



**LfL**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



## **Die bayerische Rinderzucht vor neuen Herausforderungen**



**Schriftenreihe**

9  
2005  
ISSN 1611-4159

**Impressum:**

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL),  
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan  
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Tierzucht  
Prof.-Dürrwächter-Platz 1, 85586 Poing  
E-Mail: [Tierzucht@LfL.bayern.de](mailto:Tierzucht@LfL.bayern.de)  
Tel.: 089/99141-101

1. Auflage Oktober / 2005

Druck: Direkt Marketing & Digitaldruck, 85356 Freising / Attaching

© LfL



# **Die bayerische Rinderzucht vor neuen Herausforderungen**

Fachtagung  
des Instituts für Tierzucht  
der Bayerischen Landesanstalt für  
Landwirtschaft

am 18. Oktober 2005  
in Grub

Dr. K.-U. Götz, M. Putz, Prof. Dr. G. Thaller,  
Dr. I. Medugorac, Dr. J. Dodenhoff,  
Dr. D. Krogmeier,  
Dr. R. Emmerling, Dr. G. Dorfner



<b>Auswirkungen der GAP-Reform auf die Rinderproduktion in Bayern .....</b>	<b>7</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Rahmenbedingungen für die Milch- und Rindfleischproduktion in Bayern .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Kernelemente der GAP-Reform im Sektor Milch und Rindfleisch .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Auswirkungen für Rinderhalter .....</b>	<b>11</b>
<b>5 Fazit für die Rinderzucht .....</b>	<b>13</b>
<b>Entstaatlichung – Fluch oder Segen für die bayerische Rinderzucht? .....</b>	<b>15</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>15</b>
<b>2 Historische Entwicklung.....</b>	<b>15</b>
<b>3 Standortbestimmung .....</b>	<b>16</b>
<b>4 Wegfall der Besamungserlaubnis .....</b>	<b>17</b>
<b>5 Privatisierung von Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung.....</b>	<b>19</b>
<b>6 Staatliche Zuchtleitung und Zuchtberatung .....</b>	<b>20</b>
<b>7 Fazit.....</b>	<b>21</b>
<b>Anforderungen an die Leistungsprüfung und die Zuchtwertschätzung unter neuen Rahmenbedingungen .....</b>	<b>23</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>24</b>
<b>2 Anforderungen an die Leistungsprüfung .....</b>	<b>25</b>
<b>3 Anforderungen an die Zuchtwertschätzung.....</b>	<b>28</b>
<b>4 Schlussfolgerungen.....</b>	<b>30</b>
<b>Perspektiven für die Fleckviehzucht im Jahr 2020 .....</b>	<b>33</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>34</b>
<b>2 Aktueller Gesamtzuchtwert .....</b>	<b>34</b>
<b>3 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale .....</b>	<b>35</b>
3.1 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale auf die Milchleistung .....	36
3.2 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale auf die Nutzungsdauer und die weibliche Fruchtbarkeit.....	37
3.3 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale auf den erwarteten monetären Zuchtfortschritt.....	38

<b>4</b>	<b>Wie viel Fitness braucht das Fleckvieh? .....</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>Abschließende Betrachtung .....</b>	<b>40</b>
<b>Mittel- und langfristige Perspektiven für die bayerischen Rinderrassen –</b>		
	<b>Bayerisches Braunvieh – .....</b>	<b>43</b>
<b>1</b>	<b>Einführung Bayerisches Braunvieh .....</b>	<b>44</b>
<b>2</b>	<b>Phänotypischer und Genetischer Fortschritt .....</b>	<b>44</b>
2.1	Komponenten des genetischen Fortschritts.....	45
2.1.1	Selektionsintensität .....	45
2.1.2	Generationsintervall .....	46
2.1.3	Erwarteter Zuchtfortschritt.....	47
<b>3</b>	<b>Gebrauchskreuzung beim bayerischen Braunvieh.....</b>	<b>48</b>
<b>4</b>	<b>Inzucht beim Braunvieh .....</b>	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>53</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>56</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der MAS .....</b>	<b>56</b>
<b>3</b>	<b>Anwendungsformen der MAS .....</b>	<b>58</b>
<b>4</b>	<b>Voraussetzungen für die Anwendung von MAS .....</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>Aufbau einer Infrastruktur für MAS.....</b>	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>Welche QTL?.....</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>Finanzierung und Zusammenarbeit.....</b>	<b>62</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>63</b>
	<b>Laudatio zur Verabschiedung von Herrn LLD Ewald Rosenberger .....</b>	<b>65</b>

# Auswirkungen der GAP-Reform auf die Rinderproduktion in Bayern

Dr. Gerhard Dorfner

Institut für Ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik

## Zusammenfassung

Die EU-Agrarreform des Jahres 2003 führt für den Zeitraum 2005 bis 2013 den agrarpolitischen Weg der Agenda 2000 fort und intensiviert den Prozess der Liberalisierung der Agrarmärkte. Die deutsche Umsetzung der Reform mit der Entkopplung der Prämien im Milch- und Rindfleischsektor bereits ab 2005 verändert langfristig die ökonomischen Rahmenbedingungen der für Bayern typischen intensiven Milch- und Rindfleischproduktion. Die für das Jahr 2013 geplante einheitliche Flächenprämie über alle Betriebstypen hinweg führt dazu, dass insbesondere Rinderhalter mit hohem Leistungsniveau und hoher Milch- und Fleischproduktion im Bezug auf die Fläche im Vergleich zum bisherigen System weniger Direktzahlungen erhalten.

Insgesamt entscheiden deutlich stärker als in der Vergangenheit die Marktpreise die zukünftigen Entwicklungen in der Rinderhaltung Bayerns. Der zunehmend liberalisierte und auch in Zukunft sich erweiternde Markt der EU erhöht voraussichtlich die Konkurrenz zwischen den Produzenten und beschleunigt Strukturwandel, Konzentrationstendenzen und Spezialisierung der Haupterwerbsbetriebe, bietet aber auch Marktchancen.

Für Bayern ist ein kontinuierlicher Abbau der Rinderbestände in Verbindung mit dem weiterhin verfolgten Pfad der Milchleistungssteigerung zu erwarten, der auch den Rückgang der Rindfleischproduktion zur Folge hat. Die Zukunft der Zweinutzungsrasse Fleckvieh in der Milchproduktion hängt maßgeblich von den schwer zu prognostizierenden Preisen für Nutzkälber und der Preisrelation zwischen Milch und Rindfleisch ab.

## 1 Einleitung

Die Produktion von Milch, Rindern und Rindfleisch ist in Bayern nach wie vor das Rückgrat der bayerischen Landwirtschaft. Fast 40% des gesamten Produktionswertes der bayerischen Landwirtschaft stammt aus diesen Produktionszweigen. Knapp 75.000 der 135.000 bayerischen Landwirte erzielen zumindest einen Teil ihres Einkommens aus der Rinderhaltung mit rd. 3,6 Mio. Rindern, davon 1,3 Mio. Milchkühen.<sup>1</sup>

Von der in Deutschland im Jahr 2004 gesetzlich verabschiedeten EU-Agrarreform - auch GAP-Reform genannt – ist die Milch- und Rinderproduktion aufgrund des bisher starken Einflusses der europäischen Markt- und Preispolitik auf die Wirtschaftlichkeit dieses Sektors eminent betroffen. Speziell die zunehmende Ausrichtung des EU-Marktes auf das Preisniveau des Weltmarkts in Verbindung mit der Umgestaltung des Prämiensystems ab 2005 werden nicht ohne Folgen für die Produzenten von Milch und Rindfleisch in Bayern bleiben.

## 2 Rahmenbedingungen für die Milch- und Rindfleischproduktion in Bayern

### Markt

Grundsätzlich zeichnet sich der bayerische und auch deutsche Markt für Milch und Rindfleisch durch einen Selbstversorgungsgrad von über 100 % aus, was die Notwendigkeit des Exports und damit der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Produktion im nationalen und internationalen Vergleich verdeutlicht. Auf der Ebene der EU-25 hat sich im Gegensatz zur Milch bei Rindfleisch die Situation in den letzten Jahren gewandelt und der Selbstversorgungsgrad liegt spürbar unter 100 %, womit die EU-25 ein Netto-Importeur für Rindfleisch geworden ist. Marktprognosen der EU-Kommission gehen bei einer zurückgehenden Rindfleischproduktion bis 2012 um 420.000 t (entsprechend 4 %) und einer stabilen Nachfrage innerhalb der EU-25 von einem steigenden Einfuhrbedarf aus. Auch die steigende Nachfrage nach Rindfleisch vorrangig im asiatischen Raum bzw. im Nahen Osten spricht für feste Marktpreise bei Rindfleisch.

Bei Milch steht eine prognostizierte weltweit steigende Nachfrage steigenden Angebotsmengen gegenüber, die den preisstabilisierenden Effekt vermindern könnten. Marktbestimmend in der EU bleibt aller Voraussicht nach ein Überangebot an Milch.

### Preise und Wirtschaftlichkeit

Die Milchproduzenten haben seit dem Preishoch 2001 einen kontinuierlichen Preisrückgang zu verkraften, der sich in sinkenden Einkommen widerspiegelt. Der ausbezahlte Milchpreis bei standardisierten Inhaltsstoffen (einschl. MwSt.) bewegt sich derzeit auf einem Niveau von rd. 30 ct/kg (Abb. 1). Auswertungen der Buchführungsstatistik und der Betriebszweigabrechnung zeigen, dass dieses Niveau im Zeitraum 2003/04 für viele auch gut strukturierte Betriebe keine ausreichenden Gewinne und Eigenkapitalbildungen zuließ. Dabei vergrößert sich der Gewinnabstand zwischen ökonomisch erfolgreichen und weniger erfolgreichen Betrieben immer mehr und erreicht in Haupterwerbsbetrieben mit rd. 350.000 kg Milchquoten bis über 30.000 € je Betrieb.

---

<sup>1</sup> Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2004, ZMP 2005



Die in letzter Zeit stark steigenden Energiepreise verschärfen die Kostensituation in der energieintensiven Milchproduktion deutlich. Trotz dieser sich verschlechternden Ausgangssituation sind die Kaufpreise für Milch an der Quotenbörse mit 40 – 50 ct/kg nach wie vor relativ hoch. Zu erklären ist diese ökonomische Diskrepanz mit einzelbetrieblichen Grenzkostenrechnungen auf der Grundlage steigender Milchleistungen bzw. steigender Gebäudeauslastung und mit der Tatsache, dass viele Betriebsleiter keine wirtschaftliche Alternative zur Milchproduktion besitzen. Deutliche Nachfrageüberhänge an der Quotenbörse in ganz Deutschland bestätigen diese Situation auch für andere Bundesländer.

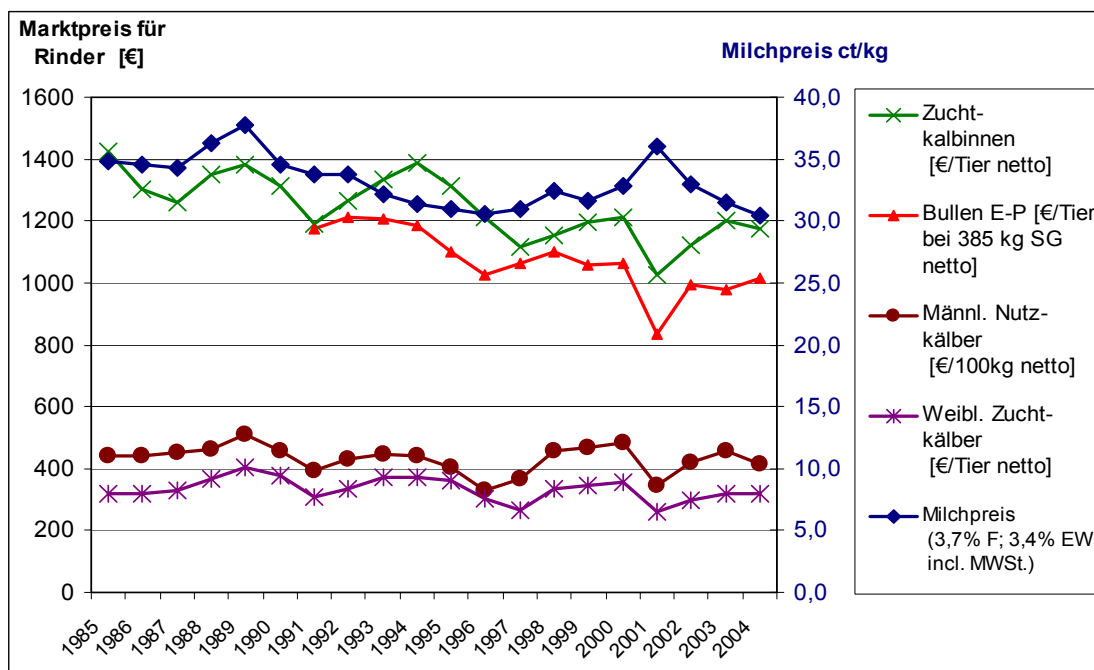


Abb. 1: Entwicklung der Marktpreise für Milch und Rindfleisch

Der Rindfleischmarkt der EU war in den letzten Jahren zunächst von BSE, später von der Maul- und Klauenseuche negativ beeinflusst und erholte sich in kleineren Schritten. Die Bullenmäster konnten in diesen Jahren phasenweise je nach Relation zwischen den Kälber- und Bullenpreisen im Zusammenspiel mit den Bullenprämien rentabel produzieren. Nach der im Jahr 2005 durchgeführte Entkopplung der Rinderprämien reagierte der Markt mit steigenden Erlösen bei Rindfleisch und stabilisierte die Wirtschaftlichkeit der Bullenmast. Mittel- und langfristig entscheiden im neuen Prämiensystem das nachhaltige Preisniveau bei Rindfleisch zusammen mit dem Einkaufspreis für Nutzkälber über die Zukunft vieler Bullenmäster. Die aktuelle Entwicklung sich erholender Erzeugerpreise stärkt dabei aber auch die Konkurrenzfähigkeit ausländischer Rindfleischanbieter und erhöht die Importe.

### 3 Kernelemente der GAP-Reform im Sektor Milch und Rindfleisch

Die GAP-Reform führt grundsätzlich die Gedanken der vorangegangenen Reformen, die eine Abkehr von der aktiven Markt- und Preispolitik des Staates vorsehen, weiter und integriert den Milchsektor, der in der Vergangenheit noch ausgeklammert war.

Die grundsätzliche Liberalisierung des Agrarsektors in der EU bei Binnenmarkt, Außenschutz und Marktzugang wird neben der Umgestaltung des Prämiensystems von folgenden wichtige Maßnahmen begleitet, die schrittweise ab 2005 greifen:

1. Ausbau der Förderung des ländlichen Raums durch Stärkung der sog. „2. Säule“ in Form einer Umschichtung („Modulation“) von bisherigen Zahlungen im klassischen Agrarsektor hin zu Projekten, die allgemein die Wirtschaftskraft des ländlichen Raums stärken sollen.
2. Feste Kopplung der gewährten Direktzahlungen an vorgegebene Produktionsstandards („cross compliance“). Die Nichteinhaltung vorgegebener Auflagen führt zum Verlust von Direktzahlungen.

Speziell für den Milchsektor sind folgende konkrete Regelungen herauszuheben:

1. Deutliche Reduzierung der Interventionseingriffe durch Absenken der Interventionspreise und -mengen bei Butter und Magermilchpulver und damit indirekter Preisdruck für Milch in Höhe von 22%.<sup>2</sup>
2. EU-weite Erhöhung der Milchquoten im Zeitraum 2006-2008 um insgesamt 1,5 % bei Fortführung der Quotenregelung bis 2014/15.
3. Entkopplung der bis 2006 auf 3,55 ct/kg Milch steigenden Direktzahlungen für Milch als Ausgleich der Preisabsenkung und Integration in die Betriebsprämie.

Das Grundprinzip der deutschen Umsetzung der GAP-Reform beim Prämiensystem besteht in einer vollständigen Entkopplung fast aller der in der Vergangenheit größtenteils an das Produkt gekoppelten Prämien (Abb. 2). Die Prämien setzen sich ab 2005 aus einem Basiswert für Ackerland (ca. 299 €/ha) und Grünland (ca. 90 €/ha) und einem betriebsindividuellen Betrag zusammen. Dieser betriebsindividuelle Wert von Prämienansprüchen basiert bei Milch auf der betrieblichen Referenzmenge zum 31.03.2005 und in der Rindfleischproduktion auf den bewilligten Prämien des Referenzzeitraumes 2000-2002 und erhöht den Wert der Zahlungsansprüche beträchtlich.

Erst im Zeitraum von 2010 bis 2013 soll dann dieser Teil der Prämien, der von der historischen Produktion abgeleitet wird, abgeschmolzen werden. Ab dem Jahr 2013 gilt voraussichtlich eine bayernweit einheitliche Flächenprämie von 340 €/ha unabhängig von der Produktionsrichtung des Betriebs, sofern die Flächen einer bestimmten Mindestbewirtschaftung unterliegen. Insofern stehen den Rinderhaltern nach derzeitiger Beschlusslage bis einschließlich 2009 die historisch gewährten Prämien noch voll zur Verfügung. Sie sind aber von der Bewirtschaftung des Betriebs entkoppelt und ermöglichen damit dem Betriebsleiter beispielsweise die Aufgabe der Milch- und Rinderproduktion ohne Verlust staatlicher Direktzahlungen.

---

<sup>2</sup> Quelle: Institut für Ernährungswirtschaft und Markt der LfL, Agrarmärkte 2004

Bisherige Prämien/Ausgleichszahlungen  (produktions- und produktabhängig)	Neues Prämiensystem ab 01.01.2005 ("GAP-Reform")			
	Entkoppelter Prämienanteil			Gekoppelter Prämienanteil
	Betriebsindividueller Betrag (BIB) <sup>1)</sup>	Basiswerte für Acker- und Grünland	nicht direkt an Betrieb fließend	gekoppelt an die Produktion (ausbezahlt an Betrieb)
<b>A Prämien aus Milchquote und Viehhaltung</b>				
1. Milchprämie	100%			
2. Sonderprämie Bullen	100%			
3. Sonderprämie Ochsen	100%			
4. Mutterkuhprämien	100%			
5. Prämien Mutterschafe	100%			
6. Prämien Milchschafe	100%			
7. Extensivierungsprämien für männliche Rinder	50%	50%		
8. Extensivierungsprämien Mutterkühe	50%	50%		
9. Schlachtpremien Kälber	100%			
10. Schlachtpremien Großrinder		100%		
<b>B Flächenprämien</b>				
1. Getreide		100%		
2. Mais		100%		
3. Ölsaaten, Flachs	} KPR -Flächenprämien	100%		
4. Eiweißpflanzen		100%		
5. Flächenstilllegung		100%		
6. Saatgutbeihilfe		100%		
7. Stärkekartoffelprämie	10%	30%		60%
8. Hopfenprämie		75%	25% <sup>2)</sup>	
9. Tabakprämie <sup>3)</sup> 2006 - 2009	40%			60%
2010 - 2013	50%		50% <sup>3)</sup>	
<b>C Sonstiges</b>				
1. Trockenfutterbeihilfe	50%			50% <sup>4)</sup>
2. Eiweißpflanzenprämie				100%
3. Energiepflanzenprämie				100%
4. Hartweizenbeihilfe		100%		
<b>Betriebsprämie als Summe mehrerer an die Produktion gekoppelter Ausgleichszahlungen</b>	<b>Regionalisierte einheitliche Flächenprämie ab 2013 : voraussichtlich 340 €/ha in Bayern (vor Abzug nat. Reserve u. Modulation)</b>			

<sup>1)</sup> Abschmelzprozess des betriebsindividuellen Betrags (BIB) 2010 - 2013

<sup>2)</sup> 25% des Prämienvolumens an anerkannte Erzeugergemeinschaften => Qualitätssicherung, Marktstabilisierung, Forschung

<sup>3)</sup> In 2005 Prämie noch voll gekoppelt, ab 2010 50% des Prämienvolumens in die "2. Säule" => Finanzierung von Umstrukturierungsmaßnahmen

<sup>4)</sup> 50% des Prämienvolumens an Trockenfutterwerke => indirekte Weitergabe an die Landwirtschaft durch niedrigere Trocknungskosten

Abb. 2: Prämiensystem der EU-Agrarreform – deutsche Umsetzung

## 4 Auswirkungen für Rinderhalter

Bei der Beurteilung der wirtschaftlichen Auswirkung für die Rinderhalter ist zunächst zwischen der Prämien- und der eigentlichen Kosten-Leistungs-Rechnung der Produktion zu trennen. Bei aller Diskussion der in Zukunft realisierbaren Prämienätze auf der Ebene der EU stellt die GAP-Reform einen kalkulierbaren Rahmen dar. Die Entwicklung der Erzeugerpreise ist auf lange Sicht wesentlich schlechter zu prognostizieren, was auch die gegenseitigen Wechselwirkungen der Preise beispielsweise zwischen Bullen- und Kälberpreis betrifft.

### Prämien

Die ökonomischen Auswirkungen für die Rinderhalter hängen aufgrund der Ausgestaltung der Reform stark von den regionalen bzw. einzelbetrieblichen Ausgangsvoraussetzungen ab.

Grundsätzlich gilt dabei bezüglich der Prämien-summe:

- Betriebe mit bisher hoher Intensität der Milch- und Fleischproduktion (bezogen auf die Fläche) verlieren in der Endstufe der Reform überdurchschnittlich.
- Betriebe mit hohen Grünlandanteilen und bisher unterdurchschnittlicher Produktionsintensität erhöhen ihre Prämien-summe.
- Die klassischen bayerischen Grünlandstandorte verbessern infolge des einheitlichen Fördersatzes ihre Situation bezüglich der Prämien im Vergleich zu Ackerbauregionen.

- Bisher prämiengünstige extensive Mastverfahren beispielsweise in der Mutterkuhhaltung oder der Ochsenmast verlieren durch die Entkopplung der Prämien deutlich an Attraktivität. Deren Ökonomik ist noch mehr als bisher von überdurchschnittlicher Vermarktung bzw. für bayerische Verhältnisse nur selten zu realisierenden Herdengrößen abhängig.

### Marktpreise

Die Marktpreise für Milch und Rindfleisch werden sich stärker als bisher an den (internationalen) Marktgegebenheiten orientieren und voraussichtlich stärkeren Preisschwankungen bzw. -zyklen unterworfen sein. Das Niveau der Interventionsabsicherung sinkt im Zuge der Agrarreform von 28 ct/kg auf rd. 22 ct/kg Milch (bei standardisierten Inhaltsstoffen) ab und übt zumindest indirekt Preisdruck aus.<sup>3</sup>

Allerdings steht aus Kostengesichtspunkten und nach den Erfahrungen der Betriebszweigabrechnung fest, dass eine rentable Milchproduktion bei diesem Preisniveau unter deutschen und zum großen Teil auch europäischen Verhältnissen kaum realisierbar ist. Das Beispiel des Rindfleischmarktes macht zudem deutlich, dass eine Absenkung des Interventionspreises nicht zwangsläufig Druck auf den Marktpreis ausüben muss und damit keinesfalls fest steht, wie weit der Milchpreis in der Zukunft absinken wird.

Am Beispiel eines bayerischen Milchviehbetriebs mit einer Quotenausstattung von 250.000 kg und 45 ha LF macht Abb. 3 deutlich, welche ökonomischen Auswirkungen im Einzelfall zu erwarten sind. Dabei wurde ein kontinuierliches Absinken der Milchpreise von 32 ct/kg in 2003 auf 28 ct/kg in 2013 unterstellt.

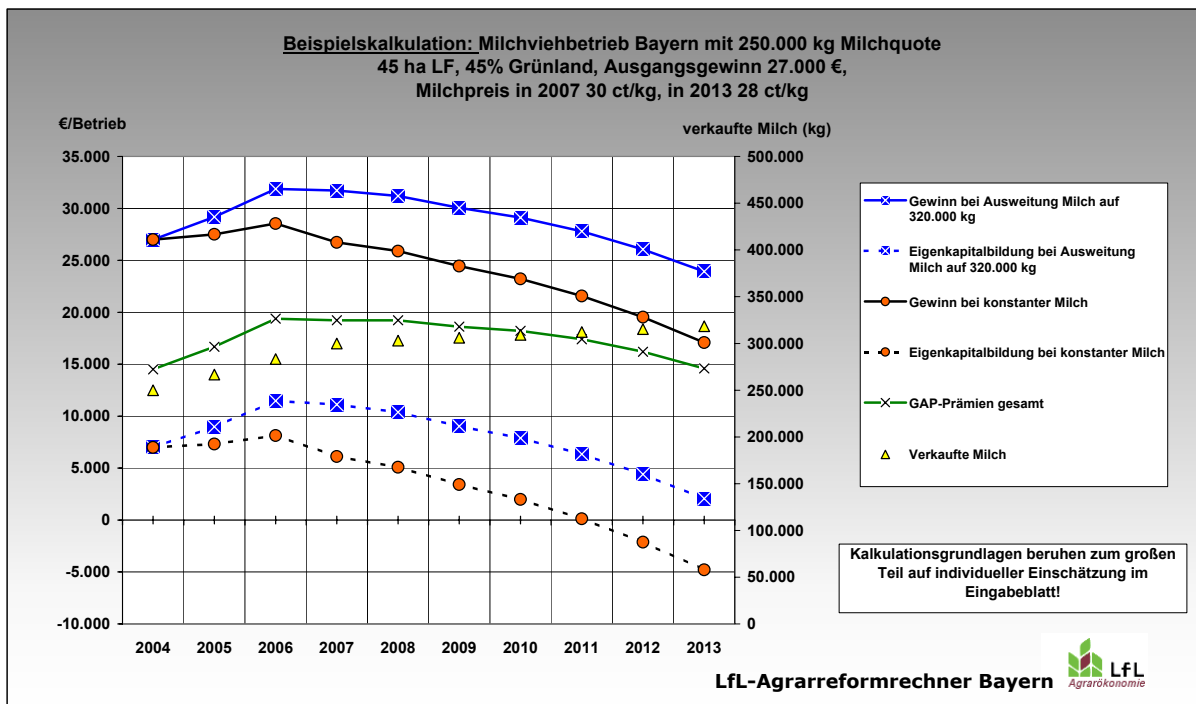


Abb. 3: Kalkulation der Auswirkungen der GAP-Reform auf einen spezialisierten Milchviehbetrieb mit 45 % Grünlandanteil

<sup>3</sup> Institut für Ernährungswirtschaft und Markt der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Agrarmärkte 2004

Trotz der Notwendigkeit der einzelbetrieblichen Betrachtungsweise verdeutlicht Abb. 3 den Einkommensdruck für viele bayerische Rinderhalter in der mittel- und langfristigen Sicht der Reform. Unter der Annahme nachhaltig sinkender Erzeugerpreise für Milch ergibt sich für die Landwirte der Zwang betrieblicher Entwicklungsschritte – sei es innerhalb des bestehenden Betriebszweigs, innerhalb des Betriebs oder außerhalb der Landwirtschaft.

