



Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen Linearmerkmalen des Exterieurs und der Bewegung bei Fohlen und Adultpferden

A. Janorschke¹, K. F. Stock², F. Sitzenstock³,
W. Schulze-Schleppinghoff¹, A. Hahn¹, R. Waßmuth³

¹ Oldenburger Pferdezüchtverband e.V., Vechta

² Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit), Verden / Aller

³ Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Übersicht

- Stellenwert der linearen Beschreibung
 - Linearprofile
 - Vererbungsprofile
- Korrelationsstudie
 - Fohlen und Adultpferde
 - Exterieur und Bewegung
- Schlussfolgerung und Perspektiven



Lineare Beschreibung

- zunehmende Etablierung in der Sportpferdezucht
- im Vergleich zur traditionellen Bewertung:
 - objektiver
 - differenzierter
 - informativer
- praxistaugliche Umsetzung: umfangreiches Linearschema
 - bedarfsgerechtes Spektrum von Einzelkriterien (Exterieur, Leistung)
 - routinemäßige mobile Datenerfassung (Fohlen, Stuten, Hengste)
- **neue züchterische Möglichkeiten**



Nutzung von Lineardaten

- maximale Erschließung des Potenzials der linearen Beschreibung durch Einsatz in unterschiedlichen Alters- bzw. Selektionsstufen
 - Linearprofile von Adultpferden (Stuten, Hengste)
vielschichtige Informationsquelle, teils direkter Bezug zur Leistung unter dem Reiter → Selektionsgenauigkeit ↑
 - Linearprofile von Fohlen
frühe Informationsquelle, geringe Vorselektion (weitgehend repräsentative Stichprobe der Population) → Varianz ↑, Selektionszeitpunkt ↓

Nutzung von Lineardaten

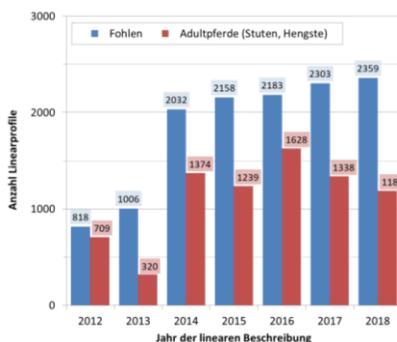
- maximale Erschließung des Potenzials der linearen Beschreibung durch Einsatz in unterschiedlichen Alters- bzw. Selektionsstufen
 - Linearprofile von Adultpferden (Stuten, Hengste)
vielschichtige Informationsquelle, teils direkter Bezug zur Leistung unter dem Reiter → Selektionsgenauigkeit ↑
 - Linearprofile von Fohlen
frühe Informationsquelle, geringe Vorselektion (weitgehend repräsentative Stichprobe der Population) → Varianz ↑, Selektionszeitpunkt ↓

➤ Fragestellung:

Korrelationen zwischen analogen Merkmalen (Altersstufen)?
Vorhersagewert Linearprofil Fohlen → Adultpferd?

Datengrundlage

- Lineardaten aus der Routine-Zuchtwertschätzung für lineare Exterieur- und Leistungsmerkmale
 - Verband der Züchter des Oldenburger Pferdes e.V. (OL)
 - Springpferdezuchtverband Oldenburg International (OS)



Datenumfang

- Zeitraum 2012 - 2018
- insgesamt 20.642 Linearprofile
 - Fohlen (F): 12.860 Linearprofile
 - Adultpferde (A): 7.782 Linearprofile (6.235 Stuten, 1.547 Hengste)
- 957 Pferde mit F+A

Statistische Analysen I

- phänotypische Beziehungen → SAS Software, Version 9.2
 - Korrelationen zwischen analogen Linearmerkmalen F - A (Pearson, Spearman; SAS Prozedur CORR)
 - Varianzanalyse (SAS Prozedur GLM):
Linearmerkmal beim Adultpferd als abhängige Variable

$$Y_{ijklmn} = \mu + \text{SEX}_i + \text{FYEAR}_j + \text{AYEAR}_k + \text{FAGE}_l + \text{FLINTRAIT}_m + e_{ijklmn}$$

