

Zuchtwertschätzung für Fleisch- und Generhaltungsrassen

Dr. Christian Fürst, ZuchtData

1. Einleitung

Die Zuchtwertschätzung (ZWS) für Fleisch- und Generhaltungsrassen wird seit 2017 im Auftrag der ZAR von der ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH und wird 1-mal jährlich durchgeführt. Die ZWS erfolgt für folgende **Rassen**:

- Angus
- Blonde d'Aquitaine
- Charolais
- Ennstaler Bergschecken
- Fleckvieh
- Grauvieh
- Kärntner Blondvieh
- Limousin
- Murbodner
- Pinzgauer
- Pustertaler Sprintzen
- Tuxer
- Waldviertler Blondvieh

Die Veröffentlichung erfolgt vorerst (März 2017) nur für die Rasse Murbodner.

Die ZWS umfasst folgende **Merkmale**:

- Fleisch:
 - Geburtsgewicht
 - 200-Tage-Gewicht
 - 365-Tage-Gewicht
 - Nettozunahme
 - Handelsklasse
- Kalbmerkmale:
 - Kalbeverlauf
 - Totgeburtenrate
 - Trächtigkeitsdauer
 - Geburtsgewicht
- Fruchtbarkeit:
 - Zwischenkalbezeit
- Gesamtzuchtwert

Die Zuchtwerte werden als **Relativzuchtwerte** mit einem Mittelwert von 100 und einer genetischen Streuung von 12 Punkten veröffentlicht. Höhere Zuchtwerte sind züchterisch erwünscht (z.B. höhere Zunahmen, weniger Schwergeburten, niedrigere Zwischenkalbezeit). Die Häufigkeitsverteilung entspricht ungefähr einer Normalverteilungskurve (Abb. 1). Theoretisch kann man die Relativzuchtwerte bezogen auf die aktuelle Population wie folgt interpretieren:

- ca. 2/3 der Tiere haben einen Zuchtwert zwischen 88 und 112 (± 1 Standardabweichung)
- ca. 95% der Tiere haben einen Zuchtwert zwischen 76 und 124 (± 2 Standardabweichungen)
- ca. 5% der Tiere haben einen Zuchtwert über 120
- ca. 1% der Tiere haben einen Zuchtwert über 128

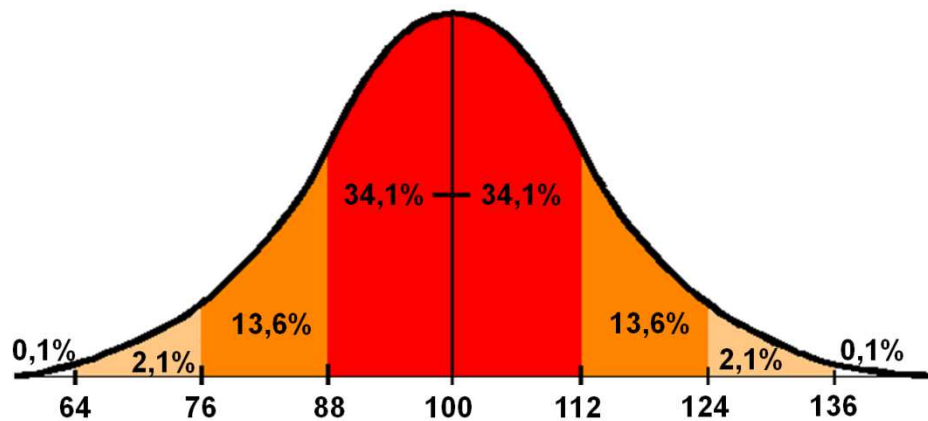


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung der Relativ-Zuchtwerte.

2. Fleisch

2.1 Daten

In die Fleisch-ZWS gehen Wiege- und Schlachtdaten von Tieren mit unter 25% Fremdgenanteil ein. Es werden nur Einlinge mit bekannten Eltern berücksichtigt.

Wiegedaten:

- 200-Tage-Gewicht: 90. bis 280. Tag
- 365-Tage-Gewicht: 281. bis 500 Tag

Es werden alle im RDV vorliegenden Wiegeungen ab dem Jahr 2002 verwendet. Dabei werden nicht die veröffentlichten Standardgewichte verwendet, sondern direkt die originalen Gewichte, da die Alterskorrektur in der ZWS erfolgt.

