



## Zuchtziele beim Rind

Zuchtziel

Seminar des genetischen  
Ausschusses der ZAR  
Salzburg, 18. März 1999

Ökonomischer  
Gesamtzuchtwert

Ökologischer  
Gesamtzuchtwert

Internationaler  
Gesamtzuchtwert

Milchrassen

Zweinutzungsrasen

Fleischrasen

**Zentrale Arbeitsgemeinschaft  
österreichischer Rinderzüchter**

A-1200 Wien, Universumstraße 33/8

Tel. +43(0) 1/334 17 21-0, Fax +43(0) 1/334 17 13

e-mail: [info@zar.at](mailto:info@zar.at)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Verzeichnis der Autoren</b>	<b>2</b>
 <i>Univ.-Prof. Dr. Alois Eßl:</i>	
<b>Grundsatzfragen zum Zuchtziel beim Rind</b>	<b>3</b>
 <i>Dr. Martin Greimel:</i>	
<b>Milchviehspezial- und Zweinutzungsrasen im betriebswirtschaftlichen Vergleich</b>	<b>10</b>
 <i>Dr. Josef Miesenberger:</i>	
<b>Der ökonomische Gesamtzuchtwert</b>	<b>15</b>
 <i>Dr. Christian Fürst:</i>	
<b>Gesamtzuchtwert im internationalen Vergleich</b>	<b>27</b>
 <i>Ing. Hans Wetchy:</i>	
<b>Der Gesamtzuchtwert in der Praxis</b>	<b>35</b>
 <i>Dr. Roswitha Baumung:</i>	
<b>Ökologischer Gesamtzuchtwert - was müßte anders sein?</b>	<b>38</b>
 <i>Dr. Birgit Fürst-Waltl:</i>	
<b>Zuchtziele beim Fleischrind</b>	<b>47</b>

## Verzeichnis der Autoren

***Dr. Roswitha Baumung***

Universität für Bodenkultur  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Gregor Mendel-Straße 33  
1180 Wien  
e-mail: baumung@edv1.boku.ac.at

***Univ.-Prof. Dr. Alois Eßl***

Universität für Bodenkultur  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Gregor Mendel-Straße 33  
1180 Wien  
e-mail: essl@edv1.boku.ac.at

***Dr. Birgit Fürst-Waltl***

Universität für Bodenkultur  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Gregor Mendel-Straße 33  
1180 Wien  
e-mail: waltl@edv1.boku.ac.at

***Dr. Christian Fürst***

Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer  
Rinderzüchter (ZAR)  
Universumstraße 33/8  
1200 Wien  
e-mail: fuerst@zar.at

***Dr. Martin Greimel***

Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft  
Gumpenstein  
Abteilung Betriebswirtschaft  
8952 Irdning  
e-mail: bal.gump@computerhaus.net

***Dr. Josef Miesenberger***

Erzeugergemeinschaft Fleckviehzuchtverband  
Inn- und Hausruckviertel (FIH)  
Volksfestplatz 1  
4910 Ried im Innkreis  
e-mail: info@fih.at

***Univ.-Prof. Dr. Johann Sölkner***

Universität für Bodenkultur  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Gregor Mendel-Straße 33  
1180 Wien  
e-mail: soelkner@edv1.boku.ac.at

***Ing. Hans Wetschy***

Verband niederösterreichischer Rinderzüchter  
Rottenhauser Straße 32  
3250 Wieselburg  
e-mail: rz@noegen.at

# Grundsatzfragen zum Zuchtziel beim Rind

Alois EBI

## Einleitung

Als vor etwa 40 Jahren die ersten populationsgenetisch fundierten Zuchtprogramme in der Rinderzucht erstellt wurden, war das Zuchtziel klar vorgegeben: Die durchwegs unbefriedigenden Produktionsleistungen mußten aus volks- und betriebswirtschaftlichen Gründen so rasch wie möglich erhöht werden. Aber bereits in den 70-er Jahren wurde die Überproduktion bei Milch und Fleisch in vielen westlichen Industrieländern zu einem schwerwiegenden agrarpolitischen Problem und hat in diesen auch zu einschneidenden Mengenregelungen geführt. Darüber hinaus zeigte die über mehrere Jahrzehnte praktizierte Selektion auf Frühreife und hohe Produktionsleistungen immer deutlicher negative Auswirkungen auf Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer. Umso schwerer ist daher in diesem Zusammenhang zu verstehen, daß bis vor wenigen Jahren in der Rinderzucht die weitaus größten Anstrengungen in der Weiterentwicklung und Verfeinerung verschiedener Zuchtinstrumentarien (Zuchtwertschätzung, Markerselektion, Biotechnologie usw.) unternommen wurden, die nur zu einer weiteren Steigerung des Tempos, nicht aber zu einer grundsätzlichen Diskussion über die richtige Richtung in der Zucht (Zuchtziel) geführt haben.

Erst mit der 1992 beschlossenen EU-Agrarreform, die zu gezielten Preissenkungen bei Milch und Fleisch geführt hat, erlangte die Zuchtzielfrage plötzlich wissenschaftliche Aktualität. So wurde etwa bei der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde 1994 in Leipzig oder bei der 14. Braunvieh Europakonferenz in Mayerhofen in Tirol im April 1995 das Thema "Zuchtziele in der Rinderzucht" als Tagungsschwerpunkt gewählt.

In Österreich wurde zur Klärung der Zuchtzielfrage beim Rind 1994 ein vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft gefördertes Forschungsprojekt am Institut für Nutztierwissenschaften an der Universität für Bodenkultur Wien eingerichtet. Die dabei erzielten Ergebnisse (Miesenberger, 1997) haben zu einer wertvollen Orientierungshilfe für die österreichische Rinderzucht geführt.

## Zuchtzielansätze

**Zuchtziel für jedes Einzelmerkmal:** Schon im 18. und 19. Jahrhundert wurden zur Bildung neuer Kulturrassen bestimmte Farb- und Formmerkmale als Zuchtziel ausgewählt. Mit der allgemeinen Einführung von Leistungsprüfungen zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden neben einer rein verbalen Beschreibung von Typ-, Form- und Fitneßmerkmalen immer häufiger auch konkrete, in Zahlen festgelegte Zuchtziele für die eigentlichen Produktionsmerkmale postuliert. Obwohl diese Art der Zuchtzielfestlegung nach heutigem Wissen als überholt angesehen werden muß, wird sie in der Rinderzucht immer noch gerne praktiziert. So beschrieb zum Beispiel die Arbeitsgemeinschaft Süddeutscher Rinderzuchtverbände 1993 (im Widerspruch zum modern gewählten Selektionsansatz) ihr Zuchtziel für das Fleckvieh unter anderem mit:

"Eine Durchschnittsleistung von über 7000 kg Milch mit mindestens 3,9% Fett, 3,7% Eiweiß sowie über 1300 g Tageszunahmen bei Jungbullen mit einer Schlachtausbeute von mehr als 60%."

Derart konkrete Zuchtzielangaben für einzelne Merkmale sind bei den Züchtern beliebt, weil sie leicht faßbar sind und eine klare Vorstellung davon vermitteln, wo das Wunschziel für die betreffende Population liegt. Was hier aber fehlt, ist ein methodisch fundierter Optimierungsansatz bezüglich eines für die Nutztierzucht relevanten Bewertungskriteriums. Weiters gibt es rein methodisch gesehen kein Selektionsverfahren, das solchen mehr oder weniger willkürlichen Leistungsvorgaben für eine Reihe von Einzelmerkmalen tatsächlich gerecht werden könnte. Damit laufen aber alle Zuchtziele dieser Art zwangsläufig große Gefahr nur zu Papier gebracht, nicht aber realisiert zu werden.

**Zuchtziel Gewinnmaximierung:** Aus rein betriebswirtschaftlicher Sicht resultiert der Wert eines landwirtschaftlichen Nutztieres primär aus seinem Beitrag zur Einkommenssicherung aus der Tierhaltung. Unter diesem Gesichtspunkt hat Fewson (1993) folgendes Zuchtziel für die Nutztierzucht formuliert:

*"Züchtung von vitalen Tieren, die unter den künftigen Produktionsbedingungen einen höchstmöglichen Gewinn garantieren".*

Diese oft zitierte Zuchtzieldefinition von Fewson fordert zwar die Zucht gesunder („vitaler“) Tiere, ihre Kernaussage ist aber im wesentlichen auf die angestrebte Gewinnmaximierung beschränkt. Damit bleiben andere wichtige Aspekte einer verantwortungsvollen Zuchtzielsetzung, auf die später noch im Detail eingegangen wird (siehe Abbildung), unberücksichtigt. Weiters wird diese Art von Zuchtzieldefinition von den Züchtern oft als zu abstrakt empfunden und verlangt nach konkreten Angaben, welche Veränderungen in den jeweiligen Einzelmerkmalen bei dieser Art von Zuchtzielsetzung zu erwarten sind.

Insgesamt gesehen hat aber ein Zuchtziel, das auf Gewinnmaximierung ausgerichtet ist, zwei Vorteile, die ins Gewicht fallen: Erstens ist es unmittelbar auf den betriebswirtschaftlichen Hauptzweck der Nutztierzucht ausgerichtet (Einkommenssicherung für die Tierhalter) und zweitens existiert mit dem Konzept der Indexselektion zumindest theoretisch ein methodisch adäquater Ansatz zu seiner Realisierung. Beide Kriterien reichen aus, daß sich dieses Konzept heute als Ausgangsbasis jeder Zuchtzieldebatte in der Nutztierzucht durchgesetzt hat.

## Gesamtzuchtwert in Geldeinheiten

**Allgemeine Gesichtspunkte:** Ein auf Gewinnmaximierung ausgerichtetes Zuchtziel setzt die Konzipierung eines Gesamtzuchtwertes in Geldeinheiten (= gemeinsamer Nenner für verschiedene Leistungsmerkmale) voraus. Aus methodischen Gründen können für die Berechnung eines solchen Gesamtzuchtwertes nicht alle Leistungskriterien berücksichtigt werden, die in irgend einer Weise zum Einkommen beitragen. Von der Zuchtleitung müssen daher jene Leistungsmerkmale ausgewählt werden, die als maßgeblich für das Betriebseinkommen angesehen werden. Diese Auswahl ist mitbestimmend für das züchterische Schicksal der Population und damit eine wichtige Zuchtzielentscheidung.

Der mathematische Ansatz eines sogenannten "optimalen Selektionsindex" erlaubt, die zu erwartenden genetischen Veränderungen für alle im Gesamtzuchtwert berücksichtigten Einzelmerkmale vorzuschätzen und damit eine entsprechende Konkretisierung des Zuchtzieles, wie es von den Züchtern gewünscht wird. Sollten einzelne der vorausgeschätzten Veränderungen nicht den Zielvorstellungen entsprechen, besteht methodisch auch die Möglichkeit, diese innerhalb bestimmter Grenzen fix vorzugeben.

**Voraussetzungen für Anwendung:** Für die Anwendung einer optimierten Indexselektion auf der Basis eines monetären Gesamtzuchtwertes müssen entsprechende Informationen über die (zukünftige) wirtschaftliche Bedeutung und genetische Fundierung aller ausgewählten Einzelmerkmale verfügbar sein. Da vor allem eine zuverlässige Vorausschätzung der wirtschaftlichen Gewichte der einzelnen Leistungsmerkmale in der Praxis mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, relativiert sich auch das an sich existente Optimierungskonzept einer Indexselektion auf der Basis eines monetären Gesamtzuchtwertes.

## Bestimmungsfaktoren zur Zuchtzielfestsetzung

Um bei der Festsetzung eines Zuchtzieles gravierende Fehler zu vermeiden, sollten die in der nachstehenden Abbildung angeführten, allgemein gültigen Bestimmungsfaktoren entsprechend beachtet werden.

**Leistungsprofil der Population:** Jede Population hat aufgrund ihrer bisherigen Zuchtgeschichte ein charakteristisches Leistungsprofil. Die allererste Zuchtzielentscheidung sollte daher darin liegen, ob das aktuelle Leistungsprofil der betreffenden Population im Prinzip beibehalten ( $\Rightarrow$  Reinzucht) oder verändert ( $\Rightarrow$  Kreuzung) werden soll. Gleichzeitig sollte auf ein entsprechend realistisches Verhältnis zwischen den postulierten Zielsetzungen und dem jeweiligen Leistungsstand der Population geachtet werden, um überzogene Zuchtziele zu vermeiden.

**Biologische Aspekte:** Auch wenn die physiologischen Gesetzmäßigkeiten bei unseren Nutztieren heute noch keineswegs zur Gänze bekannt sind, so stehen doch einige Zusammenhänge außer Frage. So ist aufgrund entsprechender Versuche an Labortieren zu erwarten, daß jede künstliche Selektion, die nicht direkt auf Fitneßkriterien ausgerichtet ist, zu einem mehr oder weniger großen Verlust an Vitalität und Fruchtbarkeit der Tiere führt. Das Ausmaß dieses Verlustes scheint aber wesentlich davon abzuhängen, wie "biologisch" oder "unbiologisch" das verfolgte Zuchtziel ist. Hier spielt vor allem die Beachtung oder Nichtbeachtung von Merkmalsantagonismen, wie die bekannten Gegensätze zwischen Ansatz- und Umsatztyp, zwischen Frühreife und hoher Lebenserwartung oder zwischen Milchmenge und Milchinhaltsstoffen, eine große Rolle. Werden solche Merkmalsgegensätze über einen längeren Zeitraum negiert, dann muß man neben immer geringer werdenden Zuchtfortschritten früher oder später mit völlig unvorhersehbaren, stoffwechselbedingten Nebenwirkungen rechnen. Damit ist bei der Zuchtzielfestsetzung nicht nur zu entscheiden, welche Merkmale züchterisch verbessert werden sollen, sondern auch bei welchen auf eine solche Verbesserung verzichtet oder eventuell sogar eine Leistungsminderung in Kauf genommen werden kann. Weiters sollte den Tieren beim Erbringen ihrer wichtigsten Nutzleistungen so viel "physiologischer Spielraum" wie möglich gelassen werden. So sollte für die Bewertung der Milchleistung zum Beispiel nur die erbrachte Fett-Eiweißmenge herangezogen und damit der jeweiligen Kuh "freigestellt" bleiben, mit welcher Milchmenge und welchem Fett- bzw. Eiweißgehalt sie diese Leistung erbringt.

Eine gewisse Garantie zur Vermeidung physiologischer Züchtungsfehler liegt zweifellos in einer entsprechenden Berücksichtigung der Nachhaltigkeit von Leistungen, weil hohe Dauerleistungen nur bei einem physiologisch harmonischen Gesamtleistungsprofil möglich sind. Diese Strategie

wird in konsequenter Weise bei einem Zuchtziel auf hohe Milchlebensleistung verfolgt (Bakels, 1960; Haiger, 1983 und 1988).

Insgesamt gesehen muß festgehalten werden, daß uns in der Zucht von Nutztieren biologische Grenzen gesetzt sind. Ein Zuchtziel kann daher längerfristig gesehen nur dann richtig sein, wenn es trotz aller ökonomischen Zwänge im Einklang mit biologischen Grundgesetzen steht.



**Ökologische Aspekte:** Das Rind kann als Wiederkäuer mit hoher Effizienz rohfaserreiche Futterstoffe in für den Menschen hochwertige Lebensmittel umwandeln (Haiger 1993). Gleichzeitig bewirkt eine Nutzung des Grünlandes durch das Rind eine natürliche Pflege der Kulturlandschaft in den Bergregionen. Diese große ökologische Aufgabe kann das Rind (bei geringem Einsatz an fossiler Energie und bei weitgehend ausgeglichener Stickstoffbilanz für die Böden) aber nur dann erfüllen, wenn es wiederkäuergerecht gefüttert wird. Deshalb sollten beim Rind aus ökologischer Sicht keine höheren Leistungen als Zuchtziel angestrebt werden, als mit einer wiederkäuergerechten Fütterung (hoher Anteil an strukturierter Rohfaser, restriktiver Kraftfuttereinsatz) möglich sind.

**Ökonomische Aspekte (künftige Produktions- und Absatzbedingungen):** Das betriebswirtschaftliche Ziel der Rinderzucht liegt in erster Linie in der Erzielung eines entsprechenden Einkommens für die Züchter. Die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Leistungsmerkmale spielt daher eine entscheidende Rolle bei der Zuchtzielsetzung. Aus der Sicht der jeweiligen Volkswirtschaft besteht dabei aber ein großer Unterschied, ob eine Steigerung des Betriebseinkommens vornehmlich über eine erhöhte Produktion oder über eine Senkung der Produktionskosten zustande kommt.

Bei der Auswahl und Gewichtung der einzelnen Merkmale für den monetären Gesamtzuchtwert ergeben sich in der Praxis oft erhebliche Probleme, weil beispielsweise für Fruchtbarkeit, Vitalität oder Persistenz keine direkten Marktpreise verfügbar sind. Für die eigentlichen Produktionsmerkmale wie z.B. Milch- und Fleischleistung sind hingegen die benötigten Kalkulationsgrundlagen wegen der sich manchmal kurzfristig ändernden Marktsituation ebenfalls unsicher. Darüber hinaus können die betrieblichen Produktions- und Absatzverhältnisse innerhalb einer Zuchtorganisation sehr verschieden sein.

Um hier einen gangbaren Weg zu finden, muß daher bei jeder Zuchtzielsetzung entschieden werden, auf welche Referenzbetriebssituation sich das Zuchtziel für die Gesamtpopulation beziehen soll. Für die Einzelzüchter muß dabei aber noch die Möglichkeit bestehen bleiben, ein der eigenen Betriebssituation besser angepaßtes "privates" Zuchtziel zu verfolgen. Zu diesem Zweck müssen neben dem Schätzergebnis für den monetären Gesamtzuchtwert (Index) auch die Zuchtwertschätzergebnisse für die ausgewählten Merkmale der einzelnen Leistungskomplexe (Milch, Fleisch, Nutzungsdauer, Persistenz, Fruchtbarkeit, Geburtsverlauf u.a.) ausgewiesen werden.

Ist die Schätzung brauchbarer wirtschaftlicher Gewichte nicht möglich, kann über einen sogenannten Proportionalitätsindex (EBl, 1981) das relative Verhältnis der angestrebten züchterischen Veränderungen für alle Einzelmerkmale zueinander vorgegeben und unter dieser Bedingung der Gesamtzuchtfortschritt maximiert werden.

Generell gesehen läßt die allgemeine Überschusssituation bei Milch und Fleisch erwarten, daß in Zukunft neben der Produktqualität grundlegende Leistungsmerkmale wie Fruchtbarkeit, Vitalität, Grundfutteraufnahme oder Futtermittelverwertung wesentlich an Bedeutung gewinnen werden. Eine Verbesserung dieser oft auch wenig zutreffend als "sekundäre" Leistungsmerkmale subsumierten Eigenschaften erhöht die Wirtschaftlichkeit der Rinderproduktion in erster Linie durch eine Einsparung von Produktionskosten (Tierarzt-, Aufzucht- und Futterkosten). Eine stärkere Berücksichtigung dieser "Sekundärmerkmale" bedeutet allerdings nicht, daß überhaupt keine Selektion mehr auf höhere Leistungsveranlagung vorgenommen werden soll. Nur hochveranlagte Tiere zeigen eine entsprechend effiziente Futterumwandlung und ermöglichen erst dadurch eine wirtschaftliche Nutztierhaltung.

**Kosten für Leistungsprüfung:** Angestrebte Leistungsverbesserungen können in der Regel nur dann verwirklicht werden, wenn hierfür auch adäquate Leistungsprüfungen vorliegen bzw. eingerichtet werden. Ist dies nicht der Fall, reduziert sich der Wert einer Zuchtzielforderung im Prinzip auf eine zu Papier gebrachte Willensäußerung. Für die Entscheidung, welche Leistungsmerkmale bei der Berechnung des jeweiligen Selektionsindex herangezogen werden sollen, müssen daher immer auch die Kosten der damit verbundenen Leistungsprüfung in Erwägung gezogen werden.



**Rassenkonkurrenz:** Auf dem nationalen und internationalen Zuchtviehmarkt besteht eine Konkurrenzsituation, die bei der Festlegung des Zuchtzieles nicht unbeachtet bleiben kann. Leider führt aber dieser oft enorme Konkurrenzdruck nicht selten zu fatalen Fehlentscheidungen bei der Zuchtzielsetzung.

In der Rinderzucht sind aufgrund des langen Generationsintervalles Perspektiven notwendig, die entsprechend weit in die Zukunft reichen müssen. Die Berücksichtigung von kurzfristigen Markttrends bei der Zuchtzielsetzung kann züchterisch gesehen nur dazu führen, daß die betreffende Population schließlich nirgendwo herausragende Leistungen zeigt und damit erst recht an Attraktivität verliert. In gleicher Weise ist zu erwarten, daß alle Anstrengungen, eine im Moment erfolgreichere Rasse zu kopieren, nicht zum erwünschten Erfolg führen werden, weil das Vorbild letzten Endes doch immer einen Schritt voraus sein wird. Für den Bestand einer Rasse wird es daher langfristig gesehen sicher zielführender sein, für eine klar definierte Betriebs- und Marktsituation Tiere mit hoher Wirtschaftlichkeit und einem möglichst unverwechselbaren Leistungsprofil zu züchten.

**Tierschutzaspekte:** Fragen des Tierschutzes haben auch in der Nutztierzucht an Aktualität gewonnen, weil in letzter Zeit in immer mehr Ländern versucht wird, über entsprechende gesetzliche Regelungen ethisch vertretbare Haltungsformen durchzusetzen. In diesem Zusammenhang wurden aber auch schon Überlegungen angestellt, nicht die bestehenden (meist nicht tiergerechten) Haltungssysteme zu ändern, sondern vielmehr die Tiere durch entsprechende Zuchtmaßnahmen besser an die existierenden Haltungsformen anzupassen. Ein solches Vorgehen ist entschieden abzulehnen, weil in diesem Fall nicht nur völlig unvorhersehbare Selektionsfolgen eintreten können (Belyaev und Trut, 1986), sondern damit auch entsprechendes Selektionspotential für sinnvollere Ziele verloren geht. Auf keinen Fall dürfen Zuchtziele verfolgt werden, die zu gravierenden Funktionsmängeln der Tiere (verbunden mit Einschränkung des Wohlbefindens) führen.

## Zusammenfassung

Die Wahl eines für die Zukunft richtigen Zuchtzieles zählt zu den wichtigsten und gleichzeitig schwierigsten Entscheidungen, die von einer Zuchtorganisation zu treffen sind. Leider existiert auch rein theoretisch keine Vorgangsweise, die die Aufstellung eines für eine bestimmte Population bestmöglichen Zuchtzieles garantieren könnte. Dazu fehlt uns sowohl das Wissen über die physiologischen Auswirkungen längerfristiger Selektionsmaßnahmen als auch die Möglichkeit, künftige Produktions- und Absatzbedingungen mit Sicherheit vorauszusehen. Ganz allgemein gilt jedoch, daß langfristig gesehen ein Zuchtziel nur dann richtig sein kann, wenn es im Einklang mit der Biologie der Tiere und Ökologie des betreffenden Lebensraumes steht.