#### **Erwartete Konsequenzen für bayerische Rinderhalter im Zuge der GAP-Reform:**

- Spürbarer Einkommensdruck durch Preis- und Prämienentwicklung v.a. in den bisher intensiv wirtschaftenden bzw. flächenknappen Betrieben.
- Steigende Bedeutung des Marktes und damit des Marktpreises für die betrieblichen Entscheidungen.
- Prämiensystem puffert in den kommenden Jahren betriebliche Umstrukturierungen ab, stärkt die Suche nach Alternativen und beschleunigt den Strukturwandel.
- Zunehmende Differenzierung der Betriebe in professionelle Haupterwerbsbetriebe und „extensive“ Betriebstypen mit Prämienoptimierung.
- Milchproduzenten werden sich unter Nutzung geringer Wachstumskosten kontinuierlich in der Milchproduktion weiterentwickeln und dabei auch steigende Milchleistungen nutzen.
- Rindfleischproduzenten werden mittelfristig nur weiter produzieren, wenn die Spanne zwischen Erlös und Bestandsergänzung eine Kostendeckung zulässt.
- Preisunwägbarkeiten, die voraussichtliche Zunahme der Preisvolatilität und die Diskussion neuerlicher Reformschritte bereits in den kommenden Jahren reduzieren die Planungssicherheit.
- Mindestbewirtschaftungsauflagen durch Cross Compliance werden langfristig von zunehmender Bedeutung für die betriebliche Weiterentwicklung sein.

## **5 Fazit für die Rinderzucht**

Der Trend zur Leistungssteigerung wird sich grundsätzlich auch mit den neuen Rahmenbedingungen der GAP-Reform 2004 fortsetzen. Sinkende Milchpreise steigern den Druck auf die Landwirte, Wachstum möglichst kostengünstig zu verwirklichen. Dies erfordert eine zunehmende Optimierung des Herdenmanagements einschließlich der Kontrolle der Effektivität von Leistungssteigerungen. Einzelbetriebliche Lösungsansätze werden aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsvoraussetzungen – einschließlich extrem unterschiedlicher Leistungsniveaus in den Herden – in den Betrieben zunehmend wichtiger. Der Strukturwandel wird sich aufgrund des ökonomischen Drucks und der Entkopplung der Prämien fortsetzen und beschleunigen, wobei dessen Geschwindigkeit abhängig ist von der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion und Bullenmast auf der einen und alternativen Erwerbsmöglichkeiten außerhalb der Rinderhaltung bzw. Landwirtschaft andererseits.

Derzeit diskutierte und bereits teilweise umgesetzte „low-cost-Verfahren“ in der tierischen Veredlung bzw. Milchproduktion sind für abgrenzbare Betriebstypen und –situationen als Gegenstrategie unter gewissen Grundvoraussetzungen denkbar. Diese Verfahren müssen strikte Kostenbeachtung in allen Kostenblöcken und intensives Futter- und

Herdenmanagement verbinden. Anzustrebende Grundfutterleistungen von deutlich über 3.500 kg setzen in diesem (Weide-)System eine entsprechende Genetik voraus, die hohe Grundfutteraufnahmen mit einer entsprechenden Umwandlung in Milch ermöglicht. Trotz bestehender Erkenntnisse u.a. in den Nachbarstaaten Schweiz und Österreich ist das „low-cost-System“ der Milchproduktion, das Ansprüche an das Tier, die Futtergrundlage, den Betriebsleiter und die ökonomischen Rahmenbedingungen hat, in Zukunft auf die Umsetzbarkeit auf bayerische Verhältnisse zu untersuchen.

Aufgrund der unbestreitbaren Kosten der Jungviehaufzucht rückt der Aspekt der Nutzungsdauer der Milchkühe immer stärker in den Vordergrund. Remontierungsraten von annähernd 40 % in vorliegenden bayerischen Betriebszweigauswertungen entsprechen einer Nutzungsdauer von weniger als drei Laktationen, die nicht nur aus ökonomischer Sicht nicht zufrieden stellen kann.

Setzt sich der Preistrend zugunsten der Fleischkomponente fort und vergrößert sich der Abstand des Milchleistungspotentials zu Holsteins nicht deutlich über 1.500 kg, sind Zweinutzungsrasen derzeit absolut konkurrenzfähig. Allerdings bewegen arbeitswirtschaftliche Gründe Betriebsleiter mit größeren Herden oft dazu, sich stärker auf Milchproduktion und damit auf Einnutzungsrasen zu konzentrieren. Generell wird sich der gesamte Rinderbestand in Bayern weiterhin kontinuierlich verkleinern und der Markt für in Bayern erzeugten Kälber bzw. Absetzer für die weitere Ausmast „enger“. Aus Sicht der Bullenmäster kann die kontinuierliche Weiterentwicklung der Milchleistung die Qualität der Nutzkälber in den Mastverfahren schmälern. Auch hier wird der Markt reagieren, sofern die gewünschten Schlachtkörperqualitäten nicht mehr in ausreichender zur Verfügung gestellt werden. Insofern werden sich infolge der neuen Rahmenbedingungen neue Gleichgewichte bei vermarkteten Mengen und erzielbaren Preisen einstellen, wie das Beispiel des Rindfleischpreises nach der Entkopplung der Sonderprämie für Bullen zeigte.

Extensive Rinderhaltungsverfahren wie Mutterkuhhaltung oder Ochsenmast, die bisher von der EU-Marktordnung stark profitierten, sind aus wirtschaftlicher Perspektive u.a. Verlierer der deutschen Umsetzung der EU-Agrarreform und werden die Verkleinerung des Angebots bei Rindern und Rindfleisch nicht abpuffern können. Ohne gezielte staatliche Förderansätze, die diese Verfahren stützen, ist deren ökonomischer Erfolg maßgeblich von überdurchschnittlichen Erzeugerpreisen in Marktnischen bzw. von professionellen Strukturen in einer Größenordnung von über 100 Mutterkühen abhängig, die in Bayern bisher kaum realisiert und zu realisieren sind.

# Entstaatlichung – Fluch oder Segen für die bayerische Rinderzucht?

M. Putz<sup>2</sup>, K.-U. Götz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

<sup>2</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht, Grub

## 1 Einleitung

Seit geraumer wird Zeit staatliches Handeln zunehmend in Frage gestellt. Sei es vom Staat selbst, weil staatliches Handeln staatliches Personal erfordert – und das viel Geld kostet – oder sei es von Bürgern und Unternehmen, weil staatliches Handeln deren Handlungsfreiheit einschränkt – und das will keiner gern akzeptieren. Andererseits fordert aber gerade ein nicht geringer Teil der Bürger bzw. Unternehmen zunehmend staatliches Handeln und damit gesetzliche Vorschriften, um die ihnen vermeintlich oder tatsächlich zustehenden individuellen Rechte zu sichern.

Wir wollen aber keine allgemeine rechtsphilosophische Betrachtung vornehmen, sondern speziell das staatliche Wirken und die Entstaatlichung in der Tierzucht ansprechen.

## 2 Historische Entwicklung

Historisch gesehen das erste Motiv für staatliches Handeln in der Tierzucht war die Landesverteidigung. Rechtliche Regelungen in der Pferdezucht hatten zunächst den Zweck, einen für den Kriegsfall geeigneten Pferdebestand sicherzustellen. Darüber hinaus spielte die Arbeitsleistung des Pferdes eine lebenswichtige Rolle bei der Bodenbearbeitung und beim Transport, um die Ernährung des Volkes zu gewährleisten. Letzteres galt natürlich für alle landwirtschaftlichen Nutztiere, so dass die entsprechenden Gesetze und Verordnungen zum Zwecke der Ernährungssicherstellung lange Zeit unumstritten ihre Berechtigung hatten. Schon früh erkannte man staatlicherseits, dass der einzelne Landwirt nicht in der Lage war, die genetische Qualität eines Tieres allein mit den ihm verfügbaren Informationen zu beurteilen. So erließ der Gesetzgeber Vorschriften zur Leistungsprüfung, zur Körung, zur Zuchtbuchführung, zum Verbandswesen, zur künstlichen Besamung, zum Embryotransfer, usw. und sorgte damit zusätzlich für eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Wettbewerbsfähigkeit. Mit diesem staatlichen Handeln sollte jedenfalls „das große Ganze“ befördert werden – und wir glauben, dass das auch weitgehend erfolgreich war.

Obwohl es vielen zu wenig bewusst ist, ist das deutsche Tierzuchtrecht in Bezug auf Entstaatlichung lange Zeit ein Vorreiter gewesen – sei es im nationalen Vergleich mit anderen Rechtsbereichen oder sei es im internationalen Vergleich auf der fachlichen Ebene. So wird z.B. in vielen osteuropäischen Staaten noch heute die Zuchtbuchführung von staatlichen Behörden gemacht. Was manche als Erfindung der Neuzeit bezeichnen, nämlich die Übertragung von staatlichen Aufgaben auf Private, das gibt es in Form der besonderen Rechtsstellung der Zuchtverbände schon seit mehr als 100 Jahren. Gemäß der amtlichen Begründung zum Tierzuchtgesetz wirken Züchtervereinigungen an öffentlich-

rechtlichen Befugnissen mit, wofür andernfalls staatliches Personal eingesetzt werden müsste (Pelhak 1992). Die aktuelle Diskussion um die Übertragung der Leistungsprüfungen auf die Zuchtorganisationen erweckt den völlig falschen Eindruck, alle Leistungsprüfungen seien bisher von staatlichen Behörden durchgeführt worden. Das war nicht einmal zu Zeiten der Pflichtmilchkontrolle der Fall.

Über das Tierzuchtrecht im engeren Sinne hinaus wurden aber auch echte Fördergesetze bzw. staatliche Förderprogramme geschaffen – in Bayern wohl mehr als anderswo. Als Beispiele seien erwähnt:

1. das Landwirtschaftsförderungsgesetz, das der Leistungsprüfung erst zu seiner heutigen Breitenwirkung (78 % MLP-Kühe) verholfen hat, so dass die Zuchtprogramme auf eine große Prüfpopulation gestützt werden können und das die Legitimation für die Tätigkeit der Landesanstalt und die kostenfreie staatliche Beratung ist sowie
2. die Richtlinie für die Förderung der Tierzucht vom 7. März 2005, die die EU-konforme Grundlage darstellt für die Förderung von Zuchtmaßnahmen (z.B. Embryotransfer und Selektionsprämie) sowie die Verbandsförderung, wodurch Maßnahmen honoriert werden, die die Verbände im öffentlichen Interesse durchführen.

Speziell in Bayern geht der fördernde Einfluss des Staates auf das gesamte Zuchtgeschehen weit über die Rechtssetzung hinaus. Mit Gründung der Zuchtverbände – die ersten waren Miesbach 1892 und Kempten 1893 – stellte ihnen der Staat Tierzuchtinspektoren als Zuchtleiter zur Verfügung und übernahm deren Besoldung. Nachdem die Mitgliederzahlen in den Zuchtverbänden stetig gestiegen waren, wurden nach dem 1. Weltkrieg den bis dahin meist als „Einzelkämpfern“ agierenden Zuchtinspektoren von Staats wegen weitere Mitarbeiter beigelegt. Es wurden dort, wo die Zuchtverbände ihre Geschäftsstellen hatten, staatliche Tierzuchtinspektionen (= Behörden) eingerichtet. Im Zuge der „Erzeugungsschlacht“ erfuhren ab Mitte der 1930er Jahre die Zuchtarbeit und die mit ihr befassten Verbände und Behörden eine besondere Unterstützung. Die Tierzuchtinspektionen wurden zu Tierzuchtämtern aufgewertet und ausgebaut, in jüngerer Vergangenheit – wie bekannt – in die Landwirtschaftsämter (jetzt: Ämter für Landwirtschaft und Forsten) integriert und in der Personalstärke reduziert.

### **3 Standortbestimmung**

Heute bestimmt im züchterischen Bereich das Tierzuchtgesetz des Bundes die wesentlichen Grundsätze. Daneben gibt es Gesetze, Verordnungen und Richtlinien der Länder, wobei sich aber die Regelungsintensität und –tiefe in den letzten Jahrzehnten auseinander entwickelt haben. Dies mag auch einer der Gründe dafür sein, dass die Meinungen über den derzeitigen Gesetzentwurf relativ weit auseinander liegen.

Mit dem in § 1 formulierten Gesetzeszweck hat der Gesetzgeber das Ziel formuliert, die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der tierischen Erzeugung sowie die Qualität der Erzeugnisse steigern und die genetische Vielfalt zu erhalten. Wie viel staatliches Handeln dafür erforderlich ist bzw. wie viel Entstaatlichung möglich ist, ohne die Zielerreichung zu gefährden, das sind die zentralen Fragen.



Die richtigen Antworten darauf zu finden ist für Bayern von fundamentaler Bedeutung, weil die bayerische Landwirtschaft ganz wesentlich von der tierischen Erzeugung geprägt wird (70 % aller Erlöse). Staatsminister Miller bezeichnet die Züchtung gerne anerkennend als „Konstruktionsabteilung“ für die gesamte tierische Produktion. Öffentliches Interesse an einer Förderung der Tierzucht ist deshalb gegeben, weil ohne ein staatlich geregeltes Zusammenwirken aller Beteiligten – mit teilweise gegensätzlichen Interessen – die komplexe Züchtungsarbeit nicht funktionieren kann. Der Gesetzgeber ist daher gehalten, den am Züchtungsprozess Beteiligten ihre Rechte und Pflichten zuzuweisen, für gleiche und faire Marktbedingungen sowie ausreichende Transparenz im Interesse des Verbraucherschutzes zu sorgen.

Wir werden die Überlegungen zur Entstaatlichung und ihre Folgen an zwei Beispielen konkreter darstellen.

#### **4 Wegfall der Besamungserlaubnis**

Der Gesetzentwurf zur Ablösung des Tierzuchtgesetzes sieht vor, dass die bisher vorgeschriebene staatliche Besamungserlaubnis ersatzlos entfallen soll. Als Begründung wird angeführt, dass der aufgeklärte Landwirt selbst in der Lage sei, sich die besten Bullen aus dem Angebot herauszusuchen und dass die Konkurrenz zwischen den Besamungsorganisationen schon dafür sorgen werde, dass nur gute Bullen angeboten werden. Neuere Ergebnisse von Rappold (2005, pers. Mitteilung) zeigen aber, dass nur ca. 54 % der Tierhalter selbst entscheiden, mit welchen Bullen ihre Kühe besamt werden. In den übrigen Fällen entscheidet der Besamer, der im Dienstverhältnis mit einer Besamungsorganisation steht, welcher Bulle eingesetzt wird.

In manchen Bundesländern wird die Besamungserlaubnis schon seit Längerem nur noch als formaler Akt ohne faktische Wirkung praktiziert. In Bayern dient sie nicht nur dem Verbraucherschutz, sondern entfaltet auch beträchtliche Selektionsschärfe mit der Folge, dass dadurch der Zuchtfortschritt in der Gesamtpopulation sichergestellt wird.

Den Effekt der Besamungserlaubnis zeigt folgende Betrachtung: Jährlich erhalten in Bayern ca. 50 % der Prüfbullen des jüngsten Jahrgangs die Besamungserlaubnis. Dies entspricht einer Selektionsintensität (nach dem Prüfeinsatz) von ca. 0,8 oder etwa 8,6 Punkten im Gesamtzuchtwert. Nachdem 1 GZW-Punkt etwa 6,- € entspricht, ergibt sich bei einer Remontierungsrate von 33 % und einem Altbullenanteil von 80 % ein jährlicher monetärer Zuchtfortschritt von 8,9 Mio € in Bayern oder 6,85,- € pro Kuh. Würden dagegen ohne Besamungserlaubnis 75 % der Prüfbullen in den Wiedereinsatz kommen, würde der jährliche monetäre Zuchtfortschritt mit 4,7 Mio € in Bayern bzw. 3,59 € pro Kuh fast halbiert.

Darüber hinaus hat wohl die seit Jahren auf den Gesamtzuchtwert gestützte Besamungserlaubnis in erheblichem Ausmaß dazu beigetragen, dass beim Fleckvieh das Profil einer Zweinutzungsrasse weitgehend erhalten werden konnte.

Die Entwicklung in anderen Teilen Deutschlands und in anderen Ländern bestätigt, dass es zwar möglich ist, Zuchtfortschritt in der Milch auch ohne Besamungserlaubnis zu erreichen, aber in anderen Merkmalen überwiegend Einbußen auftreten.

Untersuchungen von Krogmeier und Götz (2005) haben gezeigt, dass bei der Besamung von Kalbinnen die Leichtkalbigkeit das alles dominierende Merkmal ist. Überzeugende Leichtkalbsbullen sind aber rar und somit liegt die Vermutung nahe, dass in einem

ungeregelten Besamungsmarkt alle Bullen mit leichten Kalbungen vermarktet würden. Der Anteil Erstkalbungen liegt heute bereits bei rund 33 % und ist somit von erheblicher Bedeutung für die Remonte. Deshalb ist es wichtig, dass Leichtkalbsbullen auch in den übrigen Merkmalen deutlich überdurchschnittlich sind, was bisher durch die Besamungserlaubnis gesichert war.

Ein zweiter Punkt ist die Durchsetzung strategischer Vorgaben der Züchtervereinigung, insbesondere im Hinblick auf den Fremdgenanteil, aber auch andere Mindestanforderungen. Bullen mit hohen Fremdgenanteilen erscheinen für manche Besamungsorganisationen aus kurzfristiger Sicht vorteilhaft. Auf sich allein gestellt hätte ein Zuchtverband erhebliche Schwierigkeiten, Zuchtziel relevante Beschlüsse über Fremdgenanteile oder Mindestanforderungen z.B. an Exterieur oder Fleischleistung durchzusetzen.

Apropos Fremdgenanteil: in dieser Hinsicht ist das Schweizer Fleckvieh ein abschreckendes Beispiel:

1. weil frühere Versäumnisse im Zuchtfortschritt den Import von fremdrassigem Sperma begünstigt haben mit der Folge, dass heute der Schweizer Fleckviehzuchtverband zu etwa 90 % Tiere im Herdbuch führt, die nach unseren Maßstäben keine Fleckviehtiere sind und
2. weil dadurch eine eigenständige Schweizer Zucht mit Zuchtprogrammen aus einheimischer Genetik enorm erschwert wurde.

Im übrigen zeigt sich in der Schweiz auch deutlich, dass die Anforderungen für den Zweiteinsatz, die in Abstimmung zwischen Zuchtverbänden und Besamungsstationen formuliert werden, eine wesentlich geringere Selektionswirkung entfalten als unsere staatliche Besamungserlaubnis (Putz, 2004).

Aber auch Bayern ist keine „Insel der Seligen“. So gibt es schon seit geraumer Zeit Schlupflöcher durch unterschiedliche Anforderungen in verschiedenen Bundesländern und durch die Gleichstellung des Samens von Bullen, die in einem anderen EU-Mitgliedstaat eine Besamungserlaubnis haben. Im Großen und Ganzen haben aber die „Dämme“ gehalten. Durch die erzwungene weitere Liberalisierung des Samenmarktes (unmittelbares Tätigwerden jeder EU-Station und Zulassung von Samendepots) wird die Besamungserlaubnis noch stärker untergraben. Dadurch sehen sich die einheimischen Stationen einer Situation ausgesetzt, die man als „Inländerdiskriminierung“ bezeichnen könnte. Aus diesen Gründen ist eine Entstaatlichung durch den Verzicht auf die Besamungserlaubnis vertretbar. Künftig soll nur noch die Anforderung erfüllt werden müssen, dass ein Stier „geprüft“ ist oder als Prüfstier im Rahmen des Zuchtprogramms einer Züchtervereinigung eingesetzt wird. Da taucht sofort die Frage auf: Wann gilt ein Stier als geprüft und nicht mehr als Prüfstier? Bisher war dafür nach EU-Recht im Zuchtwert Milch eine Sicherheit von mind. 50 % erforderlich. Für Zuchtprogramme, die mehr wollen als auf Milchleistung züchten, ist das aber ein völlig ungenügendes Anforderungsprofil. Wo bleiben da z.B. die Fitnessmerkmale oder die Fleischleistung?

Ein gewisser Teil der Tierhalter wird wohl schon aus eigenem Interesse auch in Zukunft bei der Samenauswahl auf diese Kriterien achten. Wir hoffen aber dennoch, dass die Besamungsstationen in Abstimmung mit den Zuchtverbänden eigenverantwortlich anspruchsvolle Qualitätskriterien für den Zweiteinsatz festsetzen.

Wenn dies nicht passiert, dann werden Zuchtverbände, um weiterhin ihrem satzungsgemäßen Auftrag gerecht werden zu können, ihren Mitgliedern Vorschriften

machen müssen, welche Stiere sie einsetzen dürfen. Oder sie kehren zu der in Bayern 1969 aufgegebenen Tradition der selektiven Herdbuchaufnahme zurück. Dann wäre nicht mehr automatisch jede Kuh im Herdbuchbetrieb eine Herdbuchkuh.

## 5 Privatisierung von Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung

Der Gesetzentwurf zur Ablösung des Tierzuchtgesetzes sieht auch vor, – und das ist unser zweites Beispiel – dass die alleinige Verantwortung für die Durchführung von Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung bei den Zuchtorganisationen liegen soll. Bisher tragen dafür die zuständigen Landesbehörden die Verantwortung, auch wenn sie längst nicht mehr alle Leistungsprüfungen selbst durchführen. Vielmehr spielt hier das LKV seit Jahrzehnten die zentrale und tragende Rolle. Die Landeskontrollverbände werden aber vom Gesetzentwurf eiskalt ignoriert, sie kommen darin schlichtweg nicht vor. Daran hat sich auch nach dem Anhörungsverfahren am 05.07., bei dem sich die Zuchtorganisationen und die LKV's einstimmig dagegen ausgesprochen haben, nichts geändert.

Zur Erinnerung: § 11 lautet: „Die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertschätzung werden von den anerkannten Zuchtorganisationen im Rahmen ihres Zuchtprogramms durchgeführt.“

Nach der bekannten Redewendung „Wer den Sumpf trocken legen will, darf nicht die Frösche fragen“ wollen wir Ihnen vorerst keine Antwort geben, sondern Fragen aufwerfen und es möge jeder für sich beurteilen, ob eine Entstaatlichung als Fluch oder Segen empfindet.

- Sind wirklich 30, 40 oder 50 Töchter in der Nachzuchtbewertung erforderlich, wo sich doch manche Experten schon anhand von drei, fünf oder acht Töchtern eine sichere Beurteilung der Exterieurvererbung zutrauen?
- Wer wird wohl die Nachzuchtbewertung durchführen und bezahlen, wenn sie nicht mehr in der Verantwortung der staatlichen Behörde liegt?
- Ist die Messung des Milchflusses wirklich erforderlich, wenn eine Befragung der Landwirte angeblich auch zu Zuchtwerten mit hoher Sicherheit führt?
- Ist die Milchleistungsprüfung bei Kühen nach der 3. Laktation überhaupt notwendig, wenn diese Ergebnisse für die Selektion wegen des späten Vorliegens nicht mehr relevant sind?
- Soll die Leistungsprüfung überhaupt nur noch bei Prüfbullentöchtern gemacht werden, wenn ein Bulle mit den Ergebnissen aus dem Prüfeinsatz schon als ausreichend sicher geprüft gilt?
- Lässt die neue Formulierung der Fördergrundsätze im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) „... Leistungsprüfungen im Rahmen der Zuchtprogramme anerkannter Zuchtorganisationen ...“ überhaupt noch eine über die Nachkommen von Prüfbullen hinausgehende Förderung zu?
- Ist die erforderliche Objektivität und Neutralität der Zuchtwertschätzung noch gewährleistet, wenn sie von den Zuchtorganisationen (die u.U. sogar eine

Besamungsstation betreiben) durchgeführt wird und kann sie von diesen überhaupt finanziert werden?

