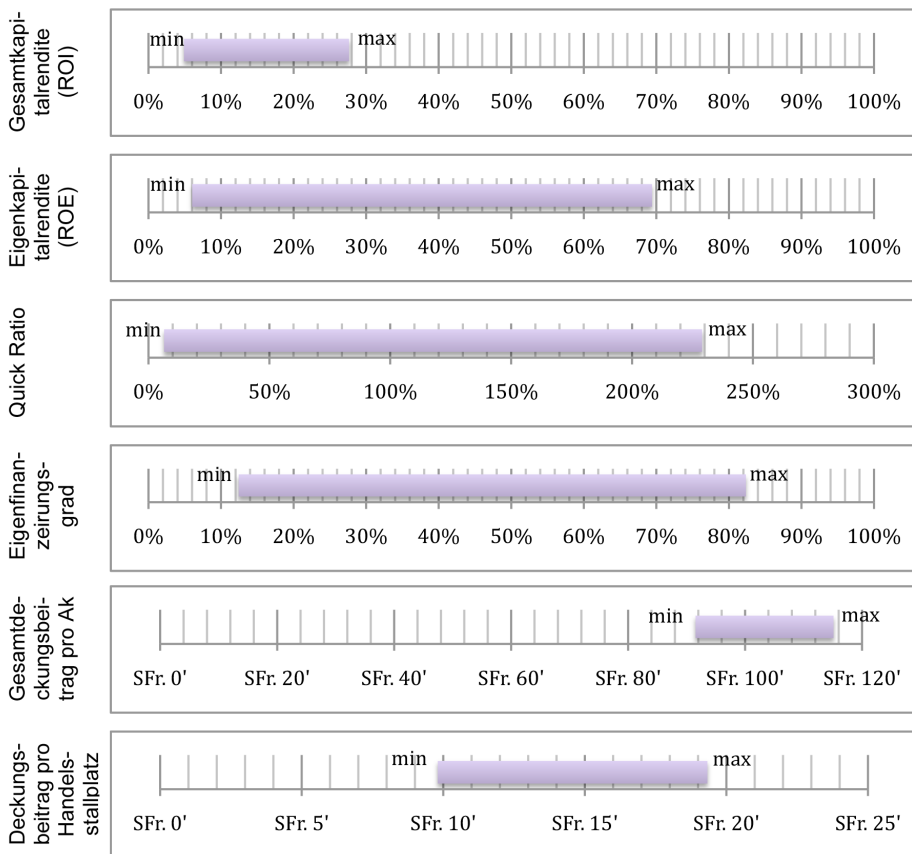
Nach der Qualitätsstrategie ausgerichtete Betriebe haben hohe Personalkosten und ein lange in den Pferden gebundenes Kapital. Unter Wahrung der Qualität sollten diese Betriebe bestrebt sein, ihre Personalkosten tief zu halten. Zusätzliche Betriebszweige helfen Liquiditätsengpässen entgegen zu wirken, welche durch das lange gebundene Kapital entstehen können. Die Kostenführerschaft überträgt durch einen effizienten Einsatz der Arbeitskräfte und der Stallplatznutzung. Den bedeutendsten Kostenanteil machen die Einkaufspreise aus, weshalb diese Betriebe günstige Einkaufskonditionen anstreben und dadurch eine möglichst grosse Handelsspanne erreichen sollen.

## Literatur

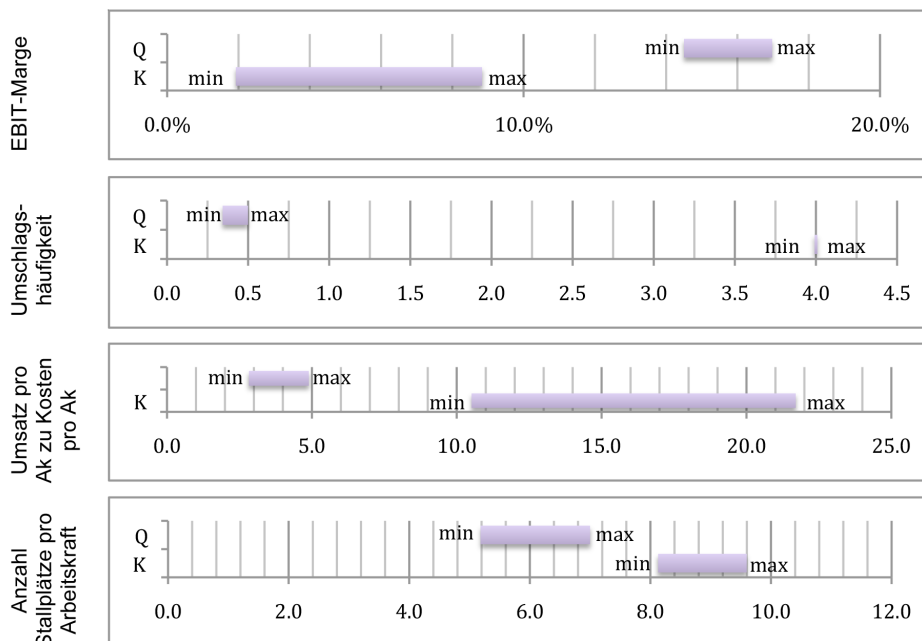
Mertins K., 2004. Benchmarking; Leitfanden für den Vergleich mit den Besten. Symposion Publishing, Düsseldorf, 379 S.

Siebert G., Kempf S., 1998. Benchmarking; Leitfaden für die Praxis. Carl Hanser, München, 124 S.





**Abb. 1**  
Spannweite strategieunabhängiger Kennzahlenergebnisse zur Rentabilität, Liquidität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit



**Abb. 2**  
Spannweite strategieabhängiger Kennzahlenergebnisse

# Umfrage zu Umgang, Gewohnheiten und Wissensstand von Schweizer Pferdebesitzern über Zahnbehandlungen beim Pferd

E. Schiesser<sup>1</sup>, M. Jackson<sup>1</sup>, H. Geyer<sup>2</sup>

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

In den letzten 10 Jahren ist die Thematik der Pferde Zahnmedizin sehr stark aufgekommen. Im Studium schon wird nun den Zahnbehandlungen grosses Interesse geschenkt. Weiterbildungsmöglichkeiten für Tierärzte haben ein festes Standbein in der Schweiz und sind mit Maximalzahlen belegt. Auch auf Seiten der Pferdebesitzer wird diesem Thema enorme Beachtung geschenkt. Für die Einen ist es Geldmacherei, für die Andern ein äusserst wichtiges Neuaufkommen in der Sparte der Pferdemedizin. Mit der Behandlung von komplexen, unklaren Lahmheiten, Unrittigkeiten, wie auch des Abmagerns bis hin zu Apathie mithilfe professioneller Zahnmedizin, wurde klar gezeigt, dass dieser Ast nicht mehr vernachlässigt werden kann.

