14. Gesamtzuchtwert[1]

14.1 Allgemeines

Jahrzehntelang beschränkte sich die Selektion in der Rinderzucht weltweit weitgehend auf Produktionsmerkmale wie Milch und Fleisch. Mit der Sättigung der Märkte und teils beträchtlichen Preisrückgängen für Milch und Fleisch ist die Bedeutung kostensenkender Merkmale deutlich gestiegen. Mit der zunehmenden Bedeutung funktionaler Merkmale hat auch die Anzahl der Merkmale, für die Zuchtwerte geschätzt werden, stark zugenommen. Zusätzlich stehen auch Zuchtwerte für zahlreiche Exterieurmerkmale zur Verfügung, die zum Teil ebenfalls als funktionale, kostensenkende Merkmale anzusehen sind. Mittlerweile stehen den Zuchtorganisationen und Züchtern bis zu ca. 60 Zuchtwerte pro Tier dreimal im Jahr zur Verfügung. Eine Zusammenfassung der Zuchtwerte entsprechend ihrer züchterischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutung in einem Gesamtzuchtwert ist daher international üblich.
Die Grundlagen für den Gesamtzuchtwert in Österreich wurden in einem vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft unterstützten Forschungsprojekt zum Thema „Zuchtzieldefinition und Indexselektion in der österreichischen Rinderzucht“, welches am Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur Wien unter der Leitung von Prof. Johann Sölkner und Prof. Alois Eßl durchgeführt wurde, erarbeitet. Modelle, Methoden, Annahmen und Ergebnisse wurden bei Miesenberger (1997) beschrieben. Der Gesamtzuchtwert wird von der ZuchtData GmbH für alle genannten Rassen (außer Holstein) errechnet und veröffentlicht.

In einem auf die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit ausgerichteten Zuchtziel sollten alle wirtschaftlich wichtigen Merkmale berücksichtigt werden. Werden mehrere Merkmale im Zuchtziel berücksichtigt, gilt die Überlegenheit der Indexselektion gegenüber allen anderen Selektionsmethoden als erwiesen. Die Problematik bei der Zuchtzielfestlegung besteht in der Berechnung der wirtschaftlichen Bedeutung für die einzelnen Merkmale, welche unter Berücksichtigung der zukünftigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfolgen soll.

Der Gesamtzuchtwert ist ein Selektionsindex und stellt die mathematische Definition des Zuchtzieles dar. Mit der Berechnung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes können alle wirtschaftlich wichtigen Merkmale in einer Zahl kombiniert werden, nach welcher die Tiere objektiv gereiht werden können. Entscheidend für die Berechnung des ökonomischen Gesamtzuchtwertes beim Einzeltier sind die für die einzelnen Merkmale geschätzten Zuchtwerte mit den jeweiligen Genauigkeiten. Für die Berechnung eines Gesamtzuchtwertes müssen die wirtschaftlichen Gewichte der Zuchtzielmerkmale und die entsprechenden genetischen Parameter bekannt sein. Vereinfacht ausgedrückt, werden die geschätzten Zuchtwerte für die einzelnen Merkmale unter Berücksichtigung der jeweiligen Genauigkeit und den Korrelationen zwischen den Merkmalen bzw. geschätzten Zuchtwerten mit den entsprechenden Wirtschaftlichkeitskoeffizienten multipliziert.
Der Gesamtzuchtwert wird bei allen Rassen außer Brown Swiss wie die sonstigen Relativ-Zuchtwerte als Relativ-ZW mit Mittelwert 100 und einer Streuung von 12 Punkten ausgedrückt. Zu beachten ist, dass bei Brown Swiss (auf Beschluss der jeweiligen Arbeitsgemeinschaften in Deutschland und Österreich) der GZW mit einer Streuung von 15 Punkten ausgewiesen wird!

[1] Quellenhinweis: Teile dieses Kapitels stammen von Dr. Josef Miesenberger, FIH und OÖ Besamungsstation GmbH.

