

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.-Dürrewächter-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

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | FRAGESTELLUNG | 6 |
| 2. | AUSWERTUNGEN | 6 |
| 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 |
| 3. | SCHLUSSFOLGERUNGEN | 55 |
| 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 |
| 4. | LITERATURVERZEICHNIS | 58 |
| 5. | ANHANG | 59 |

1. Fragestellung

Es bedarf keiner näheren Begründung, dass die Zuchtstrategie in Milch-, Zweinutzungs- und Fleischerassen 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 ¹⁾ | | | | | | | | 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 |

¹⁾ 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 Fremdblutanteil¹⁾ 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 |

¹⁾ 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 ¹⁾ | | 25 ²⁾ | | 50 ³⁾ | | >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 |

¹⁾ einschl. 18 %, ²⁾ einschl. 31 %, ³⁾ 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 %.

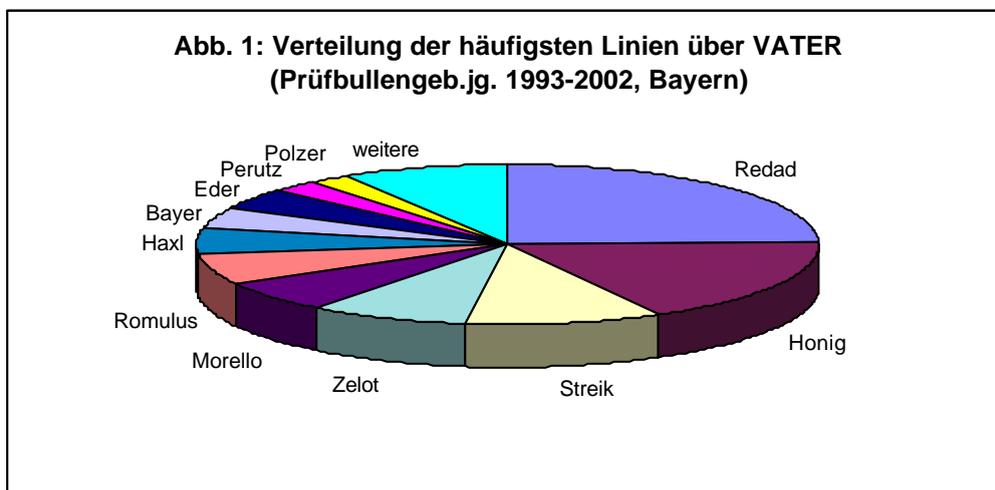
2.2. Entwicklung der Vaterlinien-Verteilung

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.

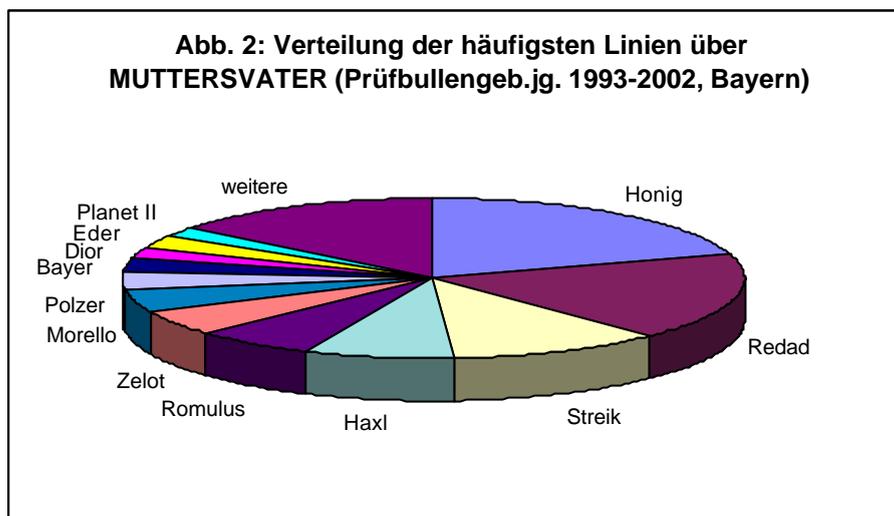
Nach Bullenlinien ausgewertet waren die Stiere Redad (1015 geprüfte Bullen), Honig (716), Streik (431) und Zelot (340) am meisten vertreten. Mit 2.502 geprüften Stieren stellten diese vier Linien 60,5 % aller in diesen 10 Jahren eingesetzten Prüfbullen (Abb. 1).



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

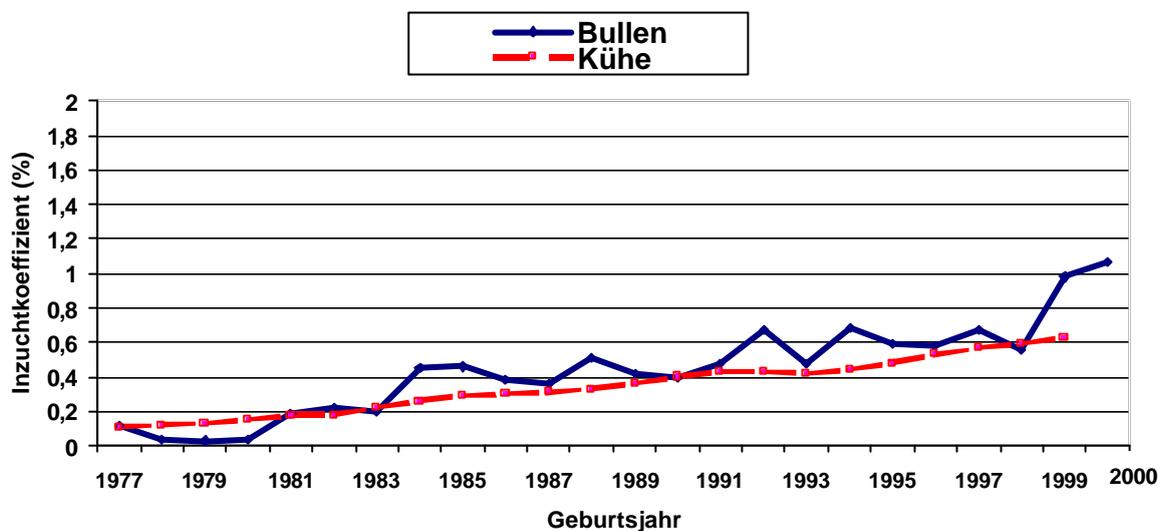
2.3. Inzuchtkoeffizienten in der bayerischen Fleckviehpopulation

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 ¹⁾ | | 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 |

¹⁾ 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 |
| 1. auf 5. | . | 891 | 34,2 | 31,1 |

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 |
| 1. auf 5. | 1.075 | 43,2 | 38,0 |

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 |
| 1. auf 5. | - | - | 661 | 25,2 | 23,7 |

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 |
| 1. auf 5. | - | - | 1009 | 39,3 | 35,8 |

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 |
| 1. auf 5. | - | - | 1445 | 56,9 | 50,8 |

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 |
|----------------------------|------------|-------------|--------------|------------------------|
| 1. Laktation | -158 ± 525 | -5,9 ± 20,1 | -5,8 ± 15,9 | -11,8 ± 35,0 |
| 2. Laktation | -172 ± 558 | -6,1 ± 22,4 | -6,1 ± 17,6 | -12,2 ± 38,9 |
| 3. u. weitere Lakt. | -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. | |
| Absolute LS | > 9 | > 9 | < 9 | LSFE = FE2L - FE1L |
| | > 9 | > 9 | > 9 | LSFE = (2*FE2L + 3*FE3L) / 5 - FE1L |
| Skalierte LS | > 9 | > 9 | < 9 | LSFESK = (FE2L*0.90) - FE1L |
| | > 9 | > 9 | > 9 | 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 |
|--------------------|------|------------|--------------|---------|---------|
| FV absolut | 8782 | - 0,43 | 13,52 | - 58,4 | 46,7 |
| FV skaliert | 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.

