

## **Genetische Analysen von linearen Exterieur- und Leistungsmerkmalen beim Pferd**

*K. F. Stock<sup>1</sup>, J. Duensing<sup>2</sup>, K. Burger<sup>2</sup>, W. Schulze-Schleppinghoff<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit), 27283 Verden / Aller

<sup>2</sup>Verband der Züchter des Oldenburger Pferdes, 49377 Vechta

### **1 Einleitung**

Die lineare Beschreibung ermöglicht eine im Vergleich zu Bonitursystemen differenziertere und objektivere Datenerhebung, von der zunehmend auch in der Pferdezucht Gebrauch gemacht wird (Stock & Duensing 2013). Merkmale des Exterieurs und der Leistung werden hierbei in ihrer Ausprägung zwischen biologischen Extremen beschrieben und ergänzen oder ersetzen die Wertnoten, die für weiter gefasste Merkmale vergeben werden und keinerlei Rückschlüsse auf die Einzelkomponenten zulassen, die der Notenvergabe zugrunde lagen. Aus der spezifischeren Definition ergibt sich unmittelbar, dass eine größere Anzahl von Linearmerkmalen notwendig ist, um eine umfassende Beurteilung des individuellen Pferdes vorzunehmen. Praktische Erwägungen haben in den meisten Warmblutzuchtverbänden, die mit der linearen Beschreibung arbeiten, dazu geführt, dass nur für einen Teil der als züchterisch relevant angesehenen Merkmale routinemäßig Linearwerte erfasst werden. In einigen Reitpferdepopulationen wurden auf dieser Grundlage bereits Zuchtwertschätzungen eingeführt (Koenen *et al.* 1995, Hascher 1998) oder durch Parameterschätzungen vorbereitet (Rustin *et al.* 2009). Informationen aus der ergänzenden Dokumentation zu weiteren Merkmalen, beispielsweise deutlichen Mängeln des Exterieur oder der Bewegung (z.B. Überbiss, kuhhessige Stellung der Hintergliedmaßen, mangelnde Koordination in der Trabbewegung), blieben dabei bislang unberücksichtigt (Verkerk 2011).

Ein umfassendes lineares Schema, das auch Mängelmerkmale mit abgestuften Erfassungsmöglichkeiten einbezieht, verspricht dagegen, die Möglichkeiten, die die lineare Beschreibung bietet, maximal nutzen zu können. Das zu diesem Zweck entwickelte Oldenburger System zur linearen Beschreibung bewies in ersten Praxistests seine Eignung, die Phänotyperhebung unter Feldbedingungen in standardisierter Weise zu verfeinern (Duensing 2013). Die im Rahmen dieser Studie durchgeführten genetischen Analysen der

Lineardaten von Fohlen, Stuten und Hengsten geben Hinweise auf ihre künftige züchterische Nutzbarkeit.

## 2 Material und Methoden

Die lineare Beschreibung von Exterieur- und Leistungsmerkmalen erfolgte im Rahmen regulärer Zuchtveranstaltungen des Verbandes der Züchter des Oldenburger Pferdes e.V. und des Springpferdezuchtverbandes Oldenburg Internationale in den Jahren 2012 und 2013. Der für die Bewertung der vorstellten Pferde zuständige Richter gab hierbei die Linearwerte zu Protokoll; die Dokumentation erfolgte durch die begleitende Assistenz unter Verwendung des mobilen Erfassungssystems. Die 7-stufige Linearskala (-3 bis +3), auf der Abweichungen von der durchschnittlichen Merkmalsausprägung ausgedrückt wurden, war für Mängelmerkmale auf eine 4-stufige Skala (0 = abwesend bis +3 = deutlich ausgeprägt) reduziert. Der Umfang der pro Pferd vorliegenden linearen Leistungsdaten variierte in Abhängigkeit von den Vorstellungsbedingungen (an der Hand, im Freilaufen / Freispringen, unter dem Reiter), und aufgrund der Erweiterung des linearen Schemas nach Abschluss der Zuchtsaison 2012 lagen zu einigen Merkmalen nur für die 2013 vorgestellten Pferde Daten vor (Tab. 1).