14.2 Wirtschaftliche Gewichte

Hazel (1943) definierte das wirtschaftliche Gewicht als die Änderung des Gewinnes, welcher sich aus der genetisch bedingten Produktionsänderung des betreffenden Merkmales um eine Einheit, bei Konstanthaltung aller übrigen Merkmale, die im Gesamtzuchtwert enthalten sind, ergibt. Entscheidend für die Berechnung des Gesamtzuchtwertes sind dabei nicht die absoluten wirtschaftlichen Gewichte, sondern das Verhältnis der wirtschaftlichen Gewichte je genetischer Standardabweichung für die einzelnen Merkmale zueinander. Grundsätzlich wird der ökonomische Gesamtzuchtwert wie der Selektionsindex nach Hazel (1943) berechnet, jedoch mit dem Unterschied, dass geschätzte Zuchtwerte anstelle von phänotypischen Abweichungen als Informationen zur Verfügung stehen.

Da die Zusammensetzung und Gewichtung im GZW von den erwarteten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängt, ist eine laufende Überprüfung und etwaige Anpassung notwendig. Für die letzte Änderung bei den Rassen Fleckvieh und Brown Swiss im April 2016 wurde eine Arbeitsgruppe Zuchtziel, bestehend aus Vertretern der Zucht-Dachverbände ASR, AGÖF, ARGE Brown Swiss Deutschland und Österreich sowie Vertretern der Zuchtwertschätzstellen eingerichtet, um die fachliche Basis für einen neuen GZW vorzubereiten. Wichtige Grundlagen wurden dabei auch im Rahmen des Projekts OptiGene von Rinderzucht Austria/ZuchtData und BOKU Wien (Fürst-Waltl, 2015, Egger-Danner et al., 2015) erarbeitet. Die Gewichtung im Gesamtzuchtwert und damit das Zuchtziel wurden in einem ausgiebigen Diskussionsprozess mit den Züchtervereinigungen und der Züchterschaft bestimmt.

In Österreich stellt der Gesamtzuchtwert bereits seit 1998 das primäre Selektionskriterium bei Stieren und Kühen dar, seit 2002 gemeinsam mit Deutschland und seit 2016 gemeinsam mit Tschechien (Fleckvieh).
Der **Gesamtzuchtwert** ist auf die Maximierung des wirtschaftlichen Gesamtnutzens ausgerichtet. Die wirtschaftlichen Gewichte zur Berechnung des GZW sind für alle Rassen in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Wirtschaftliche Gewichte pro genetischer Standardabweichung (in %) für die einzelnen Merkmale im Gesamtzuchtwert.

	Merkmal	Fleckvieh		Brown Sw.		Holstein		Pinzgauer		Grauvieh	
Milch	**Fettmenge**	18,6	**38**	20,7	**50**	14	**36**	17	**36**	9	**20**
	Eiweißmenge	19,4		27,8		22		19		11	
	Eiweißgehalt			1,5							
Fleisch	**Nettozunahme**	4	**18**	3	**5**		**0**	7	**14**	12,5	**25**
	Ausschlachtung	7		1							
	Handelsklasse	7		1				7		12,5	
Fitness	**Nutzungsdauer**	10	**44**	12	**45**	18	**49**	18	**50**	18	**55**
	Persistenz	3		3				2		7	
	Fruchtbarkeit	14		15		7		12		10	
	Kalbeverlauf	1		1		3		2		3	
	Vitalitätswert	5		4		3		3		4	
	Eutergesundheit#	10		10		18#		10		11	
	Melkbarkeit	1						3		2	
Exterieur						15	**15**				

RZ Gesund bei Holstein

Nur bei Holstein ist das **Exterieur** mit einem Gewicht von 15% im RZG enthalten (Milchtyp : Körper : Fundament : Euter = 10 : 20 : 30 : 40%). Bei den anderen Rassen ist das Exterieur zwar nicht direkt im GZW enthalten, indirekt über die Nutzungsdauer (siehe auch Kapitel 6) und den Eutergesundheitswert (siehe auch Kapitel 10) geht das Exterieur aber sehr wohl in den GZW ein.

14.3 Genetische Korrelationen

Im Rahmen des Projekts OptiGene wurden die genetischen Korrelationen zwischen allen Merkmalen im GZW anhand von Fleckvieh- und Brown Swiss-Daten neu geschätzt (Pfeiffer, 2015). Dazu wurde die sogenannte Methode Ducrocq verwendet, mit der es möglich ist, in einem zweistufigen Verfahren mit deregressierten Zuchtwerten genetische Korrelationen zwischen Merkmalen aus verschiedensten ZWS-Modellen zu schätzen.