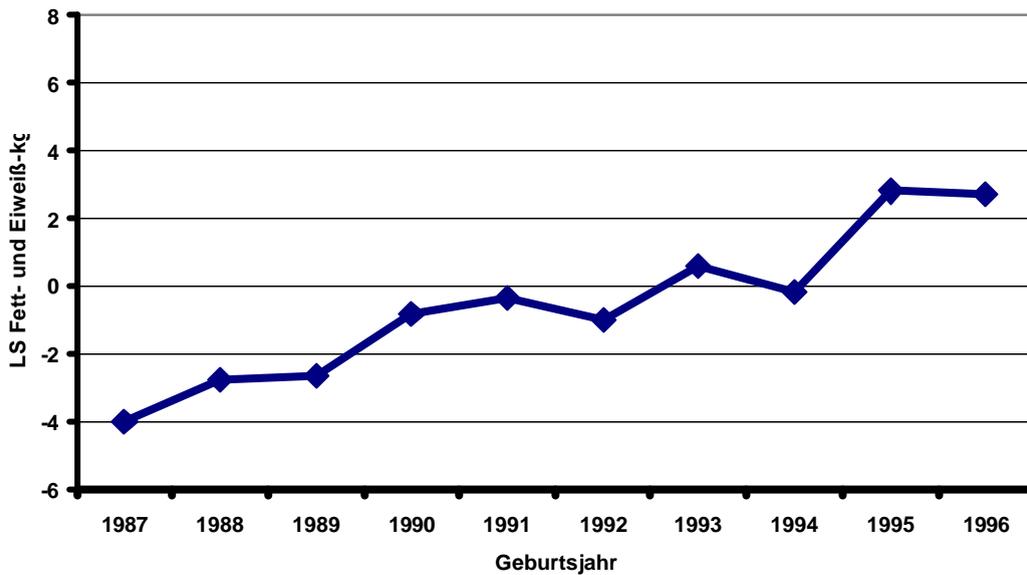
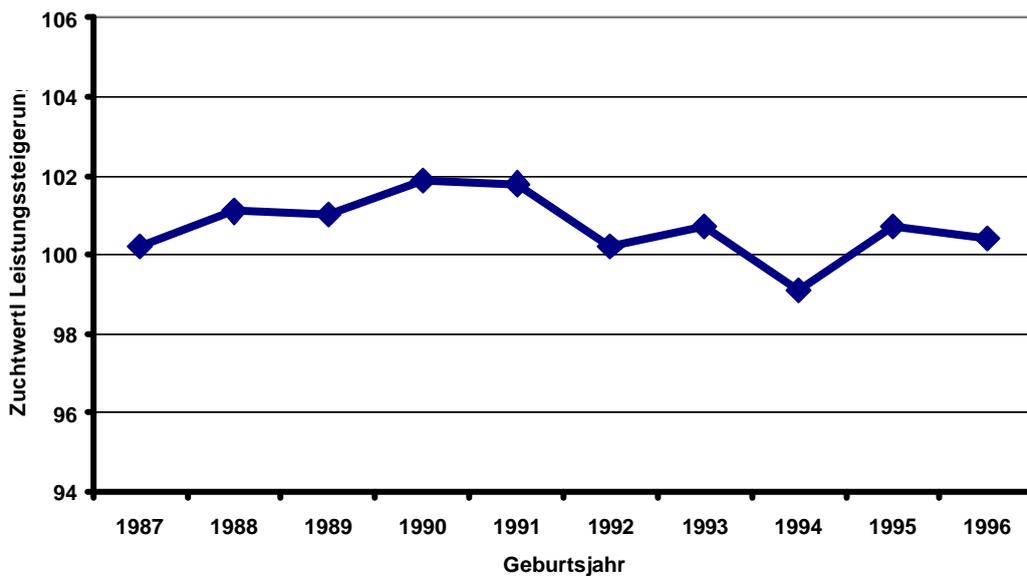


Abb. 4 b: Entwicklung der Relativzahl Leistungssteigerung



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

| Merkmal | unskal. LS | skal. LS |
|----------------------|-------------------|-----------------|
| N | 8782 | 8782 |
| Persistenz | 0,50 | 0,58 |
| Gesamt-ZW | 0,40 | 0,13 |
| Milchwert | 0,40 | 0,10 |
| Fleischwert | -0,05 | -0,10 |
| Nutzungsdauer | 0,04 | 0,06 |
| Zellzahl | 0,19 | 0,20 |
| Melkbarkeit | 0,06 | -0,08 |
| NR90 m | 0,03 | 0,05 |
| KV maternal | 0,05 | 0,04 |
| TG maternal | 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 |
| Erster Zuchtwert | | | | |
| 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 |
| Letzter Zuchtwert | | | | |
| 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 |
| Differenz (kg) | -67 | -71 | -34 | -25 |
| Korrelation erster ZW: letzter ZW | 0.87 | 0.85 | 0.88 | 0.89 |

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 |
| Selektion erster Zuchtwert | | | | |
| Erster Zuchtwert Milch (kg) | 959 | 1039 | 1159 | 1218 |
| Letzter Zuchtwert Milch (kg) | 851 | 937 | 1183 | 1193 |
| Differenz (kg) | -108 | -101 | 24 | -25 |
| Selektion letzter Zuchtwert | | | | |
| Erster Zuchtwert Milch (kg) | 868 | 938 | 1075 | 1146 |
| Letzter Zuchtwert Milch (kg) | 978 | 1098 | 1267 | 1272 |
| Differenz (kg) | +110 | +160 | +192 | +126 |
| Anzahl ‚neuer‘ Bullen | | | | |
| | 11 | 12 | 9 | 9 |
| 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

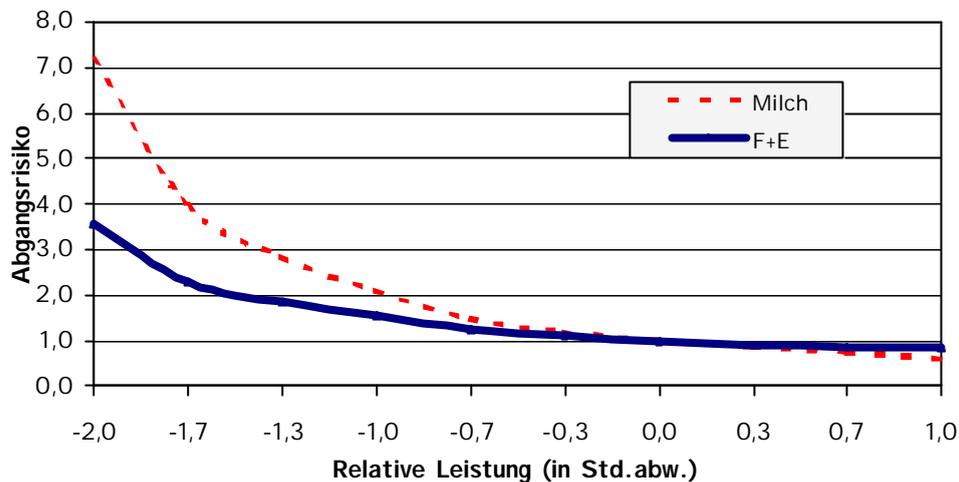
| Herdenleistung | Verbleiberate 60 Monate | | | Verbleiberate 72 Monate | | |
|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|
| | Erstlaktation | | | Erstlaktation | | |
| | 5.000-6.000 | 6.000-7.000 | 7.000-8.000 | 5.000-6.000 | 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.

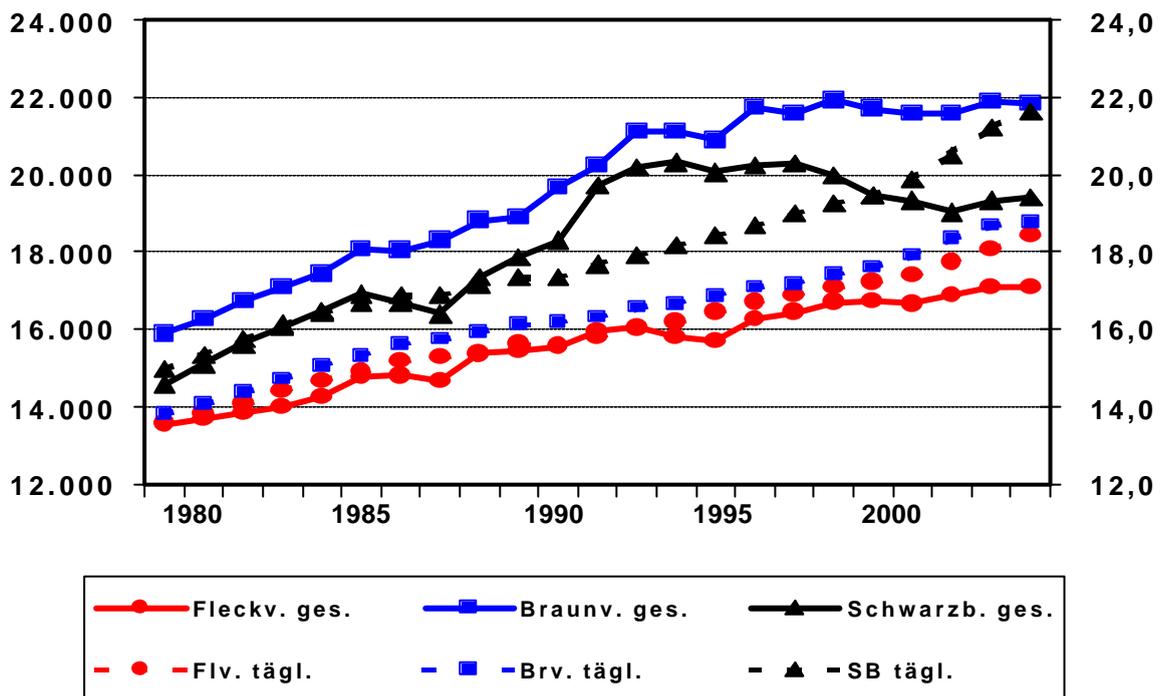
Beim Fleckvieh ist in diesem Zeitraum die durchschnittliche Lebensleistung von 13.568 kg auf 17.094 kg, also um 3526 kg in 22 Jahren angestiegen. Die durchschnittliche Anzahl Melktage hat sich im gleichen Zeitraum von 999 auf 928 verringert; hierbei ist die zunehmend stärkere Selektion in der 1. Laktation 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