Schlachtdaten:

Es werden die Schlachtdaten von allen Nutzungsrichtungen verwendet, bei Doppelnutzungsrasen (Fleckvieh, Pinzgauer, Grauvieh) also auch von Tieren aus der Milchnutzung. Die Schlachtdaten ab dem Jahr 2008 werden dabei in zwei Altersgruppen (unter bzw. über ein Jahr) aufgeteilt:

- über 1 Jahr:
 - Jungtiere (Kategorie A): 366-730 Tage alt
 - Ochsen (Kategorie C): 366-960 Tage alt
- unter 1 Jahr:
 - Kälber (Kategorie V): 14-240 Tage
 - Jungrinder (Kategorie Z): 241-365 Tage
 - Berücksichtigung des Geschlechts (M/W/Ochse)

2.2 Modell

Die ZWS für Fleischmerkmale wird mit einem Mehrmerkmals-BLUP-Tiermodell für jede Rasse separat mit dem Programm MiX99 durchgeführt (Lidauer et al., 2016). Die Sicherheiten werden mit dem Programm ApaX (Stranden et al., 2016) berechnet.

Folgende Effekte werden bei den **Wiegemerkmale**n berücksichtigt:

- Geschlecht (für Geburtsgewicht)
- Alter (linear und quadratisch) innerhalb Geschlecht (für 200- und 365-Tage-Gewicht)
- Laktation-Kalbealter
- Jahr-Monat

- Betrieb
- Betrieb-Jahr (zufällig)
- Permanenter Umwelteffekt der Mutter (zufällig)
- Genetischer Effekt der Mutter (zufällig)
- Genetischer Effekt des Tieres (zufällig)

Bei den **Schlachtmerkmalen** werden folgende Einflussfaktoren in der ZWS berücksichtigt:

- Alter (linear und quadratisch) innerhalb Kategorie und Geschlecht
- Laktation-Kalbealter
- Jahr-Monat-Saison
- Schlachthof-Jahr
- Betrieb
- Betrieb-Jahr (zufällig)
- Genetischer Effekt des Tieres (zufällig)

2.3 Genetische Parameter

Die Heritabilitäten (Erblichkeiten) der Merkmale und genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen wurden für mehrere Rassen geschätzt. Letztlich werden die Fleckvieh-Parameter für alle Fleischrassen und die Murbodner-Parameter für alle Generhaltungsrassen verwendet.

Tabelle 1: Genetische Parameter für alle Fleischrassen

	GG	G200	G365	NTZ1	NTZ2	HKL1	HKL2	GGm	G200m	G365m
GG	0,20	0,48	0,43	0,29	0,34	0,12	0,12	-0,34	-0,23	-0,21
G200		0,21	0,94	0,45	0,53	0,17	0,19	0,04	-0,35	-0,35
G365			0,22	0,44	0,65	0,22	0,34	-0,02	-0,26	-0,24
NTZ1				0,29	0,78	0,39	0,35	0,07	-0,16	-0,11
NTZ2					0,25	0,23	0,45	0,02	0,05	0,09
HKL1						0,25	0,74	0,09	-0,23	-0,12
HKL2							0,28	-0,08	-0,18	-0,07
GGm								0,03	0,63	0,65
G200m									0,06	0,97
G365m										0,06

GG=Geburtsgewicht, G200=200-Tage-Gewicht, G300=365-Tage-Gewicht, NTZ1/2=Nettozunahme unter/über 1 Jahr, HKL1/2=Handelsklasse unter/über 1 Jahr, m=maternal

Tabelle 2: Genetische Parameter für alle Generhaltungsrassen

	GG	G200	G365	NTZ1	NTZ2	HKL1	HKL2	GGm	G200m	G365m
GG	0,26	0,65	0,52	0,44	0,30	0,15	0,18	-0,43	-0,37	-0,21
G200		0,22	0,95	0,67	0,70	0,28	0,21	-0,15	-0,27	-0,24
G365			0,20	0,69	0,68	0,29	0,25	0,04	-0,06	-0,05
NTZ1				0,27	0,84	0,36	0,27	0,12	0,11	0,04
NTZ2					0,24	0,38	0,34	0,12	0,11	0,00
HKL1						0,21	0,81	0,07	0,07	0,01
HKL2							0,22	0,06	0,04	-0,03
GGm								0,08	0,55	0,53
G200m									0,06	0,96
G365m										0,07

