5. Zuchtwertschätzung Exterieur[1]

5.1 Allgemeines

Tierbeurteilung spielt schon seit dem Beginn der Tierzucht eine wichtige Rolle. Aus dem anfänglichen Formalismus, bei dem versucht wurde, Leistungseigenschaften aus Form- und Farbmerkmalen abzuleiten, entwickelte sich über die Jahrzehnte eine systematische Tierbeurteilung. Aus der Erkenntnis heraus, dass hohe Leistungen nur von gesunden und widerstandsfähigen Tieren erbracht werden können, wurden zahlreiche Exterieurmerkmale abgeleitet, die eine planmäßige Zucht auf einen gesunden Körperbau ermöglichen. Im Mittelpunkt der modernen systematischen Tierbeurteilung steht dabei die Bewertung von zufällig ausgewählten Töchtern eines Stieres aus dem Prüfeinsatz.

Wie bei allen züchterisch interessanten Merkmalen steht aber auch bei der Tierbeurteilung nicht die phänotypische Leistung, d.h. das äußere Erscheinungsbild der Tiere, im Vordergrund. Für die züchterische Verbesserung von Eigenschaften ist der genetische Anteil an der Leistung, ausgedrückt als Zuchtwert, entscheidend. Nur so kann das genetische Leistungsvermögen z.B. eines Besamungsstieres, genau erfasst werden.
Die Exterieurzuchtwertschätzung ist wie alle anderen eine internationale Zuchtwertschätzung. Erstmals wurde die gemeinsame Schätzung beim Fleckvieh im Jahr 2000 durchgeführt, bei Brown Swiss 2002. Bei Brown Swiss sind die deutschen Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Hessen sowie Österreich beteiligt, beim Fleckvieh nehmen zusätzlich Italien und Tschechien an der Zuchtwertschätzung teil.
Eine Beteiligung an der Interbull-Zuchtwertschätzung für Exterieurmerkmale erfolgt bei Brown Swiss seit 2004.

5.2 Daten

Die Leistungsprüfung im Bereich der Exterieurmerkmale ist die Beschreibung/Bewertung von zufällig ausgewählten Töchtern eines Stieres aus dem Prüfeinsatz. Dabei werden 4 bis 5 Hauptnoten vergeben und ca. 20 Einzelmerkmale linear beschrieben. Die Beschreibung erfolgt von einem Extrem zum anderen auf einer Skala von 1 bis 9. Beim Fleckvieh, Brown Swiss und Holstein werden die Hauptnoten auf einer Skala von 60 bis 99 bewertet.
In Italien und manchen Zuchtverbänden werden generell alle Erstlingskühe linear beschrieben. In Deutschland und Österreich werden ansonsten zumindest 30 bis 60 zufällig ausgewählte Töchter von Teststieren beschrieben. Zusätzlich wird auch eine Vergleichstierbewertung (weitere Erstlingskühe am gleichen Betrieb) durchgeführt, um die Datenstruktur zu verbessern, sodass gebietsweise bereits ein großer Teil der Erstlingskühe bewertet wird.

5.3 Modell

Die Exterieur-Zuchtwertschätzung erfolgt mit einem BLUP-Tiermodell, die Durchführung der Zuchtwertschätzung obliegt der LfL Grub (Krogmeier, 2003) für alle Rassen außer Holstein (VIT Verden) und Grauvieh (ZuchtData). Die Schätzung erfolgt mit dem Programmpaket MiX99 von Lidauer et al. (2002).

[1] Quellenhinweis: Dieses Kapitel stammt teilweise von Dr. Dieter Krogmeier, LfL Grub.

