



## **Überprüfung der Zuchtstrategie beim Fleckvieh**



## Impressum

**Herausgeber:** Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Vöttinger Straße 38, 85354 Freising

**Internet:** <http://www.LfL.bayern.de>

Institut für Tierzucht:

Prof.-Dürrwaechter-Platz 1

85586 Poing/Grub



Redaktion: Abt. Information, Wissensmanagement, SG Öffentlichkeitsarbeit

Vöttinger Straße 38, 85354 Freising, Tel.: 08161/71-4092

Text, Grafik: E. Rosenberger, K.-U. Götz, J. Dodenhoff, D. Krogmeier,  
R. Emmerling, B. Luntz, H. Anzenberger

Druck: lerchl druck, 85354 Freising

© LfL

# **Überprüfung der Zuchtstrategie beim Fleckvieh**

E. Rosenberger, K.-U. Götz, J. Dodenhoff, D. Krogmeier,  
R. Emmerling, B. Luntz, H. Anzenberger

**Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Tierzucht, Grub**

Stand: 01.07.2004

Wir bedanken uns bei folgenden Personen, die bei der Erstellung der Unterlagen und den Diskussionen über diese Arbeit mitgewirkt haben:

- **Dr. J. Duda, LKV München e.V.**
- **Dr. D. Sprengel, LKV München e.V.**
- **H. Strasser, Institut für Tierzucht der LfL, Grub**
- **J. Utz, Institut für Tierzucht der LfL, Grub**
- **H. Trager, Institut für Tierzucht der LfL, Grub**
- **K. Bischof, Institut für Tierzucht der LfL, Grub**

***Wenn du ein Schiff bauen willst,  
so trommle nicht Leute zusammen,  
um Holz zu beschaffen,  
Werkzeuge vorzubereiten  
Aufgaben zu vergeben  
und die Arbeit einzuteilen;  
sondern wecke in ihnen die Sehnsucht  
nach dem weiten, endlosen Meer.***

***Antoine de Saint Exupéry***

<b>1. FRAGESTELLUNG</b> .....	<b>6</b>
<b>2. AUSWERTUNGEN</b> .....	<b>6</b>
2.1. ENTWICKLUNG DES FREMDBLUTANTEILES.....	6
2.1.1. <i>Fremdblutanteil in der Fleckvieh-Population</i> .....	6
2.1.2. <i>Fremdblutanteil bei den Bullenmüttern</i> .....	7
2.1.3. <i>Fremdblutanteil bei den Prüfbullen und geprüften Bullen</i> .....	8
2.1.4. <i>Fremdblutanteil bei den Bullenvätern in gezielter Paarung</i> .....	10
2.2. ENTWICKLUNG DER VATERLINIEN-VERTEILUNG.....	10
2.2.1. <i>Verteilung der häufigsten Vaterlinien bei den Prüfbullen</i> .....	10
2.2.2. <i>Verteilung der häufigsten Vaterlinien bei den Muttersvätern der Prüfbullen</i> .....	10
2.2.3. <i>Anteile Bullenmütter ohne Haxl-, Redad-, Horror- und Streik-Abstammung</i> .....	11
2.3. INZUCHTKOEFFIZIENTEN IN DER BAYERISCHEN FLECKVIEHPOPULATION.....	11
2.4. ENTWICKLUNG DER ERSTLAKTATIONSLEISTUNGEN UND DURCHSCHNITTSLEISTUNGEN....	12
2.5. LEISTUNGSSTEIGERUNG.....	14
2.5.1. <i>Phänotypische Leistungssteigerung</i> .....	14
2.5.1.1. <i>Steigerung der Laktationsleistung bei Fleckviehkühen, geb. 1989-1991</i> .....	14
2.5.1.2. <i>Entwicklung der Laktationsleistungen bei Bullenmüttern nach Geburtsjahren</i> .....	16
2.5.2. <i>Genetische Leistungssteigerung</i> .....	17
2.5.2.2. <i>Trends in der Leistungssteigerung</i> .....	19
2.5.2.3. <i>Beziehungen des „Merkmals“ Leistungssteigerung zu anderen Merkmalen</i> .....	21
2.6. ZEITLICHE ENTWICKLUNG DER ZUCHTWERTE VON PRÜFBULLEN.....	21
2.6.1. <i>Entwicklung der Zuchtwerte in Abhängigkeit vom Informationszuwachs</i> .....	22
2.6.2. <i>Beziehung des Verlaufs der Zuchtwerte über Laktationen zur Nutzungsdauer</i> .....	23
2.6.3. <i>Selektion der Bullenväter</i> .....	24
2.7. VERBLEIBERATE IN ABHÄNGIGKEIT VOM NIVEAU DER ERSTLAKTATION.....	25
2.8. LEBENSLEISTUNG ABGEGANGENER KÜHE.....	26
2.8.1. <i>Entwicklung der Lebensleistung abgegangener Kühe nach Rassen</i> .....	26
2.8.2. <i>Lebensleistung abgegangener Fleckviehkühe in Abhängigkeit von der Erstlaktation</i> .....	28
2.9. ENTWICKLUNG DER PERSISTENZ.....	31
2.10. ENTWICKLUNG DER ZELLZAHL NACH RASSEN.....	35
2.11. ENTWICKLUNG DER MELKBARKEIT.....	37
2.12. ENTWICKLUNG DER ZWISCHENKALBEZEIT NACH RASSEN.....	38
2.13. ENTWICKLUNG DER TOTGEBURTEN UND VERENDETER KÄLBER INNERHALB 48 STD. ....	39
2.14. ABGÄNGE WEGEN EUTERKRANKHEITEN SOWIE KLAUEN UND GLIEDMAßEN.....	40
2.15. ALTERSVERTEILUNG DER KÜHE.....	41
2.16. ENTWICKLUNG DER KÖRPERMAßE.....	42
2.17. MAST- UND SCHLACHTLEISTUNG.....	43
2.18. GENETISCHE TRENDS.....	45
2.19. LEISTUNG UND GESUNDHEIT.....	51
2.20. ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN.....	52
<b>3. SCHLUSSFOLGERUNGEN</b> .....	<b>55</b>
3.1. FREMDBLUTANTEIL.....	55
3.2. INZUCHTPROBLEMATIK.....	55
3.3. SELEKTION AUF MILCHLEISTUNGSMERKMALE.....	56
3.4. WEITERE VORGEHENSWEISE.....	56
3.4.1. <i>Stärken der Fleckvieh-Zweinutzungszucht nutzen</i> .....	57
3.4.2. <i>Schwächen reiner Milchrassen vermeiden</i> .....	57
3.4.3. <i>Monitoring</i> .....	57
<b>4. LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>58</b>
<b>5. ANHANG</b> .....	<b>59</b>

## 1. Fragestellung

Es bedarf keiner näheren Begründung, dass die Zuchtstrategie in Milch-, Zweinutzungs- und Fleischrassen nicht gleich sein kann. Die hier gestellte Frage ist, ob dies beim Vergleich von Milch- und Zweinutzungsrasen nicht nur die Komponenten der Fleischleistung betrifft, sondern auch das Milchleistungsprofil.

Die vorliegende Auswertung soll folgende Aspekte der Milchleistung beim Fleckvieh näher untersuchen:

1. Die Frage, ob beim Fleckvieh durch den Einsatz von RH- und RH-blütigen Bullen die Gefahr einer Verdrängungskreuzung besteht
2. Die Frage, ob sich in der Fleckviehzucht eine Verarmung der genetischen Vielfalt durch den übermäßigen Einsatz einzelner Bullenväter ergibt bzw. in absehbarer Zeit zu befürchten ist.
3. Die Frage, ob durch eine Selektion anhand relativ früher Leistungsergebnisse die späteren Laktationen im selben Umfang steigen wie die Erstlaktationsleistung.
4. Die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen hohen Erstlaktationsleistungen und weiteren Merkmalen besteht. Genetische Antagonismen werden oft postuliert, ihr konkretes Auftreten muss jedoch für jede Population bei jedem Leistungsniveau gesondert betrachtet werden.

Die Ergebnisse der Auswertungen sollen die Grundlage einer Diskussion um die zukünftige Zuchtstrategie beim Fleckvieh bilden.

## 2. Auswertungen

### 2.1. Entwicklung des Fremdblutanteiles

Die Veredelungszucht mit Stieren von Milchrassen (vor allem Red Holstein, aber auch Montbeliarde) hat den Zuchtfortschritt in der Einsatz- und Laktationsleistung zweifelsohne erhöht und hierdurch die Konkurrenzfähigkeit des Fleckviehs gegenüber den Milchrassen verbessert. Bei der Zuchtwertschätzung Februar 2004 hatten von den 15 besten Stieren im Gesamtzuchtwert 6 RH-Blut und 2 Montbeliarde-Blut mit einem Genanteil von jeweils über 6 %.

Aus der Tierzuchtgeschichte sind mehrere Fälle bekannt, in denen die Veredelungszucht in die Verdrängungszucht überging (z.B. Europäische Schwarzbunte, Deutsche Rotbunte). Es stellt sich die Frage, ob beim Fleckvieh in der Zuchtstufe (Prüfbullen, Bullenväter, Bullenmütter) noch genügend reinblütige Tiere vorhanden sind, eine Verdrängung zu befürchten ist, oder ob die Genanteile durch entsprechende Beschlüsse und die Zuchtzielgestaltung noch kontrollierbar sind.

#### 2.1.1. Fremdblutanteil in der Fleckvieh-Population

In den LKV- Jahresberichten sind die Fremdblutanteile der lebenden Kühe mit bekannten Eltern seit 1982 ausgewiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Fremdblutanteil unter 6,25 % im LKV-Datenbestand nicht dokumentiert ist. Beim Fleckvieh ist der Anteil der Kühe mit jeweils bekannten Eltern und mit 6,25 % und mehr Fremdblut von 2,9 % im Jahr 1982 auf 21,7 % im Jahr 1999 angestiegen und anschließend bis 2003 auf 17,6 % zurückgegangen. Der durchschnittliche Fremdblutanteil in der gesamten Fleckviehpopulation ist im gleichen

Zeitraum von 0,86 % auf 1,65 % angestiegen und bereits wieder auf 1,46 % zurückgegangen (Tab. 1). Der größte Anteil der Tiere hat einen Fremdblutanteil unter 6 %, dieser ist jedoch im LKV-Datenbestand nicht ausgewiesen, ein Anteil von 3 % gilt jedoch international nicht als fremdblutfrei.

**Tab. 1: Entwicklung des Fremdblutanteiles lebender Kühe mit bekannten Eltern beim Fleckvieh**

Jahr	Ø Fremdblut-Anteil	Tiere mit Fremdblut	Tiere mit ...% Fremdblut <sup>1)</sup>								Fleckviehtiere gesamt
			6 %	12 %	18 %	25 %	31 %	37 %	43 %	50 %	
1982	0,86	2,9	0,2	0,6	-	1,0	-	0,1	-	0,9	500 057
1987	1,49	8,3	1,5	3,2	0,4	2,4	0,2	0,2	0,2	0,2	537 397
1988	1,45	8,7	1,8	3,6	0,4	2,1	0,3	0,1	0,1	0,2	543 045
1989	1,41	9,2	2,2	4,1	0,4	1,7	0,3	0,1	0,1	0,1	555 096
1990	1,42	10,4	2,9	5,1	0,5	1,3	0,2	0,1	0,1	0,1	683 066
1991	1,47	11,7	3,6	6,2	0,5	1,0	0,2	0,1	0,1	0,1	689 873
1992	1,54	13,4	4,9	6,8	0,5	0,8	0,1	-	-	0,1	691 703
1993	1,54	14,2	6,0	6,8	0,5	0,6	0,1	-	-	0,1	706 848
1994	1,56	15,1	7,4	6,4	0,5	0,5	0,1	-	-	0,1	731 228
1995	1,45	15,0	8,4	5,5	0,5	0,4	0,1	-	-	0,1	752 235
1996	1,43	15,9	10,3	4,6	0,4	0,3	-	-	-	0,1	776 016
1997	1,54	18,6	13,8	4,0	0,4	0,2	-	-	-	0,1	769 024
1998	1,59	20,3	16,3	3,3	0,3	0,2	-	-	-	0,1	750 409
1999	1,65	21,7	18,4	2,6	0,3	0,2	-	-	-	0,2	756 363
2000	1,63	21,2	18,4	2,0	0,2	0,2	-	-	-	0,3	755 172
2001	1,56	19,8	17,2	1,6	0,2	0,2	-	-	-	0,4	752 574
2002	1,52	18,7	16,3	1,4	0,1	0,3	-	-	-	0,4	755.292
2003	1,46	17,6	15,3	1,2	0,1	0,4	0,1	-	-	0,4	757 149

<sup>1)</sup> unter 6 % Fremdblut ist im LKV-Datenbestand nicht ausgewiesen

Quelle: LKV- Jahresberichte

### 2.1.2. Fremdblutanteil bei den Bullenmüttern

Der durchschnittliche Fremdblutanteil der für die gezielte Paarung ausgewählten Bullenmütter (Fremdblutanteil ab 6 % erfasst) lag im Zeitraum der Geburtsjahrgänge 1980 – 1994 bei 2,1 – 2,5 %; bei den Geburtsjahrgängen ab 1995 verdoppelte sich dieser auf 5,54 % (Tab. 2). Hierbei ist zu beachten, dass die „Bullenmütter“ die vom Computer vorgeschlagenen Tiere sind. Die weitere Selektion durch die Zuchtverbände (Exterieur, Leistung, weitere Merkmale) ist unberücksichtigt.

**Tab. 2: Durchschnittlicher Fremdblutanteil<sup>1)</sup> der Fleckvieh-Bullenmütter nach Geburtsjahrgang**

Geburtsjahr	Anzahl	%
1980-1984	13.307	2,12
1985-1989	28.854	2,44
1990-1994	39.534	2,55
Ab 1995	26.084	5,54

<sup>1)</sup> Fremdblutanteil unter 6 % ist nicht berücksichtigt  
Quelle: Dr. Duda, LKV München

In Tabelle 3 sind die lebenden Bullenmütter (Stand 03/2002) nach der Anzahl der vollständigen Generationen aufgeschlüsselt. Vollständig bedeutet dabei, dass alle Tiere innerhalb einer Generation bekannt sind. Die vollständige Abstammung wurde vom LKV Bayern erst ab dem Jahr 1978 systematisch erfasst. Dies erklärt den geringen Anteil von 3,6 % der lebenden Bullenmütter mit 5 vollständig erfassten Generationen. Eine weitere Aufschlüsselung nach Fremdblutfreiheit und Anzahl vollständiger Generationen hat, wenn man berücksichtigt, dass der Fremdblutanteil unter 6 % nicht erfasst ist, nur eine beschränkte Aussagefähigkeit.

**Tab. 3: Vollständigkeit der Generationen der lebenden Bullenmütter (Stand 03/2002)**

vollständige Generationen	Anzahl	%	Cumulative Anzahl	Cumulativ %
5	316	3,6	316	3,6
4	4.443	50,9	4.759	54,5
3	2.778	31,8	7.537	86,4
2	865	9,9	8.402	96,3
1	278	3,2	8.680	99,5
0	47	0,5	8.727	100,0

Quelle: Dr. Duda, LKV München

### 2.1.3. Fremdblutanteil bei den Prüfbullen und geprüften Bullen

In Anhang 1 sind die Fleckvieh-Prüfbullen in Bayern der Geburtsjahrgänge 1975 – 2002 mit den jeweiligen Red Holstein-Anteilen aufgelistet. Wie bei den Bullenmüttern ist auch bei dieser Auswertung zu berücksichtigen, dass Fremdblutanteile unter 6 % als „fremdblutfrei“ bzw. „0 % Fremdblut“ gewertet werden. Der mittlere Red Holstein-Anteil der eingesetzten Prüfbullen entsprach in etwa dem durchschnittlichen Fremdblutanteil der Fleckviehpopulation.

Bei den Geburtsjahrgängen 1975 – 1977 wurden einige Fleckvieh-Prüfbullen mit einem Red Holstein-Anteil von 50 – 100 % eingesetzt (vor allem Söhne von Candy). Bei den Geburtsjahrgängen 1978 – 1986 war der Einsatz von Red Holstein-blütigen Prüfbullen sehr gering. Beim Geburtsjahrgang 1981 kamen 23 Prüfbullen (= 5,4 %) mit einem RH- Anteil von 25 % zum Einsatz (überwiegend Redad-Söhne). Ab den Geburtsjahrgängen 1987 ist der Anteil von Prüfbullen mit niedrigem RH-Anteilen von 6 bzw. 12 % angestiegen. Beim Prüfbulljahrgang 1996 hatten über die Hälfte aller Prüfbullen einen Fremdblutanteil von 6% und mehr. Bei den Geburtsjahrgängen 1996 – 1998 wurden wieder einige Prüfbullen mit 50 % RH-Anteil zur Zucht eingesetzt (Söhne von Rudi, Julian und Helix).



Der mittlere Red Holstein-Anteil der Prüfbullen mit Red Holstein-Blut hat in den Geburtsjahrgängen 1975 – 1994 kontinuierlich abgenommen (siehe Anhang 1a). Durch den Einsatz von Prüfbullen mit 50 % und mehr Red Holstein-Anteil bei den Geburtsjahrgängen 1997 und 1998 stieg der mittlere Red Holstein-Anteil auf 9 bzw. 10 % an, hat sich inzwischen aber wieder auf dem gewohnten Niveau eingependelt.

In Tab. 4 ist der Fremdblutanteil der in Bayern gezüchteten Prüfbullen zusammengestellt (Fremdblutanteil unter 6 % dabei als 0 % Fremdblut gewertet). Danach lag der Fremdblutanteil der Prüfbullen ab Geburtsjahrgang 1995 um etwa 1,3 – 1,1 % über dem durchschnittlichen Fremdblutanteil der Kuhpopulation (vergleiche Tab. 4 mit Tab. 1). Der Anteil an Prüfbullen mit weniger als 6 % Fremdblut ist seit Geburtsjahr 1985 deutlich zurückgegangen, ab Geburtsjahr 2000 jedoch wieder angestiegen auf 74,3 %.

**Tab. 4: Fremdblutanteil der Prüfbullen**

Geburtsjahr	Prüfbullen Anzahl	durchschnittlicher Fremdblutanteil in %	Bullen mit <6% Fremdblut in %
1985 – 1989	1.985	1,06	90,3
1990 – 1994	1.994	1,46	80,7
1995 – 1999	2.170	2,85	63,9
ab 2000	1.125	2,04	74,3

In Tabelle 5 sind die Anzahl geprüfter Fleckviehbullen nach Geburtsjahrgängen sowie der Anteil von Bullen im 2. Besamungseinsatz nach RH-Anteilen aufgeschlüsselt. Während bei den Prüfbullen mit <6 % Fremdblutanteil der Anteil Bullen im 2. Besamungseinsatz im Durchschnitt der Geburtsjahrgänge 1975 – 1998 bei 27,4 % lag, betrug dieser Anteil bei den Prüfbullen mit 6 % RH-Anteil 31,6 %, bei den Prüfbullen mit 12% und 25% RH-Genanteil ist bei den Geburtsjahrgängen 1995 – 1998 der Anteil Bullen mit Zweiteinsatz auf 23,9 % bzw. 14,3 % zurückgegangen

**Tab. 5: Anzahl geprüfter Bullen nach Geburtsjahrgängen (gepr) und Anteil Bullen im zweiten Besamungseinsatz (BE) nach RH-Anteilen**

Geburts-Jahrgang	RH - Anteil in %												ges.
	<6		6		12 <sup>1)</sup>		25 <sup>2)</sup>		50 <sup>3)</sup>		>62		
	gepr	BE	gepr	BE	gepr	BE	gepr	BE	gepr	BE	gepr	BE	
1975-1981	2849	28,2	3	.	33	27,3	72	44,4	15	53,3	11	72,7	2983
1982-1987	2223	26,9	32	31,3	85	47,1	18	38,9	5	40,0	0		2363
1988-1994	2325	27,7	337	37,7	135	44,4	5	20,0	2	.	0		2803
1995-1998	1046	25,3	542	27,7	67	23,9	14	14,3	10	0,0	0		167
Gesamt	8440	27,4	914	31,6	320	39,1	112	38,4	31	32,3	11	72,7	9828

<sup>1)</sup> einschl. 18 %, <sup>2)</sup> einschl. 31 %, <sup>3)</sup> einschl. 37 % und 56 %

Im Jahre 1999 wurde ein Beschluss der ASR gefasst, der eine Obergrenze von 25% für den RH-Anteil von Prüfbullen festlegt. Dieser Beschluss wird zukünftig wieder zu sinkenden RH-Anteilen bei Prüfbullen führen.

### 2.1.4. Fremdblutanteil bei den Bullenvätern in gezielter Paarung

In den Quartalen 2/2002 bis 1/2004 wurden in Bayern insgesamt 57 Bullen in der gezielter Paarung eingesetzt (Anhang 2). Davon hatten 19 Bullen einen RH-Anteil von 6,25 % und mehr und 12 Bullen einen von 3,13 – 4,69 %. 26 Bullen (46%) waren Fleckvieh-Reinzucht-Bullen. Der durchschnittliche RH-Anteil aller 57 Bullenväter betrug 3,6 %, der 31 RH-blütigen Bullenväter 6,5 %.

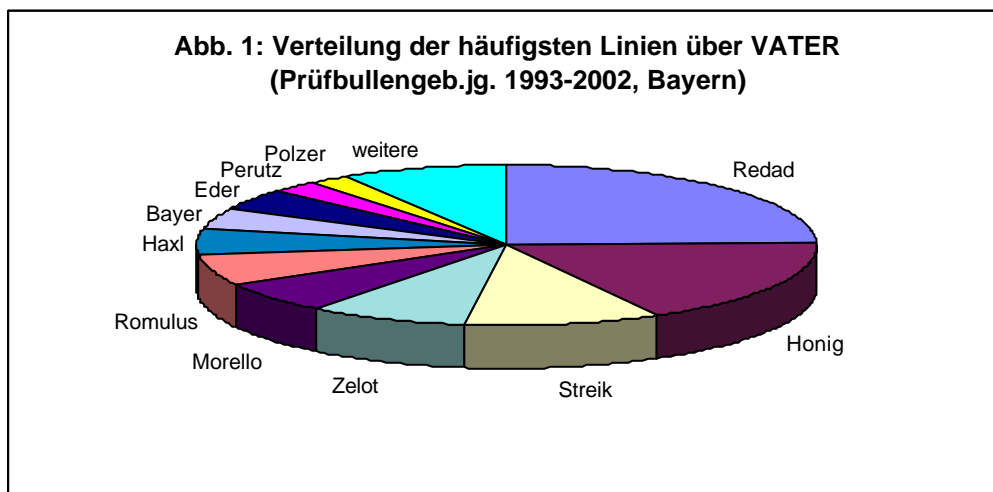
## 2.2. Entwicklung der Vaterlinien-Verteilung

In Anhang 3 und 4 sind die häufigsten Bullenväter und Muttersväter jeweils mit der Anzahl der eingesetzten Prüfbullen in den Geburtsjahrgängen 1993 – 2002 sowie die Bullenlinien nach Bullenvätern und Muttersväter aufgelistet. Daraus lassen sich folgende Aussagen ableiten:

### 2.2.1. Verteilung der häufigsten Vaterlinien bei den Prüfbullen

Von den Geburtsjahrgängen 1993 – 2002 wurden insgesamt 4.133 Prüfbullen zur Zucht eingesetzt. Mit jeweils über 100 Prüfsöhnen waren die Bullenväter Egol, Report und Malf am stärksten vertreten. Die Zusammenstellung in Anhang 3 zeigt, dass die Prüfbullen von einem großen Spektrum an Bullenvätern abstammten.

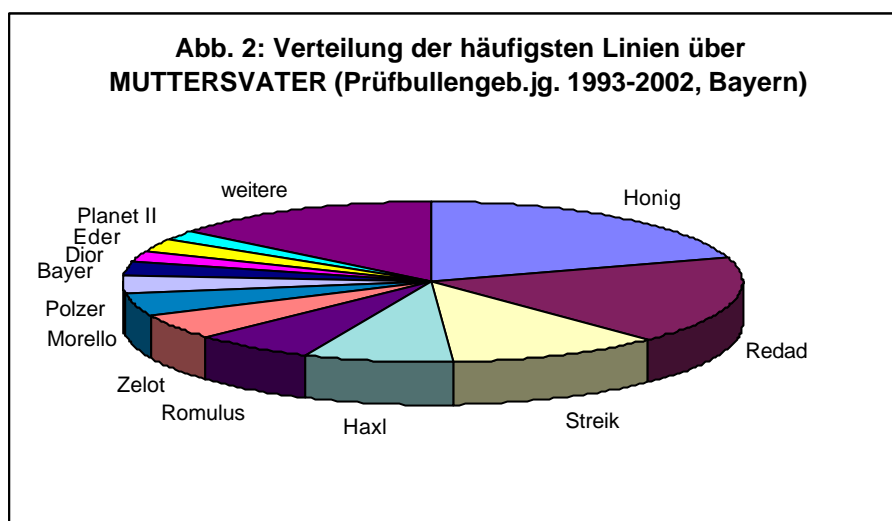
Nach Bullenlinien ausgewertet waren die Stiere Redad (1015 geprüfte Bullen), Honig (716), Streik (431) und Zelot (340) am meisten vertreten. Mit 2.502 geprüften Stieren stellten diese vier Linien 60,5 % aller in diesen 10 Jahren eingesetzten Prüfbullen (Abb. 1).



### 2.2.2. Verteilung der häufigsten Vaterlinien bei den Muttersvätern der Prüfbullen

Eine analoge Auswertung der Geburtsjahrgänge 1993 - 2002 erfolgte nach Muttersvätern und Muttersväter-Linien (Anhang 4). Bei den 4.133 eingesetzten Prüfbullen in diesem Zeitraum waren die Muttersväter Horb (245), Horwein (210), Report (154), Renner (154) am häufigsten vertreten.

Bei den Muttersväter-Linien waren wie bei den Väter-Linien die Linien Honig (825), Redad (736), Streik (462) und Haxl (313) am häufigsten vertreten. Diese vier Linien stellten auch auf der Seite der Muttersväter 2.336 eingesetzte Prüfbullen, das sind 56,5 % (Abb. 2).



### 2.2.3. Anteile Bullenmütter ohne Haxl-, Redad-, Horror- und Streik-Abstammung

Eine Auswertung der im Februar 2003 lebenden Bullenmütter (7928) der Rasse Fleckvieh ergab, dass bei einer Berücksichtigung von 5 Generationen Abstammung nur 16,4 % aller Bullenmütter keine Haxl-, 51,7 % keine Redad- und 52,6 % keine Horror-Abstammung aufwiesen. Nur 27,3 % aller lebenden Bullenmütter hatten weder Redad noch Horror, nur 2,1 % keine dieser vier Vaterlinien als Vorfahren im Pedigree von 5 Generationen (Tab. 6).

**Tab. 6: Anteile Bullenmütter ohne Haxl-, Redad-, Horror- und Streik-Abstammung in fünf Generationen (Stand Februar 2003)**

	Anzahl	%
ohne Haxl	1.299	16,4
ohne Redad	4.099	51,7
ohne Horror	4.170	52,6
ohne Streik	5.528	69,8
ohne Redad + Horror	2.160	27,3
keiner von allen	167	2,1

Quelle: Dr. Duda, LKV München

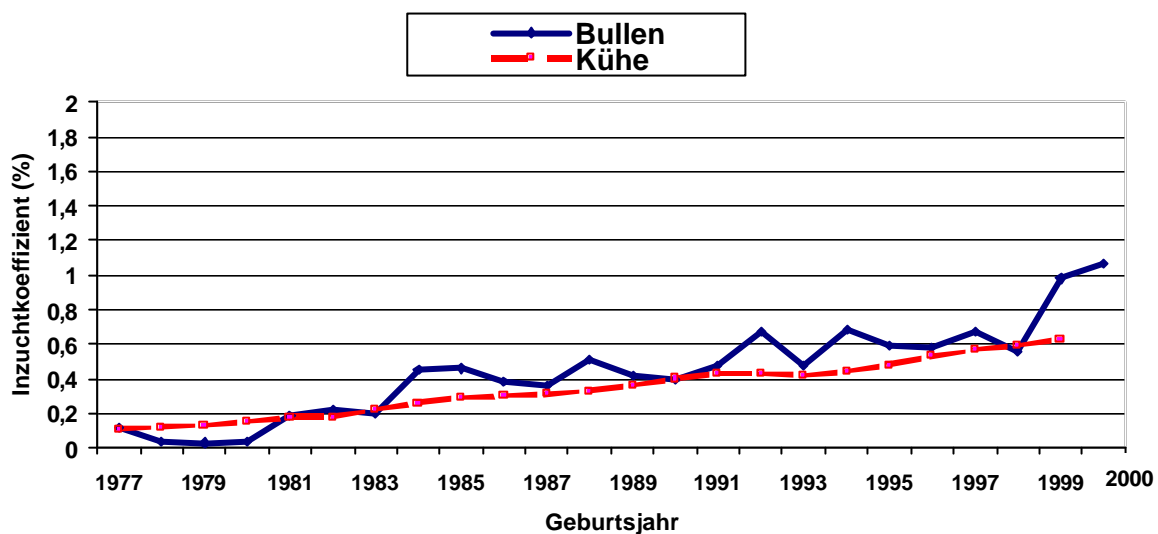
### 2.3. Inzuchtkoeffizienten in der bayerischen Fleckviehpopulation

In Abb. 3 ist die Entwicklung der durchschnittlichen Inzuchtkoeffizienten in der bayerischen Fleckviehpopulation dargestellt. Bei den Bullen handelt es sich um die Prüfbullen bayerischer Besamungsstationen. Die Inzuchtkoeffizienten wurden vom LKV Bayern berechnet. Bei den Kühen handelt es sich um Tiere bayerischer Herkunft in der Zuchtwertschätzung für Milchleistung vom August 2002. Die Inzuchtkoeffizienten wurden im Rahmen der Zuchtwertschätzung berechnet.

Sowohl bei den Bullen als auch bei den Kühen ist ein kontinuierlicher Anstieg der Inzuchtkoeffizienten auf einem niedrigen Niveau zu beobachten. Lediglich die Bullen der Geburtsjahrgänge 1999 und 2000 verzeichnen einen etwas stärkeren Anstieg. Beim Braunvieh ist die Entwicklung der Inzuchtkoeffizienten vergleichbar. Zahlen für Holsteins liegen in Deutschland nicht vor.