GG=Geburtsgewicht, G200=200-Tage-Gewicht, G300=365-Tage-Gewicht, NTZ1/2=Nettozunahme unter/über 1 Jahr, HKL1/2=Handelsklasse unter/über 1 Jahr, m=maternal

2.4 Zuchtwerte

Die Zuchtwerte für Nettozunahme bzw. Handelsklasse unter bzw. über 1 Jahr werden jeweils mit einer Gewichtung von 50%:50% zu einem ZW kombiniert. Veröffentlicht werden letztlich die Zuchtwerte für das direkte 200- und 365-Tage-Gewicht, Nettozunahme, Handelsklasse und das maternale 200-Tage-Gewicht als Hinweis auf die Milchleistung der Mutter. Das Geburtsgewicht dient nur als Hilfsmerkmal, wird aber selbst nicht veröffentlicht. Aus den Zuchtwerten für das 200- und 365-Tage-Gewicht, Nettozunahme und Handelsklasse wird mit Hilfe der Indexmethode ein Fleischrinder-Fleischwert (FFW) errechnet. Die Gewichtung ist in Tabelle 3 zu finden.

Tabelle 3: Gewichtung im Fleischrinder-FW (FFW)

Merkmal	Fleisch- und Doppelnutzung	Generhaltung
G200	29	25
G365	29	25
NTZ	21	25
HKL	21	25

Die Zuchtwerte werden als Relativ-Zuchtwerte mit einem Mittelwert von 100 und einer genetischen Streuung von 12 Punkten ausgewiesen. Als Basis werden die Geburtsjahre der Stiere 15 bis 10 Jahre zurück verwendet (2017: 2002-2007). Die Mindest-Sicherheit beträgt generell 30%.

In Tabelle 4 sind als Beispiel die Nachkommens-Unterschiede zwischen den 20 besten und schlechtesten Fleckvieh-Stieren nach FFW dargestellt. Die Nachkommen der besten Stiere nach FFW sind ca. um 50-60 kg schwerer, weisen eine um 50-100 g höhere Nettozunahme und eine um 0,3 bis 0,5 Klassen bessere Handelsklasse auf.

Tabelle 4: Nachkommens-Unterschiede zwischen den 20 besten und schlechtesten Fleckvieh-Stieren nach FFW (n=257)

Merkmal	Top 20	Flop 20
G200 (kg)	286	240
G365 (kg)	466	403
NTZ1 (g)	739	691
NTZ2 (g)	747	644
HKL1 (Kl.)	3,45	2,98
HKL2 (Kl.)	3,87	3,57

HKL: E=5, ... P=1

3. Kalbmerkmale

3.1 Daten

In die ZWS für Kalbmerkmale gehen die Kalbedaten von Tieren mit unter 25% Fremdgenanteil seit dem Jahr 2000 ein. Es werden nur Einlingsgeburten mit bekannten Eltern berücksichtigt. Als Merkmal für **Kalbverlauf** bzw. Leichtkalbigkeit wird in Österreich die 5-stufige Einteilung der ZAR verwendet:

- Leichtgeburt (keine Geburtshilfe erforderlich)
- Normalgeburt (Geburtshilfe von einer Person erforderlich)
- Schweregeburt (Geburtshilfe von mehr als einer Person oder mechanischer Geburtshelfer erforderlich)
- Kaiserschnitt
- Embryotomie (Zerstückeln des Kalbes)

Tabelle 6: Genetische Parameter für Murbodner

	KVL1p	KVL2p	TOT1p	TOT2p	TKDp	GGp	KVL1m	KVL2m	TOT1m	TOT2m	TKDm	GGm
KVL1p	0,17	0,91	0,49	0,17	0,42	0,87	-0,50	-0,48	-0,44	0,24	-0,33	-0,36
KVL2p		0,08	0,43	0,42	0,39	0,85	-0,50	-0,49	-0,33	0,21	-0,42	-0,44
TOT1p			0,07	0,58	-0,02	0,53	0,23	0,33	-0,07	0,20	0,32	0,53
TOT2p				0,01	-0,14	0,20	0,09	0,15	0,13	-0,01	0,24	0,31
TKDp					0,60	0,39	-0,29	-0,22	-0,26	-0,02	-0,64	-0,39
GGp						0,24	-0,31	-0,26	-0,24	0,30	-0,23	-0,40
KVL1m							0,09	0,98	0,85	0,57	0,43	0,48
KVL2m								0,05	0,75	0,45	0,47	0,57
TOT1m									0,04	0,71	0,29	0,04
TOT2m										0,01	0,02	-0,21
TKDm											0,08	0,64
GGm												0,06

3.4 Zuchtwerte

Bei Kalbeverlauf und Totgeburtenrate werden die Zuchtwerte für die 1. bzw. höhere Abkalbungen im Verhältnis 75%:25% kombiniert. Die Richtung der Zuchtwerte wird gedreht, das heißt, höhere Zuchtwerte sind züchterisch erwünscht und bedeuten weniger Kalbprobleme und weniger Totgeburten.

