



Vortragstagung der DGfZ und GfT am 4./5. September 2013 in Göttingen

Genetische Analysen von linearen Exterieur- und Leistungsmerkmalen beim Pferd

K.F. Stock¹, J. Duensing², K. Burger², W. Schulze-Schleppinghoff²

¹ Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V., Verden

² Verband der Züchter des Oldenburger Pferdes, Vechta



Exterieur & Leistung beim Pferd



- routinemäßige Beurteilung bei Zuchtveranstaltungen
→ traditionelles Bonitursystem (Noten 1-10)
 - wenig differenzierte Merkmalsdefinition
 - subjektiv, geringe Vergleichbarkeit der Bewertungen
 - klare Rangierung, aber oft schlechte Differenzierung
- diverse Studien zur Nutzung der linearen Beschreibung beim Pferd, aber bislang keine breite Anwendung in der Praxis
 - bei breitem Merkmalspektrum (zu) hoher Dokumentationsaufwand
 - insgesamt steigender Zeit- und Personalaufwand

→ Kompromisse (Umfang, Differenziertheit der Beschreibung) oder effiziente Dokumentation für differenzierte Linearmerkmale

Lineare Beschreibung OL/OS

- umfassendes lineares Schema für Exterieur- und Leistungsmerkmale
 - differenzierte Merkmalsdefinition (einheitlich für alle Pferde)
 - von Vorstellungsbedingungen abhängiger Umfang der Linearprofile
- mobile Datenerfassung (Tablet-PC) mit Dokumentationsassistenz und auf Auffälligkeiten reduzierter aktiver Dokumentation



Untersuchungen zur züchterischen Nutzung der Lineardaten

The screenshot shows a software interface for recording linear descriptions. It includes fields for 'Test Mare', 'LEBENSNUMMER' (DE 4333999910), 'GEBURTSTAG' (01.01.2010), 'SEX' (Stute), 'VATER' (Top-Sire), 'MUTTERVATER' (Best Stallion), and 'MMV'. Below these are sections for 'Formel und Vorderpfad', 'Oberlinie', 'Fundament', 'Korr. d. Ganges/Koordination', 'Bewegung an der Hand', 'Freie Bewegung', and 'Bewegung unter dem Reiter'. Each section contains a list of traits with corresponding evaluation buttons (e.g., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, + extrem).

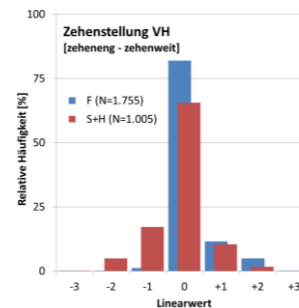
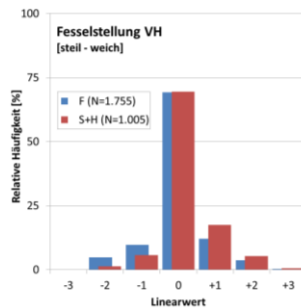
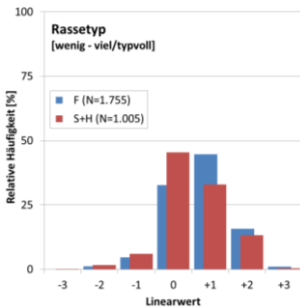
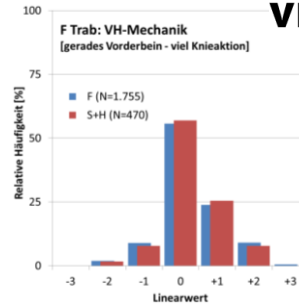
Daten

- Linearprofile (N=2.902) von insgesamt 2.792 Pferden, vorgestellt bei Beurteilungsterminen des Oldenburger Verbandes 2012/2013
 - Fohlen ($N_F=1.755$)
 - Stuten ($N_S=754$), Hengste ($N_H=283$)
- exterieur- und leistungsbezogene Merkmale aus 4 Merkmalsblöcken → Linearskala -3 bis +3 ($N=56+15+26+24$) bzw. 0 bis +3 ($N=15+2+8+7$)

Merkmalsblock	Anzahl Merkmale insgesamt → genetische Analysen		Anzahl analoger Merkmale → Korrelationsanalysen
	F	S+H	F - S+H
Exterieur	71 → 21	71 → 33	18
Bewegung an der Hand (F: Schritt an der Seite der Mutterstute)	6 → 2	17 → 9	2
Freie Bewegung / Freispringen (F: nur Freie Bewegung)	22 → 8	34 → 17	7
Bewegung unter dem Reiter (S+H)	-	31 → 18	-

