



Lineare Beschreibung beim Pferd - Entwicklungen & Perspektiven -

Kathrin F. Stock

Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V. (vit), Verden

Übersicht



- Hintergrund:
Pferdebeurteilung & Beurteilungssysteme im Vergleich
 - *Wo kommen wir her?*
 - *Wo gehen wir hin?*
- Standort-Bestimmung zur linearen Beschreibung
 - Praxistauglichkeit:
 - *Spielwiese der Wissenschaft oder wertvolle Hilfe in der Praxis?*
 - Standardisierung, Harmonisierung, Vergleichbarkeit
 - *Worin und warum unterscheiden sich die Linearschemata überhaupt?*
 - *(Wie) lässt sich mit der Vielfalt der Systeme arbeiten?*
- Ausblick:
Stellenwert von Lineardaten in der Pferdezucht

Pferdebeurteilung in der Praxis

- Routine-Beurteilungen der Zuchtverbände als Möglichkeit der frühen und breiten Datenerhebung
 - Fohlen
 - Stuten
 - Hengste
- Zucht als gezielte Auswahl der besseren / besten Elterntiere zwecks Verbesserung der Population in Bezug auf die Zuchtziele
- Herausforderungen:
 - klar definierte und "gelebte" Zuchtziele als Basis gezielten Vorgehens und realisierten Zuchtfortschrittes
 - Qualität gemessen an der erwarteten Vererbungsleistung, dabei keine 1:1 Beziehung zur Eigenleistung (Phänotyp)

Pferdebeurteilung aus Sicht des Züchters

- systematische Datenerhebung als Orientierungs- und Entscheidungshilfe
 - Einordnung der eigenen (Zucht-)Pferde
 - Absicherung von Selektionsentscheidungen
 - Unterstützung von Anpaarungsentscheidungen
- je besser das Beurteilungssystem und seine Nutzung (Verlässlichkeit, Aussagekraft; Einbindung in das Zuchtprogramm), desto größer der mögliche Zuchtfortschritt



Zuchtziele beim Reitpferd

- Leistungsvermögen
 - primär Dressur und/oder Springen
 - häufig Orientierung am Spitzensport (internationale Wettbewerbsfähigkeit)
- Körperbau (Exterieur)
 - Funktionalität
 - Ästhetik
- Wesen (Interieur)
 - Lern- und Leistungsbereitschaft
 - "Nutzungskompatibilität" (Hochleistungs- vs. Freizeitsport)
- Gesundheit

Selektion & Zuchtfortschritt

- Abhängigkeit des Zuchtfortschritts u. a. von
 - Selektionsgenauigkeit (↑)
 - Generationsintervall (↓)



früh und breit verfügbare Informationen mit möglichst hoher Vorhersagekraft hinsichtlich der Vererbungsleistung für die (wesentlichen) Zuchtzielmerkmale

$$\Delta G = (i * r * \sigma_a) / L$$

i = Selektionsintensität,
r = Selektionsgenauigkeit,
 σ_a = genetische Varianz,
L = Generationsintervall



Anforderungen an die Pferdebeurteilung

- Zucht: Eignung der Beurteilungskriterien als Selektionsmerkmale
 - verlässlich hohe Aussagekraft
 - genetische (erbliche) Komponente
- Anforderungen an die Beurteilungskriterien
 - klar und eindeutig definiert OBJEKTIV
 - vergleichbar, wiederholbar (unter Praxisbedingungen) PRÄZISE
 - informativ / aussagekräftig (Einzelpferd, Population) DIFFERENZIIERT
 - Zuchtziel-bezogen, früh erfassbar ENTSCHEIDUNGSRELEVANT

Pferdebeurteilung traditionell: Bonitierung

- subjektive Bewertung relativ zum Zuchtziel
- Bewertungsskala (Wertnoten)
"sehr schlecht" (1) bis "hervorragend" (10)

lineare Beschreibung

- Einstufung relativ zu biologischen Extremen
- Linearskala von Minimal- bis Maximalausprägung unabhängig vom zuchtzielspezifischen Optimum
(z.B. "sehr kurz" bis "sehr lang", "sehr steil" bis "sehr schräg")

Anforderungen an die Pferdebeurteilung



Quelle: St. Georg / ©Kiki Beelitz

typvoll, viel Geschlechtsausdruck, Kopf sehr fein/edel, Hals deutlich Oberhals-betont, ...
Schritt geregelt, deutlich durch den Körper, ...
Trab mit viel Raumgriff der Vorhand, viel Knieaktion, viel Schwung, viel Schub / aktiver Hinterhand, ...

