



Universität für Bodenkultur Wien

Department für Nachhaltige Agrarsysteme  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Institutsleiter:  
Univ.Prof. Dr. Christoph Winckler

---

## **Diplomarbeit**

# **Analyse der Rinder-Zuchtprogramme Fleckvieh AUSTRIA und Braunvieh AUSTRIA Stand 2009**

## **Franz Steininger**

Beurteilt durch Priv.Doiz. Dr. Birgit Fürst-Waltl  
Betreut durch Ass.Prof. Dr. Alfons Willam

Wien, im Mai 2011

Für meine Eltern  
Christine und Franz Steininger

# Danksagung

Ich möchte mich bei all jenen bedanken, die mich in den Jahren meines Studiums an der Universität für Bodenkultur Wien und speziell bei der Durchführung meiner Diplomarbeit begleitet, betreut und unterrichtet haben.

Bei Frau Priv.Doz. Dr. Birgit Fürst-Waltl und Herrn Ass.Prof. Dr. Alfons Willam bedanke ich mich für die Überlassung des Themas.

Besonderer Dank gilt Herrn Ass.Prof. Dr. Alfons Willam für die hervorragende und kollegiale Betreuung sowie bei Frau Dr. Christa Egger-Danner und Herrn Dr. Christian Fürst für die zahlreichen Auskünfte und Hilfestellungen seitens der ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H. Weiters bedanke ich mich bei Frau Dr. Birgit Gredler für die ausgezeichnete „Vorarbeit“, die Bereitstellung zahlreicher Unterlagen und so manchen guten Ratschlag.

Mein größter Dank gilt allerdings meinen Eltern – dafür, dass sie mich immer wieder meinen eigenen Weg suchen, finden und gehen lassen.

Abschließend möchte ich mich beim Herrgott<sup>1</sup> bedanken, dass ich im Gefühl einer allumfassenden Geborgenheit in ihm, immer wieder Ruhe und Kraft finde.

---

<sup>1</sup> Durch andere – individuell bevorzugte – Bezeichnungen für eine positiv wirkende und leitende Kraft austauschbar.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> . . . . .	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> . . . . .	<b>VI</b>
<b>Abkürzungen</b> . . . . .	<b>XIII</b>
<b>Glossar</b> . . . . .	<b>XV</b>
<b>Kurzfassung</b> . . . . .	<b>XVI</b>
<b>Abstract</b> . . . . .	<b>XVII</b>

## **I Einführung**

<b>1 Einleitung</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>2 Literaturübersicht</b> . . . . .	<b>4</b>
2.1 Entwicklungsgeschichte und aktuelle Trends der Rinderzuchtprogramme Österreichs	4
2.2 Relevanz von Fruchtbarkeitsmerkmalen in der Tierzucht . . . . .	12
<b>3 Rinderzuchtprogramme in Österreich</b> . . . . .	<b>17</b>
3.1 Fleckvieh Austria . . . . .	18
3.2 Braunvieh Austria . . . . .	21

## **II Analyse der internen Jahresberichte der ZuchtData**

<b>4 Monitoring der österreichischen Rinderzuchtprogramme</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>5 Entwicklungsverlauf des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria</b> . . . . .	<b>27</b>
5.1 Entwicklung der Zuchtpopulation . . . . .	27
5.2 Zuchtwerte der Selektionsgruppen . . . . .	37
5.3 Stier- und Teststier-Management . . . . .	40
<b>6 Entwicklungsverlauf des Zuchtprogramms Braunvieh Austria</b> . . . . .	<b>49</b>
6.1 Entwicklung der Zuchtpopulation . . . . .	49
6.2 Zuchtwerte der Selektionsgruppen . . . . .	58
6.3 Stier- und Teststier-Management . . . . .	61

### III Zuchtplanungsrechnung

<b>7</b>	<b>ZPLAN als Tool zur Zuchtplanungsrechnung</b>	<b>72</b>
7.1	Eingabeparameter	73
7.1.1	Definition der Selektionsgruppen	73
7.1.2	Biologisch-technische Parameter	74
7.1.3	Parameter zur Beschreibung der Populationsstruktur	77
7.1.4	Züchtungsbedingte Kosten	77
7.1.5	Selektionsindex	77
7.2	Planungsvarianten	83
7.2.1	Gesamtzuchtwert 2008	83
7.2.2	Milch- und Fleischwert 2008	84
7.2.3	Milchwert 2008	84
7.2.4	Planungsvarianten mit den Einzelmerkmalen für Fruchtbarkeit	84
7.3	Bewertungskriterien	85
7.4	Anmerkungen zur Interpretation von ZPLAN-Ergebnissen	86
<b>8</b>	<b>Ergebnisse der Planungsrechnung für Fleckvieh Austria</b>	<b>88</b>
8.1	Selektion nach Gesamtzuchtwert	88
8.1.1	Entwicklungstrend der Fruchtbarkeitsmerkmale	91
8.2	Selektion nach Milch- und Fleischwert	94
8.3	Selektion nach Milchwert	96
<b>9</b>	<b>Ergebnisse der Planungsrechnung für Braunvieh Austria</b>	<b>98</b>
9.1	Selektion nach Gesamtzuchtwert	98
9.1.1	Entwicklungstrend der Fruchtbarkeitsmerkmale	101
9.2	Selektion nach Milch- und Fleischwert	103
9.3	Selektion nach Milchwert	105

### IV Schlussbetrachtungen

<b>10</b>	<b>Handlungsempfehlungen für Fleckvieh Austria</b>	<b>108</b>
<b>11</b>	<b>Handlungsempfehlungen für Braunvieh Austria</b>	<b>110</b>
<b>12</b>	<b>Auswirkungen der Einführung des Fruchtbarkeits-Indexes</b>	<b>112</b>
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>113</b>
<b>14</b>	<b>Summary</b>	<b>115</b>