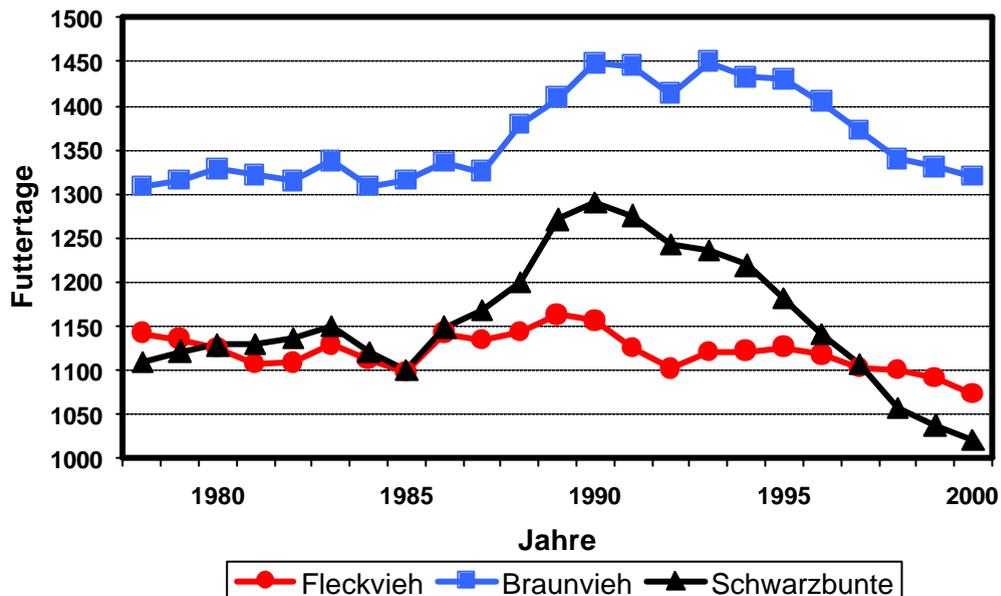
In Abb. 7 ist die Entwicklung der zugehörigen Futtertage für die drei Rassen dargestellt. Auffallend ist der Anstieg ab 1985 bis 1990, der bei den Rassen Braunvieh und Schwarzbunte stärker ausgeprägt war als beim Fleckvieh, und anschließend der starke Rückgang, besonders bei den Schwarzbunten.

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

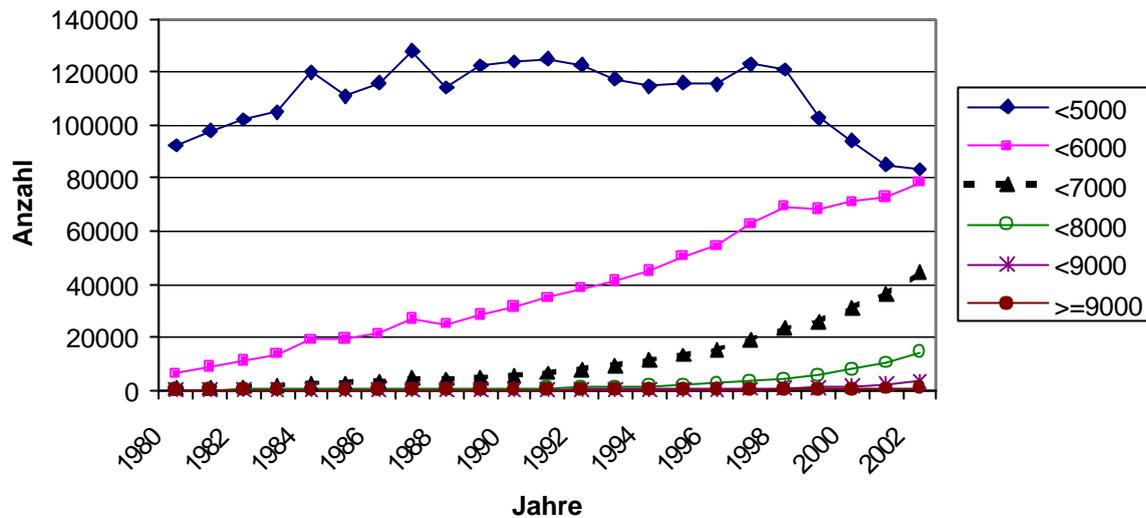


Die Ergebnisse der durchschnittlichen Lebensleistung bei Schwarzbunten in Bayern decken sich mit den Ergebnissen in Schleswig-Holstein. Nach Schallenger (2002) ging in Schleswig-Holstein mit der Leistungssteigerung die Verweildauer der Tiere in der Produktion stetig zurück auf 2,6 Laktationen bei konstantem 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.

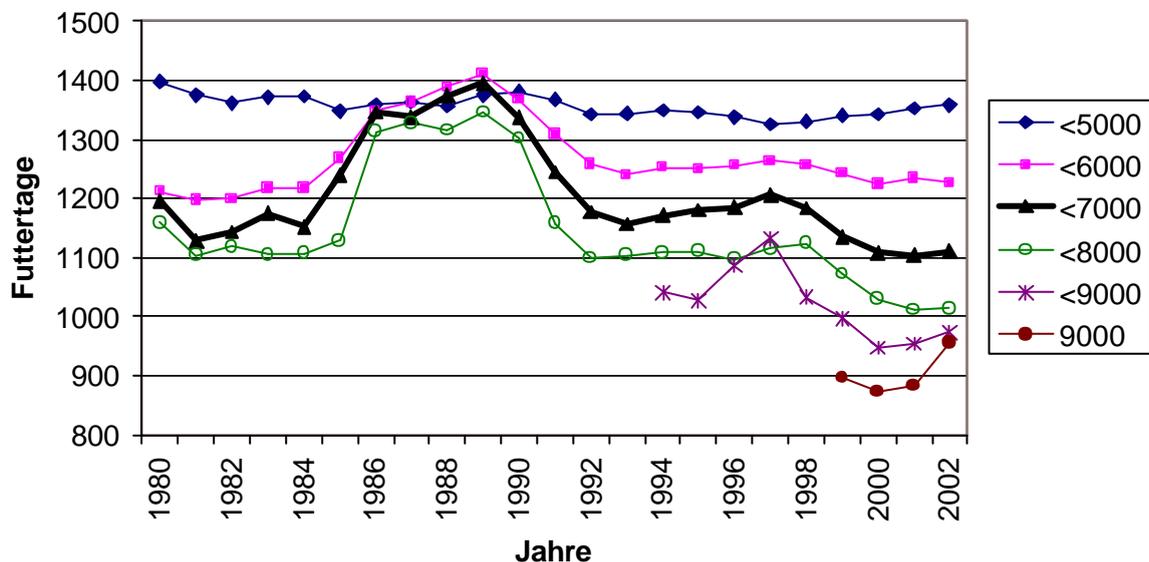
Abb. 8: Anzahl Kühe in den Leistungsklassen der 1. Laktation



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.

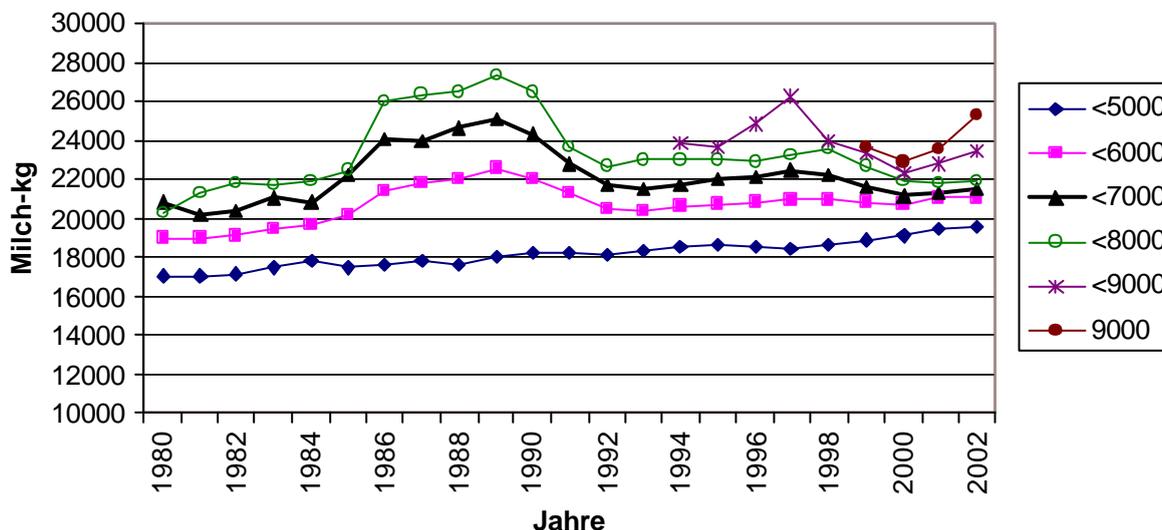
Es kann derzeit nicht nachverfolgt werden, inwieweit die Einführung der Garantiemengenregelung im Jahr 1984 einen Einfluss auf den Abgang der Kühe hatte. In Tabelle 22 ist die Leistungsentwicklung bei allen geprüften Fleckviehkühen in 5-Jahres-Schritten vor und nach der Kontingentierung zusammengestellt. 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).