8,0 oder 8,5 oder ...?

OBJEKTIV
PRÄZISE
DIFFERENZIERT
ENTSCHEIDUNGSRELEVANT

Pferdebeurteilung traditionell: Bonitierung

- subjektive Bewertung relativ zum Zuchtziel
- Bewertungsskala (Wertnoten)
"sehr schlecht" (1) bis "hervorragend" (10)

lineare Beschreibung

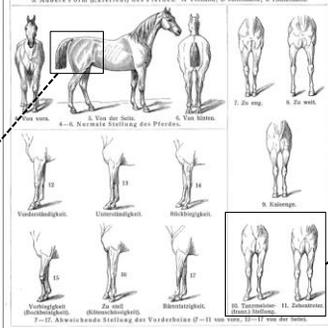
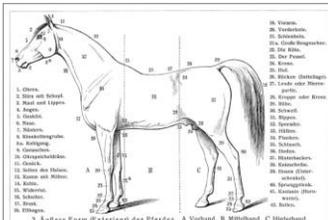
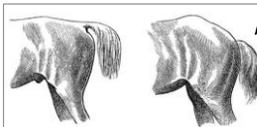
- Einstufung relativ zu biologischen Extremen
- Linearskala von Minimal- bis Maximalausprägung unabhängig vom zuchtzielspezifischen Optimum (z.B. "sehr kurz" bis "sehr lang", "sehr steil" bis "sehr schräg")

Grundlagen der Pferdebeurteilung



Quelle: St. Georg / ©Kiki Beelitz

~~"nettes Pferd"~~
→ Gesamtnote ↑

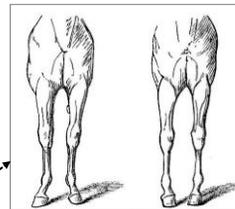


Identifikation von einzelnen Merkmalen
→ Einordnung der Ausprägung beim Einzelpferd



summarischer Vergleich mit Ideal (subjektiv wertend)
⇒ Wertnote z.B. Fundament

jeweils neutraler Vergleich mit mittlerer Ausprägung
⇒ Linearwert z.B. Zehenstellung vorne



Quelle: Meyers Großes Konversations-Lexikon (Band 15), Leipzig 1908.