### V Anhang

<b>A</b>	<b>Tabellenanhang</b>	<b>118</b>
<b>B</b>	<b>Abbildungsanhang</b>	<b>133</b>
	<b>Literatur</b>	<b>135</b>

# Abbildungsverzeichnis

3.1	Ablaufdiagramm des Zuchtprogramms <b>Fleckvieh Austria</b> . . . . .	18
3.2	Ablaufdiagramm des Zuchtprogramms <b>Braunvieh Austria</b> . . . . .	21
5.1	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Milchwert, Fett-Prozent und Eiweiß-Prozent der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	30
5.2	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 des Gesamtzuchtwertes und der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	30
5.3	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Milchmerkmale Milchmenge, Fett-Prozent, Fettmenge, Eiweiß-Prozent und Eiweißmenge sowie für die Fleischmerkmale Nettotageszunahme, Ausschlachtungs- und EUROP-Handelsklasse der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	31
5.4	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Fitnessmerkmale Nutzungsdauer, maternale Fruchtbarkeit, Zellzahl und Persistenz sowie für die Exterieurmerkmale Rahmen, Becken, Fundament, Euter und den Teilzuchtwert für Exterieur der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	31
5.5	Entwicklung des prozentuellen Anteils der Kalbeverlaufsklassen „Leichtgeburt“, „Normalgeburt“, „tot geboren“ und „nach Geburt verendet“ der <b>Rasse Fleckvieh</b> von 2002 bis 2009 . . . . .	33
5.6	Entwicklung der durchschnittlichen Zellzahl aller Kühe und jener in der ersten Laktation sowie der anteilmäßigen Verteilung der Zellzahlklassen in Prozent der <b>Rasse Fleckvieh</b> von 2002 bis 2009 . . . . .	34
5.7	Entwicklung des durchschnittlichen Inzuchtkoeffizienten der <b>Rasse Fleckvieh</b> von 1980 bis 2009 . . . . .	36
5.8	Entwicklung des Fremdgenanteils der Geburtsjahrgänge 1970 bis 2009 der <b>Rasse Fleckvieh</b> . . . . .	36
5.9	Entwicklung des Intervalls zwischen der Anerkennung und dem Einsatz der Teststierväter im Zuchtprogramm <b>Fleckvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	42
5.10	Entwicklung der Einsatzhäufigkeit der in den Jahren 2002 bis 2009 verwendeten Teststierväter im Zuchtprogramm <b>Fleckvieh Austria</b> gruppiert nach dem Jahr der Anerkennung als Teststiervater und Angabe der Anzahl an Stieren je Gruppe . . . . .	43
5.11	Entwicklung der Verzögerung der Spermaausgabe nach Anerkennung zum Teststier, der durchschnittlichen Anzahl an Besamungen je Teststier und der Anzahl selektierter Teststiere im Zuchtprogramm <b>Fleckvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2008 . . . . .	44
5.12	Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Väter und der Mütter der Teststiere im Zuchtprogramm <b>Fleckvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	46

5.13	Entwicklung des Gesamtzuchtwertes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	48
6.1	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Milchwert, Fett-Prozent und Eiweiß-Prozent der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	52
6.2	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 des Gesamtzuchtwertes und der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	52
6.3	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Milchmerkmale Milchmenge, Fett-Prozent, Fettmenge, Eiweiß-Prozent und Eiweißmenge sowie für die Fleischmerkmale Nettotageszunahme, Ausschlachtungs- und EUROP-Handelsklasse der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	53
6.4	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Fitnessmerkmale Nutzungsdauer, maternale Fruchtbarkeit, Zellzahl und Persistenz sowie für die Exterieurmerkmale Rahmen, Becken, Fundament, Euter und den Teilzuchtwert für Exterieur der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	53
6.5	Entwicklung des prozentuellen Anteils der Kalbeverlaufsklassen „Leichtgeburt“, „Normalgeburt“, „tot geboren“ und „nach Geburt verendet“ der <b>Rasse Braunvieh</b> von 2002 bis 2009 . . . . .	54
6.6	Entwicklung der durchschnittlichen Zellzahl aller Kühe und jener in der ersten Laktation sowie der anteilmäßigen Verteilung der Zellzahlklassen in Prozent der <b>Rasse Braunvieh</b> von 2002 bis 2009 . . . . .	55
6.7	Entwicklung des durchschnittlichen Inzuchtkoeffizienten der <b>Rasse Braunvieh</b> von 1980 bis 2009 . . . . .	57
6.8	Entwicklung des Intervalls zwischen der Anerkennung und dem Einsatz der Teststierväter im Zuchtprogramm <b>Braunvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	63
6.9	Entwicklung der Einsatzhäufigkeit der in den Jahren 2002 bis 2009 verwendeten Teststierväter im Zuchtprogramm <b>Braunvieh Austria</b> gruppiert nach dem Jahr der Anerkennung als Teststiervater und Angabe der Anzahl an Stieren je Gruppe . . . . .	63
6.10	Entwicklung der Verzögerung der Spermaausgabe nach Anerkennung zum Teststier, der durchschnittlichen Anzahl an Besamungen je Teststier und der Anzahl selektierter Teststiere im Zuchtprogramm <b>Braunvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2008 . . . . .	65
6.11	Entwicklung des Mittelwertes, der Standardabweichung und des Median für das Alter der Väter und Mütter der Teststiere im Zuchtprogramm <b>Braunvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	67
6.12	Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Mütter der Teststiere im Zuchtprogramm <b>Braunvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	67
6.13	Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Väter der Teststiere im Zuchtprogramm <b>Braunvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	68
6.14	Entwicklung des Gesamtzuchtwertes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis für die <b>Rasse Braunvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	70