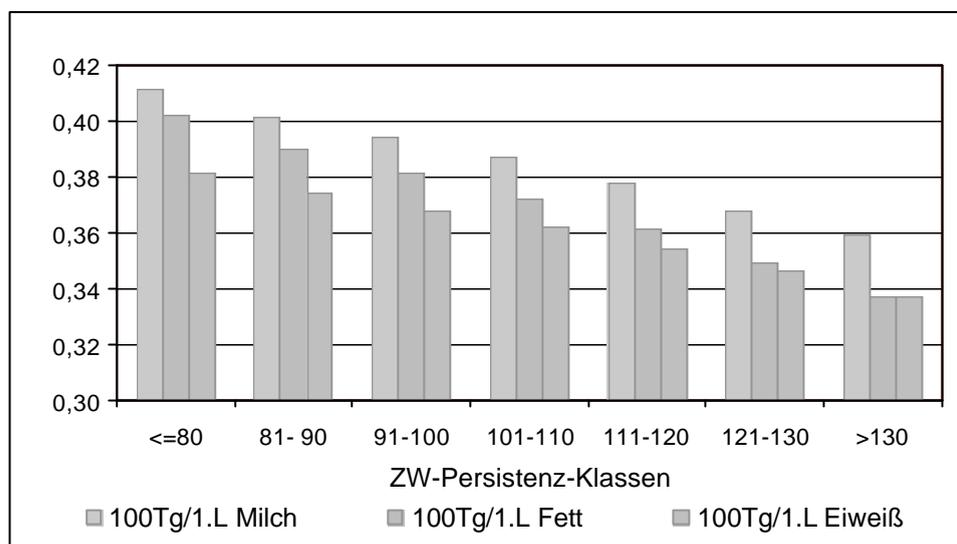
Tab. 24: Durchschnittlicher Zuchtwert Persistenz für die Bullenjahrgänge 1990 bis 1998 (Bullen mit Interbull Zuchtwert) aus der ZWS Februar 2004 mit Korrelationen (r_g) zum Milchwert, ZW Nutzungsdauer und ZW maternale Fruchtbarkeit.

| | 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 Fittersituationen 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)

| Jahr | Fleckvieh x 1000 | Braunvieh x 1000 | Schwarzbunt x 1000 |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 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

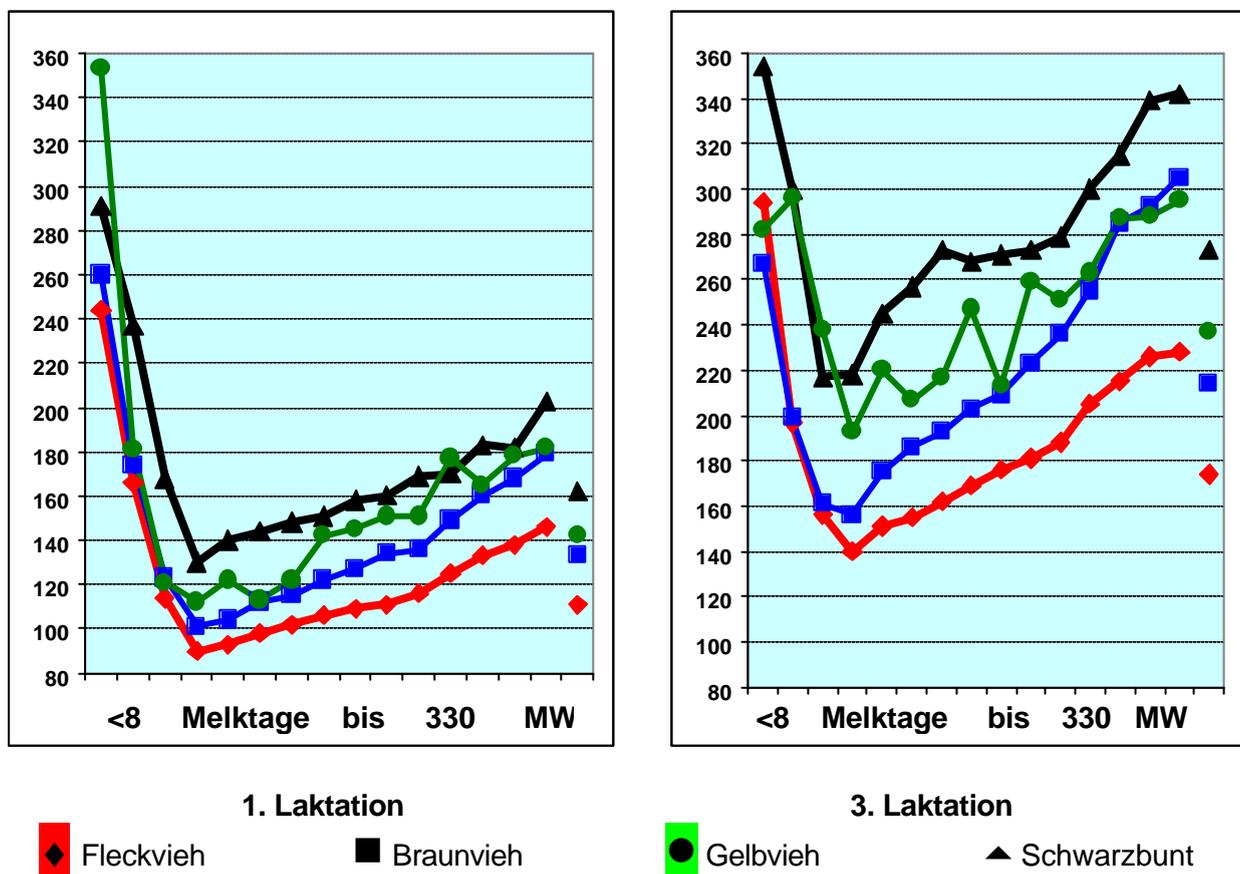
Ein Vergleich der Rassen Fleckvieh und Schwarzbunte zeigt, dass die Differenz der Zellzahlen zwischen beiden Rassen während der jeweiligen Laktation und von der 1. bis zur 3. Laktation ansteigt: Beim Fleckvieh von 90.000 (1. Laktation, 30-60 Laktationstage) auf 215.000 (3. Laktation, 300-330 Laktationstage), 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/cm³.

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 Fleckvieh¹⁾

| 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 |

¹⁾ 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 ¹⁾ | 149.180 | 385 ¹⁾ | 37.143 | 382 ¹⁾ |
| 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 euterkranke 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

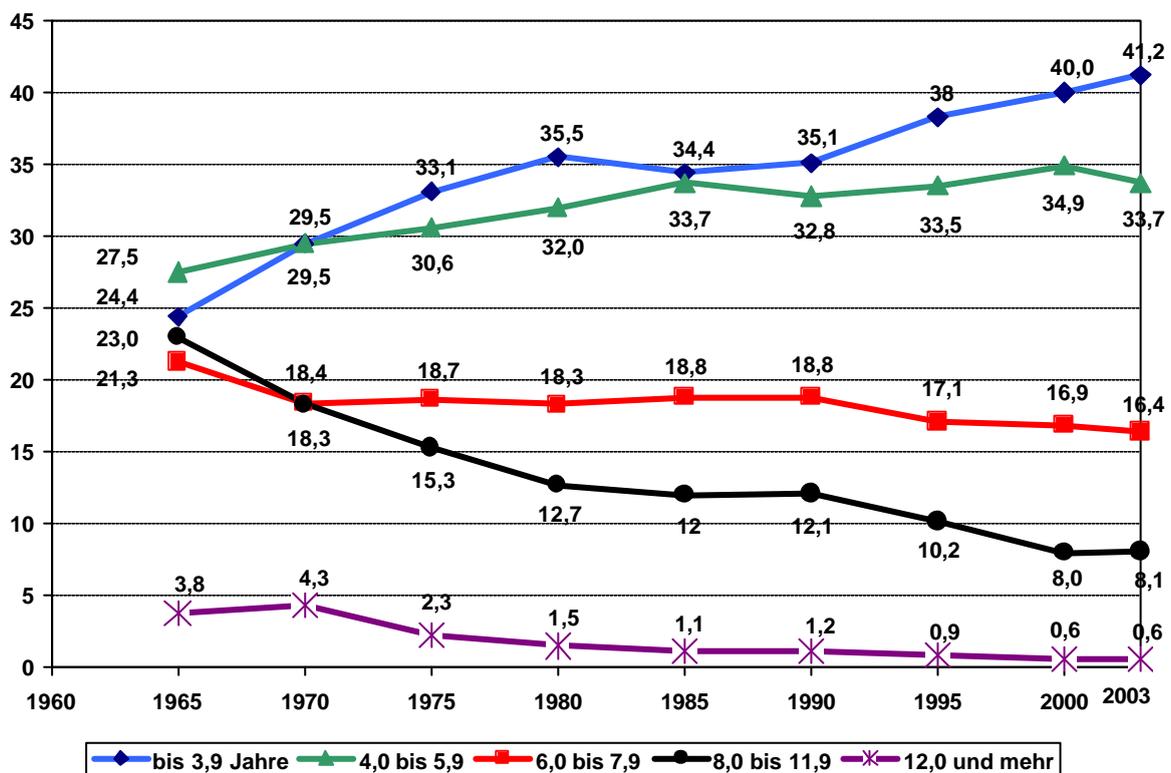
| Jahr | Fleckvieh | | Braunvieh | | Schwarzbunt | |
|------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| | Euterkrankheiten | Klauen und Gliedmaßen | Euterkrankheiten | Klauen und Gliedmaßen | Euterkrankheiten | Klauen 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 |