Mit einer Umfrage unter den Pferdebesitzern in der Schweiz wollten wir nicht nur herausfinden, wie gross das Interesse ihrerseits ist, sondern auch wie es um ihren Informationsstand und ihre Präferenzen bei Pferde Zahnbehandlungen und deren Handhabung steht. Dafür entwarfen wir einen Fragebogen, der die Themen wie Informationsstand, Informationsquellen der Pferdebesitzer und die Häufigkeit der Zahnbehandlungen erfassen sollte. Weiter sollte die Einstellung der Besitzer zur Sedation der Pferde sowie zu den Arbeitsmethoden der behandelnden Personen und zu den Kosten der Zahnbehandlungen erfragt werden.

Der Fragebogen mit 19 Fragen wurde übersetzt in drei Landessprachen an 3500 Pferdebesitzer verschickt; alleamt Kunden des Departements für Pferde der Vetsuisse Fakultät Zürich. Die Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS.

Die Rücklaufquote betrug 40% (1644 Antworten) und es waren alle Kantone der Schweiz mit mindestens 2 Beantwortungen vertreten.

Zu 75% ist eine jährliche bis maximal zweijährliche Kontrolle in der Schweiz die Regel. Gerade mal 47% der Befragten halten ihren Wissensstand für gut. Sie beziehen dafür ihre Informationen hauptsächlich vom Privattierarzt. Demgegenüber wird für die eigentliche Zahnbehandlung von 66% ein spezialisierter Tierarzt und von 21% ein spezialisierter Nicht-Tierarzt beauftragt. Beide werden hauptsächlich (>55%) durch Mund-zu-Mund-Propaganda vermittelt, beim Nicht-Tierarzt sind es sogar 87%. Der Privattierarzt ist in 28% der Fälle auch zugleich der Zahnarzt.

Die Meinung über die Sedation divergiert, doch sieht man eine klare Abhängigkeit zur behandelnden Person (Abb. 1). 31% der Pferdebesitzer, die ihr Pferd von einem spezialisierten Tierarzt behandeln lassen, möchten, dass ihr Pferd

sediert wird. 25% der Besitzer wünschen die Sedation der Pferde beim Privattierarzt. Dagegen wünschen nur rund 10% der Besitzer, die einen spezialisierten Nicht-Tierarzt zuziehen, eine Sedation der Pferde, während sich 32% gegen die Sedation aussprechen. Hier stellt sich die Frage, ob bei den 10%, die eine Sedation der Pferde wünschen auch von Nicht-Tierärzten sediert wird? Die restlichen 2/3 der Besitzer verhalten sich gegenüber der Sedation neutral und machen es von deren Notwendigkeit abhängig.

Der Preis als wichtiges Thema wurde auch direkt angesprochen. Rund 45% bezahlen zwischen CHF 100 und 200.-. 40% bezahlen mehr als 200.- und 15% bezahlen weniger als 100.-. Stark variiert dabei die Tatsache, ob man sein Pferd von einem Tierarzt oder einem Nicht-Tierarzt behandeln lässt. Während 37% der nicht-tierärztlichen Zahnbehandlungen weniger als 100.- kosten, liegt der Durchschnitt bei tierärztlichen Behandlungen bei mindestens 150 – 200.-. Insgesamt ist aber für 65.3% der Befragten der Preis unwichtig, wenn dafür eine gute Behandlung gewährleistet wird. Positiv stimmt, dass 94% mit ihren Betreuern zufrieden sind.

Die hohe Rücklaufquote deutet auf ein starkes Interesse und entsprechende Sensibilität der Pferdebesitzer für dieses Thema hin. Es konnten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. So zeigt zum Beispiel die Tatsache, dass sich weniger als 50% der Befragten für gut informiert halten, wie gross noch der Aufklärungsbedarf ist. Gewünscht werden von den Befragten Broschüren, Seminare, Vorträge, fundierte Internetauskünfte und Listen der kompetenten Spezialisten. Nicht zu vernachlässigen bleibt in der Interpretation der Umfrage die Subjektivität der Antworten, welche teilweise den eingesandten Fragebogen zu entnehmen ist.

In einem weiterführenden Projekt untersuchen wir die Histologie von Zähnen und ihrer Umgebung an Hand von unentkalkten Hartschnittpräparaten von 3 Pferden im Alter von 2, 5 und 13 Jahren. Dabei soll der normale Aufbau der langen Pferde zähne sowie ihre Befestigung und die Struktur der angrenzenden Gewebe näher erfasst werden zur diagnostisch korrekten Abgrenzung der Normalbefunde von pathologischen Veränderungen.

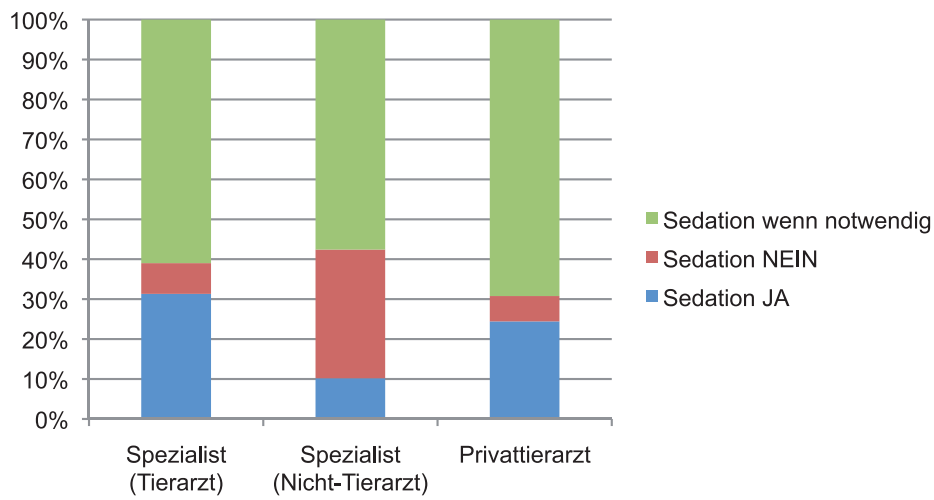
## Literatur

Baker G.J., Easley J., 2007. Zahnheilkunde in der Pferdepraxis, 2. Auflage, Elsevier Verlag,