B.1	Entwicklung der Nutzungsdauer und der Lebensleistung der <b>Rasse Fleckvieh</b> von 1995 bis 2009 . . . . .	133
B.2	Entwicklung der Nutzungsdauer und der Lebensleistung der <b>Rasse Braunvieh</b> von 1995 bis 2009 . . . . .	133
B.3	Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Väter und der Mütter der Testtiere im Zuchtprogramm <b>Braunvieh Austria</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	134

# Tabellenverzeichnis

2.1	Wirtschaftliche Gewichte in € je genetischer Standardabweichung und relative Gewichtung der Merkmale im Selektionsindex der <b>Rasse Fleckvieh</b> lt. MIESENBERGER (1997) . . . . .	6
2.2	Wirtschaftliche Gewichte in € je genetischer Standardabweichung und relative Gewichtung der Merkmale im Selektionsindex der <b>Rasse Braunvieh</b> lt. MIESENBERGER (1997) . . . . .	6
2.3	Vergleich wirtschaftlicher Gewichte ( $\pm$ Standardabweichung) einzelner Merkmale in € je genetischer Standardabweichung unter Berücksichtigung verschiedener Zukunfts-Szenarios bei <b>Fleckvieh</b> lt. LIND (2007) . . . . .	8
2.4	Vergleich wirtschaftlicher Gewichte ( $\pm$ Standardabweichung) einzelner Merkmale in € je genetischer Standardabweichung unter Berücksichtigung verschiedener Zukunfts-Szenarios bei <b>Braunvieh</b> lt. LIND (2007) . . . . .	8
3.1	Vergleich der Zusammensetzung des Gesamtzuchtwertes der <b>Rasse Fleckvieh</b> in den Jahren 1997, 2002 und 2008 sowie die additiv genetischen Standardabweichungen ( $s_a$ ) und wirtschaftlichen Gewichte je $s_a$ für die im GZW enthaltenen Merkmale . . . . .	20
3.2	Vergleich der Zusammensetzung des Gesamtzuchtwertes der <b>Rasse Braunvieh</b> in den Jahren 1997, 2004 und 2008 sowie die additiv genetischen Standardabweichungen ( $s_a$ ) und wirtschaftlichen Gewichte je $s_a$ für die im GZW enthaltenen Merkmale . . . . .	23
5.1	Entwicklung des Umfangs der Milchleistungskontrolle der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich . . . . .	28
5.2	Entwicklung der Milchleistungsmerkmale der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	28
5.3	Entwicklung der Fleischleistungsmerkmale tgl. Zunahme, Nettotageszunahme, Ausschlachtung in Prozent und EUROP-Handelsklasse sowie des Datenumfangs der Fleischleistungsprüfung der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	29
5.4	Entwicklung der Fitnessmerkmale Nutzungsdauer, Totgeburtenrate, Zellzahl, Zellzahl in der 1. Laktation und durchschnittliches Minutengemelk der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	32
5.5	Entwicklung der Fruchtbarkeitsmerkmale Besamungsindex, Non-Return-Rate 90 und Zwischenkalbezeit der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	34
5.6	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Rahmen, Bemuskellung, Fundament und Euter der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	35

5.7	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Gesamtzuchtwerten, der Teilzuchtwerte für Milch und der Zuchtwerte für Milchmenge, Fett-Prozent und Eiweiß-Prozent . . . . .	37
5.8	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Laktations-Anzahl und der durchschnittlichen erbrachten Leistungen für Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent sowie Fett- und Eiweißmenge . . . . .	38
5.9	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Merkmale Nutzungsdauer, maternale Fruchtbarkeit, Zellzahl und Melkbarkeit . . . . .	38
5.10	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststieren der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen vorgeschätzten Gesamtzuchtwertes und Milchwertes sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Väter für Gesamtzuchtwert, Milchwert Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent, Fleischwert, Fitnesswert, Nutzungsdauer und Zellzahl sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Mütter für Gesamtzuchtwert und Milchwert . . . . .	39
5.11	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Merkmale Nutzungsdauer, maternale Fruchtbarkeit, Zellzahl und Melkbarkeit aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen . . . . .	40
5.12	Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiermütter, Anzahl selektierter Teststierväter, Anteil der gezielten Paarung von Teststiermüttern mit Teststiervätern, durchschnittlicher Abstand zwischen Selektion der Teststierväter und deren Anpaarung und durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	41
5.13	Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiere, des Testanteils und der Erfüllung der Erstlingskuh-Verpflichtung in Prozent sowie der durchschnittlichen Anzahl an Besamungen je Teststier und deren Standardabweichung für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	44
5.14	Entwicklung der Anzahl Teststiere aus Embryotransfer und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren sowie der Anzahl Teststiere aus dem Ausland und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	45
5.15	Entwicklung der Anzahl an Vätern der Teststiere und deren Durchschnittsalter sowie der Anzahl an Müttern der Teststiere und deren Durchschnittsalter für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	45
5.16	Entwicklung der Anzahl von Wartestieren der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich mit einem ersten geschätzten Gesamtzuchtwert und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert sowie der Anzahl von Stieren im Zweiteinsatz und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert in den Jahren 2004 bis 2009 . . . . .	46
5.17	Entwicklung der Anzahl in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere, der Anzahl eingesetzter Stiere mit mehr als 100 künstlichen Besamungen im jeweiligen Kontrolljahr sowie dem durchschnittlichen Alter der eingesetzten Stiere für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	47