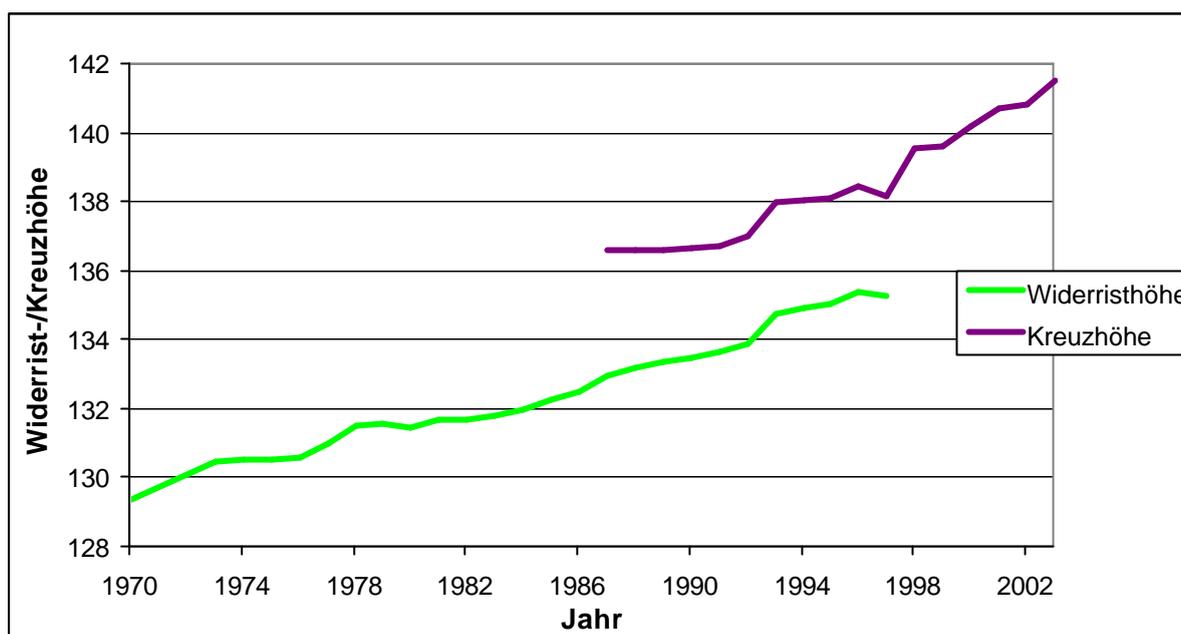
Quelle: LKV-Jahresbericht 2002

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 % |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Mastendalter 500 Tage | | | | | | | | |
| 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 |
| Mastendalter 450 Tage | | | | | | | | |
| 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.

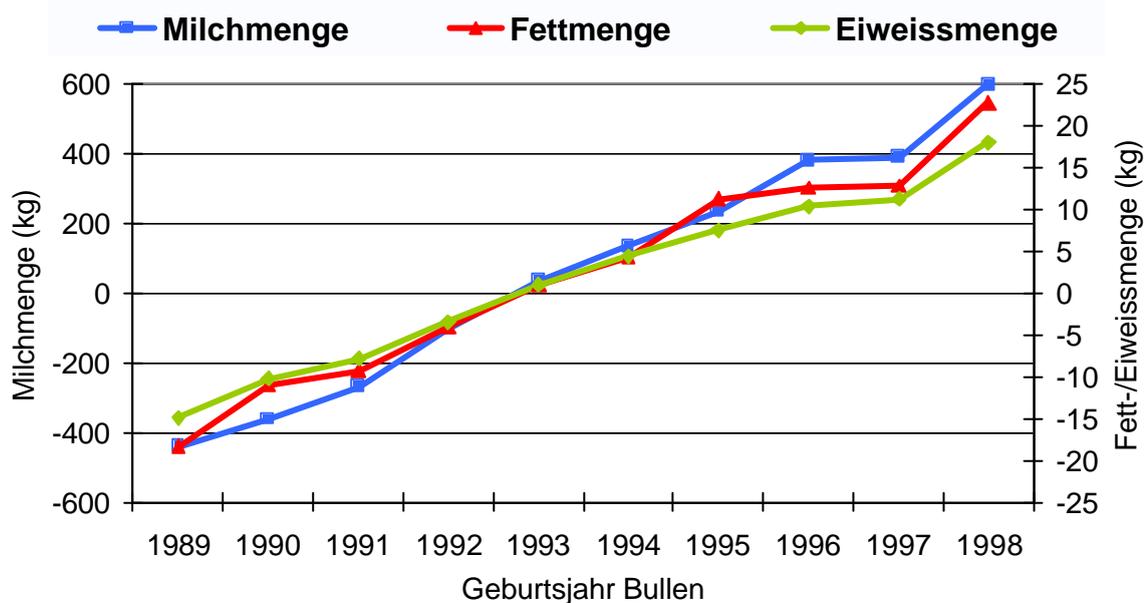
Beim Braunvieh ist ein Anstieg der Gewichte und der täglichen Zunahmen bei etwa gleichem Alter von 1970 bis 1990 festzustellen, seither stagnieren Gewicht und tägliche Zunahmen.

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.

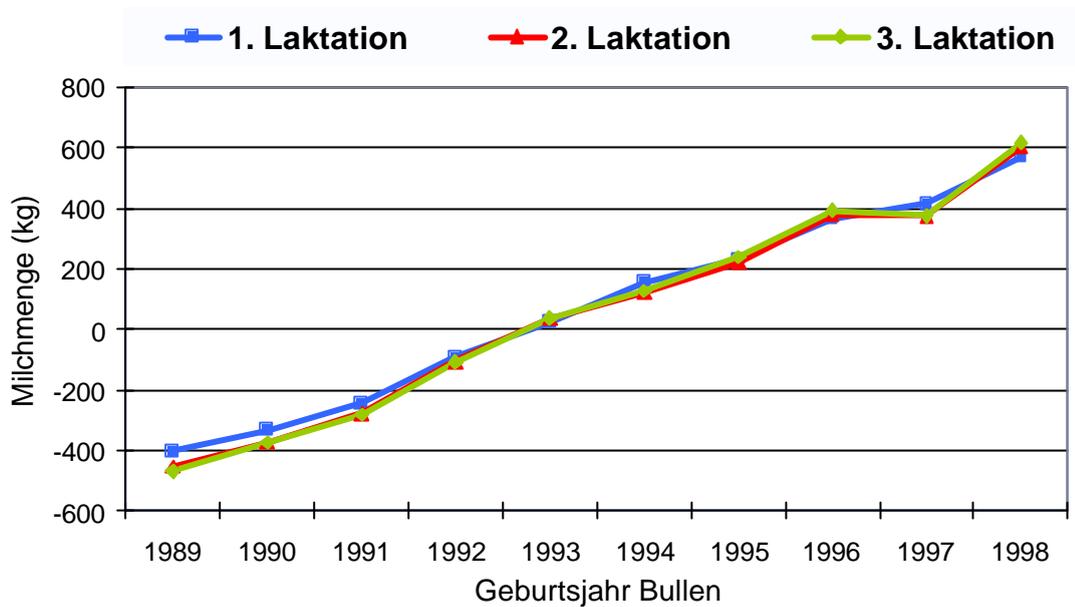
Für die einzelnen Merkmale ergeben sich für den genannten Zeitraum 1989 bis 1998 folgende genetische Trends:

Abb. 15: Genetische Trends für



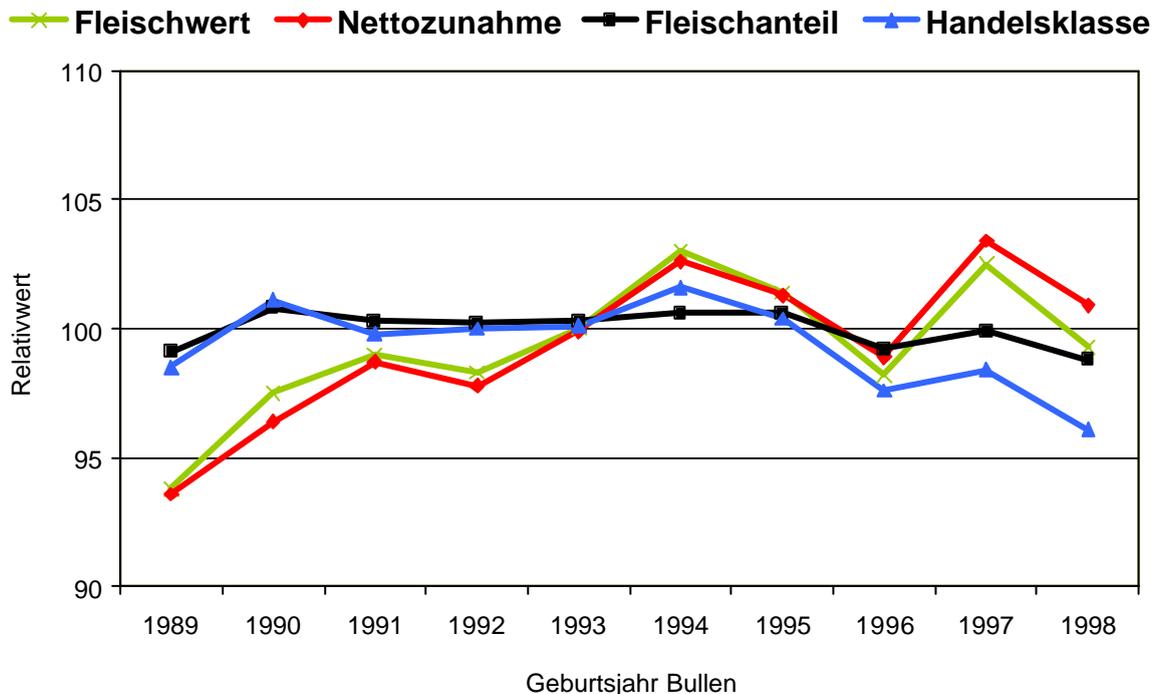
Die Milchmenge ist um 1040 kg, die Fettmenge um 41 kg und die Eiweißmenge um 33 kg angestiegen (Abb. 15).