Fitzgibbon C.M., Du Toit N., Dixon P.M., 2010. Anatomical Studies of maxillary cheek teeth infundibula in clinically normal horses. Equine veterinary Journal 42-(1):37-43

Simon T., Herold I., Schlemper H., 2008. Praxisleitfaden Zahn- und Kiefererkrankungen des Pferdes, Parey Verlag





**Abb. 1**

Einstellung der Befragten gegenüber der Sedation bei Zahnbehandlungen abhängig von der behandelnden Fachkraft.

## PFERD UND GESELLSCHAFT

# Wirtschafts-, gesellschafts- und umweltpolitische Bedeutung des Pferdes in der Schweiz - Stand 2013

L. Schmidlin<sup>1</sup>, I. Bachmann<sup>1</sup>, S. Flierl<sup>1</sup>, A. Schwarz<sup>2</sup>, A. Roesch<sup>2</sup>, S. Rieder<sup>1</sup>, R. von Niederhäusern<sup>1</sup>

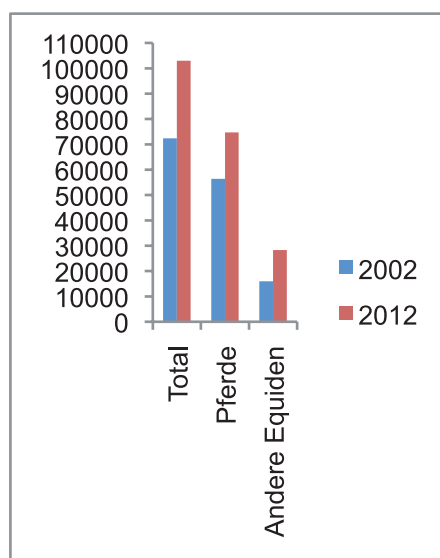
<sup>1</sup> Agroscope – Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches; <sup>2</sup> Agroscope – Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, Tänikon

### Einleitung

Die neue Studie „Wirtschafts-, gesellschafts- und umweltpolitische Bedeutung des Pferdes in der Schweiz – Stand 2013“ des Schweizerischen Nationalgestüts von Agroscope liefert interessante Zahlen zur Pferdebranche Schweiz. Obwohl die Pferdebranche in den letzten Jahren insbesondere aufgrund verschiedener gesetzlicher Anpassungen immer wieder stark gefordert wurde, nimmt die Anzahl Pferde, Ponys und Esel in der Schweiz weiter zu.

### Entwicklung des Equidenbestandes

Ende 2012 zählte das Bundesamt für Statistik (BFS) auf 17'454 Betrieben insgesamt 103'010 Equiden (Pferde, Ponys und Kleinpferde, Esel, Maultiere und Maulesel). Der Equidenbestand ist somit während den letzten zehn Jahren im Mittel um 4% pro Jahr gestiegen (Abb. 1 und Tab. 1).



	2002	2012	Ø /Jahr	2002-2012	% / Jahr
Total	72'394	103'010	+ 3'060	+ 42%	+ 4%
Pferde	56'402	74'728	+ 1'830	+ 33%	+ 3%
Andere Equiden	15'992	28'282	+ 1'230	+ 77%	+ 8%

**Abb. 1 und Tab. 1**

Entwicklung der Gesamtzahl der Equiden in der Schweiz zwischen 2002 und 2012.

Knapp zwei Drittel (64%) der Equiden sind in Betrieben der Westschweiz und den deutschsprachigen Teilen des Mittellandes untergebracht. Gesamtschweizerisch werden 9,8 Equiden pro km<sup>2</sup> LN (Landwirtschaftliche Nutzfläche) bzw. 12,8 Equiden je 1'000 Einwohner gehalten. Drei Viertel aller Equiden in der Schweiz sind in Landwirtschaftsbetrieben untergebracht. Der Pferdehaltung kommt deshalb vor allem im ländlichen Raum eine wichtige Bedeutung zu. Insgesamt hält jeder fünfte nutztierhaltende Betrieb auch Equiden.

### Zusammensetzung des Equidenbestandes

Ende 2012 waren auf der Tierverkehrsdatendank TVD mehr als 150 verschiedene Rassen registriert. Der grösste Teil der Schweizer Equiden sind Warmblüter (40%). Bei den Warmblütern gibt es insgesamt rund 15'000 (36%) Schweizer Tiere. Auch die Freiberger machen mit rund 22'000 bzw. rund einem Fünftel aller Equiden einen grossen Anteil der Schweizer Equidenpopulation aus.

In der Schweiz sind 81% der Equiden älter als drei Jahre. Dies macht ein Jungpferd auf vier erwachsene Pferde. Der Altersdurchschnitt der gesamten registrierten Schweizer Equidenpopulation liegt bei 10,6 Jahren. Insgesamt sind bereits rund ein Drittel der Schweizer Equiden 15-jährig und älter.



**Abb. 2**

Bislang war es aufgrund der fehlenden Registrationspflicht kaum möglich, genauere Aussagen über die Struktur des Schweizer Equidenbestandes zu machen. Seit 2011 müssen nun alle Equiden auf der zentralen Tierverkehrsdatenbank TVD gemeldet werden.

### Verwendungszwecke von Equiden

In der Schweiz werden die meisten Equiden für Freizeit-, Sport- und Zuchtzwecke gehalten. Analog verhält es sich mit der Pferdehaltung in unserem europäischen Umfeld. Je nach Land gibt es allerdings auch Nutzungsunterschiede. So scheinen in Frankreich seit einiger Zeit Equiden wieder vermehrt für diverse landwirtschaftliche und kommunale Arbeiten eingesetzt zu werden. Dieser Trend hat auch auf die Schweiz Einfluss. Eine immer wichtigere Rolle kommt den Equiden auch im Bereich diverser Therapieformen zu.