6.1	Entwicklung des Umfangs der Milchleistungskontrolle der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich . . . . .	50
6.2	Entwicklung der Milchleistungsmerkmale der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	50
6.3	Entwicklung der Fleischleistungsmerkmale tgl. Zunahme, Nettotageszunahme, Ausschlachtung in Prozent und EUROP-Handelsklasse sowie des Datenumfangs der Fleischleistungsprüfung der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	51
6.4	Entwicklung der Fitnessmerkmale Nutzungsdauer, Totgeburtenrate, Zellzahl, Zellzahl in der 1. Laktaktion und durchschnittliches Minutengemelk der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	54
6.5	Entwicklung der Fruchtbarkeitsmerkmale Besamungsindex, Non-Return-Rate 90 und Zwischenkalbezeit der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	55
6.6	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Exterieurwert, Rahmen, Becken, Fundament und Euter der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	56
6.7	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Gesamtzuchtwerten, der Teilzuchtwerte für Milch und der Zuchtwerte für Milchmenge, Fett-Prozent und Eiweiß-Prozent . . . . .	58
6.8	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Laktations-Anzahl und der durchschnittlichen erbrachten Leistungen für Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent sowie Fett- und Eiweißmenge . . . . .	59
6.9	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Merkmale Nutzungsdauer, maternale Fruchtbarkeit, Zellzahl und Melkbarkeit . . . . .	60
6.10	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststieren der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen vorgeschätzten Gesamtzuchtwertes und Milchwertes sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Väter für Gesamtzuchtwert, Milchwert Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent, Fleischwert, Fitnesswert, Nutzungsdauer und Zellzahl sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Mütter für Gesamtzuchtwert und Milchwert . . . . .	60
6.11	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Merkmale Nutzungsdauer, maternale Fruchtbarkeit, Zellzahl und Melkbarkeit aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen . . . . .	61
6.12	Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiermütter, Anzahl selektierter Teststierväter, Anteil der gezielten Paarung von Teststiermüttern mit Teststiervätern, durchschnittlicher Abstand zwischen Selektion der Teststierväter und deren Paarung und durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater für die <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	62

6.13	Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiere, des Testanteils und der Erfüllung der Erstlingskuh-Verpflichtung in Prozent sowie der durchschnittlichen Anzahl von Besamungen je Teststier für die <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	64
6.14	Entwicklung der Anzahl von Teststieren aus Embryotransfer und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren sowie der Anzahl von Teststieren aus dem Ausland und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren für die <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . .	65
6.15	Entwicklung der Anzahl an Vätern der Teststiere und deren Durchschnittsalter sowie der Anzahl an Müttern der Teststiere und deren Durchschnittsalter für die <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	66
6.16	Entwicklung der Anzahl von Wartestieren der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich mit einem ersten geschätzten Gesamtzuchtwert und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert sowie der Anzahl von Stieren im Zweiteinsatz und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert in den Jahren 2004 bis 2009 . . . . .	68
6.17	Entwicklung der Anzahl in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere, der Anzahl eingesetzter Stiere mit mehr als 100 künstlichen Besamungen im jeweiligen Kontrolljahr sowie dem durchschnittlichen Alter der eingesetzten Stiere für die <b>Rasse Braunvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	69
7.1	Schematische P-Matrix (Genübertragungsmatrix) mit den Geschlechtsgruppen und Selektionsgruppen in den Zuchtprogrammen Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria . . . . .	74
7.2	Genfluss, durchschnittliche Nutzungsdauer und Durchschnittsalter der einzelnen Selektionsgruppen für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN . . . . .	75
7.3	Weitere biologisch-technische Parameter für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN . . . . .	76
7.4	Parameter zur Beschreibung der Populationsstruktur für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN . . . . .	76
7.5	Übersicht der Kostenparameter für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN . . . . .	78
7.6	Heritabilität, additiv genetische Standardabweichung und wirtschaftliche Gewichte je $s_a$ für sämtliche Merkmale im Gesamtzuchtwert für <b>Fleckvieh</b> im Jahr 2002 und 2008 plus der Einzelmerkmale des Fruchtbarkeits-Index sowie relative Gewichtung der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit . . . . .	79
7.7	Die in ZPLAN verwendeten phänotypischen und genetischen Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert von <b>Fleckvieh</b> im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index . . . . .	80
7.8	Heritabilität, additiv genetische Standardabweichung und wirtschaftliche Gewichte je $s_a$ für sämtliche Merkmale im Gesamtzuchtwert für <b>Braunvieh</b> im Jahr 2004 und 2008 plus der Einzelmerkmale des Fruchtbarkeits-Index sowie relative Gewichtung der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit . . .	81
7.9	Die in ZPLAN verwendeten phänotypischen und genetischen Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert von <b>Braunvieh</b> im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index . . . . .	82

8.1	Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts und des monetären Zuchtfortschritts pro Jahr für die Merkmale im Gesamtzuchtwert des Zuchtprogramms <b>Fleckvieh Austria</b> in den Jahren 2002 und 2008 sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr . . . . .	89
8.2	Naturaler Zuchtfortschritt pro Jahr, monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr für die Merkmale im Gesamtzuchtwert des Zuchtprogramms <b>Fleckvieh Austria</b> im Jahr 2008 verglichen mit der Planungsvariante GZW-2008-FRU, welche zusätzlich den monZF für die Einzelmerkmale des Fruchtbarkeits-Index berechnet . . . . .	92
8.3	Vergleich der Planungsvarianten GZW-2008-FRU und GZW-2008-FRU-2 anhand der Parameter naturaler Zuchtfortschritt pro Jahr, monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr sowie des relativen Anteils am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr für die Merkmale im Gesamtzuchtwert des Zuchtprogramms <b>Fleckvieh Austria</b> im Jahr 2008 . . . . .	93
8.4	Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts und des monetären Zuchtfortschritts pro Jahr sämtlicher Merkmale im Gesamtzuchtwert des Zuchtprogramms <b>Fleckvieh Austria</b> im Jahr 2008 bei Selektion nach Gesamtzuchtwert, Milch- und Fleischwert oder Milchwert sowie der relative Anteil der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr . . .	95
9.1	Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts und des monetären Zuchtfortschritts pro Jahr für die Merkmale im Gesamtzuchtwert des Zuchtprogramms <b>Braunvieh Austria</b> in den Jahren 2004 und 2008 sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr . . . . .	99
9.2	Naturaler Zuchtfortschritt pro Jahr, monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr für die Merkmale im Gesamtzuchtwert des Zuchtprogramms <b>Braunvieh Austria</b> im Jahr 2008 verglichen mit der Planungsvariante GZW-2008-FRU, welche zusätzlich den monZF für die Einzelmerkmale des Fruchtbarkeits-Index berechnet . . . . .	102
9.3	Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts und des monetären Zuchtfortschritts pro Jahr sämtlicher Merkmale im Gesamtzuchtwert des Zuchtprogramms <b>Braunvieh Austria</b> im Jahr 2008 bei Selektion nach Gesamtzuchtwert, Milch- und Fleischwert oder Milchwert sowie der relative Anteil der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr . . .	104
A.1	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Milchwert, Milchmenge, Fett-Prozent und Eiweiß-Prozent der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	118
A.2	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Milchwert, Milchmenge, Fett-Prozent, Fettmenge, Eiweiß-Prozent und Eiweißmenge der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	119