Zurück zu den Fröschen: bekanntlich reißen die ihr Maul gerne ganz weit auf und quaken meist ziemlich laut, auch wenn sie niemand gefragt hat. Daher wollen auch wir unsere Zurückhaltung aufgeben und Ihnen sagen, dass wir entschlossen sind, bezüglich Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung für die Beibehaltung des geltenden Rechts – und damit gegen eine weitergehende Entstaatlichung – zu kämpfen. Wir haben dafür die Rückendeckung von Staatsminister Miller und stützen uns dabei auf folgende Argumente:

1. Der Vollzug des Tierzuchtgesetzes ist gemäß Grundgesetz Ländersache; deshalb ist die Entscheidung darüber, ob die zuständige Länderbehörde diese Aufgabe selbst durchführt oder Dritte damit beauftragt den Ländern vorzubehalten.
2. Die Länder sind besser als der Bundesgesetzgeber in der Lage, nach Tierarten differenziert die geeigneten Organisationen zu beauftragen (z. B. Milchleistungsprüfung durch LKV); nicht alle Zuchtorganisationen sind organisatorisch und finanziell in der Lage, die vorgesehene Aufgabe zu bewältigen, zumal sie durch den Gesetzentwurf mit neuen Verpflichtungen bezüglich tiergenetischer Ressourcen belastet werden.
3. Die Zuweisung einer Aufgabe gegen den erklärten Willen der Zuchtorganisationen erscheint rechtlich äußerst bedenklich.
4. Das geltende Recht gewährleistet die erforderliche Neutralität und Objektivität der Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung; insbesondere im Zuchtviehexport verschafft eine neutrale und objektive Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung den deutschen Zuchtorganisationen eine gute Wettbewerbsposition (Deutschland hat im Jahr 2004 nahezu 66.000 Zuchtrinder exportiert).
5. Das bisherige Beauftragungsmodell verschafft der zuständigen Behörde mit weniger Rechts- und Verwaltungsvorschriften eine bessere Position bei der unverzichtbaren Überwachung und Kontrolle.
6. Die Beibehaltung des geltenden Rechts hindert kein Bundesland - sofern es dies wünscht - alle Leistungsprüfungen und die Zuchtwertschätzung zu privatisieren.

## **6 Staatliche Zuchtleitung und Zuchtberatung**

Anknüpfend an unsere vorherigen Ausführungen zur staatlichen Zuchtleitung und Zuchtberatung stellen wir fest, dass die bayerische Rinderzucht hier noch vergleichsweise gut ausgestattet ist. Der staatliche Zuchtleiter ist als Leiter des Sachgebietes Rinderzucht verantwortlich für die Abstimmung der Ziele der staatlichen Zuchtberatung mit den Zuchtzielen des Verbandes. Durch diese Brückenfunktion des staatlichen Zuchtleiters wird auch der erforderliche Praxisbezug für die gesamte Rinderzuchtberatung sichergestellt. Es wird in getrennten Arbeitsfeldern, aber nach den gleichen Zielen im Verbund mit den ehrenamtlichen Funktionären und dem Verbandspersonal gearbeitet.

In Bayern ist die staatliche Zuchtberatung in der Form in das Zuchtprogramm eingebunden, dass sie die Beurteilung und Selektion der Bullenmütter vornimmt – und dies mit recht gutem Erfolg, wie von Ostler et al. (2005) festgestellt wurde. Natürlich hat der Erfolg viele Väter. Ohne falsche Bescheidenheit kann aber festgestellt werden, dass der Anteil der staatlichen Rinderzuchtberatung deutlich größer war, als zu erwarten gewesen wäre. Nach der wissenschaftlichen Theorie trägt im 4-Pfade-Modell der

Bullenmutterpfad 24 % zum Zuchterfolg bei. Der tatsächlich erzielte Zuchterfolg in der Milchleistung ist dagegen in Bayern mit einem Anteil von 35,8 % auf dem Pfad Mutter → Bulle realisiert worden. Gorgas und Willeke (2001) stellten in einer ähnlichen Untersuchung fest, dass „nur die neutrale, nicht von Verkaufsinteressen beeinflusste staatliche Zuchtberatung eine korrekte Bewertung und Selektion gewährleisten“ kann.

Die staatliche Rinderzuchtberatung in Bayern wurde fachlich, methodisch und organisatorisch stets den aktuellen Erfordernissen angepasst und hat heute eine unverzichtbare Brückenfunktion im Verbundsystem mit den bäuerlichen Selbsthilfeeinrichtungen. Da ihre Arbeit insbesondere an den strategisch wichtigen Stellen im Zuchtprogramm ansetzt, können die Ergebnisse multiplikativ wirken und eine große Breitenwirkung entfalten. Ihre Arbeit trägt zur Erhaltung und Stärkung des ländlichen Raumes bei und erfüllt somit Gemeinwohlfunktion.

## 7 Fazit

Zum Abschluss wollen wir Ihnen nochmals in aller Deutlichkeit unsere Antwort auf die im Titel gestellte Frage geben und Ihnen zum besseren Verständnis auch den von uns zu Grunde gelegten Beurteilungsmaßstab erläutern.

- Es geht uns jedenfalls nicht darum, für unsere staatlichen Behörden oder gar für uns selbst Macht und Einfluss zu erhalten.
- Es geht uns auch nicht darum, die vorhandenen Organisationen (ZV, LKV, KB) um ihrer selbst willen in den jetzigen Strukturen zu erhalten.
- Es geht uns einzig und allein darum, den größtmöglichen Nutzen für alle Rinderhaltenden Betriebe in Bayern zu erreichen. Die Ziele des Gesetzentwurfes (Wirtschaftlichkeit, Wettbewerbsfähigkeit, Qualität, genetische Vielfalt) stehen damit in vollem Einklang, nicht aber andere Passagen des Gesetzentwurfes; dies gilt insbesondere für die Entstaatlichung von Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung. Züchtung generiert Wertschöpfung – und diese Wertschöpfung soll den Bauern in Bayern zugute kommen. Darum brauchen wir auch weiterhin eine eigenständige Zuchtarbeit in Bayern, die vom Staat mitgetragen wird.

Vor diesem Hintergrund sagen wir (schweren Herzens) Ja zur Entstaatlichung bei der Besamungserlaubnis, aber (mit Überzeugung) Nein zur Entstaatlichung von Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung in der Version des Gesetzentwurfes. Wir sind davon überzeugt, dass der volkswirtschaftliche Saldo des noch verbliebenen staatlichen Handelns in der Rinderzucht positiv ist und daher als Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der tierischen Erzeugung in Bayern aufrechterhalten werden sollte. Das „Unternehmen Freistaat Bayern“ sollte also weiterhin etwas unternehmen und nicht noch Weiteres unterlassen.

## Literaturverzeichnis

- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft: Gesetzentwurf zur Ablösung des Tierzuchtgesetzes vom 02.06.2005, Bonn
- GOTTSCHALK A, PUTZ M (1991): 100 Jahre organisierte Rinderzucht in Bayern unter besonderer Berücksichtigung der rechtlichen Bestimmungen über die Verwendung von Zuchtbullen. In: Fortschritte in der Tierzucht, Hrsg. G. Brem, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- KROGMEIER D, GÖTZ K-U (2005): Untersuchungen zur Bedeutung der Zuchtwerte verschiedener Merkmalsbereiche für die Bullenauswahl auf dem Betrieb. DGfZ/GfT-Vortragstagung, Berlin, 21.-22.9.2005, A1
- MILLER J (2005): Stellungnahme zur Novellierung des Tierzuchtgesetzes. Rinderzucht Fleckvieh, Heft 3/2005, 12. Jahrgang, S. 19, Deutscher Landwirtschaftsverlag, München
- OSTLER S, FRIES R, EMMERLING R, GÖTZ K-U, AUMANN J, THALLER G (2005): Untersuchung der Einflussfaktoren auf den Zuchtfortschritt beim bayerischen Fleckvieh. Züchtungskunde, 77, (5) S. 341 – 354, Ulmer Verlag Stuttgart
- PELHAK J (1992): Tierzuchtrecht. Kommentar zum Bundesrecht und zum bayerischen Landesrecht, 2. Auflage. Verlagsgruppe Jehle-Rehm, München und Berlin
- PUTZ M. (2003): Staatliche Zuchtleitung und Zuchtberatung – ein Eckpfeiler erfolgreicher bayerischer Rinderzucht. Festschrift zum 100-jährigen Jubiläum des Fleckviehzuchtverbandes Mühldorf
- PUTZ M. (2004): Kriterien beim Testeinsatz und beim Zweiteinsatz. Vortrag beim Dreiländerseminar für Rinderzuchtberater am Plantahof/Schweiz am 21./22.04.2004
- RAPPOLD B (2005): Persönliche Mitteilung.
- Richtlinie für die Förderung der Tierzucht vom (2005), Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten vom 7. März 2005 Az.: L-7407-980, Allgemeines Amtsblatt Nr. 3/2005, S. 111-121

# Anforderungen an die Leistungsprüfung und die Zuchtwertschätzung unter neuen Rahmenbedingungen

J. Dodenhoff

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht, Grub

## Zusammenfassung

Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung sind einer mehr oder weniger kontinuierlichen Änderung der Rahmenbedingungen unterworfen. Abhängig davon, wie im neuen Tierzuchtgesetz die Zuständigkeit bzw. Verantwortung für die beiden Bereiche geregelt wird, kann es jedoch zu Änderungen in den Organisationsstrukturen kommen. Die Anforderungen an die Leistungsprüfung werden von der Entwicklung der staatlichen Fördergelder, vom Strukturwandel sowie von der Ausrichtung der Zuchtprogramme bestimmt. Grundsätzlich werden die Landwirte eine größere Verantwortung in der Leistungsprüfung übernehmen. Es muss ihnen verständlich gemacht werden, dass die Erfolge der Zuchtprogramme mehr noch als in der Vergangenheit von ihrer Kooperation abhängen. Die Zuchtwertschätzung ist gefordert, ihre Verfahren den sich ändernden Prüfmethoden für etablierte Merkmale anpassen. Gleichzeitig muss sie im Hinblick auf Markerinformationen und auf Gesundheitsmerkmale neue Methoden entwickeln. Abhängig von den zukünftigen Rahmenbedingungen und der Entwicklung des Wettbewerbs kann es sich ergeben, dass Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung für neue Merkmale regional, d.h. auf einzelne Zuchtprogramme begrenzt, durchgeführt werden. Ausreichende Zuchtfortschritte in den wirtschaftlich bedeutenden Merkmalen, um sich im Wettbewerb mit anderen Rassen behaupten zu können, sind jedoch nur möglich, wenn die Zuchtwertschätzung auch zukünftig für ganze Populationen durchgeführt werden kann.

## Summary

Data recording and genetic evaluation are undergoing more or less steady development. However, the new animal breeding law, which is currently being prepared, could have a major impact on these areas in terms of responsibilities and organisation. Data recording is subject to developments in public funding and farm structure as well as to orientation of breeding programs. Dairy farmers are going to become more involved in data recording. They have to understand that genetic responses will be influenced by their cooperation, even more so than in the past. Genetic evaluation systems will have to be adapted to modifications in data recording. At the same time, there is a need to develop new models and methods for additional traits. In the future, an increasing competition for market share and semen sales could, for certain traits, lead to regionally organized data recording and genetic evaluation. For the economically most important traits only genetic evaluation systems including complete populations can assure genetic responses that are sufficient to stay in competition with other breeds.

## 1 Einleitung

Um sich mit den zukünftigen Anforderungen an Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung auseinander zusetzen bedarf es keines aktuellen Anlasses. Vielmehr sind beide Bereiche einer mehr oder weniger kontinuierlichen Änderung der Rahmenbedingungen unterworfen. Im Folgenden soll versucht werden, die zukünftigen Anforderungen an die beiden Bereiche zu skizzieren und mögliche Lösungsansätze darzustellen. Dabei soll der Bereich der Leistungsprüfung in erster Linie unter züchterischen Gesichtspunkten betrachtet werden.

Zunächst sollen jedoch die wesentlichen Aufgaben von Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung definiert werden. Die traditionelle Leistungsprüfung durch das Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) in Form der Milchleistungsprüfung (Milchmenge, Inhaltsstoffe, Zellzahl) dient sowohl den Betrieben als Grundlage für Managemententscheidungen und Qualitätssicherung als auch den Zuchtverbänden und Besamungsstationen für die Zuchtarbeit. Sie ist aber auch eine wesentliche Grundlage wichtiger agrarpolitischer Entscheidungen. Weitere Leistungsprüfungen durch Landwirte (Kalbeverlauf), Besamungsstationen (Non-Return-Rate) und das Institut für Tierzucht (Nachzuchtbewertung) werden in erster Linie unter züchterischen Aspekten durchgeführt.

Die Aufgabe der Zuchtwertschätzung ist es, die Ergebnisse der Leistungsprüfungen aufzubereiten und den Zuchtprogrammen als Grundlage für Selektionsentscheidungen zur Verfügung zu stellen. In Abb. 1 ist die Stellung von Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung in der Rinderzucht noch einmal graphisch dargestellt.

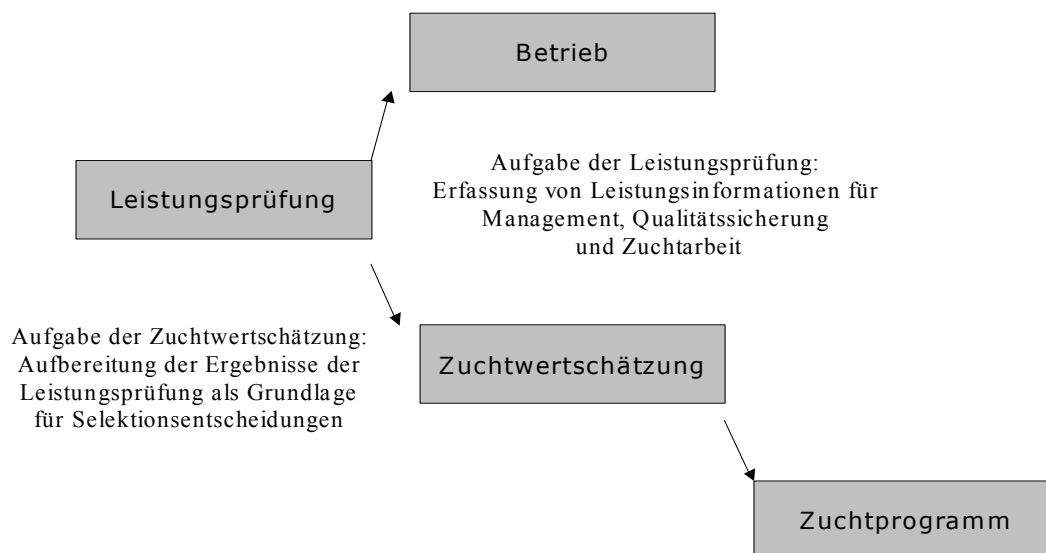


Abb. 1: Wichtige Elemente der Rinderzucht



## 2 Anforderungen an die Leistungsprüfung

Die aktuellen Rahmenbedingungen für die Leistungsprüfung des LKV ergeben sich aus der Entwicklung der staatlichen Fördergelder sowie aus dem Strukturwandel. Die Fördergelder sind in den letzten Jahren kontinuierlich gekürzt worden und werden auch weiterhin gekürzt werden. Während der Strukturwandel zweifellos die Anzahl der Mitgliedsbetriebe reduziert, bietet er dem LKV aber auch die Chance, die wegfallenden Zuschüsse besser zu verkraften. Die Kosten der Leistungsprüfung sind umso geringer je größer die Betriebe sind. Das LKV hat schon bisher sehr flexibel reagiert, in dem es durch die Nutzung technischer Weiterentwicklungen und Einbeziehung der Landwirte kostengünstigere Prüfmethode für die Milchleistungsprüfung (MLP) angeboten hat. Tab. 1 zeigt, wie schnell sich die neuen Methoden gegenüber der herkömmlichen AS-Methode durchgesetzt haben. Hier sieht das LKV noch weitere Einsparmöglichkeiten durch eine vermehrte Inanspruchnahme der B-Methode oder durch eine Reduzierung der Probemelken (Zierer, 2005).

Neben der steigenden Nachfrage der Betriebe nach kostengünstigeren Methoden besteht aber auch ein zunehmendes Interesse an zusätzlichen Informationen, die deutlich über eine bloße Rücklieferung der MLP-Ergebnisse hinausgehen. Herdenmanagementprogramme liefern eine Reihe von Auswertungen und Kennzahlen. Während es zunächst hauptsächlich betriebseigene Programme waren, so werden sie jetzt verstärkt auch von den Landeskontrollverbänden angeboten. Es handelt sich dabei um Internet-gestützte Anwendungen, die von Aktionslisten (z.B. Kalbung, Besamung) bis hin zu Wirtschaftlichkeitskennziffern und horizontalen Betriebsvergleichen eine Vielzahl von Leistungen bieten können. Zu nennen sind u.a. BrunaNet (Schweiz), netrind (VIT mit einigen angeschlossenen Landeskontrollverbänden), das Herden-Auswertungsprogramm der Landeskontrollverbände Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern sowie LKV-online (LKV Bayern). Bei ihren Angeboten profitieren die Landeskontrollverbände davon, dass mehr und mehr Betriebe über einen Internet-Anschluss verfügen.

Die Anforderung der Zucht, d.h. der Zuchtverbände und Besamungsstationen, richtet sich nicht nur an das LKV, sondern an alle potentiell an der Leistungsprüfung beteiligten Institutionen. Nach Möglichkeit sollen alle bestehenden Leistungsprüfungen in Umfang und Qualität erhalten bleiben. Angesichts der oben genannten Entwicklungen hinsichtlich staatlicher Leistungen und Strukturwandel ist klar, dass diese Forderungen nicht erfüllt werden können. Weiter sinkende Kuhzahlen, bedingt durch die Steigerung der Leistung, erschweren es, die Prüfprogramme im bisherigen Umfang weiterzuführen. Wenn auch zukünftig ausreichende Zuchtfortschritte erzielt werden sollen, müssen die Zuchtprogramme sich bemühen, die Prüfkapazität zu erhalten. Eine weitere Reduzierung der Anzahl der Erstbesamungen je Prüfbulle ist nur bedingt möglich. Vielmehr könnte zukünftig, falls im Zuchtziel ein größeres Gewicht auf die funktionalen Merkmale gelegt werden sollte, eine höhere Anzahl an Erstbesamungen erforderlich sein. Auch der zunehmend intensiver werdende überregionale Wettbewerb auf dem Markt für Sperma könnte die Stationen dazu veranlassen, mehr Erstbesamungen je Prüfbulle anzustreben. Nach Dekkers et al. (1996) sind größere Nachkommengruppen neben einer höheren Anzahl an Prüfbullen und höheren vorgeschätzten Zuchtwerten eine der drei Möglichkeiten für Besamungsstationen, ihren Marktanteil zu erhöhen.

Die Qualität der Leistungsprüfung spiegelt sich in erster Linie in der Sicherheit der geschätzten Zuchtwerte wieder. Wenn kostengünstigere Prüfmethode gewählt werden, so

kann dies zu Problemen für die Zuchtwertschätzung und zu negativen Auswirkungen auf die Sicherheit der Zuchtwerte führen (s.u.).

Aus dem derzeit noch in Vorbereitung befindlichen Neufassung des Tierzuchtgesetzes ergibt sich eventuell eine Gefahr für Umfang und Qualität der Daten für die Fruchtbarkeitsmerkmale. Gemäß der neuen Fassung dürfen die Stationen Besamungsdaten nur noch auf Anforderung der Betriebe weitergeben. Hier sind die Stationen gefordert, den Betrieben die Wichtigkeit der Daten für die Zuchtwertschätzung zu verdeutlichen. Diese Maßnahmen müssen von Seiten der Datenverarbeitung durch strengere Plausibilitätskontrollen ergänzt werden.

Es bleibt zu hoffen, dass die Nachzuchtbewertung in der bisherigen Form, d.h. von einer neutralen Stelle, durchgeführt werden kann. Diskussionen und Kritik an den Ergebnissen sind vorprogrammiert, wenn, wie in anderen Regionen Deutschlands, die Nachzuchtbewertung von den Stationen und Verbänden in eigener Verantwortung durchgeführt wird. Die Effizienz der Nachzuchtbewertung könnte zukünftig gesteigert werden, wenn der Prüfeinsatz sich auf größere Herden beschränken würde und dadurch mehr Tiere je Betriebsbesuch bewertet werden könnten. Dies würde auch von der Zuchtwertschätzung begrüßt werden, weil dann eine genauere Schätzung der Zuchtwerte möglich wäre.

In der Schweinezucht sind bereits in der Vergangenheit erhebliche Anstrengungen unternommen worden, das Produkt Fleisch in Bezug auf Verarbeitungsqualität und Verbraucherakzeptanz zu verbessern (Fleischbeschaffenheit), und auch zukünftig werden Merkmale eine Rolle spielen, für die es keine direkte Bezahlung gibt (Intramuskulärer Fettgehalt, Tropfsaftverlust). In der Rinderzucht gibt es zur Zeit wenig Anlass, die Produkte Milch und Fleisch in dieser Hinsicht zu bearbeiten. Es gibt Ansätze (Kappa-Casein B in der Milch, Marmorierung und Zartheit des Fleisches), die bisher aber aus unterschiedlichen Gründen keine große Bedeutung erlangt haben. Der Rohstoff Milch als das Hauptprodukt genießt bei den Verbrauchern einen ausgezeichneten Ruf. Man ist sich der Bedeutung der Produktqualität bewusst, wie das im Rahmen des Forschungsschwerpunkts FUGATO geförderte Projekt QUALIPID zur funktionellen Untersuchung von Genen des Lipidstoffwechsels bei Rind und Schwein zeigt (FUGATO, 2005).

Dagegen wird intensiv darüber diskutiert, ob eine Leistungsprüfung für Gesundheitsmerkmale sinnvoll ist und wie sie durchgeführt werden könnte. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass mit steigender Milchleistung negative Auswirkungen auf Gesundheit und Fruchtbarkeit beobachtet werden können. Unerwünschte genetische Beziehungen zwischen Leistungs- und funktionalen Merkmalen sind belegt, z.B. zwischen Eiweißmenge und Mastitis (Heringstad et al., 2005). In der Zucht ist man derzeit noch bestrebt, die Leistung weiter zu steigern ohne aber das genetische Niveau in den funktionalen Merkmalen zu verschlechtern. Wie die genetischen Trends zeigen, konnten diese Ziele erreicht werden (Dodenhoff et al., 2004). Man darf allerdings nicht verkennen, dass sich die tatsächliche Nutzungsdauer, wenn auch nur geringfügig (siehe Jahresberichte LKV Bayern), verschlechtert hat.

Die Forderung der Praxis nach einer Verbesserung der funktionalen Merkmale und insbesondere der Nutzungsdauer ist also durchaus nachvollziehbar. Als Beispiel für eine gelungene Umsetzung solcher Forderungen wird oft auf die Skandinavischen Länder verwiesen. Dort ist die Leistungsprüfung für Gesundheitsmerkmale wie z.B. Mastitisanfälligkeit seit langem etabliert (Philipsson und Lindhé, 2003). Deutliche

Verbesserungen in den funktionalen Merkmalen wurden allerdings nur erzielt, wenn ihnen im Gesamtzuchtwert ein großes Gewicht eingeräumt wurde. In Norwegen konnte die Mastitisanfälligkeit deutlich reduziert werden, nachdem diese sowie die Milchleistung mit jeweils etwa 20% vergleichbare relative Gewichte im Gesamtzuchtwert hatten (Svendsen, 1999); in der Milchleistung wurde nur noch 50% des genetischen Fortschritts gemacht, der bei alleiniger Selektion auf Milchmenge möglich gewesen wäre.

In Deutschland hat man sich bisher bei der züchterischen Bearbeitung funktionaler Merkmale auf Hilfsmerkmale (Zellzahl, Fundament) gestützt, weil die direkten Merkmale (Mastitis, Klauenerkrankungen) ungleich schwerer, d.h. nur mit deutlich höherem Aufwand, zu erfassen sind. Meistens handelt es sich bei den Gesundheitsmerkmalen um kategorische Merkmale mit Heritabilitäten von 0.05 oder weniger, wobei in der Regel eine ausreichende genetische Variabilität vorhanden ist (Philipsson und Lindhé, 2003). In keinem dieser Merkmale dürfen rasche Zuchterfolge erwartet werden. Zudem müssten, wegen der meist negativen genetischen Beziehungen, Abstriche bei dem Fortschritt in der Milchleistung in Kauf genommen werden (s.o.).

Diese Zusammenhänge sollten beachtet werden, wenn die Einrichtung einer Leistungsprüfung für Gesundheitsmerkmale in Erwägung gezogen wird. Ein in Bayern unternommener Versuch zur Erfassung von Felddaten (BayHerd) war wenig erfolgreich. Seit einigen Jahren müssen die Betriebe alle Behandlungen in einem Bestandsregister dokumentieren, aber Junge et al. (2005) bezweifeln, dass die Aufzeichnungen für die Leistungsprüfung genutzt werden können, weil ein einheitlicher Schlüssel fehlt. In Österreich ist ein Pilotprojekt in Vorbereitung, um solche Felddaten in einer Zusammenarbeit von Landwirten, Tierärzten und Landeskontrollverbänden zu gewinnen. Swalve (2003) empfiehlt, neue Methoden der Leistungsprüfung lediglich in Teilen der Population einzuführen. Darunter ist z.B. die Einrichtung von Testherden zu verstehen, bei denen es sich in der Regel um sehr große Praxisbetriebe mit einem hohen Anteil an Prüfbullenbesamungen handelt, in denen mit mehr oder weniger intensiver Betreuung durch die Besamungsstationen eine Reihe zusätzlicher Merkmale erhoben wird. Im AltaAdvantage-Programm der US-Amerikanischen Besamungsstation Alta Genetics werden in 170 Herden mit durchschnittlich 750 Kühen etwa 120 Bullen pro Jahr geprüft, wobei als zusätzliche Merkmale zur Zeit Melkbarkeit und Fruchtbarkeit (Trächtigkeitsrate) erhoben werden (Alta Genetics, 2005a).