Die Pferdezucht war während den letzten Jahren besonders stark von verschiedenen gesetzlichen Anpassungen betroffen. Das liberalere Umfeld und die damit verbundene Zunahme der Importe, die steigenden Kosten und die Neuerungen in der Tierzuchtverordnung führten insgesamt zu einer tieferen Anzahl der anerkannten Zuchtorganisationen sowie zu einer Abnahme der Geburtenzahlen. So hat die Zahl der in der Schweiz geborenen und durch die einzelnen Zuchtorganisationen registrierten Fohlen während den letzten zehn Jahren um 18% abgenommen. Die züchterisch bedeutendste Schweizer Pferderasse ist nach wie vor der Freiburger mit fast 60% der Geburten.

Der Pferdesport ist mit einem Anteil von 80% stark frauengeprägt. 64% der Personen, welche in der Schweiz Pferdesport ausüben, tun dies nicht-organisiert, das heißt ohne Mitglied in einem Verein oder einer festen Gruppe zu sein. Betrachtet man die Aktivsportler des SVPS fällt auf, dass sich immer mehr junge Personen für den Pferdesport interessieren. Der Anteil Lizenzen welche an Personen im Alter von unter 26 Jahren vergeben wurden, stieg während den letzten zehn Jahren stetig an.

### Pferdewirtschaft

Durch die Aktivitäten rund um das Pferd werden Arbeitsplätze für Reitzentren, Unterricht, Pferdetourismus, Zucht, Pferderennbahnen, Pferdehandel, Berufsfachleute der Pferdebranche, Hippotherapie, Sattlerei, Hufschmiede, Geschäfte für Reitartikel, Pferdefutter, Tierärzte, Pferdemetzgereien usw. geschaffen. In der Landwirtschaft schafft das Pferd vor allem Arbeitsplätze im Bereich der Pferdepension. Für das Jahr 2012 wurden rund 12'900 Vollzeitstellen berechnet, welche direkt oder indirekt im Zusammenhang mit der Pferdebranche stehen. Dabei wird angenommen, dass etwa 8 Pferde einen Arbeitsplatz ergeben. Der Umsatz wird auf 1,91 Milliarden Franken geschätzt.

### Ausblick

Dank der eingeführten Registrationspflicht für Equiden wird es in Zukunft möglich sein, die Entwicklung der Schweizer Pferdebranche genauer zu beobachten und zu analysieren. Daraus wiederum können wertvolle Hinweise und Tendenzen für die einzelnen, zahlreichen Akteure der Pferdebranche abgeleitet werden. Insbesondere durch die teilweise widersprüchlichen Ziele der verschiedenen Gesetzgebungen entstehen gewisse Einschränkungen und Herausforderungen, denen sich die Pferdebranche in Zukunft zwingend stellen muss.

### Literatur

Schmidlin L., Bachmann I., Flierl S., Schwarz A., Roesch A., Rieder S., von Niederhäusern R., 2013. Wirtschafts-, gesellschafts- und umweltpolitische Bedeutung des Pferdes in der Schweiz - Stand 2013. Agroscope - Schweizerisches Nationalgestüt SNG, Avenches

# Pferdeverkehrsdatenbank – Erfahrungen und Herausforderungen zum Tierverkehr in der Schweiz nach drei Jahren Pferderegistrierung mit agate

J. Guggisberg

*Tierverkehrsdatenbank, Identitas AG*

Am 3. Januar 2011 wurde in der Schweiz nach zwei Jahren Vorarbeit mit der Registrierung der Equiden auf einer zentralen Datenbank gestartet. Mit dem Aufbau, Betrieb und Support des Systems wurde Identitas AG beauftragt, welche zehn Jahre Erfahrung als Betreiberin der TVD der Klauentiere aufweist. Mit der zentralen Datenbank wurde ein Instrument geschaffen, das im Seuchenfall den Veterinärbehörden aktuelle Standort- und Kontaktinformationen zur Verfügung stellt und das Definieren von gezielten Massnahmen erleichtert. Verantwortlich für die Meldungen an die Tierverkehrsdatenbank TVD ist der Eigentümer des Tieres. Damit unterscheidet sich das Konzept fundamental von der Tierverkehrsdatenbank der Klauentiere, bei welcher der Halter des Tieres für die Bewegungsmeldungen verantwortlich zeichnet. Als Kommunikationsmedium Eigentümer – Datenbank wurde ab Systemstart ausschliesslich auf das Internet gesetzt.

Das Konzept sah vor, dass die Grunddaten aus Erstregistrierung, Geburt und Import sowie Informationen zur Kennzeichnung und Signalement des Equiden auf der TVD gesammelt werden und sich die Zucht- resp. Sportorganisationen und passausgebenden Stellen über eine definierte Schnittstelle der Daten bedienen, Freigabe durch den Eigentümer des Tieres vorausgesetzt.

Beim Systemstart ist man von einem Equidenbestand in der Schweiz von ca. 89'000 Tieren ausgegangen. Die Idee, die Eigentümer und deren Pferde aus den Datenbeständen der Zucht- und Sportorganisationen in die neue Datenbank zu migrieren, wurde aus Datenschutzgründen verworfen. Jeder einzelne Eigentümer hätte der Weitergabe der persönlichen Daten zustimmen müssen. Stattdessen wurde auf die Selbstregistrierung des Eigentümers auf dem zentralen Agrarportal Agate.ch und der anschliessenden Erstregistrierung der bereits lebenden Equiden auf der TVD gesetzt. Der Erstregistrierungsprozess verlief schleppend. Die Übergangsfrist zur Erstregistrierung musste Ende 2012 um weitere 11 Monate verlängert werden, da nur knapp 78'000 Equiden registriert waren. Per Ende 2013 wies die TVD einen Bestand von knapp 102'000 lebenden Equiden auf.

Eine grosse Herausforderung stellte die Kommunikation mit Equideneigentümern, die keiner Organisation angehören, dar. Einerseits mussten sie aufgefordert werden, sich und ihre Pferde zu registrieren, andererseits musste bei Hobbyhaltungen oft die noch nicht registrierte Stallung erfasst und mit einer TVD Nummer belegt werden. Einmal erfasst, kann die Kommunikation an ihre hinterlegte E-Mail Adresse erfolgen.