Die bestehende Überschußproblematik bei Milch und Fleisch, die Folgen eines jahrzehntelang betriebenen Raubbaues an wichtigen Fitneßmerkmalen und nicht zuletzt ökologische Gesichtspunkte zwingen die Rinderzüchter heute zu einer grundsätzlichen Neuorientierung. Dabei wird bei entsprechender Beachtung biologischer und ökologischer Gesichtspunkte in ökonomischer Hinsicht vor allem die Einsparung von Produktionskosten im Vordergrund der Überlegungen stehen müssen.

Zum Abschluß noch eine Analogie: So wenig eine hohe Reisegeschwindigkeit nützt, wenn der betreffende Zug in die falsche Richtung fährt, so fragwürdig ist eine an sich effiziente Zucht mit falscher Zielsetzung.

## Literatur

Bakels, F., (1960): Ein Beitrag zur tierzüchterischen Beeinflussung der Nutzungsdauer und Lebensleistung des Rindes. Dissertation, Vet.Med. München.

Belyaev D.K. und AA. O. Ruvinsky (1986): Reorganization of gene activity in animal domestication a problem of homologous variability. 37. Jahrestagung der EVT in Budapest.

Eßl A. (1981): Index with proportionality restriction: Another viewpoint. Z.Tierzüchtg.Züchtungsbiol. 98, 125-131

Fewson D. (1993): Definition of breeding objective. Design of Livestock Breeding Programs. Australien

Haiger, A. (1983): Rinderzucht auf hohe Lebensleistung. Der Alm- und Bergbauer, **33**, 10-30.

Haiger, A. (1988): Zuchtziel Milchlebensleistung. In Haiger, A., Storhas, R., Bartussek, H.: Naturgemäße Viehwirtschaft. Eugen Ulmer, Stuttgart. S 75-82.

Haiger A. (1993): Naturgemäße Milchviehzucht. 2. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau. Gesamthochschule Kassel.

Miesenberger J. (1997): Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation, BOKU Wien.

# Milchviehspezial- und Zweinutzungsrasse im betriebswirtschaftlichen Vergleich

Martin Greimel

## Einleitung

Jahrzehntlang sind Österreichs Landwirte mit der Zweinutzungsrasse Fleckvieh so gut gefahren, dass heute über 81% der Rinder in Österreich dieser Rasse angehören. Diese Entwicklung steht im Gegensatz zu Entwicklungen in vielen anderen Ländern der EU. Dort hat der Anteil der Zweinutzungsrasse zu Gunsten spezialisierter Rassen abgenommen. Die Ursachen dafür sind geänderte politische Rahmenbedingungen (z.B. Preissenkungen und Ausgleichszahlungen) wodurch eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit nur durch Milch- bzw. Fleischleistungen, die weit über dem Leistungsniveau der Zweinutzungsrasse liegen, möglich ist. Seit dem Beitritt zur EU gelten diese geänderten Rahmenbedingungen auch für Österreich und es stellt sich nun die Frage ob es betriebswirtschaftlich weiterhin sinnvoll ist auf eine Zweinutzungsrasse zu setzen.

## Berechnungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Zweinutzungsrasse (5000 kg ECM), einer milchbetonten Zweinutzungsrasse (7000 kg ECM) und einer Milchviehspezialrasse (9000 kg ECM) wurde die Differenzmethode gewählt. Es wurden also nur jene Aufwände und Erträge herangezogen, die sich durch Änderung des Leistungsniveaus ebenfalls verändern. Darunter fallen die Futter-, Besamungs-, Aufzucht- und die fiktiven Pachtkosten für die Grundfutterfläche sowie der Milchertrag und der Kälbererlös.

### Futterkosten

Es wurde eine grundfutterbetonte Ration (20% Heu, 60% Grassilage, 20% Maissilage) unterstellt. Die Kraftfütterergänzung erfolgte mit einer Getreide- und einer Eiweißkraftfuttermischung nach Bedarf. Die Futteraufnahme lt. dem französischen „Fill Unit System“ und der Futterbedarf nach den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie wurden in der Laktation und in der Trockenstehzeit täglich berechnet. Daraus ergab sich der Futterverbrauch pro Jahr bzw. der Bedarf an Grundfutterfläche.

Die Kosten für die Grundfuttermittel Heu, Grassilage und Maissilage wurden auf Basis eines Modellbetriebes dessen Flächen-, Maschinen- und Stallausstattung sowie Futtererträge einem 20 Kuhbetrieb im mittleren Ennstal entsprechen, berechnet. Berücksichtigt wurden alle variablen und fixen Kosten, angefangen von den Pflege- über die Dünger-, Schnitt-, Werbe- und Lagerungskosten bis zu den Kosten der Futtevorlage im Stall. Abgezogen wurden die entsprechenden flächenbezogenen ÖPUL 98- (Basisförderung und 70% Flächenverzicht) und Marktordnungsprämien.

Die Kosten für das zugekaufte Kraftfutter- bzw. die zugekauften Mineral- und Wirkstoffe wurden um die Lagerungs- und Vorlagekosten erweitert. Tabelle 1 zeigt die unterstellten Kosten je kg Trockenmasse bzw. je 10 Mj Nel verzerrtes Futter.

**Tabelle 1: Futtermittelkosten je kg TM bzw. 10 Mj Nel verzerrtes Futter**

Futtermittel	ÖS je kg TM	ÖS je 10 Mj Nel
Heu	2,13	4,02
Grassilage	2,15	3,74
Maissilage	2,33	3,64
Energiekraftfutter	2,74	3,43
Eiweißkraftfutter	4,39	5,51
Mineral- Wirkstoffmischung Trocken	14,-	
Mineral- Wirkstoffmischung Laktation	10,-	

### **Fiktive Pachtkosten**

Da der Grundfutterverbrauch je Kuh und Jahr vom Leistungsniveau abhängig ist, variiert auch die benötigte Grundfutterfläche. Die Flächendifferenz wird mit einem fiktiven Pachtwert von öS 3.000,- für das Dauergrünland, bzw. öS 4.500,- für das Ackerland (Silomais) bewertet.

### **Aufzuchtkosten**

Durch den höheren Biestmilchanfall können bei den milchbetonten Rassen geringfügig Milchaustauscherkosten (1 kg MAF= öS 20,90) eingespart werden.

Mit Ausnahme der eingesparten Milchaustauscherkosten fallen bei den Stierkälbern, die bis zu einem Lebendgewicht von 140 kg am Betrieb gemästet werden, keine leistungsbedingten unterschiedlichen Futterkosten an.

Die weiblichen Kälber werden aufgezogen, der Leistungsklasse entsprechend besamt (siehe unten) und dienen der eigenen Bestandesergänzung oder werden verkauft. Rassenbedingte Unterschiede gibt es somit nur bei den Milchaustauscherkosten und bei den Besamungskosten.

### **Tierarzt- und Besamungskosten**

Aus den Auswertungen der Arbeitskreise Milchviehhaltung in Bayern und Österreich geht eindeutig hervor, dass die Tierärztkosten, die Nutzungsdauer und die Fruchtbarkeit von der Rasse und dem Leistungsniveau unabhängig sind. Entgegen weitverbreiteter Annahmen fallen somit für Betriebe mit höherer Milchleistung keine erhöhten Tierärztkosten an. Der Besamungsindex liegt einheitlich bei 1,5 und die Nutzungsdauer bei 5 Jahren. In den Berechnungen wurde jedoch berücksichtigt, dass milchbetonte Betriebe zur Aufrechterhaltung des genetischen Potentials teurere Samen verwenden. So wurde unterstellt, dass der Betrieb mit der Zweinutzungsrasse öS 80,- jener mit milchbetonter Zweinutzungsrasse öS 180,- und der Milchviehspezialbetrieb öS 500,- je Samenportion ausgibt.

### **Arbeitsbedarf**

Mit Hilfe eines Arbeitszeitprogrammes wurde der Melkaufwand je Kuh und Jahr auf Basis eines 20 Kuhbetriebes mit Rohrmelkanlage für die drei unterschiedlichen Milchleistungsniveaus berechnet. Da die männlichen Kälber der fleischbetonten Rassen schneller wachsen und den Stall daher früher verlassen als die Mastkälber der milchbetonten Rassen wurde in diesem Bereich ebenfalls der Arbeitszeitbedarf ermittelt.

### **Kälbererlöse**

Laut Erhebungen von Miesenberger (1997) liegt die Totgeburtenrate bei 2%, die Aufzuchtverluste bei 1% und 10,5% der Kalbinnen erweisen sich als unfruchtbar.

Die männlichen Kälber werden mit 140 kg Lebendgewicht am NutZRindermarkt verkauft. Die Kälber der fleischbetonten Rassen erzielen dabei einen höheren Verkaufspreis je kg Lebendgewicht als die Kälber der Milchviehspezialrasse (siehe Tabelle 2).

Ein Fünftel der aufgezogenen Kalbinnen dient der Bestandesergänzung, die unfruchtbaren Kalbinnen werden mit einem Alter von 2 Jahren als Schlachtkalbinnen verkauft, die restlichen Tiere mit 27 Monaten als Zuchtkalbinnen versteigert. Tabelle 2 faßt die rassenspezifischen, für den Kälbererlös entscheidenden, Preise und Gewichte zusammen.

**Tabelle 2: Unterstellte Gewichte und Preise für die Kälbererlöse**

	Zweinutzungs- rasse	Milchbetonte Zweinutzungs- r.	Spezialisierte Milchviehrasse
Kälberpreis männlich je kg LG in öS	55,-	45,-	40,-
Schlachtgewicht Nutzkalbin in kg	290	270	250
Preis je kg SG Nutzkalbin in öS	39,-	37,-	35,-
Zuchtkalbinnenpreis in öS	16.600,-	21.250,-	27.000,-

Die Preise für männliche Kälber decken die gesamte auf den Nutzkälbermärkten 1998 vorfindbare Streubreite ab. Die Schlachtgewichtspreise für Kalbinnen sind zwischen einer U bzw. R Qualität angesiedelt und die Versteigerungserlöse für Zuchtkalbinnen entsprechen dem Durchschnittserlös 1998 für Kalbinnen der Kategorie Fleckvieh IIb, Fleckvieh IIa und Schwarzbunte IIa.

### **Milchertrag**

Die Ermittlung des Milcherlöses wurde nach dem derzeit gültigen Bezahlungsmodus der Ennstalmilch KG für beste Milchqualität vorgenommen. Es wurde unterstellt, dass der Betrieb mit der Zweinutzungsrasse (5000 kg ECM) seine Richtmenge genau erfüllt. Die Betriebe mit milchbetonter Zweinutzungsrasse (7000 kg ECM) bzw. spezialisierter Milchviehrasse (9000 kg ECM) müssen daher Richtmengen zuleasen. Im Ennstal wurde 1998 ein durchschnittlicher Leasingpreis von öS 0,90 pro kg Richtmenge gezahlt. Da aber in diesem Milchwirtschaftsjahr mit einer Superabgabe von ca. öS 2,30 zu rechnen ist, muß für zukünftige Kalkulationen mit einem Leasingpreis um die öS 2,- gerechnet werden. Dies entspricht auch den jährlichen Kosten eines Richtmengenankaufes (4% Verzinsung, 7 Jahre Amortisation) um öS 12,- je kg.

## **Ergebnisse**

In Tabelle 3 sind die absoluten Differenzen bei den Kosten und Erträgen als Vergleich zwischen der Zweinutzungsrasse und den milchbetonter Rassen dargestellt.

**Tabelle 3: Absolute Differenzen im Aufwand und Ertrag je Kuh und Jahr zwischen einer Zweinutzungsrasse und einer milchbetonten Zweinutzungsrasse bzw. einer Milchviehspezialrasse**

	Milchbetonte Zweinutzungsrasse	Spezialisierte Milchviehrasse
Grundfutterkosten <sup>1</sup>	- 363,-	- 552,-
Kraftfutterkosten <sup>2</sup>	+ 2.628,-	+ 5.497,-
Kälberaufzuchtskosten <sup>3</sup>	- 114,-	- 157,-
Besamungskosten (Kuh)	+ 145,-	+ 611,-
Arbeitsaufwand in Akh <sup>4</sup>	+ 4,5	+ 12,0
Kälberertrag männlich	- 679,-	- 1.018,-
Kälberertrag weiblich <sup>5</sup>	+ 507,-	+ 1.139,-
Milchertrag	+ 5.034,-	+ 10.068,-

1) inkl. Pachtkosten

3) weibliche und männliche Kälber

5) Zucht- und Schlachtkalbin

2) inkl. Mineral- und Wirkstoffmischung

4) Melkarbeit und Mastkälber

Durch den höheren Kraftfuttereinsatz bei den milchbetonten Rassen kommt es zu einer Grundfutterverdrängung und somit zu geringfügigen Einsparungen bei den Grundfutterkosten. Auf der anderen Seite muß mit stark steigenden Kraftfutterkosten gerechnet werden. Bei Biobetrieben, die teilweise doppelt so hohe Kraftfutterpreise wie konventionelle Betriebe haben, steigen die Kraftfutterkosten noch stärker.

Dem geringeren MAF- Einsatz bei den milchbetonten Betrieben stehen leicht steigende jährliche Ausgaben bei den Besamungen der Kalbinnen gegenüber, sodass in Summe die Kälberaufzuchtkosten bei den Milchviehrassen etwas zurückgehen insgesamt aber nicht sehr stark ins Gewicht fallen.

Der recht deutliche Unterschied in den Samenpreisen würde sich bei schlechter Fruchtbarkeit (Besamungsindex über 1,5) verstärkt bemerkbar machen.

Die monetäre Bewertung des zusätzlichen Arbeitseinsatzes von 4,5 bzw. 12,0 Akh je Kuh und Jahr wird davon abhängen, ob die Arbeitszeit einen einschränkenden Faktor darstellt (z.B. im Nebenerwerbsbetrieb) oder nicht.

Der geringere Erlös aus dem Verkauf der männlichen Kälber der milchbetonten Rassen (öS 679,- bzw. 1.018,-) im Vergleich zur Zweinutzungsrasse wird durch einen ähnlich hohen auf ein Jahr umgelegten Ertragszuwachs bei den weiblichen Kälbern überkompensiert.

Der Milchertrag übt bei weitem den größten Einfluß bei der Rassenbeurteilung aus.

Tabelle 4 faßt die Kosten- und Ertragsdifferenzen nochmals zusammen und zeigt den zusätzlichen Gewinn der milchbetonten Zweinutzungsrasse bzw. der Milchviehspezialrasse im Vergleich zur reinen Zweinutzungsrasse.

**Tabelle 4: Kosten- und Ertragsdifferenz sowie Gewinn in öS je Kuh und Jahr**

	Milchbetonte Zweinutzungsrasse	Spezialisierte Milchviehrasse
Mehrkosten	2.296,-	5.399,-
Mehrertrag	4.862,-	10.190,-
Gewinn	2.566,-	4.791,-
Gewinn bei öS 0,90 Leasingkosten	4.708,-	9.074,-
Gewinn Biobetriebe	+ 66,-	- 474,-
Gewinn bei Agenda 2000	3.560,-	6.747,-

Tabelle 4 zeigt, dass die Milchviehspezialrasse den Zweinutzungsrasse deutlich überlegen ist. Umgelegt auf einen 20 Kuhbetrieb hat der Milchviehspezialbetrieb jährlich einen um ca. öS 96.000,- höheren Gewinn als der Betrieb mit der Zweinutzungsrasse. Auch dem Betrieb mit der milchbetonten Zweinutzungsrasse ist er jährlich um öS 44.500,- überlegen.

Wird anstelle der öS 2,- Leasingkosten je kg Richtmenge der 1998 im Durchschnitt tatsächlich gezahlte Preis von öS 0,90 eingesetzt, so kommt es zu fast einer Verdoppelung des wirtschaftlichen Vorteiles der milchbetonten Rassen. Erfolgt also eine Milchüberproduktion rein durch Leistungssteigerung, dann zahlt sich ein Richtmengenkauf auch bei derzeitigen Preisen von öS 10,- bis 12,- aus. Nicht übertragbar ist diese Aussage auf eine Milchüberproduktion durch Aufstockung des Viehbestandes.

Biobetriebe können trotz Erhöhung der ÖPUL-Flächenprämien eine Verdoppelung der Kraftfutterkosten nicht ausgleichen. Die Zweinutzungsrasse und die milchbetonte Zweinutzungsrasse liegen hier fast gleichauf (+ öS 66,-), während die Milchviehspezialrasse schlechter abschneidet als die Zweinutzungsrasse (- öS 474,-).

Die zuletzt gemeldeten Änderungen der Interventionspreise im Rahmen der Agenda 2000 (Februar 1999) sollten lt. Marktanalysen zu einer Senkung der Erzeugerpreise beim Rindfleisch um 20%, bei Milch um 10% und beim Einkaufspreis für Kraftfutter um 15% führen. Die Prämienhöhung im Rindfleischbereich hat auf die Modellkalkulation keinen Einfluß, wohl aber

die Erhöhung der Flächenprämie für Silomaisanbau und die Einführung einer virtuellen Milchkuhprämie. Eine damit verbundene stärkere Differenzierung der Zuchtpreise kann derzeit noch nicht monetär abgeschätzt werden. Die letzte Zeile der Tabelle 4 zeigt die Auswirkungen der Agrarreform Agenda 2000 auf die durchgeführte Kalkulation. Es wird ersichtlich, dass die Senkung der Kraftfutterkosten und die Einführung einer leistungsabhängigen Milchkuhprämie den Druck auf die Spezialisierung weiter erhöhen wird.

## Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse der Berechnungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

- Die rassenbedingten Unterschiede in den Aufwänden und Erträgen der männlichen und weiblichen Kälber gleichen sich fast aus. Somit spielen die Kälber keine große Rolle bei der Beurteilung. Im Zuge der Agrarreform kommt es aber zu einer Aufwertung der weiblichen Zuchtkälber der milchbetonten Rassen und zu einer Abwertung der Fleischleistung, sodass in Zukunft die Milchviehspezialrassen auch bei den Kälbern den Zweinutzungsrasen überlegen sein werden.
- Der größte Kostenunterschied entsteht bei den Kraftfutterkosten. Besonders Biobetriebe mit einer Milchviehspezialrasse müssen hier mit empfindlichen Kostennachteilen rechnen. Durch sinkende Kraftfutterpreise im Zuge der Agenda 2000 wird es zu einer wirtschaftlichen Besserstellung der milchbetonten Rassen bei den Futterkosten kommen.
- Den stärksten Einfluß auf die wirtschaftliche Beurteilung von Rassen hat der Milchertrag. Er spricht eindeutig für die Milchviehspezialrassen und zwar auch dann, wenn Richtmenge teuer zugekauft werden muß. Derzeit können jährliche Ausgaben von öS 3,10 pro kg Richtmenge gedeckt werden, sofern die zusätzliche Richtmenge durch Steigerung der Milchleistung je Kuh erreicht wird.
- Unter den derzeitigen wirtschaftlichen Bedingungen besteht zwischen einem 20 Kuhbetrieb mit einer Milchviehspezialrasse (Stalldurchschnitt von 9000 kg ECM) und einem Betrieb mit einer Zweinutzungsrasse (Stalldurchschnitt von 5000 kg ECM) jährlich eine Gewinndifferenz von knapp öS 100.000,-. Diese Differenz kann bei niedrigen Leasingpreisen für Milchquoten noch verdoppelt werden. Im Zuge der Agenda 2000 wird die Differenz ebenfalls weiter ansteigen. Bei Biobetrieben fressen hingegen die höheren Kraftfutterkosten die höheren Milcherlöse auf.

Die eingangs gestellte Frage, ob es weiterhin sinnvoll ist auf eine Zweinutzungsrasse zu setzen, kann aus betriebswirtschaftlicher Sicht bei konventionellen Betrieben eindeutig mit **nein** beantwortet werden, bei Biobetrieben hängt die Antwort von den zusätzlichen Kraftfutter- und Leasingkosten ab.

# Der ökonomische Gesamtzuchtwert

Josef Miesenberger

Die Grundlagen für diesen Beitrag 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, sofern keine anderen Quellen angeführt sind, bei MIESENBERGER (1997) beschrieben. Ziel des Projektes war es, die Voraussetzungen für die Berechnung eines umfassenden Gesamtzuchtwertes in Österreich für die Rassen Fleckvieh, Braunvieh, Holstein, Pinzgauer und Grauvieh zu erstellen. Mittlerweile wird der Gesamtzuchtwert von der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter für alle genannten Rassen errechnet und veröffentlicht.

## 1. Einleitung

Der Beitritt Österreichs zur Europäischen Union (EU) war verbunden mit der Übernahme der gemeinsamen Agrarpolitik und einer Öffnung des Marktes mit freiem Warenverkehr innerhalb der EU. Dies brachte für die Landwirtschaft einen starken Rückgang der Erzeugerpreise. Durch das Absinken der Produzentenpreise und durch Produktionsbeschränkungen bzw. begrenzte Absatzmöglichkeiten ist ein Anstieg der relativen Bedeutung von Merkmalen, deren Verbesserung sich in erster Linie kostensenkend auswirkt, im Vergleich zu den Milch- und Fleischleistungsmerkmalen zu erwarten. Eine Überprüfung der gegenwärtig verfolgten Zuchtziele und deren Anpassung an die neuen Rahmenbedingungen war deshalb erforderlich.

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.

In diesem Artikel sollen die wichtigsten Grundlagen für die Berechnung und Interpretation des Gesamtzuchtwertes erläutert werden. Weiters werden die derzeit bei den Rassen Fleckvieh, Braunvieh und Holstein in Verwendung befindlichen Gesamtzuchtwerte vorgestellt. In vereinfachten Beispielen für Fleckvieh wird gezeigt, welche naturalen und monetären Selektionserfolge, bei Anwendung dieses Gesamtzuchtwertes als Entscheidungskriterium in der Zucht, zu erwarten sind.

Ob die erwarteten Selektionserfolge bei den einzelnen Merkmalen mit den ersten Erfahrungen übereinstimmen wird an Hand von Vergleichen der geschätzten Korrelationen zwischen den geschätzten Zuchtwerten bzw. Teilzuchtwerten mit den naturalen Selektionserfolgen der Planungsrechnungen hinterfragt.



## 2. Grundlagen zur Berechnung und Interpretation des Gesamtzuchtwertes

Das Zuchtziel muß vor jeder züchterischen Entscheidung bekannt sein und ist von größter Bedeutung im gesamten Zuchtprozeß (siehe Beitrag von Prof. ESSL). Es kann auf unterschiedliche Art und Weise definiert werden. In auf die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit ausgerichteten Zuchtzielen sollen alle Merkmale berücksichtigt werden, welche unter zukünftigen Bedingungen die Wirtschaftlichkeit verbessern (FEWSON, 1993). Das sind Merkmale, welche entweder den Erlös erhöhen oder die Kosten verringern.