Die Herdenstruktur in Bayern ist für ein auf Testherden basierendes Prüfprogramm kaum ausreichend. Solange die Erfassung zusätzlicher Merkmale nur mit einem hohen Personalaufwand möglich ist, dürfte, selbst wenn ausreichend große Herden zur Verfügung stehen, ein solches Programm nur für Besamungsstationen in Frage kommen, welche die Möglichkeit haben, einen relativ hohen Anteil des Spermas in anderen Zuchtgebieten abzusetzen.

Grundsätzlich besteht natürlich auch die Möglichkeit, für die Erfassung von Gesundheitsmerkmalen auf die in Herdenmanagementprogrammen gespeicherten Daten zuzugreifen. Zwald et al. (2004a) hatten solche Aufzeichnungen für sechs Erkrankungen zur Verfügung und konnten nach der Aufbereitung Daten aus 36% der Herden für das Merkmal Lahmheit und aus 83% der Herden für das Merkmal Labmagenverlagerung für weitere Untersuchungen verwenden. Diese offensichtlich sehr unterschiedliche Datenqualität führen sie auf die Probleme, Erkrankungen eindeutig und einheitlich zu definieren und zu diagnostizieren, zurück. Die für Erkrankungen in der ersten Laktation geschätzten Heritabilitäten reichten von 0.07 (Lahmheit) bis 0.18 (Labmagenverlagerung)

und lagen damit in einem Bereich wie sie auch für in Testherden erfasste Erkrankungen gefunden wurden (Harder et al., 2005).

Auf Grund der bisher vorliegenden Untersuchungen scheint es ein durchaus vielversprechender Weg zu sein, für die Erfassung von Gesundheitsmerkmalen die Daten aus den von den Landeskontrollverbänden angebotenen Internet-gestützten Herdenmanagementprogrammen zu verwenden. Die Forderung nach einem einheitlichen Schlüssel wäre zumindest regional erfüllt. Zudem sind die Daten auf diese Weise am leichtesten in Datenbanken zu integrieren und mit anderen Daten zu verknüpfen. Allerdings muss die Datenqualität sichergestellt sein. Die Motivation der Betriebe zu einer vollständigen und korrekten Erfassung der Erkrankungen kann z.B. durch Auswertungen gefördert werden. Mittel- und langfristig müssen die Betriebe auch erkennen können, dass ihre Beteiligung an der Leistungsprüfung zu züchterischen Fortschritten in diesen Merkmalen führen. Dies gilt natürlich für alle Leistungsprüfungen, bei denen Landwirte direkt an der Datenerfassung beteiligt sind.

Ein Beispiel für eine über die Erfassung von Mastitiserkrankungen hinausgehende Datenerfassung findet sich in Finnland, wo eine Datenbank mit den Untersuchungsergebnissen von Milchproben erkrankter Kühe angelegt wurde, um zwischen allgemein vorkommenden Erregern und ansteckenden Erregern unterscheiden zu können (Koivula und Mäntysaari, 2005). Diese Datenbank soll dazu beitragen, effektive Herdengesundheitsprogramme auszuarbeiten und die Beziehungen zwischen Mastitis und Zellzahl genauer zu analysieren. Diese Art der Datenerfassung zur Untersuchung von Merkmalen, die näher an den physiologischen Vorgängen sind, entspricht den Anregungen von Götz und Buitkamp (2003) und Swalve (2003).

### **3 Anforderungen an die Zuchtwertschätzung**

Aus der oben definierten Aufgabe der Zuchtwertschätzung ergibt sich, dass die Zuchtwertschätzung einerseits auf Entwicklungen in der Leistungsprüfung reagieren und andererseits den Forderungen aus der Zucht nachkommen muss. Daneben liegt es aber auch im eigenen Interesse der Zuchtwertschätzung, den technischen Fortschritt zur Weiterentwicklung, z.B. durch Optimierung der Methoden und Modelle, zu nutzen.

Die vom LKV Bayern mittlerweile angebotene Vielzahl an Prüfmethoden für die Milchleistungsprüfung wurde bereits erwähnt. Dieser Entwicklung kann die Zuchtwertschätzung Rechnung tragen, ohne dass es zu Nachteilen bezüglich der Sicherheit der Zuchtwerte kommt. Anders sieht es dagegen aus, wenn es innerhalb der Schätzpopulation für ein Merkmal verschiedene Prüfverfahren mit sehr unterschiedlicher Genauigkeit gibt, so dass es sich dabei eigentlich um verschiedene Merkmale handelt. Zum Beispiel wird die Melkbarkeit in einigen Regionen gemessen, in anderen dagegen wird eine Befragung der Landwirte durchgeführt. Dies bereitet Probleme in der Zuchtwertschätzung, weil in solchen Fällen in der Regel ein Mehrmerkmalsansatz gewählt werden muss. Die Sicherheit der Zuchtwerte bzw. die Effizienz der Selektion wird negativ beeinflusst. Leistungsprüfung sowie Besamungsstationen und Zuchtverbände sollten sich grundsätzlich mit der Zuchtwertschätzung abstimmen, bevor bestehende Prüfverfahren modifiziert werden oder zusätzliche Merkmale erfasst werden. Eine Leistungsprüfung, die züchterischen Zwecken dienen soll, ist nur dann wirklich sinnvoll, wenn die Daten in eine Zuchtwertschätzung einfließen können.

Durch den technischen Fortschritt in Form größerer und schnellerer Computer steht der Zuchtwertschätzung eine höhere Rechenkapazität zur Verfügung. Diese kann dazu genutzt werden, komplexere Modelle wie zum Beispiel tatsächliche Mehrmerkmalsmodelle zu verwenden. Bereits jetzt gibt es Zuchtwertschätzungen für Milchleistungsmerkmale (Milch, Fett, Eiweiß) und Zellzahl (Kanada, Schweiz) und für Zellzahl und Melkbarkeit (Deutschland & Österreich). Eine Kombination dieser drei Merkmale wäre denkbar. Unter technischem Fortschritt ist aber auch die Weiterentwicklung von Methoden und Modellen zu verstehen. In diesen Bereich fallen die Nutzung von Markerinformationen sowie die Berücksichtigung verschiedener Effekte (Heterogene Varianzen, Heterosis). Eine Zuchtwertschätzung, die auf Markerinformationen beruht (MA-BLUP), würde parallel zur eigentlichen Schätzung durchgeführt werden. Sie bietet die Gelegenheit sowohl zu einer Vorselektion der Prüfbullen als auch zu einer genaueren Selektion der Bullenmütter vor allem bei den funktionalen Merkmalen.

Die Zucht ist in erster Linie an sicheren und stabilen Zuchtwerten interessiert, um im Rahmen von Zuchtprogrammen effektiv selektieren zu können. Die Zuchtwertschätzung muss bemüht sein, auf die Wünsche und Anregungen aus der Zucht einzugehen. Handlungsbedarf besteht in erster Linie bei den Zuchtwertschätzverfahren für funktionale Merkmale wie zum Beispiel Nutzungsdauer, die durch die Berücksichtigung von Hilfsmerkmalen oder durch die Definition neuer Merkmale verbessert werden könnten. Eine Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale wäre eine besonders große Herausforderung hinsichtlich Datenaufbereitung, Modellierung und Ableitung ökonomischer Gewichte. Dies verdeutlichen Zwald et al. (2004b) und stellen auch heraus, wie wichtig eine verständliche Darstellung der Zuchtwerte ist.

Der Entwurf des neuen Tierzuchtgesetzes sieht vor, den Zuchtverbänden und Besamungsstationen die Verantwortung für Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung zu übertragen. Die bereits etablierten Strukturen dürften bestehen bleiben, aber es besteht die Möglichkeit, dass neue Merkmale dann nicht mehr flächendeckend, sondern nur noch in einzelnen Regionen bzw. innerhalb einzelner Prüfprogramme erhoben werden. Neben der, nach wie vor zentral durchgeführten, die gesamte Population umfassenden Zuchtwertschätzung für die allgemeinen Merkmale würden die Zuchtorganisationen zusätzlich eine eigene Zuchtwertschätzung für die zusätzlichen Merkmale durchführen. In letzter Konsequenz könnten dann ‚allgemeine‘ und ‚eigene‘ Zuchtwerte in einem (Teil-)Index kombiniert werden. Beispiele dafür finden sich in den USA, wo Alta Genetics ihre Bullen mit einem zusätzlichen Index vermarktet (Alta Genetics, 2005b). Solche Entwicklungen werden es dem Landwirt erschweren, Bullen verschiedener Stationen zu vergleichen. Andererseits bieten sie aber auch Vorteile, weil Neu- und Weiterentwicklungen in Teilpopulationen vermutlich schneller umgesetzt werden können als in einer Gesamtpopulation.

Der Zucht ist aber auch daran gelegen, möglichst intensiv selektieren zu können. Dieses Ziel verfolgt die Zuchtwertschätzung mit parallelen Ansätzen. Durch die Teilnahme an der INTERBULL-Zuchtwertschätzung stehen Schätzwerte für Bullen aus allen relevanten Zuchtgebieten zur Verfügung (Tab. 2). Gleichzeitig wird versucht, die Schätzpopulation durch die Einbeziehung anderer Länder in die nationale Zuchtwertschätzung zu vergrößern. Die Zusammenarbeit zwischen Österreich und Deutschland ist hier als äußerst gelungenes Beispiel anzuführen. Dieser Ansatz wird zukünftig verstärkt weiter verfolgt werden, weil er auch aus strategischer Sicht in der Konkurrenz mit anderen Rassen sehr wichtig ist.

Die genannten Einflussfaktoren auf Entwicklungstendenzen in der Zuchtwertschätzung sind nicht unabhängig voneinander. Weiterentwicklungen, die aus den Bereichen Leistungsprüfung und Zucht angeregt werden, werden oft erst durch den technischen Fortschritt ermöglicht. Aus der Sicht der Zuchtwertschätzung sind die Entwicklungen in der Leistungsprüfung (Diversifizierung der Prüfmethode und –verfahren) zum Teil mit Sorge zu betrachten. Diese gehen zu Lasten des Potentials, das der technische Fortschritt für die Verbesserung der Zuchtwertschätzung bietet. Trotz größter Anstrengungen kann in manchen Fällen eine nachteilige Auswirkung auf die Sicherheit der Zuchtwerte nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt ist aber davon auszugehen, dass die Qualität der Zuchtwertschätzung weiter steigen wird. Die Zuchtwertschätzung wird weiterhin dazu beitragen, dass die angestrebten Zuchtziele erreicht werden.

Ein Aspekt der Zuchtwertschätzung, der auch zukünftig nicht außer Acht gelassen werden darf, ist die Akzeptanz der Zuchtwerte bei Landwirten und anderen für die Zucht verantwortlichen Personen. Weil die Verfahren und Modelle der Zuchtwertschätzung immer komplexer werden, muss die Darstellung und Vermittlung der Zuchtwerte wie auch das Controlling eher noch verbessert werden. Allerdings sollte bei den Zuchtorganisationen zumindest ein Grundverständnis dieser schwierigen Materie vorhanden sein. Die Zuchtfortschritte der Vergangenheit haben gezeigt, dass es gerechtfertigt ist, der Zuchtwertschätzung zu vertrauen.

## 4 Schlussfolgerungen

Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung und damit die Zucht insgesamt stehen vor großen Herausforderungen. Abhängig davon, wie im neuen Tierzuchtgesetz die Zuständigkeit bzw. Verantwortung für die beiden Bereiche geregelt wird, kann es zu dramatischen Änderungen in den Organisationsstrukturen kommen.

Grundsätzlich werden die Landwirte eine größere Verantwortung in der Leistungsprüfung übernehmen. Es muss ihnen verständlich gemacht werden, dass die Erfolge der Zuchtprogramme mehr noch als in der Vergangenheit von ihrer Kooperation abhängen. Dies gilt insbesondere, wenn eine Leistungsprüfung für Gesundheitsmerkmale aufgebaut werden soll.

Die Zuchtwertschätzung muss ihre Verfahren den sich ändernden Prüfmethode für etablierte Merkmale anpassen. Gleichzeitig ist sie gefordert, neue Merkmale zu integrieren bzw. neue Methoden entwickeln (Gesundheitsmerkmale, Markerinformationen). Es bleibt zu hoffen, dass die Zuchtwertschätzung auch zukünftig für ganze Populationen durchgeführt werden kann. Eine Aufsplitterung in Teilpopulationen mit jeweils eigenen Zuchtwertschätzungen bzw. Zuchtwerten hätte drastische negative Auswirkungen auf den Zuchtfortschritt und würde die einzelnen Rassen nachhaltig schwächen.

Tab. 1: Verteilung der MLP-Prüfmethoden in Bayern nach Betriebsanteilen (LC = LactoCorder, He = Hofeigen)

	<b>A4</b>	<b>AT ohne LC</b>	<b>AT mit LC</b>	<b>AM mit LC</b>	<b>B4 mit LC</b>	<b>BT mit LC</b>	<b>BM mit LC</b>	<b>AM – HE</b>	<b>BM – HE</b>
Jahr	Betr. %	Betr. %	Betr. %	Betr. %	Betr. %	Betr. %	Betr. %	Betr. %	Betr. %
1997	74,2	25,6	0,1						
1998	58,6	32,9	1,8	6,1				0,3	0,4
1999	28,6	16,9	23,0	30,3				0,6	0,6
2000	16,8	15,8	28,5	31,4	0,2	1,5	4,1	0,7	0,9
2001	12,7	15,5	29,1	28,1	0,3	3,8	8,4	0,9	1,1
2002	10,2	14,5	30,0	27,0	0,4	5,5	9,9	1,0	1,4
2003	9,1	13,4	30,2	26,2	0,4	7,0	11,0	1,1	1,5
2004	7,6	12,5	30,7	25,1	0,4	8,4	12,2	1,1	1,8

Quelle: Jahresberichte des LKV Bayern

Tab. 2: Merkmale und teilnehmende Länder in der INTERBULL-Zuchtwertschätzung (August 2005)

Land	Rasse					
	Fleckvieh		Braunvieh			
	Milchleistung	Zellzahl	Milchleistung	Zellzahl	Nutzungsdauer	Exterieur
Deutschland/ Österreich	x	x <sup>1</sup>	x	x	x	x
Frankreich <sup>2</sup>	x	x	x	x	-	x
Holland	x	x	x	x	x	x
Irland	x	-				
Italien	x	x	x	-	-	x
Kanada			x	x	x	x
Neuseeland			x	x	x	-
Schweiz	x	x	x	x	x	x
Slowenien	x		x	-	-	-
Tschechien	x	-				
Ungarn	x	-				
USA			x	x	x	x

<sup>1</sup>Teilnahme voraussichtlich ab November 2005.<sup>2</sup>Beim Fleckvieh wird zwischen den Populationen Montbeliarde und Simmental unterschieden.

## Literaturverzeichnis

- ALTA GENETICS, 2005a: Thema: Alta Advantage  
<http://www.altagenetics.com/English/Advantage/>. Zugriff am 15.09.2005
- ALTA GENETICS, 2005b: Thema: Alta Healthplus  
<http://www.altagenetics.com/English/AltaPrograms/Programs.htm>. Zugriff am 15.09.2005
- DEKKERS JCM, VANDERVOORT G E, BURNSIDE E B, 1996: Optimal size of progeny groups for progeny-testing by artificial insemination firms. *J. Dairy Sci.* 79:2056-2070
- DODENHOFF J, EMMERLING R, KROGMEIER D, 2004: Genetische Trends für Fleckvieh in Bayern. [http://www.lfl.bayern.de/itz/rind/09692/linkurl\\_0\\_6\\_0\\_0.pdf](http://www.lfl.bayern.de/itz/rind/09692/linkurl_0_6_0_0.pdf). Zugriff am 15.09.2005
- FUGATO, 2005: Thema: Qualipid. <http://www.fugato-forschung.de/index.php?qualipid>. Zugriff am 15.09.2005
- GÖTZ K-U, BUITKAMP J, 2003: Anforderungen an die Leistungsprüfung aus der Sicht der Genomanalyse. Tagungsband 3. Rinder-Workshop. Uelzen, 2003
- HARDER B, BENNEWITZ J, HINRICHS D, KALM E, 2005: Does persistency of lactation influence the disease liability in German Holstein dairy cattle? Proc. 56<sup>th</sup> Ann. Mtg. EAAP, June 5-8, 2005, Uppsala, Sweden
- HERINGSTAD B, CHANG Y M, GIANOLA D, KLEMETSDAL G, 2005: Genetic association between susceptibility to clinical mastitis and protein yield in Norwegian dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 88:1509-1514
- JUNGE W, STAMER E, KALM E, 2005: Neue Zuchtkonzepte für die Gesundheit der Milchkuh. Vorträge zur Hochschultagung 2005. Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel, Heft 104
- KOIVULA M, MÄNTYSAARI E A, 2005: Pathogen records as a tool to manage udder health. Proc. 56<sup>th</sup> Ann. Mtg. EAAP, June 5-8, 2005, Uppsala, Sweden
- PHILIPSSON J, LINDHÉ B, 2003: Experiences of including reproduction and health traits in Scandinavian dairy cattle breeding programmes. *Livest. Prod. Sci.* 83:99-112
- SVENDSEN M, 1999: A retrospective study of selection against clinical mastitis in the Norwegian dairy cow population. *INTERBULL Bulletin* 23:97-104
- SWALVE H H, 2003. Neue Ansätze in der züchterischen Bearbeitung funktionaler Merkmale. *Arch. Tierz.* 46:63-71
- ZIERER E, 2005: Wo kann noch gespart werden? Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. *Mitteilungsblatt Nr. 2*
- ZWALD N R, WEIGEL K A, CHANG Y M, WELPER R D, CLAY J S, 2004a: Genetic selection for health traits using producer-recorded data. I. Incidence rates, heritability estimates, and sire breeding values. *J. Dairy Sci.* 87:4287-4294
- ZWALD N R, WEIGEL K A, CHANG Y M, WELPER R D, CLAY J S, 2004b: Genetic selection for health traits using producer-recorded data. II. Genetic correlations, disease probabilities, and relationships with existing traits. *J. Dairy Sci.* 87:4295-4302



# Perspektiven für die Fleckviehzucht im Jahr 2020

- Auswirkungen einer verstärkten Zucht auf Fitnessmerkmale –

D. Krogmeier

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht, Grub

## Zusammenfassung

Anhand von Modellrechnungen werden die Auswirkungen einer verstärkten Zucht auf Fitness und die damit verbundene Entwicklung des Züchtungsgewinns bis zum Jahr 2020 dargestellt.

Wie erwartet ist aufgrund niedriger Heritabilitäten bei Fitnessmerkmalen eine züchterische Verbesserung nur durch eine deutlich stärkere Berücksichtigung im Zuchtziel möglich. Hierdurch wird der Selektionserfolg in der Milchleistung verringert. Der durch eine geringere Milchleistungssteigerung entgangene Erlös kann nicht durch kostensenkende Effekte verbesserter Fitnessmerkmale ausgeglichen werden, und es ergibt sich ein geringerer Züchtungsgewinn. Die Modellrechnungen zeigen, dass unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, eine deutlich stärkere Berücksichtigung der Fitnessmerkmale nicht sinnvoll ist. Sollte der Grenznutzen für 1 kg zusätzlich erzeugter Milch weiter sinken, könnte allerdings eine Kostensenkung durch verbesserte Fitness ökonomisch attraktiver werden.

## Summary

On the basis of model calculations the effect of increased breeding for functional traits was investigated and the monetary benefit until year 2020 of different breeding strategies was compared.

The results show that because of low heritabilities an improvement in functional traits can only be obtained by much higher weights for these traits in total merit index. This results in distinct lower selection response in milk yield. Lower increase in milk yield leads to a loss of income that is not compensated by reduction of costs due to improvement in functional traits.

Model calculations show that a distinct higher weighting of functional traits is not meaningful under present business environment. If marginal utility per kg additional produced milk is continuing to decrease, reduction of costs due to improved fitness character will become economically more attractive.

## 1 Einleitung

Die Fleckviehzucht war bis zum Anfang der Neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine Zucht auf Milchleistung und Exterieurmerkmale. Mit der Etablierung von Zuchtwertschätzungen für zahlreiche Merkmale aus dem Fitnessbereich traten diese immer stärker in den Vordergrund. Diese Entwicklung mündete in der Einführung eines Gesamtzuchtwertes, der heute das Hauptselektionskriterium in der deutschen und österreichischen Fleckviehzucht ist.

Verfolgt man aktuelle Diskussionen in der Praxis, so wird dort immer häufiger die Forderung nach einer gemäßigten Steigerung der Milchleistung hörbar. Gleichzeitig soll das Zuchtziel in Richtung einer problemlosen, gesunden Kuh verschoben werden, was eine stärkere Berücksichtigung der Fitnessmerkmale im Zuchtziel beinhalten würde. Die durch geringere Fortschritte in der Milch- und Fleischleistung bedingten Einkommenseinbußen, sollen im Gegenzug durch kostensenkende Effekte verbesserter Fitnesseigenschaften, z. B. in den Bereichen Fruchtbarkeit und Kalbeverhalten oder durch eine längere Nutzungsdauer, aufgefangen werden.

In diesem Beitrag sollen anhand unterschiedlicher hypothetischer Zuchtzielsetzungen, die Auswirkungen einer verstärkten Zucht auf Fitnesseigenschaften und die damit verbundenen Änderungen bei den Milch- und Fitnessmerkmalen und deren ökonomische Auswirkungen, dargestellt werden. Dabei wird als Grundlage vom aktuellen Gesamtzuchtwert beim Fleckvieh mit seinen wirtschaftlichen Gewichten ausgegangen. Auf Basis der realisierten und erwarteten genetischen Trends wird versucht, die Wirtschaftlichkeit von Fleckviehkühen im Jahr 2020, die unter diesen unterschiedlichen Zielsetzungen gezüchtet wurden, vorherzusagen.

## 2 Aktueller Gesamtzuchtwert

Die wirtschaftlichen Gewichte und der theoretische erzielbare Selektionserfolg bei Zucht nach dem aktuellen Gesamtzuchtwert sind in Tab. 1 dargestellt. Der Grenznutzen aller Merkmale im Gesamtzuchtwert wurde von Miesenberger (1997) anhand eines einzelbetrieblichen Modells ermittelt und im Rahmen der Vorbereitungen zur gemeinsamen Zuchtwertschätzung ab dem Jahr 2002 noch einmal aktualisiert. Tab. 1 verdeutlicht, dass die Merkmalskomplexe Milch, Fleisch und Fitness zur Zeit mit 39,3%, 18,4% und 44,3% wirtschaftlich gewichtet werden. Diese Gewichtung darf allerdings nicht mit den erwarteten relativen Zuchtfortschritten verwechselt werden. Aufgrund unterschiedlicher Erbliehkeiten und synergistischer bzw. antagonistischer Beziehungen zwischen den Merkmalen im Gesamtzuchtwert, ergeben sich relative Zuchtfortschritte, die zu 81,7% in der Milch, zu 8,1% im Fleisch und zu 10,2% in der Fitness liegen. Auf Basis der wirtschaftlichen Gewichte lässt sich ein theoretischer monetärer Selektionserfolg in naturalen Einheiten berechnen. Wie Tab. 1 verdeutlicht, ist dieser zur Zeit im Eiweißgehalt, in der paternalen Fruchtbarkeit und in der Zellzahl tendenziell, in der maternalen Fruchtbarkeit und im Fleischanteil etwas stärker negativ.

Tab. 1: Wirtschaftliche Gewichte und theoretischer monetärer Selektionserfolg (Zuchtfortschritt) bei Zucht nach Gesamtzuchtwert der Merkmale im Gesamtzuchtwert (Fürst et al., 2005)

Komplex	Merkmale	wG (€)	wG (%)	SE (nat.)	SE (rel.)
<b>Milch</b>	Milchmenge	0	<b>39,3</b>	+ 398	<b>81,7</b>
	Fettmenge	0,73		+ 16,8	
	Fettgehalt	0		0,000	
	Eiweißmenge	2,92		+ 13,4	
	Eiweißgehalt	0		-0,015	
<b>Fleisch</b>	Nettozunahme	1,34	<b>16,4</b>	+ 4,1	<b>8,1</b>
	Fleischanteil	0,45		- 2,0	
	Handelsklasse	0,45		+ 1,1	
<b>Fitness</b>	Nutzungsdauer	1,85	<b>44,3</b>	2,3	<b>10,2</b>
	Persistenz	0,24		1,4	
	Fruchtbarkeit p / m	0,61 / 0,61		-0,1 / -0,8	
	Kalbeverlauf p / m	0,15 / 0,15		-1,0 / + 2,6	
	Totgeburten p / m	0,33 / 0,33		+ 0,3 / + 1,3	
	Zellzahl	1,21		- 0,1	
	Melkbarkeit	0,52		2,3	

wG (€) = Gewicht in Euro pro Merkmalseinheit (Milch: kg; Fleisch, Fitness: Zuchtwertpunkte)

wG (%) = Gewicht pro gen. Standardabweichung in % für Merkmalsblöcke

SE (nat) = theoretischer monetärer Selektionserfolg in naturalen Einheiten (kg/Zuchtwertpunkte)

SE (rel) = theoretischer monetärer Selektionserfolg für Merkmalsblöcke relativ in %

Unter den aktuellen Bedingungen sind negative Selektionserfolge hauptsächlich bei Merkmalen zu erwarten, die genetisch negativ mit der Milchleistung korreliert sind (u.a. maternale Fruchtbarkeit, Zellzahl, Nutzungsdauer). Insbesondere bei diesen Merkmalen fordert der Praktiker eine stärkere Berücksichtigung im Gesamtzuchtwert, da er berechtigterweise einen Leistungsrückgang bei weiter steigender Milchleistung befürchtet.