Die Pflicht des Eigentümers geht über die Erstregistrierung hinaus. Standortwechsel, Eigentumsübergaben und das Ableben des Tieres müssen zentral registriert werden, um die Aktualität der Daten zu erhalten.

Zu diesem Zweck wurde Mitte 2013 die Möglichkeit geschaffen, dass Tierhalter auf ihrem Standort registrierte Pferde, welche verstellt wurden, markieren können. Das System mahnt anschliessend den Eigentümer, den Standortwechsel nachzumelden.

Nicht bewährt hat sich das Konzept des zentralen Datenbezugs der Zucht- und Sportorganisationen bei der TVD zur Ausstellung der Equidenpässe. Technische Schwierigkeiten bei der Schnittstellenintegration, die Qualität der Daten und die Macht der bisher gelebten Prozesse sind die Gründe. Im Rahmen der Revision der Tierseuchenverordnung vom Herbst 2013 schlugen die Bundesbehörden eine Anpassung des Passausstellungsprozesses vor. Auf das Signalement soll verzichtet werden können, wenn stattdessen die Kennzeichnung im Pass eingetragen wird.

Ziel der Identitas AG als Betreiberin der Tierverkehrsdatenbank ist es, die Qualität der Equidendaten kontinuierlich zu verbessern, um einerseits im Seuchenfall den Behörden ein verlässliches Instrument zur Verfügung zu stellen und andererseits der Pferdeforschung verlässliche Daten über die Zusammensetzung und Verteilung der Pferdepopulation in der Schweiz liefern zu können.

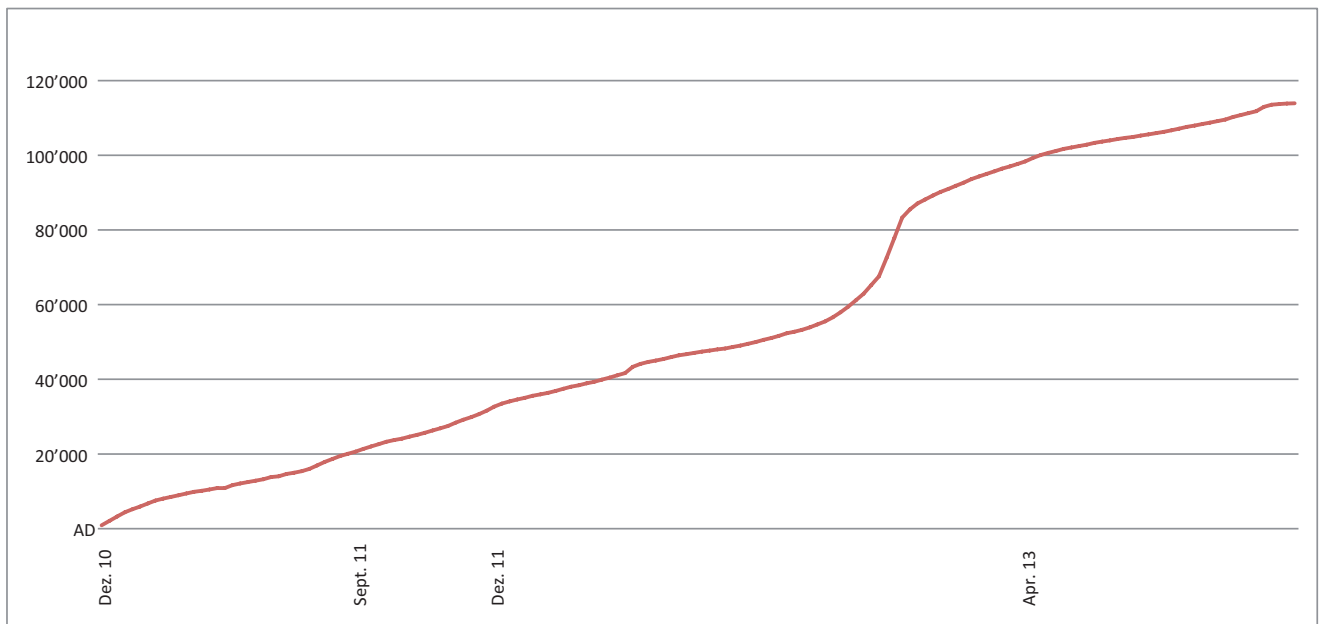
## Literatur

Poncet P.-A., Boessinger M., Guillet A., Klopfenstein St., König-Bürgi D., Lüth A., Martin R., Montavon St., Obexer-Ruff G., Rieder S., Rubli S., Rüegg P., Trolliet C.F., 2009. Wirtschafts-, gesellschafts- und umweltpolitische Bedeutung des Pferdes in der Schweiz: Was gibt's Neues seit 2007? Bericht des Observatoriums der schweizerischen Pferdebranche, Avenches.

Tierseuchenverordnung SR 916.401

Verordnung über die Gebühren für den Tierverkehr SR 916.404.2

Verordnung über die Tierverkehrsdatenbank SR 916.404.1

**Abb. 1**

Entwicklung der total registrierten Equiden auf der Tierverkehrsdatenbank ab Systemstart 3. Januar 2011 bis Ende 2013 (lebende und tote Tiere).

## La filière équine française : organisation et tendances

**X. Dornier**

*Institute français du cheval et de l'équitation IFCE, Observatoire économique et social du cheval, Pompadour, France*

### Une filière diversifiée avec trois secteurs très développés

La France a la particularité, comme l'Italie et le Royaume-Uni, d'avoir une filière équine très diversifiée. En effet, les trois secteurs de la filière équine : le sport-loisir-travail, les courses et la viande y sont très actifs. En terme de production, ces trois secteurs ont une importance similaire avec environ 20-25 000 juments saillies chacun. Cependant, depuis 2008, pour les races de chevaux de trait, puis plus récemment pour les races de sport-loisir, la production connaît une baisse importante.

La filière course portée par les deux sociétés mères France Galop et Le Cheval Français représente une part importante des emplois et du chiffre d'affaires de la filière. Le trot représente environ les deux tiers de l'activité et le galop un tiers. En galop, les courses de plat sont deux fois plus nombreuses que celle à l'obstacle. Cette filière plutôt en croissance jusqu'alors connaît depuis 2013 une période difficile, avec une baisse des enjeux qui assurent le financement de toute la filière.