Folgende **Effekte** werden im Modell berücksichtigt:

- Beurteiler-Jahr
- Jahr-Saison
- Abstand zur Kalbung
- Region-Herdenklasse-Jahr bzw. Betrieb und Betrieb-Jahr
- Erstkalbealter
- Abstand vom Melken (bei Eutermerkmalen)
- Tier

Im ZWS-Modell wird der Betrieb direkt im Modell verwendet, sofern mindestens von 10 Kühen seit Beginn der ZWS Exterieurdaten vorliegen, für den Rest wird ein Herdenklasseneffekt verwendet. Da sich das Management auch innerhalb eines Betriebes verändert, wird neben dem Betriebseffekt außerdem der zufällige Effekt „Betriebsjahr“ berücksichtigt. Dieser gleicht Unterschiede zwischen verschiedenen Jahren innerhalb eines Betriebes aus.

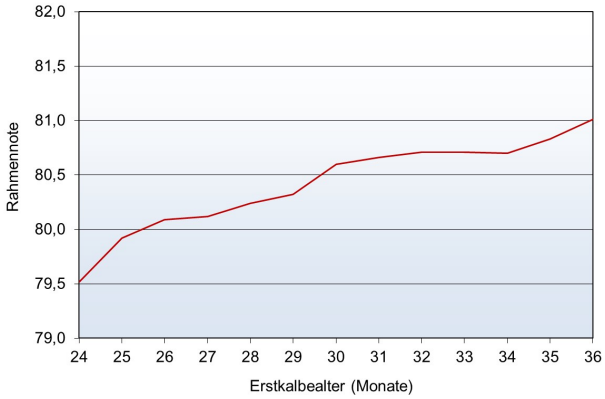

Abb. 1: Einfluss des Erstkalbealters auf die Rahmennote (Fleckvieh-Österreich).

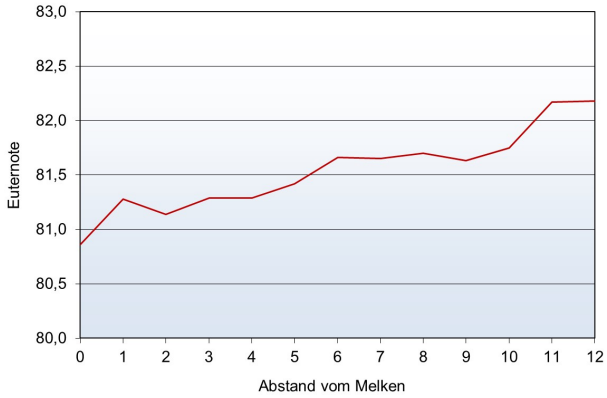

Abb. 2: Einfluss des Abstandes vom Melken auf die Euternote (Fleckvieh-Österreich).

Bedeutung haben ebenfalls die systematischen Umweltfaktoren Erstkalbealter (Abb. 1), Abstand zur Kalbung und der Abstand vom Melken bis zur Beurteilung (Abb. 2).
Das Modell bei Holstein und Grauvieh unterscheidet sich von den anderen Rassen dadurch, dass die einzelnen Merkmale innerhalb der Merkmalsbereiche Milchtyp, Körper bzw. Rahmen, Bemuskelung, Form und Euter multivariat, d.h. unter Berücksichtigung der genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen, geschätzt werden.

Korrektur unterschiedlicher Bewerterstreuungen

Die Bewerterkorrektur erfolgt nicht nur über die Berechnung der sogenannten Bewerterabweichung, d.h. der Abweichung vom Bewerter-Jahres-Mittelwert. Trotz regelmäßiger Bewerterschulungen wird die Bewertungs- bzw. Beschreibungsskala von den einzelnen Bewertern unterschiedlich ausgenutzt. Die sich dadurch ergebenden Unterschiede in der Streuung zwischen den Bewertern wirken sich aber direkt auf die Zuchtwerte aus. Das heißt, höhere Bewerterstreuungen bedeuten auch höhere Streuungen bei den Zuchtwerten. Analog der Korrektur der heterogenen Varianzen in der Milch-ZWS werden diese umweltbedingten Streuungsunterschiede in der ZWS bestmöglich korrigiert.