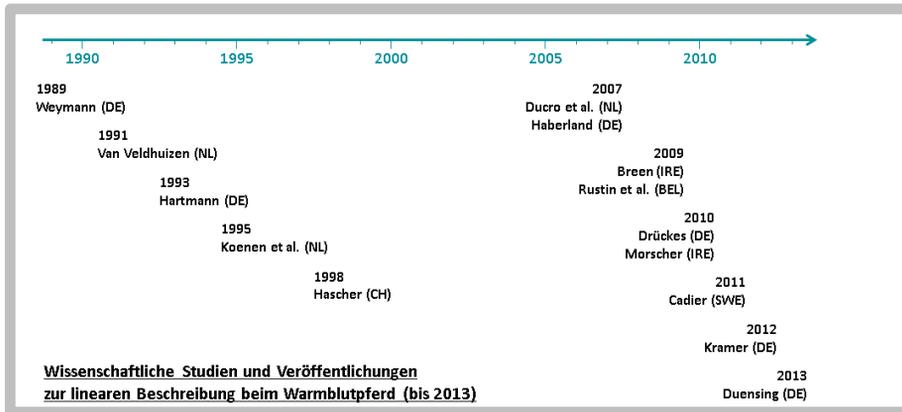
Beurteilungssysteme im Vergleich

Kriterium	Bonitierung (Wertnoten)	Lineare Beschreibung (Linearwerte)	Messung (Längen, Winkel, ...)
PRO CONTRA	einfach & schnell Verlust von Detailinformationen	objektiver & genauer erhöhter Aufwand → System-Anforderungen ↑	objektiv & genau (?) Praxistauglichkeit?
Merkmalsdefinition klar & eindeutig	- wenige, weit gefasste Merkmale z.B. Hals, Trab	+ größere Zahl spezifischer Merkmale z.B. Hals - Länge, Form, Ansatz; Trab - Takt, Raumgriff, VH-Mechanik, ...	++
Erfassbarkeit früh & breit	+ erleichterte Datenerfassung	- bis + abhängig vom Erfassungssystem	- (aktuell) → + (?)
Objektivität	- geringe Vergleichbarkeit	+/- abhängig von begleitenden Maßnahmen zur Sicherung der Datenqualität	+ (?)
Informationsgehalt spezifisch & zuchtzielbezogen	+/- klare Rangierung, aber oft schlechte Differenzierung (unzureichende Skalennutzung)	+/- detaillierte Einzeltier-Information (verbesserte Skalennutzung), aber komplexere Ergebnis-Interpretation (Linearprofil)	+/- bis- Interpretation?

Wo kommen wir her? Wo gehen wir hin?

- Grundprinzip (auch) der Pferdebeurteilung seit jeher:
Betrachtung und Beschreibung von Einzelaspekten
→ Nutzung dieser Informationen als Ziel des linearen Systems
- lange bekannte Schwächen der Bonitierung (Wertnoten-Vergabe)
und Stärken der linearen Beschreibung (Linearprofil-Erstellung)
- lineare Beschreibung als verbessertes Verfahren der Phänotyp-
Erfassung in der Tierzucht
 - etabliert & bewährt bei vielen Tierarten - v.a. Exterieur
z.B. Rind, Schaf, Schwein; beim Milchrind Einführung linearer Exterieurmerkmale in den
1970er Jahren → heute Basis der nationalen und internationalen Zuchtwertschätzung
 - zunehmend auch beim Pferd - Exterieur & Leistung:
diverse Studien seit den 1980er Jahren (D, NL, CH, BEL, IRE, BEL, SWE),
Routineanwendungen seit den 1990er Jahren

Entwicklung der linearen Beschreibung (I)

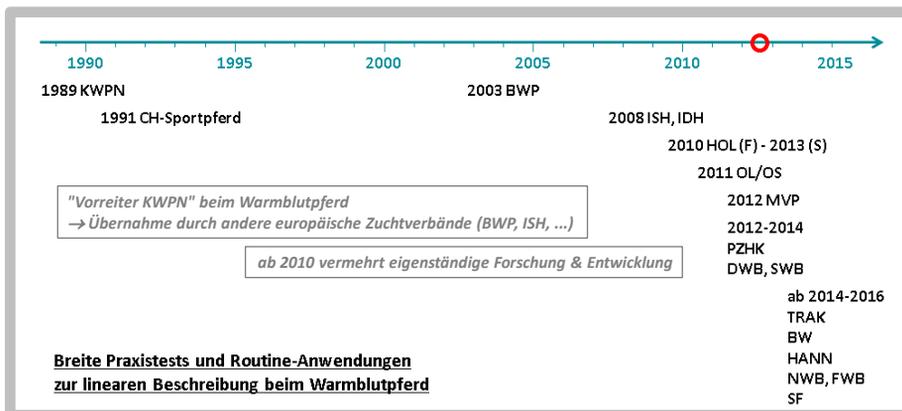


Forschungsschwerpunkte:

- Linearschema (Merkmalspektrum, Linearskala)
- Praxis-/Routinetauglichkeit der Lineardatenerfassung (Einbindung in das Zuchtprogramm)



Entwicklung der linearen Beschreibung (II)



seit 2012: **internationale Arbeitsgruppe zur linearen Beschreibung**

- Übersicht über Routineanwendungen, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten
- Unterstützung des Informations- und Erfahrungsaustausches