La filière sport-loisir-travail, a connu un fort développement avec une démocratisation importante de l'équitation depuis les années 80. Les nombres de club et d'activités proposées se sont nettement accrues tout comme le nombre de pratiquant licenciés à la Fédération Française d'équitation (env. 700'000).

La filière viande chevaline est composée de deux circuits en France. L'un repose sur une production de poulains de trait destinés à la viande dont la plupart (60-70%) sont exportés en vif vers l'Italie ou l'Espagne. L'autre repose sur une filière de chevaux adultes, principalement des chevaux de sang, qui fournit la viande consommée en France. La consommation de viande chevaline a fortement diminué depuis les années 80 en dépit de quelques rebonds lors de crises sanitaires dans les autres productions agricoles (ESB, fièvre aphteuse...).

### Une population équine croissante qui a passé le million d'équidés

En fin d'année 2012, la population d'équidés présente en France est d'environ 1'000'000 de têtes. L'effectif est principalement composé de chevaux de selle (45%) puis de poneys (23%) et chevaux de course (18%). Les chevaux de trait ne représentent que 6% des équidés présents en France (fig.1). Les races les plus représentées, après les équidés aux origines non constatées (40%), sont les races de course (120'000 trotteurs et 56'000 Pur Sang) et de sport (130'000 Selle Français). La population est relativement jeune, deux tiers des équidés ont moins de 10 ans.

Depuis 2008, la population équine est en croissance de 2% par an, soit environ 20-25'000 équidés par an. Cette hausse s'accompagne d'un vieillissement de la population, la part des chevaux de plus de 15 ans ayant augmenté de 17% à 21% en 4 ans. Dans le même temps, les effectifs de chevaux de trait ont diminué de 30'000 têtes alors que les autres productions sont en croissance.

### Inadéquation offre-demande : des chevaux produits pour la performance utilisés en loisir

Dans la filière sport-loisir, de 50 à 80% des éleveurs cherchent à produire un cheval pour la compétition de haut niveau. Pourtant le marché des chevaux destinés à la compétition de niveau professionnel ne représente que 5% du marché des chevaux de selle. Les principales races achetées pour le loisir sont les chevaux sans origines ou les Trotteur Français (seuls 40% des trotteurs sont utilisés en course). Ces chevaux sont achetés à petit prix (env.1'000 €) et principalement pour des activités sans compétition. Pour le sport, le Selle Français prédomine même si depuis les années 90 les importations de chevaux se sont fortement développées. Ainsi en 2012, le volume de chevaux importés pour le sport représente 20% de la production de Selle Français.

### Des perspectives incertaines

Les évolutions récentes de la filière équine française montrent que tous les secteurs subissent actuellement des difficultés. L'élevage est particulièrement touché à l'exception du secteur des courses. Cependant la baisse des enjeux observée depuis 2013 laisse craindre une réduction de l'activité des courses, du commerce puis de la production dans les années à venir.

En activités équestres (centres équestres, achat de chevaux), les tendances sont directement liées au budget que les ménages consacrent au loisir, ainsi elles dépendent fortement du contexte économique général. Il est probable que l'évolution soit stable voire légèrement décroissante jusqu'à l'amélioration du contexte économique.

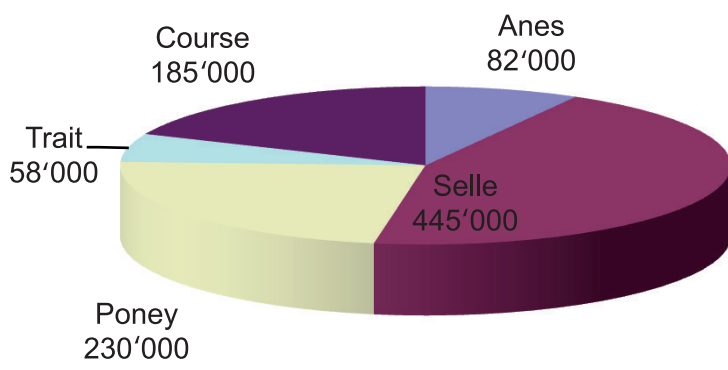
### Bibliographie

Observatoire économique et social du cheval, REFERENCES-IFCE, 2013. Annuaire ECUS 2013

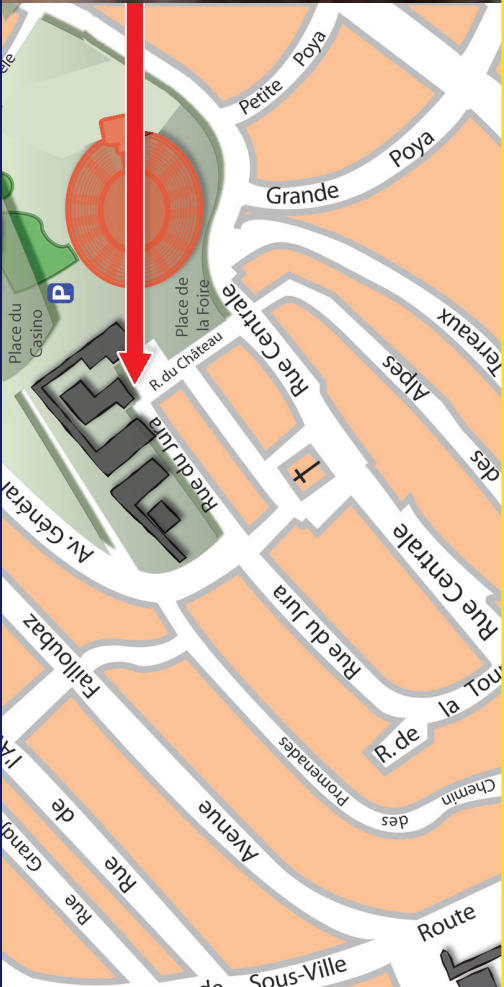
Observatoire économique et social du cheval, REFERENCES-IFCE, 2011. Le marché du cheval de sport-loisir en 2010

Réseau REFERENCES, IFCE-REFERENCES, 2011. Panorama économique de la filière équine