Tabelle 2: Genetische Korrelationen im GZW (fehlende Werte = 0).

	Fkg	Ekg	NTZ	AUS	HKL	ND	Pers	FRW	KVM	VIW	EGW	DMG
Fkg	1,00											
Ekg	0,75	1,00										
NTZ		0,10	1,00									
AUS	-0,15	-0,15	0,50	1,00								
HKL	-0,20	-0,15	0,45	0,55	1,00							
ND	-0,25	-0,25	-0,10	0,15		1,00						
Pers	-0,15	-0,15	-0,10	-0,10	-0,10	0,50	1,00					
FRW	-0,40	-0,40	-0,10	-0,05	-0,10	0,50	0,20	1,00				
KVM	0,10	0,10		-0,05	-0,10	0,15		0,40	1,00			
VIW	0,10	0,10			-0,10	0,20		0,10	0,10	1,00		
EGW	-0,25	-0,25			-0,10	0,50	0,30	0,10		0,10	1,00	
DMG	0,35	0,35		-0,10	-0,10		-0,10	-0,10			-0,20	1,00

14.4 Zuchtfortschritt und Selektionserfolg

Die wirtschaftlichen Gewichte zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes dürfen auf keinen Fall mit den zu erwartenden **Zuchtfortschritten** bei Selektion nach dem GZW verwechselt werden. Für den Zuchtfortschritt sind nicht nur die wirtschaftlichen Gewichte, sondern auch die Heritabilitäten und Sicherheiten und die genetischen Beziehungen der einzelnen Merkmale entscheidend.

In Tabelle 3 sind die theoretisch zu erwartenden ökonomischen Zuchtfortschritte in den einzelnen Merkmalsblöcken bei Selektion nach dem GZW beim Fleckvieh und Brown Swiss dargestellt. Daraus kann man erkennen, dass der mit Abstand größte Selektionserfolg bei der Milch zu erwarten ist. In den Bereichen Fleisch und Fitness kann man erwarten, dass es zu einer geringfügigen Verbesserung bzw. zumindest zu keiner Verschlechterung kommen sollte. Wenn man jedoch nur nach dem Milchwert selektieren würde, würde der Zuchtfortschritt in der Milch zwar größer sein, aber es wäre vor allem im Fitnessbereich und auch bei den Schlachtleistungsmerkmalen eine deutliche Verschlechterung zu erwarten.

Tabelle 3: Wirtschaftliche Gewichte pro genetischer Standardabweichung (in %) und erwarteter Selektionserfolg bei Selektion nach GZW für Fleckvieh und Brown Swiss.

	Wirtschaftl. Gewichte pro genet. Stdabw. (%)		Selektionserfolg/ Zuchtfortschritt	
	Fleckvieh	**Brown Swiss**	**Fleckvieh**	**Brown Swiss**
MILCH	38	50	70	90
FLEISCH	18	5	10	0
FITNESS	44	45	20	10
Milch-kg	0	0	325	371
Fett-kg	18,6	20,7	13	14,6
Eiweiß-kg	19,4	27,8	10	12,1
Eiweiß-%	0	1,5		-0,013
Nettozunahme	4	3	3	1
Ausschlachtung	7	1	2	-1
Handelsklasse	7	1	1	-3
Nutzungsdauer	10	12	4	2
Persistenz	3	3	2	2
Fruchtbarkeit (FRW)	14	15	0	-1
Kalbeverlauf pat.	0	0	0	0
Kalbeverlauf mat.	1	1	4	4
Vitalitätswert (VIW)	5	4	4	4
Eutergesundheit (EGW)	10	10	2	1
Melkbarkeit	1	0	3	4

Die Entwicklung der **genetischen Trends** in den Abbildungen 1 und 2 spiegelt die erwartete Entwicklung wider. Eine sehr positive Entwicklung bei der Milch und damit auch im GZW bei stabilem Fleisch- und günstigem Fitnesswert.