Veröffentlicht werden die Zuchtwerte für den paternalen und maternalen Kalbeverlauf und paternale und maternale Totgeburten. Trächtigkeitsdauer und Geburtsgewicht dienen nur als Hilfsmerkmale und werden aber selbst nicht veröffentlicht. Der paternale Kalbeverlaufs-ZW gibt an, wie leicht bzw. schwer die Kälber eines Stieres geboren werden (z.B. Größe des Kalbes). Der maternale Kalbeverlaufs-ZW gibt an, wie leicht bzw. schwer die Töchter eines Stieres abkalben (Beckenform usw.). Bei der Totgeburtenrate gibt der paternale ZW an, wie häufig die Kälber eines Stieres tot geboren werden bzw. verenden (Vitalität, mangelnde Robustheit, usw.), der maternale ZW gibt an, wie häufig Töchter eines Stieres lebensschwache Kälber hervorbringen (Wehenschwäche, Beckenform, usw.).

Die Zuchtwerte werden als Relativ-Zuchtwerte mit einem Mittelwert von 100 und einer genetischen Streuung von 12 Punkten ausgewiesen. Als Basis werden die Geburtsjahre der Stiere 15 bis 10 Jahre zurück verwendet (2017: 2002-2007). Die Mindest-Sicherheit beträgt generell 30%.

Als Beispiele für die Interpretation der Zuchtwerte sind in den Abbildungen 1 und 2 die Zusammenhänge zwischen den Zuchtwerten und dem Anteil Schwer- bzw. Totgeburten am Beispiel Fleckvieh dargestellt.

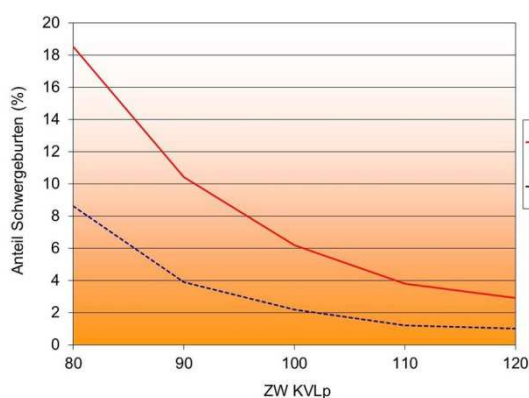


Abb. 1: Zusammenhang zw. dem paternalen Kalbeverlaufs-ZW und dem Anteil Schwerg. 1 und Schwerg. 2+ beim Fleckvieh

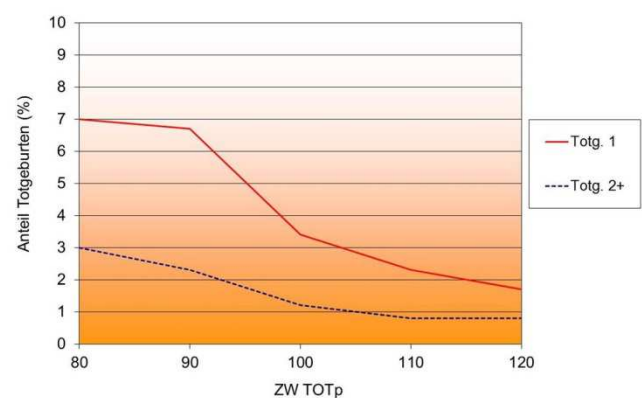


Abb. 2: Zusammenhang zw. dem paternalen Totgeburten-ZW und dem Anteil Totgeburten 1 und Totgeburten 2+ beim Fleckvieh

4. Fruchtbarkeit

4.1 Daten

In die ZWS für Fruchtbarkeit geht die Zwischenkalbezeit (ZKZ) von Tieren mit unter 25% Fremdgenanteil seit dem Jahr 2000 ein. Die Eltern müssen bekannt sein und die ZKZ zwischen 300 und 900 Tagen liegen.