**Fig. 1**  
Répartition de l'effectif selon le type d'équidés



### 9<sup>e</sup> réunion annuelle du Réseau de recherche équine en Suisse

10 avril 2014, 9 - 17 h  
Théâtre du Château, Avanches

- Prix (y. c. les repas):  
 Tarif normal CHF 120.- (€ 90.-)  
 Participant-e-s Equigarde® CHF 100.- (€ 75.-)  
 Etudiant-e-s et doctorant-e-s CHF 40.- (€ 30.-)
- Inscription\* obligatoire

Inscriptions et renseignements :  
[www.reseautrechercheequine.ch](http://www.reseautrechercheequine.ch)

Tél. 026 676 63 75 Fax 026 676 63 05  
[harasnational@agroscope.admin.ch](mailto:harasnational@agroscope.admin.ch)

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

### Neunte Jahrestagung Netzwerk Pferdeforschung Schweiz

10. April 2014, 9 - 17 Uhr  
Théâtre du Château, Avanches

- Tagungsgebühren (inkl. Verpflegung):  
 Normaltarif CHF 120.- (€ 90.-)  
 Equigarde®- Reduktion CHF 100.- (€ 75.-)  
 Studierende, Doktorierende CHF 40.- (€ 30.-)
- Anmeldung\* obligatorisch

Anmeldungen und Infos:  
[www.netzwerkpferdeforschung.ch](http://www.netzwerkpferdeforschung.ch)

Tel. 026 676 63 75 Fax 026 676 63 05  
[harasnational@agroscope.admin.ch](mailto:harasnational@agroscope.admin.ch)

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

### 9<sup>e</sup> réunion annuelle du Réseau de recherche équine en Suisse

10 avril 2014

- Journée ouverte à tout public avec exposés et posters
- De la science à la pratique
- Thèmes comme p. ex. Prévention et malades, Elevage et génétique, Bien-être et détention, La branche équine en chiffres



### Neunte Jahrestagung Netzwerk Pferdeforschung Schweiz

10. April 2014

- Öffentliche Tagung mit Vorträgen und Ausstellung
- Von der Wissenschaft in die Praxis
- Themen wie z.B. Prävention und Krankheiten, Zucht und Genetik, Wohlbefinden und Haltung, Die Pferdebranche in Zahlen



 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun Svizra

 Agroscope

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche, DFR

Heure	Programme du jour	Zeit	Tagesprogramm	Instituts / Institutionen
09.00-09.10 09.10-09.20	Accueil et bienvenue Introduction	09.00-09.10 09.10-09.20	Begrüssung Einleitung	1 Agroscope - Haras national suisse, Avenches 2 Agroscope - Tänikon 3 Institut suisse de médecine équine ISME 4 Agroscope et Faculté Vetsuisse de l'Université de Berne 5 Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFU, Zollikofen 6 Centre Suisse d'Information Toxicologique, Zürich 7 Institut für Parasitologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich 8 Département für Pferde, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich 9 Institut für Parasitologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern 10 Institut für Genetik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich 11 Department of Clinical Research and Veterinary Public Health, University of Bern 12 Institut de physiologie vétérinaire, Faculté Vetsuisse, Université de Berne 13 Schweizer Institut für Allergie und Asthmaforschung (SIAF), Universität Zürich, Davos 14 Institut für Agrarwissenschaften, Einheit für Verhalten, Gesundheit und Tierwohl, ETH Zürich 15 The Hebrew University, Jerusalem, Israel 16 Département d'écologie et évolution, Biophore, Université de Lausanne 17 Clinique de médecine de la reproduction, Faculté Vetsuisse Université Zürich 18 Unité de recherche en médecine équine, Université de médecine vétérinaire, Hannover, Allemagne 19 Rechtsanwaltschaftliche Fakultät der Universität Zürich, Zürich 20 Organisation der Arbeitswelt Pferdeberufe Identitas AG, Bern 21 Institut français du cheval et de l'équitation IFCE, Observatoire économique et social du cheval, Pompadour, France 22 Hochschule der Künste, Bern 23 Schweizer Archiv für Tierheilkunde
<b>SCIENCES NATURELLES 1 Présidé par Domink Burger<sup>3</sup>, Anton Fürst<sup>10</sup> et Conny Herholz<sup>1</sup></b>				
09.20-09.35	Intoxications chez les équidés Indications cliniques, épidémiologie, bilan de l'année 2012 et propositions de prévention ciblée	09.20-09.35	Vergiftungen bei Equiden Präventionsempfehlungen	
09.35-09.50	Gestion des parasites Réorientation de la gestion des parasites chez le cheval adulte	09.35-09.50	Parasiten-Management Neuausrichtung des Parasiten-Managements beim adulten Pferd	
09.50-10.05	Sarcoidé équin Etudes relatives au rôle des cellules T régulatrices chez le sarcoidé équin	09.50-10.05	Equines Sarkoid Untersuchungen über die Rolle regulatorischer T Zellen beim equinen Sarkoid	
10.05-10.20	Immunothérapie Evaluation in vitro de l'effet de peptides spécifiques (DC) sur des cellules dendritiques équines avec pour objectif une amélioration de l'immunothérapie	10.05-10.20	Immunotherapie In vitro Evaluation des Effekte von DC-spezifischen Peptiden auf equine dendritische Zellen (DC) mit dem Ziel der Verbesserung der Immuntherapie	
10.20-10.30	Discussion, présentation des posters	10.20-10.30	Diskussion, Vorstellung der Poster	
10.30-11.00	Pause-café et SESSION DE POSTERS	10.30-11.00	Kaffeepause und POSTERSESSION	
<b>SCIENCES NATURELLES 2 Présidé par Iris Bachmann<sup>1</sup>, Edna Hillmann<sup>13</sup> et Tosso Leeb<sup>3</sup></b>				
11.00-11.15	Indicateurs d'émotions Indicateurs d'intensité et de valence émotionnelle chez le cheval	11.00-11.15	Indikatoren für Emotionen negativ von Emotionen beim Pferd	
11.15-11.30	Affouragement de chevaux détenus en groupes Influence de la gestion de l'affouragement sur le comportement agonistique de chevaux adultes détenus en groupes	11.15-11.30	Fütterung von Pferden in Gruppenhaltung Einfluss des Fütterungsmanagements auf das agonistische Verhalten von adulten Pferden in Gruppenhaltung	
11.30-11.45	Mesures de pression de la selle Mesures de pression de la selle dans la pratique	11.30-11.45	Satteldruckmessungen Satteldruckmessungen in der Praxis	
11.45-12.00	Reproduction Éjaculation stratégique chez l'étaalon	11.45-12.00	Reproduktion Strategische Ejakulation beim Hengst	
12.00-12.10	Discussion, présentations des posters	12.00-12.10	Diskussion, Vorstellung der Poster	
12.10-13.30	Repas de midi et SESSION DE POSTERS	12.10-13.30	Steh-Lunch und POSTERSESSION	
<b>SCIENCES HUMAINES, DROIT ET ECONOMIE Présidé par Ruedi von Niedenhäuser<sup>1</sup> et Anne Krauter<sup>22</sup></b>				
13.30-13.45	Maltraitance des animaux et droit pénal Maltraitance des animaux dans les sports équestres - analyse des dispositions pénales de la loi sur la protection des animaux	13.30-13.45	Tierquälerei und Strafrecht Tierquälerei im Pferdesport – eine Analyse der Strafrechtsnormen des Tierschutzgesetzes	
13.45-14.00	Rentabilité de la garde de chevaux en pension La garde de chevaux en pension est-elle rentable?	13.45-14.00	Wirtschaftlichkeit der Pensionspferdehaltung Wie wirtschaftlich ist die Pensionspferdehaltung?	
14.00-14.10	Discussion, présentations des posters	14.00-14.10	Diskussion, Vorstellung der Poster	
<b>NOUVEAUTES DANS L'ENSEIGNEMENT ET LA FORMATION</b>				
14.10-14.30	New Equigarde Nouveaux programmes de la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFU et du Haras national suisse d'Agroscope	14.10-14.30	New Equigarde Neue Equigardes Lebensmittelinstitutswissenschaften HAFU und des Schweizerischen Nationalgenests von Agroscope	
	eHoof 2 - Support d'enseignement multimédia Expériences de fabrication multimédia pour les professionnels liés au cheval		eHoof 2 - Multimédiales Lehrmittel eHoof 2 - ein multimediales Modullernmittel für Pferdeberufe	
	Formation professionnelle liée au cheval: attelage Nouvelle formation professionnelle de spécialiste du cheval avec l'orientation attelage		Pferdeberuf: Gespannfahrer Neue Berufsausbildung zur Pferdeberufperson in der Fachrichtung Gespannfahrer	
14.30-15.00	Pause-café et SESSION DE POSTERS	14.30-15.00	Kaffeepause und POSTERSESSION	
<b>CHEVAL ET SOCIETE Présidé par Ruedi von Niedenhäuser<sup>1</sup> et Salome Wägeli<sup>14</sup></b>				
15.00-15.30	Rapport sur la filière du cheval en Suisse Importance économique, sociale et environnementale du cheval en Suisse, état 2013	15.00-15.30	Bericht zur Pferdebranche in der Schweiz Wirtschafts-, gesellschafts- und umweltpolitische Bedeutung des Pferdes in der Schweiz, Stand 2013	
15.30-16.00	Banque de données sur les équidés Expériences de fabrication de données sur les animaux en Suisse deux ans après l'obligation d'enregistrer les chevaux sur agate	15.30-16.00	Equidendatenbank Erfahrungen und Herausforderungen zum Tierverkehr in der Schweiz nach zwei Jahren Pferderegistrierung mit agate	
16.00-16.30	La filière équine en France La filière équine française: organisation et tendances	16.00-16.30	Die Pferdebranche in Frankreich Die französische Pferdebranche: Organisation und Tendenzen	
16.30-16.40	Discussion	16.30-16.40	Diskussion	
16.40-16.50	Remise des prix aux meilleur-e-s jeunes chercheurs et chercheurs Stéfan Rieder <sup>1</sup> et Rico Thur <sup>33</sup>	16.40-16.50	Preisverteilung für die besten Nachwuchsforschenden	
16.50-17.00	Discussion finale et fin de la réunion Stéfan Rieder <sup>1</sup>	16.50-17.00	Schlussdiskussion und Ende der Tagung	