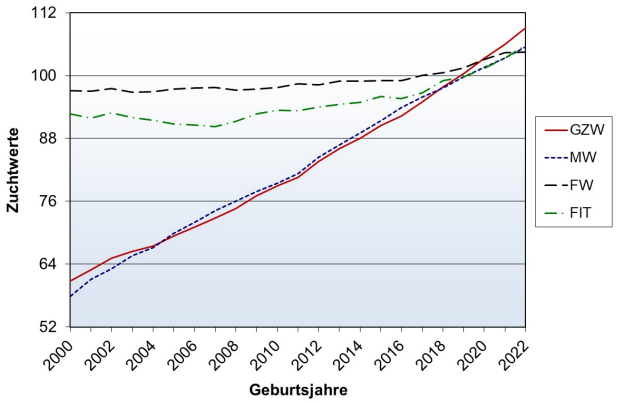

Abb. 1: Genetische Trends für GZW und Teilzuchtwerte von Fleckviehkühen.

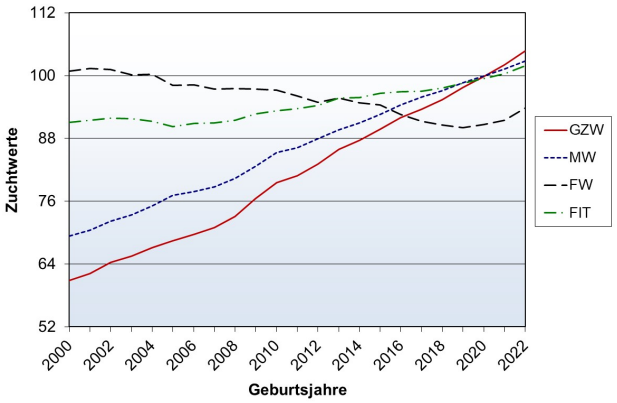

Abb. 2: Genetische Trends für GZW und Teilzuchtwerte von Brown Swiss-Kühen. Achtung: GZW-Streuung 15!

14.5 Ökologischer Zuchtwert ÖZW

Der Ökologische Zuchtwert (ÖZW) ist ein Index, der den Zielsetzungen und Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus in besonderer Weise Rechnung tragen soll und ist kein offizieller ZW. Der ÖZW wurde in Bayern entwickelt und wird dort bereits seit mehr als 20 Jahren veröffentlicht. Seit Dezember 2017 wird der ÖZW von der ZuchtData als zusätzliche Zuchtwertinformation berechnet und auch in Österreich veröffentlicht. Die Veröffentlichung beschränkt sich allerdings derzeit auf die Zuchtwert-Datenbank und die Gemeinsame Zuchtwertliste GZL. Auf den ZW-Seiten der genomischen Kandidaten wird der ÖZW (inkl. Rangierung) ebenfalls angegeben. Da es sich um keinen offiziellen ZW handelt, wird der ÖZW auf Stammscheinen nicht angedruckt.
Der ZW **Leistungssteigerung** (Steigerung von der ersten auf die zweite bzw. höhere Laktationen) wird in der Zuchtwert-Datenbank ebenfalls angegeben, da es sich um einen Bestandteil des ÖZW handelt.
Die Gewichtung der einzelnen Merkmale im ÖZW ist in der Tabelle 4 zu finden.

Tabelle 4: Wirtschaftliche Gewichte pro genetischer Standardabweichung (in %) für den ÖZW für Fleckvieh und Brown Swiss.

	Fleckvieh	Brown Swiss
MILCH	**20**	**25**
FLEISCH	**15**	**10**
FITNESS	**56**	**56**
EXTERIEUR	**9**	**9**
Fett-kg	9,8	11,8
Eiweiß-kg	10,2	13,2
Nettozunahme	3	2
Ausschlachtung	6	4
Handelsklasse	6	4
Nutzungsdauer	11	11
Persistenz	5,6	5,6
Leistungssteigerung	8,4	8,4
Fruchtbarkeit (FRW)	9	9
Kalbeverlauf pat.	3	3
Kalbeverlauf mat.	6	6
Vitalitätswert (VIW)	6	6
Eutergesundheit (EGW)	5	5
Melkbarkeit	2	2
Trachten	1	1
Fundament	3	3
Euter	5	5