Datenverteilung

Merkmal	Mittel ± Std. (Min., Max.)	
	F	S+H
Rassetyp	0,72 ± 0,86 (-2, +3)	0,51 ± 0,89 (-3, +3)
Fesselstellung VH	0,01 ± 0,77 (-3, +3)	0,21 ± 0,72 (-3, +3)
Zehenstellung VH	0,20 ± 0,56 (-3, +3)	-0,14 ± 0,73 (-3, +2)
F Trab: VH-Mechanik	0,31 ± 0,85 (-2, +3)	0,30 ± 0,79 (-2, +2)



Schätzung genetischer Parameter

- Merkmalsdefinition innerhalb Altersgruppe (F, S+H)
- Varianzkomponentenschätzung mittels REML / VCE6 in linearen Ein- und Mehrmerkmals-Tiermodellen
 - innerhalb Altersgruppe
 - zwischen Altersgruppen

$$y_{ijkl} = \mu + \text{Event} \times \text{Team}_i + \text{Sex}_j + a_k + e_{ijkl} \quad (F)$$

$$y_{ikl} = \mu + \text{Event} \times \text{Team}_i + a_k + e_{ikl} \quad (S+H)$$

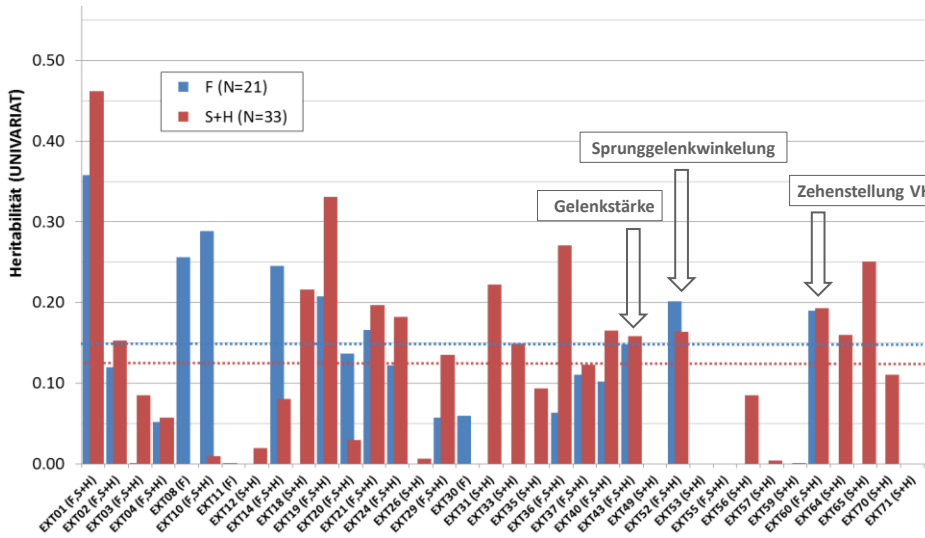
mit $\text{Event} \times \text{Team}_i =$ fixer Effekt der Kombination von Ort X Datum X Richter X Assistenz
 ($i_{\text{EXT}}=1-91, i_{\text{HBEW}}=1-89, i_{\text{FBEW}}=1-71, i_{\text{RBEW}}=1-17$),
 $\text{Sex}_j =$ fixer Effekt des Geschlechtes ($j=1-2$),
 $a_k =$ zufälliger additiv-genetischer Effekt des Tieres,
 $e_{ijkl} (e_{ikl}) =$ zufälliger Rest

- Verwandtschaftsmatrix: insgesamt 14.113 Pferde (8 Generationen)

Heritabilitäten (I)

Lineare Exterieurmerkmale (UNIVARIAT)

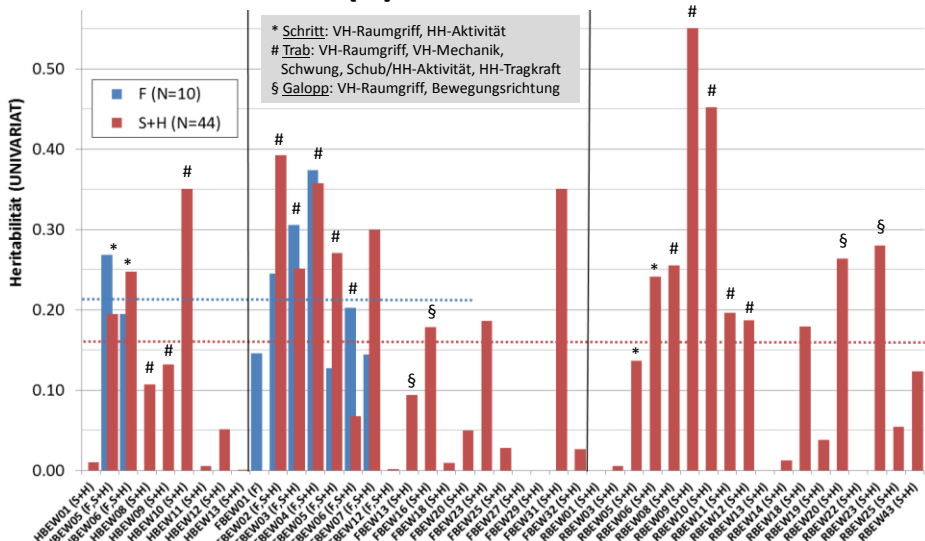
h²-Mittel : 0,14 (F) bzw. 0,12 (S+H)
 h² > 0,1: N_F=13, N_{S+H}=18