Bei der Selektion nach mehreren Merkmalen hätte man die Möglichkeit für alle Merkmale Mindestleistungen oder Zuchtwertgrenzen festzulegen. Dies kann vor allem bei der gleichzeitigen Berücksichtigung von vielen Merkmalen zu Problemen führen. HAZEL und LUSH (1943) zeigten, daß die effizienteste Selektionsmethode für die Zucht nach mehreren Merkmalen die Zucht nach einem Selektionsindex ist.

Nach ESSL (1980) ist die Überlegenheit der Indexselektion umso größer,

- je mehr Merkmale im Gesamtzuchtwert berücksichtigt werden,
- je stärker der Merkmalsantagonismus dieser Merkmale ist,
- je höher der notwendige Remontierungsanteil ist.

Der Gesamtzuchtwert ist ein Selektionsindex und stellt die mathematische Definition des Zuchtzieles dar. Mit der Berechnung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes können erstmals 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.

Bei der Auswahl der Merkmale für die Berechnung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes wurde die Verfügbarkeit geschätzter Zuchtwerte einerseits und die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Merkmale andererseits berücksichtigt. Folgende Merkmale wurden mit einem eigenen wirtschaftlichen Gewicht als Hauptmerkmale bei der Berechnung des ökonomischen Gesamtzuchtwertes berücksichtigt:

**Milchleistungsmerkmale:** Milchmenge ( $\emptyset$  aus 4 Laktationen)  
Fettmenge ( $\emptyset$  aus 4 Laktationen)  
Eiweißmenge ( $\emptyset$  aus 4 Laktationen)

**Fleischleistungsmerkmale:** Tägliche Zunahmen  
EUROP-Handelsklasse  
Ausschlachtungs-%

**Fitnessmerkmale:** Nutzungsdauer  
Fruchtbarkeit *paternal und maternal*  
Kalbeverlauf *paternal und maternal*  
Totgeburtenrate *paternal und maternal*  
Persistenz  
Mastitisresistenz

Für die Mastitisresistenz wird als Hilfsmerkmal die Zellzahl herangezogen. Natürlich gibt es auch bei den anderen Merkmalen entsprechende Hilfsmerkmale. Zum Beispiel stehen bei den

Milchleistungsmerkmalen geschätzte Zuchtwerte für die ersten drei Laktationen zur Verfügung. Da die Kühe im Durchschnitt jedoch eine Nutzungsdauer von zirka 4 Laktationen aufweisen, ist es sinnvoll, die Verbesserung der Milchleistung in diesen 4 Laktationen anzustreben. Wirtschaftliche Gewichte müssen für alle Zuchtzielmerkmale bekannt sein.

### 3. Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte

HAZEL (1943) definierte das wirtschaftliche Gewicht als die Änderung des Gewinnes eines Unternehmens, welcher sich aus der genetisch bedingten Produktionsänderung des betreffenden Merkmales um eine Einheit, bei Konstanzhaltung aller übrigen Merkmale, die im Gesamtzuchtwert enthalten sind, ergibt. Dies bedeutet, daß mit den wirtschaftlichen Gewichten der Wert der züchterischen Verbesserung um je 1 kg Fett, 1 kg Eiweiß, 1 g tägliche Zunahme, 1 Tag Nutzungsdauer usw. in Schilling ausgedrückt wird. 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. Bevor die wirtschaftlichen Gewichte berechnet werden, muß bekannt sein, welche Merkmale im Zuchtziel (= Gesamtzuchtwert, = aggregierter Genotyp) berücksichtigt werden sollen (DEMPFLE, 1992).

Die folgenden beispielhaft angeführten Punkte sollen eine kurze Hintergrundinformation zur Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte geben und dadurch die Interpretation der in den folgenden Tabellen angeführten Ergebnisse erleichtern.

- *Berechnung beim Populationsmittel!*

Da der Gesamtzuchtwert bzw. die wirtschaftlichen Gewichte für die gesamte Population Gültigkeit haben sollen, wurde den Berechnungen als Ausgangspunkt eine Herde unterstellt, welche in den einzelnen Merkmalen das derzeitige durchschnittliche Leistungsniveau der jeweiligen Rasse repräsentiert. Dies war besonders deshalb wichtig, da es bei Leistungssteigerungen in einzelnen Merkmalen natürlich zu einem abnehmenden Grenzertrag kommt.

- *Gleichen Effekt nicht doppelt berücksichtigen!*

Bei der Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte ist besonders darauf zu achten, daß der gleiche Effekt nicht doppelt berücksichtigt wird. Als Beispiel soll hier die Milch-, Fett- und Eiweißmenge dienen. Im derzeitigen Produzentenmilchpreis sind die Fett- und Eiweißmenge die wertbestimmenden Bestandteile. Der Beitrag des Grundpreises, welcher für die fett- und eiweißfreie Milch bezahlt wird, zum Preis je kg Milch wird trotz Berücksichtigung der Qualitätsprämien immer geringer. Werden nun die wirtschaftlichen Gewichte berechnet, muß darauf geachtet werden, daß der Wert der Fett- bzw. Eiweißmengenverbesserung nicht auch der Milchmenge zugerechnet wird, da es sonst zu einer Doppelberücksichtigung käme und die Summe der Milchleistungsmerkmale in einem Gesamtzuchtwert gegenüber den Fleischleistungs- und Fitnessmerkmalen zu stark gewichtet wäre! Der geringe Grundpreis ist die Ursache für das niedrige, in einigen Ländern sogar negative wirtschaftliche Gewicht für die Milchmenge, welche genau genommen ja lediglich dem Wasser mit Laktose und Mineralstoffen (= Milchträger) entspricht. Die Milchmenge ist also über das wirtschaftliche Gewicht für die Fett- bzw. Eiweißmenge entsprechend im Gesamtzuchtwert berücksichtigt.

- *Häufigkeit der Merkmalsrealisierung!*

Ein weiteres manchmal vielleicht übersehenes Kriterium ist die unterschiedliche Häufigkeit der Merkmalsrealisierung der einzelnen Merkmale. Bei der Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte muß berücksichtigt werden, daß sich eine Verbesserung der Milchmenge jedes Jahr auswirkt. Die Verbesserung der Fleischleistung beim Maststier kommt hingegen nur jedes zweite Jahr zum Tragen, da je Kuh im Durchschnitt nur alle 2 Jahre ein männliches Kalb geboren wird.

Für die Vergleichbarkeit der wirtschaftlichen Gewichte müssen alle Merkmale auf den gleichen Bezugspunkt bezogen werden. Bei den in angeführten Ergebnissen beziehen sich alle Ergebnisse auf die Verbesserung des entsprechenden Merkmals je Herdendurchschnittskuh und Jahr.

- *Nicht Äpfel mit Birnen vergleichen!*

Um die wirtschaftlichen Gewichte für die einzelnen Merkmale entsprechend vergleichen zu können, ist nicht nur der gleiche Bezugspunkt wichtig (Herdendurchschnittskuh), sondern auch die gleiche Einheit. Es muß berücksichtigt werden, daß die einzelnen Merkmale eine unterschiedliche Streuung haben. Vergleicht man zum Beispiel die Merkmale Fett- und Eiweißmenge, muß berücksichtigt werden, daß sich die Tiere in der Fettmenge stärker unterscheiden ( $s_A = 15$  kg) als im Merkmal Eiweißmenge ( $s_A = 11$  kg).

## **Annahmen**

Die Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte für die Milchleistungs-, Fleischleistungs- und Fitnessmerkmale erfolgte auf Betriebsebene mit einem sogenannten Herdenmodell (AMER et al. 1994). In diesem wurden in Abhängigkeit der Rasse die Teilbereiche Milchviehhaltung, Kalbinnenaufzucht und Stiermast berücksichtigt. Für die Beschreibung der Ausgangssituation bei den einzelnen Rassen wurde die Modellherde hinsichtlich dem Leistungsniveau und der Altersverteilung den Durchschnittswerten der jeweiligen Populationen (Rassen) angepaßt. Die in den Ausgangssituationen bei den einzelnen Rassen angenommenen Preise und Kosten, deren Einfluß auf die wirtschaftlichen Gewichte in Sensibilitätsanalysen überprüft wurde, wurden in Anlehnung an die österreichischen Durchschnittswerte nach dem EU-Beitritt festgelegt.

Für die Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte wurden für den Einzelbetrieb drei verschiedene Quotenszenarien unterstellt:

- Szenario I = Keine Quote
- Szenario II = Quote auf die Milchmenge mit Referenzfettgehalt
- Szenario III = Quote auf die Summe der Fett- und Eiweißmenge

## **Ergebnisse**

In den Szenarien mit Quote kam es gegenüber dem Szenario ohne Quote zu einer Verringerung der wirtschaftlichen Gewichte für die unter Quote stehenden Milchleistungsmerkmale. Das Verhältnis der wirtschaftlichen Gewichte von Fett zu Eiweißmenge lag bei allen Rassen und Quotenszenarien in einem Bereich 0,82 bis 0,96 zu 1. Auf die absoluten wirtschaftlichen Gewichte für die Fleischleistungs- und Fitneßmerkmale hatten die einzelnen Quotenszenarien einen zu vernachlässigenden Einfluß. Die relative Bedeutung dieser Merkmale gegenüber den Milchleistungsmerkmalen nahm jedoch in den Szenarien mit Quote zu. Von den Fitneßmerkmalen hatten die Nutzungsdauer, die Fruchtbarkeit und die Mastitisresistenz die höchste wirtschaftliche Bedeutung, welche für die Nutzungsdauer in den Szenarien mit Quote bei einigen Rassen sogar über der Bedeutung der Eiweißmenge lag. Die derzeit für die Berechnung des ökonomischen Gesamtzuchtwertes bei den Rassen Fleckvieh, Braunvieh und Holstein verwendeten wirtschaftlichen Gewichte sind in Tabelle 1 angeführt.

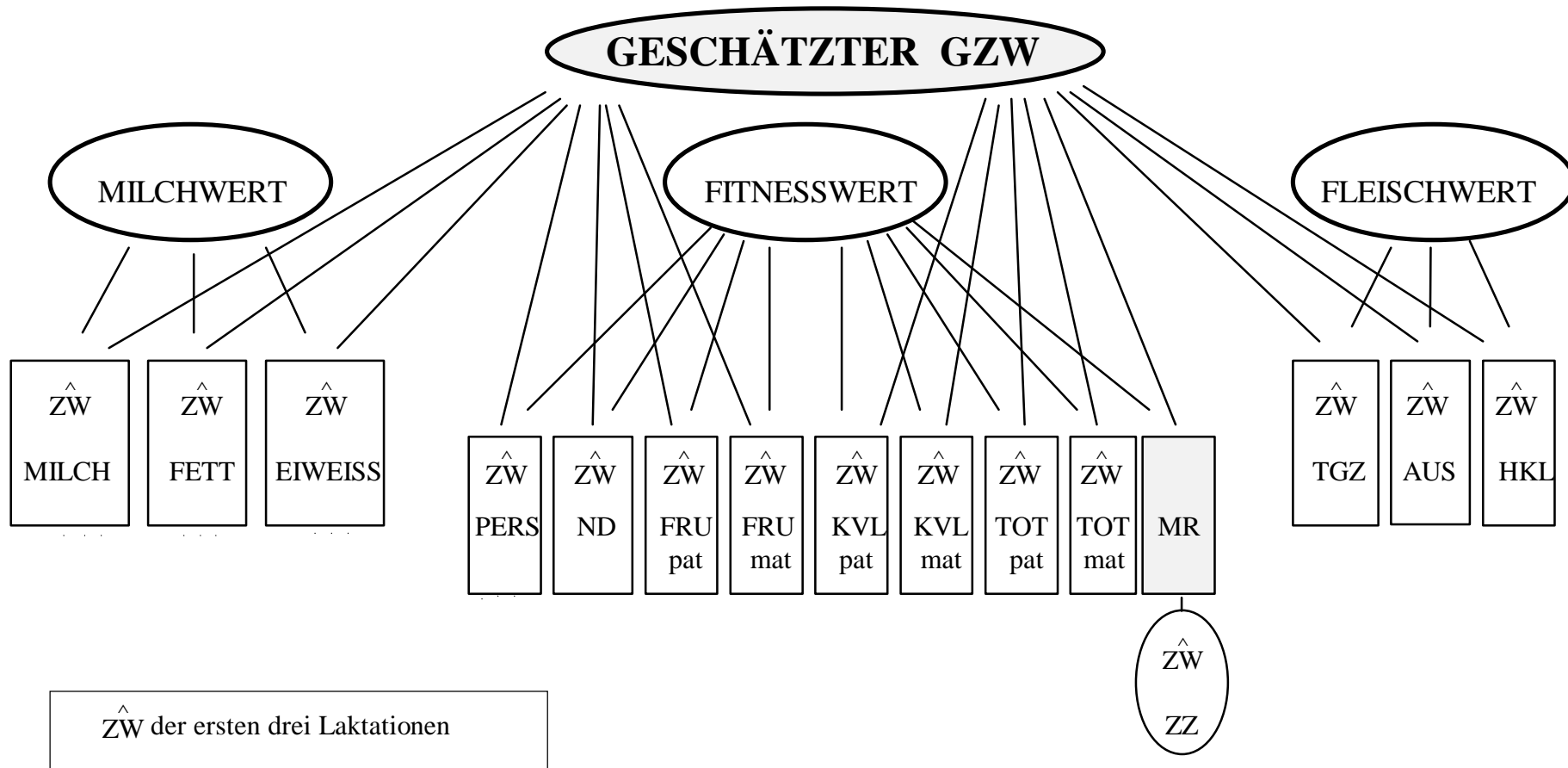
**Tabelle 1: Derzeit für die Berechnung des ökonomischen Gesamtzuchtwerthes verwendete wirtschaftliche Gewichte in ATS je Einheit für die Rassen Fleckvieh, Braunvieh und Holstein**

Merkmal	Einheit	Fleckvieh	Braunvieh	Holstein
Fettmenge	kg	23	25	21
Eiweißmenge	kg	36	39	34
Nutzungsdauer	Punkt	25.5	30	34.5
Persistenz	Punkt	3.3	5.0	5.7
Fruchtbarkeit pat.	Punkt	8.3	9.2	10.4
Fruchtbarkeit mat.	Punkt	8.3	9.2	10.4
Kalbeverlauf pat.	Punkt	2.0	1.3	1.2
Kalbeverlauf mat.	Punkt	2.0	1.3	1.2
Totgeburtenrate pat.	Punkt	4.6	4.0	4.0
Totgeburtenrate mat.	Punkt	4.6	4.0	4.0
Mastitisresistenz	Punkt	16.7	16.7	16.7
Tägliche Zunahme	Punkt	12.9	-	-
EUROP-Handelskl.	Punkt	12.9	-	-
Ausschlachtungs %	Punkt	4.8	-	-

#### 4. Berechnung des ökonomischen Gesamtzuchtwerthes bei Einzeltieren

Um all die in Tabelle 1 angeführten Merkmale in der Zucht gleichzeitig berücksichtigen zu können, ist die Selektion nach einem ökonomischen Gesamtzuchtwert am geeignetsten (siehe Kapitel 2.). Der wahre Gesamtzuchtwert kann als die mathematische Definition des Zuchtzieles bezeichnet werden und aus den wirtschaftlichen Gewichten für die einzelnen Zuchtzielmerkmale und den entsprechenden wahren Zuchtwerthen berechnet werden. Diese sind für quantitative Merkmale jedoch unbekannt. Für die Berechnung eines Selektionsindex (= geschätzter Gesamtzuchtwert) stehen in Österreich, im Gegensatz zu früher, geschätzte Zuchtwerthe für eine Reihe von Merkmalen als Informationsquellen zur Verfügung. Da die geschätzten Zuchtwerthe für die einzelnen Merkmale ausnahmslos nach einem Tiermodell berechnet werden, kann für die Berechnung eines geschätzten Gesamtzuchtwerthes bei den weiblichen und männlichen Tieren die gleiche Information herangezogen werden.

Abbildung 1: Modell zur Berechnung des geschätzten Gesamtzuchtwertes und der Teilzuchtwerte Milch, Fitness und Fleisch



## Modell und Methodik

In Abbildung 1 ist der Aufbau des geschätzten ökonomischen Gesamtzuchtwertes in einem Modell vereinfacht dargestellt. Neben dem geschätzten ökonomischen Gesamtzuchtwert, in welchem alle für die Zuchtzielmerkmale und für die Zellzahl geschätzten Zuchtwerte als Indexmerkmale berücksichtigt wurden, wurden die Merkmale der entsprechenden Merkmalskomplexe zu den Teilzuchtwerten „Milchwert“, „Fitnesswert“ und „Fleischwert“ zusammengefaßt.

Grundsätzlich wurde 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. Die Berechnungen wurden mit einem von Prof. ESSL entwickelten Programm durchgeführt. Für die Berechnung des geschätzten ökonomischen Gesamtzuchtwertes bei Einzeltieren wurde unterstellt, daß als Merkmale des Selektionsindex für die Zuchtzielmerkmale geschätzte Zuchtwerte mit den entsprechenden Genauigkeiten bei allen Tieren zur Verfügung stehen. Durch die in Abhängigkeit von den Genauigkeiten der geschätzten Zuchtwerte erfolgte Gewichtung der einzelnen Indexmerkmale ist die optimale Gewichtung der einzelnen Merkmale gewährleistet.

## Ergebnisse

Die hier angeführten Ergebnisse entsprechen den Ergebnissen für Referenztiere und dienen der Abschätzung der zu erwartenden relativen Selektionserfolge in den einzelnen Merkmalen bei der Zucht nach einem Gesamtzuchtwert. Bei der Interpretation der Ergebnisse sollten die entsprechenden Annahmen berücksichtigt werden. Der tatsächliche Selektionserfolg wird wesentlich vom Zuchtprogramm und dessen Umsetzung beeinflusst und kann nicht mit derart vereinfachenden Modellen berechnet werden. Für die Berechnung wurden die derzeit für Fleckvieh in Verwendung befindlichen wirtschaftlichen Gewichte und genetischen Parameter verwendet.

Bei den in Tabelle 2 angeführten, zu erwartenden Selektionserfolgen je Generation, wurde angenommen, daß die Selektion ausschließlich nach dem geschätzten ökonomischen Gesamtzuchtwert mit einer Selektionsintensität von 1 erfolgt. Die Unterschiede, die in Tabelle 2 angeführten Selektionserfolge, zwischen den drei Beispielstieren waren ausschließlich auf die unterschiedlichen Genauigkeiten der geschätzten Zuchtwerte zurückzuführen. Gemessen am Verhältnis der ökonomischen Bedeutung der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch und Fitness, welches rund 37 : 18 : 45 betrug (= Verhältnis der innerhalb der Merkmalsgruppen aufsummierten wirtschaftlichen Gewichte der Merkmale des Gesamtzuchtwertes), war der monetäre Selektionserfolg in den Merkmalsgruppen Fleisch und vor allem Fitneß relativ gering. Bei der Kuh betrug der Anteil des zu erwartenden monetären Selektionserfolges der Milchleistungsmerkmale am monetären Gesamtselektionserfolg 96 %. 3 % entfielen auf die Fleischleistungsmerkmale und lediglich 1 % schlug bei der Fitneß zu Buche. Beim Stier betrug der Anteil des monetären Selektionserfolges der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch und Fitneß am monetären Selektionserfolg 83 %, 7 % und 10 % und beim sogenannten Altstier 76 %, 8 % und 16 %. Aus den Ergebnissen in Tabelle 2 ist ersichtlich, daß Fortschritte in den Fitneßmerkmalen in erster Linie über die Stierfäde erzielt werden.

**Tabelle 2: Geschätzte Selektionserfolge\* je Generation in Abhängigkeit von der Genauigkeit ( $R^2$ ) der geschätzten Zuchtwerte bei Selektion nach dem Gesamtzuchtwert mit einer Selektionsintensität von 1 für die Rasse Fleckvieh (MIESENBERGER et.al., 1998)**

Merkmal	Einheit	$s_A$	wG	Kuh			Stier			Altstier					
				$R^2$	$SE(s_A)$	$SE(n)$	$SE(m)$	$R^2$	$SE(s_A)$	$SE(n)$	$SE(m)$	$R^2$	$SE(s_A)$	$SE(n)$	$SE(m)$
MILCH	kg	350	0,-	,45	,69	242	0,-	,80	,73	255	0,-	,99	,70	244	0,-
FETT	kg	15	345,-	,45	,69	10,4	239,-	,80	,75	11,3	259,-	,99	,76	11,4	261,-
EIWEISS	kg	11	396,-	,45	,71	7,8	282,-	,80	,77	8,4	303,-	,99	,77	8,5	304,-
TGZ	g	47	155,-	,20	,20	9,4	31,-	,70	,31	14,8	49,-	,99	,35	16,4	54,-
HKL	Klasse	0,25	58,-	,20	-,01	-0,01	-1,-	,60	,04	0,01	3,-	,95	,07	0,02	4,-
AUS	%	1,14	155,-	,20	-,10	-0,12	-16,-	,70	-,04	-0,05	-6,-	,99	,01	0,01	1,-
ND	Tag	180	306,-	,20	,07	14	23,-	,45	,17	31	53,-	,80	,30	54	93,-
PERS	$s_A$	1	40,-	,35	,13	0,13	5,-	,70	,20	0,20	8,-	,90	,21	0,21	8,-
FRUpat	%	5	100,-	,25	-,01	-0,04	-1,-	,70	,05	0,25	5,-	,85	,06	0,32	6,-
FRUmat	%	5	100,-	,25	-,10	-0,51	-10,-	,50	-,08	-0,40	-8,-	,85	-,04	-0,17	-3,-
KVLpat	$s_A$	1	24,-	,25	-,07	-0,07	-2,-	,70	-,06	-0,06	-1,-	,85	-,05	-0,06	-1,-
KVLmat	$s_A$	1	24,-	,25	,20	0,20	5,-	,60	,25	0,26	6,-	,85	,27	0,27	6,-
TOTpat	$s_A$	1	55,-	,25	,01	0,01	1,-	,70	,04	0,04	2,-	,85	,05	0,05	3,-
TOTmat	$s_A$	1	55,-	,25	,11	0,11	6,-	,60	,16	0,16	9,-	,85	,17	0,17	9,-
MR	$s_A$	1	200,-	-	-,12	-0,12	-23,-	-	-,05	-0,05	-10,-	-	-,01	-0,01	-3,-
$SE(\hat{A}_T)$							540,-				672,-				744,-
$s(A_T)$							777,-				777,-				777,-
$R^2(\hat{A}_T)$							0,48				0,75				0,92

\* Die Vorzeichen bei den Selektionserfolgen wurden so gesetzt, daß ein negatives Vorzeichen züchterisch unerwünscht ist.

