



## PFERDEFORSCHUNG

# Innovationen, um den Körperbau des Freibergers zu beschreiben

Die Freiburger Pferderasse war eine der ersten europäischen Rassen, bei der Anfang der 90er Jahre systematisch die lineare Beschreibung (LB) in das Zuchtprogramm eingeführt wurde. Das Ziel ist die Subjektivität der Richterbeurteilung reduzieren. Trotz LB konnten bisher nur wenig neue Erkenntnisse zur Morphologie gewonnen werden. Eine neue Methode erlaubt es nun Forschern die Umrisse von Tieren auf Fotos auszumessen, um genauere Informationen zum Körperbau zu erheben.

Der Freiburger (FM) ist eine sehr polyvalente Rasse und repräsentiert eines der letzten leichten Kaltblutpferde in Europa. Ein wichtiges Ziel am Schweizer Nationalgestüt von Agroscope ist es, genetische Varianten zu erforschen, die den Körperbau des Freibergers beeinflussen. Für die bisherigen genetischen Studien wurden vor allem die Zuchtwerte aus der LB verarbeitet. Basierend auf den Zuchtwerten konnten zwei genetische Regionen (QTL, *quantitative trait loci*) bestimmt werden, die das Stockmass bestimmen. Eine Erweiterung der genetischen Daten mit mehr genetischen Markern hat nur wenige neue QTL hervorgebracht. Um weitere Genregionen zu finden, die die Unterschiede im Körperbau zwischen den Tieren beeinflussen, benötigen Forscher präzisere Messungen der Morphologie. Ein neuer Ansatz des SNG versucht nun die Hengstpopulation mittels Fotografien auszumessen, um weiter Fortschritte in der Selektion zu erzielen. Teilergebnisse zur Entwicklung der Population über die Zeit wurden bereits in der April Ausgabe veröffentlicht (Der Freiburger Nr.196). In diesem Artikel wird die Methode im Detail vorgestellt und die Vor- und Nachteile im Vergleich zur LB erläutert. Die Ergebnisse wurden im wissenschaftlichen Journal PlosOne veröffentlicht.

### Ablauf der Studie

Für die Studie wurden insgesamt 403 Fotografien von 243 Hengsten der Jahrgänge 1964 bis 2014 analysiert. Dazu wurde der Umriss der Hengste anhand des *Horse Shape Space Models* erfasst und spezifische Winkel (Nacken, Hals-zu-Schulterblatt, Schultergelenk, Ellbogengelenk, Karpalgelenk, Hüftgelenk, Kniegelenk, Sprunggelenk, und Fesselgelenk), berechnet (Abb. 1).

Diese grafische Darstellung des Pferdes (Abb. 2) wurde danach in numerische Werte umgewandelt, damit eine statistische Auswertung möglich ist.

### Forschungsfragen

Zu Beginn der Studie wurde die Wiederholbarkeit der Messung getestet. Kommt man, wenn man mehrmals dasselbe Foto erfasst, auf dasselbe Ergebnis? Bekommt man die gleiche Form, je nachdem, wer das Foto erfasst? Welche Messungen sind besonders von der Körperhaltung im Foto abhängig und welche Messungen ändern stark mit dem Alter des Tieres? Anschließend wurden die Messungen mit den Ergebnissen der LB von 191 Hengsten (Jahrgänge 1991 – 2014) verglichen, die seit Einführung der LB beschrieben wurden.

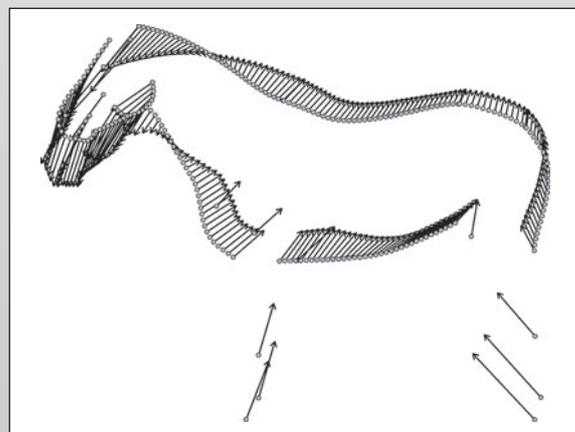


Fig. 3: Représentation du cheval moyen de trois ans (gris clair) en comparaison avec le cheval plus âgé (représenté par des vecteurs).

