



BERATUNGSSTELLE PFERD

Körperbau beim Pferd – Eine genetische Analyse

In der Pferdezucht nimmt die Beurteilung des Exterieurs eine zentrale Rolle ein und ist massgeblich für den Erfolg im Sport, die Langlebigkeit und die Gesundheit der Pferde verantwortlich. Der Körperbau eines Pferdes setzt sich aus mehreren morphologischen Merkmalen zusammen, welche von Rassenrichtern beurteilt werden. Durch die Entwicklung neuer Methoden können einige dieser Merkmale, z.B.: Gelenkwinkel, anhand von standardisierten Fotos objektiv erfasst und ausgewertet werden. Diese optimierte Erfassung ermöglicht es, neue genetische Varianten zu identifizieren, welche den Körperbau des Pferdes beeinflussen.

Einleitung

Die Beurteilung des Exterieurs von Pferden durch anerkannte Rassenrichter erfolgt in der Regel gemäss eines standardisierten Bewertungsformulars. Eine gewisse Subjektivität bei der visuellen Beurteilung des Körperbaus eines Pferdes kann damit aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Vor allem Zuchtmerkmale, die nicht direkt am Pferd messbar sind und somit linear beschrieben oder benotet werden müssen, sind weiterhin schwierig zu evaluieren. Die Berechnung von Gelenkwinkeln anhand standardisierter Fotos ermöglicht es, morphologische Merkmale objektiv zu erfassen.

Abbildung 3: Der Umriss aller Hengstbilder wurde am Computer nachgezeichnet und die wichtigen morphologischen Winkel wurden berechnet.

Figure 3: Le contour de toutes les photos d'étalons a été tracé à l'ordinateur et les angles morphologiques importants ont été relevés.



Anhand dieser neuen Methode kann das Exterieur verschiedener Pferderassen gemeinsam ausgewertet und in weiterer Folge genetisch analysiert werden.

Aktuelle Forschungsprojekte aus der Tierzucht und Genetik setzen sich zum Ziel, Genregionen zu identifizieren, welche einen Einfluss auf wichtige Zuchtmerkmale (z.B.: Widerrist beim Pferd) haben. Um dies zu erreichen, wird die Erbinformation von Zuchttieren entschlüsselt und den erfassten Zuchtmerkmalen gegenübergestellt. Mit einer sogenannten genomweiten Assoziationsanalyse (kurz GWAS) werden dann Geneffekte für die einzelnen Merkmale berechnet. Beim Freiberger (FM) war es bisher nicht möglich, solche Geneffekte für linear beschriebene Merkmale aufzuzeigen. Als mögliche Ursache für dieses Ergebnis wird vor allem die subjektive Erfassung dieser Merkmale in Betracht gezogen. Aus diesem Grund wurden in dieser Studie die berechneten Gelenkwinkel von FM und Lipizzaner Pferden aus dem Umrissmodell (siehe Der Freiberger Nr. 203, November 2018) ausgewertet und genetisch analysiert.

Material und Methoden

In dieser Studie wurden die standardisierten Fotos von insgesamt 495 Pferden; 284 FM Hengsten und 211 Lipizzaner Zuchttieren (118 Hengste und 93 Stuten) ausgewertet. Basierend auf dem Umriss der Fotos wurden verschiedene Gelenkwinkel (Nacken-, Ellbogen-, Karpal-, Fesselgelenk-, Kruppe-, Knie- und Sprunggelenkwinkel) berechnet (Abbildung 3). Zudem wurde die Erbinformation der Pferde mit dem neuen