4.2 Modell

Die ZWS für Zwischenkalbezeit wird mit einem univariaten BLUP-Tiermodell für jede Rasse separat mit dem Programm MiX99 durchgeführt (Lidauer et al., 2016). Die Sicherheiten werden mit dem Programm ApaX (Stranden et al., 2016) berechnet.

Folgende Effekte werden berücksichtigt:

- Region-Jahr-Monat
- Laktation-Kalbealter
- Betrieb
- Betrieb-Jahr (zufällig)
- Permanenter Umwelteffekt der Kuh (zufällig)
- Genetischer Effekt der Kuh (zufällig)

4.3 Genetische Parameter

Die Heritabilität (Erblichkeit) für ZKZ wurde für alle Rassen geschätzt. Das Ergebnis der Rasse Fleckvieh von 2,5% wird für alle Rassen verwendet.

4.4 Zuchtwerte

Die Richtung des Zuchtwerts wird gedreht, das heißt, höhere Zuchtwerte sind züchterisch erwünscht und bedeuten eine niedrigere ZKZ.

Die Zuchtwerte werden als Relativ-Zuchtwerte mit einem Mittelwert von 100 und einer genetischen Streuung von 12 Punkten ausgewiesen. Als Basis werden die Geburtsjahre der Stiere 15 bis 10 Jahre zurück verwendet (2017: 2002-2007). Die Mindest-Sicherheit beträgt 30%.

In Tabelle 7 sind als Beispiele die Nachkommens-Unterschiede zwischen den 20 besten und schlechtesten Stieren der Rassen Fleckvieh und Murbodner nach ZW ZKZ dargestellt. Zwischen den besten und schlechtesten Stieren liegen ca. 40 Tage ZKZ.

Tabelle 7: Nachkommens-Unterschiede zwischen den 20 besten und schlechtesten Stieren nach ZW ZKZ der Rassen Fleckvieh bzw. Murbodner

Rasse	Top 20	Flop 20
Fleckvieh	378	413
Murbodner	383	426

5. Gesamtzuchtwert

Der Fleischrinder-Gesamtzuchtwert (FGZW) stellt die mathematische Formulierung des Zuchtziels im Fleischrinderbereich dar. Im FGZW werden die wirtschaftlich wichtigsten Merkmale berücksichtigt, um die Zuchtfortschritte in den einzelnen Bereich möglichst zu optimieren. Die einzelnen Zuchtwerte werden unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Gewichte, der Sicherheiten und der genetischen Korrelationen (siehe Tabellen 8 und 9) mit Hilfe der Selektionsindexmethode (Miesenberger, 1997) miteinander kombiniert. Bei fehlenden Zuchtwerten wird der Ahnenindex (Durchschnitt aus Vater und Mutter) verwendet. Die Mindestsicherheit für den FGZW ist 30%.

5.1 Genetische Korrelationen

Tabelle 8: Genetische Korrelationen im FGZW für Fleischrassen

	G200	G365	NTZ1	NTZ2	HKL1	HKL2	G200m	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZKZ
G200	1,00											
G365	0,95	1,00										
NTZ1	0,45	0,45	1,00									
NTZ2	0,55	0,65	0,80	1,00								
HKL1	0,20	0,25	0,40	0,25	1,00							
HKL2	0,20	0,35	0,35	0,45	0,75	1,00						
G200m	-0,20	-0,05	-0,15	0,05	-0,20	-0,20	1,00					
KVLp	-0,20	-0,20	-0,25	-0,25	-0,10	-0,10	0,10	1,00				
KVLm	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	-0,10	0,00	-0,45	1,00			
TOTp	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,10	-0,10	0,00	0,45	0,20	1,00		
TOTm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	-0,10	0,75	0,00	1,00	
ZKZ	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	1,00

Tabelle 9: Genetische Korrelationen im FGZW für Generhaltungsrassen

	G200	G365	NTZ1	NTZ2	HKL1	HKL2	G200m	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZKZ
G200	1,00											
G365	0,95	1,00										
NTZ1	0,60	0,65	1,00									
NTZ2	0,70	0,70	0,85	1,00								
HKL1	0,30	0,30	0,35	0,35	1,00							
HKL2	0,20	0,25	0,30	0,35	0,80	1,00						
G200m	-0,20	-0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	1,00					
KVLp	-0,20	-0,20	-0,25	-0,25	-0,10	-0,10	0,10	1,00				
KVLm	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	-0,10	0,00	-0,45	1,00			
TOTp	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,10	-0,10	0,00	0,45	0,20	1,00		
TOTm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	-0,10	0,75	0,00	1,00	
ZKZ	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	1,00