Abb. 16: Genetische Trends für Milchmenge nach Laktationen



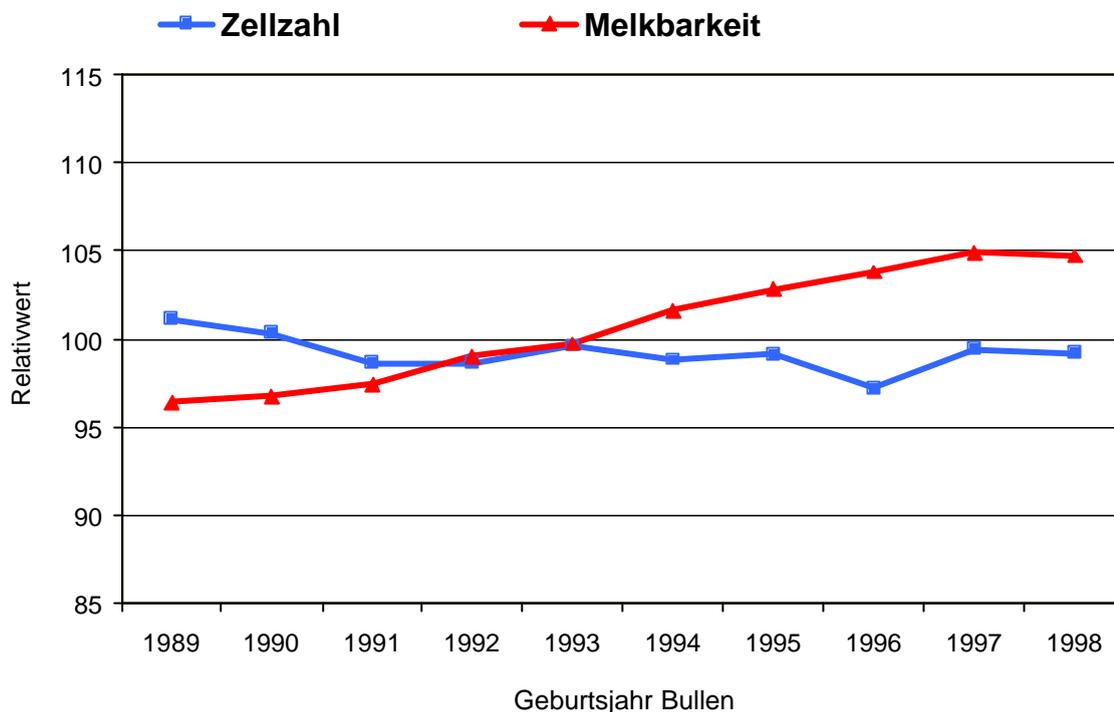
Die genetischen Trends für die ersten drei Laktationen verlaufen ziemlich parallel (Abb. 16). Mit der Steigerung der 1. Laktation erhöhen sich auch die 2. und 3. Laktation. Diese einheitliche Steigerung in allen 3 Laktationen ist in guter Übereinstimmung mit den phänotypischen Trends.

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

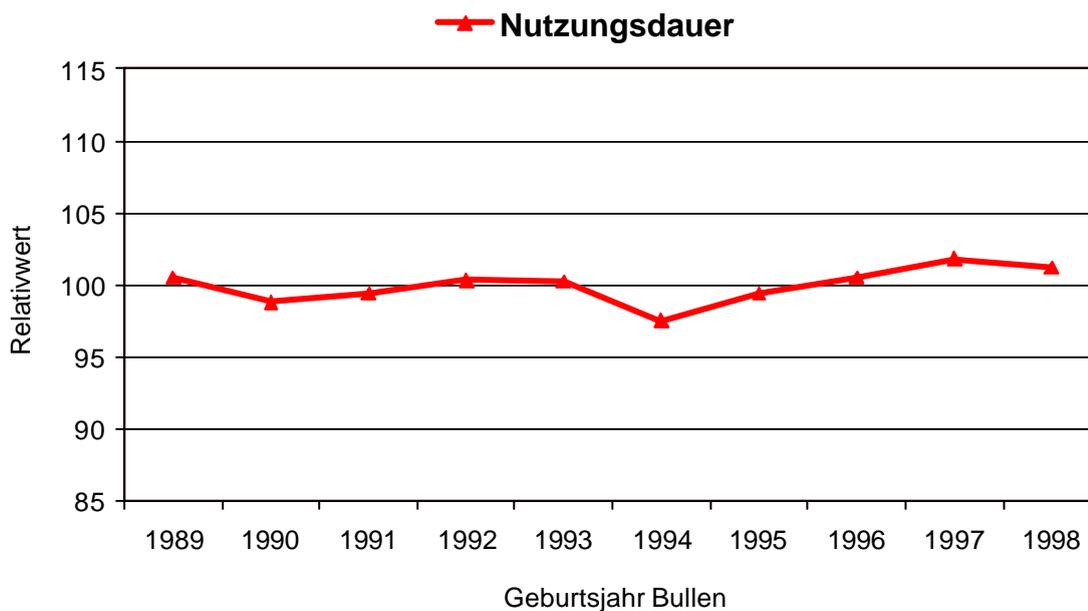
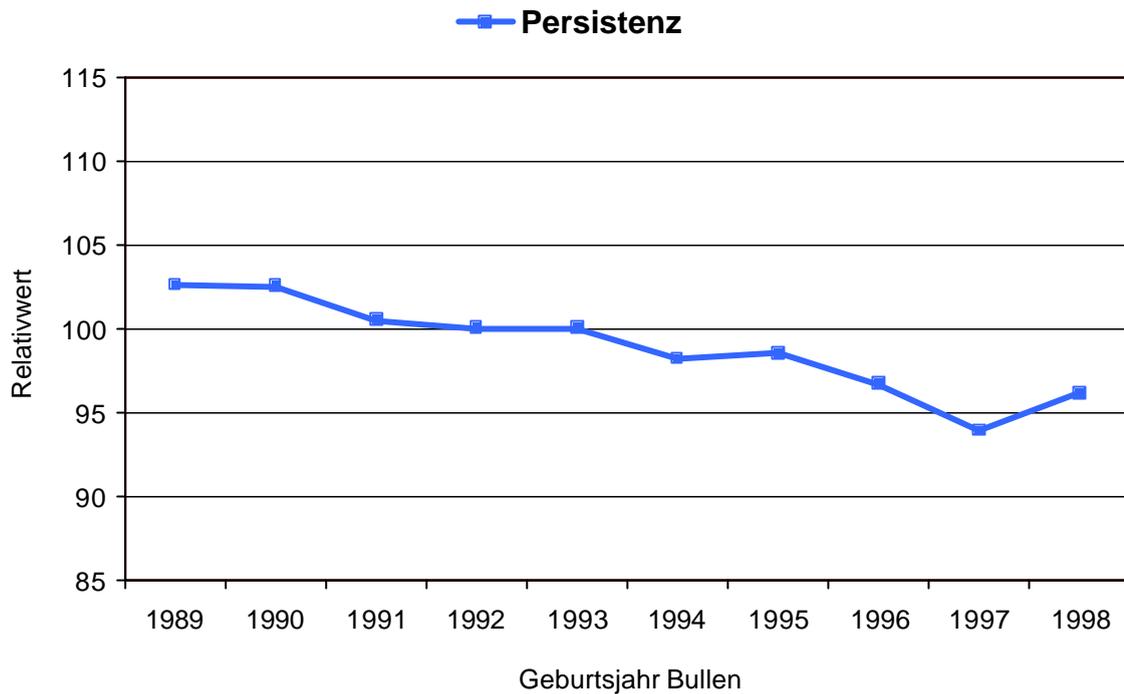
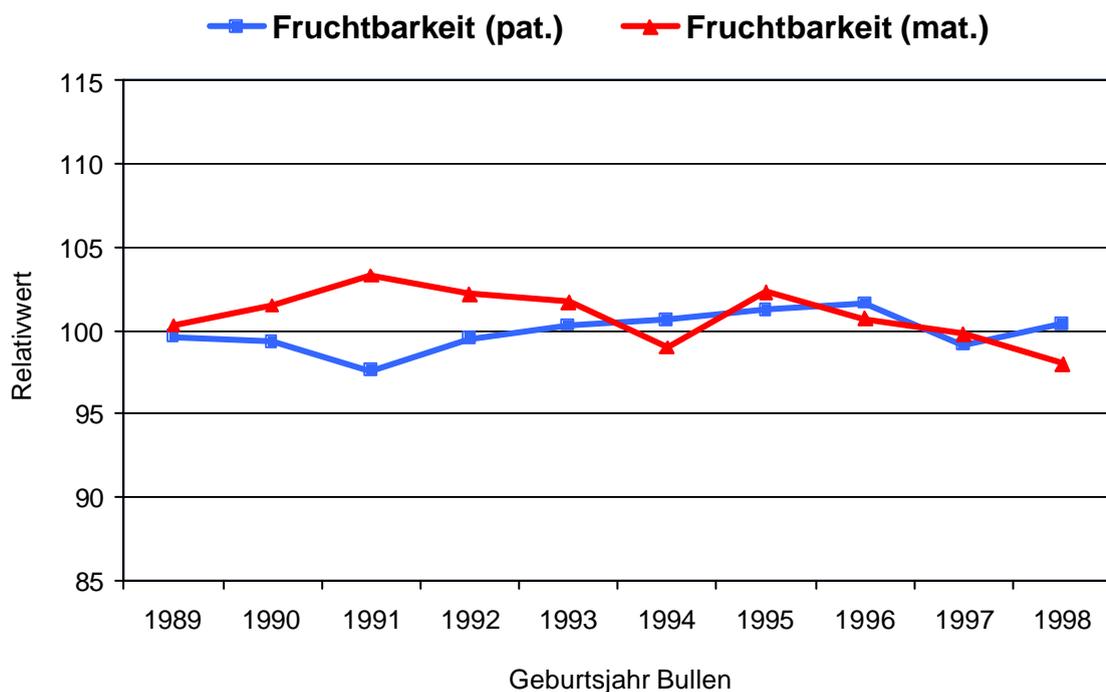