In den USA ist bei allen Rassen ein deutlich stärkerer Anstieg der Inzuchtkoeffizienten zu beobachten (<http://www.aipl.arsusda.gov/eval.htm>). Vom Geburtsjahrgang 1977 bis zum Geburtsjahrgang 1999 ist der Inzuchtkoeffizient bei den Holstein-Kühen von 0.6 % auf 4.4 % gestiegen, bei den Braunvieh-Kühen von 1.1 % auf 4.6 %. Allgemein gilt eine Steigerung des Inzuchtkoeffizienten um mehr als 1 % je Generation als bedenklich.

**Abb. 3: Entwicklung der Inzuchtkoeffizienten bayerischer Bullen und Kühe der Rasse Fleckvieh**



Insgesamt ist also beim Fleckvieh keine bedrohliche Entwicklung der Inzuchtkoeffizienten zu konstatieren. Auch wenn viele Tiere irgendwo auf die bekannten Linien zurückgehen, ist durch die langen Zeiträume bereits eine ausreichende „Verdünnung“ eingetreten. Es ist allerdings zu beachten, dass in Populationen mit intensiver KB-Nutzung bei Nichtbeachtung der Inzucht relativ schnelle Steigerungen eintreten können.

#### 2.4. Entwicklung der Erstlaktationsleistungen und Durchschnittsleistungen

Die durchschnittliche Erstlaktationsleistung (305-Tage-Referenzlaktation) ist von 2.853 kg Milch im Jahr 1965 auf 5.746 kg im Jahr 2003 angestiegen, die Durchschnittsleistung aller geprüften Fleckviehkühe im selben Zeitraum von 3.637 kg auf 6.404 kg. Die Differenz der 1. Laktation zur Durchschnittsleistung aller geprüften Kühe hat sich in diesem Zeitraum von 784 kg auf 658 kg verringert. 1965 erreichte die 1. Laktation 78,4 % der Durchschnittsleistung aller geprüften Kühe, im Jahr 2003 dagegen 89,7 %. Gleichzeitig ist der Anteil der geprüften Kühe mit nur einer abgeschlossenen Laktation an den gesamten leistungsgeprüften Kühen von 17,7 auf 28,6 % gestiegen (Tab. 7).

**Tab. 7: Entwicklung der Erstlaktationsleistungen und der Durchschnittsleistungen aller geprüften Kühe der Rasse Fleckvieh in Bayern**

Jahr	1. Laktation <sup>1)</sup>		Durchschnittsleistung aller geprüften Kühe		Differenz	Anteil	Anteil Kühe
	Anzahl	Milch-kg	Anzahl	Milch-kg	1. Laktation/ Durchschn.- Leistung Milch-kg	1. Laktation/ Durchschn.- Leistung %	1.Lakt. an Gesamt- Kühen %
1965	53.219	2.853	300.063	3.637	784	78,4	17,7
1970	65.298	3.232	352.062	3.994	762	80,9	18,5
1975	89.219	3.582	418.613	4.275	693	83,8	21,3
1980	132.291	4.048	574.749	4.794	746	84,4	23,0
1985	167.630	4.192	690.593	4.831	639	86,8	24,3
1990	172.822	4.581	718.760	5.232	651	87,6	24,0
1995	211.116	4.906	759.113	5.601	695	87,6	27,8
2000	215.964	5.431	758.089	6.114	683	88,8	28,5
2001	214.036	5.598	762.682	6.261	663	89,4	28,1
2002	204.678	5.692	756.445	6.288	596	90,5	27,1
2003	215.366	5.746	753.728	6.404	658	89,7	28,6

<sup>1)</sup> 305-Tage-Leistungen  
Quelle: LKV-Jahresberichte

Der zunehmende Anteil Erstlaktierender an der Gesamtzahl Kühe in Tab. 7 verschleiert jedoch die Leistungsentwicklung in ersten und späteren Laktationen. Berechnet man die Leistungssteigerung getrennt für erste und spätere Laktationen, so ergibt sich das in Tabelle 8 dargestellte Bild.

**Tab. 8: Entwicklung der Leistung in ersten und allen weiteren Laktationen von 1965 bis 2003**

Jahr	1. Laktation kg	spätere Laktat. kg	Diff. Spätere L. / 1. L., kg	Diff. relativ %
1965	2853	3806	+953	+33 %
1985	4192	5035	+843	+20 %
2003	5746	6667	+921	+16 %
1965-2003 rel.	+101 %	+75 %		
1965-2003 abs.	+2893	+2861		

Die Leistung ist also in ersten und späteren Laktationen um *absolut* dieselbe Menge angestiegen. *Relativ* gesehen hat sich die erste Laktation jedoch stärker erhöht als die späteren Laktationen. Die gesamte Leistungssteigerung ist nach einer leichten Senke in den 1980er Jahren heute fast wieder genauso hoch wie 1965. Relativ gesehen war natürlich in 1965 die Leistungssteigerung von der ersten zu späteren Laktationen mit 33 % deutlich größer. Es liegen derzeit keine Erkenntnisse vor, ob eine gleich hohe relative Leistungssteigerung wie 1965 bei dem heutigen Niveau der Erstlaktierenden möglich wäre. Hierzu müssten im Jahr 2003 die Kühe in späteren Laktationen anstelle von 6386 ca. 7642 kg Milch geben (gegenüber der Laktationsleistung eine Steigerung um 1896 kg anstelle von 921 kg).

Durch die relative Verbesserung der Leistung der Jungkühe wird auch die Remontierung erleichtert. Die Jungkuh ist heute nur noch um 16 % unterlegen. Bei Normalverteilung der Leistungen müsste ca. jede 6. Altkuh in ihrer Leistung unter dem Erwartungswert einer Jungkuh liegen. Im Hinblick auf die Herdenleistung sind also 20 % Remontierung aus Leistungsgründen durchaus wünschenswert. Da aber zusätzlich weitere 20 % unfreiwillige

Abgänge hinzukommen, würde sich eine Remontierungsrate von 40 % ergeben, die kaum noch eine Selektionsmöglichkeit erlaubt. Da dies für einen Milchviehbetrieb mit eigener Nachzucht nicht wirtschaftlich ist, muss eine Verringerung sonstiger Abgangsgründe erreicht werden.

## 2.5. Leistungssteigerung

### 2.5.1. Phänotypische Leistungssteigerung

#### 2.5.1.1. Steigerung der Laktationsleistung bei Fleckviehkühen, geb. 1989-1991

In Tabelle 9 ist von den Fleckviehkühen, welche im Zeitraum 1989 – 1991 geboren wurden, die Steigerung der Laktationsleistung von der 1. bis zur 5. Laktation zusammengestellt. Dabei wurden nur diejenigen Kühe berücksichtigt, welche in den einzelnen Laktationen mindestens 250 Laktationstage erreicht haben. Es handelt sich hierbei um Mittelwerte einschließlich der Abgänge von Laktation zu Laktation. Die Steigerung betrug von der 1. bis zur 5. Laktation insgesamt 891 kg Milch.

**Tab. 9: Steigerung der Laktationsleistungen bei Fleckviehkühen, geboren 1989-1991, Mittelwerte einschließlich Abgänge**

Laktation	Anzahl	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1. auf 2.	401.630	539	22,2	22,4
2. auf 3.	288.289	279	10,7	7,9
3. auf 4.	196.553	60	1,9	1,2
4. auf 5.	121.634	13	-0,6	-0,4
<b>1. auf 5.</b>	.	<b>891</b>	<b>34,2</b>	<b>31,1</b>

Quelle: Dr. Duda, LKV München

Bei einer Auswertung derjenigen Kühe, welche die 5. Laktation abgeschlossen haben (n = 121.634), also ohne Abgänge von Laktation zu Laktation, ergibt sich eine Steigerung der Laktationsleistung von der 1. bis zur 5. Laktation von 1.075 kg Milch. Auffallend ist der relativ geringe Leistungsanstieg von der 3. zur 4. und zur 5. Laktation, insbesondere bei Eiweiß-kg (Tab. 10).

Da ein auf Dauer erfolgreicher Milchviehbetrieb nicht auf absolute Höchstleistung, sondern auf Wirtschaftlichkeit ausgerichtet sein muss, ist erkennbar, dass im Durchschnitt mehr als 4 Laktationen angestrebt werden müssen.

**Tab. 10: Steigerung der Laktationsleistungen bei Fleckviehkühen, geboren 1989-1991, Mittelwerte ohne Abgänge (n=121634)**

Laktation	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1. auf 2.	612	25,4	25,4
2. auf 3.	347	13,5	10,3
3. auf 4.	103	3,7	2,7
4. auf 5.	13	-0,6	-0,4
<b>1. auf 5.</b>	<b>1.075</b>	<b>43,2</b>	<b>38,0</b>

Dr. Duda, LKV München

Interessante Aufschlüsse ergeben sich, wenn diese über 121.634 Kühe nach Lebensleistung geschichtet werden (Tabellen 11a – 11c). Diejenigen Kühe mit einer Lebensleistung von 20.000 – 29.999 kg hatten von der 1. auf die 5. Laktation eine Steigerung von 661 kg Milch,

jene mit einer Lebensleistung von 40.000 kg und mehr dagegen von 1445 kg aufzuweisen. Hohe Lebensleistungen setzen hohe Leistungssteigerungen voraus. Auffallend ist, dass bei den Kühen mit der höheren Lebensleistung die Leistungssteigerung bei allen Laktationen höher und bei einer Lebensleistung über 40.000 kg auch von der 4. auf die 5. Laktation noch positiv ist.

**Tab. 11: Steigerung der Laktationsleistungen bei Fleckviehkühen, geboren 1989-1991, Mittelwerte ohne Abgänge, geschichtet nach Lebensleistung**

**a) Lebensleistung ab 20.000kg bis 29.999kg**

Lakt.	Anzahl	Lakt.- Leistung	Leistungssteigerung		
			Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1.	29.069	4276	-	-	-
2.	27.942	4677	401	17,0	17,8
3.	28.130	4932	255	10,0	7,2
4.	28.007	4977	45	1,3	0,8
5.	29.069	4937	-40	-2,7	-2,1
<b>1. auf 5.</b>	-	-	<b>661</b>	<b>25,2</b>	<b>23,7</b>

**b) Lebensleistung ab 30.000kg bis 39.999kg**

Lakt.	Anzahl	Lakt.- Leistung	Leistungssteigerung		
			Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1.	51.478	4877	-	-	-
2.	50.515	5484	607	25,2	25,2
3.	50.545	5819	335	13,2	9,9
4.	50.611	5909	90	3,0	2,2
5.	51.478	5886	-23	-2,1	-1,5
<b>1. auf 5.</b>	-	-	<b>1009</b>	<b>39,3</b>	<b>35,8</b>

**c) Lebensleistung ab 40.000kg**

Lakt.	Anzahl	Lakt.- Leistung	Leistungssteigerung		
			Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1.	42.497	5297	-	-	-
2.	41.858	6077	780	32,1	31,4
3.	41.981	6500	423	16,6	12,9
4.	41.954	6659	159	6,1	4,6
5.	42.497	6742	83	2,9	1,9
<b>1. auf 5.</b>	-	-	<b>1445</b>	<b>56,9</b>	<b>50,8</b>

Quelle: Dr. Duda, LKV München

Zusammenfassend ist aus diesen Auswertungen folgendes Gesamtergebnis festzuhalten: Von den drei Geburtsjahrgängen 1989-1991 haben 542.966 Jungkühe eine 250-Tage-Erstlaktationsleistung abgeschlossen; davon erbrachten 401.630 Kühe (74 %) zwei Laktationen, 53,1 % drei Laktationen, 36,2 % vier Laktationen und 121.634 Kühe (22,4 %) fünf Laktationen (Tab. 9).

17,3 % aller Kühe, welche eine Erstlaktation abgeschlossen haben, brachten eine Lebensleistung von 30.000 kg und mehr, 7,7 % eine Lebensleistung von 40.000 kg Milch und mehr.

Kühe mit höherer Lebensleistung weisen auch eine höhere Erstlaktationsleistung auf und steigern sich in den weiteren Laktationen stärker (661 kg Leistungssteigerung bei Lebensleistung von 20.000 bis 29.999 kg, dagegen 1.445 kg Leistungssteigerung bei Lebensleistung von mehr als 40.000 kg (Tab.11)). Ziel der Zucht sollte es sein, den Anteil der Kühe mit hohen Lebensleistungen in 5 Laktationen zu erhöhen.

Hohe Lebensleistungen sind wirtschaftlich sinnvoll und werden auch von den Züchtern gewünscht. Sie sind jedoch kein Selbstzweck, sondern ein Element der Wirtschaftlichkeit des Betriebszweigs. Keinesfalls sinnvoll ist eine Betrachtung der Lebensleistung unabhängig von der zeitlichen Komponente.

#### **2.5.1.2. Entwicklung der Laktationsleistungen bei Bullenmüttern nach Geburtsjahren**

In den Tabellen 12a–d ist die Entwicklung der Laktationsleistungen der Bullenmütter von der 1. bis zur 5. Laktation nach Geburtsjahr-Gruppen zusammengestellt. Die Leistung der 1. Laktation ist in diesen 15 Jahren von 5564 auf 7395 kg (+1.831), der 2. Laktation von 6064 auf 7909 kg (+1845) und die der 3. Laktation von 6413 auf 8267 kg (+1.854) angestiegen.

Auch bei den höheren absoluten Leistungen der Bullenmütter zeigt sich, dass die Steigerung innerhalb der ersten 5 Laktationen gleich ausfällt wie in der Gesamtpopulation. Der Leistungsanstieg von der 1. zur 5. Laktation der Geburtsjahrgänge 1980-1984 betrug 924 kg, bei den Geburtsjahrgängen 1990-1994 lag er etwas höher bei 1008 kg.



**Tab. 12: Entwicklung der Laktationsleistungen der Fleckvieh- Bullenmütter nach Geburtsjahren**

**a) Geburtsjahr 1980-1984**

Laktation	Anzahl	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1.	13.308	5.564	233,5	192,4
2.	13.068	6.064	255,8	213,7
3.	12.398	6.413	270,0	223,5
4.	10.881	6.462	271,3	224,2
5.	8.564	6.488	271,2	224,0

**b) Geburtsjahr 1985-1989**

Laktation	Anzahl	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1.	28.854	5.966	251,6	207,5
2.	26.815	6.519	275,5	231,6
3.	23.332	6.844	288,0	240,8
4.	18.040	6.901	289,0	242,2
5.	12.480	6.905	286,6	241,7

**c) Geburtsjahr 1990-1994**

Laktation	Anzahl	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1.	39.536	6.516	272,1	230,6
2.	34.483	7.003	291,7	251,3
3.	27.324	7.359	305,2	260,6
4.	19.132	7.474	308,4	262,8
5.	11.030	7.524	308,6	263,0

**d) ab Geburtsjahr 1995**

Laktation	Anzahl	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1.	26.093	7.395	303,6	262,5
2.	17.341	7.909	322,5	283,2
3.	8.449	8.267	366,5	291,5
4.	2.332	8.306	339,6	292,2

Quelle: Dr. Duda, LKV München

## 2.5.2. Genetische Leistungssteigerung

Da keine direkte Zuchtwertschätzung existiert, die auf den absoluten Milchleistungsdaten basiert, wird die Relativzahl Leistungssteigerung aus den Einzelzuchtwerten für die erste, zweite und die dritte und weiteren Laktationen der Testtagsmodell-Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale abgeleitet. Als Kriterium wird die Leistungssteigerung der Zuchtwerte Fett- und Eiweiß-kg herangezogen. Hierzu wurden die Einzelzuchtwerte Fett-kg und Eiweiß-kg innerhalb der Laktationen addiert.

Die Berechnung der Relativzahl Leistungssteigerung wurde in Anlehnung an die Berechnung des Merkmals in der Schweiz durchgeführt (Schleppi und Bigler, 2002). Eine Übersicht über die Zuchtwerte innerhalb der Laktationen gibt Tabelle 13.

**Tab. 13: Zuchtwerte nach dem Testtagsmodell innerhalb der Laktationen bei Fleckvieh**

	ZW Milch	ZW Fett-kg	ZW Eiweiß-kg	ZW Fett- und Eiweiß-kg
<b>1. Laktation</b>	-158 ± 525	-5,9 ± 20,1	-5,8 ± 15,9	-11,8 ± 35,0
<b>2. Laktation</b>	-172 ± 558	-6,1 ± 22,4	-6,1 ± 17,6	-12,2 ± 38,9
<b>3. u. weitere Lakt.</b>	-174 ± 590	-6,0 ± 22,9	-5,9 ± 18,2	-11,9 ± 39,9

Die Berechnung der Leistungssteigerung erfolgt, wenn mindestens die Ergebnisse von 10 Töchtern aus der 1. und 2. Laktation vorliegen, als Differenz zwischen dem Zuchtwert in der zweiten Laktation und dem Zuchtwert in der 1. Laktation. Bei Vorliegen von mindestens 10 Töchterleistungen in der 1., 2. und 3. Laktation wird die Differenz aus dem gemittelten Zuchtwert der 2. und 3. Laktation und dem Zuchtwert der 1. Laktation berechnet. Um die Bedeutung der 3. und weiteren Laktationen stärker zu betonen, werden dabei die 2. und die 3. Laktation im Verhältnis 2:3 gewichtet.

**Tab. 14: Berechnung der absoluten und der skalierten Leistungssteigerung**

Merkmal	Anzahl Töchter			Berechnungsformel
	1. La.	2. La.	3. La.	
<b>Absolute LS</b>	> 9 > 9	> 9 > 9	< 9 > 9	LSFE = FE2L - FE1L LSFE = (2*FE2L + 3*FE3L) / 5 - FE1L
<b>Skalierte LS</b>	> 9 > 9	> 9 > 9	< 9 > 9	LSFESK = (FE2L*0.90) - FE1L LSFESK = ((2*FE2L*0.90) + (3*FE3L*0.88)) / 5 - FE1L

wobei: LSFE = absolute Leistungssteigerung  
 LSFESK = um die Streuung korrigierte Leistungssteigerung  
 FE1L = Zuchtwert Fett und Eiweiß kg 1. Laktation  
 FE2L = Zuchtwert Fett und Eiweiß kg 2. Laktation  
 FE3L = Zuchtwert Fett und Eiweiß kg 3. und weitere Laktationen

### 2.5.2.1. Berechnung der Relativzahl Leistungssteigerung

Da die absolute Leistungssteigerung von der Streuung der Einzelzuchtwerte abhängig ist, wird außerdem eine streuungskorrigierte bzw. skalierte Leistungssteigerung berechnet (Schleppi und Bigler, 2002). Hierbei werden die Streuungen der 2. und der 3. und weiteren Laktationen auf die Streuung der Zuchtwerte in der 1. Laktation skaliert. Das Verhältnis der Standardabweichungen zwischen der 1. und der 2. Laktation beträgt beim Fleckvieh 0,90. Das entsprechende Verhältnis zwischen der 1. und der 3. Laktation beträgt 0,88.

Nach der Berechnung der Leistungssteigerung erfolgt die Berechnung einer Relativzahl Leistungssteigerung, mit einem Mittelwert von 100 und einer Standardabweichung von 12 Punkten. Die Basis für diesen Relativwert bilden, entsprechend der Milchzuchtwerte, die Bullenjahrgänge 1992 bis 1994.

Einen Überblick über die Merkmale absolute und skalierte Leistungssteigerung gibt Tabelle 15.

**Tab. 15: Mittelwert, Streuung, Minimum und Maximum des Merkmals Leistungssteigerung**

Rasse	N	Mittelwert	Standardabw.	Minimum	Maximum
<b>FV absolut</b>	8782	- 0,43	13,52	- 58,4	46,7
<b>FV skaliert</b>	8782	1,05	11,83	- 52,0	43,4

Die Skalierung auf die Streuung der 1. Laktation bewirkt eine Verringerung der Streuung des Merkmals Leistungssteigerung. Die Korrelation zwischen der absoluten und der skalierten Leistungssteigerung beträgt beim Fleckvieh 0,95 ( $P < 0,0001$ ) und die Rangkorrelation, also die Korrelation zwischen der Rangierung der Stiere nach diesem Merkmal 0,94 ( $P < 0,0001$ ).

Die Skalierung bewirkt also eine gewisse Rangverschiebung zwischen den Stieren, wobei insbesondere Stiere mit Milchzuchtwerten im positiven und im negativen Extrembereich stärker beeinflusst werden. Dies sei an einigen Fleckviehstieren verdeutlicht (Tabelle 16).

**Tab. 16: Einfluss der Skalierung auf die Leistungssteigerung bei einigen Fleckviehstieren**

LOHR	Name	ZW 1.L.	ZW 2.L	ZW 3.L.	unsk. LS	sk. LS	Diff.	MW
276000915602499	HONAU	-120,9	-169,1	-173,4	- 50,8	- 30,9	- 19,8	47
276000803521202	HALKAR	-103,0	-135,9	-134,4	- 32,0	- 16,4	- 15,6	58
276000915637848	SEMPER	-95,6	-122,0	-126,5	- 29,1	- 14,7	- 14,4	62
276000918555090	RANDY	81,4	91,4	96,0	12,8	1,9	10,9	130
276000911474933	BOSS	96,5	93,6	99,3	0,5	- 11,0	11,5	130
276000919672241	ROGEN	97,3	109,3	113,6	14,6	1,3	13,3	135

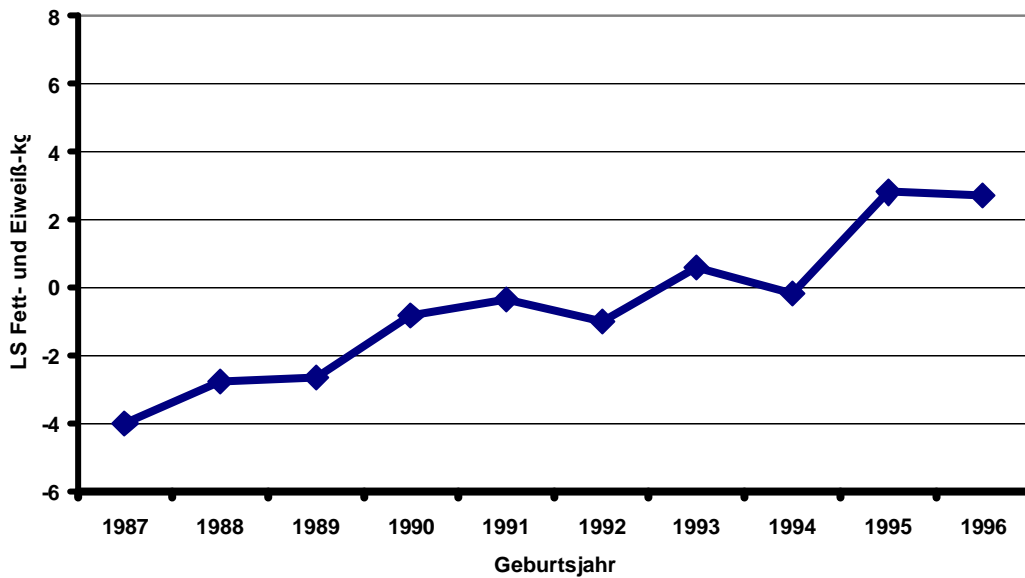
Die hohe unskalierte Leistungssteigerung bei Stieren mit hohen Milchwerten wird also durch die absolute Leistungshöhe bestimmt. Während eine Leistungssteigerung von 10 % von der 1. zur 2. Laktation bei einem Stier mit einem Zuchtwert von +100 kg in der 1. Laktation eine Leistungssteigerung von +10 kg bewirkt, sind dies bei einem Stier mit einem Zuchtwert von +20 kg nur +2 kg. Lässt man also die höhere Streuung der Zuchtwerte in der 2. und 3. Laktation unberücksichtigt, dann weisen Stiere mit höheren Fett- und Eiweiß-Zuchtwerten und gleicher prozentualer Leistungssteigerung automatisch höhere Zuchtwerte Leistungssteigerung auf als Stiere mit vergleichbarer prozentualer Leistungssteigerung und geringerer Leistung.

### 2.5.2.2. Trends in der Leistungssteigerung

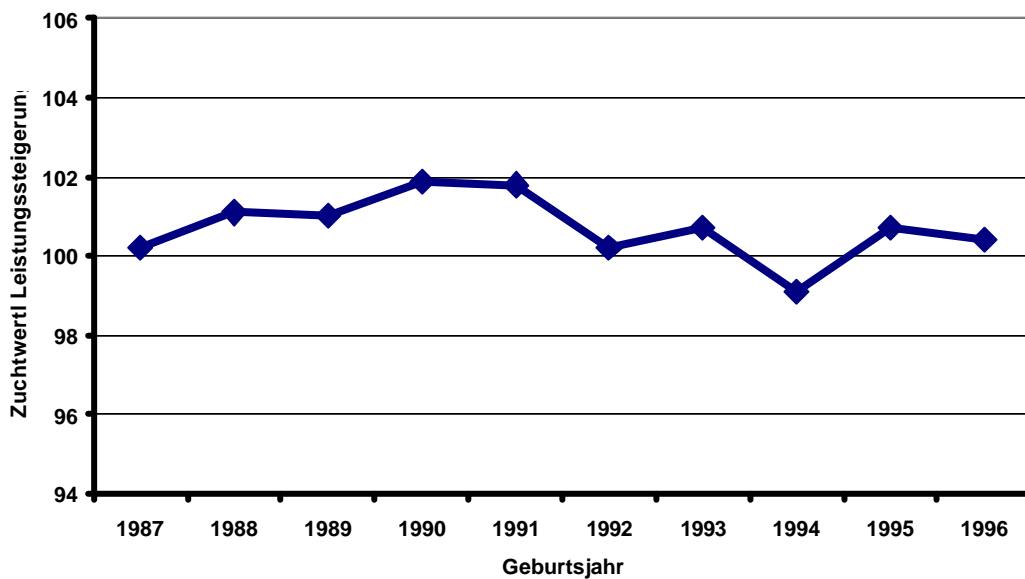
Die Entwicklung der Leistungssteigerung in den Jahren 1980 bis 1996 zeigen Abbildung 4 a und 4 b. Während sich bei der unskalierten Leistungssteigerung ein deutlicher Anstieg in der Leistungssteigerung in den letzten Jahren abzeichnet, ist nach der Skalierung ab dem Geburtsjahr 1987 keine eindeutige Tendenz vorhanden.

Der Anstieg bei der absoluten Leistungssteigerung ist durch die deutliche Steigerung in den Zuchtwerten für Fett- und Eiweiß -kg in diesen Jahren bedingt. Diese läuft zwar in allen Laktationen parallel (Abbildung 4a), die höheren absoluten Zuchtwerte täuschen aber wiederum einen positiven genetischen Trend in diesem Merkmal vor.

**Abb. 4 a: Entwicklung der absoluten Leistungssteigerung beim Fleckvieh.**



**Abb. 4 b: Entwicklung der Relativzahl Leistungssteigerung**



Für den Zuchtwert Leistungssteigerung ist keine eindeutige Tendenz ersichtlich. Dies ist bemerkenswert, da es durch die Einführung moderner Zuchtwertschätzverfahren zu einem starken Anstieg in den Zuchtwerten für Fett- und Eiweiß-kg kommt. Hieraus lässt sich schließen, dass die verstärkte Zucht auf Milchleistung keine negativen Auswirkungen auf die Leistungssteigerung gehabt hat.

### 2.5.2.3. Beziehungen des „Merkmals“ Leistungssteigerung zu anderen Merkmalen

Tabelle 17 zeigt die Beziehungen der absoluten und der skalierten Leistungssteigerung auf die anderen Leistungseigenschaften. Dargestellt sind Korrelationen zwischen Zuchtwerten. Die Skalierung führt zu einer deutlichen Abschwächung der Korrelation mit dem Milchwert von 0,40 auf 0,10 und damit verbunden zum Gesamtzuchtwert von 0,40 auf 0,13. Demgegenüber sind die übrigen Korrelationen, insbesondere zur Persistenz, Nutzungsdauer und Zellzahl nur wenig verändert.

**Tab. 17: Korrelationen zwischen der Leistungssteigerung und weiteren Zuchtwerten**

<b>Merkmal</b>	<b>unskal. LS</b>	<b>skal. LS</b>
N	8782	8782
<b>Persistenz</b>	0,50	0,58
<b>Gesamt-ZW</b>	0,40	0,13
<b>Milchwert</b>	0,40	0,10
<b>Fleischwert</b>	-0,05	-0,10
<b>Nutzungsdauer</b>	0,04	0,06
<b>Zellzahl</b>	0,19	0,20
<b>Melkbarkeit</b>	0,06	-0,08
<b>NR90 m</b>	0,03	0,05
<b>KV maternal</b>	0,05	0,04
<b>TG maternal</b>	0,05	0,02

Interessant sind die mittelhohen Korrelationen zur Persistenz ( $r = 0,58$ ) und zur Zellzahl ( $r = 0,20$ ). Insbesondere die Korrelation zur Persistenz überrascht, anscheinend zeigen Kühe mit einer ausgeglichenen Milchabgabe innerhalb der Laktation auch eine höhere Steigerung über die Laktationen. Die niedrige Korrelation zur Nutzungsdauer deutet aber an, dass die Leistungssteigerung kaum einen Einfluss auf die Verbleiberate auf dem Betrieb hat. Selbst wenn Kühe, die sich über die Laktationen steigern, stoffwechselstabiler sein sollten, kommt dies bei entsprechendem Management nicht durch eine längere Verbleiberate auf dem Betrieb zum Ausdruck.

Da also unter den gegenwärtigen genetischen Voraussetzungen dem Zuchtwert Leistungssteigerung im Gegensatz zum Zuchtwert Nutzungsdauer weder ein direkter, noch ein indirekter wirtschaftlicher Nutzen zugeordnet werden kann, ist er nicht als zusätzliches Selektionskriterium bei der Prüfbullenauswahl geeignet. Der Zuchtwert Leistungssteigerung kann aber als Zusatzinformation bei der Auswahl geprüfter Bullen, auch für einen späteren Einsatz in der Gezielten Parung, dienen. Eine hohe Leistungssteigerung führt durch hohe Leistungen von Töchtern in späteren Laktationen zu einem steigenden Milchwert und damit verbunden zu einem hohen Gesamtzuchtwert im höheren Lebensalter geprüfter Bullen. Aus diesen Gründen wurde der Einsatz sogenannter „Spätstarter“ in der gezielten Paarung auch ohne Kenntnis des Zuchtwertes Leistungssteigerung schon in der Vergangenheit praktiziert. Für die Besamungsstationen kann es deshalb sinnvoll sein, einen Spermavorrat von möglicherweise später interessanten Bullen anzulegen.