$s_A$  = genetische Standardabweichung, wG = wirtschaftliches Gewicht,  $SE(s_A)$  = Selektionserfolg in genetischen Standardabweichungen,  $SE(n)$  = Selektionserfolg in Merkmalseinheiten,  $SE(m)$  = Selektionserfolg monetär,  $s(A)$  = Standardabweichung des wahren Gesamtzuchtwertes in ATS,

$SE(\hat{A}_T)$  = Gesamtselektionserfolg monetär = geschätzter Gesamtzuchtwert,  $R^2(\hat{A}_T)$  = Genauigkeit des geschätzten Gesamtzuchtwertes

Die wichtigsten Ursachen warum trotz der relativ starken Gewichtung der Fitneßmerkmale die höchsten Selektionserfolge bei den Milchleistungsmerkmalen zu erwarten sind, liegen in den hohen wirtschaftlichen Gewichten für die Fett- und Eiweißmenge, in den hoch positiven genetischen Korrelationen zwischen den Milchleistungsmerkmalen, in den eher niedrigen, teilweise auch negativen genetischen Korrelationen zwischen den Fleischleistungs- bzw. Fitneßmerkmalen und in den geringeren Genauigkeiten der geschätzten Zuchtwerten für die Fleischleistungs- und Fitneßmerkmale.

In einem weiteren Vergleich wurden die Differenzen in den monetären Selektionserfolgen errechnet, welche bei der Zucht nach Indizes, in denen entweder nur die Milchleistungsmerkmale, nur die Milch- und Fleischleistungsmerkmale, nur die Milch- und Fitneßmerkmale oder alle Merkmale im Selektionsindex bzw. Gesamtzuchtwert berücksichtigt wurden, zu erwarten sind. Es zeigte sich, daß die Zucht nach einem Gesamtzuchtwert allen andern Indizes überlegen war. Die Zucht nach einem ökonomischen Gesamtzuchtwert, entsprechend dem in Abbildung 1 dargestellten Modell, läßt bei Fleckvieh gegenüber der alleinigen Zucht nach dem Milchwert eine um zirka 10 % bis 15 % höheren monetären Gesamtselektionserfolg erwarten. In welchen Merkmalen bei ausschließlicher Selektion nach dem Milchwert im Vergleich zur Selektion nach dem Gesamtzuchtwert eher ungünstige Selektionserfolge zu erwarten sind, kann der folgenden Tabelle entnommen werden. Für die Berechnungen wurde ein Stier mit mittleren Genauigkeiten (Tabelle 2) herangezogen.

**Tabelle 3: Standardisierte Selektionserfolge je Generation in Abhängigkeit des Selektionskriteriums**

Merkmal	Standardisierte Selektionserfolge in $s_A$	
	MW	GZW
Milchmenge	.88	.73
Fettmenge	.90	.75
Eiweißmenge	.92	.77
Tägl. Zunahme	.15	.31
EUROP-Hkl.	-.05	.04
Ausschlachtungs-%	-.15	-.04
Nutzungsdauer	-.10	.17
Persistenz	.00	.20
Fruchtbarkeit paternal	-.10	.05
Fruchtbarkeit maternal	-.20	-.08
Kalbeverlauf paternal	-.10	-.06
Kalbeverlauf maternal	.10	.26
Totgeburtenrate paternal	.00	.04
Totgeburtenrate maternal	.01	.16
Mastitisresistenz	-.25	-.05

(MW= Milchwert, GZW= Gesamtzuchtwert)



## 5. Erste Erfahrungen mit dem ökonomischen Gesamtzuchtwert

Nachdem der ökonomische Gesamtzuchtwert nun bereits circa 1 Jahr von der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter für männliche und weibliche Rinder errechnet und veröffentlicht wird, kann an Hand der Korrelationen zwischen den geschätzten Zuchtwerten abgeschätzt werden, welche Merkmale bei der Berechnung des ökonomischen Gesamtzuchtwertes unter den derzeitigen Praxisbedingungen den stärksten Einfluß ausüben und in welchen Merkmalen bei der Selektion nach dem ökonomischen Gesamtzuchtwert die höchsten Selektionserfolge zu erwarten sind.

Die in Tabelle 4 angeführten geschätzten Korrelationen basieren auf den geschätzten Zuchtwerten für Fleckvieh der aktuellen Zuchtwertschätzung Februar 1999 (FÜRST, 1999). Es ist ersichtlich, daß die Korrelationen sowohl bei den Kühen als auch bei den Stieren zwischen dem geschätzten Gesamtzuchtwert und dem geschätzten Milchwert sehr hoch sind. Eine mittlere, aber ebenfalls positive Beziehung besteht zwischen dem geschätzten Gesamtzuchtwert und den geschätzten Teilzuchtwerten für Fleisch und Fitneß. Betrachtet man die Korrelationen der geschätzten Zuchtwerte für die einzelnen Merkmale zum geschätzten Gesamtzuchtwert, dem Selektionskriterium, fällt auf, daß überwiegend positive, erwünschte, Beziehungen bestehen. Es muß jedoch auch erwähnt werden, daß es schwierig werden wird in den Merkmalen EUROP-Handelsklasse, bei den Eiweißprozenten und bei der Fruchtbarkeit, das derzeitige Niveau zu halten.

**Tabelle 4: Korrelationen zw. den geschätzten Zuchtwerten beim Fleckvieh (FÜRST, 1999).**  
**Oberhalb der Diagonale – Korrelationen zwischen den geschätzten Zuchtwerten bei Kühen.**  
**Unterhalb der Diagonale – Korrelationen zwischen den geschätzten Zuchtwerten bei Stieren.**

Merkmal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 GZW	<b>1.0</b>	.96	.23	.41	.80	.45	.92	.04	.90	.29	.02	-.17	.48	.10	-.01	-.03	.13	.13	.14	.13	.20
2 MW	.86	<b>1.0</b>	.13	.02	.85	.47	.96	.01	.94	.17	.04	-.15	.28	-.04	-.06	-.15	.04	-.03	.01	-.01	.03
3 FW	.18	.13	<b>1.0</b>	.07	.10	.04	.11	.03	.13	.59	.75	.61	.08	.07	.00	.01	.04	.08	-.04	-.06	.07
4 FIT	.48	.03	-.03	<b>1.0</b>	-.04	.04	-.00	.13	.04	-.03	.14	-.01	.72	.53	.15	.38	.24	.36	.35	.36	.58
5 Mkg	.70	.87	.07	-.03	<b>1.0</b>	-.03	.76	-.43	.86	.08	.06	-.12	.21	-.05	-.05	-.19	-.00	-.06	-.01	-.02	.01
6 F-%	.24	.22	.04	.06	-.25	<b>1.0</b>	.63	.43	.21	.12	-.03	-.07	.14	-.01	-.02	.02	.05	.02	.01	-.01	.02
7 F-kg	.81	.96	.09	.01	.78	.41	<b>1.0</b>	-.05	.80	.15	.03	-.14	.25	-.04	-.05	-.14	.04	-.03	.00	-.01	.02
8 E-%	-.01	-.16	.10	.14	-.56	.50	-.21	<b>1.0</b>	.08	.15	-.07	-.02	.08	.04	-.00	.12	.07	.07	.04	.03	.06
9 E-kg	.83	.95	.15	.04	.88	-.01	.82	-.11	<b>1.0</b>	.18	.03	-.14	.27	-.03	-.06	-.14	.04	-.02	.01	-.00	.05
10 TGZ	.27	.17	.69	-.10	.09	.08	.14	.13	.18	<b>1.0</b>	-.11	-.14	.06	-.16	-.09	-.02	.03	-.01	-.05	-.03	.05
11 AUS	.03	.06	.65	.08	.06	-.01	.05	-.00	.08	-.07	<b>1.0</b>	.62	.09	.19	.03	.05	.08	.12	.00	-.02	.05
12 HKL	-.14	-.12	.55	-.03	-.12	-.00	-.12	.04	-.11	-.03	.62	<b>1.0</b>	-.11	.18	.04	.03	-.05	.07	-.04	-.02	-.00
13 ND	.49	.17	-.02	.69	.13	.05	.15	.01	.16	-.01	.02	-.13	<b>1.0</b>	.14	.01	.14	.13	.11	.13	.10	.15
14 Pers	.22	-.02	-.10	.55	-.04	-.01	-.05	.10	.02	-.24	.09	.07	.18	<b>1.0</b>	.02	.17	.04	.14	.04	.06	.16
15 FRU-p	.09	-.00	-.02	.17	-.01	.04	.02	-.01	-.02	-.00	-.02	-.05	.01	.01	<b>1.0</b>	-.03	.09	-.01	.05	.04	-.04
16 FRU-m	.04	-.12	.02	.31	-.16	.04	-.12	.12	-.12	-.00	.03	.04	.15	.08	.02	<b>1.0</b>	.09	.14	.10	.09	.02
17 KVL-p	.12	.06	-.05	.24	.03	.08	.08	-.00	.03	-.07	.02	-.06	.17	.02	.05	-.01	<b>1.0</b>	.19	.38	.10	.01
18 KVL-m	.17	-.01	.03	.33	-.05	.03	-.02	.09	-.00	-.02	.07	.02	.11	.12	.03	.11	-.16	<b>1.0</b>	.16	.31	-.00
19 TOT-p	.14	-.00	-.07	.27	-.01	.01	.00	.02	-.00	-.03	-.05	-.10	.12	-.00	.07	.02	.37	.07	<b>1.0</b>	.62	.04
20 TOT-m	.18	.02	-.07	.32	.02	-.02	-.00	.04	.04	-.07	-.01	-.05	.11	.05	.04	.05	.05	.33	.13	<b>1.0</b>	.01
21 ZZ	.17	-.09	.05	.58	-.15	.06	-.09	.15	-.08	-.01	.08	.07	.10	.22	-.04	.04	.01	.02	.03	.01	<b>1.0</b>

In Tabelle 5 sind die Mittelwerte und Extremwerte der derzeit in Ausgabe befindlichen Fleckviehvererber angeführt. Für die Berechnung der Werte wurde die aktuelle (Februar 1999)

Topliste der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter herangezogen, in welcher ausnahmslos österreichische Vererber von denen Sperma verfügbar ist, angeführt sind. Es kann somit mit Sicherheit davon ausgegangen werden, daß diese Stiere den Zuchtfortschritt in den einzelnen Merkmalen und somit auch die Richtung wesentlich beeinflussen werden. Bei Betrachtung der Vererbungsmuster der einzelnen Stiere bzw. der Minimum und Maximumwerte ist ersichtlich, daß bei Selektion der besten Stiere nach dem Gesamtzuchtwert eine sehr große Variation bei den einzelnen Merkmalen bestehen bleibt. Durch diese Variation wird es dem einzelnen Züchter ermöglicht unter Berücksichtigung des Gesamtzuchtwertes, des allgemeinen Zuchtzieles, auf „private“ Zuchtziele, auf die Stärken und Schwächen der einzelnen Kühe, bei der Anpaarung durch entsprechende Selektionsentscheidungen Rücksicht zu nehmen.

Vergleicht man die Ergebnisse in Tabelle 5 mit den Korrelationen der geschätzten Zuchtwerte für die einzelnen Merkmale zum geschätzten Gesamtzuchtwert aus Tabelle 4, kommt man zu den selben bereits oben erwähnten Schlußfolgerungen.

**Tabelle 5: Mittelwerte und Extremwerte der geschätzten Zuchtwerte von in der AGÖF-Topliste Februar 1999 angeführten Vererbern (Anzahl = 56)**

Merkmal	Einheit	Mittelwert	Minimum	Maximum
Gesamtzuchtwert	Punkte	120	110	139
Milchwert	kg	124	107	143
Fleischwert	Punkte	105	86	120
Fitneßwert	Punkte	105	82	132
Milchmenge	kg	461	76	942
Fett-%	%	0.04	-0.40	0.43
Fettmenge	kg	21	2	43
Eiweiß-%	%	-0.04	-0.25	0.26
Eiweißmenge	kg	13	4	27
Tägl. Zunahme	Punkte	106	83	127
Ausschlachtungs-%	Punkte	102	80	123
Handelsklasse	Punkte	99	79	117
Nutzungsdauer	Punkte	102	81	117
Persistenz	Punkte	100	75	121
Fruchtbarkeit pat.	Punkte	97	80	113
Fruchtbarkeit mat.	Punkte	100	85	111
Kalbeverlauf pat.	Punkte	100	65	146
Kalbeverlauf mat.	Punkte	103	77	128
Totgeburtenrate pat.	Punkte	101	70	119
Totgeburtenrate mat.	Punkte	101	44	115
Zellzahl	Punkte	102	70	121

## 6. Schlußfolgerungen

Die Merkmale Fett-, Eiweißmenge und die Nutzungsdauer hatten in allen unterstellten Szenarien die höchste wirtschaftliche Bedeutung. Es zeigte sich, daß eine einseitige Zucht auf die Milchleistungsmerkmale unter allen angenommenen Quotenszenarien ökonomisch ineffizient ist und zu negativen Selektionserfolgen in den meisten Fleischleistungs- und Fitneßmerkmalen führt. Bei langfristiger Betrachtungsweise ist es deshalb aus züchterischer Sicht unbedingt notwendig, aber auch allein aus rein ökonomischen Gründen höchst effizient, die Fitneßmerkmale in der Zucht

nach einem geschätzten ökonomischen Gesamtzuchtwert neben den Produktionsmerkmalen zu berücksichtigen.

Mit dem entwickelten Modell und der verwendeten Methodik zur Berechnung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes gelang es, sämtliche in Österreich in Form von geschätzten Zuchtwerten seinerzeit zur Verfügung stehenden Informationen bei der Berechnung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes für Einzeltiere bestmöglich zu kombinieren. Durch die zusätzliche Berechnung der Teilzuchtwerte Milch, Fleisch und Fitneß kann für Züchter, welche das Zuchtziel auf eine stärkere Betonung eines dieser Merkmalskomplexe ausrichten, als es im ökonomischen Gesamtzuchtwert der Fall ist, eine zusätzliche Information als Entscheidungshilfe in der Zucht bereitgestellt werden.

Auch wenn der ökonomische Gesamtzuchtwert ein eher „technokratischer“ Ansatz für die Definition des Zuchtzieles ist, wird es durch diesen Selektionsindex mehr als bisher berücksichtigt, daß die Natur bei einzelnen Tieren leichte Schwächen in einzelnen Merkmalen durch überragende Vererbungseigenschaften in anderen Merkmalen mehr als kompensiert, wodurch diese Tiere bei der Selektion nach dem Gesamtzuchtwert für die Zucht nicht verloren gehen.

Mit dem ökonomischen Gesamtzuchtwert ist die Richtung des Zuchtzieles vorgegeben, über die Geschwindigkeit und die Höhe der realisierten Selektionserfolge entscheiden die Züchter durch die Selektionsschärfe und die Konsequenz bei der Umsetzung der Zuchtprogramme.

## 7. Literatur

- AMER, P.R., KAUFMANN, A., KÜNZI, N., 1994: Implications for farmers and political institutions from a Swiss cattle farm model. 3rd International Livestock Farming System Symposium, Aberdeen, September, 1-2.
- DEMPFLE, L., 1992: Berücksichtigung von Fruchtbarkeit und Eutergesundheit in der Rinderzucht. *Züchtungskunde* 64: 447-457.
- ESSL, A., 1980: Simultaneous selection with fixed culling levels in the case of correlated traits. *Z. Tierzüchtg. Züchtungsbiologie*. 97: 127-137.
- FEWSON, D., 1993: Definition of the breeding objective. *In* Design of livestock breeding programs, pp.53-58. Eigenverlag der Animal Genetics and Breeding Unit, University of New England, Armidale, NSW, Australien.
- FÜRST, C., 1999: Unveröffentlichte Unterlagen.
- HAZEL, L.N., 1943: The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics, USA* 28, 476-490.
- HAZEL, L.N., LUSH, J.L., 1943: The efficiency of three methods of selection. *Jour. Hered.* 33: 393-399.
- MIESENBERGER, J., 1997: Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.
- MIESENBERGER, J., SÖLKNER, J., ESSL, A., 1998: Economic weights for fertility and reproduction traits relative to other traits and effects of including functional traits into a total merit index. *INTERBULL-Bulletin* Nr. 18: 78-90.

# Gesamtzuchtwert im internationalen Vergleich

Christian Fürst

## Einleitung

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. Die Anzahl der Fitnessmerkmale in der Zuchtwertschätzung ist in Österreich in den letzten 5 Jahren von 1 auf 9 gestiegen. Zusätzlich stehen nunmehr auch Zuchtwerte für zahlreiche Exterieurmerkmale zur Verfügung, die zum Teil ebenfalls als funktionale, kostensenkende Merkmale anzusehen sind. Dieser Trend der explosionsartigen Zunahme von Merkmalen in der Zuchtwertschätzung in Österreich ist auch in vielen anderen Ländern ähnlich verlaufen. Mittlerweile stehen den Zuchtorganisationen und Züchtern bis zu ca. 40 Zuchtwerte pro Stier viermal im Jahr zur Verfügung. Eine Zusammenfassung der Zuchtwerte entsprechend ihrer züchterischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutung in einem Gesamtzuchtwert ist daher international üblich.

Im vorliegenden Beitrag soll ein Überblick über die unterschiedlichen Gesamtzuchtwerte bei Milch- und Zweinutzungsrasen in den verschiedensten Ländern gegeben werden. Eine Auswahl an internationalen Gesamtzuchtwerten bei Fleischrindern findet sich im Beitrag von Fürst-Waltl (1999). Durch diesen Blick über die Grenzen soll der österreichische Gesamtzuchtwert mit internationalen Entwicklungen verglichen werden. Dieser Überblick erhebt jedoch keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit und höchste Aktualität, da die zur Verfügung stehenden Informationen bis zu 3 Jahre alt sind und die Zuchtwertschätzung generell einem raschen Wandel unterliegt. Die Angaben beruhen auf einer Email-Umfrage, einer Internet-Recherche, einer Interbull-Broschüre, dem Magazin "Holstein International" und persönlichen Kontakten.

## Gesamtzuchtwert international

In der Tabelle 1 befindet sich ein Überblick über die verwendeten Merkmale bei der Berechnung des Gesamtzuchtwertes in den einzelnen Ländern. Die Angaben in Tabelle 1 erfolgen (nach Österreich) in alphabetischer Reihenfolge. Dabei wurden die Merkmale in die 5 Merkmalskomplexe Milch, Fleisch, Fitness, Exterieur und Sonstige zusammengefasst. Die Angabe der relativen Gewichtung der einzelnen Merkmalsblöcke zueinander ist nicht möglich, da die prozentuellen Angaben nach verschiedenen Kriterien (wirtschaftliche Gewichte, Berechnungsfaktoren, Zuchtfortschritt) erfolgen können und damit nicht direkt vergleichbar sind. In der Tabelle sind nur jene Gesamtzuchtwerte angegeben, die außer Milchleistungskriterien auch andere Merkmale enthalten. In einigen Ländern gibt es noch "Gesamtzuchtwerte", die nur Milchleistungsmerkmale enthalten und damit hier nicht angeführt sind (z.B. Schweiz).

In Tabelle 2 ist eine Statistik angegeben, welche Merkmale am häufigsten im Gesamtzuchtwert enthalten sind.

### **Milch:**

Im Milchblock ist ersichtlich, daß die Eiweißmenge bis auf eine Ausnahme (Argentinien) in jedem Land im Gesamtzuchtwert verwendet wird. Außerdem wird in fast jedem Land zusätzlich die Fettmenge berücksichtigt, die Milchmenge geht nur in etwa einem Drittel der Länder direkt in den Gesamtzuchtwert ein.

### **Exterieur:**

Nach dem Milchleistungsblock sind Exterieurmerkmale am häufigsten in den Gesamtzuchtwerten inkludiert. In ca. 80% aller Gesamtzuchtwerte ist zumindest ein Exterieurmerkmal enthalten. Am häufigsten gehen einzelne Euter- und Fundamentmerkmale oder ein Gesamt-Exterieurzuchtwert in den Gesamtzuchtwert ein. Die Bedeutung von Fundament und Euter liegt vor allem im Zusammenhang zu Fitness und Nutzungsdauer und hat den Vorteil bereits sehr früh zur Verfügung zu stehen.

### **Fitness:**

Weniger häufig als Milch und Exterieur kommen Merkmale aus dem Komplex der Fitnessmerkmale im Gesamtzuchtwert vor (in nur ca. der Hälfte der Fälle). Der Grund für die international relativ geringe Einbeziehung der Fitnessmerkmale liegt weniger an deren wirtschaftlichen Bedeutung sondern wohl hauptsächlich an der Schwierigkeit, Zuchtwerte für diese Merkmale zu schätzen. Das am häufigsten verwendete Fitnessmerkmal ist die Mastitisresistenz, wobei hier vor allem die Zellzahl als Hilfsmerkmal verwendet wird. In den skandinavischen Ländern werden außerdem noch tierärztlichen Daten von Mastitisfällen einbezogen. Nach der Mastitisresistenz folgen Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und Langlebigkeit/Nutzungsdauer. Die Persistenz geht nur in Österreich in den Gesamtzuchtwert ein.

### **Fleisch:**

Bei der Statistik der Fleischleistungsmerkmale ist zu beachten, daß es sich bei den meisten angegebenen Gesamtzuchtwerten um Holstein-Angaben handelt, wo der Fleischbereich naturgemäß von geringer Bedeutung ist. Bei den Zweinutzungsrasen sind die Täglichen Zunahmen das häufigste Fleischleistungsmerkmal.

### **Sonstige:**

Von den sonstigen Merkmalen, die nur schwer einem der vorhergehenden Merkmalskomplexe zuzuordnen sind, ist vor allem die Melkbarkeit hervorzuheben, die ungefähr in jedem 4. Gesamtzuchtwert enthalten ist. Interessant ist auch, daß das Temperament in 3 skandinavischen Ländern berücksichtigt wird.

In Tabelle 3 sind die Gesamtzuchtwerte von ausgewählten Ländern mit den genauen Berechnungsformeln aufgelistet.

## **Vergleich Österreich - international**

Betrachtet man die verschiedenen internationalen Gesamtzuchtwerte im Überblick, so fällt eine im Durchschnitt eher geringe Berücksichtigung der Fitnessmerkmale auf. Diese Unterbewertung der funktionalen Merkmale liegt einerseits an der Unterschätzung der wirtschaftlichen Bedeutung ("sekundäre Merkmale") und andererseits an der zum Teil sehr schwierigen Zuchtwertschätzung (z.B. Nutzungsdauer). Ein Problem besteht sicherlich auch in der zum Teil problematischen Datenerfassung, die in vielen Ländern noch nicht zufriedenstellend funktioniert. Ein generelles Handicap der Fitnessmerkmale besteht in der niedrigen Heritabilität (2 bis 15%), die eine

züchterische Verbesserung erschweren. Durch die negativen genetischen Beziehungen zu den Milchleistungsmerkmalen ist eine entsprechende Berücksichtigung der Fitnessmerkmale im Gesamtzuchtwert unbedingt erforderlich, um zumindest eine weitere Verschlechterung in diesem Bereich (Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Eutergesundheit, ...) zu vermeiden. Die hohe Gewichtung der Fitnessmerkmale im österreichischen Gesamtzuchtwert scheint hier der richtige Weg zu sein, um dieses Ziel zu erreichen.