Forschung & Entwicklung → Routine

- Start / Vorstudien
 - differenzierte Merkmalsdefinition (breites Merkmalspektrum)
 - z.T. feinstufige Skala
 - hoher Dokumentationsaufwand
(häufig zu hoch für breite Anwendung unter Praxis-/Feldbedingungen)
- unterschiedliche Ansätze zur Praxiseinführung
 - vereinfachte Linearschemata
 - Dokumentationsassistenz bei (ausgewählten) Veranstaltungen
 - effiziente Dokumentation bei (allen) regulären Zuchtveranstaltungen
- heute: wachsende Zahl von Anwendungen
 - unterschiedliche Linearschemata (Auswahl von Linearmerkmalen)
 - unterschiedliche Linearskalen (z.B. A bis I, 1 bis 9, -3 bis +3)

KOMPROMISS



OPTIMIERUNG

Dokumentationssysteme

- relevante praktische Aspekte der linearen Beschreibung:
 - Akzeptanz
 - Zeit- und Arbeitsaufwand insgesamt
 - Zuverlässigkeit
 - Flexibilität der Anwendung
 - Nutzung des Potenzials der linearen Beschreibung
- I. traditionell: Beurteilungsbogen
 - Merkmal für Merkmal (Pflichtmerkmale plus evtl. Zusatzdokumentation)
 - z.B. KWPN, CH-Sportpferd, BWP, SWB (bis 2015)
- II. elektronisch: mobile Datenerfassung (Tablet-PC)
 - aktive Dokumentation von Abweichungen / Auffälligkeiten
 - z.B. OL/OS, Holstein, Westfalen, SWB (ab 2016)

KOMPROMISS



OPTIMIERUNG

Optimierung der Dokumentation



- **bis 2011: linear-beschreibende handschriftliche Aufzeichnungen**
parallel und ergänzend zu Wertnoten für die "Standardmerkmale"
 - üblich bis unerlässlich (vgl. Rückfragen zu Einzelpferden)
 - heterogen (Form, Umfang, Detailliertheit)
- **2011/2012: Start der Einführung der linearen Beschreibung**
Ziel: maximale Nutzung der Vorteile ohne Änderung der Beurteilungsabläufe
 - breites Merkmalspektrum (gemäß Spektrum der Richter-Notizen, s.o.)
 - Erstellung der Linearprofile für alle Pferde durch Kommissionsmitglied(er)
 - mobile Datenerfassung (Tablet-Computer)
mit Reduzierung der aktiven Eingaben auf Auffälligkeiten
= Ablösung der Papier-Dokumentation Merkmal für Merkmal
- **2012-2014: breiter Praxistest des linearen Systems** (Fohlen, Stuten, Hengste)
- **seit 2015: routinemäßige lineare Beschreibung**
individuelle Linearprofile für Fohlen und Stuten als sichtbarer Mehrwert des neuen Systems für Zuchtverband und Züchter

Mobiles lineares System (I)



Format und Vorderpferd	Oberlinie	Fundament	Korr. d. Ganges/ Koordination	Bewegung an der Hand	Freie Bewegung	Bewegung unter dem Reiter
Gruppe	Bereich	- extrem	-3 -2 -1	0 1 2 3	+ extrem	
FORMAT	(Rasse-)Typ	wenig			viel/typvoll	
	Geschlechtsausdruck	wenig			viel	
	Rahmen	wenig/kleinrahmig			viel/großrahmig	
	Kaliber	leicht			schwer	
	Brusttiefe	schmal			breit, tief	
	Rumpfformation	aufgezogen			bauchig	
	Nabelbruch				deutlich ausgeprägter Nabelbruch	
	Futterzustand	schlecht			mastig	
	Entwicklung	wenig entwickelt			sehr weit entwickelt	
	Proportionen	kurzbeinig			langbeinig	
	Format	unharmonisch			harmonisch	
		Quadrat			(Lang-)Rechteck	
		bergab			bergauf	
VORDERPFERD	Kopf	grob, derb			fein, edel	
	Auge	klein			groß	
	Genick	schwer			leicht	
	Ganasche	groß			klein	
	Hals	kurz			lang	
		tief angesetzt			hoch angesetzt	
		Unterhals-betont			Oberhals-betont	
		gerade			stark geschwungen	
	Axthieb				deutlicher Axthieb	
	Widerrist	kurz			lang	
		flach			hoch	
	Schulter	kurz			lang	
		steil			schräg	
		vorgelegerte Schulter			deutlich vorgelegerte Schulter	