A.3	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Fleischwert, Nettotageszunahme, Ausschlachtung und EUROP-Handelsklasse der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	119
A.4	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Fitnesswert, Nutzungsdauer, Persistenz, maternale Fruchtbarkeit, paternaler Kalbeverlauf, maternaler Kalbeverlauf, paternale Totgeburtenrate, maternale Totgeburtenrate, Zellzahl und Melkbarkeit der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	120
A.5	Entwicklung der Exterieurmerkmale Rahmen, Bemuskelung, Fundament, Euter, Widerristhöhe und Kreuzhöhe sowie der Anzahl an Beurteilungen, an Beurteilern und durchschnittliche Anzahl an Beurteilungen je Beurteiler der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	120
A.6	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent, Nettotageszunahme, Fleischanteil, Ausschlachtung, EUROP-Handelsklasse, Nutzungsdauer, Persistenz, maternale Fruchtbarkeit, maternaler und paternaler Kalbeverlauf, maternale und paternale Totgeburtenrate, Zellzahl, Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Bemuskelung, Fundament und Euter . . . . .	121
A.7	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der <b>Rasse Fleckvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent, Nettotageszunahme, Fleischanteil, Ausschlachtung, EUROP-Handelsklasse, Nutzungsdauer, Persistenz, maternale Fruchtbarkeit, maternaler und paternaler Kalbeverlauf, maternale und paternale Totgeburtenrate, Zellzahl, Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Bemuskelung, Fundament und Euter aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen . . . . .	122
A.8	Entwicklung der Ausgabeverzögerung des Teststier-Spermas für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 gruppiert in die Klassen Spermaausgabe erfolgte 1–3, 4–6, 7–9 oder 10–12 Monate nach Anerkennung als Teststier . . . . .	123
A.9	Entwicklung des Gesamtzuchtwertes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis für die <b>Rasse Fleckvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	123
A.10	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Milchwert, Milchmenge, Fett-Prozent und Eiweiß-Prozent der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 . . . . .	124
A.11	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Milchwert, Milchmenge, Fett-Prozent, Fettmenge, Eiweiß-Prozent und Eiweißmenge der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	124
A.12	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Fleischwert, Nettotageszunahme, Ausschlachtung und EUROP-Handelsklasse der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	125

A.13	Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert, Fitnesswert, Nutzungsdauer, Persistenz, maternale Fruchtbarkeit, paternaler Kalbeverlauf, maternaler Kalbeverlauf, paternale Totgeburtenrate, maternale Totgeburtenrate, Zellzahl und Melkbarkeit der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 . . . . .	125
A.14	Entwicklung der Exterieurmerkmale Rahmen, Becken, Fundament, Euter, Widerristhöhe und Kreuzhöhe sowie der Anzahl an Beurteilungen, an Beurteilern und durchschnittliche Anzahl an Beurteilungen je Beurteiler der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	126
A.15	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent, Nettotageszunahme, Fleischanteil, Ausschlachtungsrate, EUROP-Handelsklasse, Nutzungsdauer, Persistenz, maternale Fruchtbarkeit, maternaler und paternaler Kalbeverlauf, maternale und paternale Totgeburtenrate, Zellzahl, Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Fundament und Euter . . . . .	127
A.16	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststieren der Besamungs-Union der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen vorgeschätzten Gesamtzuchtwertes und Milchwertes sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Väter für Gesamtzuchtwert, Milchwert, Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent, Fleischwert, Fitnesswert, Nutzungsdauer und Zellzahl sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Mütter für Gesamtzuchtwert und Milchwert . . . . .	128
A.17	Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der <b>Rasse Braunvieh</b> in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes, der Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge, Fett-Prozent, Eiweiß-Prozent, Nettotageszunahme, Fleischanteil, Ausschlachtungsrate, EUROP-Handelsklasse, Nutzungsdauer, Persistenz, maternale Fruchtbarkeit, maternaler und paternaler Kalbeverlauf, maternale und paternale Totgeburtenrate, Zellzahl, Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Fundament und Euter aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen . . . . .	129
A.18	Entwicklung der Ausgabeverzögerung des Teststier-Spermas für die <b>Rasse Braunvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 gruppiert in die Klassen Spermaausgabe erfolgte 1–3, 4–6, 7–9 oder 10–12 Monate nach Anerkennung als Teststier . . . . .	130
A.19	Entwicklung des Gesamtzuchtwertes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis für die <b>Rasse Braunvieh</b> in den Jahren 2002 bis 2009 . . . . .	130
A.20	Original-Tabelle mit den genetischen Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert von <b>Fleckvieh</b> im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index vor dem Bending-Prozess . . . . .	131
A.21	Original-Tabelle mit den genetischen Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert von <b>Braunvieh</b> im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index vor dem Bending-Prozess . . . . .	132

