

12.1 Allgemeines

Jahrzehntlang 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. 50 Zuchtwerte pro Stier 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. Mittlerweile wird der Gesamtzuchtwert 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.

12.2 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 Konstanzhaltung 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

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

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 im April 2016 wurde eine Arbeitsgruppe Zuchtziel, bestehend aus Vertretern der Zucht-Dachverbände ASR, AGÖF, ARGE Braunvieh 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 ZAR/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 Züchtereinigungen 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. Im Milchbereich werden beim Fleckvieh und Braunvieh Fett- und Eiweißmenge im Verhältnis 1 : 1,4 bzw. 1 : 1,7 gewichtet, bei den anderen Rassen 1 : 4. Bei Braunvieh und Holstein kommt der Zuchtwert für Eiweißprozent mit einem eigenen Gewicht hinzu.

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

| | Merkmal | Fleckvieh | | Braunvieh | | Holstein | | Pinzgauer | | Grauvieh | |
|------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Milch | Fettmenge | 18,6 | 38 | 20,7 | 50 | * | 45 | 9,0 | 36 | 5,0 | 20 |
| | Eiweißmenge | 19,4 | | 27,8 | | * | | 27,0 | | 14,9 | |
| | Eiweißgehalt | | | 1,5 | | * | | | | | |
| Fleisch | Nettozunahme | 4 | 18 | 3 | 5 | | 0 | 7,2 | 14 | 10,1 | 20 |
| | Ausschlachtung | 7 | | 1 | | | | | | | |
| | Handelsklasse | 7 | | 1 | | | | 7,2 | | 10,1 | |
| Fitness | Nutzungsdauer | 10 | 44 | 12 | 45 | 20,0 | 40 | 22,5 | 50 | 19,3 | 60 |
| | Persistenz | 3 | | 3 | | | | 1,5 | | 7,0 | |
| | Fruchtbarkeit | 14 | | 15 | | 10,0 | | 7,5 | | 10,6 | |
| | Kalbeverlauf | 1 | | 1 | | 1,5 | | 1,5 | | 2,2 | |
| | Totgeburtenrate | | | | | 1,5 | | 5,8 | | 7,8 | |
| | Vitalitätswert | 5 | | 4 | | | | | | | |
| | Eutergesundheit[#] | 10 | | 10 | | 7,0 | | 7,6 | | 11,2 | |
| | Melkbarkeit | 1 | | | | | | 3,3 | | 2,0 | |
| Exterieur | | | | | | 15,0 | 15 | | | | |

* Die wirtschaftlichen Gewichte pro genetischer Std.abw. innerhalb des Milchblocks sind bei Holstein nicht bekannt. Der Milchwert (RZM) errechnet sich wie folgt: $RZM = 100 + 0,140 \cdot ZWF\text{-kg} + 0,561 \cdot ZWE\text{-kg} + 5,047 \cdot ZWE\text{-\%}$

[#] Zellzahl bei Holstein, Pinzgauer und Grauvieh

Das **Exterieur** geht nicht direkt mit einem wirtschaftlichen Gewicht in den GZW ein. Nur bei Holstein ist das Exterieur mit einem Gewicht von 15% im RZG enthalten (Milchtyp : Körper : Fundament : Euter = 10 : 20 : 30 : 40%).

Bei den Rassen Fleckvieh und Braunvieh ist zwar das Exterieur 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.

12.3 Genetische Korrelationen

Im Rahmen des Projekts OptiGene wurden die genetischen Korrelationen zwischen allen Merkmalen im GZW anhand von Fleckvieh- und Braunvieh-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 | KVLm | 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 | | | | |
| KVLm | 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 |

12.4 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 Braunvieh 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 Braunvieh.

| | Wirtschaftl. Gewichte pro genet. Stdabw. (%) | | Selektionserfolg/ Zuchtfortschritt | |
|------------------------------|--|-----------|------------------------------------|-----------|
| | Fleckvieh | Braunvieh | Fleckvieh | Braunvieh |
| 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.

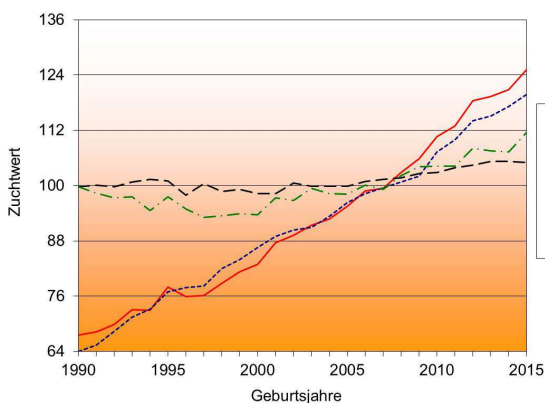


Abb. 1: Genetische Trends für GZW und Teilzuchtwerte von Fleckviehstieren.

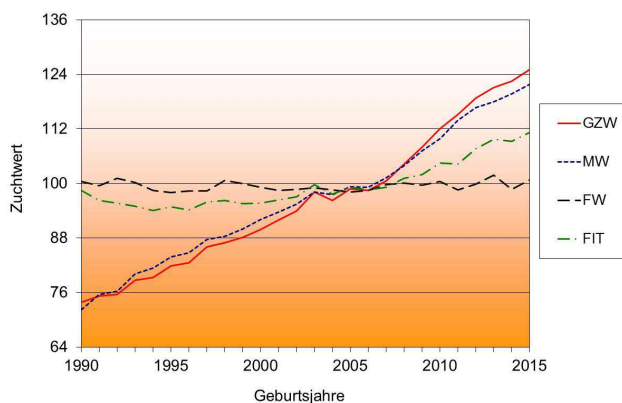


Abb. 2: Genetische Trends für GZW und Teilzuchtwerte von Braunviehstieren.