## 2.6. Zeitliche Entwicklung der Zuchtwerte von Prüfbullen

Die Frage, ob sich durch die relativ frühe Selektion von Besamungsbullen negative Auswirkungen auf den Gesamtfortschritt ergeben, lässt sich nicht direkt untersuchen. Um uns der Fragestellung etwas zu nähern, wurde eine *ex-post* Betrachtung durchgeführt, bei welcher der erste Zuchtwert des Bullen mit seinem Zuchtwert nach Abschluss von drei Laktationen der Töchter aus dem Testeinsatz verglichen wurde.

Hierzu wurden die Zuchtwerte für Milchleistung der bayerischen Prüfbullen beim Fleckvieh unter folgenden Aspekten ausgewertet:

- Entwicklung der Zuchtwerte in Abhängigkeit vom Zuwachs an Nachkommeninformationen
- Beziehung des Verlaufs der Zuchtwerte über Laktationen zur Nutzungsdauer
- Selektion der Bullenväter

Da das derzeit für die Schätzung der Milchleistungsmerkmale verwendete Testtagsmodell erst im Jahr 2002 eingeführt wurde, liegen keine Ergebnisse aus den zurückliegenden Jahren vor. Für die Auswertungen wurden daher die in den Jahren 1997 bis 2002 mit dem Laktationsmodell geschätzten Zuchtwerte herangezogen.

Als **erster** Zuchtwert eines Bullen wird der Zuchtwert aus jener Schätzung, bei der zum ersten Mal eine Sicherheit des geschätzten Zuchtwertes von mindestens 70% (frühere Untergrenze für die Erteilung der Besamungserlaubnis) erreicht wird, definiert. Als **letzter** Zuchtwert eines Bullen wird der Zuchtwert aus jener Schätzung, die drei Jahre nach Vorliegen des ersten Zuchtwertes stattgefunden hat, definiert. Durch die Beschränkung auf einen Drei-Jahres-Zeitraum soll vermieden werden, dass Töchter aus dem Zweiteinsatz den Zuchtwert beeinflussen. Die Differenz ergibt sich aus der Subtraktion des *ersten* vom *letzten* Zuchtwert. Bei der Auswertung wurden die Basisanpassungen vom August 2000 und vom August 2002 berücksichtigt. Alle Zuchtwerte beziehen sich damit auf die von den Kühen des Geburtsjahrgangs 1990 gebildete Basis.

In die Auswertung gingen die Prüfbullen bayerischer Besamungsstationen der Geburtsjahrgänge 1992 bis 1995 ein. Bullen früherer Geburtsjahrgänge haben ihren *ersten* Zuchtwert in der Regel vor 1997 bekommen. Bullen, deren *erster* Zuchtwert erst im Alter von sieben oder mehr Jahren vorlag, wurden ausgeschlossen. Bei den Bullen der Geburtsjahrgänge 1994 und 1995 lag der *erste* Zuchtwert in manchen Fällen weniger als drei Jahre vor der letzten Schätzung mit dem Laktationsmodell (August 2002) vor, so dass bei solchen Bullen zum Teil keine Töchter in der zweiten oder dritten Laktation vorhanden waren. Daher wurden nur solche Bullen in die Auswertung aufgenommen, die mindestens zehn Töchter in der dritten Laktation (Geburtsjahrgang 1994) oder mindestens zehn Töchter in der zweiten Laktation (Geburtsjahrgang 1995) hatten.

### 2.6.1. Entwicklung der Zuchtwerte in Abhängigkeit vom Informationszuwachs

In Tab. 18 sind Töchterzahlen, Sicherheiten und Zuchtwerte der Bullen zum Zeitpunkt des *ersten* bzw. *letzten* Zuchtwertes dargestellt. Die geringere Anzahl der Bullen in den Geburtsjahrgängen 1994 und 1995 ist auf die vorgenannte Beschränkung bezüglich der Töchterzahl in den höheren Laktationen zurückzuführen.

Die Differenzen zwischen *erstem* und *letztem* Zuchtwert sind negativ. Dies bedeutet, dass die *ersten*, vornehmlich auf der Basis der Töchterleistungen in den ersten beiden Abschnitten sowie der Vorfahreninformationen geschätzten Zuchtwerte tendenziell überschätzt waren. Die geringfügig weniger negativen Differenzen der Geburtsjahrgänge 1994 und 1995 dürften ebenfalls auf die oben erwähnten Einschränkungen zurückzuführen sein. Gleiches gilt für die in diesen Jahrgängen etwas höheren Korrelationen zwischen *erstem* und *letztem* Zuchtwert. Die Korrelation entspricht ziemlich exakt der Erwartung, wenn die Sicherheit des ersten Zuchtwerts 70 % und die des letzten Zuchtwerts 99 % beträgt.

Die Überschätzung des Zuchtwerts zum Zeitpunkt der Selektion ist zumindest teilweise durch das veraltete Zuchtwertschätzverfahren bedingt. Die Verhältnisse mit dem Testtagsmodell werden mit hoher Wahrscheinlichkeit anders liegen. Im Rahmen der Zulassung bei INTERBULL wurden Testläufe durchgeführt, die zeigen, dass im Durchschnitt

der Zuchtwert anhand der ersten Laktation sehr gut mit dem Zuchtwert aus dem Zweiteinsatz (mit allen Laktationen) übereinstimmt.

**Tab. 18: Töchterzahlen, Sicherheiten und Zuchtwerte der Bullen zum Zeitpunkt des *ersten* bzw. *letzten* Zuchtwertes**

Parameter	Geburtsjahrgang			
	1992	1993	1994	1995
Anzahl Bullen	372	399	306	335
<b>Erster Zuchtwert</b>				
Anzahl Töchter 1. Abschnitt	60	58	58	64
Anzahl Töchter 2. Abschnitt	17	17	17	20
Anzahl Töchter 1. Laktation	2	2	2	2
Anzahl Töchter 2. Laktation	0	0	0	0
Anzahl Töchter 3. Laktation	0	0	0	0
Sicherheit (%)	74	74	74	74
Zuchtwert Milch (kg)	302	438	534	593
<b>Letzter Zuchtwert</b>				
Anzahl Töchter 1. Abschnitt	106	102	102	110
Anzahl Töchter 2. Abschnitt	92	89	90	97
Anzahl Töchter 1. Laktation	86	84	85	91
Anzahl Töchter 2. Laktation	60	59	59	41
Anzahl Töchter 3. Laktation	29	33	25	1
Sicherheit (%)	91	91	91	88
Zuchtwert Milch (kg)	235	367	500	568
<b>Differenz (kg)</b>	<b>-67</b>	<b>-71</b>	<b>-34</b>	<b>-25</b>
<b>Korrelation erster ZW: letzter ZW</b>	<b>0.87</b>	<b>0.85</b>	<b>0.88</b>	<b>0.89</b>

### 2.6.2. Beziehung des Verlaufs der Zuchtwerte über Laktationen zur Nutzungsdauer

Als Parameter für den Verlauf der Zuchtwerte von der ersten zur dritten Laktation wurde die Differenz zwischen dem Zuchtwert für die dritte Laktation und der Summe der Zuchtwerte für die ersten drei Abschnitte definiert und als **Steigerung** bezeichnet. Diese Steigerung wurde aus den *letzten* Zuchtwerten berechnet, da nur diese wirklich auf erbrachten Leistungen in höheren Laktationen beruhen. Die bei der Berechnung der Korrelationen verwendeten Zuchtwerte für Nutzungsdauer stammen aus der Schätzung vom Februar 2003.

Wie Tab. 19 zeigt, sind die im Rahmen dieser Auswertung berechneten Steigerungen der Zuchtwerte leicht positiv. Dies war zu erwarten, weil die Zuchtwerte in der dritten Laktation eine höhere Streuung aufweisen und weil es sich bei den Prüfbullen um eine Gruppe von Tieren handelt, deren Zuchtwerte im Mittel über 0 liegen (siehe Tab. 18). Die Korrelationen zwischen Steigerung und Nutzungsdauer liegen im schwach negativen bzw. schwach positiven Bereich. Es ergeben sich keine Hinweise darauf, dass Bullen, deren Zuchtwerte über die einzelnen Laktationen ansteigen, eine höhere genetische Veranlagung für Nutzungsdauer haben. Diese Aussage gilt natürlich nur für die hier betrachtete funktionale, also leistungsbereinigte, Nutzungsdauer.

**Tab. 19: Steigerung der Zuchtwerte sowie Zuchtwerte für Nutzungsdauer**

Parameter	Geburtsjahrgang			
	1992	1993	1994	1995
Anzahl Bullen	372	399	306	335
<i>Steigerung</i>	29	60	28	25
Zuchtwert Nutzungsdauer	100.4	99.6	99.0	100.3
Korrelation Steigerung / ZW ND	0.05	-0.01	0.07	-0.03

### 2.6.3. Selektion der Bullenväter

In diesem Teil der Auswertungen wurde untersucht, wie sich eine spätere Selektion der Bullen als Bullenväter für die nächste Prüfbullengeneration auf die Zuchtwerte auswirken würde. Hierfür wurde angenommen, dass Bullen auf der Basis ihres *ersten* Zuchtwertes für Milchmenge selektiert wurden. Pro Jahrgang wurden 25 Bullen selektiert. Eine Selektion zu einem späteren Zeitpunkt wurde durchgeführt, indem die 25 nach ihrem *letzten* Zuchtwert besten Bullen selektiert wurden. In der Praxis ist es größtenteils üblich, Bullenväter zu einem relativ frühen Zeitpunkt zu selektieren. Allerdings spielen dabei auch andere Merkmale als Milchleistung bzw. Milchwert eine zunehmend größere Rolle.

Auch diese Auswertung basiert auf Zuchtwerten aus dem veralteten Laktationsmodell. Tab. 20 zeigt, dass der Zeitpunkt der Selektion deutliche Auswirkungen auf die selektierten Bullenväter hat. Zum Beispiel hatten die auf der Basis ihres *ersten* Zuchtwertes selektierten Bullen des Geburtsjahrgangs 1992 einen durchschnittlichen Zuchtwert von 959 kg Milch. Ihr durchschnittlicher *letzter* Zuchtwert lag bei 851 kg. Wenn zum Zeitpunkt des *letzten* Zuchtwertes selektiert worden wäre, dann hätten die dann selektierten Bullen einen durchschnittlich *letzten* Zuchtwert von 978 kg und damit einen um 127 kg höheren Zuchtwert als die früh selektierten Bullen. Bei einer späten Selektion würden 11 Bullen selektiert, die bei einer frühen Selektion nicht zu den 25 besten Bullen gehörten. In den anderen Jahrgängen zeigt sich ein ähnliches Bild. In den Geburtsjahrgängen 1994 und 1995 ist diese Tendenz wegen der Beschränkungen (s.o.) jedoch nicht ganz so ausgeprägt.

Durch eine Selektion zu einem späteren Zeitpunkt könnte man Bullenväter mit höheren Zuchtwerten selektieren und somit eine höhere Selektionsdifferenz erreichen. Dies würde allerdings zu einer Verlängerung des Generationsintervalls auf dem Bullenväterpfad führen, in diesem Beispiel um drei Jahre. Eine solche Verlängerung sollte aber vermieden werden, wie auch diese Auswertung zeigt. Die früh selektierten Bullen des Geburtsjahrgangs 1995 haben höhere *letzte* Zuchtwerte (1193 kg) als die spät selektierten Bullen des Geburtsjahrgangs 1992 (978 kg). Würde man eine solche Vorgehensweise zum Prinzip erheben, verlöre man in jeder Generation auf dem Bullenväterpfad bis zu 29 % und auf dem Bullenmütterpfad bis zu 33 % des möglichen Zuchtfortschritts in der Milchleistung.

Andererseits erhält man bei späterer Selektion zusätzliche Informationen hinsichtlich Nutzungsdauer und ggf. sollte/könnte auch vor dem Einsatz in gezielter Paarung eine Zweitbewertung durchgeführt werden. Die Ergebnisse zeigen aber eindeutig, dass die Nachteile einer solchen Vorgehensweise die Vorteile bei Weitem überwiegen.



**Tab. 20: Auswirkung des Selektionszeitpunktes auf die Bullenväter (n=25)**

Parameter	Geburtsjahrgang			
	1992	1993	1994	1995
<b>Selektion erster Zuchtwert</b>				
Erster Zuchtwert Milch (kg)	959	1039	1159	1218
Letzter Zuchtwert Milch (kg)	851	937	1183	1193
Differenz (kg)	-108	-101	24	-25
<b>Selektion letzter Zuchtwert</b>				
Erster Zuchtwert Milch (kg)	868	938	1075	1146
Letzter Zuchtwert Milch (kg)	978	1098	1267	1272
Differenz (kg)	+110	+160	+192	+126
<b>Anzahl ‚neuer‘ Bullen</b>				
	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Differenz zwischen den letzten Zuchtwerten bei ‚früher‘ bzw. ‚später‘ Selektion	127	161	84	79

Mit nur vier zum Teil nicht einmal vollständigen Prüfbullenjahrgängen ist jedoch der Zeitraum zu kurz, um wirklich aussagekräftige Schlussfolgerungen zu ziehen. Generell ist davon auszugehen, dass sich mit dem Testtagsmodell die Stabilität der Zuchtwerte erhöhen wird (aktuelle Heritabilitäten, höhere genetische Korrelationen zwischen den Laktationen, genauere Berücksichtigung der Umwelteffekte) und es damit zu geringeren Differenzen zwischen *ersten* und *letzten* Zuchtwerten kommen wird. Auswertungen dazu werden allerdings erst in frühestens zwei Jahren möglich sein.

## 2.7. Verbleiberate in Abhängigkeit vom Niveau der Erstlaktation

Die Ergebnisse in Tabelle 21 zeigen, dass die Verbleiberate innerhalb der jeweiligen Erstlaktation mit ansteigender Herdenleistung absinkt. Innerhalb derselben Herdenleistung steigt jedoch die Verbleiberate mit höherer Erstlaktation an. Dies ist auf die verstärkte Selektion mit ansteigender Herdenleistung zurückzuführen. Geht man davon aus, dass für den Verbleib einer Kuh in der Herde die relative Leistung innerhalb der Herde relevant ist, so bleibt die Verbleiberate mit ansteigender Herdenleistung nahezu konstant (s. farblich hervorgehobene Verbleiberaten).

**Tab. 21: Verbleiberate der Fleckviehkühe mit 2. Kalbung, Geburtsjahr 1989-1991, in Abhängigkeit von der Erstlaktation und Herdenleistung**

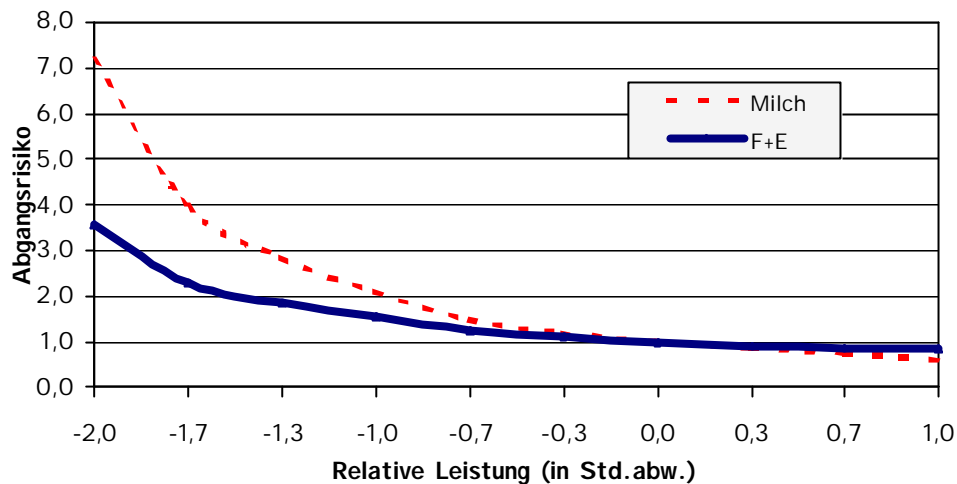
Herdenleistung	Verbleiberate 60 Monate			Verbleiberate 72 Monate		
	Erstlaktation			Erstlaktation		
	5.000-6.000	6.000-7.000	7.000-8.000	5.000-6.000	6.000-7.000	7.000-8.000
< 5.000	77,1	79,8	81,4	56,7	58,1	58,7
< 6.000	76,2	78,8	82,0	56,2	58,0	59,0
< 7.000	74,2	78,1	80,0	53,7	57,2	59,7
> 7.000	72,5	75,8	77,8	51,0	53,7	56,5

Quelle: Dr. Duda, LKV München

Die Einschränkung „mit 2. Kalbung“ erfolgte, um den Einfluss der Leistungsselektion während der 1. Laktation auszuschalten.

Die Verbleiberate ist stark vom Abgangsrisiko und dieses wiederum von der relativen Leistung einer Kuh im Vergleich zum Herdendurchschnitt abhängig. Hierbei erhöhen unterdurchschnittliche Leistungen das Abgangsrisiko drastisch, während überdurchschnittliche Leistungen keine Erhöhungen des Abgangsrisikos bringen.

**Abb. 5: Abhängigkeit des Abgangsrisikos von der relativen Leistung innerhalb der Herde**



Quelle: Dr. Fürst, Zuchtdata GmbH

Diese Beobachtung kann man auf zweierlei Weise interpretieren: Zum einen ist es möglich, dass bei höherleistenden Tieren Probleme eher toleriert werden und deshalb keine höhere Abgangsrate auftritt. Es ist aber ebenso gut möglich, dass bei dem hier betrachteten Bereich bis ca. 1000 kg über dem Herdendurchschnitt tatsächlich nicht mehr Probleme auftreten.

## 2.8. Lebensleistung abgegangener Kühe

In diesem Abschnitt untersuchen wir die Lebensleistung abgegangener Kühe auf phänotypischer Basis. Dieses Merkmal bereitet vielen Praktikern Sorge. Die genetischen Untersuchungen zeigen sehr klar, dass sich die funktionale Nutzungsdauer in den letzten Jahren *nicht* verschlechtert hat. Dennoch sollten die Ursachen der verringerten *phänotypischen* Nutzungsdauer untersucht werden, um zumindest das Verhalten der Landwirte bei der Remontierung besser erklären zu können.

### 2.8.1. Entwicklung der Lebensleistung abgegangener Kühe nach Rassen

In Abb. 6 und Anhang 5 sind die Entwicklung der gesamten Lebensleistung und der täglichen Milchleistung pro Futtertag der abgegangenen Kühe der Rassen Fleckvieh, Braunvieh und Schwarzbunte in Bayern von 1978 – 2000 zusammengestellt. In dieser Auswertung sind alle Abgänge auch während der ersten Laktation mit enthalten.

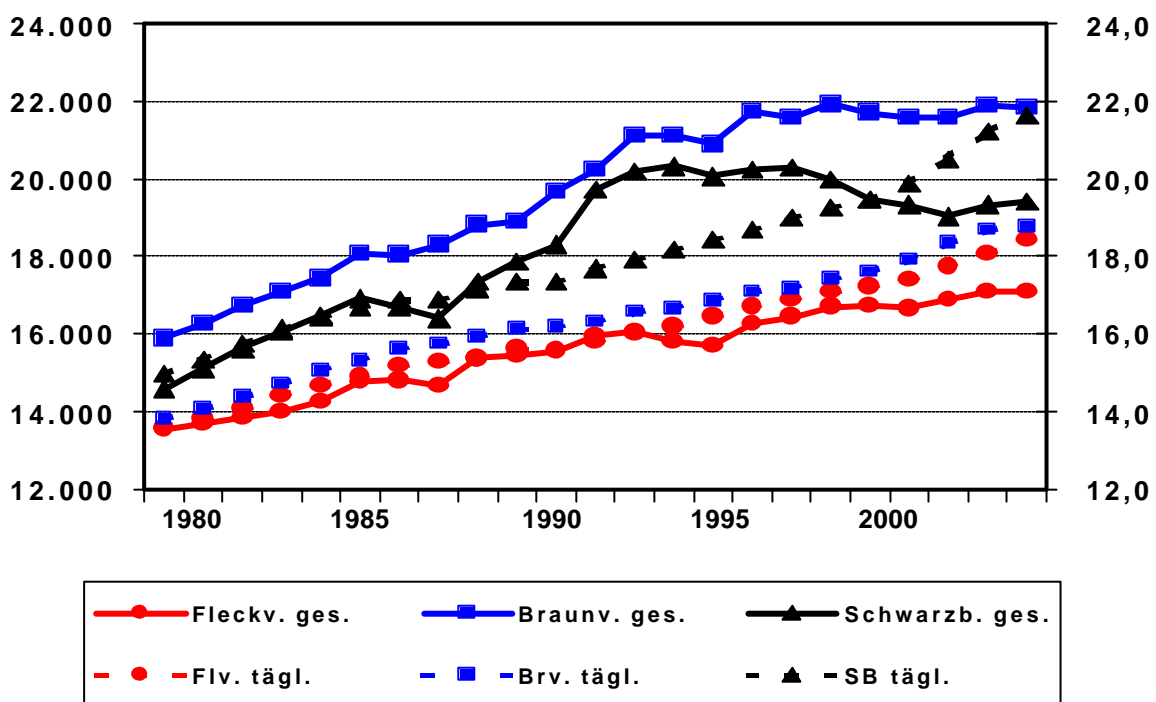
Beim Fleckvieh ist in diesem Zeitraum die durchschnittliche Lebensleistung von 13.568 kg auf 17.094 kg, also um 3526 kg in 22 Jahren angestiegen. Die durchschnittliche Anzahl Melktage hat sich im gleichen Zeitraum von 999 auf 928 verringert; hierbei ist die zunehmend stärkere Selektion in der 1. Laktation zu berücksichtigen. Schlechte Einsatzleistungen werden heute weniger toleriert als früher. Die durchschnittliche Milchmenge pro Melktag ist von 13,6 auf 18,4 kg angestiegen.

Braunvieh hat den höchsten Anstieg von 15.874 auf 21.837 kg und damit die höchste Lebensleistung der abgegangenen Kühe aufzuweisen. Dabei ist aber zu berücksichtigen,

dass die Lebensleistung nur bis zum Jahr 1993 angestiegen und seither konstant geblieben ist. Obwohl die Milchmenge pro Melktag von 17,1 kg im Jahr 1993 auf 18,8 kg angestiegen ist, hat sich die Lebensleistung nicht mehr gesteigert, da im gleichen Zeitraum die Anzahl Melktag von 1273 auf 1162 zurückgegangen ist.

Bei den Schwarzbunten ist die Lebensleistung von 14.583 auf 20.313 im Jahr 1991 angestiegen und bis zum Jahr 2000 auf 19.421 kg zurückgegangen. Dieser Rückgang ist auf die starke Verringerung der Anzahl Melktag von 1117 im Jahr 1991 auf 898 zurückzuführen, obwohl die tägliche Milchmenge von 18,2 kg im Jahr 1991 auf 21,6 kg angestiegen ist.

**Abb. 6: Lebensleistung abgegangener Kühe nach Rassen**



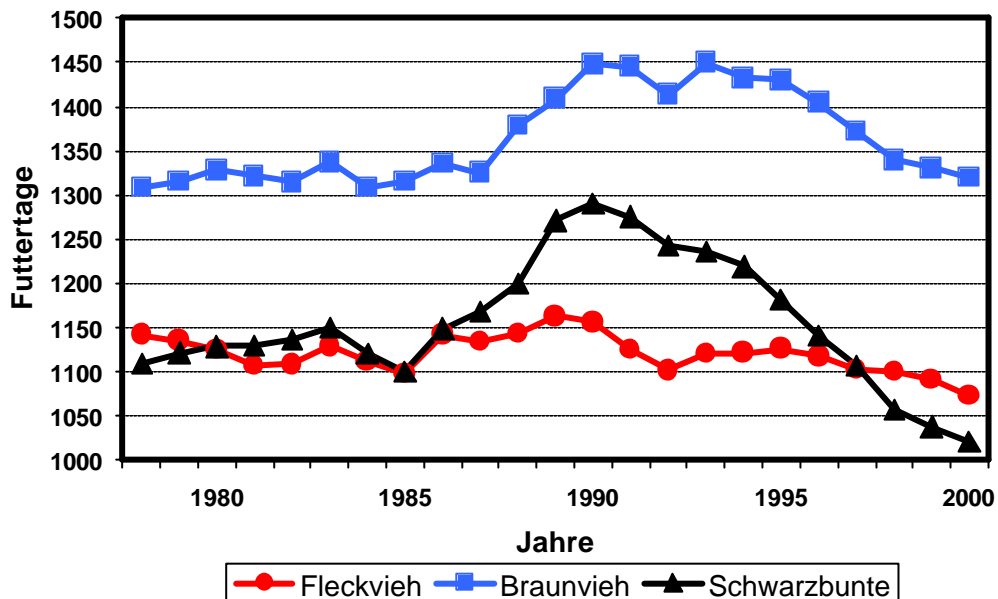
In Abb. 7 ist die Entwicklung der zugehörigen Futtertage für die drei Rassen dargestellt. Auffallend ist der Anstieg ab 1985 bis 1990, der bei den Rassen Braunvieh und Schwarzbunte stärker ausgeprägt war als beim Fleckvieh, und anschließend der starke Rückgang, besonders bei den Schwarzbunten.

Als umweltbedingte Einflüsse für die Entwicklung der Futtertage der abgegangenen Kühe kommen in Frage:

- Strukturwandel — der Rückgang der Kuhzahlen ist erheblich schwächer als durch die Betriebsaufgaben zu erklären wären. Folglich sind bei stärkerem Strukturwandel mehr Betriebe in der Aufstockungsphase und halten damit jüngere Kühe. Außerdem halten kleinere und leistungsschwächere Betriebe die Kühe per se länger.
- Preise — die Preisrelationen von Schlachtvieh, Zuchtvieh, Milch, aber auch von Nebenkosten wie Tierarzt etc. haben Einfluss auf die Haltungsdauer von Tieren.
- Anforderungen der Abnehmer — beispielsweise können die höheren Zellzahlen in höheren Laktationen durchaus dazu führen, dass Landwirte früher remontieren, um Preisabschläge zu vermeiden
- Krankheiten — können sowohl verkürzend wirken (z.B. Sanierungen), aber auch verlängernd (BSE-Krise)

- Kreuzungsbesamungen — reduzieren die Remontierungssicherheit und führen damit tendenziell zu einer (zwangsweise) längeren Nutzungsdauer. Dies dürfte mit Sicherheit beim Braunvieh zu der längeren Nutzungsdauer erheblich beitragen.
- Zuchtfortschritt — erhöht die Konkurrenzfähigkeit der Jungkuh und damit tendenziell auch die Bereitschaft zur vorzeitigen Remontierung (s.o.).

**Abb. 7: Futtertage abgegangener Kühe nach Rassen**

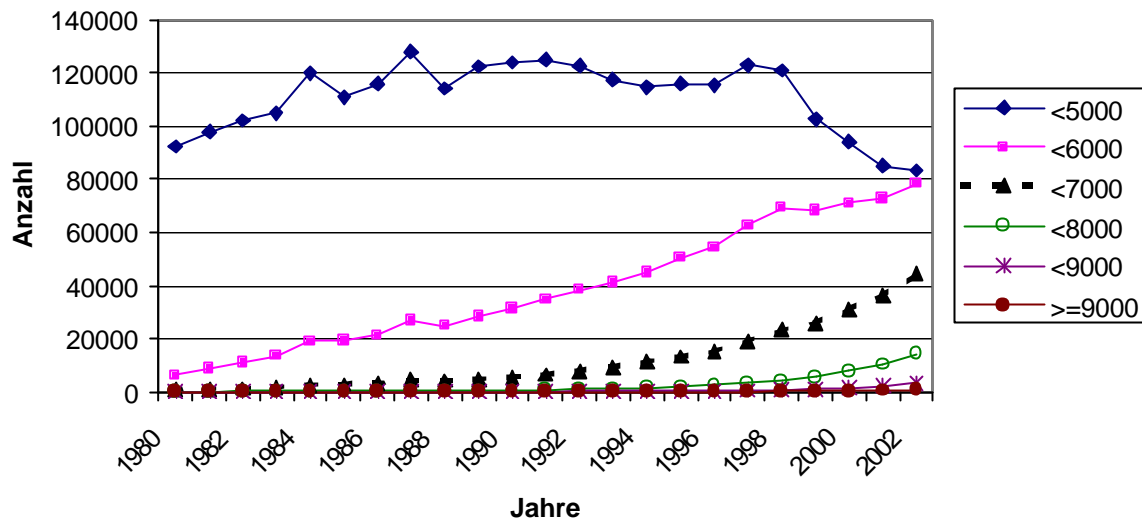


Die Ergebnisse der durchschnittlichen Lebensleistung bei Schwarzbunten in Bayern decken sich mit den Ergebnissen in Schleswig-Holstein. Nach Schallenger (2002) ging in Schleswig-Holstein mit der Leistungssteigerung die Verweildauer der Tiere in der Produktion stetig zurück auf 2,6 Laktationen bei konstantem Erstkalbealter von 31 Monaten, so dass die durchschnittliche Lebensleistung bei Schwarzbunten Rindern derzeit bei 19.200 kg liegt und im letzten Jahrzehnt annähernd konstant blieb.

### 2.8.2. Lebensleistung abgegangener Fleckviehkühe in Abhängigkeit von der Erstlaktation

In Abb. 8 und Anhang 6 ist die Entwicklung der Anzahl Fleckviehkühe in den Leistungsklassen der 1. Laktation von 1980 – 2002 dargestellt. Der Kuhbestand verschiebt sich immer mehr zu den höheren Leistungsklassen. Auffallend ist der starke Rückgang des Kuhbestandes mit einer 1. Laktation < 5000 kg ab dem Jahr 1998 und der progressive Anstieg der Kuhbestände mit Erstlaktationsleistung über 6000 kg ab Mitte der 1990er Jahre.