- **mobiles System**
mit > 100 Erfassungsoptionen
- Linearwert-Eintrag nur für Auffälligkeiten, d.h. Abweichung vom Ausgangswert 0 (-3 bis +3)
- abgestufte Erfassung von Besonderheiten und Mängelmerkmale: 0 bis +3

Merkmalskategorie	N Merkmale
Exterieur	73
Schritt (H, F, R)	6
Trab (H, F, R)	11
Galopp (F, R)	10
Springen (F, R)	15
Besonderheiten (H, F, R)	7
Verhalten (H, F, R)	5

H = an der Hand, F = frei, R = unter dem Reiter

Tab.: Merkmalsverteilung im Oldenburger Linearschema 2015

Mobiles lineares System (II)

Lineare Exterieurbeschreibung

Test Mare

LEBENSNUMMER DE 4333999910 GEBURTSTAG 01.01.2010 SEX Stute

VATER Top-Sire MUTTERVATER Best Stallion MMV

NOTE 5 VPr SIPFA S1 S2 V

Format und Vorderpfad	Oberlinie	Fundament	Korr. d. Ganges/ Koordination	Bewegung an der Hand	Freie Bewegung	Bewegung unter dem Reiter
versetztes Röhrlbein	versetzt	versetztes Röhrlbein			deutlich versetzte Röhre	
Einschiebung vorne verschwommen	steil/gerade				geschürzt	
Sprungelenk	Piephacke				gewinkelt	
Hasenhacke					deutliche Piephacke	
Einschiebung hinten verschwommen	klein, eng				deutliche Hasenhacke	
Hufe	Flachhuf (-3)/flache Trachten				geschürzt	
Ungleichheit	Ungleichheit				groß, breit	
Stellung Vorhand	vorbiegig				hohe Trachten/Bockhuf (+3)	
					deutlich ungleiche Hufe	
					rückbiegig	
Format und Vorderpfad	Oberlinie	Fundament	Korr. d. Ganges/ Koordination	Bewegung an der Hand	Freie Bewegung	Bewegung unter dem Reiter
Raumgriff Vorhand		begrenzt			raumgreifend	
Raumgriff Hinterhand		wenig untertretend			deutlich übertretend	
TRAB	Takt	unregelmäßig			geragt	
Raumgriff Vorhand		begrenzt			raumgreifend	
Vorderhand-Mechanik		gerades Vorderbein			viel Knieaktion	
Schwung und Elastizität		wenig			viel	
Schub, Hinterhandaktivität		kraftlos, schleppend			energisch, aktiv	
Tragkraft		wenig			getragen	
Losgelassenheit		fest			locker	
BEWEGUNGSABL...	Gliedmaßenführung	Streichen/Schnüren			Bügeln	

- mobiles System mit > 100 Erfassungsoptionen
- auch Zusatz-Dokumentation (z.B. Prämierung, Wertnoten)

Praxis-/Routinetauglichkeit?

- bedarfsorientiertes umfassendes Linearschema
 - erforderliche Breite des Merkmalspektrums
 - maximal standardisierte Erfassung individueller Eigenschaften eines Pferdes

elektronische Erfassung

- Zeitersparnis
- reduziertes Risiko von Fehlern / Informationsverlust (Übertragung)
- erleichterte Nutzung der Lineardaten (individuell, populationsweit)



Stand der linearen Beschreibung

- Standardisierung und Harmonisierung**
 - in verschiedenen Warmblut-Zuchtverbänden erfolgte bzw. geplante Umstellung Wertnoten → Linearprofile
 - Heterogenität der linearen Systeme (Rahmenbedingungen), aber: Unterschiede im Gesamtumfang häufig erheblich überschätzt
 - **Anzahl Merkmale + evtl. Zusatzdokumentation in den Anwendungen: ca. 30+ Exterieur, 6-10 pro Gangart, 10-15 Springen, 1-5 Verhalten**
- Vergleichbarkeit → Nutzungsoptimierung**
 - Transparenz: länderübergreifende Merkmalsübersicht
Definition, Beurteilungsbedingungen, Skalenorientierung
 - Erfahrungsaustausch
z.B. Umgang mit Zusatzinformationen / Mängelmerkmalen, praktische Umsetzung der linearen Beschreibung, Wissenstransfer (Züchter), Qualitätsmanagement (Beurteiler), ...
 - **Arbeitsschwerpunkte der internationalen Arbeitsgruppe zur linearen Beschreibung beim Pferd**