Der Bereich der Exterieurmerkmale hat international gesehen einen sehr hohen Stellenwert und führt immer wieder zu Meinungsverschiedenheiten zwischen Theorie und Praxis. In Österreich werden bei den meisten Rassen ca. 20 Exterieurmerkmale pro Tier beschrieben, gemessen bzw. bewertet. Die Schwierigkeit bei den Exterieurmerkmalen besteht in der wirtschaftlichen Bewertung der Merkmale. Generell sollten nur Merkmale mit einem genetischen Zusammenhang zu Fitness bzw. Nutzungsdauer im Gesamtzuchtwert Berücksichtigung finden. Dabei sind vor allem auch im internationalen Vergleich einige Euter- und Fundamentmerkmale von besonderer Bedeutung. Mit Hilfe dieser Merkmale (z.B. Eutersitz, Fessel, Sprunggelenk) könnte man schon sehr früh Rückschlüsse auf die Nutzungsdauer ziehen. Das würde die Problematik, daß zuverlässig geschätzte Nutzungsdauerzuchtwerte erst nach dem Selektionsentscheid bei Stieren zur Verfügung stehen, etwas reduzieren. Aus diesem Grund ist auch die Einbeziehung von ausgewählten Exterieurmerkmalen in den Gesamtzuchtwert zu befürworten. Diese Maßnahme würde außerdem die Akzeptanz des Gesamtzuchtwertes bei den Züchtern weiter verbessern.

Von den sonstigen Merkmalen ist sicherlich die Melkbarkeit jenes Merkmal, das so bald wie möglich in den Gesamtzuchtwert einbezogen werden soll. Die Zuchtwertschätzung dazu ist in Vorbereitung und sollte noch 1999 praxisreif sein, die Einbeziehung in den Gesamtzuchtwert ist spätestens im Jahr 2000 zu erwarten. Von den "exotischeren" Merkmalen dürfte auch das Temperament eine Überlegung wert sein.

Vergleicht man die Methodik der Berechnung des Gesamtzuchtwertes, so ist dem Autor kein Land bekannt, das ebenfalls tierindividuelle Gewichtungsfaktoren verwendet (siehe dazu auch Beitrag von Dr. Miesenberger). Die international übliche Variante besteht darin, einen fixen Satz von Gewichtungsfaktoren für alle Tiere oder für Tiergruppen zu verwenden. Diese Methode hat den Vorteil, daß sie einfacher und damit leichter nachzuvollziehen ist. Vom theoretischen Ansatz ist die österreichische Methode grundsätzlich überlegen; diesbezüglich sind jedoch noch weitere Verbesserungen möglich und wünschenswert.

## **Zusammenfassung**

Vergleicht man den österreichischen Gesamtzuchtwert mit anderen Ländern, so fällt vor allem die starke Gewichtung der Fitnessmerkmale und die Nicht-Berücksichtigung der Exterieurmerkmale auf. Generell kann man sagen, daß der österreichische Gesamtzuchtwert keinen internationalen Vergleich zu scheuen braucht. Ein Indiz dafür ist auch, daß die Schweiz die Methodik zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes von Österreich übernehmen wird. Aus der Sicht des Autors sollten in naher Zukunft noch fitness-relevante Exterieurmerkmale und die Melkbarkeit in den Gesamtzuchtwert inkludiert werden.

**Tabelle 1a: Gesamtzuchtwerte im internationalen Vergleich**

Land	Rasse	Bezeichnung	Milch	Fleisch	Fitness	Exterieur	Sonstige
<b>Österreich</b>	<b>Fleckvieh</b> <b>Braunvieh<sup>1</sup></b> <b>Holstein<sup>1</sup></b> <b>Pinzgauer</b> <b>Grauvieh<sup>2</sup></b>	GZW	Fettmenge Eiweißmenge	Tägl. Zunahmen Ausschlachtung Handelsklasse	Nutzungsdauer Persistenz Fruchtbarkeit Kalbeverlauf Totgeburtenrate Mastitisresistenz (Zellzahl)		
<b>Argentinien</b>	<b>Holstein</b>	IPF	Milchmenge Fettmenge			Gesamt-Exterieur Fundament Euter	
<b>Dänemark</b>	<b>Schwarzbunte</b> <b>Rotbunte</b>	S-Index	Milchmenge Fettmenge Eiweißmenge	Fleischindex (Tägl. Zunahmen, Longis. Dorsi, Futteraufnahme)	Fruchtbarkeit Kalbeverlauf Mastitisresistenz	Rahmen Fundament Euter	Melkbarkeit Futteraufnahme (in Fleischindex) Temperament
<b>Deutschland</b>	<b>Fleckvieh</b> <b>Gelbvieh</b>  <b>Holstein</b> <b>Rotvieh/Angler</b>	GZW  RZG	Fettmenge Eiweißmenge  Fettmenge Eiweißmenge	Nettozunahmen Handelsklasse Fleischanteil	Fruchtbarkeit Kalbeverlauf Totgeburtenrate Zellzahl (Nutzungsdauer)  Nutzungsdauer Fruchtbarkeit Kalbeverlauf Totgeburtenrate Mastitisresistenz (Zellzahl)	     Gesamt-Exterieur	
<b>Finnland</b>	<b>Holstein u.a.</b>		Eiweißmenge Eiweißgehalt		Eutergesundheit Fruchtbarkeit	Euter	

<sup>1</sup> Bei Braunvieh und Holstein gehen die Fleischleistungsmerkmale nicht in den GZW ein

<sup>2</sup> Beim Grauvieh gehen Ausschlachtung und Handelsklasse nicht in den GZW ein

**Tabelle 1b: Gesamtzuchtwerte im internationalen Vergleich**

Land	Rasse	Bezeichnung	Milch	Fleisch	Fitness	Exterieur	Sonstige
Frankreich	Holstein Montbeliarde	ISU	Eiweißmenge Eiweißgehalt			Gesamt-Exterieur	Melkbarkeit
Großbritannien	Holstein	ITEM	Milchmenge Fettmenge Eiweißmenge			Fundament Euter	
Italien	Braunvieh	ITE	Fettmenge Eiweißmenge Fettgehalt Eiweißgehalt			Größe Fundament Euter	Kappa-Casein
	Holstein	ILQM	Milchmenge Fettmenge Eiweißmenge			Euter	
Japan	Holstein	NTP	Milchmenge Fettmenge Eiweißmenge			Gesamt-Exterieur Euter	
Kanada	Brown Swiss Holstein Jersey, u.a.	LPI (Lifetime Profit Index)	Fettmenge Eiweißmenge			Fundament Euter Körper Typ	
		TEV (Total Economic Value)	Fettmenge Eiweißmenge		Nutzungsdauer Eutergesundheit (Zellzahl+Melkbar- keit+Eutertiefe)	Eutertiefe (in Eutergesundheit)	Melkbarkeit (in Eutergesundheit)
Neuseeland	Holstein Jersey	BW (Breeding Worth)	Milchmenge Fettmenge Eiweißmenge	Kuh- Lebendgewicht	Nutzungsdauer		
Niederlande	Holstein	Stiersom	Milchmenge Fettmenge Eiweißmenge			Fundament Körper Euter	Melkbarkeit



**Tabelle 1c: Gesamtzuchtwerte im internationalen Vergleich**

Land	Rasse	Bezeichnung	Milch	Fleisch	Fitness	Exterieur	Sonstige
Norwegen	Norwegian		Eiweißmenge	Handelsklasse	Fruchtbarkeit Kalbeverlauf Mastitisresistenz	Fundament Typ	Melkbarkeit Milchausrinnen Temperament
Schweden	Holstein	TMI	Eiweißmenge	Fleischindex (Tägl. Zunahmen, Handelsklasse)	Fruchtbarkeit Totgeburtenrate Mastitisresistenz (inkl. Zellzahl) Krankheitsresistenz	Rahmen Fundament Euter	Temperament
Slowenien	Fleckvieh Braunvieh	TMI	Fettmenge Eiweißmenge	Tägl. Zunahmen Nettozunahmen	Fruchtbarkeit Kalbeverlauf	Gesamt-Exterieur	Melkbarkeit Erstkalbealter
Spanien	Holstein	ICO	Fettmenge Eiweißmenge Eiweißgehalt			Gesamt-Exterieur Fundament Euter	
Südafrika	Holstein	BVI	Fettmenge Eiweißmenge			Gesamt-Exterieur	
Ungarn	Holstein	TTI	Fettmenge Eiweißmenge			Gesamt-Exterieur	
USA	Holstein Brown Swiss Jersey	NM (Net Merit)	Milchmenge Fettmenge Eiweißmenge		Nutzungsdauer Zellzahl		
	Holstein	TPI (Total Prod. Index)	Fettmenge Eiweißmenge			Gesamt-Exterieur Euter	
	Brown Swiss	PTI (Production- Type Index)	Fettmenge Eiweißmenge			Gesamt-Exterieur	

**Tabelle 2: Häufigkeit der Merkmale im Gesamtzuchtwert international (Gesamt = 24)**

<b>Merkmal</b>	<b>Anzahl absolut</b>	<b>Anzahl relativ (%)</b>
<b>Milch</b>	<b>24</b>	<b>100</b>
Milchmenge	8	33
Fettmenge	20	83
Eiweißmenge	23	96
Fettgehalt	1	4
Eiweißgehalt	4	17
<b>Fleisch</b>	<b>7</b>	<b>29</b>
<b>Fitness</b>	<b>11</b>	<b>46</b>
Langlebigkeit/Nutzungsdauer	5	21
Persistenz	1	4
Fruchtbarkeit	8	33
Kalbeverlauf	6	25
Totgeburtenrate	4	17
Mastitisresistenz/Zellzahl	9	38
Krankheitsresistenz	1	4
<b>Exterieur</b>	<b>20</b>	<b>83</b>
<b>Sonstige</b>	<b>8</b>	<b>33</b>
Melkbarkeit	6	25
Temperament	3	13
Futteraufnahme	1	4
Erstkalbealter	1	4
Kappa-Casein	1	4

**Tabelle 3: Berechnungsformeln ausgewählter internationaler Gesamtzuchtwerte**

Land+Rasse	Formel für GZW
<b>Deutschland</b> <b>Fleckvieh</b>	$\text{GZW} = 100 + 0,71 (\text{Milchwert} - 100) + 0,35 (\text{Fleischwert} - 100) + 0,23 (\text{Zuchtleistungswert} - 100) + 0,18 (\text{Zellzahl} - 100)$ <p>Milchwert = 0,2 Fett-kg + 0,8 Eiweiß-kg (Relativzuchtwert 100/12)                      Zuchtleistung = Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Totgeburtenrate</p>
<b>Deutschland</b> <b>Holstein</b>	$\text{RZG} = 100 + 0,88 (\text{RZM} - 100) + 0,36 (\text{RZE} - 100) + 0,22 (\text{RZS} - 100) + 0,16 (\text{RZZ} - 100)$ <p>RZM = Milch                      RZE = Exterieur                      RZS = Zellzahl                      RZZ = Zuchtleistung (Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Totgeburtenrate, Kalbeverlauf)</p>
<b>Frankreich</b> <b>Montbeliarde</b>	$\text{ISU} = 100 + 25,4 [(0,66 \text{ INEL}) / 20 + 0,28 (\text{Exterieur} - 100) / 12 + 0,06 (\text{Melkbarkeit} - 100) / 12]$ <p>INEL = 1,15 (Eiweißmenge + 3 Eiweißgehalt)                      Exterieur = 0,4 Euter + 0,3 Rahmen + 0,15 Fundament + 0,10 Becken + 0,05 Bemuskulung</p>
<b>Italien</b> <b>Braunvieh</b>	$\text{ITE} = 0,1 \text{ Fettgehalt} + 0,4 \text{ Eiweißgehalt} + 1 \text{ Fettmenge} + 3 \text{ Eiweißmenge}^* + 0,8 \text{ "Langlebigkeit"}$ <p>* bei Kappa-Casein Genotyp AB +2,5%, bei BB +5%                      Langlebigkeit = Größe, Fundament, Voreuter, Eutertiefe, Strichlänge</p>
<b>Kanada</b> <b>Brown Swiss</b> <b>Holstein</b>	$\text{LPI} = 7 [6 (9 \text{ Eiweißmenge} / \text{SD} + 2 \text{ Fettmenge} / \text{SD}) + 4 (5 \text{ Euter} / \text{SD} + 4 \text{ Fundament} / \text{SD} + 1 \text{ Exterieur} / \text{SD} + 1 \text{ Tiefe} / \text{SD})]$ <p><math>\text{TEV} = 26 (10 \text{ Leistung} + 4 \text{ Langlebigkeit} + 1,5 \text{ Zellzahl})</math>                      Leistung = <math>[9 (\text{Eiweißmenge} - 13) / \text{SD} + 2 (\text{Fettmenge} - 15) / \text{SD}] / 11</math></p>
<b>USA</b> <b>Holstein</b>	$\text{TPI} = \text{Fettmenge} + 3 \text{ Eiweißmenge} + 0,65 \text{ Euter} + 0,35 \text{ Fundament} + \text{Exterieur}$
<b>USA</b> <b>Brown Swiss</b>	$\text{PTI} = [5 \text{ Eiweißmenge} + 1 \text{ Fettmenge} + 1 \text{ Exterieur}] (100/7)$

# Der Gesamtzuchtwert in der Praxis

Hans Wetchy

Die niederösterreichische Zuchtpopulation zählt rund 72.000 Herdbuchkühe, welche in den Herdebüchern der beiden nö. Rinderzuchtverbände registriert sind. Rassenmäßig teilen sich die Kühe in 65.000 Fleckvieh, 5.000 Braunvieh und 2.000 Holstein Friesian auf. 70% der Mitgliedsbetriebe sind Bergbauern und demzufolge ist die Aufzucht von Zuchtvieh zum Verkauf sehr hoch. Produktionsumschichtung und Strukturwandel haben dazu geführt, daß in den sogenannten Gunstlagen des Landes kaum mehr Milchproduktion betrieben wird. Zuchtzentren sind hier das Alpenvorland und das südliche Waldviertel.

Ganz wesentlich für die Entwicklung der Nö. Rinderzucht war rückblickend die vor 25 Jahren begonnene gemeinsame Stierprüfung der Besamungsstation Wieselburg mit den oberbayrischen Stationen MEGGLE und Rosenheim. Das bayrische Besamungszuchtprogramm forcierte bereits zu dieser Zeit schwerpunktmäßig den Leistungsfortschritt und die Euterqualität. Demzufolge ist ab diesem Zeitpunkt das Nö. Besamungszuchtprogramm internationalem Vergleich und Konkurrenzdruck ausgesetzt. Priorität bei der Prüfstierauswahl hatte immer ein hoher Milchwert und die Abstammung aus bewährten Kuhstämmen. Diese Tatsache dürfte hauptverantwortlich für den Leistungsfortschritt in der nö. Zuchtpopulation gewesen sein und sowohl zu hohen Milchwerten als auch dementsprechenden Gesamtzuchtwerten beigetragen haben. Die seit 1977 betriebene zentrale Aufzucht der Jungtiere an der Eigenleistungsprüfstierstation war eine optimale Ergänzung dazu.

## Innovatives Nö. Genetik Rinderzuchtprogramm

Aufbauend auf die Erkenntnisse der letzten zwei Jahrzehnte wurde dieses Zuchtprogramm entwickelt, welches auf höchsten Leistungsfortschritt zielt. Jährlich sind von 12.000 Erstlingskühen 100 Jungkühe für die Stiermutterremontierung auszuwählen. Der tatsächliche Selektionsentscheid erfolgt nach der zweiten Abkalbung, wo neben der ersten gezielten Anpaarung der Embryotransfer einen sehr hohen Stellenwert hat. Die gezielte Anpaarung der besten Kalbinnen trägt ebenfalls zur Verkürzung des Generationsintervalles bei.

### Derzeitige Werte der Stiermütter bei Fleckvieh in Niederösterreich:

Nö. Rinderzuchtverband 363 Kühe - MW: 132 – GZW: 123,64

Waldviertel 195 Kühe - MW: 132 – GZW: 123,70

## Gedanken zur Gesamtzuchtwert-Gewichtung der im Lande gehaltenen Rassen

Rasse	Milch	Fleisch	Fitness
Fleckvieh	35	20	45
Braunvieh	45	0	55
Holstein	40	0	60

Nachdem die Zucht der Rasse Holstein in Amerika und Nordeuropa erfolgt, ist die Gewichtung von Österreich nicht beeinflussbar. Bei Braunvieh erscheint der totale Wegfall des Fleischwertes aus taktischen und fachlichen Gründen zwecks Abgrenzung zu den Schwarzbunten nicht ideal. Die Braunviehtiere an der ELP-Station Rosenau erzielen im Prüfzeitraum 1.400 g tägliche Zunahme, wobei diese Werte für Zuchtentscheide genutzt werden sollten. Die Gewichtung für Fleckvieh entspricht bei Milch und Fleisch sicherlich der modernen Fleckviehkuh, welche sich im Strukturwandel bewähren muß. Der hohe Anteil der Fitnessmerkmale erscheint realistisch, wenn zukünftig auch die Melkbarkeit und die äußere Erscheinung, hier ganz besonders Euter und Fundament, Berücksichtigung finden.

## **Weichenstellungen und Zuchtzielfragen**

Hier muß Prof. A. Eßl zitiert werden, welcher bereits 1995 schrieb: „Auf dem nationalen und internationalen Zuchtviehmarkt besteht eine Wettbewerbssituation, die bei der Festlegung des Zuchtziels nicht unbeachtet bleiben kann. Leider führt dieser oft enorme Druck der Rassenkonkurrenz nicht selten zu fatalen Fehlentscheidungen.“

Diese Worte bringen ganz deutlich den Interessenkonflikt in der Zuchtleitung zum Ausdruck, wenn von Milchwert und Gesamtzuchtwert die Rede ist. Eine stärkere Beachtung des Gesamtzuchtwertes wird sicherlich zu weniger Fehlentscheidungen führen. Die enormen Leistungssteigerungen und die rückläufige Nutzungsdauer bei allen Rassen in den letzten Jahren wird sicherlich zu einem Umdenken führen müssen. Zur Zeit garantieren Leistungssicherheit und eine hohe Einsatzleistung für zufriedene Kunden. Von der Lebenserwartung wird in den Versteigerungshallen kaum gesprochen.

## **Zu den einzelnen Leistungskriterien**

### **Milchwert**

---

Die Gewichtung zwischen den ersten drei Laktationen stimmt sicherlich. Leider ist in sehr vielen Fällen bis zum Vorliegen der Drittlaktation der Töchter der Besamungstier nicht mehr am Leben oder der Samenvorrat aufgebraucht. Die Zuchtentscheide fallen in der Regel mit der ersten Zuchtwertschätzung ab einer Sicherheit von 70%. Für die Zuchtwerte bei den Kühen und die Anzahl der Laktationen gilt das Gleiche. In Besamungszuchtprogrammen haben die jungen Kühe eine tragende Rolle, Dauerleistungskühe stehen eher in der nächsten Generation am Stammschein. Der Zeitpunkt des optimalen Zuchtentscheides, besonders für den Zweitbesamungseinsatz der Stiere, liegt immer zwischen maximaler Sicherheit und möglichem finanziellen Aufwand.

### **Fleischwert**

---

Bei der Erstankörung der Prüfstiere ist die Sicherheit des Fleischwertes immer unbefriedigend und kann nur über die standardisierte Aufzucht in Eigenleistungsprüfstationen verbessert werden. Die Fleischleistungsmerkmale können in der Regel erst mit den aus dem Zweitbesamungseinsatz stammenden Schlachtkörperdaten stichhaltig geschätzt werden. Die Bemuskelungsnote der Töchter aus den Nachzuchtbeurteilungen hat sicherlich nur eine begrenzte Aussage, weil es sich hier durchwegs um neumelkende Jungkühe handelt.

### **Fitness**

---

Über den wirtschaftlichen Wert von Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und Totgeburtenrate erübrigt sich jegliche Diskussion. Noch mehr Beachtung sollte die Persistenz finden, weil letzten Endes eine flache Laktationskurve ganz wesentlich zum Wohlbefinden der Kühe beiträgt, Management und Fütterungsfehler ausgleicht und die Leistung in der Regel kostengünstiger erfüllt wird. Besonders wichtig ist auch eine flache Laktationskurve bei TMR-Fütterung im Laufstall, weil Energielücken am Laktationsbeginn und Verfettungen am Laktationsende vorgebeugt werden können.

Die Zellzahl verdient bei weiterer Leistungssteigerung und Zunahme der Red-Holstein-Gene mehr Beachtung. Die Produktion gesunder Nahrungsmittel und Senkung der Produktionskosten liegen im Trend.

## **Exterieur**

---

Die Nachzuchtbeschreibung der weiblichen Nachkommen aus dem Prüfeinsatz muß zukünftig mehr Beachtung finden. Ob dies innerhalb des Gesamtzuchtwertes möglich ist, kann hier sicherlich nicht befriedigend beantwortet werden. In Niederösterreich fallen bei einer Selektion von 1:8 der Prüfstiere für den Zweiteinsatz wesentlich mehr Stiere durch Mängel bei Fundament und Euter aus, als aufgrund der Milchleistung. Für die Lebenserwartung im Laufstall und am Kurzstand zeichnet sich ganz wesentlich das Fundament und eine entsprechende Klaue verantwortlich. Das Gleiche gilt für hochsitzende, gut platzierte und vor allem gesunde Euter.

## **Melkbarkeit**

---

Die Melkbarkeit der einzelnen Töchtergruppen beeinflusst ebenfalls wesentlich den Selektionsentscheid. Alle Prüfstiertöchter werden in Niederösterreich mit der Einfachprüfung auf das durchschnittliche Minutengemelk geprüft. Eine Gemelksmengenkorrektur findet nicht statt, weil der Zeitpunkt der Probe, in der Regel 2 – 3 Monate nach der Erstabkalbung, für alle Töchtergruppen gleich ist und somit vergleichbar ist. Es wird dieses Merkmal in Form einer Abweichung zu den Zeitgefährten dargestellt. Es wäre sinnvoll, die Melkbarkeit neben der Zellzahl im Gesamtzuchtwert zu berücksichtigen.

## **Zusammenfassung**

Wenn bisher der Schwerpunkt innerhalb der Züchterschaft beim Milchwert lag, muß sich sicherlich ein Umdenken zum Gesamtzuchtwert hin ergeben. Die Produktion gesunder Nahrungsmittel und Einsparungen beim Aufwand sprechen hier eine deutliche Sprache. Bei den Publikationen über Besamungsstiere ist zusätzlich zu den Zuchtwerten die Absolutleistung anzuführen. Bei richtiger Gewichtung sollte man auf diese zusätzliche Information nicht verzichten. Die Strategie der österreichischen Zuchtwertschätzung erscheint umfassend und nachhaltig. Diese zielt bei aller Leistungssteigerung auf Dauerleistungen sowie höherer Wirtschaftlichkeit in der gesamten Rinderproduktion. Bei Einzeltieren ist es möglich, daß die umfassende Information zu spät kommt und die Tiere nicht mehr leben. Diese Information können jedoch für Stier- und Kuhlinien über längere Zeiträume hinaus genutzt werden, um dieselben besser kennen zu lernen und in den Griff zu bekommen.