5.4 Genetische Parameter

Die Heritabilitäten für Fleckvieh, Pinzgauer und Brown Swiss sind in Tabelle 1 zu finden. Die genetischen Parameter für das Grauvieh mit den genetischen Korrelationen sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 1: Heritabilitäten (h^2) für Fleckvieh, Pinzgauer und Brown Swiss.

	Fleckvieh, Pinzgauer		Brown Swiss	
	Merkmal	**h^2**	**Merkmal**	**h^2**
Hauptnoten	**Rahmen**	44	**Rahmen**	39
	Bemuskelung	21	**Becken**	14
	Fundament	11	**Fundament**	14
	Euter	24	**Euter**	34
			Gesamtnote	29
Rahmen	**Kreuzhöhe**	47	**Kreuzhöhe**	47
	Beckenlänge	29		
	Hüftbreite	28	**Brustbreite**	23
	Rumpftiefe	23	**Rumpftiefe**	26
			Oberlinie	20
Becken	**Beckenneigung**	27	**Beckenneigung**	29
			Beckenlänge	29
			Beckenbreite	28
			Umdreher	12
Bemuskelung	**Bemuskelung**	28	**Bemuskelung**	29
Fundament	**Sprunggelenkswinkel**	21	**Sprunggelenkswinkel**	22
	Sprunggelenksauspr.	21	**Sprunggelenksauspr.**	26
	Fessel	21	**Fessel**	18
	Trachten	8	**Trachten**	8
Euter	**Voreuterlänge**	23	**Voreuterlänge**	21
	Schenkeleuterlänge	26	**Hintereuterbreite**	20
			Hintereuterhöhe	18
	Zentralband	17	**Zentralband**	22
	Voreuteraufhängung	21	**Voeuteraufhängung**	26
	Euterboden	33	**Eutertiefe**	37
			Euterbalance	12
	Strichlänge	41	**Strichlänge**	48
	Strichdicke	32	**Strichdicke**	26
	Strichplatzierung vo.	28	**Strichplatzierung vo.**	35
	Strichplatzierung hi.	23	**Strichplatzierung hi.**	35
	Strichstellung hi.	31	**Strichstellung hi.**	31
	Euterreinheit	28	**Euterreinheit**	22

Tabelle 2: Genetische Parameter für Grauvieh (Diagonale: Heritabilitäten, über Diagonale: genet. Korrelationen)

	Rahmen	Kreuzh.	Brustumf.	Größe	Länge	Breite	Tiefe
Rahmen	**55**	0,99	0,63	0,98	0,93	0,18	-0,04
Kreuzhöhe		**63**	0,60	0,98	0,91	0,16	-0,05
Brustumfang			**45**	0,60	0,76	0,76	0,67
Größe				**56**	0,94	0,15	-0,09
Länge					**27**	0,38	0,18
Breite						**25**	0,83
Tiefe							**18**

	Bemusk.
Bemuskelung	**33**

	Form	Schulter	Rücken	Becken	Spr.-steil	Spr.-gesäb.	Spr.-auspr.	Fessel	Trachten	Klauen
Form	**27**	0,43	0,57	0,36	0,40	0,55	0,34	0,45	0,37	0,32
Schulter		**15**	0,41	0,12	-0,04	0,36	0,25	0,10	0,11	0,13
Rücken			**26**	0,27	-0,02	0,33	0,13	0,32	0,25	0,32
Becken				**22**	0,52	0,19	0,37	0,25	0,06	0,17
Spr.-steil					**9**	0,04	0,75	0,21	0,23	0,30
Spr.-gesäbelt						**11**	0,46	0,19	0,03	0,13
Spr.auspräg.							**13**	0,07	0,24	0,18
Fessel								**16**	0,70	0,44
Trachten									**14**	0,52
Klauen										**8**