# Abkürzungen

<b>AGÖF</b>	Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter
<b>ARGE-BV</b>	Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzüchter
<b>AS</b>	Altstiere
<b>AUS</b>	Ausschlachtung
<b>BI</b>	Besamungsindex
<b>BMLFUW</b>	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
<b>BV</b>	Braunvieh
<b>DMG</b>	durchschnittliches Minutengemelk
<b>ELP</b>	Eigenleistungs-Prüfung
<b>Ekg</b>	Eiweißmenge in kg
<b>EKV</b>	Erstlingskuh-Verpflichtung
<b>Epr</b>	Eiweiß-Prozent
<b>ET</b>	Embryotransfer
<b>EXT</b>	Teilzuchtwert Exterieur
<b>FIT</b>	Fitnesswert bzw. Teilzuchtwert Fitness
<b>Fkg</b>	Fettmenge in kg
<b>FLA</b>	Fleischanteil
<b>Fpr</b>	Fett-Prozent
<b>FRUm</b>	maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index)
<b>FRUp</b>	paternale Fruchtbarkeit
<b>FV</b>	Fleckvieh
<b>FW</b>	Fleischwert bzw. Teilzuchtwert Fleisch
<b>gen.</b>	genetisch bzw. genotypisch
<b>GP</b>	gezielte Paarung
<b>GR</b>	Grauvieh
<b>GZW</b>	Gesamtzuchtwert
<b>GZW-2002</b>	Planungsvariante mit Selektion der Tiere auf Basis des Gesamtzuchtwertes vom Jahr 2002 (nur Fleckvieh) – siehe Abschnitt 7.2
<b>GZW-2004</b>	Planungsvariante mit Selektion der Tiere auf Basis des Gesamtzuchtwertes vom Jahr 2004 (nur Braunvieh) – siehe Abschnitt 7.2
<b>GZW-2008</b>	Planungsvariante mit Selektion der Tiere auf Basis des Gesamtzuchtwertes vom Jahr 2008, zusätzliche Planungsvarianten mit Einbeziehung der Einzelmerkmale des Fruchtbarkeits-Index abgekürzt als GZW-2008-FRU und GZW-2008-FRU2 – siehe Abschnitt 7.2
<b>HF</b>	Holstein Friesian
<b>HKL</b>	EUROP-Handelsklasse
<b>KB</b>	künstliche Besamung
<b>KI.</b>	Klassen
<b>KVLm</b>	maternaler Kalbeverlauf
<b>KVLp</b>	paternaler Kalbeverlauf
<b>MBK</b>	Melkbarkeit

<b>MFW</b>	Milch- und Fleischwert
<b>MFW-2008</b>	Planungsvariante mit Selektion der Tiere auf Basis der Milch- und Fleischmerkmale – siehe Abschnitt 7.2.2
<b>Mkg</b>	Milchmenge in kg
<b>MLP</b>	Milchleistungsprüfung
<b>mat.</b>	maternal
<b>monZF</b>	monetärer Zuchtfortschritt
<b>MW</b>	Milchwert bzw. Teilzuchtwert Milch
<b>MW-2008</b>	Planungsvariante mit Selektion der Tiere auf Basis der Milchmerkmale – siehe Abschnitt 7.2.3
<b>natZF</b>	naturaler Zuchtfortschritt
<b>ND</b>	Nutzungsdauer
<b>NR<sub>Ka</sub></b>	Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen
<b>NR<sub>Ku</sub></b>	Non-Return-Rate 56 für Kühe
<b>NR56</b>	Non-Return-Rate 56
<b>NR90</b>	Non-Return-Rate 90
<b>NTZ</b>	Nettotageszunahme
<b>ÖFK</b>	Österreichische Fleischkontrolle
<b>P.</b>	Index-Punkte
<b>pat.</b>	paternal
<b>PERS</b>	Persistenz
<b>phän.</b>	phänotypisch
<b>PI</b>	Pinzgauer
<b>r<sub>AgA</sub></b>	Zuverlässigkeit der Zuchtwertschätzung
<b>RDV</b>	Rinderdatenverbund
<b>RZ</b>	Rastzeit
<b>s<sub>a</sub></b>	additiv genetische Standardabweichung
<b>TA</b>	Testanteil
<b>TGZ</b>	tägliche Zunahme
<b>TOT</b>	Totgeburtenrate
<b>TOT<sub>m</sub></b>	maternale Totgeburtenrate
<b>TOT<sub>p</sub></b>	paternale Totgeburtenrate
<b>TS</b>	Teststiere
<b>TSM</b>	Teststiermütter
<b>TSV</b>	Teststierväter
<b>VZ<sub>Ka</sub></b>	Verzögerungszeit für Kalbinnen
<b>VZ<sub>Ku</sub></b>	Verzögerungszeit für Kühe
<b>wG</b>	wirtschaftliches Gewicht
<b>ZAR</b>	Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter
<b>ZKZ</b>	Zwischenkalbezeit
<b>ZuchtData</b>	ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H.
<b>ZW-Basis</b>	Zuchtwert-Basis
<b>ZWS</b>	Zuchtwertschätzung
<b>ZZ</b>	Zellzahl

# Glossar

Diese Übersicht versucht jene Begriffe zu erklären, die in der vorliegenden Arbeit verwendet wurden und deren Bedeutung nicht als bekannt voraus gesetzt werden kann bzw. eventuell unterschiedlich interpretiert werden könnte. Falls nicht anders angeführt, sind die verwendeten Definitionen WILLAM (2007, S. 84) entnommen und eventuell an deren Verwendung in dieser Arbeit angepasst.

**Altstier (AS):** Stier, der den Testeinsatz absolviert hat und nach Vorliegen der Leistungen seiner Töchter und seines geschätzten Zuchtwertes als Besamungstier verwendet wird.