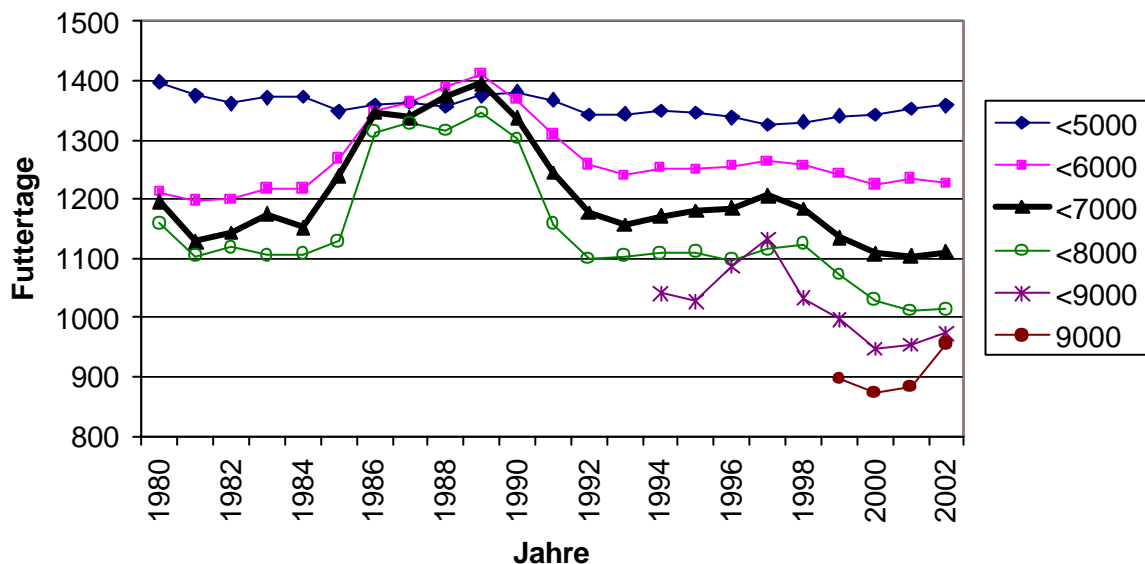
**Abb. 8: Anzahl Kühe in den Leistungsklassen der 1. Laktation**



Quelle: Dr. Sprengel, LKV München

In Abb. 9 und Anhang 7 sind die Entwicklung der Futtertage in den Leistungsklassen der 1. Laktation zusammengestellt. Mit ansteigender Leistungsklasse sinkt die durchschnittliche Anzahl der Futtertage.

**Abb. 9: Anzahl Futtertage in den Leistungsklassen der 1. Laktation**



Auffallend sind die „Ausreißerjahre“ 1986 bis 1990 bei den Leistungsklassen <6000 bis <8000 kg Milch in der 1. Laktation. Eine so rasche genetische Veränderung ist nicht möglich, deshalb ist bei diesen Ergebnissen von nichtgenetischen Ursachen auszugehen.

Im Durchschnitt der Jahre 2000 – 2002 erreichten die abgegangenen Kühe der Leistungsklasse <5000 kg 1350 Futtertage, diejenigen der Leistungsklasse <9000 kg dagegen nur 962 Tage.

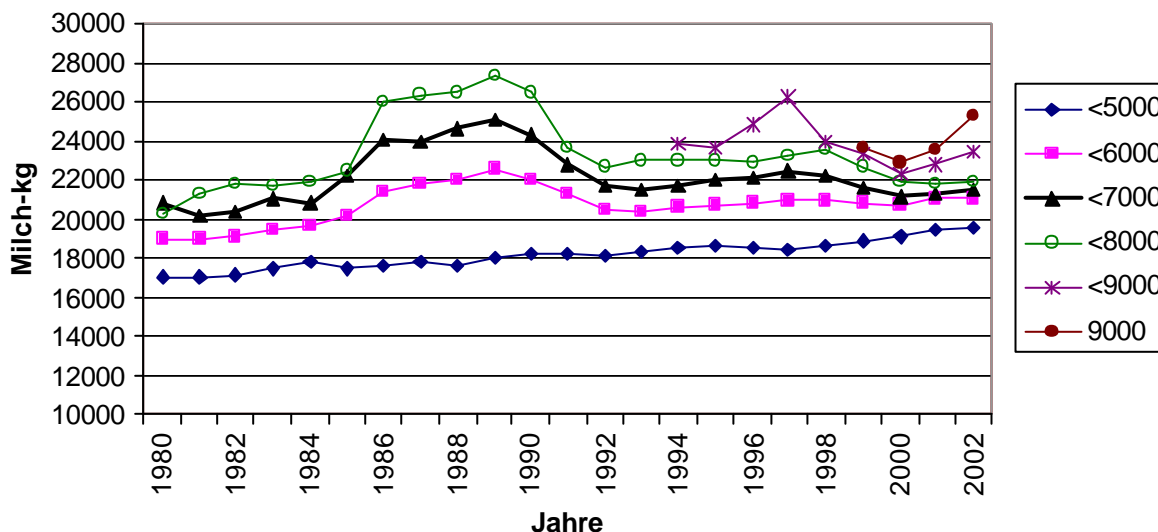
Es kann derzeit nicht nachverfolgt werden, inwieweit die Einführung der Garantiemengenregelung im Jahr 1984 einen Einfluss auf den Abgang der Kühe hatte. In Tabelle 22 ist die Leistungsentwicklung bei allen geprüften Fleckviehkühen in 5-Jahres-Schritten vor und nach der Kontingentierung zusammengestellt. Daraus wird deutlich, dass im Zeitraum 1983 bis 1988 die Leistung stagniert hat und etwa zwei Jahre versetzt die längere Nutzungsdauer und höhere Lebensleistung festzustellen ist. Viele Züchter in Bayern haben auf die Milchkontingentierung 1984 und die darauf folgende Fettkontingentierung 1986 mit einer verhaltenen Fütterung reagiert und es wurden weniger Jungkühe nachgestellt, so dass vorübergehend eine höhere Nutzungsdauer und Lebensleistung registriert wurden.

**Tab. 22: Entwicklung der Milchleistung aller geprüften Fleckviehkühe**

Jahr	Milch kg	Fett kg	Eiweiß kg	Fett+Eiweiß kg	Steigerung Milch, kg	Steigerung Fett+Eiw.,kg
1978	4551	181	155	336	-	-
1983	5042	197	171	368	491	32
1988	4911	193	166	359	-131	-9
1993	5513	227	192	419	602	60
1998	5886	245	205	450	373	31
2002	6286	262	220	482	400	32

Abb. 10 und Anhang 8 zeigen die Entwicklung der Lebensleistung abgegangener Fleckviehkühe in Abhängigkeit von der 1. Laktation. In die Abbildung wurden nur Leistungen aufgenommen, die mindestens auf 100 Kühen basieren.

**Abb. 10: Lebensleistung in den Leistungsklassen der 1. Laktation**



Auffallend ist, dass seit den Jahren 1986-1990, in welchen ein relativ hohes Niveau in der Lebensleistung erreicht wurde, bei den Leistungsklassen <6000 bis <8000 eine Stagnation festzustellen ist. Die Leistungssteigerung der Laktationen wurde durch den Rückgang der Futtertage weitgehend kompensiert.

Zum Vergleich der Lebensleistungen in den einzelnen Leistungsklassen werden jeweils Durchschnittsleistungen der Jahre 1980-1982 den Jahren 2000-2002 gegenübergestellt. Danach ergibt sich folgende Entwicklung:

- Der größte Leistungsanstieg ist bei den Kühen mit einer Erstlaktationsleistung <5.000 kg Milch festzustellen. In dieser Leistungsgruppe ist die Lebensleistung von 17.057 auf 19.325 kg, also um +2268 kg angestiegen. Die Zahl der Futtertage ist von 1378 auf 1350 (-28) Tage zurückgegangen.
- Die Lebensleistung der Kühe mit einer Erstlaktation von <6000 kg stieg von 19.016 auf 20902 kg (+1886). Die Anzahl der Futtertage ist von 1203 auf 1228 (+25) Tage angestiegen.
- Die Lebensleistung der Kühe mit einer Erstlaktation von <7000 kg stieg von 20455 auf 21286 kg (+831). Die Anzahl der Futtertage ist von 1155 auf 1108 (-47) Tage zurückgegangen.
- Die Lebensleistung der Kühe mit einer Erstlaktation von <8000 kg stieg von 21094 auf 21862 kg (+768). Die Anzahl der Futtertage ist von 1127 auf 1018 (-109) Tage zurückgegangen.

Ein Vergleich der Lebensleistung der abgegangenen Fleckviehkühe mit einer Erstlaktation über 8.000 kg Milch ist wegen der geringen Anzahl der Kühe nicht sinnvoll.

Die beobachteten Effekte sind durchaus in Einklang mit der Beobachtung, dass die Selektion der Vergangenheit die relativen Unterschiede zwischen Laktationen verringert hat. Insofern würde man auch bei konstanten Futtertagen und gleicher Einsatzleistung keinen Anstieg der Lebensleistung über die Jahre erwarten.

Ein Teil des Zuchtfortschrittes, der sich in höheren Jahresleistungen äußert, wird durch eine Verkürzung der Nutzungsdauer wieder egalisiert. Da es sich aber nach unseren Ergebnissen um eine nichtgenetische Verkürzung der Nutzungsdauer handelt, sind Schlussfolgerungen für die Zucht praktisch kaum zu ziehen. Es wäre sicherlich sinnvoll, eine Untersuchung zu nichtgenetischen Ursachen einer verkürzten Nutzungsdauer durchzuführen, um den Einfluss der oben diskutierten systematischen Faktoren näher zu ergründen.

## **2.9. Entwicklung der Persistenz**

Ein zentrales Problem bei Kühen mit hoher Milchleistung besteht darin, dass in den ersten Wochen nach dem Kalben weniger Futterenergie aufgenommen als Milchenergie abgegeben wird. Diese „postpartale Energielücke“ kann nur durch verstärkte Mobilisierung von Körperfettdepots gefüllt werden.

Eine Selektion auf hohe Einsatzleistungen führt zu einer hohen metabolischen Belastung insbesondere der noch im Wachstum begriffenen Jungkuh und zu den bekannten Produktionskrankheiten wie Ketose, Milchfieber, Mastitis und Fruchtbarkeitsschwierigkeiten. Bei flachen Laktationskurven ergibt sich bei gleicher Gesamtleistung ein geringeres Energiedefizit während der Leistungsspitze. Dies führt zu einer geringeren metabolischen Belastung und damit zusammenhängend zu weniger Gesundheitsstörungen.

Als Maß für den Verlauf der Milchleistung über die Laktation dient die Persistenz. Für diesen Parameter gibt es in der Literatur zahlreiche verschiedene Definitionen. Auf phänotypischer Basis wird häufig ein Verhältnis von Teillaktationsleistungen zueinander zur Beschreibung der Persistenz hergenommen. In Tabelle 23 ist die Persistenz der Erstlaktationen aus den Jahren 1984 bis 2003 definiert als Quotient der Leistung im zweiten Laktationsdrittel

(101. bis 200. Tag) zum ersten Laktationsdrittel (1. bis 100. Tag). Vor 1984 wurde die Persistenz als prozentualer Anteil der letzten beiden Produktionsdrittel (101 – 305 Tage) an der Gesamtlaktation definiert (Durchschnittswerte lagen bei 60 %). Trotz des Leistungsanstieges von 4.168 kg im Jahr 1984 auf 4.982 kg im Jahr 1997 ist die Persistenz 200/100 Tage für Milch-kg bei 84 % ziemlich konstant geblieben. Erst in den letzten Jahren ab 1998 ist sie etwas stärker angestiegen. Dieser Anstieg dürfte überwiegend auf eine intensivere Fütterung, insbesondere auf eine höhere Energieversorgung zurückzuführen sein, wie aus der Persistenz der Eiweißproduktion (Anstieg von 91,2 % auf 95,9 %) zu folgern ist. Die Form der Laktationskurve hat sich demnach, gemessen an diesem Kriterium, nicht verändert, wohl aber das absolute Niveau.

**Tab. 23: Entwicklung der Persistenz der Milch-, Fett- und Eiweißproduktion in der 1. Laktation beim Fleckvieh**

Jahr	Töchter Anzahl	Persistenz 200/100 Tagen		
		Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1984	146 632	83,6	85,4	90,1
1986	140 133	83,4	85,8	90,2
1988	146 047	81,3	82,4	87,6
1990	159 634	83,4	85,8	90,1
1992	169 180	84,3	86,3	90,9
1993	168 211	85,5	87,7	92,7
1994	176 611	84,5	86,4	91,2
1995	184 817	85,6	88,6	92,5
1996	190 939	84,6	87,6	91,3
1997	190 125	84,6	87,2	91,2
1998	195 008	85,9	89,4	92,7
1999	197 557	85,9	88,4	93,1
2000	202 610	86,0	88,6	93,9
2001	201 228	87,1	89,8	95,6
2002	193.907	87,1	89,3	95,7
2003	203.765	87,2	89,0	95,9

Quelle: LKV-Jahresberichte

Für die züchterische Bearbeitung des Merkmals Persistenz wurde im Mehrabschnitts-Laktationsmodell bis zum August 2002 der Quotient zwischen den Zuchtwerten für Milchmenge in den oben beschriebenen zwei ersten 100-Tage-Leistungsabschnitten der 1. Laktation gebildet. Mit der Umstellung auf das Testtagsmodell im November 2002 stehen geschätzte Zuchtwertkurven für jedes Tier zu Verfügung, die den genetischen Wert an jedem Laktationstag beschreiben. Der neue Zuchtwert Persistenz ist als Abweichung der individuellen Zuchtwertkurve eines Tieres zwischen dem Laktationstag 60 und 300 von einer unverändert hohen Zuchtwertkurve ab dem Laktationstag 60 definiert. Fällt die individuelle Zuchtwertkurve ab dem Laktationstag 60 ab, so ist der ZW Persistenz negativ, steigt sie im Laktationsverlauf an, so ist er positiv.

Der neue ZW Persistenz schließt auch Informationen über den Zuchtwertverlauf in der zweiten und dritten Laktation ein. Hinzu kommt, dass die neue Definition der Persistenz nicht nur die Milchmenge, sondern auch den Verlauf der geschätzten Zuchtwertkurven für die Fett- und Eiweißmenge mit einbezieht, so dass die Persistenz für die Fett-Eiweiß-korrigierte Milchleistung (FECM) berechnet wird.

In Tabelle 24 ist der genetische Trend des ZW Persistenz für die Bullenjahrgänge 1990 bis 1998 und die Korrelationen zum Milchwert, Zuchtwert Nutzungsdauer und maternale



Fruchtbarkeit dargestellt. Nach diesen Auswertungen gibt es innerhalb der einzelnen Bullenjahrgänge zum Milchwert nahezu keine Beziehungen. Das bedeutet, dass nicht jeder Bulle mit hoher Veranlagung für Fett- und Eiweißleistung einen schlechten Persistenzzuchtwert und nicht jeder Bulle mit niedrigem Milchwert einen hohen Persistenzzuchtwert haben muss.

In der praktischen Zucharbeit wird sehr häufig die Erwartung geäußert, dass die Persistenz sehr stark mit der Nutzungsdauer verknüpft ist. Die genetischen Beziehungen zwischen dem Zuchtwert Persistenz und dem Zuchtwert für funktionale Nutzungsdauer liegen jedoch nur in einem sehr niedrigen Bereich. Ein Grund dafür könnte in der Komplexität der Nutzungsdauer liegen, die von sehr vielen genetischen Merkmalskomplexen abhängig ist.

Bei der Betrachtung des genetischen Trends in Tabelle 24 fällt der relativ starke Abfall im Jahrgang 1997 auf. In diesem Jahrgang wurden sehr viele Nachkommen von Bullen mit niedrigem Persistenzzuchtwert in bayerischen Stationen eingestellt, wie zum Beispiel 86 Söhne des Bullen Egol (ZW Persistenz 78), 34 Report- (ZW 61) und 24 Steffensöhne (ZW 74).

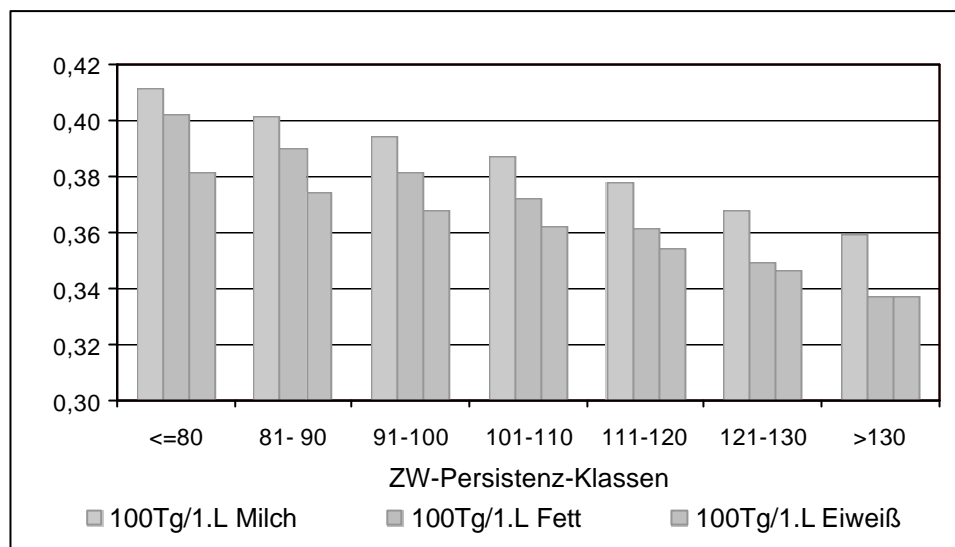
**Tab. 24: Durchschnittlicher Zuchtwert Persistenz für die Bullenjahrgänge 1990 bis 1998 (Bullen mit Interbull Zuchtwert) aus der ZWS Februar 2004 mit Korrelationen ( $r_g$ ) zum Milchwert, ZW Nutzungsdauer und ZW maternale Fruchtbarkeit.**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Mittlerer ZW-Persistenz	102,3	101,0	99,2	100,1	99,1	99,3	97,8	95,2	95,9
$r_g$ ZW Pers. $\leftrightarrow$ MW	-0,03	-0,03	0,01	0,02	-0,03	-0,06	0,09	0,01	-0,03
$r_g$ ZW Pers. $\leftrightarrow$ ZW ND	0,03	0,08	0,03	-0,01	0,08	0,05	0,10	0,10	-0,02
$r_g$ ZW Pers. $\leftrightarrow$ ZW mat.FRU	0,05	0,06	0,03	0,10	0,09	0,13	0,11	0,07	0,07

In Abbildung 11 ist der praktische Zusammenhang zwischen dem Zuchtwert Persistenz und dem Anteil der 100-Tage Leistung an der Erstlaktationsleistung am Beispiel der lebenden Fleckviehkühe in Bayern zu ersehen. Der Rückgang des Anteils der 100-Tage Leistung beträgt zwischen den beiden extremen Persistenzklassen 5,2, 6,5 und 4,4 Prozent für die Milch-, Fett- und Eiweißmenge. Bei einer Laktationsleistung von 7000 kg Milch würde dies ein Rückgang der mittleren Leistung in den ersten 100 Laktationstagen von 28,8 auf 25,1 kg Milch bedeuten. Hierbei handelt es sich jedoch um die Auswirkungen bei extrem unterschiedlichen Persistenzzuchtwerten (Unterschied: >50 Relativpunkte). Selbst bei intensiver Selektion auf das Merkmal Persistenz kann kein Anstieg des Persistenzzuchtwertes in annähernd diesem Ausmaß erreicht werden. Die praktischen Auswirkungen der Selektion auf Persistenz wären demnach auch nur sehr viel geringer.

Die Persistenz wird seit der Einführung des Testtagsmodells im Gesamtzuchtwert des Fleckviehs mit 1,8 % berücksichtigt. Leider wird diesem Parameter von Praktikern oftmals eine zu hohe Bedeutung beigemessen. Der wirtschaftliche Wert eines Zuchtwertpunktes Persistenz beträgt nur 0,24 € im Vergleich zu mehr als 5 € für einen Milchwertpunkt. Es ist daher ineffizient und wirkt sich auf den Zuchtfortschritt negativ aus, wenn die Persistenz neben dem Gesamtzuchtwert noch eine eigene Berücksichtigung in der Auswahl von Bullen findet.

**Abb. 11: Mittlerer Anteil der 100-Tage Leistung an der Erstlaktationsleistung bei lebenden Fleckviehkühen in Bayern, gruppiert nach dem Persistenzzuchtwert.**



In Tabelle 25 ist die Entwicklung der Leistungssteigerung 2./1. Laktation für den gleichen Zeitraum 1984 bis 2003 zusammengestellt. Diese Zahlenreihen zeigen ein quasi konstantes Verhältnis der zweiten zur ersten Laktation. Diese Beobachtung steht in einem gewissen Widerspruch zu den aus Tabellen 7 und 8 abgeleiteten Schlussfolgerungen, bestätigt aber die Ergebnisse zur genetischen Leistungssteigerung (Abb. 4). Die Extremwerte in den einzelnen Jahren sind vermutlich auf unterschiedliche Futtersituationen zurückzuführen.

**Tab. 25: Entwicklung der Leistungssteigerung 2./1. Laktation in der Milch-, Fett- und Eiweißproduktion beim Fleckvieh**

Jahr	Töchter Anzahl	Leistungssteigerung 2./1. Laktation		
		Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg
1984	103 496	112,8	114,2	115,6
1986	108 498	113,4	113,6	117,0
1988	108 313	106,7	106,8	107,7
1990	112 862	114,1	116,1	116,1
1992	120 990	111,9	112,7	114,5
1993	123 310	113,5	113,5	116,6
1994	122 886	111,0	111,1	113,5
1995	129 314	112,3	112,1	114,6
1996	137 949	111,1	111,6	113,1
1997	140 724	111,0	111,1	112,8
1998	136 132	114,4	115,3	115,9
1999	138 877	114,1	113,7	116,0
2000	142 979	111,8	111,0	112,9
2001	145 778	114,0	113,9	116,2
2002	140.056	111,7	112,7	113,3
2003	136.799	111,3	110,0	113,5

Quelle: LKV-Jahresberichte

## 2.10. Entwicklung der Zellzahl nach Rassen

Tab. 26 enthält die Entwicklung der Zellzahlen bei allen geprüften Kühen nach Rassen. Fleckvieh weist mit Abstand die niedrigsten Zellzahlen auf. Im Zeitraum 1990–1997 ist die Zellzahl bei allen Rassen vor allem durch produktionstechnische Maßnahmen zurückgegangen. Seit 1997 ist bei allen drei Rassen ein Anstieg der Zellzahl festzustellen.

Diese Tendenz trat jedoch nicht nur in Bayern, sondern im gesamten Bundesgebiet auf. Es scheint ein genereller Trend vorzuliegen, der mit bedingt sein könnte durch tendenziell längere Laktationen (längere Zwischenkalbezeiten) und höhere Leistungen. In Bayern könnte die Verkürzung der Laufzeiten um gut einen Tag von der Probenahme zum Labor einen Effekt dahingehend haben, dass höhere Zellzahlen festgestellt werden, da sich die Zellzahlen während der Laufzeit abbauen.

**Tab. 26: Entwicklung der Zellzahl nach Rassen (alle geprüften Kühe in Bayern)**

<b>Jahr</b>	<b>Fleckvieh x 1000</b>	<b>Braunvieh x 1000</b>	<b>Schwarzbunt x 1000</b>
1990	189	238	301
1991	183	227	286
1992	181	233	288
1993	180	230	279
1994	178	220	259
1995	176	217	252
1996	171	210	236
1997	161	201	222
1998	166	204	228
1999	163	205	232
2000	168	210	233
2001	177	215	246
2002	185	220	258
2003	186	219	263

Quelle: LKV-Jahresberichte

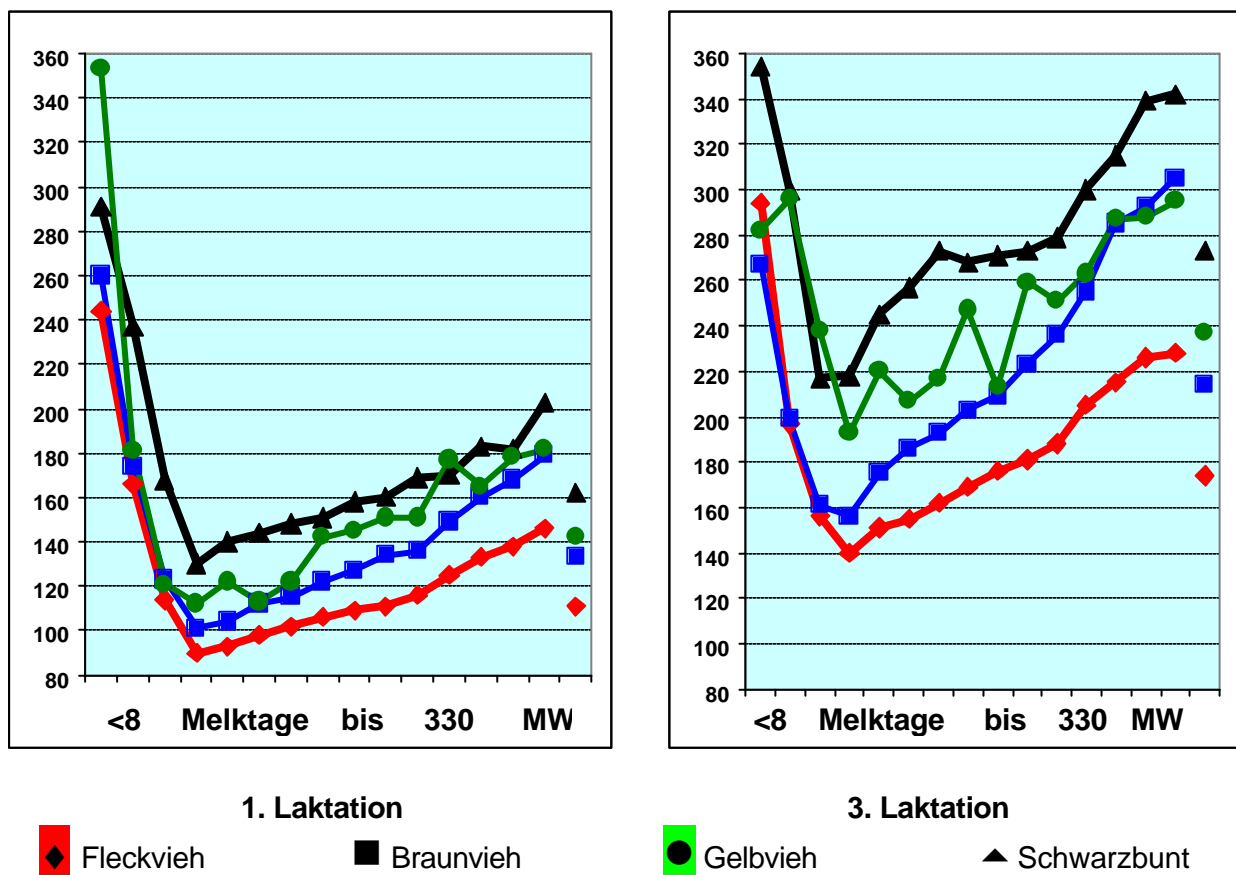
Ein Vergleich der Rassen Fleckvieh und Schwarzbunte zeigt, dass die Differenz der Zellzahlen zwischen beiden Rassen während der jeweiligen Laktation und von der 1. bis zur 3. Laktation ansteigt: Beim Fleckvieh von 90.000 (1. Laktation, 30-60 Laktationstage) auf 215.000 (3. Laktation, 300-330 Laktationstage), bei den Schwarzbunten von 130.000 auf 315.000 Zellen/ml. Braunvieh und Gelbvieh liegen dazwischen (Tab. 27).

Tab. 27: Durchschnittliche Zellzahl in definierten Abschnitten der Laktation \*)

Rasse	1. Laktation			3. Laktation		
	Melktage		Mittelwert	Melktage		Mittelwert
	30-60	300-330		30-60	300-330	
Fleckvieh	90	133	111	140	215	174
Braunvieh	101	160	133	156	285	214
Schwarzbunt	130	183	162	218	315	273
Gelbvieh	112	165	142	193	287	237

\*) Beobachtungszeitraum Okt. 1999 mit Dezember 2000

Abb. 12: Verlauf der Zellzahlen in der 1. und 3. Laktation nach Rassen



In Abbildung 12 ist die Entwicklung der Zellzahl von der 1. bis zur 3. Laktation für die Rassen Fleckvieh, Braunvieh, Schwarzbunte und Gelbvieh dargestellt. Fleckvieh hat bei allen Laktationen jeweils die niedrigste Zellzahl aufzuweisen, auch der Anstieg von der 1. zur 3. Laktation ist am niedrigsten. Während in der 1. Laktation die Differenz des Mittelwertes der Zellzahl zwischen Fleckvieh und Schwarzbunte bei 51.000 zugunsten von Fleckvieh liegt, verdoppelt sich diese Differenz in der 3. Laktation nahezu auf 99.000 Zellen/cm<sup>3</sup>.

## 2.11. Entwicklung der Melkbarkeit

In den LKV-Jahresberichten sind seit 1989 die Ergebnisse der Melkbarkeit für die einzelnen Rassen ausgewiesen. Bei der Melkbarkeitsprüfung von Prüfbullennachkommen beim Fleckvieh im Zeitraum 1989-1998 ist das durchschnittliche Maschinengemelk von 8,85 auf 9,96 kg angestiegen bei gleichzeitig weitgehend unveränderter Dauer der Maschinenhaftzeit von 5,5 Minuten. Daraus resultiert ein Anstieg des durchschnittlichen Minutengemelks von 1,6 auf 1,8 kg/min (Tab. 28). Bei den Schwarzbunten ist im gleichen Zeitraum die durchschnittliche Maschinenhaftzeit von 5,3 auf 5,9 Minuten, beim Braunvieh von 5,3 auf 5,7 Minuten angestiegen.