**Tabelle 1:** Merkmalsverteilung im Oldenburger linearen Schema zur Beschreibung von Exterieur- und Leistungsmerkmalen.

Merkmalsblock	2012 (N <sub>F</sub> =832; N <sub>S+H</sub> =797)	2013 (N <sub>F</sub> =923; N <sub>S+H</sub> =332)
Exterieur	50	71
Bewegung an der Hand (F: Schritt an der Seite der Mutterstute)	13 (F: 5)	17 (F: 6)
Freie Bewegung / Freispringen (F: nur Freie Bewegung)	22 (F: 15)	34 (F: 22)
Bewegung unter dem Reiter (S+H)	23	31

F=Fohlen; S=Stuten; H=Hengste

Insgesamt standen für die genetischen Analysen 2.884 Linearprofile zur Verfügung, wobei die bei Fohlen (F; N=1.755), Stuten (S; N=776) und Hengsten (H; N=353) erhobenen Daten als Grundlage für die Merkmalsdefinition innerhalb Altersgruppe (F, S+H) dienten. Abstammungsdaten wurden über den Oldenburger Verband durch vit bereitgestellt. Varianzkomponenten wurden für Merkmale mit einer Standardabweichung > 0,3 (F: 32 Merkmale; S+H: 77 Merkmale) im linearen Ein- und Mehrmerkmalstiermodell mittels VCE 6 unter Berücksichtigung von mindestens 4 Ahnengenerationen geschätzt:  $y_{ijk} = \mu + F_i + a_j + e_{ijk}$

Als fixer Effekt wurde für beide Altersgruppen die Kombination von Veranstaltung (Ort X Datum), Beurteiler und Assistenz, für Fohlen zusätzlich das Geschlecht berücksichtigt. In bivariate Analysen zwischen den Altersgruppen wurden jeweils analoge Linearmerkmale einbezogen.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Für die 27 Merkmale, die in die genetischen Analysen beider Altersgruppen eingingen, ergaben sich Heritabilitäten von überwiegend  $h^2=0,12-0,35$  ( $SE_{h^2} \leq 0,08$ ; Tab. 2). Die Differenz zwischen univariat und bivariat ermittelten Schätzwerten war durchgängig  $< 0,02$ .

**Tabelle 2:** Verteilung ausgewählter Linearmerkmale bei Fohlen (F) und Stuten / Hengsten (S+H) mit bivariat geschätzten genetischen Parametern.

Merkmale		Mittelwert	Std	Min., Max.	$h^2$	$SE_{h^2}$	$r_g$	$SE_{r_g}$
(Rasse-) Typ [wenig - viel / typvoll]	F	0,72	0,86	-2, +3	0,35	0,08	0,56	0,17
	S+H	0,54	0,89	-3, +3	0,57	0,08		
Geschlechtsausdruck [wenig - viel]	F	0,06	0,41	-2, +2	0,11	0,06	0,36	0,48
	S+H	0,05	0,75	-3, +3	0,22	0,07		
Kaliber [leicht - schwer]	F	-0,04	0,40	-2, +3	0,12	0,05	1,00	< 0,01
	S+H	0,01	0,37	-2, +2	0,28	0,07		
Proportionen [kurzbeinig - langbeinig]	F	0,18	0,72	-2, +3	0,30	0,07	1,00	< 0,01
	S+H	0,05	0,60	-3, +3	0,11	0,06		
Halsform [gerade - stark geschwungen]	F	-0,04	0,42	-2, +3	0,21	0,07	0,75	0,21
	S+H	-0,04	0,36	-3, +2	0,88	0,03		
Fesselstellung VH [steil - weich]	F	0,01	0,77	-3, +3	0,12	0,06	0,47	0,42
	S+H	0,21	0,71	-3, +3	0,15	0,07		
Sprunggelenkwinkelung [steil/gerade - gewinkelt]	F	0,28	0,71	-3, +3	0,22	0,06	0,72	0,24
	S+H	0,16	0,79	-3, +3	0,32	0,09		
Bewegung an der Hand								
Schritt: HH-Raumgriff [wenig untertretend - dtl. übertretend]	F	0,19	0,67	-3, +3	0,19	0,06	0,20	0,22
	S+H	0,23	1,04	-3, +3	0,23	0,07		
Freie Bewegung								
Trab: VH-Raumgriff [begrenzt - raumgreifend]	F	0,03	0,67	-3, +2	0,27	0,08	0,60	0,31
	S+H	-0,03	0,61	-3, +2	0,33	0,11		
Trab: VH-Mechanik [gerades VB - viel Knieaktion]	F	0,31	0,85	-2, +3	0,31	0,07	0,97	0,21
	S+H	0,37	0,82	-2, +3	0,34	0,09		
Trab: Tragkraft [wenig - getragen]	F	-0,10	0,79	-3, +3	0,19	0,06	0,58	0,43
	S+H	-0,13	0,75	-2, +2	0,17	0,09		