	Euter	Baucheu.	Schenk.eu.	Eutersitz	Str.ausb.	Str.stell.	Reinheit
Euter	**43**	0,81	0,85	0,57	0,92	0,90	0,08
Baucheuter		**28**	0,75	0,57	0,60	0,61	0,27
Schenkeleuter			**33**	0,46	0,71	0,71	-0,16
Eutersitz				**37**	0,41	0,36	0,19
Str.ausbildung					**35**	0,88	0,11
Str.stellung						**25**	-0,24
Reinheit							**7**

5.5 Darstellung der Zuchtwerte

Die geschätzten Zuchtwerte der einzelnen Merkmale werden standardisiert und als Relativzuchtwerte mit einem Mittelwert von 100 und einer Streuung von 12 Punkten (bei einer Sicherheit von 100%) ausgewiesen. Als Information zur Sicherheit eines Relativzuchtwertes wird in der Regel die Anzahl der Töchter und teilweise auch die Sicherheit für das Euter bzw. für die Gesamtnote angegeben. Bei den Rassen Fleckvieh, Brown Swiss und Pinzgauer werden die Exterieur-Zuchtwerte nur veröffentlicht, wenn Daten von mindestens 20 Töchtern vorliegen bzw. bei Vorliegen von genomischen Zuchtwerten. Beim Grauvieh werden die Zuchtwerte bereits mit 10 Töchtern veröffentlicht.
Die Relativzuchtwerte Exterieur werden meist in Form eines Balkendiagramms veröffentlicht (Abb. 3 und 4). Zur leichteren Orientierung wird bei Merkmalen mit intermediärem Optimum der erwünschte Bereich mit einem Rechteck gekennzeichnet (Tab. 3).
Beim Grauvieh gibt es keine Merkmale mit intermediärem Optimum.

Abb. 3: Ergebnisdarstellung der Exterieur-Zuchtwerte (Fleckvieh, Zazu, zuchtwert.at).

Abb. 4: Ergebnisdarstellung der Exterieur-Zuchtwerte (Brown Swiss, Amorie, zuchtwert.at).

Tabelle 3: Optimal-Zuchtwerte bei Fleckvieh, Brown Swiss und Pinzgauer.

	Fleckvieh			Brown Swiss			Pinzgauer		
Merkmal	**Optimum**	**Min**	**Max**	**Optimum**	**Min**	**Max**	**Optimum**	**Min**	**Max**
Rahmen	**100**	97	103						
Kreuzhöhe				**100**	97	103			
Bemuskelung				**103**	100	106			
Oberlinie				**108**	105	111			
Beckenneigung	**100**	97	103	**100**	97	103	**100**	97	103
Umdreher				**108**	105	111			
Sprunggelenkswinkel	**93**	90	96	**100**	97	103	**93**	90	96
Fessel				**108**	105	111			
Euterbalance				**100**	97	103			
Strichlänge	**100**	97	103	**103**	100	106	**100**	97	103
Strichdicke	**100**	97	103	**103**	100	106	**100**	97	103
Strichplatzierung vorne	**116**	113	119	**108**	105	111	**116**	113	119
Strichplatzierung hinten	**100**	97	103	**97**	94	100			
Strichstellung hinten	**100**	97	103	**100**	97	103	**115**	112	118

Die Entwicklung der Exterieurmerkmale war in den letzten Jahren überwiegend positiv. Sowohl beim Fleckvieh als auch bei Brown Swiss haben sich die Hauptmerkmale Rahmen, Fundament/Form und Euter relativ deutlich verbessert. Die Bemuskelung, die nur bei Fleckvieh ein Hauptmerkmal darstellt, ist jedoch merklich rückläufig. Die genetischen Trends (ausgedrückt als durchschnittliche Zuchtwerte pro Kuh-Geburtsjahrgang) sind in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt.