### 3 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale

In den folgenden Ausführungen werden die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitness auf die Wirtschaftlichkeit der Milchkuh im Jahr 2020 anhand von Modellrechnungen, die unterschiedliche Zuchtzielsetzungen zur Grundlage haben, abgeschätzt. Dabei wird ein mittleres Generationsintervall über alle vier Pfade von ca. 6,2

Jahren (Ostler et al., 2005) unterstellt. Folgende Modelle liegen den Auswertungen zu Grunde.

*Modellrechnungen zur Verringerung der Gewichtung Milch um 10 bzw. 20 Prozentpunkte bei gleichzeitiger gleichmäßiger Anhebung der Gewichtung aller Fitnessmerkmale.*

Ausgangslage für eine Änderung der Zuchtzielsetzung in diese Richtung, könnte z.B. ein Rückgang im Grenznutzen für die Milch sein, der durch kostenreduzierende Maßnahmen aufgefangen werden muss.

*Modellrechnungen zur ausschließlichen Zucht auf Nutzungsdauer bzw. auf den Fitnessbereich.*

In der Ausgangssituation für diese Modellrechnungen wird davon ausgegangen, dass eine weitere Steigerung der Milch- und Fleischleistung wirtschaftlich nicht sinnvoll ist und sich Einkommensverbesserungen eher durch züchterische Verbesserungen in der Fitness erzielen lassen. Hierbei ist der gesamte Fitnesskomplex, bzw. nur die Nutzungsdauer, das Zielmerkmal. Eine solche Zuchtzielsetzung ist natürlich wenig realistisch, an entsprechenden Modellrechnungen, lassen sich aber grundlegende Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit verdeutlichen.

*Modellrechnung zur ausschließlichen Zucht auf Milchleistung.*

Diese Zuchtzielsetzung entspricht in etwa den Verhältnissen vor der Einführung des Gesamtzuchtwerts. An eine Rückkehr zu einer reinen Zucht auf Milchwert wird natürlich nicht gedacht, aber auch aus dieser Extremvariante lassen sich interessante Entwicklungen ablesen.

Methodisch wird in den Modellrechnungen in einem ersten Schritt der erwartete Selektionserfolg in naturalen Einheiten (kg/Zuchtwertpunkte) berechnet. Dieser positive oder negative naturale Selektionserfolg wird dann mit den aktuellen wirtschaftlichen Gewichten multipliziert, so dass unter Berücksichtigung des Generationsintervalls, der erwartete monetäre Zuchtfortschritt bis zum Jahr 2020 bestimmt werden kann. Es wird also davon ausgegangen, dass sich die politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auch in den nächsten 15 Jahren nicht völlig ändern werden, so dass die grundlegenden Aussagen der Modellrechnungen, bei allen möglichen Einschränkungen, zutreffend sein werden.

### **3.1 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale auf die Milchleistung**

Tab. 2 verdeutlicht die Auswirkungen der unterschiedlichen Zuchtzielsetzungen auf die erwartete Laktationsleistung. Basierend auf den Zahlen des LKV (LKV, 2005) wurden die phänotypischen Trends der letzten Jahre hochgerechnet, so dass bei Zucht nach dem aktuellen Gesamtzuchtwert im Jahr 2020 eine Laktationsleistung von 7694 kg zu erwarten ist.

Bei einer Verringerung der Milchgewichtung um 10% bzw. 20% verringert sich der Leistungsfortschritt um 206 bzw. 524 kg. Der Zuchtfortschritt bei Zucht auf Nutzungsdauer bzw. Fitness ist sogar negativ, da aber weiterhin positive Entwicklungen in der Fütterung und Haltung unterstellt werden, wird trotz genetischem Rückschritt dennoch von leicht steigender bzw. stagnierender Milchleistung ausgegangen.

Betrachtet man den erwarteten monetären Zuchtfortschritt (Tab. 3), stellt man fest, dass bei Zucht nach aktuellem Gesamtzuchtwert, im Jahr 2020 aufgrund gesteigener

Milchleistung ca. € 133 mehr erlöst werden. Dieser monetäre Zuchtfortschritt verringert sich bei stärkerer Gewichtung der Fitness entsprechend und erreicht bei ausschließlicher Zucht auf Fitness ein Minimum.

Tab. 2: Auswirkungen einer unterschiedlichen Zuchtzielsetzung auf die erwartete Laktationsleistung sowie die Nutzungsdauer und die weibliche Fruchtbarkeit im Jahr 2020

Zuchtziel	Laktationsleistung (kg)	Nutzungsdauer (Tg)	Fruchtbarkeit (NRR in %)
Leistung 2004	6332	1055	61,8
Erw. Leistung 2020	7694	1145	60,9
Milch –10%	7488	1220	62,0
Milch –20%	7170	1290	63,3
Zuchtziel Nutzungsdauer	6507	1465	63,2
Zuchtziel Fitness	6352	1350	65,7
Zuchtziel Milch	7890	1005	59,1

### 3.2 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale auf die Nutzungsdauer und die weibliche Fruchtbarkeit

Zur Verdeutlichung der Auswirkungen auf den Fitnesskomplex wurden beispielhaft die Nutzungsdauer und die maternale Fruchtbarkeit untersucht. Hierbei handelt es sich bei der Nutzungsdauer um ein Merkmal mit mittlerer Heritabilität ( $h^2 = 12\%$ ) und einer starken Gewichtung im GZW und bei der weiblichen Fruchtbarkeit um ein Merkmal mit einer für Fitnessmerkmale typischen niedrigen Heritabilität von  $h^2 = 2\%$ . Tabelle 2 gibt Auskunft über die zu erwartenden Selektionserfolge bis zum Jahr 2020. Es zeigt sich, dass sich die Nutzungsdauer züchterisch deutlich beeinflussen lässt. Erfolgt die Zucht nach aktuellem GZW hat dies einen Zuchtfortschritt von 2,3 Zuchtwertpunkten pro Generation zur Folge. Bei dem unterstellten Generationsintervall von 6,2 Jahren und einer genetischen Standardabweichung von 180 Tagen (Miesenberger, 1997), errechnet sich eine züchterische Verlängerung der Nutzungsdauer von ca. 90 Tagen. Aufgrund zahlreicher Umwelteinflüsse, die sich zuungunsten einer längeren Nutzungsdauer auswirken, wird vermutlich bis zum Jahr 2020 auch weiterhin phänotypisch mit einer zurückgehenden Nutzungsdauer zu rechnen sein.

Tab. 3: Erwarteter monetärer Zuchtfortschritt für das Jahr 2020 in Fett- und Eiweiß-kg sowie in der Nutzungsdauer und der weiblichen Fruchtbarkeit bei unterschiedlichen Zuchtzielsetzungen

Zuchtziel	Fett- und Eiweiß-kg (€)	Nutzungsdauer (€)	Fruchtbarkeit (€)
aktueller GZW	+ 132,63	+ 10,90	- 2,52
Milch –10%	+ 107,57	+ 19,97	+ 0,32
Milch –20%	+ 67,83	+ 28,56	+ 2,21
Zuchtziel Nutzungsdauer	- 19,21	+ 49,57	+ 2,05
Zuchtziel Fitness	- 36,05	+ 38,59	+ 5,67
Zuchtziel Milch	+ 156,56	- 7,00	- 3,94

Ein höherer Zuchtfortschritt in der Nutzungsdauer lässt sich erzielen, wenn der Druck auf die Milchleistung verringert wird. Bei einem „Zuchtziel Nutzungsdauer“ ließe sich im Extremfall sogar eine genetische Verbesserung der Nutzungsdauer um mehr als ein Jahr erreichen. Die negative genetische Beziehung zwischen Nutzungsdauer und Milchleistung zeigt sich ebenfalls in der Verkürzung der Nutzungsdauer um 50 Tage, bei ausschließlicher Zucht auf Milchleistung.

Ein anderes Bild ergibt sich bei der maternalen Fruchtbarkeit. Hier sind aufgrund der geringen Heritabilität die züchterischen Veränderungen gering. Unter gleichen Umweltverhältnissen liegt die züchterische Beeinflussung der Non-Return-Rate-90 nur zwischen 59,1 und 65,7%.

Die ökonomischen Auswirkungen der verschiedenen Zuchtzielsetzung gibt Tab. 3 wieder. Der erwartete monetäre Zuchtfortschritt bis zum Jahr 2020 liegt bei der Nutzungsdauer zwischen – 7 € und knapp + 50 Euro. Bei der maternalen Fruchtbarkeit ist er deutlich geringer, der größte Zuchtfortschritt ließe sich bei ausschließlicher Zucht auf den Fitnesskomplex mit € 5,67 erzielen.

### 3.3 Die Auswirkungen einer stärkeren Gewichtung der Fitnessmerkmale auf den erwarteten monetären Zuchtfortschritt

Bei Zucht nach dem aktuellen Gesamtzuchtwert ergibt sich bis zum Jahr 2020 ein erwarteter monetärer Zuchtfortschritt von € 163. Dieser setzt sich zu ca. € 133 aus der Milch, zu € 13 aus dem Fleisch und zu € 17 aus dem Fitnesskomplex zusammen (Tab. 4). Der höchste Gewinn aus der Milch wird, mit Ausnahme des Zuchtziels Milchleistung, mit der aktuellen Zuchtzielsetzung erreicht. Nur geringe Unterschiede ergeben sich zur Variante Milch – 10%, da der geringere Erlös aus der Milch, durch die stärkere Kostenreduzierung aus dem Fitnessbereich größtenteils aufgefangen wird.

Tab. 4: Erwarteter monetärer Selektionserfolg bis zum Jahr 2020 in € bei Zucht nach dem aktuellen Gesamtzuchtwert und Veränderungen bei unterschiedlichen Zuchtzielsetzungen

Merkmalsbereich	SE (€)	Differenz zum aktuellen GZW in €				
	Aktueller GZW	Milch - 10%	Milch - 20%	Zuchtziel ND	Zuchtziel Fitness	Zuchtziel Milch
<b>Milch</b>	+ 132,63	- 25,06	-64,80	-151,84	- 168,68	+ 23,93
<b>Fleisch</b>	+ 13,14	+ 2,19	+ 3,00	- 15,92	- 16,14	- 12,93
<b>Fitness</b>	+ 17,42	+ 18,49	+ 36,34	+ 42,91	+ 58,90	- 33,57
<b>gesamt</b>	<b>+ 163,19</b>	<b>- 4,38</b>	<b>- 25,46</b>	<b>- 124,85</b>	<b>- 126,22</b>	<b>- 22,57</b>

Eine Reduzierung der Milchgewichtung um 20% bringt einen ähnlichen monetären Selektionserfolg wie die ausschließliche Zucht auf Milch. Beide Zuchtziele liegen um ca. € 25 niedriger als bei der Zucht nach aktuellem Gesamtzuchtwert. Beide „Fitnessmodelle“ schneiden im ökonomischen Vergleich deutlich schlechter ab, da die Verluste in der Milch nicht durch eine Kostenreduktion aufgrund einer Verbesserung in den Fitnessmerkmalen ausgeglichen werden. In beiden Varianten ergibt sich ein um fast € 125 geringerer Zuchterfolg.

#### 4 Wie viel Fitness braucht das Fleckvieh?

Nach dem über viele Jahre die Milchleistung im Mittelpunkt der Zucht stand, erfolgt heute eine Berücksichtigung der Fitnessmerkmale im Gesamtzuchtwert. In letzter Zeit bekommen aber Eigenschaften wie Langlebigkeit, Gesundheit und Fruchtbarkeit in der Praxis einen immer höheren Stellenwert. Hierbei wird die Forderung nach der Zucht auf die „problemlose Kuh“ immer lauter, was aufgrund weiter steigender Arbeitsbelastungen bei steigenden Bestandsgrößen verständlich ist.

Häufig werden in den Diskussionen jedoch einige grundlegende Aspekte übersehen. Fitnessseigenschaften zeichnen sich durch niedrige bis sehr niedrige Heritabilitäten aus. Wie die Modellrechnungen zeigen, ist bei Merkmalen mit geringer Heritabilität eine züchterische Verbesserung schwierig und kann nur durch eine starke Gewichtung im Zuchtziel erfolgen. Besteht eine negative genetische Korrelation mit der Milch, führt eine züchterische Verbesserung des Merkmals zu einer deutlichen Verringerung des Züchtungsgewinns in der Milchleistung. Da der zu erwartende Züchtungsgewinn für Fitnessmerkmale gering ist, verringern sich die Gesamteinnahmen. Die Modellrechnungen zeigen, dass unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, eine deutlich stärkere Berücksichtigung der Fitnessmerkmale nicht sinnvoll ist. Die Wirtschaftlichkeit der Fitnessmerkmale hängt aber natürlich vom Grenznutzen der Milch ab. Nimmt der Grenznutzen für ein kg zusätzlich erzeugter Milch ab, wird eine Kostensenkung durch verbesserte Fitness attraktiver. Möglicherweise ergeben sich deshalb bei der Überprüfung der aktuellen wirtschaftlichen Gewichte, die zur Zeit in Zusammenarbeit mit der Universität Göttingen durchgeführt wird, neue Gesichtspunkte.

Ein weiterer Aspekt, der bei der Diskussion über Fitnessmerkmale übersehen wird, ist, dass sich Merkmale mit niedriger Heritabilität genetisch auch nur sehr langsam verschlechtern. Treten also plötzliche Leistungsrückgänge auf, so ist zu vermuten, dass solche Entwicklungen nicht genetisch sondern umweltbedingt sind.

Sollte es durch eine stärkere Berücksichtigung der Fitness zu einer verlangsamten Steigerung der Milchleistung kommen, dürfen aber auch psychologische Aspekte nicht unterschätzt werden. Falls der Abstand des Fleckviehs in der Milchleistung zu den reinen Milchrassen zu groß wird, könnte dies trotz gleicher Wirtschaftlichkeit, doch einige Milchviehhalter veranlassen, über Einkreuzungen oder sogar einen Rassenwechsel, nachzudenken. Ein Rassenvergleich erfolgt primär über das Milchgeld, ein Vergleich über die mit der Milchproduktion verbundene Arbeitsbelastung gestaltet sich schon weitaus schwieriger. Auch sollte in der ganzen Diskussion nicht vergessen werden, dass sich das Fleckvieh als Zweinutzungsrasse, im Vergleich zu reinen Milchrassen auch schon heute durch günstige Fitnessseigenschaften auszeichnet.

Allerdings darf eine Verschlechterung von Fitnessmerkmalen auch nicht unkritisch hingenommen werden. Beim Versuch züchterische Entwicklungen vorherzusagen, wird stets von Linearität ausgegangen. So wird unterstellt, dass sich bei steigender Milchleistung, z. B. die Fruchtbarkeit linear um ein bestimmtes Maß verschlechtert. Dieser negative Zuchtfortschritt wird wirtschaftlich gewichtet, beeinflusst aber, wie oben gesehen, das wirtschaftliche Gesamtergebnis dann zumeist nur wenig. Sollte aber zum Beispiel aufgrund eines dramatischen Rückgangs in der weiblichen Fruchtbarkeit keine ausreichende Remontierung mehr möglich sein, kann dies katastrophale Folgen für die züchterische Entwicklung einer Rasse haben, die weit über die geschätzten geringeren Erlöse hinausgehen. Die häufig von praktischen Züchtern gemachte Aussage „Wir dürfen das Fleckvieh nicht vor die Wand fahren“ hat also durchaus eine Berechtigung. Ein genaues Monitoring der genetischen Entwicklung ist deshalb besonders bei Fitnessmerkmalen wichtig. Allerdings sind solche Tendenzen beim Fleckvieh zur Zeit noch nicht abzusehen. Vielmehr ist in der Zucht zwischen notwendiger Leistungssteigerung und Tierfitness abzuwägen, wie dies im aktuellen Gesamtzuchtwert der Fall ist.

## 5 Abschließende Betrachtung

In den vorliegenden Modellrechnungen wurde versucht, die Auswirkungen einer verstärkten Zucht auf Fitness darzustellen, wobei die Ergebnisse auf das Jahr 2020 prognostiziert wurden.

Eine solche Untersuchung kann natürlich nur Teilaspekte behandeln, wenn es um die Frage nach mittelfristigen Perspektiven für das Fleckvieh geht.

Weitere Aspekte mit großer Bedeutung für die Entwicklung der Rasse konnten nicht angesprochen werden. Dabei sei an die Entwicklung der Inzucht oder die Diskussion über den vertretbaren RH-Anteil gedacht. Dies gilt auch für die Berücksichtigung des Exterieurs im Gesamtzuchtwert, die Bedeutung der Fleischleistung oder die Auswirkungen einer erfolgreichen Zucht auf Hornlosigkeit.

Gerade zum gegenwärtigen Zeitpunkt sollte man sich aber auch mit den Auswirkungen des Wegfalls der Besamungserlaubnis auf die Entwicklung der Rasse befassen. Die Ableitung von Wirtschaftlichkeitskoeffizienten als Grundlage für einen Gesamtzuchtwert ist eine Sache, die Berücksichtigung dieses Gesamtzuchtwerts bei der



Selektionsentscheidung aber eine andere. So kann die Gefahr bestehen, dass kurzfristiges ökonomisches Denken langfristigen Zuchtentscheidungen weicht, was dann in erster Linie auf Kosten der Fitnessmerkmale gehen wird. Deshalb ist es für die mittelfristige Entwicklung des Fleckviehs von großer Bedeutung, dass es gelingt, einen Qualitätsstandard für das Fleckvieh zu entwickeln, bzw. die jetzigen Mindestanforderungen beizubehalten.

Insgesamt erscheinen die Perspektiven für das Fleckvieh aber gut. Dies verdeutlicht die folgende Aussage aus dem Positionspapier zur Zuchtstrategie beim Fleckvieh (Rosenberger et al., 2004): „Fleckvieh kann eine gute Position als Allroundkuh erobern, wenn es ihm gelingt, in der Leistung konkurrenzfähig zu bleiben.“

## Literaturverzeichnis

- FÜRST C, EMMERLING R, KROGMEIER D, DODENHOFF J, NIEBEL E (2005):  
Zuchtwertschätzung beim Rind – Beschreibung der Grundlagen, Methoden und Modelle  
<http://www.zar.at/article/archive/1159> accessed 2005-08-03
- Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern (2005):  
Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 2004
- MIESENBERGER J (1997): Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht.  
Diss. Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, 186
- OSTLER S, FRIES R, EMMERLING R, GÖTZ K-U, AUMANN J, THALLER G (2005):  
Untersuchung der Einflussfaktoren auf den Zuchtfortschritt beim bayerischen Fleckvieh.  
Züchtungskunde, 77, (5) S. 341 – 354, Ulmer Verlag Stuttgart
- ROSENBERGER E, GÖTZ K-U, DODENHOFF J, KROGMEIER D, EMMERLING R, LUNTZ B, ANZENBERGER H (2004):  
Überprüfung der Zuchtstrategie beim Fleckvieh. LfL-Information.

# Mittel- und langfristige Perspektiven für die bayerischen Rinderrassen – Bayerisches Braunvieh –

R. Emmerling

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht

## Zusammenfassung

Neben phänotypischen und genetischen Trends zeigen Untersuchungen zu den einzelnen Komponenten des Zuchtfortschrittes innerhalb der vier Selektionspfade beim Merkmal Milchmenge die Perspektiven für die zukünftigen Jahre auf. Den höchsten Anteil am Zuchtfortschritt in den aktuellen Jahrgängen hat der Mutter-Bullen Pfad mit 40,2 Prozent, während die Anteile des Vater-Bullen (37,2 %), Vater-Kuh (20,4 %) und Mutter-Kuh Pfades (2,2 %) niedriger ausfallen. Die Generationsintervalle wurden dabei in allen vier Pfaden in den letzten Jahren deutlich verkürzt. Diese konsequente Zuchtarbeit muss auch in den nächsten Jahren fortgeführt werden. Bei einer zunehmenden Selektionsintensität muss aber auch ein besonderes Augenmerk auf die Inzuchtentwicklung geworfen werden. Untersuchungen zur Inzuchtentwicklung und Verwandtschaft innerhalb der Population geben Hinweise auf eine weitere Zunahme des Inzuchtgrades. Der Anteil an Kühen mit Besamungen zur Gebrauchskreuzung hat sich in den letzten Jahren bei etwa 23 Prozent stabilisiert. Die Untersuchungen geben einen Hinweis darauf, dass dieser hohe Anteil die Möglichkeiten zur innerbetrieblichen Selektion massiv einschränkt und auch negative Auswirkungen auf den Zuchtfortschritt zu erwarten sind.

## Summary

Parameters with influence on selection progress in milk performance were analysed to get an impression of the possible perspectives for the future breeding work in Bavarian Braunvieh. With 40.2 percent the selection path of the bull dam has the largest impact on the genetic progress in Braunvieh, whereas the bull-sire (37.2 %), cow-sire (20.4 %) and cow-dam path (2.2 %) has shown lower influence on the genetic progress of the trait. The generation interval was lowered significantly during the last 10 years. There is still some improvement to continue the positive development of genetic work in Braunvieh. However, the inbreeding should be taken into account when selection intensity will be pushed forward. Analyses of the inbreeding coefficient has shown a relatively low annual increase of the inbreeding coefficient  $F$  ( $<0.10$  % per year). The current relationship coefficients between top bulls and potential bull dams have shown, that a further increase of inbreeding is expected. A further restriction to breeding work in Braunvieh is the high percentage of inseminations with beef breeds to produce calves for the Italian market. This percentage is relatively stable with about 23 percent over the last years. Nevertheless, it handicaps the selection within the farms and even the selection of bull-dams, which could have severe influence on the selection progress in future.

## 1 Einführung Bayerisches Braunvieh

Das Braunvieh ist eine milchbetonte Zweinutzungsrasse in der die Milchleistung in den letzten zwei Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. In der Zuchtzielsetzung und folglich auch der praktischen Zuchtarbeit wird neben der Milchleistung auch ein besonderer Wert auf die Anpassungsfähigkeit, Langlebigkeit und das gesunde Fundament der Tiere gelegt (ASR, 2004). Der Grundstein für eine kombinierte Zucht auf Produktions- und Fitnessmerkmale wurde mit der Einführung des Gesamtzuchtwertes für Kühe und Bullen im November 2002 gelegt (Fürst, 2002). Die Gewichtung der Merkmale entscheidet dabei über den künftigen Selektionserfolg. Hier sind die von Krogmeier (2005) an Fleckviehparametern entwickelten Szenarien mit unterschiedlicher Gewichtung von Milchleistungs- und Fitnessmerkmalen mit Einschränkungen bei den Fleischleistungsmerkmalen übertragbar.

Die Rasse Braunvieh steht in Bayern in direkter Konkurrenz mit Fleckvieh und Holsteins. Die Konkurrenzfähigkeit zu diesen beiden Rassen entscheidet über die mittel- und langfristige Zukunft der Rasse. Eine Analyse der bisherigen Zuchtarbeit beim Braunvieh kann dabei Schwachpunkte aufdecken und Felder aufzeigen, in denen ein weiteres Entwicklungspotential für die Rasse vorhanden ist. Am Beispiel des Merkmals Milchleistung soll im Folgenden dargestellt werden, wie sich der genetische Fortschritt beim Braunvieh zusammensetzt und welche Bestimmungsgrößen dazu beitragen. Auch sollen die in den letzten Jahren zunehmende Kreuzung mit Fleischrassebullen und die Inzuchtproblematik im Hinblick auf die Perspektiven der Braunviehzuchtarbeit behandelt werden.

## 2 Phänotypischer und Genetischer Fortschritt

Die Entwicklung der durchschnittlichen phänotypischen 305-Tage Leistungen ist für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh in den letzten 10 Jahren sehr ähnlich (LKV, 2005; LKV, 1995). Der durchschnittliche jährliche Anstieg der Milchleistung liegt bei 111 und 109 kg bei bayerischen Fleckvieh- und Braunviehkühen. Zum Vergleich liegt der durchschnittliche Anstieg der bayerischen Schwarzbunten bei 171 kg je Jahr. Die mittlere Differenz zwischen den Rassen Fleckvieh und Braunvieh liegt bei 335 kg und schwankt in den einzelnen Jahren zwischen 193 und 468 kg. Extrapoliert man den phänotypischen Fortschritt auf die kommenden Jahre, so erreicht das Braunvieh im Jahr 2014 und das Fleckvieh in 2017 das heutige Niveau der Schwarzbunten Kühe in Bayern.

Aufgrund des Schwerpunktes auf der Milchleistung im Zuchtziel würde man beim Braunvieh eine stärkere Entwicklung der Milchleistung in Vergleich zum Fleckvieh erwarten. In der phänotypischen Entwicklung sind natürlich auch Umwelteinflüsse enthalten, so dass hier der Einfluss der Produktionsbedingungen auf die Leistungsentwicklung des Braunviehs im Süd-Westen Bayerns nicht berücksichtigt wird.

In Abb. 1 sind daher die genetischen Trends für das Merkmal Milchleistung für Kühe und Bullen der Rassen Braunvieh und Fleckvieh dargestellt. Herangezogen wurden nur Bullen die sich im (Mit-)Besitz bayerischer Besamungsstationen befinden bzw. nur Kühe, die in Bayern geboren wurden. Der durchschnittliche Zuchtfortschritt, als lineare Regression über den in den letzten 15 Jahren realisierten Zuchtfortschritt berechnet, liegt bei den Braunviehkühen mit 65,5 kg um 10,3 kg niedriger als bei den Fleckviehkühen. Bei den bayerischen Besamungsbullen der Rasse Braunvieh liegt die Steigung des genetischen

Trends über die letzten 15 Jahre bei 84,8 kg, während das Fleckvieh im Durchschnitt 109,6 kg je Jahr zugelegt hat. Hierbei fällt auf, dass in den Geburtsjahrgängen bis 1993 beim Braunvieh höhere genetische Fortschritte in der Milchleistung erzielt wurden als in den jüngeren Jahrgängen. Der genetische Trend der letzten sechs Geburtsjahrgänge ist bei beiden Rassen sehr ähnlich. Mit der Betrachtung der einzelnen Komponenten des Zuchtfortschrittes kann das mögliche Potential der Rasse Braunvieh verdeutlicht werden.