5.2 Wirtschaftliche Gewichte und Selektionserfolg

In den Tabellen 10 und 11 sind die wirtschaftlichen Gewichte für die einzelnen Merkmale zur Berechnung des FGZW dargestellt. Bei den Fleisch- und Doppelnutzungsrassen gehen die direkten Fleischmerkmale mit 35% Gewicht, die maternalen mit 20%, die Kalbmerkmale mit 40% und die Fruchtbarkeit mit 5% in die FGZW-Berechnung ein (Tabelle 10). Bei den Generhaltungsrassen ist das entsprechende Verhältnis 25 : 20 : 50 : 5%.

Tabelle 10: Wirtschaftliche Gewichte im FGZW für Fleisch- und Doppelnutzungsrassen (AA, BA, CH, FL, LI, GR, PI)

	Merkmal	Wirtschaftliches Gewicht (%)	
		innerhalb	im FGZW
Fleischwert (FFW)	200-Tage-Gewicht	29	10
	365-Tage-Gewicht	29	10
	Nettozunahme	21	7,5
	Handelsklasse	21	7,5
maternal	200-Tg maternal	100	20
Kalbmerkmale	Kalbeverlauf paternal	25	10,0
	Kalbeverlauf maternal	25	10,0
	Totgeburten paternal	25	10,0
	Totgeburten maternal	25	10,0
Fruchtbarkeit	Zwischenkalbezeit	100	5

Tabelle 11: Wirtschaftliche Gewichte im FGZW für Generhaltungsrassen (EB, KB, MB, PS, TX, WV)

	Merkmal	Wirtschaftliches Gewicht (%)		
		innerhalb	im FGZW	
Fleischwert (FFW)	200-Tage-Gewicht	25	6,25	25
	365-Tage-Gewicht	25	6,25	
	Nettozunahme	25	6,25	
	Handelsklasse	25	6,25	
maternal	200-Tg maternal	100	20	20
Kalbemerkmale	Kalbeverlauf paternal	20	10,0	50
	Kalbeverlauf maternal	25	12,5	
	Totgeburten paternal	25	12,5	
	Totgeburten maternal	30	15,0	
Fruchtbarkeit	Zwischenkalbezeit	100	5	5

Die Gewichtung im FGZW wurde so gewählt, dass bei Selektion nach FGZW in keinem Merkmal eine genetische Verschlechterung zu befürchten ist. Die höchsten Zuchtfortschritte sind in den Fleischmerkmalen und den maternalen Kalbmerkmalen zu erzielen, aber auch beim maternalen 200-Tage-Gewicht sind deutlich positive Selektionserfolge zu erwarten. Bei der Fruchtbarkeit und bei den paternalen Kalbmerkmalen ist mit einer leicht positiven Entwicklung zu rechnen.

6. Resümee

In die ZWS für Fleisch- und Generhaltungsrassen gehen Daten aus der Mutterkuhhaltung und je nach Rasse auch aus der Doppelnutzung ein. Die Merkmale umfassen die direkten Fleischproduktionsmerkmale, die Milchleistung der Mutter, die Kalbemerkmale und die Fruchtbarkeit. Bei einigen Rassen ist allerdings die Datengrundlage hinsichtlich des Umfangs und der Struktur nicht ausreichend, um nennenswerte züchterische Fortschritte erwarten zu lassen. Hinsichtlich der Datenstruktur ist bei Natursprung der gehäufte oder gar ausschließliche Einsatz eines Stieres auf einem einzigen Betrieb als kritisch zu betrachten, wodurch die Trennung von Genetik und Umwelt sehr schwierig ist. Die Sicherheiten der Zuchtwerte sind dadurch insbesondere bei den Merkmalen mit geringer Erblichkeit eher niedrig.

Bei den größeren Rassen mit hohem KB-Anteil können durch die vorliegenden Zuchtwerte bei entsprechend konsequenter Umsetzung im Zuchtprogramm deutliche Verbesserungen in der genetischen Weiterentwicklung erwarten werden. Zu beachten ist, dass die Zuchtwerte nur innerhalb der jeweiligen Rasse vergleichbar sind, aber nicht zwischen Rassen oder Ländern!