Abb. 20: Genetischer Trend für



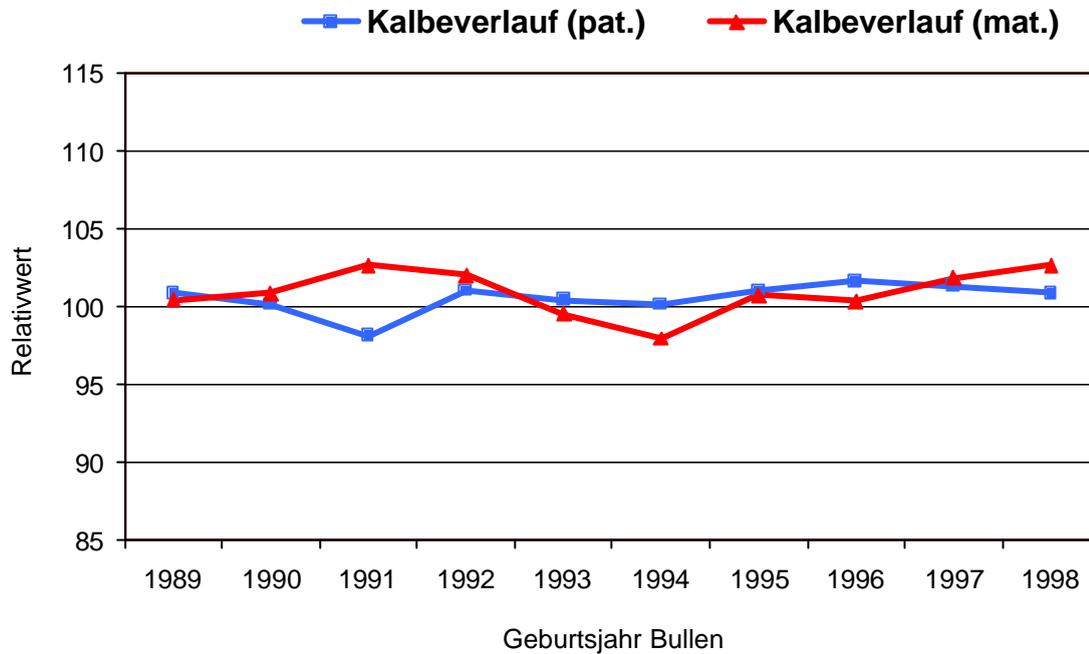
Die funktionale Nutzungsdauer ist genetisch weitgehend unverändert geblieben. Die beobachteten phänotypischen Veränderungen müssen daher andere Ursachen haben. Die Relativwerte für die Persistenz sind von 102,6 auf 96,1 zurückgegangen (Abb. 20). Es ist unklar, ob diese Entwicklung für die Stoffwechselstabilität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

Abb. 21: Genetische Trends für



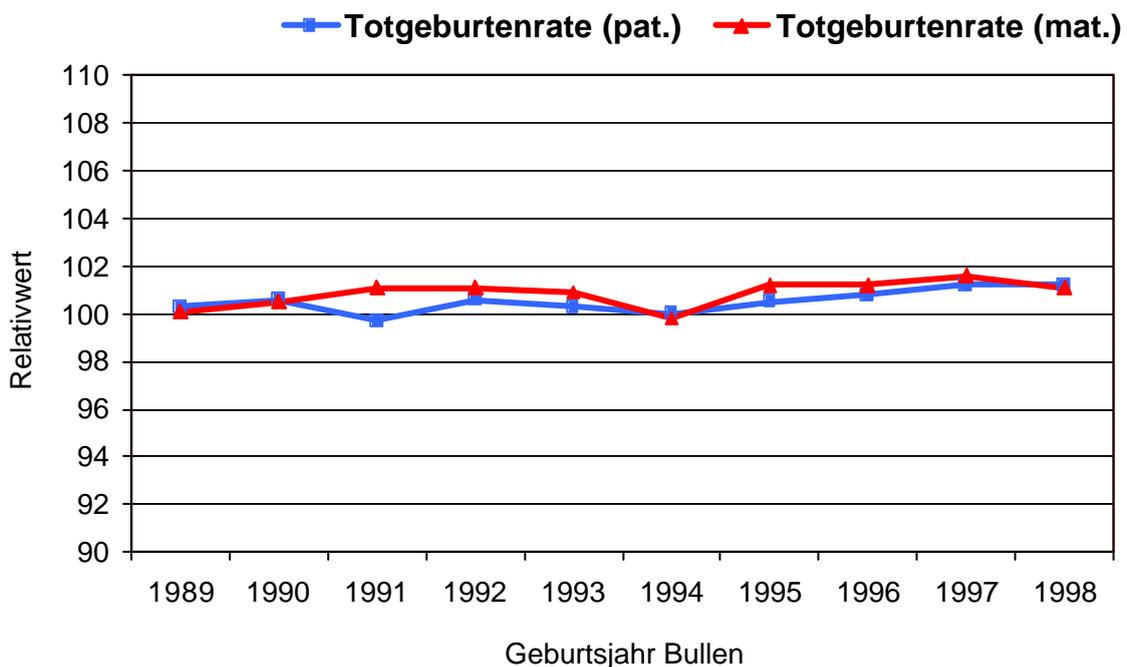
Die Relativwerte für paternale und maternale Fruchtbarkeit sind - abgesehen von der Streuung der einzelnen Geburtsjahrgänge – weitgehend gleich geblieben (Abb. 21).

Abb. 22: Genetische Trends für



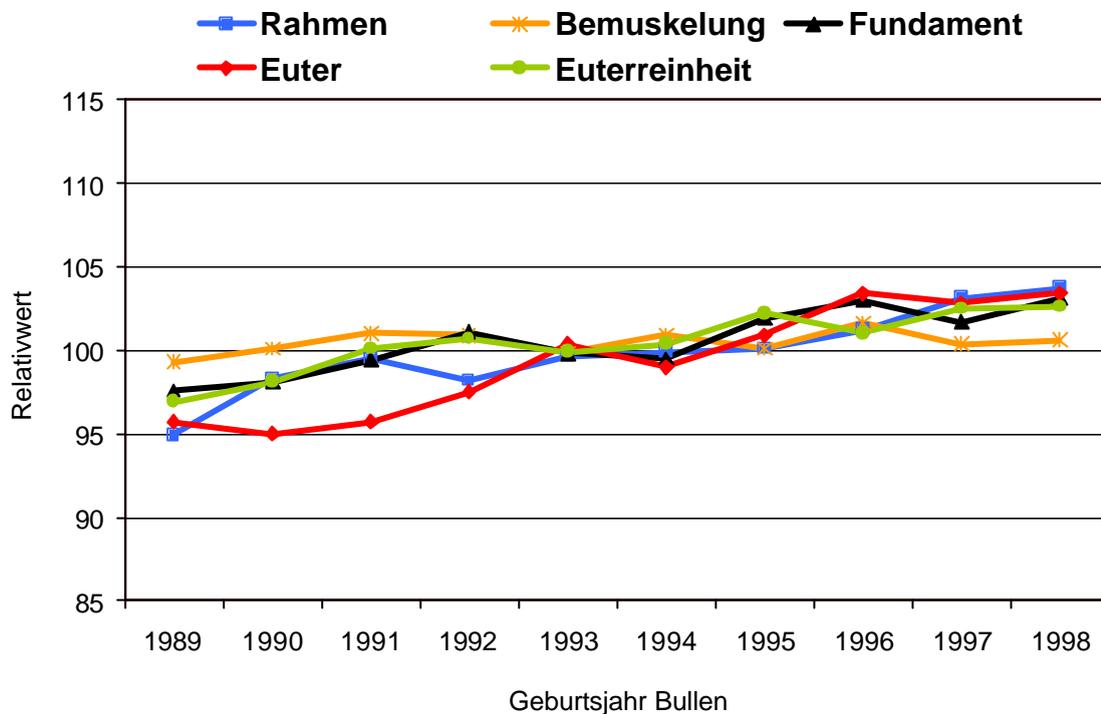
Außer den natürlichen jährlichen Schwankungen ist beim Kalbeverlauf kein gerichteter Trend festzustellen (Abb. 22).