# Ökologischer Gesamtzuchtwert - was müßte anders sein?

Roswitha Baumung und Johann Sölkner

## 1. Einleitung

Mit dem ökonomischen Gesamtzuchtwert steht den Rinderzüchtern ein Selektionskriterium zur Verfügung, mit dem nicht nur Milch- und (je nach Rasse) Fleischleistung, sondern auch eine Reihe von Fitnessmerkmalen berücksichtigt werden können. Aus ethischen und ökologischen Überlegungen müßten jedoch Gesundheit und Fruchtbarkeit unserer Nutztiere höher bewertet werden, als dies aufgrund rein ökonomischer Überlegungen der Fall ist. Die Verantwortung für das Mitgeschöpf Tier muß als Wert in die Berechnung eines ökologischen Gesamtzuchtwertes eingehen. Im Folgenden sollen einige Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie über das Konzept des Gesamtzuchtwertes ein stärker ökologisch orientiertes Zuchtziel erreicht werden kann.

## 2. Ökologie und Ökonomie ein Widerspruch?

Im Rahmen der systematischen Züchtung von Nutztieren kommt der Definition des Zuchtzieles eine zentrale Bedeutung zu. Üblicherweise wird davon ausgegangen, daß das wesentliche Ziel der Nutztierzucht eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Erzeugung von tierischen Produkten ist. FEWSON (1993) formulierte aufgrund solcher ökonomischer Überlegungen folgendes allgemeines Zuchtziel: „Züchtung von vitalen Tieren, die unter künftigen Produktionsbedingungen einen höchstmöglichen Gewinn sicherstellen“. Ein derartig ökonomisch definiertes Zuchtziel muß aber nicht im Widerspruch zu ökologischen Zielen stehen, wenn der Ausdruck „höchstmöglicher Gewinn“ entsprechend interpretiert wird. Bei einer ökologischen Ausrichtung ist die Gewinnrechnung unter Berücksichtigung aller Kosten und der Auswirkungen verschiedener Leistungen auf die Kreislaufwirtschaft des Betriebes durchzuführen. Nach HAIGER (1990) kann langfristig etwas nur dann wirtschaftlich (ökonomisch) sein, wenn es sich in den Naturhaushalt einpaßt, also ökologisch ist.

Folglich kann gesagt werden, daß bei einer ganzheitlichen Betrachtungsweise Ökonomie ohne Ökologie nicht möglich ist.

## 3. Vom ökonomischen Gesamtzuchtwert zum ökologischen Gesamtzuchtwert

Der Gesamtzuchtwert ist eine Bewertung eines Tieres aufgrund eines Selektionsindex. In einen solchen Index gehen einzelne Merkmale mit ihrem nach der allgemeinen Zuchtzieldefinition abgeleiteten Gewicht ein. Es ergeben sich folglich mehrere Ansatzpunkte zu einer „Ökologisierung“ eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes. Es kann sowohl über die Wahl der Merkmale, die im Gesamtzuchtwert Eingang finden, als auch über die Gewichtung dieser Merkmale Einfluß auf die Bewertung der Tiere genommen werden.

### 3.1. Welche Merkmale sollen in einem ökologischen Gesamtzuchtwert berücksichtigt werden?

Die Frage welche Merkmale in einem ökologischen Gesamtzuchtwert berücksichtigt werden sollen, muß bereits bei der Definition des Zuchtzieles bedacht werden. Um die Auswahl der Zuchttiere entsprechend einem ökologisch sinnvollen Zuchtziel vornehmen zu können, müssen

neben Milch- und eventuell auch Fleischleistungsmerkmalen auch Merkmale der Gesundheit und Fruchtbarkeit einbezogen werden. MIESENBERGER (1997) konnte zeigen, daß bei einer ausschließlichen Zucht auf die Verbesserung der Milchleistungsmerkmale die zu erwartenden Selektionserfolge in den meisten Fleischleistungs- und Fitnessmerkmalen negativ sind. Bei langfristiger Betrachtungsweise ist es deshalb aus züchterischer Sicht unbedingt notwendig, aber auch allein aus rein ökonomischen Gründen sinnvoll, die Fitnessmerkmale im Zuchtziel (Gesamtzuchtwert) zu berücksichtigen. Aufgrund der Einbeziehung der Merkmale Nutzungsdauer, Persistenz, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Totgeburtenrate und Mastitisresistenz im ökonomischen Gesamtzuchtwert, der zur Zeit in Österreich Verwendung findet, kann dieser in ökologischer Hinsicht positiv bewertet werden.

Unter ökologischen Gesichtspunkten ist ein hohes (Grund-)Futteraufnahmevermögen und eine bessere Effizienz bei der Umwandlung von Futtermitteln in Milch anzustreben, weil dadurch unter anderem die Stickstoffausscheidung (=Kosten für Umweltbelastung) je produzierter Einheit verringert wird. Bei der Erstellung eines ökologischen Indexes sollte daher der Futteraufnahme und Futtermittelverwertung mehr Beachtung geschenkt werden und diese zumindest als Zuchtzielmerkmale definiert werden.

### **3.2. Relative Gewichtung der Merkmale im Selektionsindex**

Bei der Ableitung des ökonomischen Wertes (Grenznutzen) der Merkmale (siehe dazu MIESENBERGER et al., 1996) für einen ökologischen Gesamtzuchtwert müßten externe Kosten, wie Kosten für die Umweltbelastung oder die tatsächlichen Kosten des Einsatzes fossiler Energie berücksichtigt werden. Es ist davon auszugehen, daß bei einem derartigen Berechnungssystem vor allem Kraftfuttermittel (Getreide, Eiweißfuttermittel), aber auch Maissilage weitaus teurer sind, als es der derzeitigen Situation entspricht. Eine derartig geänderte Ausgangssituation bedingt auch teilweise andere ökonomische Werte der Merkmale. MIESENBERGER (1997) zeigte, daß bei einem Anstieg der Kraftfutterkosten die Grenznutzen für die Milchleistungsmerkmale Fett- und Eiweißmenge sinken, während hingegen die Bedeutung des Merkmals Persistenz steigt. Da eine Berücksichtigung externer Kosten zu höheren Produktionskosten führt, sollte aber bei einer ökologischen Betrachtungsweise auch ein höherer Preis für die tierischen Produkte erzielt werden. Auch dieser Tatsache müßte bei der Ableitung des Grenznutzens der verschiedenen Merkmale Rechnung getragen werden.

Aus ethischen Überlegungen erscheint es darüber hinaus angebracht, die relative Bedeutung von Merkmalen der Fruchtbarkeit und Gesundheit im Rahmen eines ökologischen Gesamtzuchtwertes so zu erhöhen, daß bei diesen Merkmalen nicht nur eine Verschlechterung vermieden, sondern eine deutliche Verbesserung erreicht werden kann. Gerade im Hinblick auf das Merkmal Nutzungsdauer muß dies gefordert werden, da die Milchviehzucht der letzten Jahrzehnte zwar von steigenden Milchleistungen pro Laktation aber auch einem gleichzeitigen Rückgang der Langlebigkeit bzw. Nutzungsdauer der Kühe gekennzeichnet war. Hervorgehoben sei, daß bereits bei der derzeitigen wirtschaftlichen Gewichtung der Merkmale im ökonomischen Gesamtzuchtwert die Nutzungsdauer nach den Milchleistungsmerkmalen Eiweiß- und Fettkilogramm das dritt wichtigste Merkmal bei den Rassen Fleckvieh und Braunvieh ist. Bei den Schwarzbunten kommt der Nutzungsdauer sogar die gleiche relative Bedeutung wie dem Merkmal Eiweißkilogramm zu. Eine Auswahl der Zuchttiere nach dem bestehenden ökonomischen Gesamtzuchtwert bewirkt, daß sich die Fitness der Tiere bei gleichzeitiger Verbesserung der Milchleistung insgesamt erhöht. Eine leicht negative Entwicklung bei einzelnen Fitnessmerkmalen ist jedoch möglich.



## 4. Auswirkungen eines stärker ökologisch ausgerichteten Gesamtzuchtwertes auf den Selektionserfolg

Im Folgenden soll anhand stark vereinfachter Rechnungen gezeigt werden, wie sich verschiedene „Ökologisierungsmaßnahmen“ im Rahmen einer Selektion nach einem Gesamtzuchtwert auf den zu erwartenden Zuchtfortschritt in etwa auswirken. Beispiele werden für die in Österreich verbreitetste Rasse, das Fleckvieh, gegeben, um auch eventuelle Auswirkungen auf den Komplex der Fleischleistungsmerkmale zu verdeutlichen. Es sei darauf hingewiesen, daß die angeführten Ergebnisse lediglich dazu dienen sollen, die Richtung und das Verhältnis der in den einzelnen Merkmalen zu erwartenden Selektionserfolge bei entsprechender Zucht nach einem Gesamtzuchtwert abzuschätzen.

Mit dem im ökonomischen Gesamtzuchtwert unterstellten Satz an wirtschaftlichen Gewichten (bezogen auf jeweils eine genetische Standardabweichung) ergibt sich beim Fleckvieh eine relative Gewichtung der Merkmalskomplexe Milch zu Fleisch zu Fitness von 37:18:45. Die Ableitung der verwendeten wirtschaftlichen Gewichte fand unter mehr oder weniger aktuellen ökonomischen Rahmenbedingungen (ohne Berücksichtigung externer Kosten) statt. Die rein ökonomische Bewertung der einzelnen Merkmale darf jedoch nicht mit dem erwarteten Zuchtfortschritt gleichgesetzt werden. Vielmehr hängt dieser vom Erblichkeitsgrad (Heritabilität) und den genetischen Beziehungen der Merkmale untereinander ab. Die Milchleistungsmerkmale weisen höhere Heritabilitäten als die Merkmale des Fitnesskomplexes auf. Des Weiteren ist mit der hoch positiven genetischen Korrelation zwischen den Merkmalen Fettkilogramm und Eiweißkilogramm eine gute Voraussetzung für eine gemeinsame Verbesserung dieser Merkmale gegeben. Stark vereinfachte Zuchtplanungsrechnungen zeigen, daß mehr als 80 % des Zuchtfortschrittes in Geldeinheiten über die Verbesserung der Milchleistungsmerkmale zu erwarten ist und nur jeweils weniger als 10 % über die Verbesserung der Fleisch- und Fitnessmerkmale.

### 4.1. Höhere Kosten für Futtermittel

Um Auswirkungen der Berücksichtigung externer Kosten abschätzen zu können, wurden für alle Merkmale, die derzeit im ökonomischen Gesamtzuchtwert enthalten sind, die wirtschaftlichen Gewichte erneut unter unterschiedlichen ökonomischen Rahmenbedingungen abgeleitet. Dazu wurde das gleiche Computermodell einer Rinderherde verwendet, das bereits von MIESENBERGER (1997) zur Ableitung der Gewichte für den heute bestehenden ökonomischen Gesamtzuchtwert herangezogen wurde. Folgende Varianten wurden verglichen:

Variante 1: Alle Kosten und Preise wie bei MIESENBERGER (1997) - ökonomischer Gesamtzuchtwert

Variante 2: 50 % höhere Kosten für die eingesetzten Kraftfuttermittel bezogen auf Kilogramm Trockensubstanz

Variante 3: 50 % höhere Kosten für die eingesetzten Kraftfuttermittel bezogen auf Kilogramm Trockensubstanz und Erhöhung der Kosten für Maissilage, sodaß eine Energieeinheit in der Maissilage gleich viel kostet wie eine Energieeinheit von Grassilage

Variante 4: 50 % höhere Kosten für die eingesetzten Kraftfuttermittel bezogen auf Kilogramm Trockensubstanz und Verzicht auf den Einsatz von Maissilage in der Fütterung von Milchkühen

Zusätzlich wurde bei den Varianten 3 und 4 der Milchpreis um 20 Groschen und der Preis je Kilogramm Schlachtgewicht der Masttiere um 5 Schilling erhöht.

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnis der ökonomischen Bedeutung der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch und Fitness unter den vier Gesamtzuchtwertvarianten.

**Tabelle 1: Relative ökonomische Bedeutung der Merkmalskomplexe in verschiedenen Gesamtzuchtwertvarianten**

Gesamtzuchtwert- variante	Merkmalskomplex		
	Milch	Fleisch	Fitness
1	37	18	45
2	34	18	48
3	36	18	46
4	36	18	46

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, führte die Änderung der Preissituation bei Futtermitteln und Produkten nur zu einer marginalen Verschiebung der ökonomischen Bedeutung der Merkmalskomplexe. Während die relative Bedeutung des Milchleistungskomplexes leicht abnahm, stieg die des Fitnesskomplexes geringfügig an. Ursache hierfür war vor allem die Zunahme der wirtschaftlichen Bedeutung des Merkmals Persistenz. Die relative ökonomische Bedeutung des Fleischleistungskomplexes blieb unverändert. Auf Grund dessen ergaben sich auch nur geringe Unterschiede bei den zu erwartenden Zuchtfortschritten. Wie sich die monetären Zuchtfortschritte der Merkmalskomplexe zueinander verhalten, wird in Tabelle 2 veranschaulicht.

**Tabelle 2: Relativer Zuchtfortschritt in Geldeinheiten bei Selektion nach verschiedenen Gesamtzuchtwertvarianten**

Gesamtzuchtwert- variante	Merkmalskomplex		
	Milch	Fleisch	Fitness
1	86	7	7
2	78	7	15
3	83	6	11
4	85	6	9

Die Tabellen 1 und 2 machen deutlich, daß eine alleinige Berücksichtigung externer Kosten im Bereich der Futtermittel bzw. tierischen Produkte nur zu einer geringen Verschiebung der zu erwartenden Zuchtfortschritte zugunsten der Merkmale des Fitnesskomplexes führt.

#### 4.2. Erhöhung der Gewichtung der Merkmale des Fitnesskomplexes

Im Folgenden soll gezeigt werden, wie sich eine drastische Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte aller Fitnessmerkmale, die derzeit im ökonomischen Gesamtzuchtwert enthalten sind, auf den erwarteten Selektionserfolg auswirken könnte. Zu diesem Zweck wurde von den wirtschaftlichen Gewichten, die im ökonomischen Gesamtzuchtwert Verwendung finden, ausgegangen. In zwei Schritten wurden die wirtschaftlichen Gewichte für die Fitnessmerkmale um 50 und um 100 % erhöht. Die Höhe der übrigen Gewichte (Milch- und Fleischleistungsmerkmale) blieb hingegen unverändert. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Höhe der wirtschaftlichen Gewichte bezogen auf jeweils eine genetische Standardabweichung des betreffenden Merkmals. Eine derartige Erhöhung der Gewichte der Fitnessmerkmale führt nun auch zu einer deutlichen Verschiebung der relativen ökonomischen Bedeutung der einzelnen Merkmalskomplexe (Tabelle 4).

Damit geht auch ein größerer Anteil des Zuchtfortschrittes in Geldeinheiten auf das Konto der Fitnessmerkmale. Bei Erhöhung der ökonomischen Bedeutung der Fitnessmerkmale um 100 % ist der relative monetäre Zuchtfortschritt des Fitnesskomplexes größer als der des Milchleistungskomplexes (Tabelle 5). Da aber bei diesen Berechnungen die wirtschaftlichen Gewichte der einzelnen Fitnessmerkmale gegenüber denen im ökonomischen Gesamtzuchtwert

nur rein willkürlich erhöht wurden, ist eine Betrachtung der naturalen Selektionserfolge notwendig. Diese zeigen, wie weit bei den einzelnen Merkmalen eine Verschlechterung vermieden bzw. eine Verbesserung erreicht wird (Tabelle 6). Dabei wird der Zuchtfortschritt im jeweiligen Merkmal in genetischen Standardabweichungen ausgedrückt. Für den zugrundegelegten Satz an Genauigkeiten wird ersichtlich, daß bereits beim bestehenden ökonomischen Gesamtzuchtwert in fast allen Fitnessmerkmalen eine Verbesserung erreicht werden kann. Eine Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte der Fitnessmerkmale verstärkt diese ökologisch wünschenswerte Entwicklung deutlich.

**Tabelle 3: Überblick über die im Gesamtindex verwendeten wirtschaftlichen Gewichte (Angaben in ATS je genetischer Standardabweichung)**

Merkmal	ökonomischer Gesamtzuchtwert	Variante mit 50 % höheren Gewichten für Fitness	Variante mit 100 % höheren Gewichten für Fitness
Fettkilogramm	345	345	345
Eiweißkilogramm	396	396	396
Tageszunahme	155	155	155
EUROP-Handelsklasse	58	58	58
Ausschlachtungsprozent	155	155	155
Nutzungsdauer	306	459	612
Persistenz	40	60	80
Fruchtbarkeit paternal	100	150	200
Fruchtbarkeit maternal	100	150	200
Kalbeverlauf paternal	24	36	18
Kalbeverlauf maternal	24	36	48
Totgeburtenrate paternal	55	82,5	110
Totgeburtenrate maternal	55	82,5	110
Mastitisresistenz	200	300	400

**Tabelle 4: Relative ökonomische Bedeutung der Merkmalskomplexe in verschiedenen Gesamtzuchtwertvarianten**

Gesamtzuchtwert-variante	Merkmalskomplex		
	Milch	Fleisch	Fitness
ökonomischer Gesamtzuchtwert	37	18	45
50% höhere Gewichte für Fitness	30	15	55
100% höhere Gewichte für Fitness	25	13	62

**Tabelle 5: Relativer Zuchtfortschritt in Geldeinheiten bei Selektion nach verschiedenen Gesamtzuchtwertvarianten**

Gesamtzuchtwert-variante	Merkmalskomplex		
	Milch	Fleisch	Fitness
ökonomischer Gesamtzuchtwert	86	7	7
50% höhere Gewichte für Fitness	67	5	28
100% höhere Gewichte für Fitness	45	3	52

**Tabelle 6: Natürlicher Zuchtfortschritt für einen bestimmten Satz an Zuverlässigkeiten der geschätzten Einzelzuchtwerte ( $R^2$ ) in genetischen Standardabweichungen unter verschiedenen Gesamtzuchtwertvarianten**

Merkmal	Einheit	$s_A$	$R^2$	Zuchtfortschritt in genetischen Standardabweichungen		
				ökonom. Gesamtzuchtwert	Fitness 50% höher	Fitness 100% höher
Fettkilogramm	kg	15	,80	0,76	0,64	0,51
Eiweißkilogramm	kg	11	,80	0,76	0,65	0,52
Tageszunahme	g	47	,70	0,31	0,29	0,25
EUROP-Handelsklasse	Klasse	0,25	,60	0,05	-0,02	-0,01
Ausschlachtungsprozent	%	1,14	,70	-0,06	-0,07	-0,11
Nutzungsdauer	Tag	180	,45	0,16	0,29	0,38
Persistenz	$s_A$	1	,70	0,20	0,28	0,33
Fruchtbarkeit paternal	%	5	,60	0,04	0,11	0,17
Fruchtbarkeit maternal	%	5	,50	-0,08	0,00	0,07
Kalbeverlauf paternal	$s_A$	1	,60	-0,07	-0,03	0,00
Kalbeverlauf maternal	$s_A$	1	,60	0,25	0,30	0,32
Totgeburtenrate paternal	%	2,5	,60	0,03	0,06	0,08
Totgeburtenrate maternal	%	2,5	,60	0,14	0,19	0,23
Mastitisresistenz	$s_A$	1	-	-0,09	0,00	0,08

Mit der ökonomischen Effizienz wird ausgedrückt, wie robust und effizient ein bestimmter Satz von wirtschaftlichen Gewichten bei Verwendung in einem Selektionsindex hinsichtlich des monetären Gesamtselektionserfolges ist (GIBSON, 1995). Für die Berechnung der ökonomischen Effizienz wurden die natürlichen Selektionserfolge der „verwendeten“ Variante mit den entsprechenden wirtschaftlichen Gewichten der „richtigen“ Variante multipliziert und deren Summe durch den errechneten Gesamtselektionserfolg der „richtigen“ Variante dividiert. Die in Tabelle 7 enthaltenen ökonomischen Effizienzen drücken somit den Anteil des monetären Gesamtselektionserfolges aus, der erzielt wird, wenn die wirtschaftlichen Gewichte der Variante der jeweiligen Zeile verwendet werden, aber die wirtschaftlichen Gewichte der Variante der jeweiligen Spalte richtig wären.

**Tabelle 7: Ökonomische Effizienz der in Tabelle 6 angeführten Indexvarianten**

	ökonomischer Gesamtzuchtwert	50% höhere Gewichte für Fitness	100% höhere Gewichte für Fitness
ökonomischer Gesamtzuchtwert	1,00	0,97	0,90
50% höhere Gewichte für Fitness	0,97	1,00	0,98
100% höhere Gewichte für Fitness	0,90	0,98	1,00

Aus Tabelle 7 ist ersichtlich, daß bei Verwendung der um 50 Prozent erhöhten wirtschaftlichen Gewichte für die Fitnessmerkmale, die ökonomische Effizienz immer zumindest bei 97 % lag. Geht man davon aus, daß die Gewichtung im bestehenden ökonomischen Gesamtzuchtwert richtig ist (erste Zeile in Tabelle 7), sinkt die ökonomische Effizienz bei Verwendung des Indexes mit um 50 % erhöhten Fitnessgewichten nur um 3 %. Eine derartige Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte stellt folglich kein großes wirtschaftliches Risiko dar. Erst bei einer Verdoppelung der wirtschaftlichen Gewichte der Fitnessmerkmale kommt es zu einer deutlich geringeren ökonomischen Effizienz für den Fall, daß die im ökonomischen Gesamtzuchtwert unterstellten Gewichte richtig sind.

## 5. Bestehende Alternativen in der Zuchtzieldefinition

### 5.1. Zuchtziel Milchlebensleistung

Neben der Möglichkeit den bestehenden ökonomischen Gesamtzuchtwert im Hinblick auf ein ökologisches Zuchtziel zu adaptieren, sei auf die Idee einer Selektion aufgrund eines biologischen Indexes hingewiesen. Auf einem derartigen Index basiert die Zucht auf Milchlebensleistung (BAKELS und HAIGER, siehe HAIGER, 1988). Die Lebensleistung als Zuchtziel kann als eine Art Index aufgefaßt werden, in dem verschiedene Merkmale, welche einen Beitrag zur Erhöhung der Milchleistung oder zur Verlängerung der Lebensdauer (Nutzungsdauer) liefern, sozusagen „automatisch“ kombiniert werden. Tatsächlich wird auf das Produkt aus durchschnittlicher Milchleistung und Nutzungsdauer selektiert, wobei das Merkmal Nutzungsdauer in diesem Zusammenhang anders definiert ist als im ökonomischen Gesamtzuchtwert. Bei der im Gesamtzuchtwert enthaltenen Nutzungsdauer handelt es sich um die sogenannte leistungsunabhängige Nutzungsdauer, bei der der Effekt einer leistungsbedingten Merzung rechnerisch ausgeschaltet wird. In die Milchlebensleistung geht die tatsächliche Nutzungsdauer ein, die auch von der Milchleistung abhängt.