**Bending-Prozess:** Als Bending-Prozess wird ein Verfahren bezeichnet, das als schrittweise Angleichung aller Elemente einer Korrelations-Matrix an deren Mittelwert beschrieben werden kann. Falls die Korrelationsmatrix positive und negative Korrelationen und außerdem auch eine große Anzahl an Werten nahe Null enthält, werden naturgemäß viele Korrelationen nach Anwendung des Bending-Verfahrens kleiner sein (JORJANI, 2006a, S. 59). Eine genauere Beschreibung der Theorie hinter dem Verfahren findet man bei ESSL (1991).

**Gezielte Paarung (GP):** von der züchterischen Leitung vorgeschlagene Anpaarung eines Top-Stiers (Teststiervaters) mit einer Top-Kuh (Teststiermutter) zur Erstellung der nächsten Stiergeneration.

**Mütter der Teststiere:** Kühe, von denen bereits zumindest ein Sohn für den Testeinsatz in der künstlichen Besamung tatsächlich selektiert wurde.

**Testanteil (TA):** jener Anteil der Kühe in der Zuchtstufe, der mit Teststieren belegt wird.

**Teststier (TS):** junger Stier (idealerweise aus einer gezielten Paarung), der mit einer begrenzten Anzahl Spermaportionen an einen Teil der Kühe angepaart wird.

**Teststiermütter (TSM):** Selektierte Kühe oder Kalbinnen, die im Rahmen einer gezielten Paarung zur Erstellung der nächsten Stiergeneration mit einem Teststiervater gepaart werden.

**Teststierväter (TSV):** Altstiere, die im Rahmen einer gezielten Paarung zur Erstellung der nächsten Stiergeneration an eine Teststiermutter angepaart werden.

**Väter der Teststiere** Stiere, von denen bereits zumindest ein Sohn für den Testeinsatz in der künstlichen Besamung tatsächlich selektiert wurde.

**Zweiteinsatz:** Einsatz eines Stiers als Altstier, im Anschluss an seinen Einsatz als Teststier.

# Kurzfassung

Im Jahr 2000 wurde die Einführung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria durch die Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter (AGÖF) bzw. die Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzüchter (ARGE-BV) beschlossen. Die vorliegende Arbeit gibt zehn Jahre nach deren Einführung Auskunft über den Erfolg der praktischen Umsetzung der beiden Zuchtprogramme und prognostiziert mittels durchgeführter Zuchtplanungsrechnungen die weiteren Entwicklungs-Trends für die im Gesamtzuchtwert vertretenen Merkmale nach der Einführung des maternalen Fruchtbarkeits-Index im Jahr 2008. Die Zuchtplanungsrechnungen wurden mit Hilfe des Computerprogramms ZPLAN (WILLAM et al., 2008) durchgeführt.

Der Erfolg der praktischen Umsetzung der Zuchtprogramme wurde auf Basis interner Jahresberichte der Jahre 2001 bis 2009, welche routinemäßig durch die ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H. erstellt werden, untersucht. Beide Rassen konnten von der Einführung der Zuchtprogramme profitieren. Neben vielen Erfolgen in der Programm-Umsetzung werden auch einige Problembereiche beschrieben, in denen noch Handlungsbedarf besteht. Dies betrifft vor allem die kontinuierliche Einhaltung der beschlossenen Programmparameter wie z. B. Anzahl selektierter Teststierväter, Testanteil oder Anzahl eingesetzter Altstiere.

Die wichtigsten Ergebnisse der Zuchtplanungsrechnungen sind (1) der Nachweis, dass die Einbeziehung der Fitness- und Fleischmerkmale in den Selektionsindex den monetären Zuchtfortschritt erhöht, dass (2) die im Jahr 2008 verwendeten wirtschaftlichen Gewichte im Vergleich zum Jahr 2002 bzw. 2004 zu einer Steigerung des naturalen Zuchtfortschritts bei den Fitnessmerkmalen beitragen und (3) dass für eine in der Praxis spürbare Verbesserung der meisten Fitnessmerkmale eine Erhöhung derer wirtschaftlichen Gewichte notwendig wäre.

# Abstract

The breeding associations “Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter” (AGÖF) and “Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzüchter” (ARGE-BV) decided in the year 2000 to introduce the breeding programs “Fleckvieh Austria” and “Braunvieh Austria” for the cattle breeds Simmental and Brown Swiss in Austria. The objective of this study was to take a look on the implementation of this breeding programs ten years after their launching and to calculate the genetic gain per year for all traits in the selection index. This was done by the computer program ZPLAN (WILLAM et al., 2008).

The implementation of these breeding programs was studied based on internal annual reports published by the company “ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H.” In the case of both breeds the decision to introduce the new breeding programs turned out as a successful way. Beside of many well done improvements of the breeding systems there were found quite a number of parameters, which are not in the target range, defined by the breeding programs – e.g. number of selected bulls for mating with bull dams, proportion of recorded cows mated with test bulls or number of proven bulls used for artificial insemination.

The calculations of the genetic gain per year for all traits in the total merit index showed, that (1) the monetary genetic gain per year is higher when beef traits and functional traits getting included to the selection index, that (2) the economic weights used in 2008 resulted in a higher genetic gain per year in natural unites for functional traits than the economic weights used in 2002 resp. 2004 and that (3) for an improvement of most functional traits in a appreciable way, an increase of their economic weights would be necessary.

# **Teil I**

## **Einführung**

# 1 Einleitung

Das agrarische Wirtschaften der letzten 15–20 Jahren ist in Europa durch einen rasanten Wandel der ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen gekennzeichnet. Dies belegen die Statistiken in den diversen Agrarberichten – z. B. der Produktionswert der Land- und Forstwirtschaft verringerte sich in Österreich 2009 um 11,5 %, in Bayern stiegen die Erzeugerpreise 2008 um 6,1 % worauf sie allerdings im Jahr 2009 wieder um ca. 15 % absanken, dies alles bei einem Anstieg der landwirtschaftlichen Betriebsmittelpreise von über 17 % im Jahr 2008;

Ein Großteil des Einkommens der österreichischen landwirtschaftlichen Betriebe entfällt heutzutage auf die Teilnahme an umfassenden Förder- und Umweltprogramme, deren Auflagen die wirtschaftlichen Entscheidungen der Betriebsführerinnen und Betriebsführer beeinflussen. Zwischen den Jahren 1999 (letzte Vollerhebung der Agrarstrukturhebung) und 2007 ist ein Rückgang der landwirtschaftlichen Betriebe um 14 % zu verzeichnen. Gleichzeitig nahm die landwirtschaftliche Nutzfläche je Betrieb seit 1995 (EU-Betritt Österreichs) von 13 auf 18,8 Hektar zu und die durchschnittliche Milchleistung je Kontrollkuh stieg in den vergangenen 15 Jahren von 5.198 kg auf 6.828 kg an.