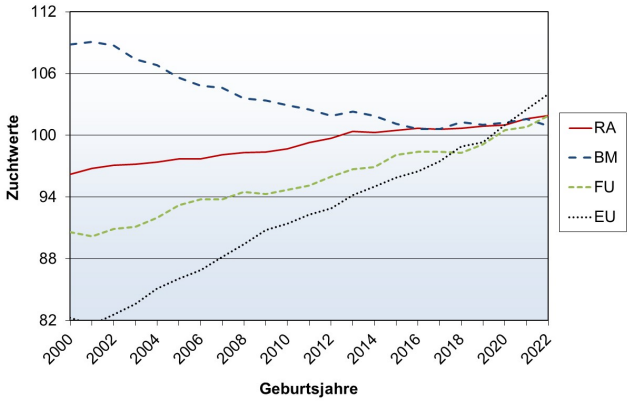

Abb. 5: Genetische Trends für die Exterieurmerkmale (Rahmen, Bemuskelung, Fundament, Euter) von Fleckviehkühen.

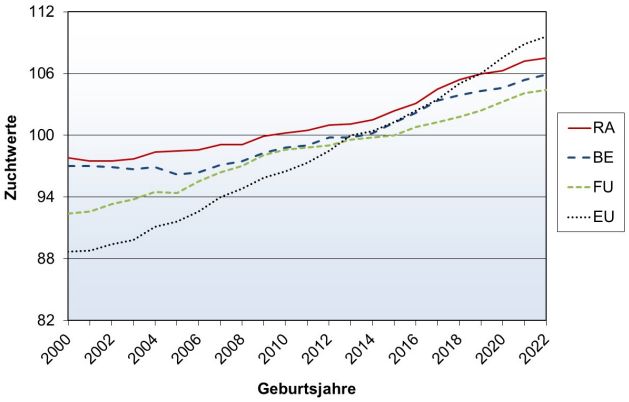

Abb. 6: Genetische Trends für die Exterieurmerkmale (Rahmen, Becken, Fundament, Euter) von Brown Swiss-Kühen.

Veröffentlichung der Mängel bzw. Besonderheiten

Neben der linearen Beschreibung der Exterieurmerkmale werden zusätzlich je nach Rasse ca. 20 Exterieurmängel erfasst, die eine wirtschaftliche Bedeutung besitzen bzw. diese bei verstärktem Auftreten erlangen können. Treten diese Mängel in einer bestimmten Häufigkeit in der Nachzucht eines Prüfstieres auf, dann erfolgt bisher nur beim Fleckvieh eine Veröffentlichung. Besonders häufig treten die Fundamentmängel "lockere Schulter" und "hessig gestellt" sowie das Eutermerkmal "gestuftes Euter" auf.

Da der Einsatz eines Prüfstieres sich auf ein regional begrenztes Gebiet beschränkt, wird die Bewertung der Töchter eines Prüfstieres nur durch wenige Nachzuchtbewerter erfolgen. Hier könnten subjektive Vorlieben oder Abneigungen eine gewichtige Rolle spielen. Dies macht eine Bewerterkorrektur, wie sie für die Exterieurmerkmale im Verlaufe der Zuchtwertschätzung erfolgt, auch bei den Mängeln unumgänglich.

Für die Veröffentlichung eines Mangels als "gelegentlich" und "häufig" müssen mehrere Kriterien erfüllt sein. Zur Korrektur nach Bewerter werden der Mittelwert und die Standardabweichung über alle Bewerter aus den festgestellten Mängeln aller bewerteten Tiere berechnet. Die Abweichung einer Prüfstiergruppe vom Bewerterdurchschnitt entscheidet dann über die Veröffentlichung des Mangels.

Für die Veröffentlichung als "häufig" bzw. "gelegentlich" gilt, dass wenn die Abweichung der Stiergruppe größer als 2 Standardabweichungen des Bewerterdurchschnitts ist, der Vermerk "häufiger" angegeben wird. Beträgt die Abweichung 1,5 bis 2,0 Standardabweichungen wird "gelegentlich" vermerkt. Bei Normalverteilung erhalten bei diesem Verfahren 2-3% der Stiere den Vermerk "häufiger".