Wird die Milchlebensleistung als biologischer Index angesehen, stellt sich die Frage, auf welchen Teilindex (durchschnittliche Milchleistung, Nutzungsdauer) der stärkere Selektionsdruck ausgeübt wird. Um dies abzuschätzen, kann die Korrelation zwischen Teilindices und dem gesamten Index (Milchlebensleistung) herangezogen werden. Diese Korrelationen wurden von EBL berechnet (Tabelle 8). Es zeigt sich, daß die Nutzungsdauer etwas enger mit der Milchlebensleistung korreliert ist als die durchschnittliche Milchmenge. Für einen groben Vergleich des Zuchtzieles Milchlebensleistung mit dem Gesamtzuchtwert ermittelte FÜRST die Korrelation zwischen dem geschätzten Gesamtzuchtwert und dem geschätzten Milchwert bzw. Fitnesswert für Braunviehtiere. Die Rasse Braunvieh wurde ausgewählt, weil es sich um eine milchbetonte Rasse handelt und die Zuchtwerte im Schnitt mit größerer Zuverlässigkeit geschätzt sind als bei der Rasse Holstein Friesian, bei der teilweise auf Milchlebensleistung gezüchtet wird. Eine höhere Zuverlässigkeit der geschätzten Zuchtwerte läßt aussagekräftigere Ergebnisse erwarten. Tabelle 8

enthält die Ergebnisse dieser Berechnungen. Beim ökonomischen Gesamtzuchtwert ist die Beziehung zwischen Gesamtzuchtwert und Milchwert höher als die zwischen Gesamtzuchtwert und Fitnesswert. Bei Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte der Fitnessmerkmale um 50 % ist der Gesamtzuchtwert nun höher mit dem Fitnesswert korreliert als mit dem Milchwert. Geht man vom Verhältnis der Korrelationen aus, wird bei dieser Gesamtzuchtwert-Variante offenbar ein stärkerer Selektionsdruck auf die Fitnessmerkmale ausgeübt als beim Zuchtziel Milchlebensleistung auf die Nutzungsdauer. Eine weitere Erhöhung der Fitnessgewichte des Gesamtzuchtwertes verstärkt diesen Effekt drastisch.

**Tabelle 8: Korrelationen zwischen Gesamtindex und Teilindices und das Verhältnis dieser Korrelationen zueinander**

Zuchtziel	Korrelation des Gesamtzuchtwertes zum		Verhältnis der Korrelationen zueinander
	Milchwert	Fitnesswert	
<i>Gesamtzuchtwert</i>			
ökonomischer Gesamtzuchtwert	0,83	0,57	1:0,7
50 % höhere Gewichte für Fitness	0,62	0,79	1:1,3
100 % höhere Gewichte für Fitness	0,42	0,91	1:2,2
<i>Milchlebensleistung</i>	Milchleistung	Nutzungsdauer	
	0,74	0,87	1:1,2

## 5.2. Ökologischer Gesamtzuchtwert in Bayern

Im Rahmen eines Forschungsprojektes an der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub (BLT Grub) wurde bereits unter der Leitung von POSTLER ein ökologischer Gesamtzuchtwert entwickelt. Der Gesamtzuchtwert der BLT Grub unterscheidet sich in einigen Punkten von den hier vorgestellten ökologischen Gesamtzuchtwert-Varianten. Im wesentlichen werden die gleichen Merkmale wie im österreichischen Gesamtzuchtwert berücksichtigt, zusätzlich werden jedoch Relativzahlen zur Bewertung von Form und Euter einbezogen. Das Merkmal Nutzungsdauer ist sowohl im ökologischen Gesamtzuchtwert der BLT Grub als auch im österreichischen ökonomische Gesamtzuchtwert von großer Bedeutung. Allerdings gibt es bei diesem Merkmal wesentliche Unterschiede:

In Österreich wird die tierzüchterisch interessante leistungsunabhängige Nutzungsdauer, bei der der Effekt einer leistungsbedingten Merzung im Rahmen der Zuchtwertschätzung rechnerisch ausgeschaltet wird, als Maßstab für Fitness und Vitalität verwendet. Auch lebende Tiere werden bei der Schätzung der Nutzungsdauer berücksichtigt, weil die von ihnen bereits erreichte Lebens- oder Nutzungsdauer eine wertvolle Information beinhaltet, die genützt werden sollte.

Im Gesamtzuchtwert der BLT Grub wird beim Merkmal Nutzungsdauer nur die Nutzungsdauer der Vorfahren, ohne Korrektur auf die Höhe der Milchleistung, verstanden. Als zusätzliche Information für die Vitalität eines Stieres wird die Verbleiberate der Töchter mit 48 Monaten (Anteil lebender Töchter eines Stieres) herangezogen.

Bei Einteilung der Merkmale in annähernd gleiche Merkmalskomplexe, ist die Gewichtung von Milch zu Fleisch zu Fitness des ökologischen Gesamtzuchtwertes der BLT Grub am ehesten mit der hier vorgestellten Variante, bei der die Fitnessgewichte des in Österreich verwendeten ökonomischen Gesamtzuchtwertes um 100 % erhöht wurden, zu vergleichen.

## 6. Schlußfolgerungen

Mit Hilfe einfacher Berechnungen konnte gezeigt werden, daß eine Erhöhung der Kraftfutterkosten nur geringe Auswirkungen auf die wirtschaftlichen Gewichte und in weiterer Folge auf den zu erwartenden Selektionserfolg hat. Eine korrekte Ermittlung von externen Kosten ist einerseits mit großem Aufwand verbunden, andererseits ist bei ihrer Berücksichtigung keine große Änderung der wirtschaftlichen Gewichte der einzelnen Merkmale zu erwarten. Daher dürfte eine direkte Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte der im Fitnesskomplex enthaltenen Merkmale eine brauchbare Möglichkeit sein rasch und einfach vom ökonomischen zu einem stärker ökologisch orientierten Gesamtzuchtwert zu gelangen. Eine derartige Erhöhung führt zu einer entsprechenden Veränderung der naturalen Zuchtfortschritte. Werden die im heute verwendeten ökonomischen Gesamtzuchtwert eingesetzten wirtschaftlichen Gewichte für die Fitnessmerkmale um 50 % erhöht, wird weiterhin der größte relative Zuchtfortschritt im Merkmalskomplex Milch erzielt. Zusätzlich ist jedoch eine stärkere Verbesserung der ökologisch interessanten Fitnessmerkmale zu erwarten. Die Fleischleistungsmerkmale werden nur geringfügig negativ beeinflusst. Insgesamt scheint eine gewisse Erhöhung der Bedeutung der Fitnessmerkmale vom ökologischen Standpunkt her wünschenswert und aus ökonomischer Sichtweise wenig riskant zu sein.

Für einen zukünftigen ökologischen Gesamtzuchtwert wäre weiters die Aufnahme von Merkmalen wie etwa der Grundfutteraufnahmekapazität wünschenswert. Hierzu müßte jedoch zunächst das Problem, daß es zur Zeit noch keine Leistungsprüfung für dieses Merkmal gibt, gelöst werden. Eine Prüfung potentieller Stiermütter auf Station wäre eine mögliche Alternative. Jedoch ist auch in diesem Fall nur ein relativ geringer Selektionsdruck zu erwarten.

Insgesamt wird deutlich, daß über das Konzept eines Gesamtzuchtwertes ein flexibles Reagieren auf sich ändernde Zuchtziele (etwa eine stärkere ökologische Ausrichtung) möglich ist. Obwohl ein ökologisch orientierter Gesamtzuchtwert in Österreich noch nicht vorliegt, hat der Züchter schon jetzt die Möglichkeit persönliche Schwerpunkte zu setzen, da neben dem Gesamtindex auch Teilindices für Milch, Fleisch und Fitness ausgewiesen werden und zusätzlich auch die geschätzten Zuchtwerte für die einzelnen Merkmale veröffentlicht werden. So steht es dem Züchter frei, etwa nur Väter zu verwenden, welche im Teilindex Fitness deutlich positiv sind und damit die Fitness stärker zu bewerten als dies im konventionellen Index der Fall ist.

## 7. Literaturverzeichnis

- FEWSON, D. (1993): Definition of breeding objective. In: Design of livestock breeding programs. The University of New England, Armidale NSW, Australien.
- GIBSON, J.P. (1995): An introduction to the design and economics of animal breeding strategies. Eigenverlag University of Guelph. Summer course, Prag, Sep. 1995.
- HAIGER, A. (1988): Zucht. In: A. HAIGER, R. STORHAS und H. BARTUSSEK: Naturgemäße Viehwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- HAIGER, A. (1990): Verantwortung für das Leben tragen. Wintertagung 1990, Wien.
- MIESENBERGER, J. (1997): Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation Universität für Bodenkultur Wien.
- MIESENBERGER, J.; SÖLKNER J.; EßL, A. (1996): Der Gesamtindex - Zusammenfassung der Merkmale. In: Zuchtwertschätzung beim Rind. Grundlagen und aktuelle Entwicklung. Seminar des Genetischen Ausschusses der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter, Salzburg, März 1996.

# Zuchtziele beim Fleischrind

Birgit Fürst-Waltl

## 1. Einleitung

Mit der zunehmenden Technisierung in der Landwirtschaft entwickelten sich Österreichs Rinder etwa ab Ende der 50er Jahre weg von Dreinutzungsrassen (Milch, Fleisch, Arbeit) hin zu kombinierten Zweinutzungsrassen (Milch, Fleisch). Wenn auch Tiere von kombinierten Zweinutzungsrassen heute noch immer den überwiegenden Anteil an Österreichs Rindern ausmachen, so steigt die Bedeutung von milchbetonten und Fleischrindern dennoch stetig an. Bei den Fleischrindern spielt hier die mit der EU ausverhandelte Quote von immerhin 325.000 prämienberechtigten Mutterkühen eine wesentliche Rolle.

Mit Stand Dezember 1997 wurde bereits ein Bestand von 5182 Herdbuchkühen spezieller Fleischrassen in 815 Betrieben gezählt (Tab. 1), das sind etwa 1,5 % der gesamten Herdbuchkühe bzw. 2,8 % der Zuchtbetriebe. In anderen EU-Ländern spielt die Fleischrinderzucht eine wesentlich größere Rolle, so z.B. in Großbritannien oder Frankreich, wo ca. 50 % des EU-Mutterkuhbestandes zu finden ist.

In Österreich gibt es 8 Landeszuchtverbände, die sich mit Fleischrinderzucht befassen. Für die Zuchtzieldefinition sind jedoch die jeweiligen Rassenarbeitsgemeinschaften bzw. Rassenvereinigungen verantwortlich. Darüber hinaus besteht ein österreichweiter Dachverband, die Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleischrinderzüchter, in dem Landes- und Rassenverbände zusammengefaßt sind.

**Tabelle 1: Anzahl Herdebuchkühe, Züchter und Besamungen bei Fleischrindern in Österreich (Stand Dezember 1997)**

Rasse	Anzahl Herdebuchkühe	Anzahl Züchter	Anzahl Besamungen
Angus	825	117	7264
Blonde d'Aquitaine	102	20	12284
Blau-Weiße Belgier	2	1	10019
Charolais	371	52	17016
Fleckvieh-Mast	192	22	?
Galloway	659	106	382
Grauvieh	50	12	101
Hochlandrind	1313	275	46
Limousin	897	86	52806
Luing	85	12	0
Murbodner	136	10	3094
Piemonteser	19	8	3802
Pinzgauer-Mast	312	20	1071
Tuxer Rind	179	73	535
Ung. Steppenrind	40	1	0
gesamt	5182	815	108420

Quelle: Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleischrinderzüchter



## 2. Intensiv oder extensiv?

Fleischrinder werden üblicherweise in groß-, mittel- und kleinrahmig unterteilt, wobei die Übergänge zum Teil fließend sind (Weiher, 1994).

Zu den großrahmigen oder intensiv genutzten Rassen zählen Blonde d'Aquitaine, Charolais, Fleckvieh, Gelbvieh und Weiß-Blaue Belgier. Sie erzielen in der Ausmast sehr gute Mast- und Schlachtleistungen, stellen aber auch entsprechende Anforderungen an das Futter.

Tiere mittelrahmiger oder mittelintensiv genutzter Rassen können weniger intensiv gefüttert werden und erreichen dennoch eine gewünschte Fettabdeckung in der Ausmast, erzielen dafür aber etwas geringere Tageszunahmen. Sie sind außerdem typische Kreuzungspartner für die Baby Beef (Jungrindfleisch) Produktion. Hierzu zählen z.B. Angus, Limousin, Piemonteser und Pinzgauer.

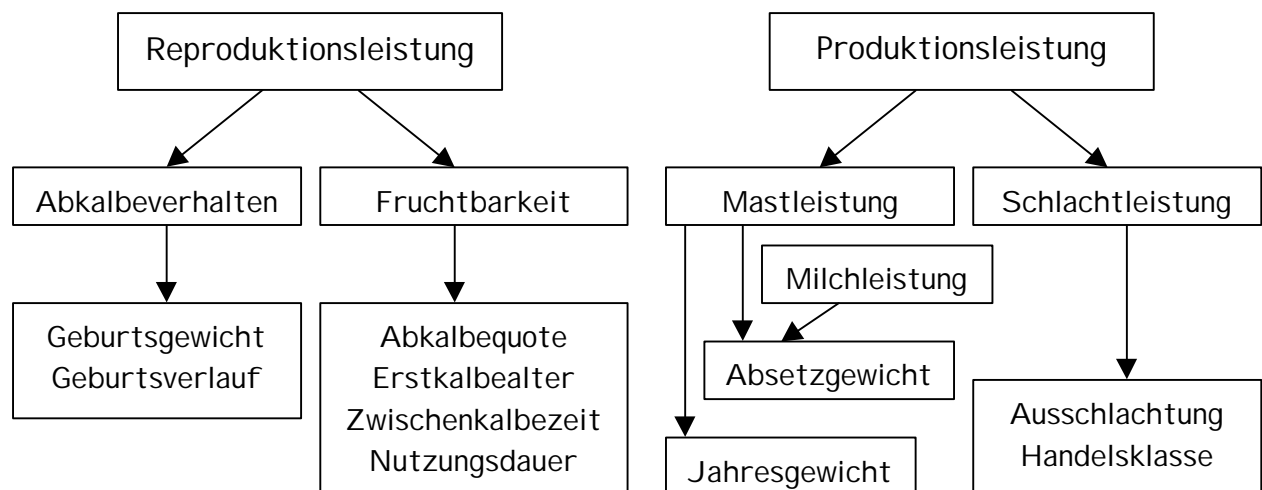
Vertreter kleinrahmiger oder extensiv genutzter Rassen wie Galloway, Hochlandrind oder Luig stellen geringe Ansprüche an Fütterung und Haltung, neigen aber bei zu intensiver Mast zur Verfettung. Sie sind häufig in der Landschaftspflege und der Hobbyhaltung anzutreffen.

## 3. Leistungskriterien

Da es in der Fleischrinder- und Mutterkuhhaltung also viele verschiedene Rassen unterschiedlichen Rahmens sowie verschiedene Möglichkeiten für das Produktionsverfahren gibt, sind auch die Zuchtziele vielfältig. Bei den kleinrahmigen Rassen sind die Zuchtziele im allgemeinen weniger auf Produktivitätsverbesserung als vielmehr auf die Erhaltung der rassotypischen Merkmale und Eigenschaften ausgerichtet, z.B. Wetterhärte, Genügsamkeit, Eignung zur Landschaftspflege aber auch Mütterlichkeit, gute Fruchtbarkeit und hohe Vitalität der Kälber (Weiher, 1994). Bei groß- und mittelrahmigen Fleischrassen ist die Situation völlig anders – sie werden meist aus kommerziellen Gründen gehalten, wodurch das vordergründige Interesse der Züchter der Produktivität gilt. Nichts desto trotz spielen natürlich auch bei diesen Rassen die Fitnessmerkmale eine große Rolle, da ja das Kalb im Gegensatz zu den Milcherzeugungsbetrieben die einzige Gewinnmöglichkeit darstellt.

Im allgemeinen werden in der Fleischrinderzucht und –haltung zwei Merkmalskomplexe von wirtschaftlicher Bedeutung angesehen: die Produktionsleistung in Form der Fleischleistung und die Reproduktionsleistung (Trampler und Jäger, 1976).

**Abbildung 1: Leistungskriterien in der Fleischrinderzucht (Grotheer, 1996)**



Produktionsleistung: Das Absetz- oder 200-Tage-Gewicht wird sowohl durch das Wachstumsvermögen des Kalbes als auch durch die Aufzuchtleistung bzw. Milchleistung der Kuh bestimmt (Kräusslich, 1981), während das Jahres- oder 365-Tage-Gewicht ein Merkmal zur Beschreibung der Mastleistung eines Tieres ist. Die Wachstumsleistung der Nachkommen bis zum Absetzen hängt zu einem großen Teil von den Aufzuchtbedingungen durch die Mutter ab. Diese Aufzuchtumwelt ist zwar für die Nachkommen ein Umwelteinfluß, beruht aber auch auf einer genetischen Veranlagung der Mutter, d.h. es kann darauf selektiert werden. Die genetische Veranlagung, Nachkommen (Kühe) zu erzeugen, die gute mütterliche Eigenschaften haben, wird durch den maternalen Zuchtwert ausgedrückt. Nach Frahm et al. (1985) führt sowohl die Selektion auf das Absetz- als auch auf das Jahresgewicht zu einer verbesserten Wachstumsrate auf allen Stufen des Wachstums. Allerdings scheinen Zuchtwerte für Wachstum und Muttereigenschaften leicht gegenläufig zu sein, d.h. daß Stiere, die ein sehr hohes Wachstumspotential vererben, Töchter haben, die unterdurchschnittliche Muttereigenschaften aufweisen. Bei züchterischer Verbesserung der Muttereigenschaften kann also die maximale Wachstumsleistung nicht ausgeschöpft werden (Schmutz, 1997).

Neben der Mastleistung spielt natürlich auch die Schlachtleistung eine wesentliche Rolle in der Fleischrinderzucht. Angestrebt werden hohe Ausschachtung sowie gute Handelsklasseneinstufung, die im Rahmen der un gelenkten Nachkommenprüfung im Feld (Schlachthofdaten) erfaßt werden können. Natürlich sollte auch eine bestmögliche Fleischqualität erzielt werden, eine Prüfung auf Fleischqualität gibt es derzeit in Österreich aber weder bei Fleischrindern noch bei den übrigen Rassen.

Reproduktionsleistung: Bei der Selektion auf höhere Zunahmen sollte berücksichtigt werden, daß dies zu einem korrelierten Selektionserfolg im Geburtsgewicht führt (z.B. Frahm et al., 1985) was gleichzeitig auch zu häufigerem Auftreten von Schweregeburten führt (z.B. Renand, 1985). Dies zeigt sich auch bei den Korrelationen zwischen den Zuchtwerten für Kalbeverlauf paternal bzw. Totgeburtenrate maternal und Tageszunahmen beim österreichischen Fleckvieh, die mit jeweils -0,07 zwar nicht sehr stark aber signifikant negativ korreliert sind (Fürst, 1999, persönliche Mitteilung). Auch die Zuchtwerte für EUROP-Handelsklasse und Kalbeverlauf paternal und Totgeburtenrate paternal sind signifikant negativ korreliert (-0,06 und -0,10).

Die Fruchtbarkeit kann nur für die Gebrauchskreuzung mit der Non-Return-Rate-90 beschrieben werden, in der Reinzucht müssen aufgrund des hohen Natursprunganteils andere Merkmale wie z.B. Abkalbequote, Erstkalbealter oder Zwischenkalbezeit herangezogen werden. Darüber hinaus sind auch Zwillingsgeburten z.T. erwünscht. Die Nutzungsdauer ist im Hinblick auf die hohen Remontierungskosten ebenfalls von Bedeutung. Allerdings spielt sie international nur für jene Rassen eine Rolle, die als Mutterlinien in Kreuzungszuchtprogrammen eingesetzt werden (Eßl, 1997).

Neben den von Grotheer (1996) angeführten Merkmalskomplexen gibt es allerdings noch eine Reihe von weiteren Merkmalen, die in der Fleischrinderzucht eine größere Bedeutung haben.

In diesem Zusammenhang sind z.B. Typ, hochaufgehängte Euter mit kleinen Zitzen, korrektes Fundament, geringe Krankheitsanfälligkeit oder guter Charakter zu nennen. Bei einigen Rassen, z.B. beim Fleckvieh in der Fleischnutzung, wird auch versucht, das Merkmal Hornlosigkeit stärker in der Population zu verbreiten.

## 4. Zuchtziele in Österreich

Im folgenden werden in Tabelle 2 die derzeit gültigen Zuchtzieldefinitionen für Fleischrassen in Österreich präsentiert. Im wesentlichen stellen diese Zuchtziele Mischungen aus Rassebeschreibungen und Zuchtzielen für Einzelmerkmale (Eßl, 1999) dar.

## 5. Alternativen in der Zuchtzieldefinition

Eine Alternative zu den derzeit verwendeten Zuchtzielen wäre die Verbesserung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes bei Fleischrindern in Anlehnung zu dem für kombinierte und milchbetonte Zweinutzungsrasen verwendeten Gesamtzuchtwert auf den in vorangegangenen Vorträgen bereits genauer eingegangen wurde (z.B. Miesenberger, 1999). Hier ergibt sich jedoch das Problem, daß es, wie schon vorher erwähnt, viele verschiedene Produktionsverfahren in der Fleischrinderzucht bzw. Mutterkuhhaltung gibt. Es wird also auf längere Sicht nicht ausreichen, den Merkmalskomplex Fleisch nur mit den 3 Teilzuchtwerten Tägliche Zunahme, Ausschlachtungs- und EUROP-Handelsklasse bei ausgemästeten Stieren zu beschreiben. Vielmehr benötigt man z.B. zusätzlich Zuchtwerte für Absetz- und Jahresgewicht, Geburtsgewicht, Bewertungsnoten, aber auch für Tägliche Zunahme, Ausschlachtungs- und EUROP-Handelsklasse für Schlachttiere, die im Rahmen der Baby Beef Produktion, also mit deutlich niedrigeren Schlachtgewichten auf den Markt kommen. Weiters sind die Zuchtwerte für die Gebrauchskreuzung zu berücksichtigen, die in Österreich bereits seit Februar 1998 auf Basis Fleckvieh und Braunvieh ausgewiesen werden. Die große Bedeutung dieses Zweiges spiegelt sich in der Anzahl Besamungen mit Fleischrindern wider, die im Jahr 1997 über 100,000 betrug (Tabelle 1). Nicht zu vergessen ist außerdem die Fleischqualität, für die es aber derzeit noch keine Leistungsprüfung gibt.

Für die Fitnessmerkmale kommen grundsätzlich die gleichen Merkmale wie für die kombinierten oder milchbetonten Zweinutzungsrasen in Frage, mit Ausnahme von Persistenz, Zellzahl sowie der Non-Return-Rate (nur für Gebrauchskreuzung mit Milchrindern geeignet). Günstig wäre auch die Miterücksichtigung der Grundfutteraufnahme, die aber nur im Rahmen einer Leistungsprüfung auf Station bzw. auf Vertragsmastbetrieben erhebbar wäre. Gerade bei Mutterkuhbetrieben ist auch der Charakter bzw. das Temperament der Tiere von großer Bedeutung, um die Betreuung so problemlos wie möglich zu gestalten. In einigen skandinavischen Ländern geht dieses Merkmal bereits in den Gesamtzuchtwert ein (Fürst, 1999).