Abb. 23: Genetische Trends für



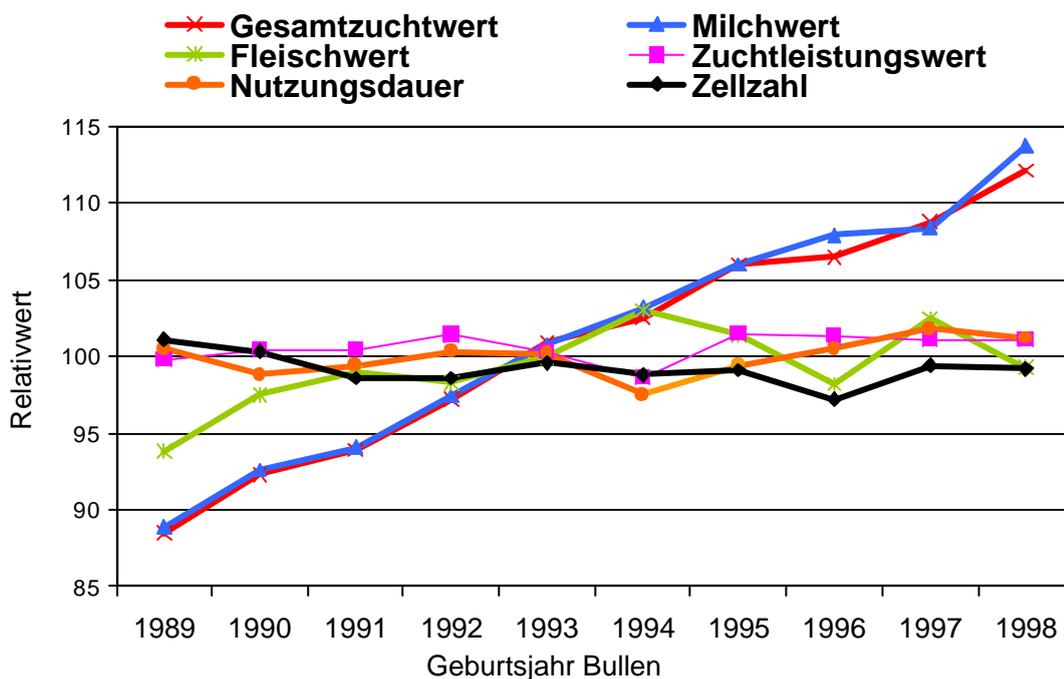
Die Relativwerte für die Totgeburtenrate paternal und maternal weisen keine nennenswerten Veränderungen auf (Abb. 23).

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 Gesundheitsmerkmalen¹⁾

| Gesundheitsmerkmale 1. Laktation; Erkrankungen | genetische Korrelation | |
|---|------------------------|-------|
| 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 |

¹⁾ 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 ¹⁾

| 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 ²⁾ | 14,1 |
| (Holstein) | 10.000 | 28,6 | 13 | 5,0 | 9,0 ²⁾ | 14,0 |
| Zweinutzungsrasse | 6.000 | 17,1 | 17 | 7,7 | 3,2 | 10,9 |
| (Fleckvieh) | 8.000 | 22,9 | 17 | 6,0 | 5,8 ²⁾ | 11,8 |

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

²⁾ 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 (CH₄), 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 | - | - | - | - | - | - |
| Gesamt | 1.410 | 7.135 | 437 | 280 | 228 | 32,2 |
| <u>7500 kg Milch</u> | | | | | | |
| Milchkühe | 1.034 | 7.134 | 291 | 209 | 176 | 25,1 |
| Mutterkühe | 504 | - | 147 | 88 | 83 | 11,2 |
| Gesamt | 1.538 | 7.134 | 438 | 297 | 259 | 36,3 |
| <u>9.000 kg Milch</u> | | | | | | |
| Milchkühe | 862 | 7.137 | 168 | 163 | 148,6 | 21,8 |
| Mutterkühe | 926 | - | 270 | 161 | 152,1 | 20,6 |
| Gesamt | 1.788 | 7.137 | 438 | 324 | 300,7 | 42,4 |

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 Veredlungszucht 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 Zuchtpolitik 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 |
| Gesamt | 9616 | 1293 | 328 | 26 | 132 | 4 | 6 | 39 | 11444 | 1,6 | 9,9 |

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 |
| Gesamt | 84,0 | 11,3 | 2,9 | 0,2 | 1,2 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 100,0 |

Anhang 2: Bullen in der gezielten Paarung 2002 - 2004

| Bulle Name | HBNr | RH% | Vater | Linie | RH % | M-Vater | Linie | RH % | MM-Vater | Linie | RH% | MMM-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 |
| ges. | 413 | ges. | 425 | ges. | 419 | ges. | 421 | ges. | 461 | ges. | 414 |

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 |
| ges. | 452 | ges. | 410 | ges. | 435 | ges. | 280 | ges. | 4133 |

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 |
| ges. | 413 | ges. | 425 | ges. | 419 | ges. | 421 | ges. | 461 | ges. | 414 |

| 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 | Älppler 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 |
| ges. | 413 | ges. | 425 | ges. | 419 | ges. | 421 | ges. | 461 | ges. | 414 |

**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 |
| ges. | 452 | ges. | 410 | ges. | 435 | ges. | 282 | ges | 4133 |

| 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 |
| ges. | 452 | ges. | 410 | ges. | 435 | ges. | 280 | ges. | 4133 |

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

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

| Klassen | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Jahre | <5000 | <6000 | <7000 | <8000 | <9000 | >=9000 |
| 1980 | 17010 | 19023 | 20803 | 20292 | 26440 | |
| 1981 | 17042 | 18929 | 20186 | 21192 | 17660 | |
| 1982 | 17120 | 19097 | 20377 | 21799 | 19401 | |
| 1983 | 17488 | 19416 | 21069 | 21707 | 31764 | |
| 1984 | 17744 | 19574 | 20818 | 21857 | 18301 | |
| 1985 | 17419 | 20191 | 22223 | 22379 | 31886 | |
| 1986 | 17592 | 21399 | 24002 | 26053 | 30613 | |
| 1987 | 17776 | 21734 | 23983 | 26326 | 24436 | |
| 1988 | 17615 | 22032 | 24579 | 26383 | 24150 | |
| 1989 | 17965 | 22533 | 25025 | 27271 | 32331 | |
| 1990 | 18196 | 21996 | 24227 | 26469 | 29118 | |
| 1991 | 18191 | 21192 | 22771 | 23588 | 23724 | |
| 1992 | 18063 | 20507 | 21638 | 22659 | 25917 | |
| 1993 | 18327 | 20359 | 21413 | 22919 | 28138 | |
| 1994 | 18506 | 20633 | 21704 | 22930 | 23839 | |
| 1995 | 18601 | 20666 | 22012 | 22951 | 23600 | |
| 1996 | 18502 | 20758 | 22082 | 22890 | 24820 | |
| 1997 | 18387 | 20933 | 22473 | 23229 | 26164 | |
| 1998 | 18596 | 20937 | 22239 | 23561 | 24000 | |
| 1999 | 18903 | 20854 | 21539 | 22677 | 23301 | 23654 |
| 2000 | 19063 | 20662 | 21152 | 21903 | 22271 | 22820 |
| 2001 | 19379 | 21018 | 21224 | 21768 | 22723 | 23483 |
| 2002 | 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 ¹⁾ | 161.904 | 384 ¹⁾ | 43.342 | 379 ¹⁾ |
| 1988 | 579.292 | 378 ¹⁾ | 153.453 | 386 ¹⁾ | 40.148 | 382 ¹⁾ |
| 1989 | 592.814 | 377 ¹⁾ | 153.188 | 385 ¹⁾ | 38.604 | 382 ¹⁾ |
| 1990 | 598.000 | 377 ¹⁾ | 149.180 | 385 ¹⁾ | 37.143 | 382 ¹⁾ |
| 1991 | 630.030 | 378 ¹⁾ | 153.165 | 387 ¹⁾ | 37.351 | 383 ¹⁾ |
| 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 |
| 1965 | 6702 | 489 | 584 | 1112 | 2302 | 439 | 469 | 982 |
| 70 | 4324 | 477 | 597 | 1168 | 2393 | 415 | 458 | 1014 |
| 75 | 3062 | 463 | 597 | 1206 | 2512 | 412 | 466 | 1041 |
| 80 | 3208 | 458 | 600 | 1227 | 2402 | 418 | 487 | 1076 |
| 85 | 2821 | 458 | 611 | 1251 | 2127 | 425 | 500 | 1090 |
| 90 | 2969 | 460 | 634 | 1303 | 1788 | 428 | 540 | 1180 |
| 91 | 2821 | 454 | 636 | 1317 | 1622 | 427 | 534 | 1166 |
| 92 | 2629 | 450 | 637 | 1327 | 1318 | 432 | 535 | 1152 |
| 93 | 2558 | 449 | 634 | 1330 | 1155 | 431 | 537 | 1160 |
| 94 | 2505 | 447 | 629 | 1325 | 1239 | 427 | 534 | 1163 |
| 95 | 2407 | 445 | 633 | 1339 | 1098 | 430 | 536 | 1160 |
| 96 | 2318 | 447 | 639 | 1345 | 1045 | 430 | 533 | 1151 |
| 97 | 2129 | 451 | 637 | 1329 | 1021 | 428 | 530 | 1154 |
| 98 | 1879 | 447 | 634 | 1329 | 812 | 427 | 529 | 1153 |
| 99 | 1682 | 448 | 652 | 1364 | 772 | 425 | 524 | 1154 |
| 2000 | 1548 | 444 | 651 | 1377 | 634 | 424 | 515 | 1125 |
| 2001 | 1330 | 452 | 656 | 1369 | 487 | 444 | 532 | 1124 |
| 2002 | 1400 | 441 | 638 | 1364 | 478 | 427 | 528 | 1155 |
| 2003 | 1316 | 438 | 634 | 1364 | 416 | 424 | 521 | 1147 |

Quelle: Jahresberichte Landesverband Bayerischer Rinderzüchter e.V.