5.6 Interpretation der Zuchtwerte

Die Exterieur-Zuchtwertschätzung ist zwar im Allgemeinen sehr gut akzeptiert, manchmal gibt es jedoch Kritik daran, dass die Abstammung und hier im Speziellen der Vater einen zu starken Einfluss auf die Zuchtwerte hat. Wie bei allen Tiermodell-Zuchtwertschätzungen hat die Abstammung natürlich eine große Bedeutung wie es der genetischen Situation (Heritabilität) entspricht. Trotzdem ist bei einer entsprechenden Töchterzahl die Bedeutung des Exterieurs der Töchter mit Abstand wichtiger als die Abstammung. Da es zwischen den Beurteilern oft sehr große Unterschiede im Niveau bei der Beschreibung gibt, ist es notwendig, die Beschreibungsergebnisse als Abweichung vom Beurteilermittelwert auszudrücken. Die Korrelationen zwischen dieser Beurteiler-korrigierten Absolutleistung und den Zuchtwerten für die Hauptmerkmale ist in Tabelle 4 angegeben. Daraus sieht man, dass die Korrelationen mit Werten über 0,90 sehr hoch sind. Das unterstreicht, dass sich die Zuchtwerte bei entsprechender Töchterzahl in erster Linie aus den Nachkommenergebnissen errechnen.

Tabelle 4: Korrelationen zwischen der Abweichung vom Beurteilermittel und den Zuchtwerten (Fleckvieh, mind. 20 beschriebene Töchter).

	Korrelation
Rahmen	0,93
Bemuskelung	0,90
Fundament	0,93
Euter	0,92

In Abbildung 7 ist der Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Bewertung und den Zuchtwerten für die Hauptmerkmale beim Fleckvieh (FleckScore) dargestellt. Als Richtwert gilt z.B. für den Euter-Zuchtwert, dass 10-ZW-Punkte bei Fleckvieh und Brown Swiss ca. 1 Note Unterschied entsprechen.

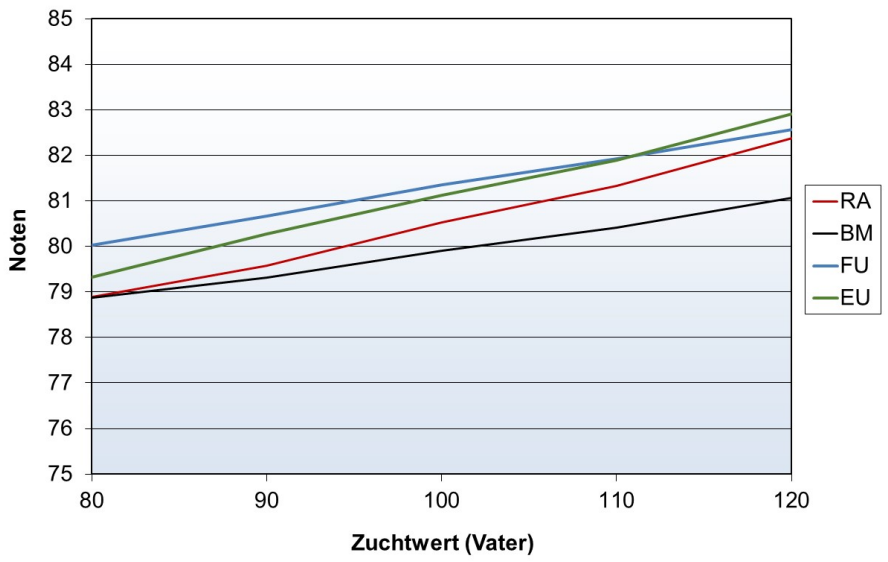

Abb. 7: Zusammenhang zw. den Zuchtwerten und der durchschnittlichen Bewertung (Fleckvieh-Österreich, FleckScore).