Datenbestand LIN F+A
insgesamt 957 Pferde mit linearer Beschreibung als Fohlen und Adultpferd

fixe Effekte: SEX = Geschlecht (Stute, Hengst), FYEAR bzw. AYEAR = Beurteilungsjahr als Fohlen (2012-2016) bzw. Adultpferd (2014-2018), FAGE = Beurteilungsalter als Fohlen (≤ 1, 2, 3, 4, > 4 Monate), FLINTRAIT = Fohlenmerkmal (Linearwerte -3 bis +3);
zufällige Effekte: e = Rest; μ = Modellkonstante



Statistische Analysen II

- phänotypische Beziehungen → SAS Software, Version 9.2
 - Korrelationen zwischen analogen Linearmerkmalen F - A (Pearson, Spearman; SAS Prozedur CORR)
 - Varianzanalyse (SAS Prozedur GLM):
Linearmerkmal beim Adultpferd als abhängige Variable

$$Y_{ijklmn} = \mu + \text{SEX}_i + \text{FYEAR}_j + \text{AYEAR}_k + \text{FAGE}_l + \text{FLINTRAIT}_m + e_{ijklmn}$$

- additiv-genetische Korrelationen → VCE6

- bivariate Varianzkomponentenschätzung

$$Y_{ijklpq} = \mu + \text{VB}_i + \text{FEVENT}_j + \text{FAGE}_k + \text{SEX}_l + a_p + e_{ijklpq} \quad (\text{Fohlen})$$

$$Y_{imnopq} = \mu + \text{VB}_i + \text{AEVENT}_m + \text{AAGE}_n + \text{ATYP}_o + pe_p + a_p + e_{imnopq} \quad (\text{Adultpferd})$$

Datenbestand LIN gesamt
insgesamt 20.642 Linearprofile (Fohlen, Adultpferde)

fixe Effekte: SEX = Geschlecht (Stute, Hengst), FYEAR bzw. AYEAR = Beurteilungsjahr als Fohlen (2012-2016) bzw. Adultpferd (2014-2018), FAGE bzw. AAGE = Beurteilungsalter als Fohlen (≤ 1, 2, 3, 4, > 4 Monate) bzw. Adultpferd (≤ 3, 4, 5, > 5 Jahre), FLINTRAIT = Fohlenmerkmal (Linearwerte -3 bis +3), VB = Verband (OL, OS), ATYP = Vorstellungsart (an der Hand, frei, unter dem Reiter), FEVENT bzw. AEVENT = Ort x Datum x Beurteilungsteam Fohlen bzw. Adultpferd; zufällige Effekte: a = additiv-genetischer Effekt des Tieres, pe = permanenter Umwelteffekt, e = Rest; μ = Modellkonstante



Ergebnisse: Korrelationen Exterieur

Merkmal [Extremausprägungen]	LIN F+A		LIN gesamt	
	r	ρ	r _g	r _p
Kopf [grob, derb - fein, edel]	0,32	0,32	0,82	0,36
Rahmen [wenig/kleinrahmig - viel/großrahmig]	0,28	0,27	0,89	0,33
Rassetyp [wenig - viel/typvoll]	0,23	0,23	0,78	0,25
Auge [klein - groß]	0,22	0,18	0,90	0,19
Proportionen [kurzbeinig - langbeinig]	0,17	0,15	0,82	0,19
Sprunggelenk [steil/gerade - gewinkelt]	0,17	0,15	0,77	0,19
Kaliber [leicht - schwer]	0,14	0,12	0,86	0,15
Rücken [weich - stramm]	0,13	0,13	0,77	0,13
Schweifansatz [tief - hoch]	0,13	0,09	0,78	0,16
Hals [tief angesetzt - hoch angesetzt]	0,12	0,07	0,70	0,12
Geschlechtsausdruck [wenig - viel]	0,11	0,12	0,73	0,10
Gelenke [schwach/fein - stark/grob]	0,10	0,11	0,86	0,14
Stellung Vorhand [zeheneng - zehenweit]	0,10	0,10	0,67	0,12

r = Pearson-Korrelationskoeffizient, ρ = Spearman-Rangkorrelation, r_g = additiv-genetische Korrelation, r_p = phänotypische Korrelation
 LIN F+A = Pferde mit linearer Beschreibung des Exterieurs als Fohlen und Adultpferd (N_{FA} = 870), LIN gesamt = Gesamtdatenmaterial an
 Linearprofilen mit Angaben zum Exterieur von Fohlen (N_F = 12.860) und Adultpferden (N_A = 7.471)