[harasnational.ch](http://harasnational.ch)



**9<sup>e</sup> réunion annuelle  
du Réseau de recherche  
équine en Suisse**

**10 avril 2014  
9 h - 17 h  
Théâtre du Château,  
Avenches**

- Journée ouverte à tout public avec exposés et posters
- De la science à la pratique
- Thèmes comme p. ex. Prévention et maladies, Elevage et génétique, Bien-être et détention, La branche équine en chiffres
- Prix (y. c. les repas) :  
 Tarif normal CHF 120.- (100 €)  
 Participant-e-s Equigarde\* CHF 100.- (85 €)  
 Etudiant-e-s et doctorant-e-s CHF 40.- (35 €)
- Inscription\* obligatoire

\* Inscriptions : [www.reseautrechercheequine.ch](http://www.reseautrechercheequine.ch)

**Neunte Jahrestagung  
Netzwerk Pferde-  
forschung Schweiz**

**10. April 2014  
9 h - 17 h  
Théâtre du Château,  
Avenches**

- Öffentliche Tagung mit Vorträgen und Ausstellung
- Von der Wissenschaft in die Praxis
- Themen wie z.B. Prävention und Krankheiten, Zucht und Genetik, Wohlbefinden und Haltung, Die Pferdebranche in Zahlen
- Tagungsgebühren (inkl. Verpflegung):  
 Normaltarif CHF 120.- (100 €)  
 Equigarde\*-Reduktion CHF 100.- (85 €)  
 Studierende, Doktorierende CHF 40.- (35 €)
- Anmeldung\* obligatorisch

\*Anmeldungen : [www.netzwerkpferdeforschung.ch](http://www.netzwerkpferdeforschung.ch)

 Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun Svizra

 Département fédéral de l'équitation  
Département fédéral de l'équitation  
Départament federal da l'equitaziun

 Schweizerischer Verband für Pferdesport  
Fédération Suisse des Sports Equestres  
Federazione Svizzera Sport Equestri  
Swiss Equestrian Federation

Renseignements // Infos:  
Tel. 026 676 63 75  
[katja.sprenger@agroscope.admin.ch](mailto:katja.sprenger@agroscope.admin.ch)

## Herzlichen Dank unseren Sponsoren