Mit einem Gesamtzuchtwert und den jeweiligen Teilzuchtwerten könnten den Züchtern von Fleischrindern aber auch Mutterkuhhaltern und Züchtern von Milchrindern, die Stiere in der Gebrauchskreuzung einsetzen, wertvolle Hilfsmittel zur Selektion zur Verfügung gestellt werden.

## 6. Ein Blick ins Ausland

Auch im Ausland ähneln beschreibende Zuchtziele denen aus Österreich, allerdings gibt es in vielen Ländern bereits eine Zuchtwertschätzung für Fleischrinder. Eines der größten Probleme im Zusammenhang mit der Zuchtwertschätzung liegt in der kleinen Herdenstruktur sowie in dem durch den hohen Natursprunganteil bedingten geringen überbetrieblichen Stiereinsatz, was die Schätzung des Herdeneffektes sehr schwierig macht. Im folgenden werden beispielhaft Zuchtwertschätzungen in einigen Ländern kurz dargestellt.

In den benachbarten Ländern Schweiz und Deutschland, wo die Bedingungen in der Fleischrinderzucht relativ ähnlich zu denen in Österreich sind, gibt es seit 1997 eine Zuchtwertschätzung für Fleischrinder. In der Schweiz erfolgt eine Zuchtwertschätzung für das Geburts- und Absetzgewicht jeweils direkt (paternal) und maternal (Berweger et al., 1997). Der Zuchtwert Absetzgewicht direkt macht dabei eine Aussage über das Wachstumsvermögen der Kälber eines Stieres, der Zuchtwert Absetzgewicht maternal wie gut sich die Kälber von Töchtern eines Stieres entwickeln, d.h. wie gut deren Muttereigenschaften sind. In Deutschland wird der Relativzuchtwert Fleisch als Selektionskriterium verwendet, in den Zuchtwerte für tägliche Zunahme (maternal) bis zum 200. Tag, Tägliche Zunahme bis zum 365. Tag und Bemuskelung am 365. Tag eingehen, die mit 30% bzw. jeweils 35% gewichtet werden (Schmutz, 1997). Über ihre Korrelationen gehen auch die Merkmale Geburtsgewicht und Bemuskelung am 200. Tag ein. In beiden Ländern werden Zuchtwerte für alle Rassen gemeinsam geschätzt.

In einer E-Mail-Umfrage von Fürst (1999) zeigte sich, daß in der Fleischrinderzucht bereits Gesamtzuchtwerte als Selektionskriterium verwendet werden. In Großbritannien werden Einzelzuchtwerte für alle Rassen (insgesamt 30) separat für die folgenden Merkmale geschätzt: 200- und 400-Tage Gewicht (beim 200-Tage Gewicht direkter und maternaler Zuchtwert), Bemuskelungsnote, Muskel- und Fettdicke, Schlachtgewicht, Handels- und Fettklasse, Geburtsgewicht, Kalbeverlauf, Trächtigkeitsdauer. Es gibt zwei Zuchtziele, Fleischwert und Abkalbewert. Der Fleischwert errechnet sich mit Hilfe der entsprechenden wirtschaftlichen Gewichte aus Schlachtwert, Handels- und Fettklasse, bzw. der Abkalbewert aus Trächtigkeitsdauer und Kalbeverlauf, wobei die übrigen Merkmale über die Korrelationen miteingehen (Nieuwhof, E-Mail, 1999). In Kanada wird ein Gesamtzuchtwert von einer privaten Organisation berechnet, in den die folgenden Merkmale eingehen: Geburtsgewicht, Absetzgewicht, Tägliche Zunahmen nach dem Absetzen, Hodenumfang, Fett und Kuhgewicht. Zusätzliche Selektionskriterien bei Stieren umfassen Mindestleistungen in einigen der oben genannten Merkmale sowie z.B. entsprechendes Temperament und Samenqualität. Der Index wird auch für weibliche Tiere angewandt, wobei Kühe zusätzlich einmal pro Jahr ohne Hilfe abkalben sollen sowie entsprechendes Fundament und Euter aufweisen müssen (Snelling, E-Mail, 1999).

## 7. Fazit

Die Fleischrinderzucht ist gekennzeichnet durch eine große Anzahl verschiedener Rassen sowie unterschiedliche Produktionsverfahren. Dementsprechend sind auch die Zuchtziele vielfältig. Daher scheint auch in der Fleischrinderzucht der Einsatz eines Gesamtzuchtwertes als Basis für die Selektion erstrebenswert, in den Fleischleistungsmerkmale für verschiedene Produktionsverfahren (z.B. Ausmast, Baby Beef Produktion, Gebrauchskreuzung), aber auch verschiedene Fitnessmerkmale (Kalbeverlauf, Totgeburtenrate, Nutzungsdauer, Zwischenkalbezeit, ...) eingehen könnten. Darüberhinaus wären auch einige andere Merkmale wie z.B. Temperament oder ausgewählte Exterieurmerkmale interessant.

Um aber ein solches Konzept in Österreich in der Zukunft umsetzen zu können, müßten zuerst alle Voraussetzungen für eine Zuchtwertschätzung geschaffen werden. Dies umfaßt die lückenlose Erfassung aller Abstammungen und deren elektronische Verarbeitung sowie den deutlichen Ausbau der Leistungsprüfung. Derzeit werden österreichweit Anstrengungen unternommen, um

dies zu gewährleisten, sodaß zu hoffen ist, in näherer Zukunft Zuchtwerte zumindest für Einzelmerkmale zur Verfügung stellen zu können.

## Literatur

**Berweger, M., Moll, J. und Künzi, N., 1997.** Neue Zuchtwertschätzung für das Geburts- und Absetzgewicht bei Fleischrindern. Schweizerische Vereinigung der Ammen- und Mutterkuhhalter, Nachrichten 2/97.

**Eßl, A., 1997.** Fitness and longevity in animal breeding: A historical review. Proc. 48th Ann. Mtg. Europ. Assoc. Anim. Prod., Wien.

**Eßl, A., 1999.** Grundsätzliches zur Zuchtzielfrage beim Rind. Seminar des genetischen Ausschusses der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter, Salzburg, März 1999.

**Frahm, R.R., Nichols, C.G. und Buchanan, D.S., 1985.** Selection for increased weaning or yearling weight in Herford cattle. II. Direct and correlated responses. J. Anim. Sci. 60, 1385-1395.

**Fürst, C., 1999.** Gesamtzuchtwert im internationalen Vergleich. Seminar des genetischen Ausschusses der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter, Salzburg, März 1999.

**Grotheer, V., 1996.** Entwicklung eines Modells für die Zuchtwertschätzung bei Fleischrindern. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel.

**Kräusslich, H., 1981.** Rinderzucht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

**Miesenberger, J., 1999.** Der ökonomische Gesamtzuchtwert. Seminar des genetischen Ausschusses der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter, Salzburg, März 1999.

**Renand, G., 1985.** Genetic parameters of French beef breeds used in crossbreeding for young bull production. I. Live performance. Genetics Selection Evolution 17, 153-170.

**Schmutz, M., 1997.** Zuchtwertschätzung für Fleischrinder. Fleischrinderjournal 1/97, 11-14.

**Trampler, W. und Jäger, E., 1976.** Erfahrungen und Probleme einer stationären Eigenleistungsprüfung von Fleischrindern in Niedersachsen. Tierzüchter 28, 535-536.

**Weiber, O., 1994.** Zuchtziele und Marketing bei Fleischrindern. Züchtungskunde 66, 471-483.

**Tabelle 2: Zuchtzieldefinitionen bei Fleischrindern in Österreich**

<p><b>Angus</b>                      Angus ist ein klein- bis mittelrahmiges, einfarbig schwarzes oder rotes, hornloses, früh- bis mittelreifes Rind mit tiefem Körperbau, hoher Ausschlächtung und bester marmorierter feinfasriger Fleischqualität. Die Bemuskelung soll an den Fleischpartien (Keule, Rücken, Schulter) auffällig entwickelt sein. Leichtkalbigkeit, Kälbervitalität, Gutmütigkeit mit besten Mutterkuheigenschaften und Weidetauglichkeit kennzeichnet diese Rasse.</p>	<p><b>Maße und Gewichte</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Kühe</b></th> <th><b>Stiere</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gewicht (kg)</td> <td>550 - 700</td> <td>800 - 1100</td> </tr> <tr> <td>Widerrist (cm)</td> <td>125 - 140</td> <td>135 - 150</td> </tr> <tr> <td>Jahresgewicht (kg)</td> <td>340</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Geburtsgewicht (kg)</td> <td>32</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Erstkalbealter (Mon.)</td> <td>mind. 24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tageszunahmen (Absetzer, g)</td> <td></td> <td>900 - 1100</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>	Gewicht (kg)	550 - 700	800 - 1100	Widerrist (cm)	125 - 140	135 - 150	Jahresgewicht (kg)	340	400	Geburtsgewicht (kg)	32	35	Erstkalbealter (Mon.)	mind. 24		Tageszunahmen (Absetzer, g)		900 - 1100
	<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>																				
Gewicht (kg)	550 - 700	800 - 1100																				
Widerrist (cm)	125 - 140	135 - 150																				
Jahresgewicht (kg)	340	400																				
Geburtsgewicht (kg)	32	35																				
Erstkalbealter (Mon.)	mind. 24																					
Tageszunahmen (Absetzer, g)		900 - 1100																				
<p><b>Blonde d'Aquitaine</b>                      Die großrahmige Fleischrasse entstand aus der Fusion der drei Rassen Quercy, Garannaise und Blonde des Pyrénées im Südwesten Frankreichs. Bei kurzem Haarkleid sind die Blonde d'Aquitaine, die erst seit 1962 intensiv gezüchtet werden, einfarbig hellgelb bis weizenfarben mit hellen und dunklen Schattierungen. Großrahmiges, helles, leichtfüßtriges Fleischrind mit langer Mittelhand und betonter Keulenmuskulatur; ein geringer Knochenanteil sowie hohe Anteile an wertvollen Teilstücken bei geringer Verfettung sind charakteristisch.</p>	<p><b>Maße und Gewichte</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Kühe</b></th> <th><b>Stiere</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gewicht (kg)</td> <td>600 - 800</td> <td>1200 - 1300</td> </tr> <tr> <td>Widerrist (cm)</td> <td>130 - 145</td> <td>140 - 155</td> </tr> <tr> <td>Geburtsgewicht (kg)</td> <td>38 - 44</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Erstkalbealter (Mon.)</td> <td>mind. 24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tageszunahmen (Absetzer, g)</td> <td></td> <td>1200 (Zucht) 1350 (Mast)</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>	Gewicht (kg)	600 - 800	1200 - 1300	Widerrist (cm)	130 - 145	140 - 155	Geburtsgewicht (kg)	38 - 44		Erstkalbealter (Mon.)	mind. 24		Tageszunahmen (Absetzer, g)		1200 (Zucht) 1350 (Mast)			
	<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>																				
Gewicht (kg)	600 - 800	1200 - 1300																				
Widerrist (cm)	130 - 145	140 - 155																				
Geburtsgewicht (kg)	38 - 44																					
Erstkalbealter (Mon.)	mind. 24																					
Tageszunahmen (Absetzer, g)		1200 (Zucht) 1350 (Mast)																				
<p><b>Charolais</b>                      Großer Rahmen, höchste Mastleistung mit hohem Futteraufnahmevermögen für Wirtschaftsfutter und sehr guter Futterverwertung. Ausgeprägte Bemuskelung mit relativ geringer Fettauflagerung. Farbe: weiß bis cremegelb ohne Pigmentflecken, Flotzmaul, Klauen und Horn hell. Körper: kleiner Kopf, großes Flotzmaul, Rahmen groß, breit, tief und lang. Korrekte, trockene Gliedmaßen; ausgeprägte Bemuskelung v.a. an Schulter, Rücken, Lende, Becken und besonders Keule. Produktionseigenschaften: ruhig, gutnützig, Weideeignung, höchste Zunahmen, regelmäßiges, problemloses Kalben, gute Muttereigenschaften mit genügend Milch, vitale Kälber. Schlachtkörper: hohe Ausschlächtung, hohe Fleischqualität, auch bei hohem Mastgewicht relativ wenig Fett. Ruhiger, gutmütiger Charakter.</p>	<p><b>Maße und Gewichte</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Kühe</b></th> <th><b>Stiere</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gewicht (kg)</td> <td>700 - 900</td> <td>1100 - 1400</td> </tr> <tr> <td>Widerrist (cm)</td> <td>135 - 145</td> <td>145 - 160</td> </tr> <tr> <td>Jahresgewicht (kg)</td> <td>370</td> <td>530</td> </tr> <tr> <td>Geburtsgewicht (kg)</td> <td>40 - 50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tageszunahmen (Absetzer, g)</td> <td></td> <td>mind. 1200 (1100 BIO)</td> </tr> </tbody> </table>		<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>	Gewicht (kg)	700 - 900	1100 - 1400	Widerrist (cm)	135 - 145	145 - 160	Jahresgewicht (kg)	370	530	Geburtsgewicht (kg)	40 - 50		Tageszunahmen (Absetzer, g)		mind. 1200 (1100 BIO)			
	<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>																				
Gewicht (kg)	700 - 900	1100 - 1400																				
Widerrist (cm)	135 - 145	145 - 160																				
Jahresgewicht (kg)	370	530																				
Geburtsgewicht (kg)	40 - 50																					
Tageszunahmen (Absetzer, g)		mind. 1200 (1100 BIO)																				

### Fleckvieh in der Fleischnutzung

Farbausprägung: keine Unterschiede zur Doppelnutzung

Rahmen: mittel- bis großrahmig, es soll eine große Varianz in diesem Merkmal erhalten bleiben, um den unterschiedlichen Geländebedingungen Österreichs zu entsprechen. Kühe mit 750 – 900 kg verursachen auf stark geneigten Weideflächen größere Schäden an der Grasnarbe, sind jedoch auf trittfesten, ebenen Grünlandflächen bestens geeignet.

Bemuskelung: gute bis sehr gute Bemuskelung, insbesondere der wertvollen Körperpartien sind anzustreben.

Form: korrekte Fundamente, um den unterschiedlichsten Stall- und Weidebedingungen zu entsprechen.

Euter: hochaufgehängte Euter mit kleinen Zitzen.

Milchleistung: in Reinzucht soll die Milchleistung der FV-Mutterkühe zwischen 3500 und 5000 kg Milch liegen um hohe Absatzgewichte zu erreichen

Mastleistung: hohe tägliche Zunahmen gepaart mit Anspruchslosigkeit, hohem Futteraufnahmevermögen (insbesondere Grundfutter) und ausgezeichneter Futtermittelverwertung.

Schlachtleistung: gute Schlachtausbeute mit einem hohen Anteil wertvoller Teilstücke, sowie hervorragenden Werten der Fleischqualität

Fitness: lange (optimale) Nutzungsdauer, hohe Persistenz, hohe Fruchtbarkeit, hervorragende Werte im Kalbeverlauf sowie der Totgeburtenrate und hohe Widerstandsfähigkeit gegen Mastitiden und hohe Vitalität der Kälber.

Hornlosigkeit: das Merkmal Hornlosigkeit soll unter Berücksichtigung der Leistungs- und Fitnessmerkmale verstärkt in die Fleckviehmutterkuhpopulation integriert werden.

### Galloway

Galloway ist ein klein- bis mittelrahmiges, spätreifes, einfarbig schwarz bis blondes (dun), weiß gegürteltes (belted) und deren Kreuzungen hornloses Rind mit guter Bemuskelung. Der Kopf ist kurz und breit, die Augen groß und eindrucksvoll, der Rumpf symmetrisch rund (kastenförmig), die Rippen lang mit gutem Körperansatz, Flanken voll und tief, Winterhaar weich wellig, dichtes Unterhaar. Die hervorragenden Mutterkuheigenschaften wie Gutmütigkeit, Fruchtbarkeit, Leichtkalbigkeit und Widerstandsfähigkeit, Krankheitsresistenz, bei guten Aufzuchtleistungen, Langlebigkeit, Weidetauglichkeit, sehr gute Fleischqualität sprechen für diese Rasse.

### Maße und Gewichte

	Kühe	Stiere
Gewicht (kg)	450 - 650	650 - 1000
Widerrist (cm)	115 - 125	125 - 135
Jahresgewicht (kg)	200	285
Geburtsgewicht (kg)	22 –35	
Erstkalbealter (Mon.)	25	
Tageszunahmen (Absetzer, g)		650 - 900

### Hochlandrind

Das Hochlandrind hat ein sehr breites Einsatzspektrum und ist durch Genügsamkeit, Winterhärte, Anpassungsfähigkeit, Robustheit, Langlebigkeit, Fruchtbarkeit und Leichtkalbung gekennzeichnet. Das Hochlandrind ist wegen der qualitätsmindernden Verfettungsgefahr nicht mastfähig.

### Maße und Gewichte

	Kühe	Stiere
Gewicht (kg)	max. 450	max. 600
Widerrist (cm)	110 - 125	115 - 130
Geburtsgewicht (kg)	max. 30	

<p><b>Limousin</b>  Limousin ist ein mittelrahmiges Rind mit besonderem Fleischadel, feinem Knochenbau, extremer Bemuskelung speziell in der Keulenpartie (Apfelkeule), kleinem Kopf, langem Körper und dünner Haut. Das Limousinrind ist einfarbig braun bis kräftig weizenfarben und zeigt lediglich an Füßen, Innenkeule und Augenumgebung typische Aufhellungen. Für die frühreife Fleischrinderproduktion gut geeignet (z.B. Styria Beef). Gute Masttauglichkeit der männlichen Kälber, die einen heute gewünschten Schlachtkörper mit 350 kg bringen. Hohe Schlacht und Fleischausbeute mit einem hohen Anteil an wertvollen Teilstücken. Leichte Abkalbungen (98% ohne Hilfe), fruchtbare und langlebige Tiere von besonderer Vitalität, gute Charakter- und Muttereigenschaften, günstige Futterumwandlung. Guter Eutersitz, kurze und dünne Striche. Ausreichende Milchleistung, sodaß eine 8-10 monatige Sägezeit gewährleistet ist.</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="3"><b>Maße und Gewichte</b></th> </tr> <tr> <th></th> <th><b>Kühe</b></th> <th><b>Stiere</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gewicht (kg)</td> <td>600 - 750</td> <td>1000 - 1200</td> </tr> <tr> <td>Widerrist (cm)</td> <td>130 - 140</td> <td>140 - 155</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Maße und Gewichte</b>				<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>	Gewicht (kg)	600 - 750	1000 - 1200	Widerrist (cm)	130 - 140	140 - 155						
<b>Maße und Gewichte</b>																			
	<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>																	
Gewicht (kg)	600 - 750	1000 - 1200																	
Widerrist (cm)	130 - 140	140 - 155																	
<p><b>Luing</b>  Das mittelrahmige Rind entstand durch die Kreuzung verschiedener britischer Fleischrinderrassen, es wird aber erst in letzter Zeit verstärkt züchterisch bearbeitet. Die Verbreitung ist demzufolge noch gering. Luings sind einfarbig rotbraun oder teilweise gefleckt und mit dichtem Haarkleid ausgestattet. Bei guter Bemuskelung besitzen sie ein trockenes, klares Fundament. Durch ihre Anpassungsfähigkeit und Genügsamkeit eignen sich Luings zur ganzjährigen Freilandhaltung. Sie sollten auf ärmeren Standorten eingesetzt werden, in der Mast sind mittlere Tageszunahmen zu erreichen.</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="3"><b>Maße und Gewichte</b></th> </tr> <tr> <th></th> <th><b>Kühe</b></th> <th><b>Stiere</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gewicht (kg)</td> <td>550 - 650</td> <td>700 - 900</td> </tr> <tr> <td>Widerrist (cm)</td> <td>135</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>Geburtsgewicht (kg)</td> <td>35</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Maße und Gewichte</b>				<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>	Gewicht (kg)	550 - 650	700 - 900	Widerrist (cm)	135	140	Geburtsgewicht (kg)	35	38			
<b>Maße und Gewichte</b>																			
	<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>																	
Gewicht (kg)	550 - 650	700 - 900																	
Widerrist (cm)	135	140																	
Geburtsgewicht (kg)	35	38																	
<p><b>Pinzgauer</b>  Das Pinzgauer Rind ist ein auf Milch und Fleisch gezüchtetes kastanienbraunes Zweinutzungs- und Milchrind mit einer typischen Weißzeichnung vom Widerrist über Rücken, Bauch sowie Vorderarmen und Unterschenkeln. Im besonderen zeichnet sich das Pinzgauer Rind, bei einer mittleren Reife und Konstitution und Anpassungsfähigkeit an verschiedene Klimate und Haltungsbedingungen aus. Dabei spielt das gesunde, trockene Fundament (Gängigkeit), die tiefe mittelbreite Brust mit einer langen Mittelhand (hohe Futteraufnahme) sowie die leichten Abkalbungen (lange Kälber) besonders in Fleischproduktion und hier vornehmlich in der Mutterkuhhaltung eine wichtige Rolle. In der Fleischleistung werden vom Pinzgauer Rind bei intensiver Mast tägliche Zunahmen von 1300g und mehr erreicht. Die Schlachtausbeute liegt dabei zwischen 56 und 58 %. Die bekannt gute Fleischqualität (Marmorierung, feine Fleischfaser, hellrote Farbe und ausgewogene Fettauflage) kommt der steigenden Nachfrage der Konsumenten nach hochwertiger Qualität sehr entgegen.</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="3"><b>Maße und Gewichte</b></th> </tr> <tr> <th></th> <th><b>Kühe</b></th> <th><b>Stiere</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gewicht (kg)</td> <td>600 - 750</td> <td>1000 - 1200</td> </tr> <tr> <td>Widerrist (cm)</td> <td>135 - 140</td> <td>145 - 152</td> </tr> <tr> <td>Erstkalbealter (Mon.)</td> <td>mind. 28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tageszunahmen (Absetzer, g)</td> <td></td> <td>900 - 1100</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Maße und Gewichte</b>				<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>	Gewicht (kg)	600 - 750	1000 - 1200	Widerrist (cm)	135 - 140	145 - 152	Erstkalbealter (Mon.)	mind. 28		Tageszunahmen (Absetzer, g)		900 - 1100
<b>Maße und Gewichte</b>																			
	<b>Kühe</b>	<b>Stiere</b>																	
Gewicht (kg)	600 - 750	1000 - 1200																	
Widerrist (cm)	135 - 140	145 - 152																	
Erstkalbealter (Mon.)	mind. 28																		
Tageszunahmen (Absetzer, g)		900 - 1100																	



---

*Medieninhaber und Herausgeber:*

Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR)

Universumstraße 33/8, 1200 Wien

im Rahmen des Genetischen Ausschusses

DVR: 0514080

*Für den Inhalt verantwortlich:*

Die jeweiligen Autoren

*Redaktion:*

Dr. Christian Fürst, ZAR

*Druck:* Agrarmarkt Austria, Dresdnerstraße 70, 1200 Wien