Abb. 3: Abbildung des durchschnittlichen dreijährigen Hengstes (hellgrau) im Vergleich zum älteren Pferd (durch Vektoren abgebildet).



Fig. 4: L'effet de l'âge a été testé sur plusieurs étalons FM du HNS, comme par exemple Eclar, à trois ans au TES et à 22 ans au mois de juin 2016.  
Abb. 4: Der Alterseffekt wurde mit mehreren Hengsten des SNG getestet, wie zum Beispiel mit dem Hengst Eclar, dreijährig am Stationstest und 22-jährig im Juni 2016.

### Wiederholbarkeit der Messungen

Die Messung des Umrisses desselben Fotos ist sehr gut wiederholbar. Die Winkel ebenfalls, mit Ausnahme von den Hals-zu-Schulterblatt- und Ellbogenwinkeln. Das liegt vor allem an der Platzierung des Schulterpunktes, welcher ohne Nachfühlen am Pferd schwer zu setzen ist. Dieselbe Tendenz (gute Wiederholbarkeit ausser bei den beiden Winkeln) sieht man auch, wenn man die Ergebnisse von unterschiedlichen Personen miteinander vergleicht.

### Alterseffekte

Unterschiede zwischen Bildern derselben Hengste als Dreijährige im Vergleich zu Bildern aus dem Jahr 2016 (Abb.3 und 4) sieht man besonders im Bereich des Halses und der Brust. Das kommt vor allem durch die Bemuskulung und die typische Hengsthaltung (Mähnenkamm), die mit dem Alter zunehmen. Die Winkel hingegen zeigen wenig Unterschiede zwischen verschiedenen Bildern desselben Hengstes.

### Körperhaltung

Die Körperhaltung der Hengste auf dem Bild hat einen signifikanten Einfluss auf den Hals-zu-Schulterblatt Winkel, den Hüftgelenk- und Kniegelenkwinkel. Die Ergebnisse der Varianzkomponentenanalyse zeigen, dass der Umriss eines Hengstes stark von der Aufstellung beeinflusst wird. Eine genaue Beschreibung der Körperhaltung erlaubt es jedoch, diese Effekte statistisch zu korrigieren.

### Vergleiche mit der linearen Beschreibung

Die stärksten Assoziationen der neuen Messungen wurden für die Widerristhöhe, die Schulterlänge, die Schulterneigung und das Fundament festgestellt. Überraschenderweise waren die Winkelmessungen nicht mit denselben Winkeln aus der LB assoziiert, z.B. war der Sprunggelenkwinkel (Messung) nicht mit dem LB Merkmal Sprunggelenk assoziiert. Das liegt einerseits an den neuen Messungen (Präzision des Schulterwinkels, wenig Varianz im Karpalgelenk), andererseits aber auch an einer teilweise schlechten Verteilung der LB Daten (bei der LB Kruppenneigung liegen fast alle Hengste bei 9, obwohl die Messung grosse Unterschiede im dazugehörigen Hüftgelenkwinkel zeigt).

### Fazit

Die neue Methode zur Messung von Umriss und Gelenkwinkeln ist ein vielversprechender neuer Ansatz zur Erforschung des Körperbaus. Der Vergleich zwischen LB und den Messungen hat gezeigt, dass mithilfe dieser neuen Methode zusätzlich Informationen erhoben werden können. Zukünftige Studien sollten die Anwendbarkeit von Automatisierungsprozessen (machine-learning) überprüfen und zusätzlich die FM Zuchtstutenpopulation untersuchen.

Annik Gmel, Markus Neuditschko,  
Ruedi von Niederhäusern  
Agroscope, Schweizer Nationalgestüt, SNG