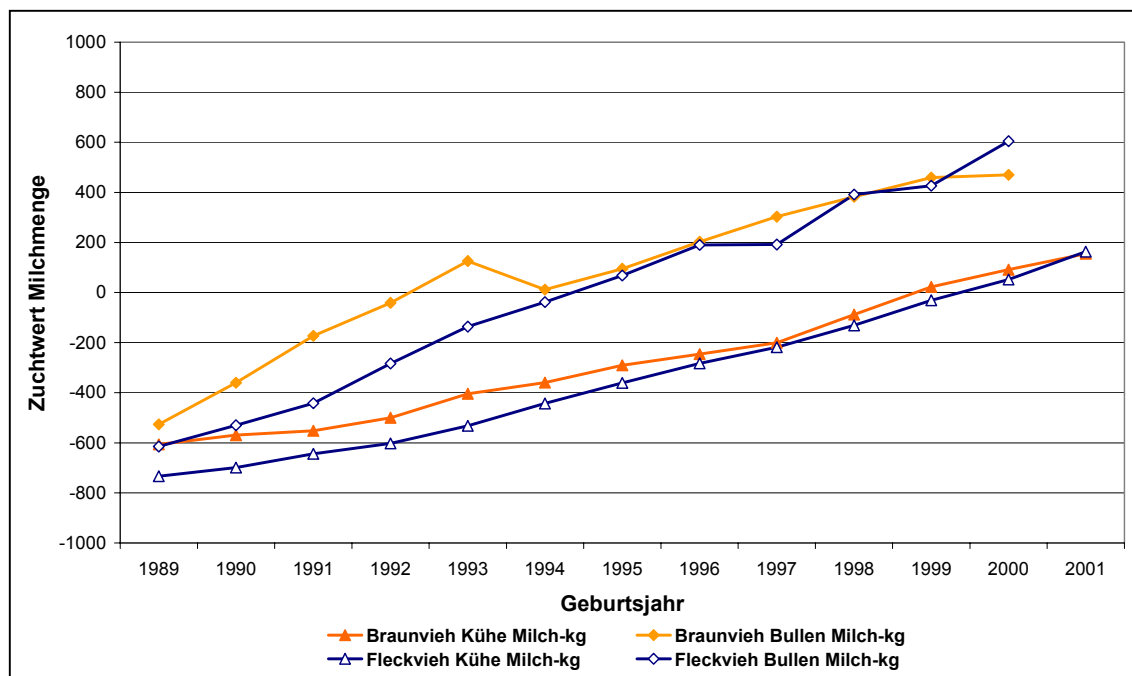


Abb. 1: Genetischer Trend für das Merkmal Milchmenge für bayerische Prüfbullen und Kühe der Rasse Braunvieh und Fleckvieh.

## 2.1 Komponenten des genetischen Fortschritts

Der jährliche Zuchtfortschritt ist abhängig von der Selektionsintensität ( $i$ ), der Korrelation zwischen wahren und geschätztem Zuchtwert, der genetischen Variabilität des Merkmals und dem Generationsintervall (Rendel und Robertson, 1950). Der genetische Fortschritt resultiert dabei aus den in den vier Selektionspfaden Vater-Bulle (VB), Vater-Kuh (VK), Mutter-Bulle (MB) und Mutter-Kuh (MK) erzielten Fortschritten. Mit der von Rendel und Robertson (1950) entwickelten Formel zur Berechnung des Zuchtfortschrittes kann der zu erwartende Zuchtfortschritt aufgrund der oben genannten Ausgangsparameter in der bayerischen Braunviehpopulation auf den einzelnen Selektionspfaden berechnet werden. Die Parameter wurden mit Hilfe der zur Testtagsmodell-Zuchtwertschätzung verwendeten Dateien ermittelt und sind in Tab. 1 dargestellt. Es wurde dabei von einer konstanten genetischen Standardabweichung des Merkmals von 543 kg ausgegangen.

### 2.1.1 Selektionsintensität

Der Anteil der Prüfbullen bayerischer Besamungsstationen, der als Bullenväter auftritt liegt in den Jahren 1985 bis 1992 bei durchschnittlich 6,1 Prozent, was einer Selektionsintensität von 1,98 entspricht. Der Anteil von Wiedereinsatzbulln auf dem VK-Pfad wurde als Durchschnittswert der Jahrgänge 1985-93 berechnet und betrug hier 21,2 Prozent ( $i=1,37$ ). Die Selektionsintensität des MB- und MK-Pfades wurde als standardisierte Überlegenheit der Muttertiere zum jeweiligen Jahrgangsmittel aller

bayerischen Braunviehkühe berechnet. Die Bullenmütter waren nach Tab. 1 im Durchschnitt um 1,70 (Anfang der 90er Jahre) bzw. 2,52 (aktuelle Bullenmutterjahrgänge) Standardabweichungen besser als das Mittel des jeweiligen Geburtsjahrganges der Kühe. Diese Entwicklung über die Jahre zeigt, dass es im Laufe der 90er Jahre zu einer Verschärfung der Bullenmutterselektion gekommen ist. Dies hat aber auch damit zu tun, dass mit der Einführung des Tiermodells im Jahre 1992 eine genauere Selektion der Bullenmütter ermöglicht wurde.

Die Selektion auf dem Mutter-Kuh Pfad erfolgte in der niedrigsten Intensität innerhalb der vier betrachteten Pfade. Anfang der neunziger Jahre lag hier die Selektionsintensität bei 0,30. In den letzten Jahren hat sie abgenommen auf unter 0,20. Das bedeutet, dass auf dem Mutter-Kuh Pfad immer weniger selektiert wird bzw. werden kann. Diese Entwicklung stehen mit aktuellen Auswertungen zur bayerischen Fleckviehpopulation (Ostler et. al, 2005) in Einklang.

Die in Tabelle 1 aufgeführte Korrelation zwischen geschätzten und wahren Zuchtwerten wurden entsprechend den Auswertungen von Ostler et. al (2005) mit Hilfe der durchschnittlichen Sicherheiten der Testtagsmodell-Zuchtwerte in den einzelnen Selektionspfaden abgeleitet.

Tab. 1: Überblick über Parameter des Zuchtfortschrittes beim bayerischen Braunvieh beispielhaft für das Merkmal Milchmenge für die Situation Ende der 80er- / Anfang der 90er Jahre und in den aktuellen Jahrgängen der Selektionspfade.

	Vater-Bulle Pfad (VB)	Vater-Kuh Pfad (VK)		Mutter-Bulle Pfad (MB)	Mutter-Kuh Pfad (MK)
		Prüfbullen (Anteil 25%)	Altbullen (Anteil 75%)		
Korrelation wahrer u. geschätzter ZW	0,92	0,67	0,97	0,78	0,76
<b>Ende 80er- / Anfang 90er- Jahre:</b>					
Selektionsintensität (i)	1,98	0,00	1,37	1,70	0,29
Generationsintervall (Jahre)	8,2	7,4		6,8	5,4
Selektionserfolg (kg Milch / Jahr)	35,6	19,5		25,9	4,3
Anteil jeweiliger Pfad (%)	41,7	22,8		30,4	5,0
<b>Aktuelle Situation:</b>					
Selektionsintensität (i)	1,98	0,00	1,37	2,52	0,14
Generationsintervall (Jahre)	7,8	6,4		4,9	4,9
Selektionserfolg (kg Milch / Jahr)	41,2	22,6		44,5	2,4
Anteil jeweiliger Pfad (%)	37,2	20,4		40,2	2,2

### 2.1.2 Generationsintervall

Neben den Selektionsintensitäten hat das Generationsintervall den größten Einfluss auf den Zuchtfortschritt in den einzelnen Pfaden. Hier ist eine Entwicklung zu kürzeren Generationsintervallen in allen vier Pfaden innerhalb der letzten 15 Jahre zu beobachten (Abb. 2). Insbesondere auf dem MB-Pfad wurde das Generationsintervall um 1,9 Jahre stark verkürzt. Aber auch das durchschnittliche Alter der Kuhväter bei der Geburt der Kühe wurde deutlich um 1,0 Jahre verringert. Hier kam es in den Jahren 1991 bis 1993 zu einer deutlichen Reduzierung des Generationsintervalls auf 6,3-6,7 Jahren in den

folgenden Jahrgängen, während der MK-Pfad einen eher kontinuierlichen Rückgang ab Mitte der neunziger Jahre aufweist. Dieser Rückgang dürfte mit dem Strukturwandel und der kürzer werdenden beobachteten Nutzungsdauer in der Braunviehpopulation in Zusammenhang stehen. Im jüngsten Jahrgang deutet sich eine Stagnation des Generationsintervalls im MK-Pfad an.

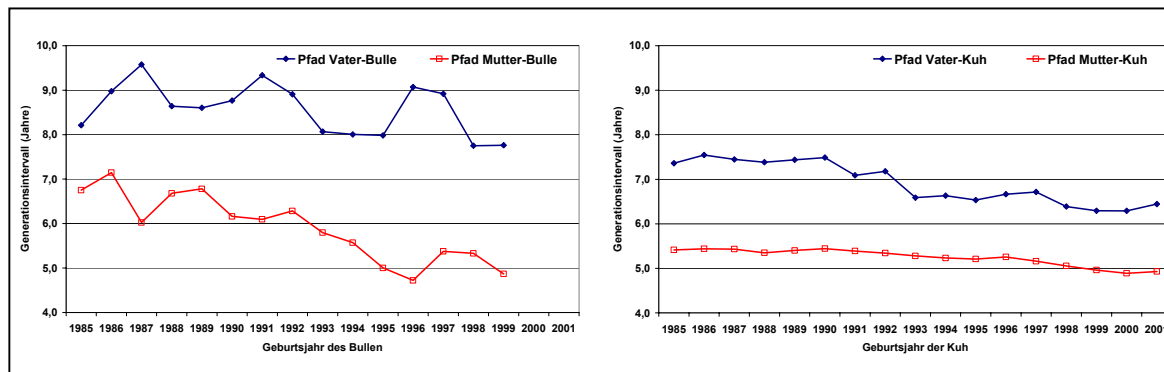


Abb. 2: Generationsintervall auf den vier Selektionspfaden für bayerische Prüfbullen und Kühe der Rasse Braunvieh im zeitlichen Verlauf über die Geburtsjahrgänge.

### 2.1.3 Erwarteter Zuchtfortschritt

Der nach der Formel von Rendel und Robertson (1950) aus den vier Pfaden resultierende erwartete jährliche Zuchtfortschritt beträgt am Anfang der 90er Jahre 85 kg Milchmenge und steigert sich aufgrund der höheren Selektionsintensitäten im Mutter-Bullen Pfad und der deutlich kürzeren Generationsintervalle auf aktuell 111 kg. Dieser erwartete Zuchtfortschritt weicht vom oben aufgeführten realisierten Zuchtfortschritt von 85 kg je Jahr der bayerischen Besamungsbullen relativ stark ab. Die Gründe dürften hauptsächlich auf die Annahme einer Stutzungsselektion (sog. „truncated selection“) bei der Berechnung der Selektionsintensität zurückzuführen sein. Hier wurde angenommen, dass es sich bei den selektierten Tieren jeweils ausschließlich um die besten Tiere in der Population bezüglich des Merkmals Milchleistung handelt. Dies ist natürlich in der Praxis nicht der Fall, da die Selektionsentscheidung eine ganze Reihe anderer Selektionsmerkmale mit einbezieht und es keine starre Selektionsgrenze für die Selektion nach Milchleistung gibt. Jedoch zeigt der realisierte Zuchtfortschritt, dass auch ohne die direkte Selektion auf Milchmenge ein relativ hoher Anteil des möglichen Zuchtfortschrittes über die Beziehungen zu anderen Milchleistungsmerkmalen in der Selektion realisiert wird. Es wird aber gleichzeitig deutlich, dass in Bezug auf die Milchleistungsmerkmale noch zusätzliches Potential vorhanden ist.

Der prozentuale Anteil der einzelnen Selektionspfade am Zuchtfortschritt in Tabelle 1 zeigt, dass mehr als 70 Prozent des Fortschrittes über die beiden Pfade Vater-Bulle und Mutter-Bulle erwartet werden. Dies unterstreicht die Wichtigkeit einer effizienten Selektion auf diesen Pfaden. Insbesondere im Bullenmutterpfad wurden in den letzten Jahren deutliche Fortschritte gemacht. Auf der Bullenvaterseite fällt das im Vergleich zum Fleckvieh um etwa 1 Jahr höhere Generationsintervall auf, was die Ergebnisse von Dodenhoff (2003) bestätigt. Die Ursache dürfte im Einsatz von ausländischen Bullenvätern mit gesicherten Prüfergebnissen und dem längeren Einsatzzeitraum von TOP-Bullen als Bullenväter aufgrund der geringeren Anzahl von positiv geprüften Bullen im Vergleich zum Fleckvieh liegen. Ostler et al. (2005) haben in ihren Berechnungen eines theoretisch optimalen Zuchtfortschrittes ein Generationsintervall von 6,0 Jahren auf

dem VB-Pfad angenommen. Ausgehend von der aktuellen Situation in Tabelle 1 würde eine Absenkung des Generationsintervalls auf 6,0 Jahre zu einem zusätzlichen jährlichen Zuchtfortschritt von 9 kg je Jahr (entspricht 8 %) führen. Die 4,9 Jahre Generationsintervall bei den Bullenmüttern bedeuten, dass im Durchschnitt jeder Bulle etwa als drittes Kalb der Bullenmutter geboren wird, also die Entscheidung zur gezielten Paarung nach dem zweiten Kalb fällt. Analysen an US-Holstein (Norman et al., 2001) zeigen mit einem Generationsintervall von knapp 4,0 Jahren, dass hier auch noch Potential vorhanden ist.

Eine Verlängerung des Generationsintervalls durch die gezielte Anpaarung von Bullenmüttern mit hoher Lebensleistung und gleichzeitigen Zugeständnissen bei den Zuchtwerten hat deutlich negative Auswirkungen auf das Generationsintervall und die Selektionsintensität auf dem Mutter-Bullen Pfad und damit auch auf den Zuchtfortschritt. Ein um zwei Jahre verlängertes Generationsintervall und eine um eine halbe Standardabweichung verringerte Selektionsdifferenz im MB-Pfad würde den zu erwartenden Zuchtfortschritt um 15 Prozent senken. Die von Praktikern vielfach geforderte Verbesserung der genetischen Nutzungsdauer kann wesentlich zielführender durch die Anpaarung von entsprechenden Bullen erreicht werden, deren Zuchtwert Nutzungsdauer sicherer geschätzt ist.

Die sinkende Selektionsintensität auf dem Mutter-Kuh Pfad erfordert eine nähere Betrachtung. Von Ostler et. al (2005) werden als mögliche Gründe für die niedrige Selektionsintensität in den Milchleistungsmerkmalen beim Fleckvieh die Wichtigkeit der funktionalen Merkmale und die individuellen Präferenzen der Landwirte bei der innerbetrieblichen Remontierung genannt. Beim Braunvieh hat zusätzlich der hohe Anteil an Fleischrassebesamungen einen wesentlichen Einfluss auf diesem Selektionspfad.

### **3 Gebrauchskreuzung beim bayerischen Braunvieh**

Seit Mitte der achtziger Jahre werden beim Braunvieh Fleischrassebullen zur Erzeugung von Gebrauchskreuzungskälber eingesetzt. Zunächst wurden vorwiegend Blonde d'Aquitaine (BA) Bullen eingesetzt, bevor Mitte der neunziger Jahre verstärkt auf Weiß Blaue Belgier (WBB) gesetzt wurde. Das Verhältnis von WBB- zu BA-Besamungen liegt derzeit bei 85:15. Der größte Teil der Fleischrassebesamungen wird von diesen beiden Rassen vollzogen, so dass die folgenden Ausführungen auf diese Rassen begrenzt sind. Der Anteil der Belegungen mit Fleischrassebullen stieg Ende der neunziger Jahre deutlich an. Im Jahr 1999 wurden 17,7 Prozent der besamten Braunviehkühe mindestens einmal mit einem WBB- oder BA-Bullen besamt. Dieser Anteil stieg dann in den darauffolgenden Jahren auf 23,8 Prozent in 2002 an. In 2003 und 2004 ist mit 23,1 bzw. 23,9 Prozent eine Stagnation auf diesem Niveau zu beobachten. Auch der Durchschnitt des laufenden Besamungsjahres 2005 liegt mit 22,8 Prozent auf diesem Niveau. Etwa drei Viertel der Braunviehherden setzen aktuell Fleischrassebullen ein, wobei tendenziell kleinere Herden auf die Gebrauchskreuzung vollkommen verzichten.

Der große Anteil an Besamungen mit Fleischrassebullen führt neben dem strukturbedingten Rückgang der Braunviehkühe insgesamt zu einem deutlichen Rückgang von Besamungen mit Braunviehsperma. Dies betrifft zum einen die Anzahl der Prüfbullenbesamungen und zum anderen die Anzahl Besamungen von geprüften Altbullen. Dies bleibt nicht ohne Auswirkungen auf den Zuchtfortschritt. Ein Rückgang der Töchter der Prüfbullen führt zu einem Rückgang der Sicherheit der Zuchtwerte aus dem Prüfeinsatz bzw. zu einem verlängertem Prüfeinsatz der Bullen und damit zu einem



längeren Generationsintervall. Durch eine Reduktion der Anzahl Prüfbullen bei gleichbleibender Prüffintensität nimmt folglich auch der Anteil an positiv geprüften Bullen ab, was negativ auf den Zuchtfortschritt auf der Bullenseite wirkt und zu einer Zunahme des Inzuchtgrades bei verstärkter Nutzung der vorhandenen TOP-Bullen führt.

Einen direkten Einfluss hat der hohe Anteil an Gebrauchskreuzungsbesamungen besonders auf die innerbetriebliche Selektion. Die oben beschriebene abnehmende Selektionsintensität auf dem Mutter-Kuh Pfad ist hierauf sicher ein Hinweis. Über ein Viertel der Herden, in denen Fleischrassebullen im Besamungsjahr 2003 eingesetzt wurden, haben mehr als 50 Prozent ihrer Kühe mit diesen Bullen besamt (Emmerling, 2005). In diesen Betrieben ist die betriebseigene Remontierung bzw. die innerbetriebliche Selektion deutlich beeinflusst. Als Folge davon sind sogar negative Selektionsintensitäten auf dem Mutter-Kuh Pfad nicht ausgeschlossen. Um die Remontierung in diesen Betrieben zu gewährleisten, wird ein Teil der Betriebe die Kühe länger in den Herden halten, was zusätzlich einen Anstieg des Generationsintervalls verursacht.

Der Grundgedanke der Gebrauchskreuzung, die genetisch schlechtesten 10 bis 15 Prozent der Herde zur Erzeugung von Masttieren zu verwenden, wird in der Praxis offensichtlich nur eingeschränkt verwirklicht. In Abb. 3 ist die Verteilung der Gesamtzuchtwerte für die Kühe mit mindestens einer WBB- oder BA-Besamung aus dem Besamungsjahr 2003 den Gesamtzuchtwerten der Herdengenossen bzw. aller lebenden HB-Kühe gegenübergestellt. Im Mittel hatten die mit Fleischrassesperma besamten Kühe einen um 4,2 Punkte niedrigeren GZW, doch die Verteilung der Gesamtzuchtwerte zeigt, dass auch züchterisch interessante Tiere in den Herden mit WBB- bzw. BA-Bullen belegt wurden.

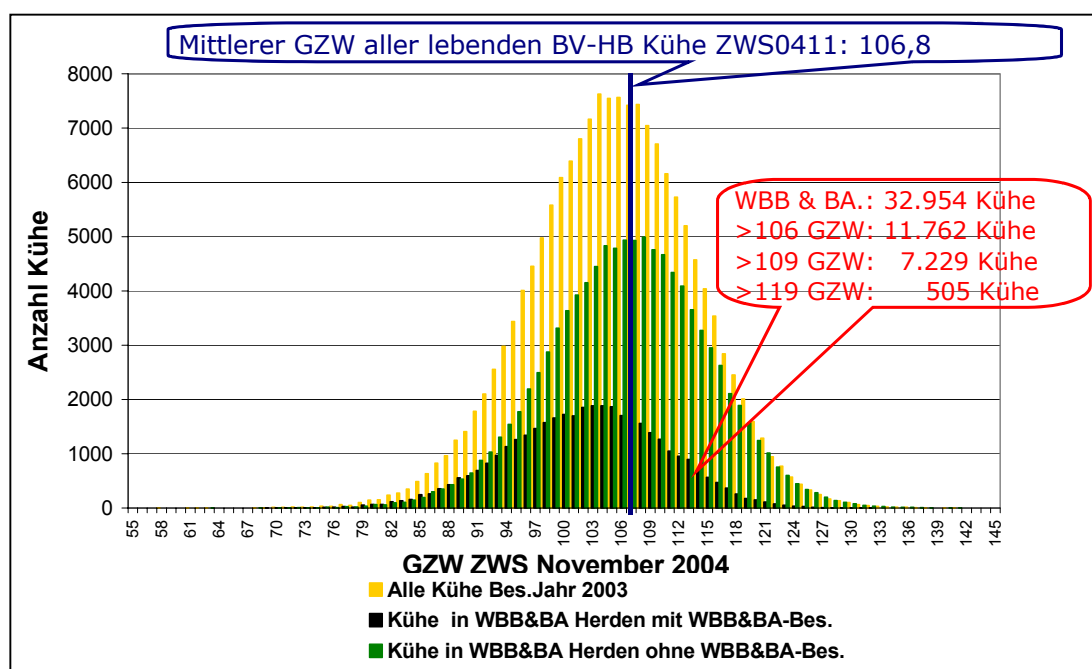


Abb. 3: Gesamtzuchtwert (ZWS Nov. 2004) der im Besamungsjahr 2003 besamten bayerischen Braunviehtiere (gesamt und separat für Herden mit WBB&BA-Besamungen)

Da der Anteil des Mutter-Kuh Pfades am Zuchtfortschritt mit 2,2 bis 5,0 Prozent relativ niedrig ist, dürften die Auswirkungen einer verringerten Selektionsintensität bzw. eines längeren Generationsintervalls auf den Zuchtfortschritt der gesamten Population folglich

relativ klein sein. Wie in Abb. 3 jedoch zu ersehen war, werden auch Kühe aus dem Bullenmuttersegment mit Fleischrassebullens belegt. Dies ist wesentlich kritischer zu sehen, da dieser Pfad mit 30-40 Prozent einen wesentlichen Teil zum Zuchtfortschritt beiträgt. Der kurzfristige betriebsindividuelle finanzielle Erfolg durch den Mastkälberverkauf geht daher auch auf Kosten des Zuchtfortschrittes der gesamten Population und mittelfristig auch auf die Konkurrenzfähigkeit der Rasse.

#### 4 Inzucht beim Braunvieh

Eine schärfere Selektion auf dem Vater-Bullen und Vater-Kuh Pfad hat einen deutlichen positiven Einfluss auf den Zuchtfortschritt. Die TOP-Bullen treten dabei häufig als Bullen- und Kuhväter in den folgenden Generationen auf. Jedoch bedeutet das zwangsläufig, dass die Nachkommengenerationen die (erwünschten und unerwünschten) Allele von der Vater- und Mutterseite erhalten werden, was mit einem Anstieg des Inzuchtgrades verbunden ist. Der Inzuchtkoeffizient  $F$  beschreibt dabei die Wahrscheinlichkeit, dass ein Tier an einem Genort herkunftsgleiche Allele hat. Am schnellsten würde man eine Anreicherung von erwünschten Allelen durch konsequente Inzucht, wie etwa in der Geflügelzucht, erreichen. Durch den Anstieg der Inzucht kommt es jedoch auch zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit, dass rezessive Allele mit negativen Eigenschaften an Genorten homozygot auftreten und damit zur phänotypischen Ausprägung kommen. Die aufgetretenen rezessiven Erbfehler beim Braunvieh (z.B. Weaver oder SMA) oder auch bei den Schwarzbunten (z.B. DUMPS, BLAD oder CVM) können hier als Beispiel genannt werden. Durch die Zunahme von homozygoten Allelen an den Genorten führt die Inzucht auch zu einer Einschränkung der genetischen Variabilität, was wiederum die Möglichkeiten zur Selektion einschränkt.

In Abbildung 4 ist der aktuelle Anstieg des Inzuchtkoeffizienten bei Braunviehkühen mit mindestens zwei vollständig vorhandenen Abstammungsgenerationen aufgezeigt. Die Ermittlung des Inzuchtkoeffizienten ist natürlich von der Tiefe der vorliegenden Abstammungsgenerationen abhängig und damit abhängig von der Basispopulation. Entscheidender für die Beurteilung der Inzuchtsituation ist daher der jährliche Inzuchtzuwachs. Innerhalb der letzten 16 Geburtsjahre beträgt der mittlere Inzuchtzuwachs je Jahr unter 0,10 Prozent. Bei einem Generationsintervall von 5 Jahren bedeutet dies einen Inzuchtzuwachs von 0,5 Prozent je Generation. Der Inzuchtzuwachs liegt deutlich unter dem Inzuchtzuwachs der US Brown-Swiss Population (0,9% je Generation, [www.aipl.arsusda.gov](http://www.aipl.arsusda.gov)).