Heritabilitäten (II)

Lineare Leistungsmerkmale (UNIVARIAT)

h²-Mittel : 0,20 (F) bzw. 0,15 (S+H)
 h² > 0,1: N_F=9, N_{S+H}=24



Genetische Korrelationen

Linearmerkmal	h ²		r _g	r _p	Linearmerkmal	h ²		r _g	r _p
	F	S+H				F	S+H		
Rassetyp	0,35	0,45	0,58	0,23	H Schritt: VH-Raumgriff	0,26	0,19	0,12	0,03
Geschlechtsausdruck	0,11	0,15	0,54	0,07	H Schritt: HH-Aktivität	0,19	0,24	0,19	0,04
Rahmen	0,02	0,10	1,00	0,04	F Trab: VH-Raumgriff	0,29	0,50	0,71	0,27
Kaliber	0,10	0,15	1,00	0,12	F Trab: VH-Mechanik	0,32	0,26	1,00	0,29
Proportionen / Beinlänge	0,30	0,07	1,00	0,14	F Trab: Schwung	0,36	0,34	0,97	0,34
Kopf	0,23	0,06	0,96	0,12	F Trab: Schub/HH-Aktivität	0,14	0,27	0,77	0,15
Halsform	0,18	0,18	1,00	0,18	F Trab: HH-Tragkraft	0,19	0,07	0,97	0,12
Widerristhöhe	0,12	0,18	0,22	0,03	F Trab: Losgelassenheit	0,14	0,30	0,12	0,02
Verlauf der Oberlinie	0,07	0,15	1,00	0,10	F Schweiftonus	0,01	0,03	1,00	0,02
Fesselstellung VH	0,12	0,13	0,42	0,05					
Fesselstellung HH	0,10	0,17	0,10	0,01					
Gelenkstärke	0,20	0,30	1,00	0,24					
Sprungelenkwinkelung	0,22	0,20	0,87	0,18					
Zehenstellung VH	0,19	0,26	1,00	0,22					

H = Bewegung an der Hand (F: Schritt an der Seite der Mutterstute),
 F = freie Bewegung; SE_{h²} = 0,022-0,079 (F, N=1.755) bzw. 0,072-0,181 (S+H, N_{HBEW}=953, N_{FBEW}=470); SE_{r_g} ≤ 0,69

SE_{h²} = 0,020-0,079 (F, N=1.755) bzw. 0,024-0,130 (S+H, N=1.055);
 SE_{r_g} ≤ 0,49

Zusammenfassung

- relevante genetische Grundlage der Linearmerkmale (Exterieur und Leistung) in beiden Altersgruppen
 - überwiegend mittlere Heritabilitäten (h² = 0,1 - 0,4)
 - konsistente Ergebnisse der uni- und bivariaten Analysen: Δh² = 0,01 (F) bzw. 0,03 (S+H)
 - ähnliches h²-Muster, z.B. höchste Schätzwerte EXT (Rassetyp) und FBEW (Trab: Schwung)
- vielfach hohe positive additiv-genetische Korrelationen (r_g > 0,5) zwischen analogen Merkmalen bei Fohlen und Stuten/Hengste
- bei einzelnen Merkmalen Hinweise auf weiteren Harmonisierungsbedarf hinsichtlich Nutzung des linearen Schemas

Schlussfolgerung & Ausblick

- Umsetzbarkeit der differenzierten linearen Beschreibung bei regulären Zuchtveranstaltungen (Fohlen, Stuten, Hengste)
→ Qualität der routinemäßig verfügbaren Phänotypdaten ↑
- züchterische Nutzung der Lineardaten
 - detaillierte Information & Beratung der Züchter
 - genetische Routineanalysen (Zuchtwertschätzung)
→ gezielte züchterische Verbesserung von Zuchtzielmerkmalen
- weitere Forschung & Entwicklungsarbeit
 - Optimierung der Praxisabläufe (Schulungen, Wiederholbarkeitsstudien)
 - Förderung der Nutzung von Linearprofilen in der Pferdezucht
 - Modellentwicklung zur bestmöglichen Nutzung der verbesserten Informationsgrundlage → konventionelle ZWS, genomische ZWS

**Vielen
Dank !**