**Tab. 28: Entwicklung der Melkbarkeit beim Fleckvieh<sup>1)</sup>**

Jahr	Geprüfte Kühe Anzahl	Durchschnittl. Maschinengemelk kg	Durchschnittl. Minutengemelk kg/min	Durchschnittl. Maschinenhaftzeit min
1989	17.810	8,85	1,61	5,50
1990	18.166	8,88	1,62	5,48
1991	17.796	8,94	1,64	5,45
1992	16.509	9,01	1,65	5,46
1993	17.183	9,24	1,68	5,50
1994	17.420	9,17	1,67	5,49
1995	16.931	9,45	1,71	5,53
1996	17.447	9,52	1,73	5,50
1997	19.044	9,59	1,74	5,51
1998	16.945	9,96	1,77	5,63

<sup>1)</sup> Einfach-Melkbarkeitsprüfung von Prüfbullennachkommen

Seit 1999 werden die Melkbarkeitsergebnisse über den Einsatz des LactoCorders gewonnen. Durch die Erfassung der Milchflusskurven sind detailliertere Ergebnisse verfügbar. Eine optimale Milchflusskurve zeichnet sich aus durch eine Kastenform mit einer geringen Differenz zwischen Höchstem Milchfluss (HMF) und Durchschnittlichem Minutengemelk (DMG), langer Plateaudauer und kurzer Abstiegsdauer. In Tab. 29 sind Ergebnisse des Kontrolljahres 2003 zusammengestellt. Fleckvieh und Schwarzbunte unterscheiden sich außer der Gemelksmenge bei gleicher Melkdauer vor allem in der angesprochenen Differenz (HMF – DMG) (Fleckvieh 2,76-1,83 = 0,93, Schwarzbunt 3,43-2,22 = 1,21 kg/min), beim höchsten Milchfluss und bei der Plateaudauer. Die Ergebnisse beim Braunvieh liegen unter Berücksichtigung der kürzeren Melkdauer dazwischen.

**Tab. 29: Melkbarkeitsergebnisse mit LactoCorder im Kontrolljahr 2003**

Rasse	Beobachtungen Anzahl	Durchschnitt					
		Gemelksmenge kg	Haupt-Gemelk min	Haupt-gemelk kg/min	Höchster Milchfluss kg/min	Dauer Plateau min	Dauer Abstieg min
Fleckvieh	6.244.454	11,21	6,12	1,83	2,76	2,68	2,72
Braunvieh	908.570	11,68	5,68	2,06	3,12	2,42	2,67
Schwarzbunt	464.858	13,44	6,14	2,22	3,43	2,50	2,91

Eine Sonderauswertung des LKV hat ergeben, dass beim Fleckvieh der höchste Milchfluss im Verlauf der 1. Laktation von 2,60 kg/min (1. Probemelken) auf 2,25 kg/min (11. Probemelken) absinkt, bei den Schwarzbunten dagegen von 2,81 auf 3,02 kg/min ansteigt. Gleichzeitig sinkt die Plateaudauer im Verlaufe der Laktation bei den Schwarzbunten stärker (von 3,30 auf 1,51 kg/min) als beim Fleckvieh (von 3,01 auf 1,83 kg/min.).

Es ist bekannt, dass zwischen Melkbarkeit und Zellzahl im Durchschnitt der Population eine leicht positive Beziehung besteht. Sprengel u.a. (2001) schätzte eine genetische Korrelation zwischen Zellzahl und Merkmalen des Milchflusses beim Fleckvieh in Bayern von 0,2 bis 0,3. Das heißt, dass bei einer einseitigen Zucht auf Milchfluss (HMF, HMG, DMHG) auf Dauer mit einer Erhöhung der Zellzahl zu rechnen ist. Zwischen den einzelnen Bullen bestehen jedoch große Unterschiede zwischen den Zuchtwerten Melkbarkeit und Zellzahl. Die Einzelergebnisse der Zuchtwertschätzung zeigen, dass die Kombination von positiven Zuchtwerten in Melkbarkeit und Zellzahl durchaus gegeben ist. Die derzeitige Gewichtung von Zellzahl und Melkbarkeit im Gesamtzuchtwert führt in der Erwartung zu einem erheblichen Fortschritt in der Melkbarkeit (+3 Punkte) und zu einem leichten Rückgang in der Zellzahl (-0,4) Punkte. Es ist zu überlegen, ob diese Gewichtung beibehalten werden soll, falls sich die Erwartungen bestätigen.

## 2.12. Entwicklung der Zwischenkalbezeit nach Rassen

In Tab. 30 und Anhang 9 ist die Entwicklung der Zwischenkalbezeit für die Rassen Fleckvieh, Braunvieh und Schwarzbunte in Bayern von 1970 bis 2003 gegenübergestellt. Die Zwischenkalbezeit hat sich bei allen drei Rassen verlängert, beim Fleckvieh um 14, beim Braunvieh um 29 und bei den Schwarzbunten um 36 Tage.

Auswertungen des Rechenzentrums Verden für die Rasse Holstein Friesian haben ergeben, dass sich die Konkurrenz der Funktionsbereiche „Laktation“ und „Fruchtbarkeit“ in der Praxis in einem Anstieg der Zwischenkalbezeit um ca. eine Woche bei einer durchschnittlichen Leistungssteigerung um 1000 kg Milch äußert (VIT, 2001).

**Tab. 30: Durchschnittliche Zwischenkalbezeiten nach Rassen**

Jahr	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunte	
	Kühe	Tage	Kühe	Tage	Kühe	Tage
1970	309.366	380	118.784	384	21.381	376
1975	374.784	381	142.550	384	30.375	377
1980	508.626	386	169.030	393	39.432	388
1985	629.964	388	180.600	395	47.713	393
1990	598.000	377 <sup>1)</sup>	149.180	385 <sup>1)</sup>	37.143	382 <sup>1)</sup>
1995	678.828	389	149.913	406	38.214	399
2000	665.555	391	132.821	409	49.320	407
2003	639.692	394	123.502	413	54.365	412

1) Von 1987 bis 1991 sind Zwischenkalbezeiten über 500 Tage in der durchschnittlichen ZKZ nicht enthalten

### 2.13. Entwicklung der Totgeburten und verendeter Kälber innerhalb 48 Std.

Seit 1987 sind die Anteile Tot- und Schwergewurten in den LKV-Jahresberichten ausgewiesen. Wie aus Tab. 31 zu entnehmen ist, steigt der Anteil „Totgeburten und verendet innerhalb 48 Std. nach der Geburt“ bei den Erstlingen kontinuierlich an. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Teil des Anstiegs ab Mitte der 1990er Jahre auf ein gestiegenes Problembewusstsein, eine zuverlässigere Erfassung und einen genaueren Datenabgleich zurückzuführen ist. Dieser Einfluss ist jedoch auf die Rassen gleich verteilt. Mit 14,5 % toter Kälber hatten Schwarzbunte im Jahr 2003 einen mehr als doppelt so hohen Anteil wie Fleckvieh.

**Tab. 31: Totgeburten und verendet innerhalb 48 Std. nach der Geburt**

Jahr	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunt	
	Anzahl Geburten	%	Anzahl Geburten	%	Anzahl Geburten	%
1987	219 957	4,8	50 605	4,4	13 272	5,7
1988	218 705	4,2	48 538	4,2	12 204	5,7
1989	233 757	4,9	48 540	4,6	12 112	7,1
1990	247 298	5,2	47 559	5,9	11 816	7,3
1991	250 151	5,8	49 976	6,1	12 156	7,8
1992	245 832	5,8	48 111	6,0	12 070	8,3
1993	251 378	6,0	49 555	6,8	13 074	8,3
1994	263 362	5,9	50 870	6,3	14 110	8,1
1995	271 620	5,6	49 325	6,3	14 854	8,5
1996	273 785	5,7	47 282	7,1	16 036	9,7
1997	287 206	5,6	52 052	7,1	20 137	8,9
1998	286 322	6,1	52 500	6,8	20 724	10,1
1999	291 115	6,3	51 610	6,6	21 680	10,2
2000	286 076	6,4	48 829	6,2	24 938	10,6
2001	274 270	7,2	44 120	7,7	22 608	12,9
2002	274 658	7,1	43 003	8,2	22 915	14,6
2003	282 122	7,1	44 038	8,2	24 689	14,5

Quelle: LKV-Jahresberichte

## 2.14. Abgänge wegen Euterkrankheiten sowie Klauen und Gliedmaßen

Der Anteil Abgänge wegen Euterkrankheiten sowie Klauen und Gliedmaßen ist bei allen Rassen enorm angestiegen (Tab. 32). Ursache für den Anstieg der Abgänge wegen Euterkrankheiten dürften einerseits die verschärften Anforderungen an die Milchqualität sein, weshalb die Betriebe schneller euterkranken Kühe abgeben, andererseits auch die Leistungssteigerung. Der Anstieg der Abgänge wegen Klauen und Gliedmaßen dürfte häufig auf unzureichende Aufstallungsverhältnisse, insbesondere bei der Umstellung auf strohlose Aufstallung zurückzuführen sein. Für die durchschnittliche Nutzungsdauer der Tiere spielen Abgänge wegen Euterkrankheiten und Fundamenten jedoch kaum eine Rolle, da Tiere mit diesen Ursachen im Abgangsalter ziemlich genau im Populationsmittel liegen (LKV, 2002).

**Tab. 32: Entwicklung der Abgänge wegen Euterkrankheit sowie Klauen und Gliedmaßen**

Jahr	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunt	
	Euterkrankheiten	Klauen und Gliedmaßen	Euterkrankheiten	Klauen und Gliedmaßen	Euterkrankheiten	Klauen und Gliedmaßen
1969	0,6	0,3	0,3	0,8	1,3	1,2
1975	1,0	3,6	0,8	2,5	2,7	6,2
1976	1,1	1,0	0,8	1,4	3,0	2,5
1977	4,4	4,1	3,8	5,1	7,4	6,1
1978	4,2	4,5	4,0	5,3	8,0	5,9
1979	4,7	5,0	4,1	5,7	8,4	6,5
1980	5,4	5,5	4,9	5,3	9,7	6,3
1981	5,8	5,5	5,5	5,5	10,6	7,0
1982	6,5	5,8	6,0	5,7	9,9	7,0
1983	7,2	6,5	6,4	6,1	11,1	7,7
1984	6,3	6,0	6,0	5,9	8,6	6,6
1985	5,8	6,0	5,9	6,1	8,4	6,4
1986	6,6	6,8	5,9	6,5	9,5	7,3
1987	6,6	6,7	6,0	6,3	9,1	7,5
1988	6,8	6,8	6,2	6,7	10,0	7,0
1989	9,8	8,2	9,0	9,1	14,3	9,5
1990	10,0	8,7	9,0	10,1	14,0	9,5
1991	9,9	8,4	8,0	10,2	12,8	9,8
1992	11,1	9,9	9,5	11,9	14,8	10,8
1993	11,8	10,5	10,6	12,1	15,6	10,9
1994	12,9	10,7	11,7	12,6	17,7	12,2
1995	12,5	10,9	12,1	13,3	17,1	12,6
1996	11,9	10,5	11,9	12,8	16,3	11,9
1997	11,7	10,0	12,3	12,0	16,8	12,8
1998	12,6	10,4	13,2	12,9	17,1	12,5
1999	12,2	10,2	12,9	13,4	16,0	11,9
2000	11,8	9,6	11,6	12,5	15,9	11,3
2001	11,6	8,9	11,4	11,3	14,4	10,2
2002	12,7	9,0	12,8	12,2	16,1	10,7
2003	13,1	9,2	13,2	13,2	16,0	10,8

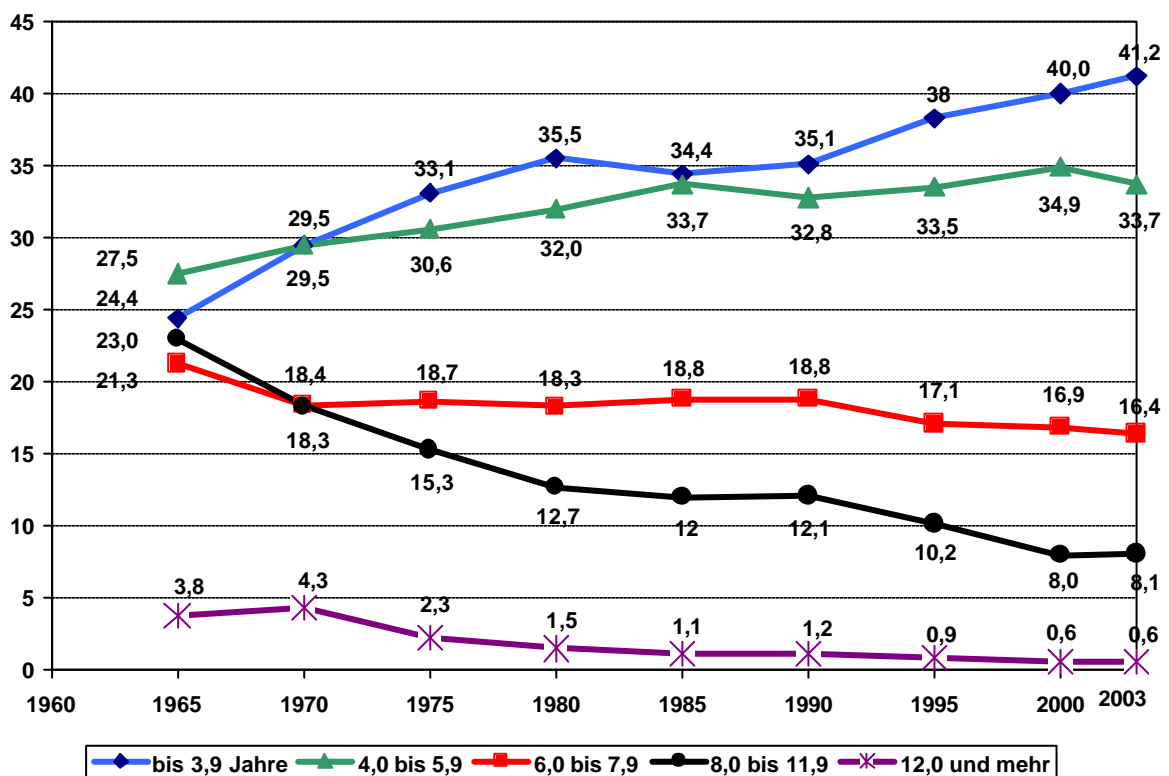
Quelle: LKV-Jahresberichte



## 2.15. Altersverteilung der Kühe

Abbildung 13 enthält die Altersverteilung aller jeweils lebenden MLP-Kühe aller Rassen in Bayern von den Jahren 1965 bis 2003. Bis zur Altersklasse von 5,9 Jahren ist in diesem Zeitraum der Anteil der Kühe von 51,9 auf 74,9% angestiegen, und der Anteil von 6,0 Jahre und älteren Kühen entsprechend zurückgegangen. Im Jahr 2003 waren nur noch  $\frac{1}{4}$  aller Kühe über alle Rassen älter als 5,9 Jahre, 1965 waren es noch fast die Hälfte. Eine besonders starke Verschiebung ist einerseits in der Altersklasse bis 3,9 Jahre (+69%) und andererseits ab 8,0 Jahre (-65 %) festzustellen.

Abb. 13: Entwicklung der Altersverteilung aller MLP-Kühe in Bayern in %



Getrennt nach Rassen ist die Altersverteilung erst ab dem Jahr 1990 ausgewiesen. Beim Fleckvieh ist der Anteil der Kühe bis 5,9 Jahre alt seit 1990 von 70,4 % auf 76,3 % angestiegen, der Anteil älterer Kühe entsprechend zurückgegangen (Tab. 33). Dies bedeutet, dass ein immer geringerer Anteil von Kühen die 5. und 6. Laktation erreicht. Bei einem Erstkalbealter von 30 Monaten und einer Zwischenkalbezeit von 390 Tagen ist eine Kuh bei der Geburt ihres 6. Kalbes 7,8 Jahre alt. Der Anteil von Kühen in diesem Alter liegt derzeit unter 10%.

**Tab. 33: Altersverteilung der Kühe beim Fleckvieh**

Jahr	Kühe Anzahl	bis 3,9 Jahre	bis 5,9 Jahre	bis 7,9 Jahre	bis 11,9 Jahre	12 und mehr Jahre
		%	%	%	%	%
1990	738 541	37,4	33,0	18,1	10,7	0,8
1991	749 008	38,0	33,3	17,5	10,4	0,8
1992	744 695	37,7	33,8	17,5	10,2	0,8
1993	758 696	39,0	33,6	17,2	9,5	0,7
1994	781 599	39,6	33,3	17,1	9,4	0,6
1995	805 155	40,1	33,4	16,7	9,2	0,6
1996	832 396	39,6	34,2	16,5	9,1	0,6
1997	825 953	39,9	34,4	16,5	8,6	0,6
1998	800 298	40,6	34,5	16,4	8,0	0,6
1999	799 062	41,0	34,7	16,1	7,6	0,5
2000	793 828	41,0	34,9	16,2	7,4	0,5
2001	789 167	40,8	34,9	16,5	7,4	0,4
2002	772 409	41,4	34,3	16,5	7,4	0,4

Quelle: LKV-Jahresberichte

Dies hängt mit Sicherheit auch mit der Leistungssteigerung in den Betrieben zusammen. Der LKV-Jahresbericht (2002) zeigt klar, dass mit höheren Herdendurchschnitten die Leistungsselektion zunimmt und die Abgangsursache „hohes Alter“ abnimmt. Dies hat mit hoher Wahrscheinlichkeit keine genetischen Gründe. Tabelle 34 zeigt die Häufigkeit dieser beiden Abgangsursachen für verschiedene Leistungsklassen.

**Tab. 34: Abgangsursachen in Abhängigkeit vom Leistungsniveau des Betriebes**

Ursache	bis 3.999	4.000- 4.999	5.000- 5.999	6.000- 6.999	7.000- 7.999	über 8000
Hohes Alter	13,6	12,4	10,6	9,1	8,6	8,5
Geringe Leistung	9,8	10,3	11,3	12,9	13,9	12,6

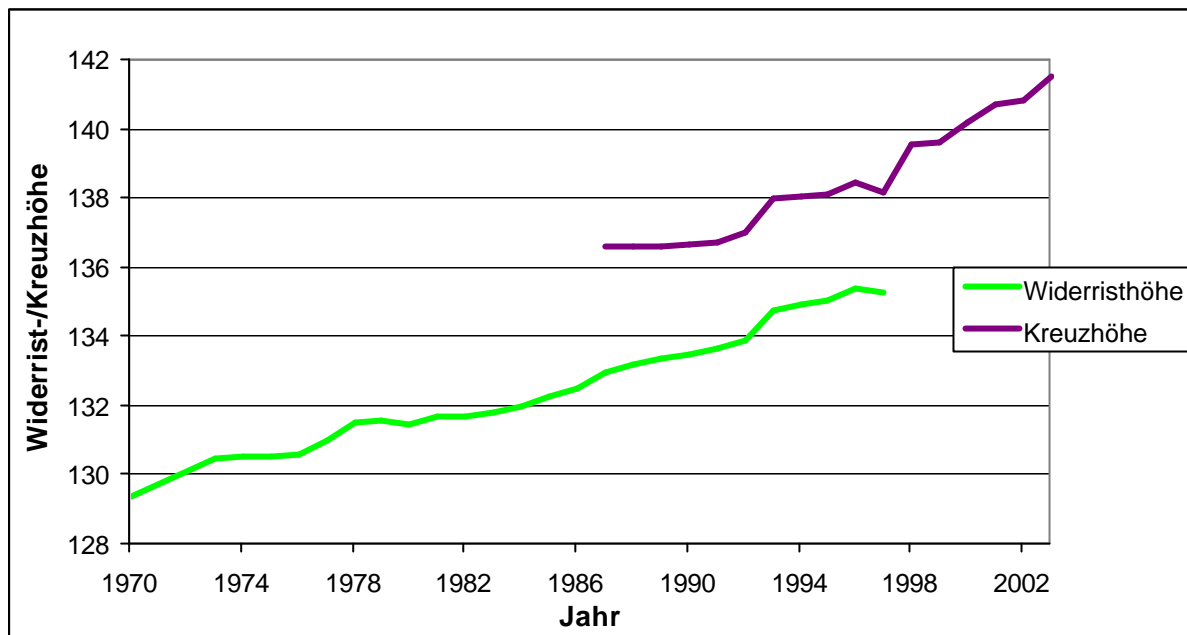
Quelle: LKV-Jahresbericht 2002

## 2.16. Entwicklung der Körpermaße

In Abbildung 17 ist die Entwicklung der Körpermaße beim Fleckvieh von 1970 bis 2003 bei Jungkühen aus der Nachzuchtbewertung dargestellt. Bis 1997 wurde die Widerristhöhe, ab 1987 auch die Kreuzbeinhöhe gemessen. Ab dem Bewertungsjahr 1998 wurde die Widerristhöhe durch die Kreuzbeinhöhe abgelöst.

Die Widerristhöhe ist von 129,3 cm im Jahr 1970 auf 135,2 cm im Jahr 1997, die Kreuzbeinhöhe von 136,5 cm im Jahr 1987 auf 141,4 cm im Jahr 2003 angestiegen. Der durchschnittliche jährliche Anstieg der Widerristhöhe betrug 0,22 cm, der Kreuzbeinhöhe 0,31 cm.

**Abb. 17: Entwicklung der Widerrist- und Kreuzhöhe beim Fleckvieh von 1970-2003**



In Tabelle 35 sind die Körpermaße seit der Umstellung der Messungen im Jahr 1998 zusammengestellt. Daraus wird deutlich, dass in den letzten 5 Jahren bei allen vier Maßen (Kreuzhöhe, Beckenlänge, Hüftbreite und Rumpftiefe) eine Zunahme festzustellen ist.

**Tab. 35: Entwicklung der Körpermaße beim Fleckvieh von 1998 - 2003**

Jahr	2003	2002	2001	2000	1999	1998
Anzahl Tiere	22174	19354	19967	19282	20056	15665
Kreuzhöhe cm	141,4	140,7	140,6	140,1	139,6	139,5
Beckenlänge cm	54,0	53,8	53,5	53,1	52,9	52,4
Hüftbreite cm	54,2	54,1	54,0	53,8	53,8	53,6
Rumpftiefe cm	79,4	79,4	79,2	79,4	79,4	78,6

## 2.17. Mast- und Schlachtleistung

In Tabelle 36 ist die Entwicklung von ausgewählten Merkmalen der Mast- und Schlachtleistung beim Fleckvieh in der Nachkommenprüfung an Station zusammengestellt. In den Jahren 1965 bis 1972 lag das Mastendgewicht bei 550 kg. Danach stieg es auf 605 kg an und blieb, mit Ausnahme der Jahre 1985-87, etwa konstant auf diesem Niveau. Der Anstieg des Mastendgewichtes, der täglichen Zunahmen, der Nettozunahme und der Hälftenlänge ab dem Jahr 1973 ist weitgehend mit der Vergrößerung des Rahmens zu erklären. Das höhere Nierentalgewicht in % des Zweihälftengewichtes der Jahre 1973-78 weist auf eine höhere Fütterungsintensität hin (Kögel u.a., 1991).

In den Jahren 1991-1995 wurde die Prüfstation Westerschondorf verstärkt für die Durchführung der Rassenvergleichsversuche genutzt. 1996 erfolgte die Verkürzung des Prüfzeitraumes vom 500. auf den 450. Lebensstag. Gleichzeitig wurde die Mastintensität erhöht. Ein Vergleich der Ergebnisse 1965-1990 mit denen ab 1996 ist deshalb nicht möglich.

Im Zeitraum von 1965 bis 1990 sind hinsichtlich der Schlachtleistung folgende Veränderungen festzustellen:

- Anstieg der Hälftenlänge um etwa 4 cm
- Bei konstant bleibendem absolutem Keulenumfang von etwa 119 cm verringerte sich der Keulenumfang in % zur Hälftenlänge um etwa 2 %
- Rückgang des Muskelgewebe-Anteiles um etwa 2 %

Im Vergleichszeitraum 1996-2003 sind keine wesentlichen Änderungen der Mast- und Schlachtleistungsergebnisse festzustellen. Im Jahr 2001 lag das Endalter der Bullen wegen der BSE-Problematik im Durchschnitt um 8 Tage höher bei 458 Tagen.

Die Verbesserungen in der Mastleistung sowie die Verluste in der Muskelfülle und die schwache Tendenz zu einer ungünstigeren Zusammensetzung des Schlachtkörpers sind das Ergebnis der verfolgten Zuchtstrategie. Neben der direkten Zucht auf Milchleistung wurde bei der Selektion auf Fleischleistung besonderes Gewicht auf die objektiv erfassbaren Kriterien tägliche Zunahme und Rahmenentwicklung gelegt.

**Tab. 36: Entwicklung der Mast- und Schlachtleistung beim Fleckvieh in der Nachkommenprüfung an Station**

Jahr	End - gewicht kg	Zun. seit Geburt g	Netto- Zunahm. g	Hälften - länge cm	Keulen umfang 1) %	Pistolen - anteil %	Muskel - gewebe %	Nieren - talg %
<b>Mastendalter 500 Tage</b>								
1965-67	542	1005	636	128,6	92,7	41,9	71,3	2,4
1968-72	565	1049	669	129,8	91,6	41,3	72,0	2,4
1973-75	605	1127	723	132,6	90,6	41,0	70,7	2,7
1976-78	605	1129	720	133,1	91,0	40,8	69,2	2,7
1979-81	605	1129	712	133,2	91,0	40,6	70,2	2,2
1982-84	604	1123	711	132,7	90,3	40,8	70,1	2,3
1985-87	622	1164	740	132,6	90,1	40,6	70,0	2,2
1988-90	603	1123	711	132,8	90,0	40,5	69,2	2,1
<b>Mastendalter 450 Tage</b>								
1996	600	1243	740	133,9	89,1	42,1	68,5	2,7
1997	609	1264	756	134,3	89,2	42,0	69,1	2,5
1998	602	1245	745	133,4	89,3	42,3	69,2	2,5
1999	599	1237	737	134,0	88,9	42,9	68,3	2,5
2000	602	1253	741	134,6	87,8	42,9	68,9	2,8
2001	616	1259	749	135,0	89,1	42,1	68,9	2,7
2002	606	1258	743	134,3	89,4	42,2	68,5	2,8
2003	607	1258	742	133,9	89,5	42,4	68,9	2,8

1) bezogen auf die Hälftenlänge

Aus Anhang 10 ist die Entwicklung der zu den Körungen aufgetriebenen Bullen der Rassen Fleckvieh und Braunvieh seit 1965 zu entnehmen. Beim Fleckvieh ist trotz einer Verringerung des Auftriebsalters auf etwa 450 Tage das Gewicht um etwa 50 kg auf 650 kg angestiegen. Entsprechend lagen in den Jahren 2000/2001 die täglichen Zunahmen um etwa 200 g höher als im Jahr 1970. Dabei ist natürlich die stärkere Selektion der zur Körung aufgetriebenen Bullen zu berücksichtigen.

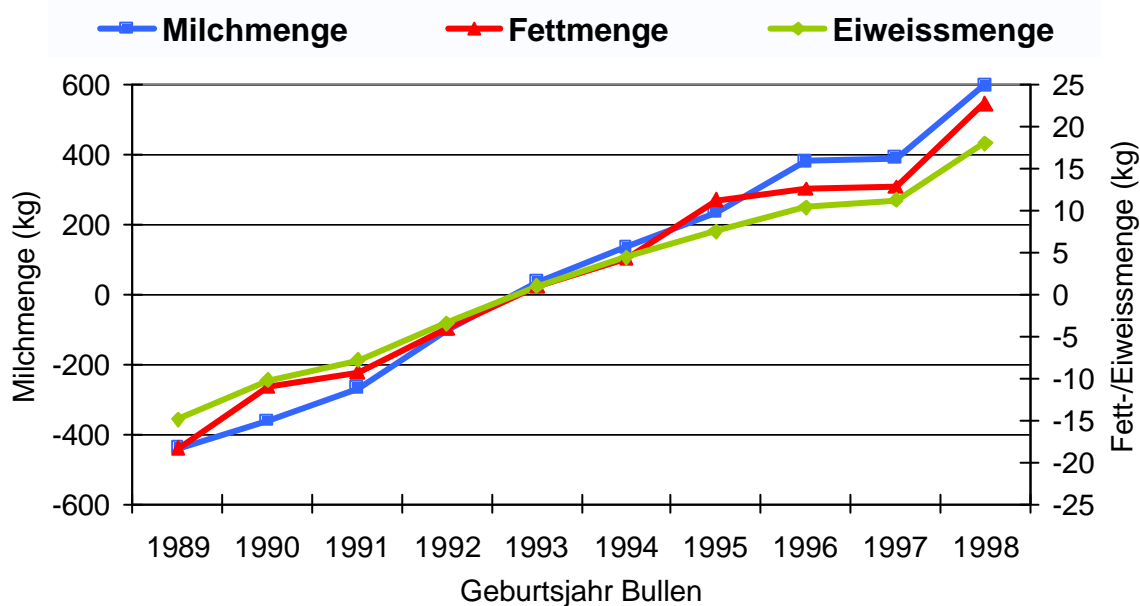
Beim Braunvieh ist ein Anstieg der Gewichte und der täglichen Zunahmen bei etwa gleichem Alter von 1970 bis 1990 festzustellen, seither stagnieren Gewicht und tägliche Zunahmen.

## 2.18. Genetische Trends

In Abbildung 15 bis 25 sind die genetischen Trends für Fleckvieh in Bayern für diejenigen Merkmale, für die eine Zuchtwertschätzung besteht, zusammengestellt (Dodenhoff u.a., (2003). Als Datengrundlage dienten die Ergebnisse der Zuchtwertschätzung vom November 2003. Es wurden Bullen bayerischer Besamungsstationen mit Töchtern in mindestens 10 Herden in Deutschland und/oder Österreich in der Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale (etwa 400 Bullen/Jahr) einbezogen. Dabei erfolgten die Auswertungen jeweils für die Bullen-Geburtsjahrgänge 1989 bis 1998. Bei den Zuchtwerten der Prüfbullen des Geburtsjahrganges 1998 ist zu berücksichtigen, dass diese zum Teil erst mit relativ niedriger Sicherheit geschätzt sind (Sicherheit < 78%). Außerdem sind auch noch nicht alle Prüfbullen dieses Geburtsjahrganges enthalten.