Verschiedene Untersuchungen beschreiben die durch Inzucht bedingte Leistungsminderung, die sog. Inzuchtdepression (z.B. Croquet et al. 2005, Miglior et al. 1992, Short et al. 1992, Smith et al. 1998, Thompson et al. 2000, Wiggans et al. 1997). Fasst man die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammen, so liegt die Inzuchtdepression bei 20 bis 50 kg Milchmenge und 0,7 bis 1,1 kg Fett- und Eiweißmenge je Prozent Inzuchtzuwachs. Bei den Milchleistungsmerkmalen kann die Inzuchtdepression meist durch den Zuchtfortschritt ausgeglichen werden. Bei den funktionalen Merkmalen ist dagegen die züchterische Bearbeitung aufgrund der niedrigen Heritabilitäten und der Komplexität der Merkmale eingeschränkt. Hier kann die Inzuchtdepression aufgrund von fehlenden positiven Selektionserfolgen zu negativen Trends im beobachteten Merkmal führen.

Simianer und König (2003) haben Zuchtwerte der 10 Prozent am stärksten ( $F$  im Mittel bei 8 %) und der 10 Prozent am wenigsten ingezüchteten ( $F$  im Mittel bei 0,5 %)

Holstein-Bullen in Deutschland gegenübergestellt. Bei der paternalen Non-Return-Rate lagen die stärker ingezüchteten Bullen um 6 Relativzuchtwertpunkte unter den Vergleichstieren. In vergleichbaren Analysen an bayerischem Braunviehmaterial konnten keine derartigen Unterschiede festgestellt werden.

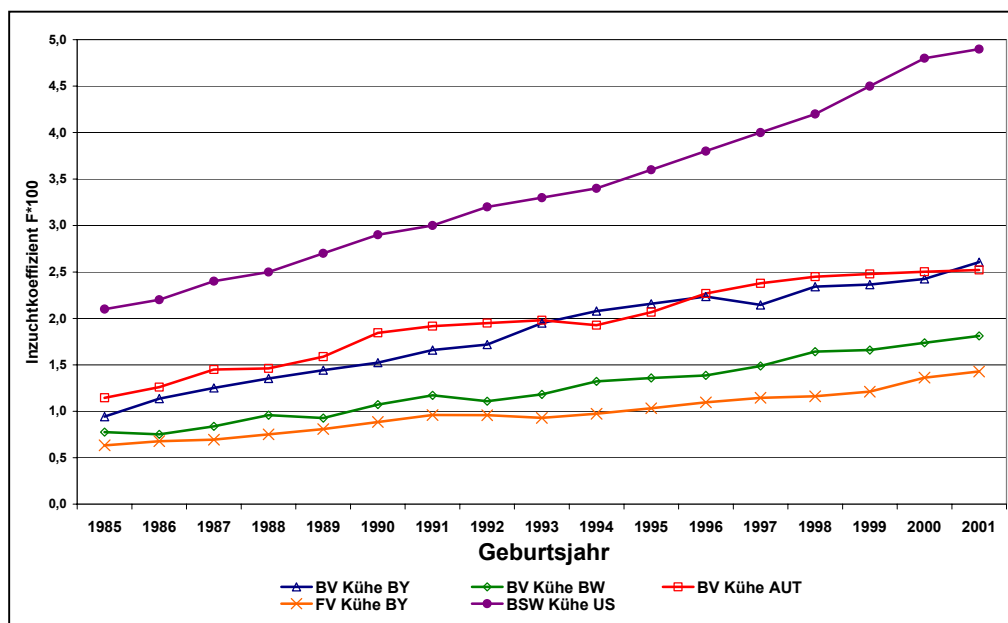


Abb. 4: Inzuchtkoeffizient F über Geburtsjahrgänge von Braunviehkühen mit verschiedenen Herkünften. Zum Vergleich: bayerische Fleckviehkühe und US Brown Swiss (BSW; [www.aipl.arsusda.gov](http://www.aipl.arsusda.gov))

Durch einen hohen Inzuchtgrad bei den Besamungsbullen kann es vor allem in paternalen Merkmalen direkt zu einer Auswirkung der Inzuchtdepression kommen. Aussagekräftig für die Inzuchtproblematik ist nicht alleine der Inzuchtkoeffizient der aktuellen Besamungsbullen. Die Anpaarung der Bullenmütter entscheidet über den Inzuchtgrad der nächsten Bullengeneration. Für die Situation der gesamten Population ist entscheidend, wie stark die aktuellen TOP-Bullen mit der lebenden Kuhpopulation verwandt sind. Eine Maßzahl hierfür ist der durchschnittliche Verwandtschaftskoeffizient.

Der zu erwartende Inzuchtkoeffizient bei den Nachkommen entspricht bei zufälliger Anpaarung der Hälfte des Verwandtschaftskoeffizienten der Eltern. In Tab. 2 sind die Bullen mit dem höchsten durchschnittlichen Verwandtschaftskoeffizienten zu den potentiellen Bullenmüttern mit einem GZW ab 120 (n Kühe =1.837) aufgelistet. Ein maximaler Verwandtschaftskoeffizient von 20,1 Prozent wird vom Bullen SIMVITEL erreicht, der auch mit allen aktuell lebenden HB-Kühen mit 11,6 Prozent am stärksten verwandt ist. Der Grund hierfür liegt im sehr breiten Besamungseinsatz des 1992 geborenen Bullen, von dem bereits Töchter und Enkeltöchter in der Kuhpopulation aufgelaufen sind. Generell sind die potentiellen Bullenmütter näher verwandt mit den aktuellen Besamungsbullen als die breite Kuhpopulation. Die Anpaarung von einzelnen TOP-Bullen an die breite Kuhpopulation kann jedoch bei Missachtung der individuellen Verwandtschaftsbeziehungen auch in der gesamten Population zu einem weiteren deutlichen Anstieg der Inzuchtkoeffizienten führen.

Tab. 2: Maximale durchschnittliche Verwandtschaftskoeffizienten der TOP-Bullen zu den lebenden Braunviehkühen mit GZW >119 und allen lebenden HB-Kühen.

Name	GJ	leb. Kühe GZW>119	alle leb. HB- Kühe	Name	GJ	leb. Kühe GZW>119	alle leb. HB- Kühe
SIMVITEL	1992	20,1	11,6	VINEB	1993	11,1	9,7
SIMVIN	1998	15,2	10,3	JUFAST	1998	10,9	8,4
SITNOS	1998	14,7	9,9	ESCORIAL	1999	10,8	8,4
SIRCON	1999	14,2	9,3	JUNKER	1999	10,8	8,4
VIKING	1997	13,0	10,6	SATURN	1998	10,7	8,8
VINWAY	1997	12,1	10,2	VINNER	1999	10,7	8,9
VIKAR	1996	11,5	10,3	SUNNYBOY	1999	10,6	8,7
VINBREI	1993	11,3	10,7	VOGINO	1997	10,5	8,7
VIDO	1996	11,2	9,9	EDISON	2000	10,4	8,1
VISO	1997	11,2	9,5	VINIUS	1994	10,2	9,4

Auch die in Tab. 3 dargestellten durchschnittlichen Verwandtschaftskoeffizienten der TOP-20-Bullen zu den potentiellen Bullenmüttern und der gesamten HB-Population lassen einen weiteren Anstieg des Inzuchtkoeffizienten erwarten. Während der Inzuchtkoeffizient der im Jahrgang 2001 geborenen Braunviehkühe etwa bei 2,6 lag, liegt der durchschnittliche Inzuchtkoeffizient bei zufälliger Anpaarung der TOP-20 Bullen an die lebenden Kühe bei 3,5 Prozent. Ein Ausschluss von Bullen mit eigenen hohen Inzuchtgraden führt dabei nicht zwangsläufig zu einer Entschärfung der Inzuchtproblematik, wie das Beispiel des Bullen PROSIM zeigt. Der Bulle hat selbst einen Inzuchtkoeffizienten von 9,6 Prozent, während der durchschnittliche Inzuchtkoeffizient der Nachkommen bei zufälliger Anpaarung an die Kuhpopulation bei 3,8 Prozent liegt.

Tab. 3: Durchschnittliche Verwandtschaftskoeffizienten der TOP 20 -Bullen zu den lebenden Braunviehkühen mit GZW >119 in Vergleich zu allen lebenden HB-Kühen.

Name	GJ	leb. Kühe GZW>119	alle leb. HB- Kühe	Name	GJ	leb. Kühe GZW>119	alle leb. HB- Kühe
Vinner *TM	1999	10,7	8,9	Etvei *TW	1999	8,0	6,9
Etpat	1998	6,7	5,5	General*TM	1998	6,0	5,4
Saturn	1998	10,7	8,8	Jumbo	1996	8,1	6,6
Endowik	1999	8,0	6,2	Provi	1997	10,1	8,4
Hucos	1997	5,5	4,9	Dozela *TW	1992	8,6	6,3
Escorial	1999	10,8	8,4	Pazel*TW(M*)	1994	5,1	4,9
Jufast	1998	10,9	8,4	Edison	2000	10,4	8,1
Vox	1999	5,5	4,5	Simvitel	1992	20,1	11,6
Nofak *TW	1994	8,0	6,7	Jublend	1997	8,0	6,7
Huvilad	1997	8,9	7,4	Huvic	1990	7,1	5,6

## 5 Fazit

Generell zeigen die Auswertungen zu den Komponenten des Zuchtfortschritts beim Braunvieh die in den letzten Jahren vollzogenen Veränderungen in der Zuchtarbeit. Diese Veränderungen wurden anhand der Milchleistung aufgezeigt, gelten aber prinzipiell auch für die anderen Selektionsmerkmale. Entscheidend für die kommenden Jahre ist die Konkurrenzfähigkeit zu den Rassen Fleckvieh und Holstein. Dabei gilt es zum einen in den ökonomisch sehr wichtigen Milchleistungsmerkmalen nach wir vor zuzulegen, aber auch zum anderen bei den funktionalen Merkmalen die Leistungsfähigkeit der Rasse zu stärken. Dabei bedarf es einer sehr sorgfältigen Abwägung, welche Merkmale mit welchem Gewicht zusätzlich in die Selektionsentscheidung einfließen sollen. Es gilt zu bedenken, dass jedes zusätzliche Merkmal zu Einbußen im Zuchtfortschritt der bereits berücksichtigten Merkmale führt.

Aufgrund der beschränkten Populationsgröße muss bei einer weiteren Intensivierung der Zuchtarbeit auch der Inzuchtentwicklung ein gewisses Augenmerk geschenkt werden, damit es hier nicht zu höheren Zuwächsen in den kommenden Generationen kommt. Das Inzuchtniveau und der Inzuchtzuwachs der bayerischen Braunvieh-Population ist im Vergleich zur US Population zwar relativ niedrig, doch deuten die Untersuchungen der Verwandtschaftskoeffizienten auf eine weiter ansteigende Inzuchtsituation hin. Die gemeinsame Zuchtwertschätzung aller Merkmale für Bayern, Baden-Württemberg und Österreich stellt hier die optimalen Ausgangsvoraussetzung für die Nutzung einer breiteren Population zur Selektion auf allen Selektionspfaden dar. Durch die Ausweitung der internationalen Zuchtwertschätzung bei INTERBULL auf die Merkmale Zellzahl, Nutzungsdauer, Exterieur und zukünftig auch Kalbeverlauf stehen dem Braunvieh auch ausländische Besamungsbullen zur Verfügung, von denen neben der Milchleistungsvererbung auch Informationen zur Vererbung der funktionalen Merkmale genutzt werden können.

Neben der Inzucht wird insbesondere der hohe Gebrauchskreuzungsanteil mittel- und langfristig einen negativen Einfluss auf das Entwicklungspotential der Braunviehzucht haben. Der beobachtbare Anstieg der Verkaufspreise von reinrassigen Jungtieren zur Remontierung hat in den letzten zwei Jahren zu einer Stagnation des hohen Anteils an Gebrauchskreuzungen beigetragen. Hier gilt es für die Verantwortlichen der Braunviehzucht die möglichen negativen Auswirkungen auf den Zuchtfortschritt der gesamten Population immer wieder auch den Züchtern und Produktionsbetrieben darzustellen.

## Literaturverzeichnis

- ASR – Arbeitsgemeinschaft Süddeutscher Rinderzucht- und Besamungsorganisationen e.V. (2004): Jahresbericht 2003.
- CROQUET C, MAYERES P, GILLON A, VANDERICK S, GENGLER N (2005): Inbreeding depression for global and partial economic indexes, production, type and functional traits in the Walloon Region of Belgium. Interbull Annual Meeting, Uppsala.
- DODENHOFF J (2003): Entwicklungen in der Bullenprüfung in Bayern. In 50 Jahre Zuchtwertprüfstellen in Bayern. LfL-Schriftenreihe, 8, S. 21-31.
- EMMERLING R (2005): Überblick zur Gebrauchskreuzung beim Braunvieh. Rinderzucht Braunvieh, 11. Jahrgang, Heft 1, 56-57.
- FÜRST C (2002): Erstmals ein Gesamtzuchtwert. Rinderzucht Braunvieh, 8. Jahrgang, Heft 4, 52-53
- KROGMEIER D (2005): Perspektiven für die Fleckviehzucht im Jahr 2020. LfL-Schriftenreihe, 9
- LKV – Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.: Jahresberichte 1994 – 2004.
- MIGLIOR F, SZKOTNICKI B, BURNSIDE E B (1992): Analysis of levels of inbreeding and inbreeding depression in Jersey cattle. J. Dairy Sci. 75, 1112-1118.
- NORMAN H D, POWELL R L, WRIGHT J R, SATTLER C G (2001): Overview of progeny-test programs of artificial-insemination organizations in the United States. J. Dairy Sci., 84, 1899-1912.
- OSTLER S, FRIES R, EMMERLING R, GÖTZ K-U, AUMANN J, THALLER G (2005): Untersuchung der Einflussfaktoren auf den Zuchtfortschritt beim bayerischen Fleckvieh. Züchtungskunde, im Druck.
- Rendel, J.M. und Robertson, A. (1950): Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. Journal of Genetics 50, 1-8.
- SHORT T H, LAWLOR T J, EVERETT R W (1992): Inbreeding in the U.S. Holsteins and its effects on yield and type traits. J. Dairy Sci. 75 (Suppl. 1), 154.
- SIMIANER H, KÖNIG S (2003): Ist Inzucht ein Problem in der deutschen Holsteinzucht? Milchrind, Heft 3, 40-43.
- SMITH L A, CASSEL B G, PEARSON R E (1998): The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle. J. Dairy Sci. 81, 2729-2737.
- THOMPSON J R, EVERETT R W, WOLFE C W (2000): Effects of inbreeding on production and survival in Jerseys. J. Dairy Sci. 83, 2131-2138.
- WIGGANS G R, VANRADEN P M, ZUURBIER J (1995): Calculation and use of inbreeding coefficients for genetic evaluation of United States dairy cattle. J. Dairy Sci., 78, 1584-1590.

# InfraMAS – eine Initiative zur Einführung einer Genomdatenbank und markerunterstützter Zuchtwertschätzung in Bayern

K.-U. Götz<sup>1</sup>, I. Medjugorac<sup>2</sup>, G. Thaller<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht, Grub

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Tierzucht und Allgemeine Landwirtschaftslehre, LMU München

<sup>3</sup>Lehrstuhl für Tierzucht, TU München-Weihenstephan

## Zusammenfassung

Im Laufe mehrerer Forschungsvorhaben sind beim Fleckvieh interessante QTL entdeckt worden. Diese können nur genutzt werden, wenn die Zuchtorganisationen bereit sind, die notwendige Infrastruktur hierfür zu schaffen. Benötigt werden eine Genomdatenbank und ein System für markerunterstützte Zuchtwertschätzung. Diese können von den bayerischen Forschungsinstitutionen erstellt werden, falls andererseits die Zuchtorganisationen bereit sind, die dauerhafte Finanzierung für den Betrieb sicherzustellen. Internationale Zusammenarbeit und die Beteiligung des Braunviehs an der Genomdatenbank könnten helfen, die Kostenbelastung einzelner Zuchtorganisationen gering zu halten.

## Summary

In the course of several research projects interesting QTL for the Fleckvieh (Simmental) breed were discovered. The application of these QTL in selection requires an infrastructure consisting of a central database for storage of all genotyping results and the programmes for a marker assisted BLUP genetic evaluation system. The required tools could be supplied by the Bavarian research institutes if on the other hand the breeding organisations would assure a permanent funding for the operation of MAS. The cost for each of the breeding organisations could be reduced if other countries from the German-Austrian consortium and the Brown Swiss breed would participate in the funding of the genome database.

## 1 Einleitung

Durch die Einführung objektiver Selektionsmethoden wie Leistungsprüfung, Zuchtwertschätzung und durchgeplanten Zuchtprogrammen sind seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts große Zuchtfortschritte in den Leistungskriterien beim Rind erzielt worden. Allerdings haben sich einige Merkmale, die in der praktischen Rinderzucht zweifellos von Bedeutung sind, einer systematischen züchterischen Bearbeitung weitgehend entzogen. Zu diesen Merkmalen gehören insbesondere solche aus den Bereichen Tiergesundheit und Fitness, aber auch Qualitätseigenschaften der erzeugten Produkte.

Molekulargenetische Informationen haben sich schon vielfach als nützlich für die Tierzucht erwiesen: Sie haben zur Aufklärung von Erbfehlern genauso beigetragen wie zur Verbesserung der Abstammungssicherung oder zum besseren Verständnis von Erbgängen, die von der klassischen Mendelschen Genetik abweichen (Imprinting, Epistasie, epigenetische Effekte).

Eine weitere Anwendung molekulargenetischer Informationen liegt in der markerunterstützten Selektion (engl. **marker assisted selection**, MAS). Hierbei werden molekulargenetische Informationen verwendet, um die klassische Zuchtwertschätzung und Selektion in ihrer Effizienz zu verbessern. Zurecht wird der kommerzielle Nutzen einer MAS beim heutigen Kenntnisstand von einigen Autoren bezweifelt. Es ist aber genauso unstrittig, dass der Erkenntnisgewinn in der Genetik des Rindes eine zunehmende Dynamik aufweist und dass mittel- bis langfristig alle Zuchtprogramme molekulargenetische Informationen nutzen werden. Bereits heute nutzen Organisationen wie ABS, Accelerated Genetics (beide USA), Livestock Improvement Corp. (NZ), Holland Genetics, das französische Zuchtprogramm und der DHV Markerinformationen in der Zuchtarbeit.

Die Nutzung von MAS setzt aber eine neue züchterische Infrastruktur voraus, die derzeit in Bayern noch nicht existiert. Die Schaffung dieser Infrastruktur ist eine Herausforderung an die bayerischen Tierzuchtorganisationen, weil das Zusammenspiel zahlreicher Partner und ein eigenes, von den Organisationen im Bereich der Rinderzucht getragenes Finanzierungskonzept erforderlich sind.

Im Herbst 2004 hat sich eine Initiativgruppe mit Beteiligung des Lehrstuhls für Tierzucht und Allgemeine Landwirtschaftslehre der LMU München, des Lehrstuhls für Tierzucht der TU München-Weihenstephan und des Instituts für Tierzucht der LfL zusammengefunden mit dem Ziel, die Schaffung der notwendigen Infrastruktur für die Anwendung molekulargenetischer Informationen in Bayern voranzutreiben. Dieser Beitrag konzipiert eine Infrastruktur für markerunterstützte Selektion in Bayern, zeigt potentielle Kooperationen auf und gibt Hinweise, wie die MAS praktisch genutzt werden könnte.

## 2 Grundlagen der MAS

Die tierzüchterisch bearbeiteten Merkmale lassen sich nach Dekkers (2003) in die Kategorien

- „routinemäßig erfasst“,
- „schwer zu erfassen“ und
- „nicht erfasst“ einteilen.

Tab. 1 kennzeichnet die drei Merkmalkategorien in wichtigen Kriterien. Die routinemäßigen Merkmale zeichnen sich dadurch aus, dass sie flächendeckend erfasst werden, weil sie zum



einen relativ preiswert zu erheben sind und zum anderen oftmals auch einen weiteren Nutzen neben der züchterischen Anwendung versprechen. Das klassische Beispiel ist die Milchleistungsprüfung, bei der 6 Merkmale zehnmal jährlich zu einem Preis von ca. 40,- € pro Kuh erhoben werden können. Darüber hinaus sind die Informationen auch wichtige Managementhilfen. Das Gegenbeispiel stellen Mastitiden dar, die zwar ebenfalls wirtschaftlich von enormer Bedeutung sind, aber überhaupt nicht erfasst werden. Zuchtwertschätzungen für alle Bullen existieren in der Regel nur für die Merkmale der ersten Kategorie.

Neben den drei Gruppen von Merkmalen muss man drei Typen von Markern unterscheiden

- Marker im Kopplungsgleichgewicht („linkage equilibrium“, LE)
- Marker im Kopplungsungleichgewicht („linkage disequilibrium“, LD) und
- direkte Kandidatengene („candidate genes“, CG).

Marker im Kopplungsgleichgewicht (LE-Marker) sind gleichmäßig über das Genom verteilt und man kann durch die gemeinsame Analyse von Markern und Zuchtwerten Chromosomenregionen finden, in denen Genorte sitzen, die für Leistungsmerkmale relevant sind. Solche Genorte werden als QTL („quantitative trait loci“) bezeichnet. Zwischen den einzelnen Markern treten relativ häufig, d.h. in ca. 20% der Fälle Rekombinationen auf. Diese stören erheblich bei der züchterischen Nutzung.

LD-Marker weisen diese Nachteile nicht oder nur in verminderter Form auf. Sie sitzen relativ dicht am QTL, wodurch Rekombinationen seltener werden. Durch die häufigen Rekombinationen muss man bei LE-Markern in jeder Familie die sogenannte Kopplungsphase bestimmen. Hierunter versteht man, welches Markerallel mit welchem QTL-Allel gekoppelt ist. Bei LD-Markern impliziert schon der Name, dass in der Population ein Kopplungsungleichgewicht zwischen einem bestimmten Markerallel und einem bestimmten QTL-Allel besteht.

Tab. 1: Klassifizierungskriterien für verschiedene Merkmalskategorien im Hinblick auf die Erfolgsmöglichkeiten einer MAS (nach Dekkers, 2003)

Kriterium	routinemäßig erfasst	schwer erfassbar	nicht erfasst
Beispiele	Milchmenge, Fettgehalt, Zellzahl, Handelsklasse, Kalbeverlauf	Exterieur, Fleischanteil, Käseereitauglichkeit,	Gesundheitsmerkmale, Fleischqualität,
Kosten der Erfassung	gering	hoch	extrem hoch
Flächendeckung	hoch	nur in besonderen Einrichtungen (Testherden, Station)	nur experimentell in Einzelherden
Preiswirksamkeit	hoch	gering	gar nicht
Kostenwirksamkeit	gering	gering	hoch
Markertypen	LE, LD, CG	LD, CG	LD, CG
zusätzlicher Nutzen durch MAS	gering	mittel	hoch
Aussichten für MAS	hoch	mittel	gering

Die einfachste Methode zur Nutzung molekulargenetischer Information besteht darin, direkt die Genotypen an einem Kandidatengenort (CG) zu verwenden. Ein typisches Beispiel hierfür ist der DGAT1-Genort (Grisart et al., 2002). Dieser hat erhebliche Auswirkungen auf den Fett- und Eiweißgehalt der Milch und wird seit 2003 in der Selektion bei deutschen Holsteins angewendet (Liu et al., 2004). Bei Kandidatengenoten können per definitionem überhaupt keine Rekombinationen auftreten, was die Nutzung besonders einfach macht.

Wie man aus Tab. 1 sieht, besteht ein gewisser Widerspruch zwischen den Aussichten einer MAS für eine Merkmalskategorie und dem zusätzlichen Nutzen, der hierdurch generiert werden kann. Dies liegt vor allem daran, dass LE-Marker am leichtesten zu finden sind, dass deren Nutzung aber das Vorhandensein einer Routineleistungsprüfung voraussetzt. Im Gegensatz dazu sind LD-Marker und CG nur sehr schwer und mit hohem Kostenaufwand zu finden. Weil dazu noch die Merkmale teuer zu messen sind, kann auch keine flächendeckende Leistungsprüfung eingeführt werden. Wir erwarten aber, dass durch die DNA-Array Technologie und die vorliegenden Sequenzinformationen in den kommenden Jahren die Auffindung von LD-Markern und CG deutlich erleichtert wird.

### 3 Anwendungsformen der MAS

Wir beschränken uns in den folgenden Betrachtungen auf die Gruppe der LE-Marker, weil für diese bisher die meisten Ergebnisse bei Fleckvieh und Braunvieh vorliegen. Markerunterstützte Selektion kann beim Rind in verschiedenen Formen und für verschiedene Ziele eingesetzt werden:

- Vorselektion von Prüfbullen und Verbesserung der Effizienz der Prüfung,

- Vorselektion von Prüfbullen und genauere Prüfung der verbleibenden Prüfbullen durch höhere Töchterzahlen,
- Vorselektion von Prüfbullen und Kostensenkung durch Prüfung einer geringeren Zahl von Prüfbullen
- gezielte Einführung bekannter Einzelgene aus „exotischen“ in Leistungspopulationen (z.B. Doppellendergen, Hornlosigkeit)
- Erbfehlerbekämpfung
- Überwachung der genetischen Vielfalt.