VH (HH) = Vorhand (Hinterhand); VB=Vorderbein

Im Vergleich zwischen den Altersgruppen lagen die Heritabilitätsschätzwerte für lineare Exterieurmerkmale bei Stuten und Hengsten vielfach höher als bei den Fohlen, wobei ihre Verteilung dem in früheren Studien ermittelten Muster weitgehend entsprach (Weymann 1989, Hartmann 1993). Im Vergleich zu Arbeiten, die auf der Grundlage vereinfachter linearer Schemata durchgeführt wurden (Hascher 1998), ergaben sich für beide Altersgruppen Hinweise auf die Vorteile einer umfassenden linearen Beschreibung, die unter der Bedingung einer effizienten Datenerhebung bei regulären Zuchtveranstaltungen erfolgen kann (Duensing 2013). Aufgrund des noch geringen Datenumfanges sind die geschätzten Korrelationen zwar mit Vorsicht zu interpretieren, doch deuten die vielfach hohen positiven additiv genetischen Korrelationen zwischen den Altersgruppen darauf hin, dass sowohl Exterieur- als auch Bewegungsmerkmale der Fohlen züchterisch nutzbar sind. Umfassende Linearprofile von Fohlen, Stuten und Hengsten verbessern die routinemäßig verfügbare Informationsgrundlage in der Pferdezucht und bieten die Perspektive für frühere und gezieltere züchterische Maßnahmen.

#### **4 Literatur**

- Duensing, J. (2013): Implementation of linear profiling with special focus on movement characteristics in Warmblood foals and mares. Masterarbeit, Kiel.
- Hartmann, O. (1993): Untersuchungen zur Anwendung der linearen Beschreibung in der Reitpferdezucht. Dissertation, Halle.
- Hascher, H. (1998): Schätzung von Populationsparametern mittels Exterieur- und Leistungsdaten für Haflinger, Freiberger und CH Warmblut. Dissertation, Zürich.
- Koenen, E. P. C., van Veldhuizen, A. E. & Brascamp, E. W. (1995): Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the Dutch Warmblood Riding Horse population. *Livest. Prod. Sci.* **43**: 85-94.
- Rustin, M., Janssens, S., Buys, N. & Gengler, N. (2009): Multi-trait animal model estimation of genetic parameters for linear type and gait traits in the Belgian warmblood horse. *J. Anim. Breed. Genet.* **126**: 378-386.
- Stock, K. F. & Duensing, J. (2013): Lineare Beschreibung von Exterieur- und Leistungsmerkmalen in der Pferdezucht. Göttinger Pferdetage, 12.-13. März 2013, Göttingen.
- Verkerk, J. (2011): Linear scoring of horses - KWPN perspective. Interstallion workshop on linear profiling in the horse, 14.-15. Dezember 2011, Arlanda, Schweden.
- Weymann, W. (1989): Untersuchungen zur linearen Exterieurbewertung in der Reitpferdezucht. Diplomarbeit, Göttingen.