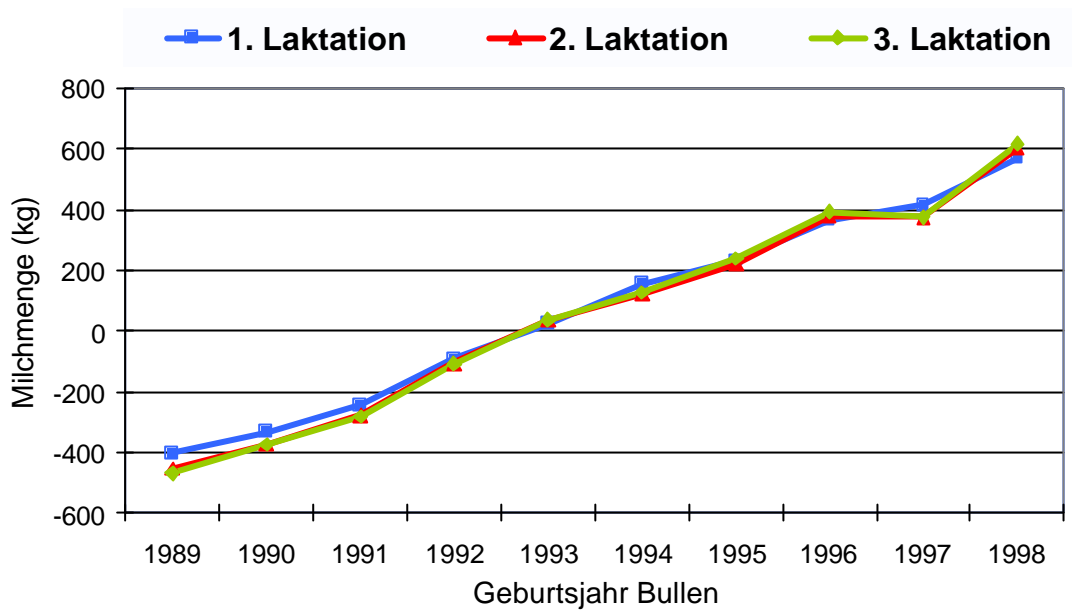
Für die einzelnen Merkmale ergeben sich für den genannten Zeitraum 1989 bis 1998 folgende genetische Trends:

**Abb. 15: Genetische Trends für**



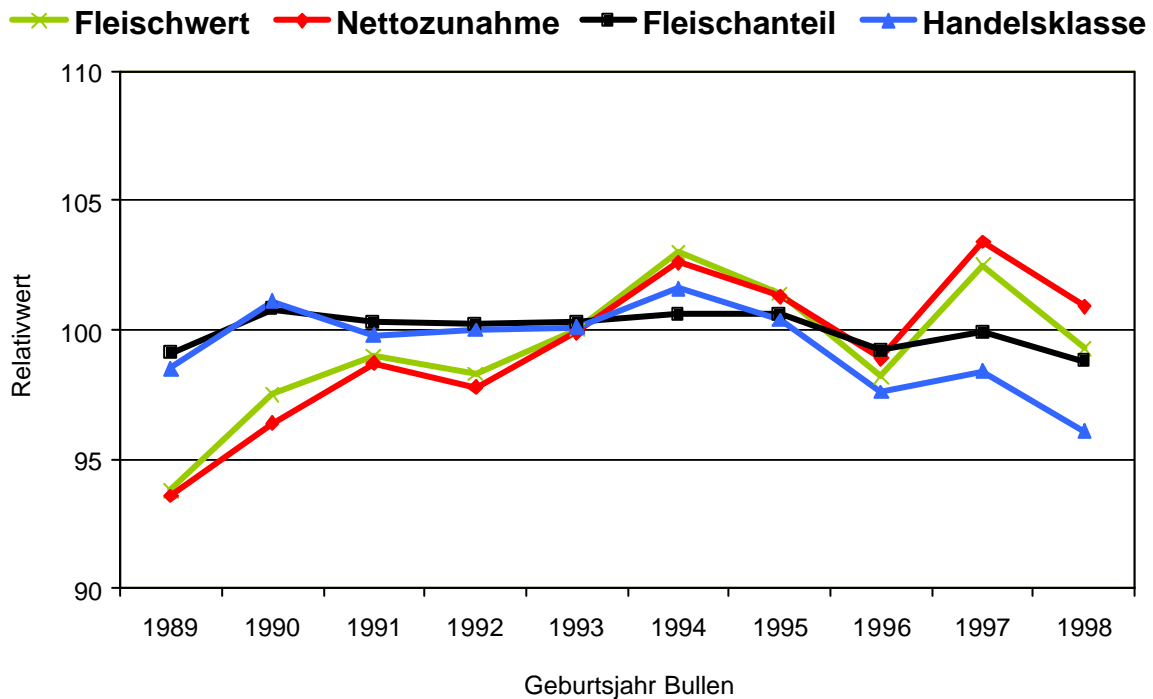
Die Milchmenge ist um 1040 kg, die Fettmenge um 41 kg und die Eiweißmenge um 33 kg angestiegen (Abb. 15).

**Abb. 16: Genetische Trends für Milchmenge nach Laktationen**



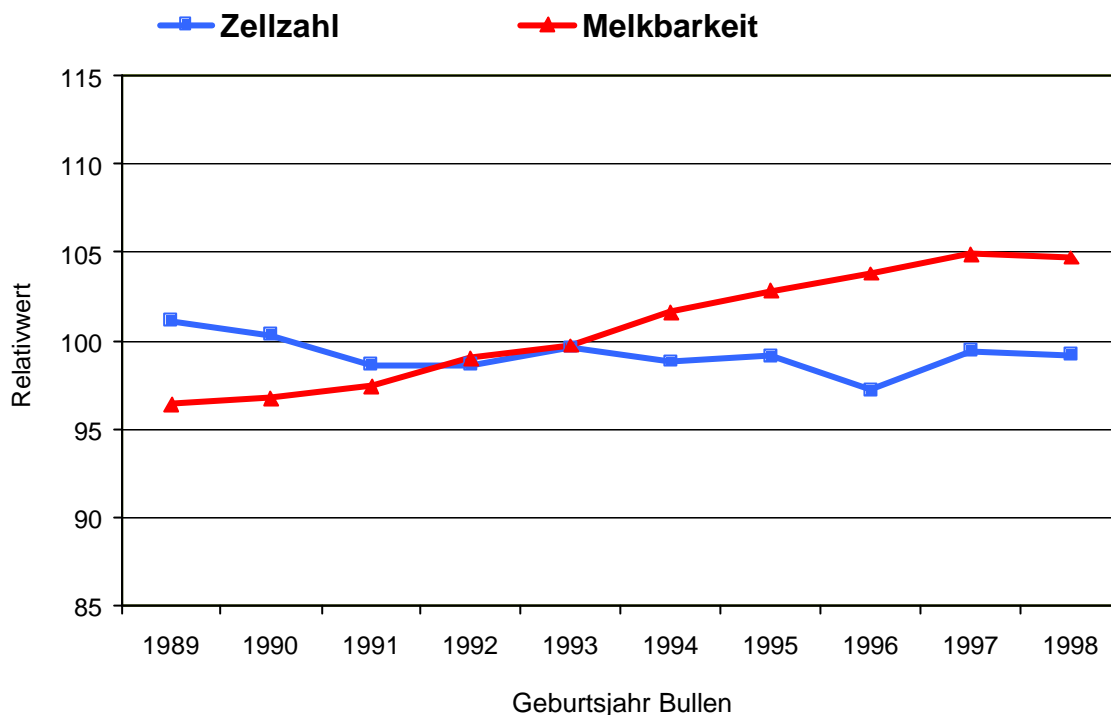
Die genetischen Trends für die ersten drei Laktationen verlaufen ziemlich parallel (Abb. 16). Mit der Steigerung der 1. Laktation erhöhen sich auch die 2. und 3. Laktation. Diese einheitliche Steigerung in allen 3 Laktationen ist in guter Übereinstimmung mit den phänotypischen Trends.

**Abb. 17: Genetische Trends für**



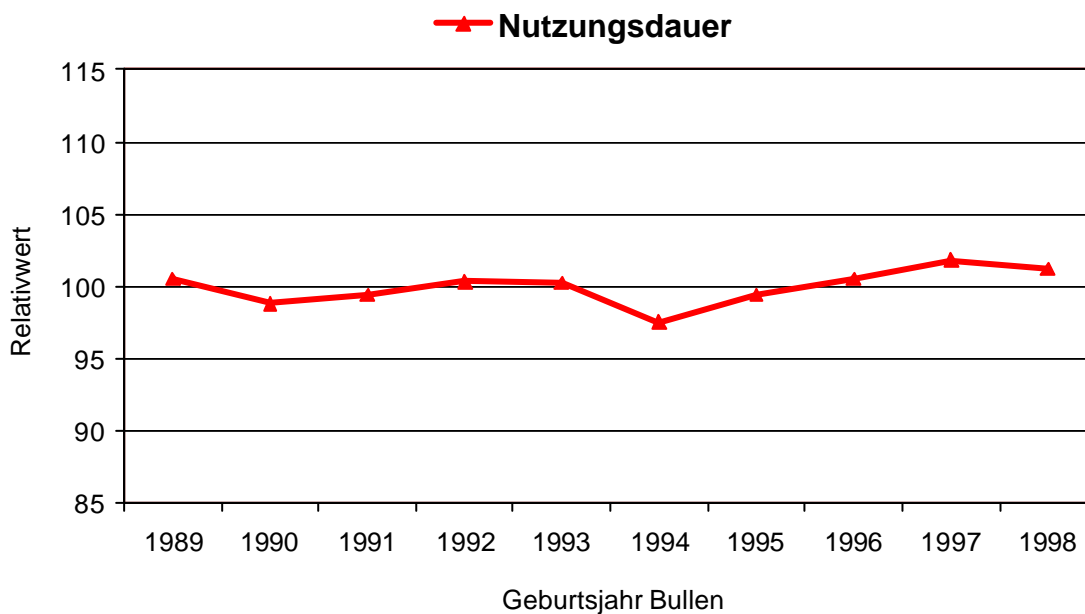
Der Relativzuchtwert Nettozunahme ist um 7,3 Punkte von 93,6 auf 100,9 angestiegen; der Relativwert für Fleischanteil hat sich wenig verändert, bei der Handelsklasse besteht in den letzten Jahren eher ein Trend zu niedrigeren Relativwerten (Abb. 17).

**Abb. 18: Genetische Trends für**

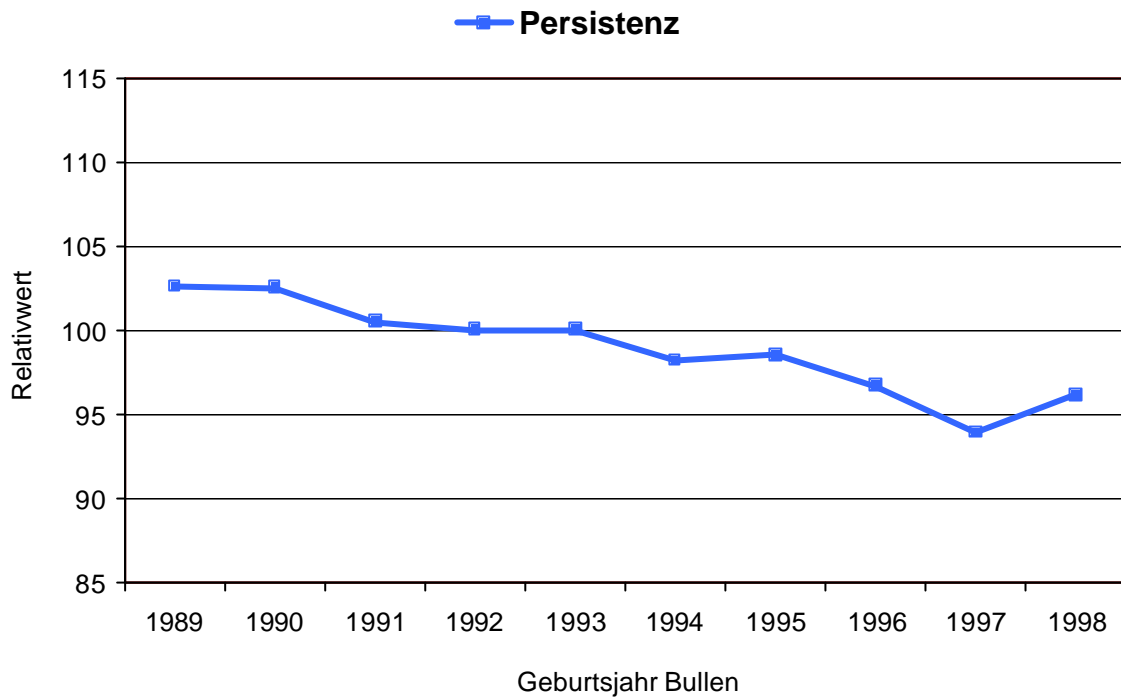


Die Relativwerte für die Zellzahl sind bei jährlichen Schwankungen weitgehend gleich geblieben, für die Melkbarkeit sind sie dagegen von 96,4 auf 104,7 deutlich angestiegen (Abb. 18). Es ist zu beachten, dass die Aussichten für eine erfolgreiche Selektion auf Zellzahl durch das verbesserte Zuchtwertschätzverfahren seit 2002 deutlich besser geworden sind.

**Abb. 19: Genetischer Trend für**

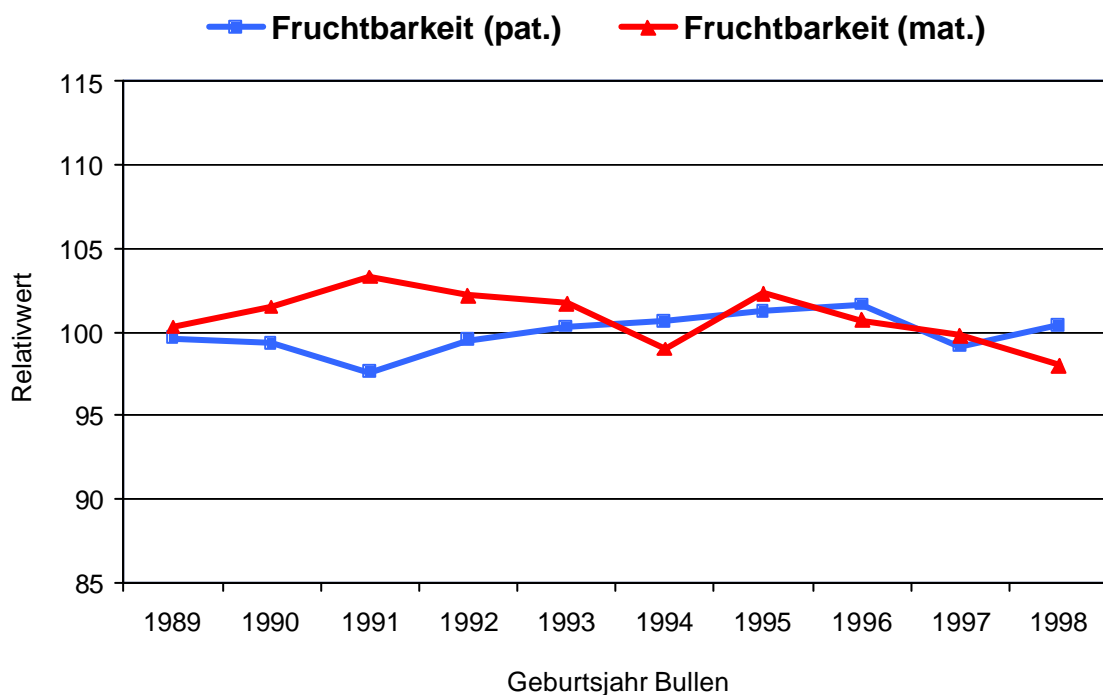


**Abb. 20: Genetischer Trend für**



Die funktionale Nutzungsdauer ist genetisch weitgehend unverändert geblieben. Die beobachteten phänotypischen Veränderungen müssen daher andere Ursachen haben. Die Relativwerte für die Persistenz sind von 102,6 auf 96,1 zurückgegangen (Abb. 20). Es ist unklar, ob diese Entwicklung für die Stoffwechselstabilität der Tiere von Bedeutung ist. Der genetische Trend verläuft anders als der phänotypische Trend in Tab. 23.

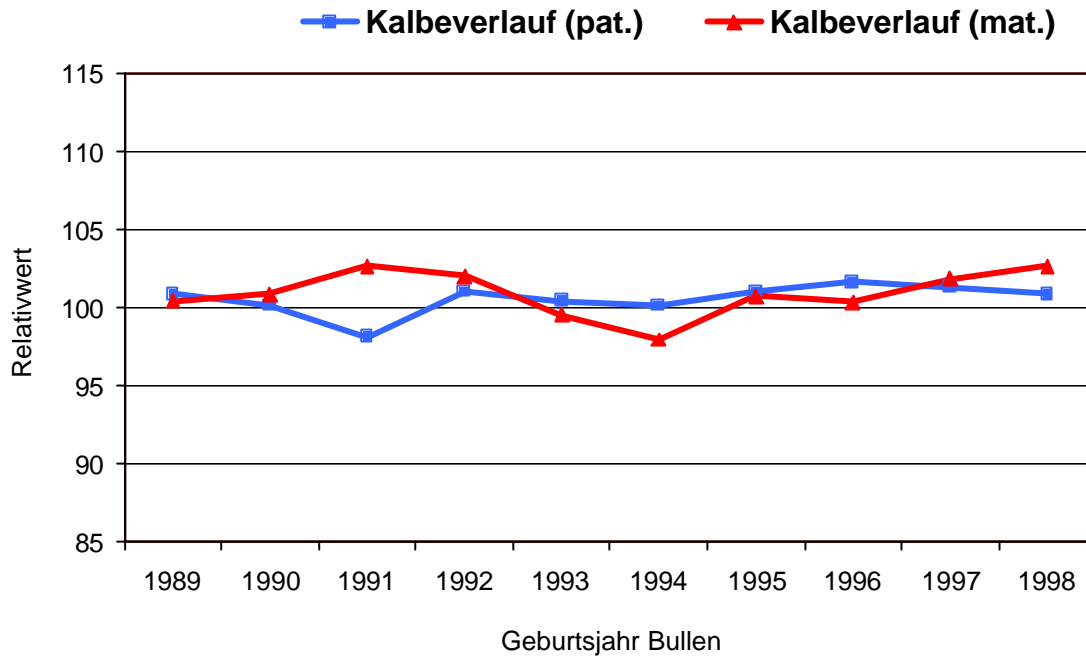
**Abb. 21: Genetische Trends für**





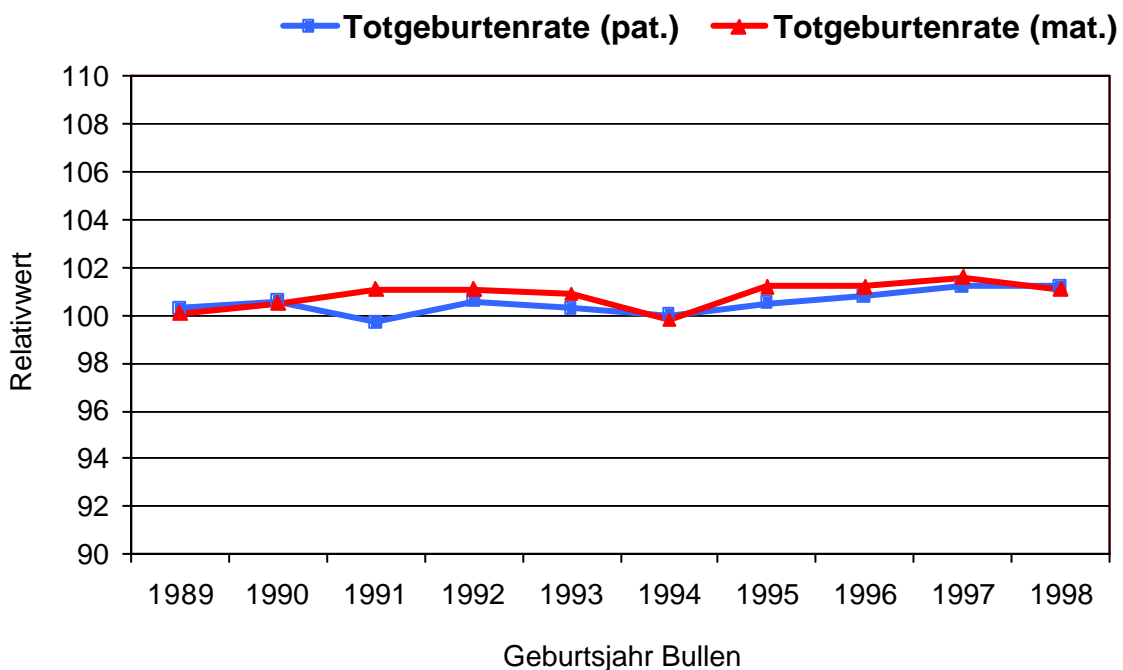
Die Relativwerte für paternale und maternale Fruchtbarkeit sind - abgesehen von der Streuung der einzelnen Geburtsjahrgänge – weitgehend gleich geblieben (Abb. 21).

**Abb. 22: Genetische Trends für**



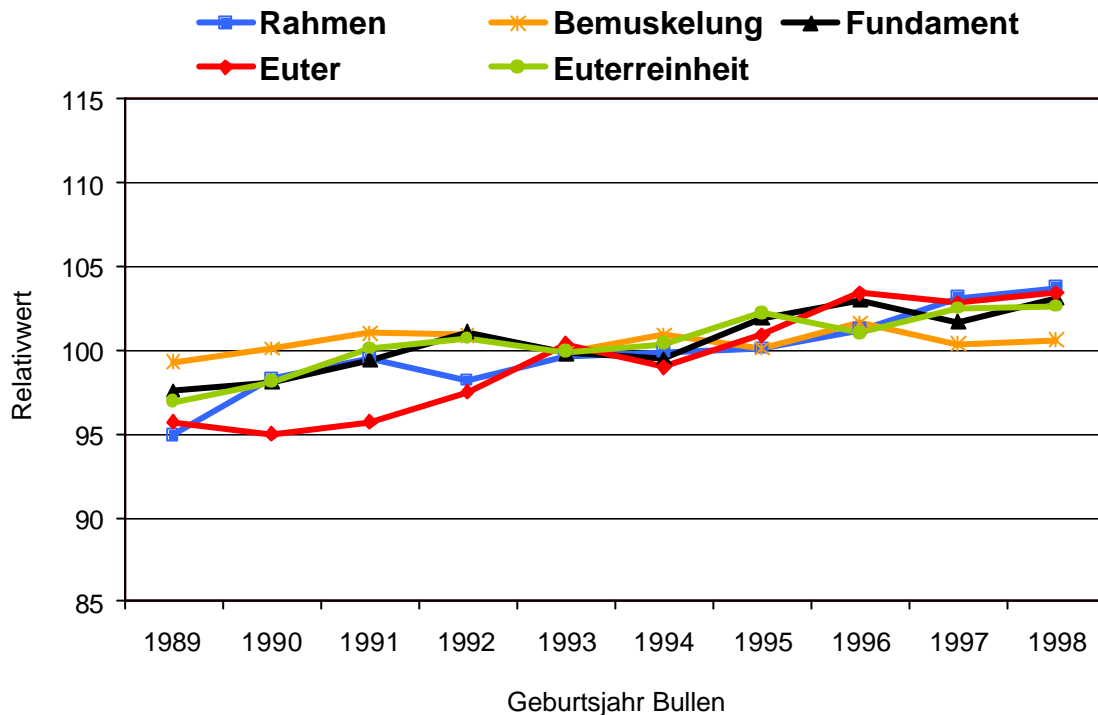
Außer den natürlichen jährlichen Schwankungen ist beim Kalbeverlauf kein gerichteter Trend festzustellen (Abb. 22).

**Abb. 23: Genetische Trends für**



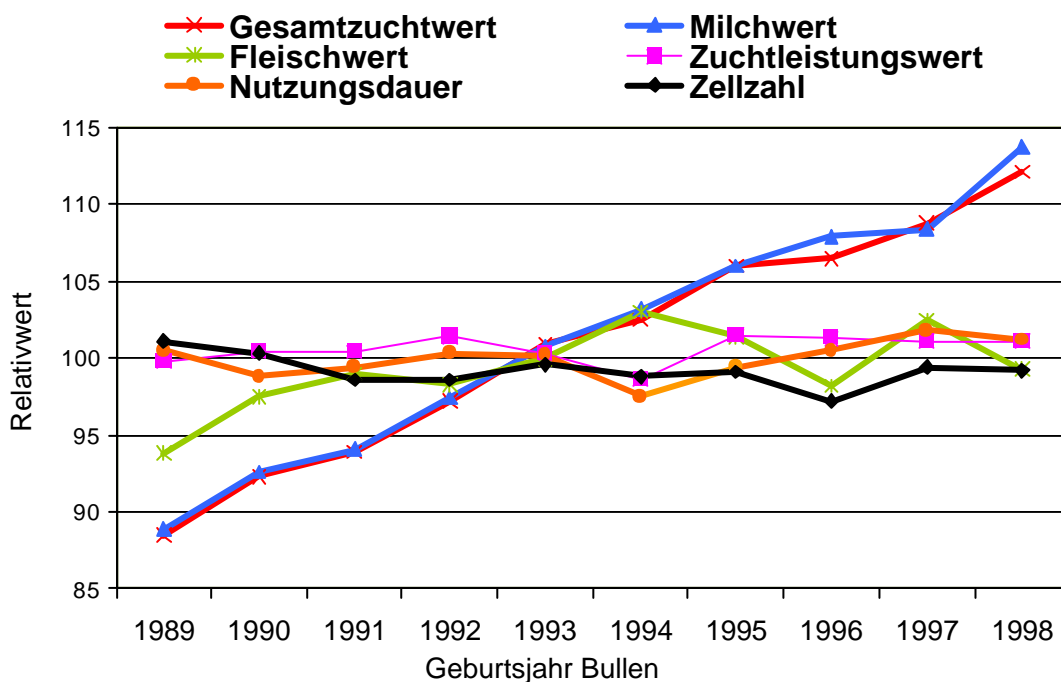
Die Relativwerte für die Totgeburtenrate paternal und maternal weisen keine nennenswerten Veränderungen auf (Abb. 23).

**Abb 24: Genetische Trends für**



Bei den Exterieurmerkmalen handelt es sich nicht um tatsächliche genetische Trends, weil Nachkommenergebnisse in ausreichender Zahl lediglich bei den jüngeren Jahrgängen vorliegen. Dennoch ist abzuleiten, dass der größte Fortschritt beim Merkmal Euter, der geringste bei der Bemuskelung erzielt wurde (Abb. 24).

**Abb. 25: Genetische Trends für**



In Abb. 25 sind die wesentlichen genetischen Trends zusammengefasst. Gesamtzuchtwert und Milchwert stiegen parallel jeweils um 23,6 bzw. 24,8 Punkte, der Fleischwert um 5,5 Punkte. Die Relativwerte für Zuchtleistung, Nutzungsdauer und Zellzahl blieben dagegen ziemlich unverändert.

## 2.19. Leistung und Gesundheit

Die Arbeitsgruppe des US-Wissenschaftlers G.W. Rogers wertete die Ergebnisse von 104 Nachkommengruppen von US-Holstein-Friesian-Bullen aus, die sowohl in den USA als auch in Dänemark und Schweden geprüft wurden. Die Ergebnisse (Tab. 37) zeigen hohe negative Korrelationen zwischen Milcheiweißmenge und Krankheitsresistenz bzw. Fruchtbarkeit.

**Tab. 37: Genetische Korrelationen zwischen Eiweißmenge und Gesundheitsmerkmalen<sup>1)</sup>**

<b>Gesundheitsmerkmale 1. Laktation; Erkrankungen</b>	<b>genetische Korrelation</b>	
Mastitis	S	-0,09
	D	-0,28
Krankheiten ohne Mastitis	S	-0,19
	D	-0,62
Reproduktion	D	-0,52
Klauen und Gliedmaßen	D	-0,47
Verdauungsapparat	D	-0,43
Stoffwechsel	D	-0,30

<sup>1)</sup> 80 bis 104 geprüfte Bullen mit Zuchtwerten für Eiweißmenge in USA und für Gesundheitsmerkmale in Dänemark (D) und Schweden(S). Nach G.W. Rogers, Pennsylvania State University (USA)

Simianer u.a. (1991) schätzten aus einem umfangreichen norwegischen Datensatz mit mehr als 200.000 Beobachtungen die genetische Korrelation zwischen Milchmenge und der Anfälligkeit für klinische Mastitis mit  $r_g = 0,47$ ; der Zusammenhang zwischen Milchmenge und Ketose lag bei  $r_g = 0,66$ . Die kanadische Arbeitsgruppe von B.L. Collard u.a.(2000) bestätigte diese Erkenntnis mit dem Ergebnis, dass mit fortgesetzter Selektion auf hohe Milchproduktion der Anteil der Kühe ansteigt, die zu Beginn der Laktation in eine extrem negative Nettoenergie-Bilanz kommen.

Rauw u.a. (1998) haben in einer umfangreichen Literaturrecherche unerwünschte Nebeneffekte der Selektion auf hohe Erzeugungsleistungen bei Nutztieren untersucht. Sie kommen u.a. zu dem Schluss, dass die Selektion auf hohe Milchleistung die Kühe hinsichtlich Stoffwechsel, Reproduktion und Gesundheitsproblemen empfindlicher gemacht hat.

Stangassinger (2003) stellt fest, dass mit ansteigendem Leistungsniveau vermehrt Beeinträchtigungen der Gesundheit (Ketose, Milchfieber, Mastitis) und der Fruchtbarkeit beobachtet werden, die heute unter dem Begriff „Produktionskrankheiten“ zusammengefasst werden. Bezeichnend ist, dass diese Produktionskrankheiten grundsätzlich in den ersten Laktationswochen auftreten, also in einem Zeitraum, der sich durch relative Höchstleistungen auszeichnet und dadurch von umfangreichen metabolischen und physiologischen Veränderungen geprägt wird. Das heißt, postpartal klinisch sichtbar werdende Krankheitszustände sind sehr häufig der offensichtliche Ausdruck einer körperlichen Überforderung.

Eine zentrale Rolle kommt dabei dem Insulin als wichtigstem anabolen Hormon zu, dessen Konzentration im Blut bereits kurz vor dem Kalben leistungsabhängig deutlich absinkt. Dies zusammen mit einer gleichzeitig eingeschränkten allgemeinen Insulinempfindlichkeit der Gewebe führt zu einer bevorzugten Versorgung der Insulin-unabhängigen Milchdrüse mit Nährstoffen.