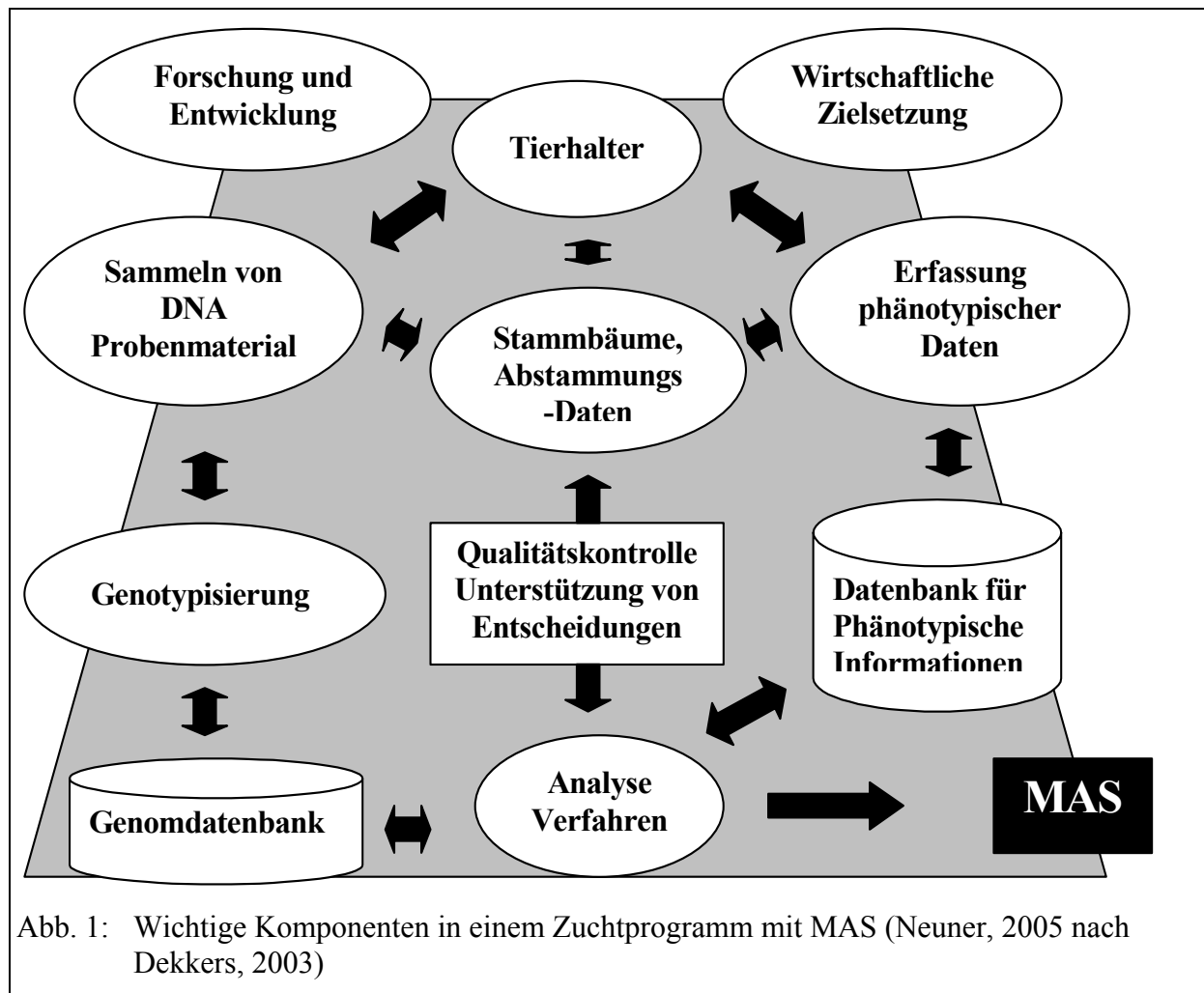
Für Populationen, die im internationalen Wettbewerb stehen, ist hauptsächlich die erste Strategie relevant. Durch Vorselektion der zu prüfenden Bullen können durchaus nennenswerte Steigerungen des Selektionserfolgs erzielt werden. Liu et al. (2004) berichten von einer mittleren Steigerung der Korrelation zwischen Pedigreezuchtwert für Milchmenge und endgültigem Zuchtwert von 0,45 ohne MAS auf 0,65 unter Verwendung des DGAT1-Genotyps und zweier QTLs. Damit entspricht die Sicherheit des Prüfbullen vor dem Prüfeinsatz näherungsweise bereits derjenigen einer Kuh mit zwei bis drei Probemelken.

In der einfachsten Form wird MAS angewendet, um zwischen männlichen Embryonen aus einer Paarung zu selektieren. In diesem Fall haben alle Embryonen a priori denselben Erwartungswert und es sind diejenigen Embryonen auszuwählen, die die meisten positiven QTL-Allele aufweisen. In der Praxis wird eine solche Vorgehensweise jedoch durch die Beschränkungen der Reproduktionsbiotechnik verhindert. Um zwischen männlichen Embryonen bzw. Jungbullen aus verschiedenen Familien vorselektieren zu können, wird eine Kombination aus QTL-Information und polygenem Restzuchtwert (Pedigree-Zuchtwert) benötigt. Die optimale Kombination beider Informationsquellen geschieht in der sog. markerunterstützten BLUP-Zuchtwertschätzung (MA-BLUP).

## 4 Voraussetzungen für die Anwendung von MAS

Markerunterstützte Selektion ist komplexer als klassische Zuchtprogramme. Abb. 1 stellt die Zusammenhänge dar. Grundvoraussetzung ist, dass aus einer Forschungs- und Entwicklungsphase genügend interessante QTL bekannt sind. Die entscheidenden Schritte in einem MAS-Zuchtprogramm sind:

- Sammlung von DNA,
- Genotypisierung der gesammelten Proben,
- Speicherung der Ergebnisse in einer Genomdatenbank,
- Verwendung der Ergebnisse aus der Genomdatenbank zusammen mit der Zuchtwerten aus der Zuchtwertschätzung im MA-BLUP und
- Selektion der Prüfbullenkandidaten anhand der Ergebnisse.



An zusätzlichen Komponenten (Infrastruktur) im Vergleich zu einem herkömmlichen Zuchtprogramm wird also eine DNA-Sammlung, ein Genotypisierungslabor, eine Genomdatenbank sowie ein MA-BLUP-System benötigt. Daneben gibt es im Vorfeld der Anwendung weitere Entscheidungen zu treffen, z.B. welche der bekannten QTL in der MAS eingesetzt werden sollen. Es sei auch bereits an dieser Stelle angemerkt, dass sich die QTL durch fortschreitende Selektion „verbrauchen“. Deshalb muss in einem Zuchtprogramm mit MAS fortlaufend an der Entdeckung neuer QTL und CG geforscht werden.

## 5 Aufbau einer Infrastruktur für MAS

In Abb. 2 wird noch einmal der prinzipielle Aufbau einer Infrastruktur für markerunterstützte Selektion dargestellt. DNA-Proben fließen von den Betrieben zum Untersuchungslabor. Dieses übermittelt die Untersuchungsergebnisse über das Internet an die Genomdatenbank. Die Genomdatenbank ist wie die übrigen Leistungs- und Pedigreedaten durch eine Firewall gegen unbefugte Zugriffe gesichert. Neu eintreffende Untersuchungsergebnisse werden sofort plausibilisiert und verarbeitet. In die MA-BLUP Zuchtwertschätzung fließen Daten aus der Genomdatenbank, aus der konventionellen Zuchtwertschätzung und Pedigreeinformationen vom LKV ein. Die Ergebnisse können online von den Nutzern außerhalb der Sicherheitszone abgerufen werden, falls diese über die erforderliche Berechtigung verfügen.

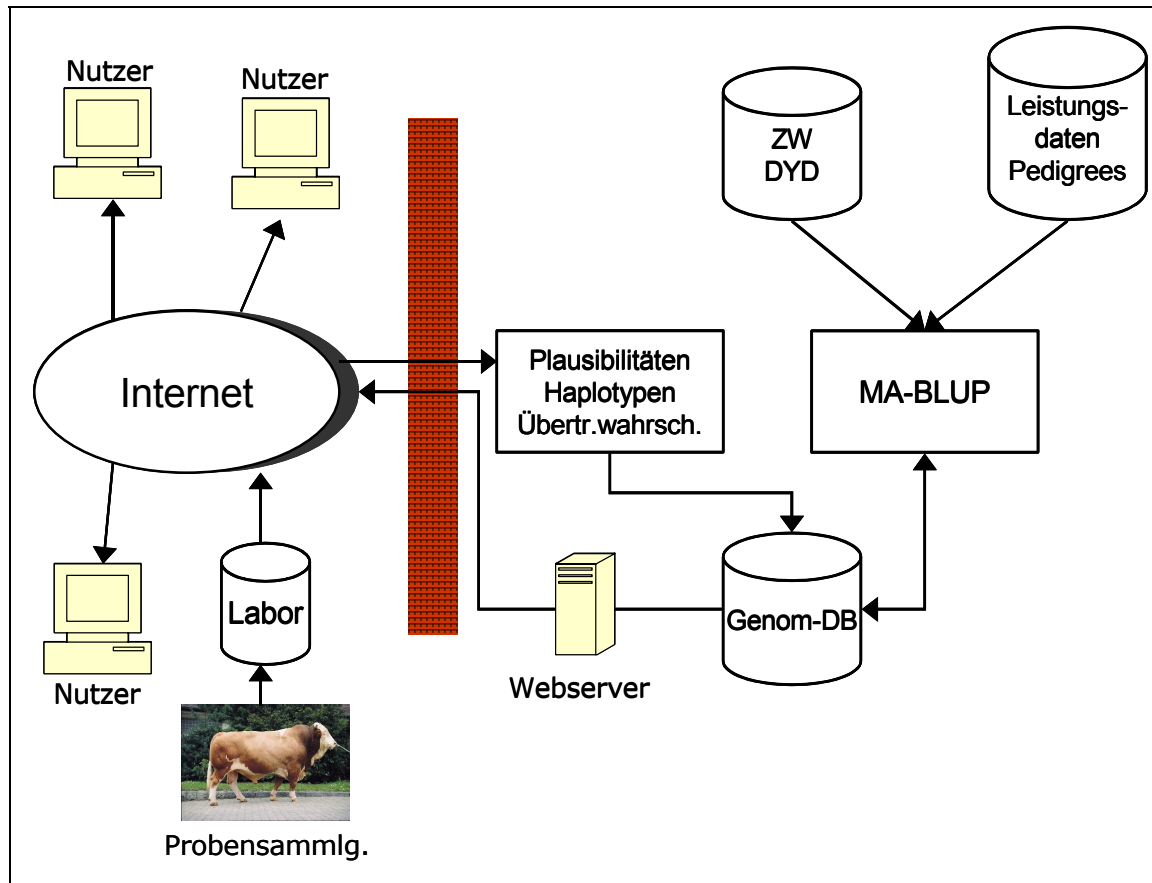


Abb. 2: Elemente einer MAS-Infrastruktur

## 6 Welche QTL?

Die Frage, ob schon interessante QTL zur Verfügung stehen und falls ja, welche in der MAS verwendet werden sollen, ist von entscheidender Bedeutung für die Realisierung einer MAS bei Fleckvieh und Braunvieh. Der Freistaat Bayern hat in den Jahren seit 2000 insgesamt bereits mehr als 500.000,- € an Forschungsförderung für die Auffindung von QTL, hauptsächlich beim Fleckvieh ausgegeben. Die Ergebnisse aus den verschiedenen Vorhaben wurden im Rahmen einer Tierzuchtwerkstatt am 26.11.2004 vom Lehrstuhl für Tierzucht und Allgemeine Landwirtschaftslehre der Öffentlichkeit vorgestellt.

Eine kleine Arbeitsgruppe aus Vertretern der Zucht- und Besamungsorganisationen sowie Wissenschaftlern hat eine Vorauswahl nach folgenden Kriterien getroffen:

1. Der QTL segregiert in züchterisch interessanten Bullenfamilien.
2. Das Merkmal ist von hohem züchterischen Interesse und wird durch die herkömmliche Selektion nicht gut genug bearbeitet.
3. Der QTL hat einen nennenswerten Effekt auf das Merkmal, der statistisch klar gesichert ist.
4. Die Marker für den QTL sind hochpolymorph, d.h. sie besitzen eine hohe Aussagekraft und begrenzen ein relativ kurzes Intervall.

Auf diese Weise wurden insgesamt 4 QTL ausgewählt, die in einer ersten Phase der MAS genutzt werden könnten.

Tab. 2: Wesentliche Eigenschaften der vorausgewählten QTL beim Fleckvieh

Chromosom	beeinflusste Merkmale	Anzahl segr. Familien	Anzahl Marker
1	Kalbeverlauf pat., Totgeb. pat., Milch-, Fett-, Eiweißmenge	7	4-6
2	Fruchtbarkeit mat.	10	4
5	Milch-, Fett-, Eiweißmenge	8	4
11	Milch-, Fett-, Eiweißmenge	6	4

Die ausgewählten QTL stellen eine Mischung aus klassischen Leistungsmerkmalen und funktionalen Merkmalen dar. Sie wurden so gewählt, dass die Analyse für jedes genotypisierte Tier in einem Ansatz durchgeführt werden kann, was Kosten spart.

Wie oben bereits erwähnt, sind die QTL in einer praktisch angewandten MAS durchaus variabel. Durch die Anwendung gewinnt man neue oder verbesserte Informationen über die Familien, in denen ein QTL segregiert, über dessen Effekt und über dessen Position. Gleichzeitig werden neue QTL oder Kandidatengene gesucht und gefunden. Da die Kosten nicht ins Unermessliche steigen dürfen, wird man ggf. nicht mehr so interessante QTL durch neue Genorte ersetzen.

## 7 Finanzierung und Zusammenarbeit

Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, fallen in erheblichem Umfang neue Arbeiten an, wenn MAS in einer Population durchgeführt wird. Diese setzen sich im Wesentlichen aus folgenden Komponenten zusammen:

- Wissenschaftler zur Betreuung des Systems, Durchführung der MA-BLUP Zuchtwertschätzung, Koordination, Benutzerbetreuung, Weiterentwicklung MA-BLUP Modelle
- Datenbankbetrieb mit Wartung, Sicherung, Hardware, Benutzerverwaltung
- Typisierungen aller Prüfbullen und deren Mütter

In der Summe ergeben sich damit für diese Posten Aufwendungen in Höhe von ca. 110.000,- € jährlich, die von den Organisationen aufgebracht werden müssen. Diese Kosten sind weitgehend fix, bis auf die Typisierungskosten, die mit ca. 25,- € pro Tier angesetzt werden müssen.

Neben den laufenden Kosten gibt es in der Anfangsphase einmalige Kosten für die Etablierung des Systems. Hierzu gehören zum einen die Programmierarbeiten für die eigentliche Genomdatenbank und die vor- und nachgelagerten Programme. Weiterhin werden Untersuchungen benötigt, um Lücken in der Typisierung der wichtigen Bullenfamilien zu schließen. Diese sind dadurch entstanden, dass die Sammlung des Materials für die QTL Auffindung bereits im Jahr 2002 erfolgte. Die seitdem aufgelaufenen Prüfbullen sind nicht mehr typisiert worden und müssen vor Beginn des Programms zusammen mit ihren Müttern analysiert werden.

Es liegt auf der Hand, dass sich die Kosten umso leichter tragen lassen, je mehr Organisationen an einem MAS-System beteiligt sind. Auch lassen sich innerhalb einer Rasse

nur sehr schwer Abgrenzungen treffen. Falls Österreich und Baden-Württemberg bereit wären, sich gemäß ihrer Kuhzahl an dem System zu beteiligen, könnten die Kosten für Bayern auf ca. 60 % gesenkt werden. Ein weiteres Kostensenkungspotential ergibt sich, falls das Braunvieh ebenfalls (länderübergreifend) bereit ist, sich an dem System zu beteiligen.

## **8 Ausblick**

Die ersten Ansätze zur Etablierung der MAS in Bayern gab es bereits im Jahr 2000. Damals scheiterten sie daran, dass noch keine QTL verfügbar waren. Heute verfügt zumindest das Fleckvieh über relevante QTL-Informationen. Wenn nichts weiter geschieht, werden diese aber innerhalb weniger Jahre veralten und dann müssten alle Arbeiten wieder von vorne beginnen. Es ist äußerst fraglich, ob die staatlichen Stellen dann noch einmal bereit wären, Forschungsarbeiten bei den bayerischen Rassen zu finanzieren.

Es ist auch völlig unsinnig für die bayerischen Zuchtorganisationen, sich an FUGATO finanziell zu beteiligen, wenn sie nicht bereit sind, die Infrastruktur für die Nutzung der Erkenntnisse aus diesem Programm zu schaffen und zu finanzieren. Die entsprechenden Beschlüsse zur Finanzierung von InfraMAS sollten daher sofort gefasst werden! Dabei bietet es sich an, die übrigen Fleckvieh- und Braunviehländer im ZWS-Verbund Deutschland-Österreich zu beteiligen. Das reduziert die Kosten für jeden einzelnen und stärkt die Wettbewerbskraft unserer Rassen. Hoffen wir, dass die bayerischen Organisationen diese einmalige und vielleicht auch letzte Chance nutzen.

## Literaturverzeichnis

DEKKERS JCM (2003):

Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: strategies and lessons

54th Annual meeting of the European Association for Animal Production, Roma, Italy, August 31st - September 3rd, 2003

GRISART B, COPPIETERS W, FARNIR F, KARIM L, FORD C, BERZI P, CAMBISANO N, MNI M, REID S, SIMON P, SPELMAN R, GEORGES M, SNELL R (2002):

Positional candidate cloning of a QTL in dairy cattle: identification of a missense mutation in the bovine DGAT1 gene with major effect on milk yield and composition

Genome Res; 12(2):222-31

GRISART B, FARNIR F, KARIM L, CAMBISANO N, KIM J-J, KVASZ A, MNI M, SIMON P, FRÈRE J-M, COPPIETERS W, GEORGES M (2004):

Genetic and functional confirmation of the causality of the DGAT1 K232A quantitative trait nucleotide in affecting milk yield and composition

Proc Natl Acad Sci USA; 101(8):2398-403.

LIU Z, REINHARDT F, SZYDA J, THOMSEN H, REENTS R (2004):

A marker assisted genetic evaluation system for dairy cattle using a random QTL model.

Interbull Bulletin No. 32: 170-174

NEUNER S (2005):

Möglichkeiten der Nutzung von QTL Information zur Verbesserung der Marktstellung einer Besamungsstation.

Dipl.Arbeit, Lehrstuhl f. Tierzucht, TU München-Weihenstephan



## **Laudatio zur Verabschiedung von Herrn Ltd. Landwirtschaftsdirektor Ewald Rosenberger**

M. Putz

<sup>1</sup>Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

Die Fachtagung „Die bayerische Rinderzucht vor neuen Herausforderungen“ bietet den gebührenden Rahmen für die Verabschiedung von Herrn Ltd. Landwirtschaftsdirektor Ewald Rosenberger, der seit 1971 d. h. rund 34 Jahre im Staatsdienst für die Rinderzucht gearbeitet hat. Er ist vor kurzem im Rahmen der Altersteilzeitregelung in die Freistellungsphase eingetreten und damit aus dem aktiven Dienst ausgeschieden. Dies ist wohl Anlass genug Rückschau zu halten und seine Verdienste zu würdigen.

Ewald Rosenberger wurde am 2. Februar 1943 in Passau geboren. Aufgewachsen ist er auf dem elterlichen Bauernhof in Rosenberg, Gemeinde Heindlschlag, Landreis Wolfstein. Der Betrieb umfasste damals 17 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Die schulische und berufliche Ausbildung kann ich in groben Zügen wie folgt skizzieren:

- 1949 – 1957 Volksschule in Heindlschlag,
- 1957 – 1960 Landwirtschaftslehre und landwirtschaftliche Berufsschule in Jandelsbrunn,
- 1960 – 1962 Landwirtschaftsschule Waldkirchen,
- 1962 – 1965 Ingenieurschule Landshut-Schönbrunn,
- 1965 – 1967 Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim,
- 1967 – 1969 Technische Hochschule Weihenstephan (Abschluss: Diplomprüfung),
- 1969 – 1971 Vorbereitungsdienst (Referendariat) für den höheren landwirtschaftlichen Dienst einschl. des landwirtschaftlichen Lehramtes mit Staatsprüfung als Abschluss (Jahrgangsbester mit Platzziffer 1).

Das erlernte Wissen und das erworbene Können konnte Ewald Rosenberger dann an verschiedenen Stellen der staatlichen Tierzucht zur Geltung bringen:

- 1971 – 1973 am Tierzuchtamt Nürnberg-West bzw. Amt für Landwirtschaft und Tierzucht Fürth,
- 1973 – 1980 am Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Referat Rinderzucht und –haltung,
- 1980 – 1985 an der Landesanstalt für Tierzucht in Grub,
- 1986 – 1996 als Leiter des Tierzuchtamtes Miesbach und Zuchtleiter des dortigen Verbandes,
- 1997 (01-07) als Leiter des Amtes für Landwirtschaft und Ernährung Miesbach/Wolfratshausen,

1997 – 2003 an der Landesanstalt für Tierzucht in Grub,  
ab 2003 an der Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht in Grub.  
Dort war er Vertreter des Institutsleiters und Leiter des Arbeitsbereiches  
„ITZ5 RESSOURCEN“ mit den Arbeitsgruppen „Biodiversität“ und  
„Monitoring“.

Die chronologischen Daten allein können natürlich den beeindruckenden Werdegang vom Bauernbub aus dem Bayerischen Wald zum Ltd. Landwirtschaftsdirektor an der Landesanstalt für Landwirtschaft nur unzureichend beschreiben. Erlauben Sie mir deshalb den Versuch einer Würdigung seiner Verdienste. Ich muss mich dabei aber auf Beispiele beschränken und möchte diese als exemplarisch für seine Lebensleistung gewertet wissen.

In seiner Tätigkeit als Mitarbeiter und Vertreter des Referatsleiters für Rinderzucht im Ministerium hat er

- die Einführung einer Prämie für Kälber aus gezielter Paarung vorgeschlagen und durchgesetzt (Umwidmung der Mittel aus der Jungkuhprämie),
- sich mit Nachdruck für eine wirksame Werbekampagne für Rindfleisch aus Bayern eingesetzt,
- maßgeblich dazu beigetragen, dass Bayern als erstes Bundesland eine staatliche Genreserve eingerichtet hat,
- an der Novellierung des Tierzuchtgesetzes von 1976 sowie der dazugehörigen Verordnungen mitgewirkt.

Als Chef des Tierzuchtamtes und als Zuchtleiter in Miesbach hat er einerseits bewährte züchterische Traditionen fortgesetzt, andererseits aber große Reformbereitschaft und innovatives Denken bewiesen, was bei den ausgesprochen traditionsbewussten Mitgliedern nicht immer leicht umzusetzen war. Als besonders markante Ereignisse bzw. besondere Verdienste möchte ich erwähnen:

- beste Verbandskollektion beim ZLF in München,
- erste Bullenmutterverbandsschau in Miesbach,
- Tierschau anlässlich des Welt-Fleckviehkongresses,
- Einführung des Miesbacher Fleischzuchtprogrammes,
- Aufbau eines Markenimage für Miesbacher Qualitätskälber,
- Hundertjahrfeier des Zuchtverbandes für das Oberbayerische Alpenfleckvieh (OZ),
- maßgebliche Initiative zur Gründung der Arbeitsgemeinschaft Fleckvieh Oberbayern (AFO).

Die Zucht auf Hornlosigkeit war ein Schwerpunkt seiner Tätigkeit an der Landesanstalt ab 1997. Dazu gehörten z.B.

- die Erarbeitung und Abstimmung eines Systems zur Kennzeichnung des Hornstatus sowie dessen Einführung in den LKV-Betrieben,
- die Planung der Zuchtversuche und die Betreuung der staatlichen Mutterkuhherden und speziell

- die Einführung der Hornlosgenetik in das Zweinutzungsfleckvieh. In Anbetracht der Milchleistungsdaten der Gruber Fleckviehkühe im Jahr 2004 (107 gehörnte Kühe 7.537 kg, 28 hornlose Kühe 7.578 kg), kann ich feststellen: Das genetisch hornlose Fleckvieh hat in weniger als 10 Jahren mehr als 20 Jahre Rückstand aufgeholt.

Rosenbergers schöpferische Kreativität ist nicht nur am Tier, sondern auch auf dem Papier erfolgreich zum Ausdruck gekommen. Neben der Erstellung vieler Fachbroschüren wie z.B.

- 25 Jahre Bayerisches Zuchtprogramm
- Zucht auf Hornlosigkeit
- Mutterkuhhaltung
- Melkberatung und Milchflusskurven

hat er große Teile des in ganz Europa bekannten und geschätzten Buches „Fleckvieh – Entwicklung zu einer Weltrasse“ verfasst.

Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit waren immer wichtige Orientierungspunkte in Rosenbergers beruflichem Wirken. Insofern war der Arbeitsbereich „Genetische Ressourcen“ bei ihm in den besten Händen. Von der ökologischen Vorzüglichkeit der Zweinutzung war er schon immer überzeugt, die Wissenschaft konnte das erst im Jahr 2004 beweisen. Eine von ihm zu diesem Thema angeregte umfangreiche wissenschaftliche Arbeit wird in den nächsten Monaten Eingang finden in die Erörterung der künftigen Agrarpolitik in Bayern.

Lieber Ewald,

heute blicken wir zusammen mit dir auf ein – wie ich glaube – erfülltes Berufsleben in der bayerischen Rinderzucht zurück. Du hast eine beeindruckende Karriere hinter dir, wenn auch dein Weg nicht immer perfekt vorausgeplant und geradlinig verlaufen ist. Du hast die bayerische Fleckviehzucht positiv mitgestaltet und –geprägt. Dafür danken wir dir und wünschen dir alles Gute im wohlverdienten Ruhestand.