Linearmerkmale in der Zucht

- Einzelaspekte des Exterieurs und der Leistung als züchterisch wertvolle Informationsquelle
 - verschiedene populationsgenetische Studien, ähnliche Ergebnisse
 - relevante genetische Grundlage: mittlere Heritabilitäten (Erblichkeiten) im Schnitt ca. $h^2 = 0,15-0,20$ (auch für Fohlen-Linearmerkmale)
 - höchste Schätzwerte ($h^2 > 0,40$) für Einzelaspekte des Trabes, v.a. Vorhand-Mechanik, und des Springens
 - enge genetische Beziehungen ($r_g > 0,7$) zwischen analogen Merkmalen bei Fohlen und Stuten/Hengsten
 - hoher Wert der differenzierten linearen Beschreibung der Fohlen (frühe Informationsquelle, Vorhersage der Vererbungsleistung)
- objektive(re) Datenerfassung als verbesserte verbandsübergreifend nutzbare Informationsgrundlage

aktuelle Korrelationsstudie auf der Basis von Zuchtwerten für Linearmerkmale



Perspektiven & Ausblick (I)

- erfolgreiche Erarbeitung der Grundlagen zur linearen Beschreibung beim Pferd
 - differenzierte Schemata (Exterieur, Leistung einschließlich Interieur)
 - verbesserte individuelle Charakterisierung der Pferde
 - vielversprechende genetische Analysen der Linearmerkmale
 - erste genomische Studien zu Linearmerkmalen
- **abgestimmte (Weiter-) Entwicklung zur Sicherung der Akzeptanz und des Nutzwertes!**



Perspektiven & Ausblick (II)

- erfolgreiche Erarbeitung der Grundlagen zur linearen Beschreibung beim Pferd
 - Synergien zur Ausweitung und Verbesserung der Nutzung von Linearprofilen in der Pferdezucht
 - Informations- und Erfahrungsaustausch
 - Schulungen
(nicht nur verbandsintern)
 - Zusammenarbeit beim Aufbau der erforderlichen Logistik
(Schema, mobile Datenerfassung, zentrale Verfügbarkeit der Lineardaten)
- Initiativen der internationalen Arbeitsgruppe zur linearen Beschreibung beim Pferd (BEL, DK, SWE, D, IRE):

 - 'inventory of linear traits' → aktuell & online (<http://www.equinephenotypes.org/Texte/recording.html>)
 - Workshops, ... → zuletzt zur züchterischen Nutzung der Linearprofile (11./12.02.2016 Warendorf)
- **zukunftsfähige Zuchtprogramme durch optimierte Merkmalsdefinitionen, verbessertes Datenmanagement, mehr Transparenz und differenzierte Informationen zu Fohlen, Stuten, Hengsten**



Ihr Ansprechpartner im vit:
 PD Dr. habil. Kathrin F. Stock
 Email: friederike.katharina.stock@vit.de
 Tel.: +49 - 4231 - 955623 oder +49 - 176 - 60931357

Vielen Dank !



Initiativen der internationalen Arbeitsgruppe zur linearen Beschreibung beim Pferd (BEL, DK, SWE, D, IRE):

- 'inventory of linear traits' → aktuell & online (<http://www.equinephenotypes.org/Texte/recording.html>)
- Workshops, ... → zuletzt zur züchterischen Nutzung der Linearprofile (11./12.02.2016 Warendorf)

- **zukunftsfähige Zuchtprogramme durch optimierte Merkmalsdefinitionen, verbessertes Datenmanagement, mehr Transparenz und differenzierte Informationen zu Fohlen, Stuten, Hengsten**