Andererseits sind bestimmte Reproduktionsorgane bzw. deren übergeordnete endokrinen Drüsen sowie die leukozytäre Infektabwehr in ihrer Reaktionsbereitschaft Insulin-abhängig. So ist zu verstehen, dass bei epidemiologischen Untersuchungen wiederholt ein negativer statistischer Zusammenhang zwischen der Intensität der Fettmobilisierung als Folge der postpartalen Hypoinsulinämie und der Ovaraktivität oder/und der Infektabwehr gefunden wurde.

Möglicherweise kann im extremen Verhalten von Insulin zwar nicht die alleinige aber doch eine vielen „Produktionskrankheiten“ gemeinsame Ursache gesehen werden.

Andererseits muss man bei Verallgemeinerungen von Ergebnissen vorsichtig sein. Die Züchtung befasst sich immer mit der Verschiebung des Mittelwerts der Population um kleine Beträge. Es ist richtig, dass sich damit auch die Anteile von Tieren mit extrem hohen Leistungen erhöhen. Bei der Bewertung züchterischer Maßnahmen muss man jedoch von den Vor- und Nachteilen beim *Durchschnittstier* und nicht beim Extremtier ausgehen. Letztere sind ökonomisch meist nicht relevant, es müssen aber ethisch bedenkliche oder tierschutzrelevante Sachverhalte vermieden werden.

Hinzu kommt die Problematik der Übertragbarkeit der Ergebnisse. Die o.a. Untersuchungen stammen nahezu ausschließlich von Holstein-Kühen und wurden in einem Leistungsniveau erhoben, das dasjenige des Fleckviehs um etwa 1.500 kg übersteigt. Die Ergebnisse sollten zu einer erhöhten Aufmerksamkeit in Form einer intensiven Begleitforschung führen, jedoch nicht die Leistungsselektion an sich in Frage stellen.

## 2.20. Ökologische Auswirkungen

Fleckvieh als Zweinutzungsrasse bringt wesentliche ökologische Vorteile. Die Ausscheidungen an Methan, Stickstoff und Phosphor aller in der Produktion eingesetzten Rinder sind aus ökologischer Sicht auf die erzeugten Mengen an Milch und Rindfleisch zu beziehen. Die Ausscheidungen bei der einseitigen Milcherzeugung mit reinen Milchrassen und der einseitigen Rindfleischerzeugung mit Mutterkühen sind zusammenzurechnen.

In Anlehnung an Flachowsky (2000) wurde in Tabelle 38 die Methanausscheidung der je Einwohner in Deutschland jährlich verbrauchten Milch- und Rindfleischmenge berechnet. Für Fleckvieh wurden die Mast- und Schlachtleistungsparameter verwendet, die die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft in einem Vergleichsversuch „Fleckvieh/Holstein“ festgestellt hat (Lippmann, 1999).

Es wurde die gegenwärtige Durchschnittsleistung der geprüften Fleckviehkühe von 6.000 kg Milch zugrunde gelegt, bei welcher keine zusätzliche Mutterkuhhaltung notwendig ist, wenn man von einem durchschnittlichen Rindfleischverzehr von 15 kg ausgeht. 8.000 kg Milch ist die derzeitige Durchschnittsleistung der Holstein-Herdbuchkühe in Deutschland.

Bei einem Vergleich von 6.000 kg Milchleistung pro Fleckviehkuh mit 8.000 kg pro Holsteinkuh beträgt die Methanausscheidung zur Erzeugung der je Einwohner jährlich verbrauchten Milch- und Rindfleischmenge beim System „Milchrasse + Mutterkuhhaltung“ 14,1 kg, beim System „Zweinutzung“ dagegen nur 10,9 kg. Das Zweinutzungssystem verursacht demnach eine um 28 % niedrigere Methanausscheidung. Beim Vergleich von 8.000 kg Zweinutzung zu 8.000 kg bzw. 10.000 kg Milchrasse verringert sich diese Differenz

auf jeweils 19 %, da auch im Zweinutzungssystem Mutterkuhhaltung benötigt wird. Bei diesen Berechnungen ist allerdings zu beachten, dass eine gewisse Unsicherheit über die zukünftige Verzehrsmenge an Rindfleisch besteht, was dazu führen könnte, dass auch bei 8.000 kg noch keine Mutterkuhhaltung notwendig wäre. Es ist jedoch kaum ein Szenario denkbar, bei dem Fleckvieh ökologisch ungünstiger wäre als Holstein plus Mutterkuhhaltung.

**Tab. 38: Methanausscheidung zur Erzeugung der je Einwohner jährlich verbrauchten Milch- und Rindfleischmenge <sup>1)</sup>**

Rasse	Milch- produktion Kuh/Jahr	Ausreichend für Einwohner		Methanausscheidung für		
		Milch	Fleisch	Milch	Fleisch	Gesamt
		kg	n	kg	kg	kg
Milchrasse	8.000	22,9	13	6,0	8,1 <sup>2)</sup>	14,1
(Holstein)	10.000	28,6	13	5,0	9,0 <sup>2)</sup>	14,0
Zweinutzungsrasse	6.000	17,1	17	7,7	3,2	10,9
(Fleckvieh)	8.000	22,9	17	6,0	5,8 <sup>2)</sup>	11,8

<sup>1)</sup> Schätzung in Anlehnung an Flachowsky (2000); Durchschnittswerte in Deutschland 350 kg Milch, 15 kg Rindfleisch

<sup>2)</sup> Zusätzlich Fleischerzeugung über Mutterkuhhaltung notwendig

Für das Land Bayern wurde eine Modellkalkulation über die Stoffausscheidung bei unterschiedlichen Produktionsverfahren erstellt (Rosenberger und Rutzmoser, 2002). Dabei wurde von folgenden Annahmen ausgegangen:

- A) Gegenwärtiges Produktionsverfahren mit Zweinutzung Milch+Fleisch:**  
 5500 kg Milcherzeugung /Kuh und Jahr, davon 92 % Milchablieferung  
 Gesamtmilcherzeugung 7,65 Mio. t/Jahr,  
 Gesamtrindfleischerzeugung 438.000 t/Jahr,  
 Jährliche Remontierung des Kuhbestandes 33 %, Ausmast der verfügbaren männlichen und weiblichen Kälber (Bullen- bzw. Färsenmast)  
**Gesamter Milchkuhbestand 1,41 Mio, keine Mutterkuhhaltung**
- B) Verfahren mit Zweinutzung Milch+Fleisch und Mutterkuhhaltung (züchterische Weiterentwicklung der Rasse Fleckvieh):**  
 7500 kg Milcherzeugung/Kuh und Jahr, davon 92 % Milchablieferung  
 Gesamtmilcherzeugung 7,65 Mio. t/Jahr, Molkereianlieferung 7,134 Mio. t/Jahr  
 Gesamtrindfleischerzeugung 438.000 t/Jahr  
 Jährliche Remontierung des Kuhbestandes 35 %, Ausmast der verfügbaren männlichen und weiblichen Kälber (Bullen- bzw. Färsenmast)  
**Gesamter Milchkuhbestand 1.034.000, erforderl. MK-Bestand 504.000**
- C) Verfahren mit Einnutzung Milcherzeugung und Mutterkuhhaltung**  
 9000 kg Milcherzeugung/Kuh und Jahr, davon 92% Milchablieferung  
 Gesamtmilcherzeugung 7,65 Mio. t/Jahr, Molkereianlieferung 7,137 Mio. t/Jahr  
 Gesamtrindfleischerzeugung 438.000 t/Jahr  
 Jährliche Remontierung des Kuhbestandes 38%, Ausmast der verfügbaren männlichen und weiblichen Kälber (Bullen- bzw. Färsenmast)  
**Gesamter Milchkuhbestand 862.000, erforderlicher Mutterkuhbestand 926.000**

Beim gegenwärtigen Produktionsverfahren mit Zweinutzung Milch+Fleisch (Modell A) entstehen pro Jahr folgende Stoffausscheidungen: 280.000 t Methan (CH<sub>4</sub>), 228.000 t Stickstoff (N) und 32.200 t Phosphor (P).

Beim Modell B) mit 7500 kg Milcherzeugung und Mutterkuhhaltung würden folgende Stoffausscheidungen anfallen: 297.000 t Methan, 259.000 t Stickstoff und 36.300 t Phosphor.

Beim Produktionsverfahren mit Einnutzung Milcherzeugung und Mutterkuhhaltung (Modell C) würden folgende Stoffausscheidungen entstehen: 324.000 t Methan, 300.700 t Stickstoff und 42.400 t Phosphor. Die Stoffausscheidung wäre somit beim Modell C mit der Erzeugung der gleichen Mengen Milch und Rindfleisch wie bei Modell A bei Methan um 15,7%, bei Stickstoff um 31,9% und bei Phosphor um 31,7% höher. In der Rinderhaltung ist Zweinutzung ökologisch sinnvoller als Einnutzung.

**Tab. 39: Ausscheidungen von Methan, Stickstoff (N) und Phosphor (P) bei verschiedener Milch- und Rindfleischerzeugung in Bayern**

Produktions- Verfahren	Anzahl Kühe in 1.000	Milch- ablieferung 1.000 t	Fleisch- erzeugung 1.000	Ausscheidungen von		
				Methan 1000 t	N 1000 t	P 1000 t
<u>5.500 kg Milch</u>						
Milchkühe	1.410	7.135	437	280	228	32,2
Mutterkühe	-	-	-	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>1.410</b>	<b>7.135</b>	<b>437</b>	<b>280</b>	<b>228</b>	<b>32,2</b>
<u>7500 kg Milch</u>						
Milchkühe	1.034	7.134	291	209	176	25,1
Mutterkühe	504	-	147	88	83	11,2
<b>Gesamt</b>	<b>1.538</b>	<b>7.134</b>	<b>438</b>	<b>297</b>	<b>259</b>	<b>36,3</b>
<u>9.000 kg Milch</u>						
Milchkühe	862	7.137	168	163	148,6	21,8
Mutterkühe	926	-	270	161	152,1	20,6
<b>Gesamt</b>	<b>1.788</b>	<b>7.137</b>	<b>438</b>	<b>324</b>	<b>300,7</b>	<b>42,4</b>

## 3. Schlussfolgerungen

### 3.1. Fremdblutanteil

Nur rund 34 % der in den Quartalen 4/1999 bis 2/2002 in der gezielten Paarung eingesetzten Bullen waren Reinzuchttiere im engeren Sinne (Kap. 2.1.4, S. 8). Der durchschnittliche Fremdblutanteil der restlichen 66 % betrug 6,4 %. Der positive Effekt der Veredlungszucht auf die Konkurrenzfähigkeit des Fleckviehspermas in den Fleckviehregionen ist nicht zu bestreiten. Die Risiken einer fortgesetzten Veredelungszucht bestehen darin, dass die Steuerung des Fremdblutanteils außer Kontrolle gerät und die „Kreuzungsfalle zuschnappt“. Dies geschieht aber erfahrungsgemäß nur, wenn die faktische Wertschätzung der Vorteile der Fremdrasse höher ist als die der Nachteile. Hierbei hat die Zuchtspolitik nur einen begrenzten und zunehmend geringeren Einfluss auf den Vatertiereinsatz in den Betrieben. Werden die ASR-Beschlüsse von 1999 konsequent eingehalten, besteht keine Gefahr einer „Holsteinisierung“. Es ist aber dringend erforderlich, mit Österreich abgestimmte Regelungen zu finden.

Umstritten ist die zukünftige Bedeutung der Kreuzungszucht. Einige Ergebnisse deuten darauf hin, dass Kreuzungskühe im Fitnessbereich überlegen sind. Dem stehen allerdings massive produktionsorganisatorische Nachteile gegenüber. Seit vielen Jahren wird in der Milcherzeugung die Kreuzungszucht propagiert, sie hat jedoch bislang kaum praktische Bedeutung erlangt.

Solange nicht bahnbrechende biotechnische Entwicklungen zu völlig neuen Verhältnissen führen (Sexing), ist eine massive Ausweitung der Kreuzungszucht zur Milcherzeugung nicht zu erwarten und wäre zumindest im Stammgebiet des Fleckviehs auch nicht wünschenswert. Das Beispiel des Braunviehs zeigt, dass bei preislich attraktiven Kreuzungen und einem daraus resultierenden hohen Kreuzungsanteil der Zuchtfortschritt auf dem mütterlichen Pfad nahezu vollständig zum Erliegen kommt. Eine verstärkte Kreuzungsnutzung mag so zwar kurzfristige ökonomische Vorteile für die Milcherzeuger bringen, langfristig würde sie aber mit hoher Wahrscheinlichkeit das Ende der Selektionsmöglichkeit für die Fleckviehrasse bedeuten.

Bei der strategischen Bewertung der „Selektionsmöglichkeit“ ist zwischen den vermarktungstechnischen Vorteilen (reines Fleckvieh, etwas ganz anderes als Holstein) und den produktionstechnischen Nachteilen (geringere Milchleistung) abzuwägen. Am wichtigsten erscheint aus strategischer Sicht in der Diskussion um Genanteile, dass die Wertschätzung des Mastkalbs bei den Abnehmern nicht nachhaltig reduziert werden darf.

### 3.2. Inzuchtproblematik

Die Verteilung der häufigsten Blutlinien bei den Vätern und Muttersvätern der Prüfbullen der Geburtsjahrgänge 1991 – 2000 ergibt, dass jeweils über die Hälfte aller Prüfbullen auf der Vater- wie auf der Muttersvater-Seite auf die gleichen 4 Linien Honig, Redad, Streik und Haxl zurückzuführen sind (Abb. 1 und 2 sowie Anhang 3 und 4). Bei den im Februar 2003 lebenden Bullenmüttern mit 5 Generationen Abstammung waren nur 27,3 % frei von Redad- und Horror-Blut (Tab. 6).

Analysen der Inzuchtkoeffizienten beim Fleckvieh ergeben derzeit keine besorgniserregenden Verhältnisse. Auch beim Fleckvieh ist jedoch die effektive Populationsgröße — wie bei allen intensiven Besamungszuchtprogrammen beim Rind — relativ gering. Das bedeutet, dass die Inzuchtproblematik innerhalb weniger Jahre eine unerwünschte Dynamik entwickeln kann. Aus diesem Grund sollte in Zukunft wieder

verstärkter Wert auf die Einhaltung der zuchtpolitischen Vorgaben (Prüfbullen mit Vollgeschwistern, max. Anzahl Nachkommen je Bullenvater usw.) gelegt werden.

### **3.3. Selektion auf Milchleistungsmerkmale**

Die vergangenen Jahrzehnte standen weltweit im Zeichen einer einseitigen, intensiven Selektion auf Milchleistung, die vor allem durch die „Holsteinisierung“ der Schwarzbunten vorangetrieben wurde. Auch Fleckvieh-Zweinutzung ist seit Beginn der Besamungszucht in abgeschwächter Form diesen Weg gegangen. Dies hat es ermöglicht, dass das Fleckvieh heute die einzige große Zweinutzungsrasse ist, die in den entwickelten Ländern noch international konkurrenzfähig ist.

Die unerwünschten Begleiteffekte der extremen Selektion bei Holstein Friesian führten aber auch zu Problemen, die nicht mehr zu übersehen bzw. wegzudiskutieren sind (siehe Kap. 2.19). Da diese Probleme mittlerweile bekannt sind, ist das Fleckvieh in einer deutlich besseren Ausgangslage für eine weitere, physiologisch ausgeglichene Steigerung der Leistungen. Das Random-Regression Testtagsmodell, der Gesamtzuchtwert und die Vielzahl der genetisch überwachten Merkmale ermöglichen ein rasches Gegensteuern bei Fehlentwicklungen. Die Zielgruppen für Fleckvieh und Holstein sind international nicht identisch. Fleckvieh kann eine gute Position als problemlose Allroundkuh erobern, wenn es ihm gelingt, in der Leistung konkurrenzfähig zu bleiben. Allerdings muss uns auch stets bewusst bleiben, dass die Bedrohung des Fleckviehs weit eher darin besteht, dass die Milchproduzenten sich anderen Rassen zuwenden, als dass das Fleckvieh auf Grund interner Gründe (Inzucht, genetische Antagonismen) „vor die Wand fährt“.

Alle Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Selektion auf höhere Milchleistung alle drei Laktationen gleichermaßen beeinflusst. Es wäre zwar wünschenswert, aber wenig erfolgversprechend, die Relationen zwischen den Laktationen verschieben zu wollen. Genetische Parameter für Merkmale wie Leistungssteigerung (Schleppi, 2002) sind derzeit noch nicht geschätzt.

Die Auswertungen belegen die schon gute Prognosefähigkeit des alten Laktationsmodells für den Zuchtwert nach 3 Laktationen. Es wird erwartet, dass das Testtagsmodell hier nochmals eine Verbesserung bringt. Ein Abwarten mehrerer Laktationen würde den Zuchtfortschritt dramatisch vermindern und gleichzeitig die Neigung der Bauern zum Einsatz von RH-Bullen erhöhen. Aus diesem Grund ist eine künstliche Verlängerung des Generationsintervalls abzulehnen.

Ein eindeutig ungelöstes Problem ist der Widerspruch zwischen den nicht vorhandenen genetischen Trends in der funktionalen Nutzungsdauer und dem phänotypischen Rückgang der Anzahl Melktage je Kuh in nahezu allen Leistungsklassen und Populationen. Zur Aufklärung dieses Phänomens werden dringend weitere Untersuchungen im phänotypischen, aber auch im genetischen Bereich benötigt.

### **3.4. Weitere Vorgehensweise**

Fleckvieh braucht als Zweinutzungsrasse ein eigenständiges Leistungsprofil. Die Schwächen der einseitigen Milchrasen sind zu vermeiden, die Stärken der Zweinutzung sind zu erhalten und auszubauen.



### **3.4.1. Stärken der Fleckvieh-Zweinutzungszucht nutzen**

- 1) Fleckvieh in der Doppelnutzung Milch und Fleisch bietet harmonische Tiere mit Reservekapazität und Widerstandsfähigkeit gegen wechselnde Umwelteinflüsse.
- 2) In der Fleckvieh-Rasse ist die Bemuskelung ein genetisch hoch fixiertes Merkmal, das in der Reinzucht erhalten werden soll.
  - Die sinkenden Milchpreise erhöhen den relativen Wert von Fleisch
  - Bei rückläufiger Kuhzahl und damit geringerer Kälberzahl steigt der Wert mastfähiger Fleckvieh-Kälber.
- 3) Die Ausdehnung der Mutterkuhhaltung zur Erhöhung der Kälberzahl ist ökologisch ungünstig.
- 4) Stabile Eutergesundheit mit niedriger Zellzahl der Milch schafft die Voraussetzung für die Erzeugung von Qualitätsmilch und lange Nutzungsdauer.
- 5) Bisher sind beim Fleckvieh keine weit verbreiteten Erbkrankheiten aufgetreten.
- 6) Für die Milcherzeugung in den MOEL ist Fleckvieh sicherlich besser geeignet als Holstein. Dies muss erfolgreich vermittelt werden.

### **3.4.2. Schwächen reiner Milchrassen vermeiden**

- 1) Aufgrund immer kürzerer Nutzungsdauer ist in einer zunehmenden Zahl von Betrieben die Remontierung des Kuhbestandes im eigenen Betrieb gefährdet.
- 2) Die genetischen Korrelationen zwischen Eiweißmenge und Gesundheitsmerkmalen sind zum Teil hoch negativ .
- 3) Der Wert männlicher Kälber und der Schlachtkühe nimmt bei reinen Milchrassen fortlaufend ab.
- 4) Der Anteil der Totgeburten und der innerhalb 48 Std. verendeten Kälber nimmt zu
- 5) Labmagenverlagerungen und Erbfehler nehmen zu.
- 6) Trotz ansteigender Tagesleistungen stagniert die Lebensleistung

### **3.4.3. Monitoring**

Das ITZ beginnt derzeit damit, ein systematisches Monitoring vieler der in diesem Papier angesprochenen Bereiche zu etablieren. Die regelmäßige Beobachtung wichtiger Parameter wird helfen, Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und geeignete züchterische Maßnahmen einzuleiten.

## 4. Literaturverzeichnis

Collard, B.L., P.J. Boettcher, J.C.M. Dekkers+, D. Petitclerc+ and L.R. Schaeffer(2000): Relationships Between Energy Balance and Health Traits of Dairy Cattle in Early Lactation. J. Dairy Sci, 83, 2683-2690.

Dodenhoff, J., R. Emmerling und D. Krogmeier (2002): Genetische Trends für Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh in Bayern . Folienvorlagen zur Zuchtwertschätzung Rind. <http://www.stmlf.bybn.de/blt/info/zws-rind/zws-trend.html>.

Flachowsky, G., P. Lebzien und U. Meyer (2002): Vorteile und Grenzen hoher Milchleistungen aus der Sicht der Tierernährung. Züchtungskunde, 74, 2, 85-103.

Kögel, J., H.-U. Graser, P. Matzke und M. Pickl (1991): Entwicklung der Fleischleistung von bayerischem Fleckvieh im Zeitraum 1965-1990. Züchtungskunde, 63, 5, 354-365.

Lippmann, I. (1999): Ist geschenkt noch zu teuer? Neue Landwirtschaft, 4, 70-74.

Rauw, W.M., E. Kanis, E.N. Noordhuizen-Stassen, F.J. Grommers (1998): Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. Livestock Production Science, 56, 15-33.

Rogers, G.W., Pennsylvania State University (USA), zit. n. Kräußlich, H. (1999): Kühe züchten, die lange gesund sind. Fleckvieh, 3, 52-53.

Rosenberger, E. und K. Rutzmoser (2002): Ökologische Folgewirkungen der Zucht auf höhere Milchleistungen. Gruber Info 4, 26-31.

Schallenberger, E. (2002): Eutergesundheit und Milchflusskurven. Tagungsband der Jahrestagung der Wissenschaftlichen Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V., Dresden, 5-11.

Schleppi, Y. und A. Bigler (2002): Nutzungsdauer und Leistungssteigerung: zwei neue Merkmale für die Stierenselektion. Schweizer Fleckvieh, 5, 37-41.

Simianer, H., H. Solbu and L.R. Schaeffer(1991): Estimated Genetic Correlations between Disease and Yield Traits in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 74, 4358-4365.

Sprengel, D., J. Dodenhoff, J. Duda, K.-U. Götz, L. Dempfle (2000): Genotypische und phänotypische Zusammenhänge zwischen den Melkbarkeitsmerkmalen und ihre Beziehung zur Eutergesundheit. Polykopie, BLT Grub.

Stangassinger, M. (2003): Die Laktationskurve beim Rind – Möglichkeiten der züchterischen Einflussnahme aus der Sicht der Physiologie. Vortrag anl. Fachtagung des Landesverbandes Bayer. Rinderzüchter, 17.03.03, Grub.

Stangassinger, M. (1997): Metabolische Leistungsgrenzen bei Milchkühen. ITB-Schriftenreihe, H. 1, 68-69.

Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (VIT) (2001): Jahresbericht. Zit. nach Simianer H. und S. König (2002): Ist Zucht auf Krankheitsresistenz erfolgreich? Züchtungskunde, 74, 413-425.

## 5. Anhang

### Anhang 1: RH - Anteil der Prüfbullen in Bayern, Geburtsjahrgänge 1975 - 2002

#### a) Anzahl der Prüfbullen

Geburts- Jahr	RH-Anteil								Prüfbullen gesamt	mittlerer RH-Anteil	mittl. RH- Anteil der Bullen mit RH
	<6	6	12	18	25	31	37	50 u.m.			
1975	405		2		3			8	418	1,4	45,1
1976	410		3		12			7	432	1,8	36,3
1977	402		1		5			4	412	1,0	42,4
1978	435		1		15			1	452	1,0	26,4
1979	410	1	3		7		2		423	0,7	22,4
1980	396	2	15		9	1			423	1,1	16,6
1981	388		6	2	23			4	423	2,1	25,2
1982	379	2	4		9		3	1	398	1,1	23,5
1983	385	2	3		2				392	0,3	14,0
1984	382	6	7		2				397	0,4	11,3
1985	404	3	7	1	3				418	0,5	13,9
1986	371	4	9		1				385	0,4	11,2
1987	302	15	54		1		1		373	2,1	11,3
1988	358	22	23		1				404	1,1	9,4
1989	358	11	34	1	1				405	1,3	11,0
1990	353	19	15		1				388	0,8	9,1
1991	333	22	8		1				364	0,7	8,2
1992	348	42	12	2					404	1,1	7,7
1993	313	82	15	2				1	413	1,8	7,6
1994	262	139	22	1	1				425	2,7	7,0
1995	244	154	14	3	3	1			419	3,0	7,0
1996	189	209	15	4	2			2	421	3,9	7,2
1997	320	119	11	1	5	2		4	462	2,7	8,9
1998	322	67	17	4	1			5	416	2,3	10,1
1999	311	123	10	2	5			1	452	2,4	7,6
2000	268	127	5	2	7			1	410	2,7	7,7
2001	353	66	8	1	7				435	1,6	8,4
2002	215	56	4		5				280	1,8	7,8
<b>Gesamt</b>	<b>9616</b>	<b>1293</b>	<b>328</b>	<b>26</b>	<b>132</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>39</b>	<b>11444</b>	<b>1,6</b>	<b>9,9</b>

## Anhang 1: RH - Anteil der Prüfbullen in Bayern, Geburtsjahrgänge 1975 - 2002

b) in Prozent

Geburts- jahrgang	RH-Anteil in %								Gesamt
	<6	6	12	18	25	31	37	=50.	
1975	96,9		0,5		0,7			1,9	100,0
1976	94,9		0,7		2,8			1,6	100,0
1977	97,6		0,2		1,2			0,9	100,0
1978	96,2		0,2		3,3			0,2	100,0
1979	96,9	0,2	0,7		1,7		0,5		100,0
1980	93,6	0,5	3,5		2,1	0,2			100,0
1981	91,7		1,4	0,5	5,4			0,9	100,0
1982	95,2	0,5	1,0		2,3		0,8	0,3	100,0
1983	98,2	0,5	0,8		0,5				100,0
1984	96,2	1,5	1,8		0,5				100,0
1985	96,7	0,7	1,7	0,2	0,7				100,0
1986	96,4	1,0	2,3		0,3				100,0
1987	81,0	4,0	14,5		0,3		0,3		100,0
1988	88,6	5,4	5,7		0,2				100,0
1989	88,4	2,7	8,4	0,2	0,2				100,0
1990	91,0	4,9	3,9		0,3				100,0
1991	91,5	6,0	2,2		0,3				100,0
1992	86,1	10,4	3,0	0,5	0,0				100,0
1993	75,8	19,9	3,6	0,5	0,0			0,2	100,0
1994	61,6	32,7	5,2	0,2	0,2				100,0
1995	58,2	36,8	3,3	0,7	0,7	0,2			100,0
1996	44,9	49,6	3,6	1,0	0,5			0,5	100,0
1997	69,3	25,8	2,4	0,2	1,1	0,4		0,8	100,0
1998	77,4	16,1	4,1	1,0	0,2			1,2	100,0
1999	68,8	27,2	2,2	0,4	1,1			0,2	100,0
2000	65,4	31,0	1,2	0,5	1,7			0,2	100,0
2001	81,1	15,2	1,8	0,2	1,6				100,0
2002	76,8	20,0	1,4		1,8				100,0
<b>Gesamt</b>	<b>84,0</b>	<b>11,3</b>	<b>2,9</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>