Ergebnisse: Korrelationen Bewegung

Merkmal [Extremausprägungen]	LIN F+A		LIN gesamt	
	r	ρ	r _g	r _p
SCHRITT				
Raumgriff VH [begrenzt - raumgreifend]	0,08	0,07	0,56	0,05
Raumgriff HH [wenig untertretend - dtl. übertretend]	0,08	0,08	0,58	0,00
TRAB				
VH-Mechanik [gerades Vorderbein - viel Knieaktion]	0,20	0,20	0,87	0,13
Schwung und Elastizität [wenig - viel]	0,20	0,20	0,92	0,16
Raumgriff VH [begrenzt - raumgreifend]	0,16	0,16	0,86	0,11
Tragkraft [wenig - getragen]	0,12	0,09	0,88	0,07
Schub, HH-Aktivität [kraftlos - energisch, aktiv]	0,11	0,09	0,81	0,05

r = Pearson-Korrelationskoeffizient, ρ = Spearman-Rangkorrelation, r_g = additiv-genetische Korrelation, r_p = phänotypische Korrelation
 LIN F+A = Pferde mit linearer Beschreibung der Bewegung als Fohlen und Adultpferd (N_{FA} = 959), LIN gesamt = Gesamtdatenmaterial an
 Linearprofilen mit Angaben zum Exterieur von Fohlen (N_F = 12.860) und Adultpferden (N_A = 7.782)

Zusammenfassung & Schlussfolgerung



- insgesamt 31 ZWS-relevante Linearmerkmale mit analoger Erfassung bei Fohlen und Adultpferden
- signifikante phänotypische Korrelationen (überwiegend $r = 0,1 - 0,3$)
 - 13 der 23 Exterieurmerkmale
 - 7 der 8 Bewegungsmerkmale
- züchterisch relevante additiv-genetische Korrelationen
 - vielfach Hinweise auf große genetische Ähnlichkeit ($r_g = 0,7 - 0,9$)
 - plausible Muster, z.B. Trab > Schritt, Kaliber / Typ > Gliedmaßen
- Unterstützung des multivariaten Ansatzes in der Zuchtwertschätzung für lineare Exterieur- und Leistungsmerkmale

Perspektiven



- Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung:
Vorstellungsarten der Adultpferde vs. Zuchtziel Reit- / Sportpferd
→ Optimierung des multivariaten Schätzsystems
- hoher züchterischer Wert der routinemäßig erhobenen Fohlendaten
→ Erschließung durch lineare Beschreibung
- umfassende Implementierung der linearen Beschreibung (differenziert, alle Alters- / Selektionsstufen) als wichtige Maßnahme zur Sicherung der Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit
 - Stärkung des Zuchtprogrammes
 - gezielte Steigerung des Zuchtfortschrittes

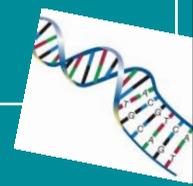


Service & Daten
aus einer Quelle

Ihr Ansprechpartner im vit:
(GB Biometrie & Zuchtwertschätzung, wiss. Koordination):
PD Dr. habil. Kathrin F. Stock
E-Mail: friederike.katharina.stock@vit.de; Tel.: 04231-955623



- umfassende Implementierung der linearen Beschreibung (differenziert, alle Alters- / Selektionsstufen) als wichtige Maßnahme zur Sicherung der Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit
 - Stärkung des Zuchtprogrammes
 - gezielte Steigerung des Zuchtfortschrittes



Vielen Dank !