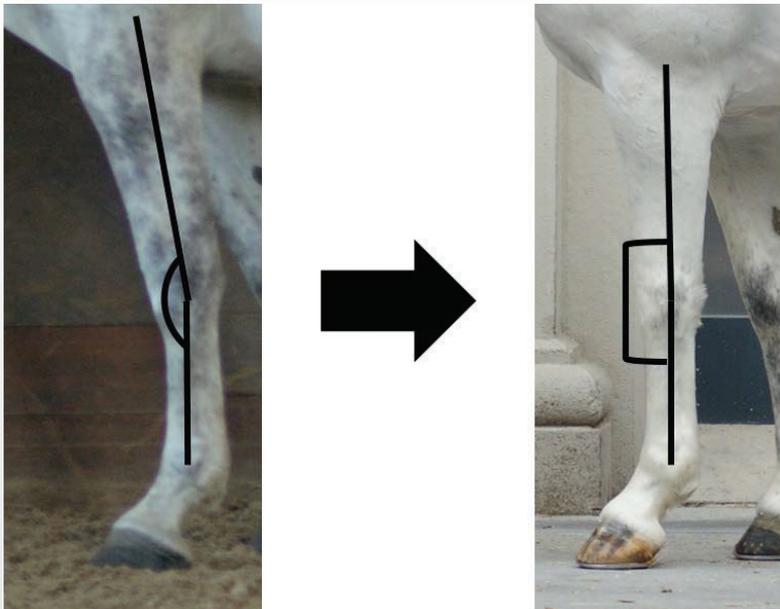


Abbildung 4: Links: rückbiegiges Karpalgelenk (kleiner Karpalgelenkwinkel); rechts: gerades Karpalgelenk (grosser Karpalgelenkwinkel).
Figure 4: A gauche, genou renvoyé (petit angle du carpe); à droite, genou droit (grand angle du carpe). (©Dolvik und Klemetsdal 1994)

Affymetrix SNP Chip® entschlüsselt. Mittels einer GWAS wurden Geneffekte für die entsprechenden Gelenkwinkel berechnet. Die Position der signifikant assoziierten Genregionen wurde anschliessend mit dem Referenzgenom abgeglichen, um die entsprechenden Kandidatengene zu identifizieren.

Ergebnisse und Diskussion

Der Nackenwinkel war signifikant mit einer Genregion assoziiert, welche sich in der Nähe des *ALXI* Gens befindet. Beim Menschen konnte gezeigt werden, dass dieses Gen die Entwicklung der Neuralleiste und des Schädels beeinflusst. Die naheliegende Schlussfolgerung dieses Ergebnisses ist, dass dieses Gen beim Pferd die Kopfhaltung und die Flexibilität des Nackens beeinflusst. Die Kopfhaltung eines Pferdes ist besonders wichtig für die Gesundheit und Nutzung im Reit- und Fahrsport.

Für den Karpalgelenkwinkel wurde eine signifikant assoziierte Genregion in der Nähe des *CALCR* Gens identifiziert. Beim Menschen führt eine Mutation in diesem Gen zu brüchigen Knochen (Osteoporose). Die Assoziation mit diesem Gen zeigt, dass beim Pferd manche Knochenschäden durch den entsprechenden Körperbau begünstigt werden. Ein Beispiel hierfür ist das vermehrte Auftreten von Lahmheit bei Pferden mit rückbiegigem Karpalgelenk (Abbildung 4).

Die Bemühungen der Freiburgerzucht systematische Fehler wie Vorbiebigkeit auszumerzen, waren auch in

den Ergebnissen dieser Studie ersichtlich, da keiner der 284 FM Hengste ein vorbiegiges Karpalgelenk zeigte, respektive nur wenige Hengste ein rückbiegiges Karpalgelenk hatten. Im Vergleich zum Lippizaner ist die Genvariante, die ein rückbiegiges Karpalgelenk verursacht, weniger häufig beim FM aufgetreten. Bei dieser Auswertung muss allerdings berücksichtigt werden, dass bei der Lippizaner Stichprobe auch Stuten berücksichtigt wurden, deren Selektionsverfahren oft weniger streng ist, und daher eine höhere Prävalenz von Rückbiegigkeit zur Folge haben könnte. Um dieses Ergebnis bestätigen zu können, sind allerdings weitere Untersuchungen, welche auch Stuten in der FM Stichprobe berücksichtigen, nötig.

Fazit

Durch die Berechnung von Gelenkwinkeln anhand des Pferde Umrissmodells war es erstmalig möglich, Geneffekte für linear beschriebene Merkmale aufzuzeigen. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit dieser Methode ist, dass morphologische Messungen und Gelenkwinkelberechnungen verschiedener Pferderassen gemeinsam erfasst und analysiert werden können. Auf lange Sicht wird es möglich sein, weitere Genvarianten, welche den Körperbau des Pferdes positiv/negativ beeinflussen, zu identifizieren.

Annik Gmel und Markus Neuditschko
Agroscope, Schweizer Nationalgestüt SNG