## Anhang 2: Bullen in der gezielten Paarung 2002 - 2004

Bulle Name	HBNr	RH%	Vater	Linie	RH %	M-Vater	Linie	RH %	MM-Vater	Linie	RH%	MM- Vater	Linie	RH%	MM MM %	Quartal
Hagoff	160135	6,25	Halling	Haxl		Renner	Redad	25	Saudi	Senat		Balbo	Bayer			2002/2
Kamps	160210		Romanek	Romulus		Propeller	Posco		Zeus	Zelot		Rosti	Romi			2002/2
Brasil	165319	6,25	Baldrin	Bayer		Stress	Streik		Halunke	Haxl	25	Caruso	RH Candy	50		2002/2
Region	178189	6,25	Renger	Redad	12,5	Dirteck	Dior		Oswald	Honig		Haxin	Haxl			2002/2
Hostress	420029		Hodach	Honig		Stress	Streik		Picasso	Polzer		Song	Senat			2002/2
Honda	605070	12,50	Honni	Honig		Geha	Gong		Firestar	RedHolst	100	Imo	Polster			2002/2
Ergo	165320		Erfurt	Eder		Propeller	Posco		Streif	Streik		Banz	Bayer			2002/3
Eilig	165330		Egol	Eder		Horb	Honig		Stress	Streik		Rotbart	Romulus	12,5		2002/3
Remont	181791	9,38	Report	Redad	12,5	Stress	Streik		Radi	Redad	25		Suba			2002/3
Einser	184282		Egol	Eder		Streitl	Streik		Harden	Haxl						2002/3
Naab	184294	6,25	Rexon	Redad	12,5	Hola	Haxl		Hasud	Haxl						2002/3
Mister	181732		Malf	Morello	3,12	Streitl	Streik		Borax	Bayer						2002/4
Zadar	184290		Zar	Zelot		Propeller	Posco		Bambus	Bach		Taft	Hannes			2002/4
Neczas	187479	6,25	Rexon	Redad	12,5	Husalus	Perutz		Horror	Honig		Ponit	Portikus			2002/4
Engadin	191307		Egol	Eder		Muster	Rossli		Pama	Patent		Hassan	Haxl			2002/4
Regens	426059	18,75	Renger	Redad	12,5	Haxpat	Haxl		Topas	RedHolst	100	Polster	Polster			2002/4
Mandl	605095	4,69	Malf	Morello	3,12	Streitl	Streik		Präfekt	Perutz	25	Polo	Polster			2002/4
Rehard	605099	12,50	Report	Redad	12,5	Hardin	Haxl		Pamax	Patent		Topper	RedHolst	100		2002/4
Noriker	605107	6,25	Rexon	Redad	12,5	Streitl	Streik		Romer	Romulus		Hass	Haxl			2002/4
Lys	605305		Zeumon	Zelot		Uterino	Haxl									2002/4
Madera	160365		Malf	Morello	3,12	Horb	Honig		Strass	Streik		Posco	Polzer			2003/1
Lom	172171	3,13	Lombard	Haxl		Stress	Streik		Renner	Redad	25	Silit	Senat			2003/1
Zarbo	175158	3,13	Zar	Zelot		Ralbo	Redad	12,5	Rom	Romulus		Half	Haxl			2003/1
Rottal	195006	9,38	Report	Redad	12,5	Ralbo	Redad	12,5	Romit	Romulus		Ferry	Fez			2003/1
Dionis	605306	4,69	Didi	Dior	3,12	Moras	Morello		Radi	Redad	25	Baldo	Bayer			2003/1
Sigmo	160440		Spiro	Streik		Horst	Honig		Zegano	Zelot		Balbo	Bayer			2003/2
Malfinist	172179	4,69	Malf	Morello	3,12	Paladin	Patent		Renner	Redad	25	Oswald	Honig			2003/2
Repass	172182	6,25	Report	Redad	12,5	Strass	Streik		Half	Haxl		Haxan	Haxl			2003/2
Lomer	175150		Lombard	Haxl		Horwein	Honig		Plank	Planet II		Hahn	Haft			2003/2
Lowein	175151		Lombard	Haxl		Horwein	Honig		Plank	Planet II		Hahn	Haft			2003/2
Rimili	184509	6,25	Report	Redad	12,5				Hanus	Haxl		Rom	Romulus			2003/2
Enrico	187454		Egol	Eder		Hornus	Honig		Streifix	Streik		Balbo	Bayer			2003/2
Epo	187519		Egol	Eder		Ponez	Portikus		Horror	Honig		Striktus	Streik			2003/2
Romello	191120		Romen	Romulus		Morello	Morello		Hartl	Haxl						2003/2
Roma	165441		Romen	Romulus		Malf	Morello	3,12	Propeller	Posco		Sandbichl	Salus			2003/3
Eirich	169211		Egol	Eder		Propeller	Posco		Siegmann	Senat		Habsburg	Hektus			2003/3
Stramess	169287		Stramin	Streik		Stress	Streik		Baldur	Bayer		Rektor	Redad	25		2003/3
Maigold	169295		Malf	Morello	3,12	Horwein	Honig		Satir	Senat		Herford	Hektus			2003/3
Hodap	178306		Hodach	Honig		Plankton	Planet II		Bonn	Bayer		Horror	Honig			2003/3
Lombardo	178309		Lombard	Haxl		Horwein	Honig		Lebisch	Haxl		Habana	Haft			2003/3
Roberto	178337	9,38	Report	Redad	12,5	Ralbo	Redad	12,5	Zamur	Zar		Polyp	Polster			2003/3
Merkur	184530	4,69	Malf	Morello	3,12	Radon	Redad	12,5	Haxelier	Haxl		Rom	Romulus			2003/3
Repteit	191387	6,25	Report	Redad	12,5	Streitl	Streik		Pama	Patent		Pontex	Polzer			2003/3
Respond	176143	6,25	Renger	Redad	12,5	Balist	Bayer		Mostri	Rossli		Half	Haxl			2003/4
Sponsor	178311	3,13	Sport	Streik		Horst	Honig		Radi	Redad	25	Sambach	Salus			2003/4
Elbrus	184534	3,13	Egol	Eder		Ralbo	Redad	12,5	Streitl	Streik		Haxler	Haxl			2003/4
Safir	184538	3,13	Samurai	Streik		Hodscha	Honig		Romulus	Romulus		Colt	Cornett	50		2003/4
Hofberg	184564	3,13	Honer	Honig		Romanek	Romulus		Renner	Redad	25	Horler	Honig			2003/4
Dino	605124	10,94	Didi	Dior	3,13	Radi	Redad	25	Präfekt	Perutz	25					2003/4
Leo	605177		Lock	Haxl		Happ	Haxl		Streitl	Streik		Romer	Romulus			2003/4
Samut	178385		Samurai	Streik		Horb	Honig		Stress	Streik		Renner	Redad	25		2004/1
Sampras	178402	3,13	Samurai	Streik		Rambo	Redad	12,5	Ferry	Fez		Salger	Salus			2004/1
Romeo	184543	3,13	Romen	Romulus		Report	Redad	12,5	Zeus	Zelot		Rotex	Romulus			2004/1
Emir	184557		Egol	Eder		Horb	Honig		Streitl	Streik		Pamax	Patent			2004/1
Marmara	184560		Malf	Morello	3,12	Streitl	Streik		Ferry	Fez		Odin	Honig			2004/1
Riffhai	187691	6,25	Renno	Redad	12,5	Horwein	Honig		Rom	Romulus		Sarde	Salus			2004/1
Waterberg	195500	6,25	Winzer	Honig		Rambo	Redad	13	Hodscha	Honig		Larsen	Haxl			2004/1

**Anhang 3: Püfbullen nach Geburtsjahrgängen und Vätern (Geb.jg. 1993-2002, mit Prüfeinsatz in Bayern)**

Vater	1993	Vater	1994	Vater	1995	Vater	1996	Vater	1997	Vater	1998
Horwein	51	Ralbo	55	Halling	63	Romanek	39	Egol	85	Sport	49
Horst	41	Zax	43	Romen	53	Renger	37	Report	35	Samurai	40
Horb	38	Streuf	39	Malf	46	Hodach	36	Zar	31	Stego	36
Elch	37	Humberg	29	Renold	45	Report	35	Rexon	28	Stresor	26
Zax	29	Radon	19	Report	24	Rexon	35	Lombard	27	Egol	23
Morwel	25	Bonsar	17	Ralbo	17	Renold	24	Steffen	24	Promo	22
Geha	19	Morwel	17	Radon	13	Malf	23	Motor	18	Hodach	18
Gering	15	Ponez	16	Rambo	13	Honni	20	DIDI	16	Honer	17
Radius	15	Zitat	16	Zeukar	13	Reder	19	Streib	16	Zar	17
Bambi	11	Ferahh	15	Humberg	9	Postner	16	Malf	14	Report	16
Propeller	11	Horst	13	Husaldo	7	Baltor	10	Placo	13	Spiro	13
Mostri	8	Bambi	10	Horst	6	Romen	9	Erfurt	12	Renner	12
Stress	8	Propeller	9	Raider	6	Horst	9	Horst Nea	12	Lombard	11
Zeukar	7	Dipex	8	Dimmer	5	Halling	8	Sport	12	Malf	11
Renner	6	Horb	8	Bonsar	5	Halter	7	Magnus	8	Winzer	9
Steg	6	Rambo	8	Dirello	5	Arus	6	Hodach	7	Rexon	9
Halof	5	Renton	8	Streitl	5	Placo	6	Stralist	7	Stramin	6
Moras	5	Horwein	6	Streuf	5	Ralbo	6	Horwein	6	Didi	5
Radon	5	Halling	6	Zetter	5	Rebi	6	Postner	6	Streib	5
Alpos	4	Labra	6	Romanek	4	Streitl	5	Renger	5	Horwein	4
weitere	67	weitere	77	weitere	70	weitere	65	weitere	79	weitere	65

Linie	1993	Linie	1994	Linie	1995	Linie	1996	Linie	1997	Linie	1998
Honig	137	Redad	105	Redad	131	Redad	174	Eder	97	Streik	192
Zelot	37	Zelot	101	Haxl	65	Honig	76	Redad	78	Honig	53
Eder	37	Perutz	30	Romulus	63	Romulus	52	Streik	67	Redad	52
Gong	34	Honig	29	Morello	51	Morello	23	Zelot	41	Polzer	28
Redad	31	Bayer	29	Zelot	30	Haxl	21	Haxl	35	Eder	25
Morello	31	Morello	21	Perutz	16	Polzer	17	Honig	32	Zelot	21
Streik	20	Pontius	16	Dior	15	Bayer	11	Rossl	18	Haxl	13
Bayer	17	Haxl	15	Honig	14	Zelot	9	Dior	17	Morello	12
Polzer	13	Streik	15	Bayer	8	Streik	9	Planet II	15	Dior	6
Rossl	11	Polzer	15	Streik	5	Planet II	9	Morello	14	Perutz	3
Haxl	10	Fez	15	Planet II	4	Äpler I	6	Romulus	9	Romulus	3
<b>ges.</b>	<b>413</b>	<b>ges.</b>	<b>425</b>	<b>ges.</b>	<b>419</b>	<b>ges.</b>	<b>421</b>	<b>ges.</b>	<b>461</b>	<b>ges.</b>	<b>414</b>

**Anhang 3: Prüfbullen nach Geburtsjahrgängen und Vätern (Geb.jg. 1993-2002, mit Prüfeinsatz in Bayern**

Vater	1999	Vater	2000	Vater	2001	Vater	2002	Vater	ges
Weinox	81	Zaster	56	Randy	57	Regio	35	Egol	115
Strovanna	56	Ralbit	42	Romel	52	Rumba	24	Report	113
Winzer	46	Horwart	41	Humlang	31	Repuls	16	Malf	104
Horwart	36	Randy	33	Borneo	27	Malefiz	15	Weinox	99
Stego	36	Rolo	29	Henry	24	Rochen	14	Randy	95
Boss	24	Boss	27	Malefiz	22	Hippo	13	Ralbo	84
Hucki	17	Morrer	23	Rumba	19	Rogen	12	Zax	79
Radau	16	Harro	14	Ralbit	19	Raubling	12	Halling	78
Honer	10	Weinox	13	Robert	18	Borneo	12	Horwart	77
Zeurad	8	Humlang	10	Malhax	14	Rheingold	11	Horwein	75
Malf	7	Zeit	10	Rolo	12	Romel	9	Romen	74
Renner	7	Malhax	9	Rogen	9	Reiter	9	Stego	73
Samurai	7	Rall	9	Friese	8	Hodson	8	Rexon	72
Gebal	6	Gebal	7	Hormoll	8	Friese	6	Renold	71
Wasen	6	Wespe	6	Manager	8	Renom	5	Hodach	71
Waxin	5	Holger	6	Ringo	6	Randy	5	Horst	69
Egol	5	Borneo	5	Ramba	6	Rolo	5	Ralbit	64
Geronimo	5	Hodach	4	Hofrat	5	Malard	4	Romel	61
Stresor	4	Heribert	4	Boss	4	Rosner	4	Sport	61
Hofer	4	Romen	3	Rester	4	Ruap	4	Horb	60
weitere	66	weitere	59	weitere	82	weitere	57	weitere	2538

Linie	1999	Linie	2000	Linie	2001	Linie	2002	Linie	ges.
Honig	202	Redad	120	Redad	153	Redad	139	Redad	1015
Streik	108	Honig	88	Romulus	68	Romulus	49	Honig	716
Redad	35	Zelot	71	Honig	53	Honig	31	Streik	431
Bayer	24	Morello	33	Morello	52	Morello	24	Zelot	340
Haxl	18	Bayer	32	Bayer	34	Bayer	17	Morello	270
Husar	17	Haxl	22	Perutz	31	Zelot	7	Romulus	253
Gong	11	Perutz	11	Zelot	12	Streik	2	Haxl	208
Zelot	10	Streik	8	Haxl	8	Dior	2	Bayer	181
Morello	9	Gong	8	Streik	5	Perutz	2	Eder	170
Eder	6	Romulus	4	Polzer	4	Polzer	2	Perutz	99
Romulus	3	Pontius	3	Äpler I	3	Haxl	1	Polzer	92
<b>ges.</b>	<b>452</b>	<b>ges.</b>	<b>410</b>	<b>ges.</b>	<b>435</b>	<b>ges.</b>	<b>280</b>	<b>ges.</b>	<b>4133</b>

Geb.jg. 2001 und 2002 incl. Gewährschaften (ca. 10 %)

**Anhang 4: Prüfbullen nach Geburtsjahrgängen und Muttersvätern  
(Geb.jg. 1993- 2002, mit Prüfeinsatz in Bayern)**

MVater	1993	MVater	1994	MVater	1995	MVater	1996	MVater	1997	MVater	1998
Streif	24	Renner	26	Stress	22	Horb	32	Horb	43	Horb	56
Zeus	22	Horror	24	Propeller	20	Renner	29	Horwein	34	Horwein	41
Renner	21	Zeus	21	Streitl	17	Plankton	28	Streitl	28	Ralbo	29
Radi	19	Streif	16	Plankton	16	Streitl	28	Renner	26	Report	24
Horror	16	Propeller	13	Renner	16	Horwein	26	Propeller	21	Horst	16
Larsen	13	Sambach	12	Horb	15	Propeller	23	Ralbo	17	Malf	15
Disko	11	Plankton	11	Rom	13	Stress	18	Stress	17	Streitl	15
Propeller	9	Hodscha	10	Horwein	12	Zeus	14	Horst	13	Radon	9
Strass	9	Radi	10	Radi	12	Lotus	11	Report	13	Renner	9
Ponit	8	Streitl	9	Zeus	11	Horror	8	Romen	12	Zax	9
Sambach	7	Morello	7	Dirteck	10	Strass	8	Zax	9	Propeller	7
Hahn	6	Rom	7	Strass	10	Horst	7	Zeus	9	Stress	7
Morello	6	Bonn	6	Hodscha	9	Rom	7	Radon	8	Bois	6
Romulus	6	Strass	6	Mobem	9	Zax	6	Holb	6	Arus	5
Streitl	6	Stress	6	Lotus	8	Geha	5	Humberg	6	Lotus	5
Baptist	5	Baldur	5	Sambach	8	Radi	5	Lotus	6	Romen	5
Bimbo	5	Dirteck	5	Disko	7	Ralbo	5	Malf	6	Zeus	5
Egmont	5	Horb	5	Horror	7	Streif	5	Plankton	6	Alpos	4
Hodscha	5	Hupfer	5	Egel	6	Alpos	4	Horror	5	Bonn	4
Horwein	5	Husar	5	Medur	6	Balisto	4	Lippold	4	Hodach	4
weitere	205	weitere	216	weitere	185	weitere	148	weitere	172	weitere	139
<b>ges.</b>	<b>413</b>	<b>ges.</b>	<b>425</b>	<b>ges.</b>	<b>419</b>	<b>ges.</b>	<b>421</b>	<b>ges.</b>	<b>461</b>	<b>ges.</b>	<b>414</b>

MVater	1993	MVater	1994	MVater	1995	MVater	1996	MVater	1997	MVater	1998
Haxl	57	Honig	50	Streik	66	Honig	83	Honig	107	Honig	127
Redad	49	Redad	49	Honig	52	Streik	71	Redad	76	Redad	99
Streik	45	Haxl	43	Haxl	40	Redad	47	Streik	63	Streik	29
Honig	33	Streik	41	Redad	34	Haxl	36	Haxl	31	Zelot	21
Roxi	26	Bayer	29	Romulus	24	Planet II	29	Romulus	29	Haxl	20
Zelot	26	Salus	25	Polzer	21	Polzer	24	Polzer	23	Morello	19
Salus	22	Romulus	23	Dior	20	Zelot	23	Zelot	22	Romulus	13
Bayer	19	Zelot	23	Salus	19	Romulus	17	Morello	15	Polzer	12
Polzer	17	Polzer	19	Planet II	19	Bayer	15	Bayer	12	Älpler I	9
Morello	15	Morello	18	Bayer	17	Rossli	10	Perutz	9	Bayer	9
Dior	15	Dior	12	Zelot	15	Morello	10	Rossli	8	Dior	9
Pontius	10	Planet II	12	Morello	13	Dior	9	Dior	8	MB Bois	6
weitere	79	weitere	81	weitere	79	weitere	47	weitere	58	weitere	41
<b>ges.</b>	<b>413</b>	<b>ges.</b>	<b>425</b>	<b>ges.</b>	<b>419</b>	<b>ges.</b>	<b>421</b>	<b>ges.</b>	<b>461</b>	<b>ges.</b>	<b>414</b>



**Anhang 4: Prüfbullen nach Geburtsjahrgängen und Muttersvätern  
(Geb.jg. 1993 - 2002), mit Prüfeinsatz in Bayern**

MVater	1999	MVater	2000	MVater	2001	MVater	2002	MVater	ges
Horb	42	Report	29	Report	39	Romen	29	Horb	245
Report	35	Romen	28	Romen	35	Weinox	15	Horwein	210
Ralbo	32	Ralbo	27	Horwein	24	Malf	13	Report	154
Horwein	31	Horwein	26	Ralbo	20	Horb	12	Renner	154
Malf	29	Malf	25	Malf	18	Report	12	Romen	139
Romen	28	Horb	24	Hodach	18	Horwein	10	Streitl	138
Horst	20	Hodach	15	Horst	17	Samurai	9	Ralbo	136
Renold	14	Horst	13	Horb	16	Horwart	9	Malf	108
Streitl	14	Streitl	13	Egol	15	Hodach	7	Propeller	107
Renner	14	Egol	12	Erfurt	12	Horst	7	Horst	99
Radon	10	Renold	12	Weinox	10	Ralbo	5	Stress	92
Stress	8	Halling	8	Samurai	7	Stego	5	Zeus	92
Zax	8	Renner	7	Streitl	7	Egol	5	Plankton	70
Hodach	7	Propeller	7	Stego	6	Renold	5	Horror	61
Rexon	6	Husaldo	6	Dirteck	6	Winzer	4	Streif	54
Husaldo	6	Rambo	6	Halling	6	Placo	4	Hodach	51
Zeus	6	Zitat	6	Husaldo	6	Stramin	4	Radi	48
Egol	5	Rexon	5	Honer	5	Radau	4	Lotus	45
Bois	5	Reder	5	Strovanna	5	Rexon	3	Strass	41
Lotus	5	Renger	5	Radon	5	Bois	3	Radon	40
weitere	127	weitere	131	weitere	158	weitere	110	weitere	2049
<b>ges.</b>	<b>452</b>	<b>ges.</b>	<b>410</b>	<b>ges.</b>	<b>435</b>	<b>ges.</b>	<b>282</b>	<b>ges</b>	<b>4133</b>

MVater	1999	MVater	2000	MVater	2001	MVater	2002	MVater	ges
Redad	124	Redad	112	Honig	105	Honig	72	Honig	825
Honig	109	Honig	88	Redad	93	Redad	53	Redad	736
Romulus	35	Romulus	36	Streik	51	Streik	31	Streik	462
Morello	32	Streik	32	Romulus	41	Romulus	30	Haxl	313
Streik	32	Morello	31	Eder	82	Morello	18	Romulus	274
Haxl	25	Zelot	21	Haxl	28	Haxl	14	Zelot	203
Zelot	25	Eder	17	Morello	21	Eder	11	Morello	193
Perutz	10	Haxl	17	Zelot	18	Zelot	8	Polzer	142
Eder	8	Polzer	10	Dior	9	Dior	5	Bayer	115
Polzer	7	Perutz	9	Perutz	8	Planet II	5	Dior	100
Red Holstein	7	Red Holstein	7	Red Holstein	7	Polzer	5	Eder	100
Dior	6	Dior	6	Montbeliard	6	Red Holstein	4	Planet II	88
weitere	32	weitere	24	weitere	20	weitere	24	weitere	582
<b>ges.</b>	<b>452</b>	<b>ges.</b>	<b>410</b>	<b>ges.</b>	<b>435</b>	<b>ges.</b>	<b>280</b>	<b>ges.</b>	<b>4133</b>

### Anhang 5: Milchleistung der abgegangenen Kühe

Jahr	Milch kg Lebensleistung			Milch kg täglich		
	Fleckvieh	Braunvieh	Schwarzbunt	Fleckvieh	Braunvieh	Schwarzbunt
1978	13.568	15.874	14.583	13,6	13,8	15,0
1979	13.696	16.253	15.092	13,8	14,1	15,3
1980	13.870	16.760	15.643	14,1	14,4	15,8
1981	13.967	17.108	16.042	14,4	14,7	16,1
1982	14.255	17.432	16.476	14,7	15,1	16,4
1983	14.759	18.087	16.919	14,9	15,3	16,7
1984	14.826	18.025	16.708	15,2	15,6	16,9
1985	14.691	18.306	16.382	15,3	15,8	16,9
1986	15.368	18.800	17.366	15,4	15,9	17,2
1987	15.462	18.885	17.856	15,6	16,1	17,4
1988	15.552	19.686	18.307	15,6	16,2	17,3
1989	15.953	20.236	19.710	15,8	16,3	17,7
1990	16.053	21.104	20.208	16,0	16,6	17,9
1991	15.779	21.121	20.313	16,2	16,6	18,2
1992	15.703	20.906	20.074	16,4	16,9	18,5
1993	16.253	21.740	20.256	16,7	17,1	18,7
1994	16.458	21.604	20.281	16,9	17,2	19,0
1995	16.718	21.919	19.977	17,1	17,4	19,2
1996	16.730	21.706	19.468	17,2	17,6	19,5
1997	16.651	21.578	19.351	17,4	17,9	19,9
1998	16.888	21.600	19.015	17,7	18,4	20,5
1999	17.096	21.884	19.351	18,1	18,7	21,2
2000	17.094	21.837	19.421	18,4	18,8	21,6
2001	17.469	22.602	20.179	18,9	19,2	22,3
2002	17.789	23.036	20.638	19,3	19,5	22,8
2003	18.185	23.520	21.235	19,6	19,7	23,1

Quelle: LKV Bayern

**Anhang 6: Anzahl abgegangener Fleckviehkühe in Abhängigkeit von der 1. Laktation**

<b>Klassen</b>						
<b>Jahre</b>	<b>&lt;5000</b>	<b>&lt;6000</b>	<b>&lt;7000</b>	<b>&lt;8000</b>	<b>&lt;9000</b>	<b>&gt;=9000</b>
<b>1980</b>	92302	6332	608	43	3	0
<b>1981</b>	98023	8564	946	49	7	0
<b>1982</b>	102250	10953	1257	96	7	0
<b>1983</b>	104993	13545	1637	144	3	0
<b>1984</b>	120229	19074	2566	188	9	1
<b>1985</b>	111002	19249	2826	236	8	1
<b>1986</b>	115924	21415	3211	273	17	1
<b>1987</b>	128064	26857	4291	302	14	0
<b>1988</b>	114303	24904	4084	340	22	1
<b>1989</b>	122629	28374	4689	439	25	3
<b>1990</b>	124199	31430	5579	521	30	3
<b>1991</b>	125142	34794	6486	685	56	4
<b>1992</b>	122890	38484	7892	906	70	3
<b>1993</b>	117415	41169	9268	1079	93	6
<b>1994</b>	114755	45060	11190	1400	136	10
<b>1995</b>	116053	50445	13198	1871	177	10
<b>1996</b>	115596	54495	15259	2409	267	32
<b>1997</b>	122925	62772	18870	3126	409	42
<b>1998</b>	121085	69299	23126	4246	575	74
<b>1999</b>	102778	68357	25912	5553	835	124
<b>2000</b>	94286	71094	31077	7589	1301	205
<b>2001</b>	85175	72748	36085	10201	2057	378
<b>2002</b>	83301	78477	44309	14100	3097	698

Quelle: Dr. Sprengel, LKV München

**Anhang 7: Futtertage abgegangener Fleckviehkühe in Abhängigkeit von der 1. Laktation**

Klassen	<5000	<6000	<7000	<8000	<9000	>=9000
Jahre						
1980	1397	1212	1196	1159	1239	
1981	1375	1197	1128	1103	1060	
1982	1361	1199	1142	1118	1026	
1983	1371	1217	1174	1105	1395	
1984	1373	1217	1153	1106	868	
1985	1348	1268	1240	1129	1504	
1986	1359	1348	1345	1313	1480	
1987	1362	1362	1338	1327	1115	
1988	1356	1388	1373	1315	1092	
1989	1375	1411	1395	1346	1565	
1990	1381	1367	1336	1301	1279	
1991	1367	1308	1244	1158	1078	
1992	1342	1257	1177	1099	1151	
1993	1343	1240	1156	1104	1248	
1994	1349	1252	1171	1107	1041	
1995	1346	1250	1180	1111	1027	
1996	1338	1255	1184	1097	1087	
1997	1325	1264	1206	1115	1132	
1998	1330	1256	1183	1124	1033	
1999	1340	1242	1136	1072	996	897
2000	1342	1224	1109	1029	947	873
2001	1352	1233	1104	1011	954	884
2002	1357	1226	1111	1014	973	955

Quelle: Dr. Sprengel, LKV München

**Anhang 8: Lebensleistung abgegangener Fleckviehkühe in Abhängigkeit von der 1. Laktation in Milch-kg**

<b>Klassen</b>						
<b>Jahre</b>	<b>&lt;5000</b>	<b>&lt;6000</b>	<b>&lt;7000</b>	<b>&lt;8000</b>	<b>&lt;9000</b>	<b>&gt;=9000</b>
<b>1980</b>	17010	19023	20803	20292	26440	
<b>1981</b>	17042	18929	20186	21192	17660	
<b>1982</b>	17120	19097	20377	21799	19401	
<b>1983</b>	17488	19416	21069	21707	31764	
<b>1984</b>	17744	19574	20818	21857	18301	
<b>1985</b>	17419	20191	22223	22379	31886	
<b>1986</b>	17592	21399	24002	26053	30613	
<b>1987</b>	17776	21734	23983	26326	24436	
<b>1988</b>	17615	22032	24579	26383	24150	
<b>1989</b>	17965	22533	25025	27271	32331	
<b>1990</b>	18196	21996	24227	26469	29118	
<b>1991</b>	18191	21192	22771	23588	23724	
<b>1992</b>	18063	20507	21638	22659	25917	
<b>1993</b>	18327	20359	21413	22919	28138	
<b>1994</b>	18506	20633	21704	22930	23839	
<b>1995</b>	18601	20666	22012	22951	23600	
<b>1996</b>	18502	20758	22082	22890	24820	
<b>1997</b>	18387	20933	22473	23229	26164	
<b>1998</b>	18596	20937	22239	23561	24000	
<b>1999</b>	18903	20854	21539	22677	23301	23654
<b>2000</b>	19063	20662	21152	21903	22271	22820
<b>2001</b>	19379	21018	21224	21768	22723	23483
<b>2002</b>	19534	21027	21481	21916	23360	25202

Quelle: Dr. Sprengel, LKV München

## Anhang 9: Durchschnittliche Zwischenkalbezeiten nach Rassen

Jahr	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunte	
	Kühe	Tage	Kühe	Tage	Kühe	Tage
1970	309.366	380	118.784	384	21.381	376
1971	316.162	381	121.858	383	22.570	375
1972	326.994	381	125.429	382	23.888	374
1973	341.221	380	131.914	382	26.782	375
1974	366.574	380	139.807	384	29.553	376
1975	374.784	381	142.550	384	30.375	377
1976	391.266	380	146.630	383	31.737	378
1977	426.197	380	149.381	383	33.517	378
1978	439.012	383	155.172	387	35.274	381
1979	475.871	386	163.019	392	37.793	387
1980	508.626	386	169.030	393	39.432	388
1981	539.176	387	173.520	393	41.124	389
1982	568.984	388	177.444	394	42.463	392
1983	597.869	388	180.700	396	44.634	393
1984	630.691	388	187.754	395	48.482	393
1985	629.964	388	180.600	395	47.713	393
1986	643.758	388	180.267	397	48.166	395
1987	594.070	377 <sup>1)</sup>	161.904	384 <sup>1)</sup>	43.342	379 <sup>1)</sup>
1988	579.292	378 <sup>1)</sup>	153.453	386 <sup>1)</sup>	40.148	382 <sup>1)</sup>
1989	592.814	377 <sup>1)</sup>	153.188	385 <sup>1)</sup>	38.604	382 <sup>1)</sup>
1990	598.000	377 <sup>1)</sup>	149.180	385 <sup>1)</sup>	37.143	382 <sup>1)</sup>
1991	630.030	378 <sup>1)</sup>	153.165	387 <sup>1)</sup>	37.351	383 <sup>1)</sup>
1992	626.270	388	148.695	406	35.736	400
1993	638.678	388	146.903	406	35.495	399
1994	647.808	389	146.533	407	36.079	400
1995	678.828	389	149.913	406	38.214	399
1996	685.962	390	147.075	407	39.133	401
1997	697.168	390	141.871	407	41.802	401
1998	682.775	390	137.064	410	45.023	402
1999	668.020	389	133.981	409	46.663	404
2000	665.555	391	132.821	409	49.320	407
2001	664.708	391	131.822	411	53.604	408
2002	638.152	391	125.927	410	52.510	408
2003	639.692	394	123.502	413	54.365	412

2) Von 1987 bis 1991 sind Zwischenkalbezeiten über 500 Tage in der durchschnittlichen ZKZ nicht enthalten

**Anhang 10: Ergebnisse der Eigenleistungsprüfung auf Mastleistung im Feld  
Auktionsbullen beim Fleckvieh und beim Braunvieh in Bayern**

Jahr	Fleckvieh				Braunvieh			
	Anzahl Bullen	Alter Tage	Gew. kg	Tägl.Zun. seit Geburt,g	Anzahl Bullen	Alter Tage	Gew. kg	Tägl.Zun. seit Geburt,g
<b>1965</b>	6702	489	584	1112	2302	439	469	982
<b>70</b>	4324	477	597	1168	2393	415	458	1014
<b>75</b>	3062	463	597	1206	2512	412	466	1041
<b>80</b>	3208	458	600	1227	2402	418	487	1076
<b>85</b>	2821	458	611	1251	2127	425	500	1090
<b>90</b>	2969	460	634	1303	1788	428	540	1180
<b>91</b>	2821	454	636	1317	1622	427	534	1166
<b>92</b>	2629	450	637	1327	1318	432	535	1152
<b>93</b>	2558	449	634	1330	1155	431	537	1160
<b>94</b>	2505	447	629	1325	1239	427	534	1163
<b>95</b>	2407	445	633	1339	1098	430	536	1160
<b>96</b>	2318	447	639	1345	1045	430	533	1151
<b>97</b>	2129	451	637	1329	1021	428	530	1154
<b>98</b>	1879	447	634	1329	812	427	529	1153
<b>99</b>	1682	448	652	1364	772	425	524	1154
<b>2000</b>	1548	444	651	1377	634	424	515	1125
<b>2001</b>	1330	452	656	1369	487	444	532	1124
<b>2002</b>	1400	441	638	1364	478	427	528	1155
<b>2003</b>	1316	438	634	1364	416	424	521	1147

Quelle: Jahresberichte Landesverband Bayerischer Rinderzüchter e.V.