Auch die Landwirtschaft blieb von der schwersten Rezession der Nachkriegszeit nicht verschont. Die Entwicklung der EU-Agrarpolitik nach 2013 ist aus heutiger Sicht noch nicht absehbar und der Deutsche Bauernverband hielt 2009 fest „Die Milchquote hat ihre Wirkung am Markt verloren, auch wenn sie formal noch bis 2015 besteht.“ (vgl. EUROSTAT, 2010; STMELF, 2010; BMLFUW, 2010; DBV, 2010)

Eine züchterische Reaktion auf diese sich immer rascher ändernden Rahmenbedingungen ist nur sehr schwer möglich, denn Aussagen wie „Züchten heißt Denken in Generationen“ stimmen heute noch genauso wie früher. Auch – oder gerade weil – das Abschätzen zukünftiger Veränderungen der Rahmenbedingungen immer schwieriger wird, ist ein permanentes Kontrollieren der Zuchtprogramme und ein Anpassen der Zuchtziele notwendiger denn je. Im Hinblick auf die schwere Prognostizierbarkeit zukünftiger Rahmenbedingungen und die nur langfristige Reaktionsmöglichkeit der Tierzucht ist die Miteinbeziehung von Fitnessmerkmalen in das Zuchtziel eine kluge Entscheidung. Eine Verbesserung von Fitnessmerkmalen bedeutet stets eine Kostenreduktion in der Tierhaltung und kann somit auch unter unsicheren zukünftigen Produktionsbedingungen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Diese Arbeit gibt einen Überblick über die Entwicklung der Zuchtprogramme der beiden bedeutendsten Rinderrassen in Österreich: Fleckvieh (1.550.631 gehaltenen Tiere, Rassenanteil von 76,5 %) und Braunvieh (155.872 gehaltenen Tiere, Rassenanteil von 7,7 %). Auch wenn das Braunvieh zahlenmäßig bloß etwa 1/10 der Anzahl von Fleckviehtieren darstellt, so ist die Bedeutung dieser Rasse, speziell in den westlichen Bundesländern und in der Bewirtschaftung der österreichischen Almen, keinesfalls zu unterschätzen. In Vorarlberg liegt der Rassenanteil von Braunvieh beispielsweise bei 60 % und 71 % aller österreichischen Braunviehtiere werden gealpt (Quelle: BMLFUW, 2010).

Im Jahr 2000 wurde gemeinsam mit dem Start der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria ein Monitoring für die Rinderzucht in Österreich eingeführt. Im Rahmen dieses von der ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H. (ZuchtData) durchgeführten Monitorings werden sogenannte „internen Jahresberichte“ herausgegeben. Anhand dieser Jahresberichte wurde die Entwicklung der beiden Zuchtprogramme analysiert. Im Teil II der Arbeit werden auf den Seiten 25–70 für die wichtigsten Parameter der Zuchtprogramme Zeitreihen dargestellt und diskutiert.

In den letzten Jahren wurde in Züchterkreisen vermehrt das Thema Fruchtbarkeit diskutiert (vgl. GREDLER et al., 2007; LIND, 2007; FÜRST, 2009; NILFOROOSHAN et al., 2009a), da aufgrund der langjährigen Zucht zur Steigerung der Milchleistung (vgl. MIGLIOR et al., 2005; NILFOROOSHAN et al., 2009a) und der züchterisch unerwünschten Korrelation der Milchleistungsmerkmale mit den Fruchtbarkeitsmerkmalen (siehe z. B.: PHILIPSON et al., 1994; ANDERSEN-RANBERG et al., 1997; VAN RADEN et al., 2004; KÖCK et al., 2010b) vermehrt eine negative Entwicklung der Fruchtbarkeitsmerkmale nachgewiesen wurde (vgl. MIGLIOR et al., 2005; LIU et al., 2008; NILFOROOSHAN et al., 2009a).

Deshalb wurde auch in Österreich und Deutschland aufbauend auf die Arbeit von GREDLER (2008) im Jahr 2008 die Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeitsmerkmale verbessert. Die vorherige Angabe der maternalen Fruchtbarkeit durch die Non-Return-Rate 90 (NR90) wurde durch einen eigenen Index aus den Merkmalen Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen ( $NR_{Ka}$ ), Non-Return-Rate 56 für Kühe ( $NR_{Ku}$ ), Verzögerungszeit für Kalbinnen ( $VZ_{Ka}$ ), Verzögerungszeit für Kühe ( $VZ_{Ku}$ ) und dem Hilfsmerkmal Rastzeit (RZ) ersetzt. Um die Auswirkungen dieser Umstellung im Gesamtzuchtwert besser abschätzen zu können, wurden im Rahmen dieser Arbeit mit dem Computerprogramm ZPLAN (WILLAM et al., 2008) für die Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria Zuchtplanungsrechnungen durchgeführt und die Programme bezüglich natürlichem Zuchtfortschritt (natZF) und monetärem Zuchtfortschritt (monZF) mit den geschätzten Zuchtfortschritten vor dieser Umstellung verglichen. Die Eingangsparameter für die Berechnungen mit ZPLAN entstammen großteils der Arbeit von GREDLER (2004) und den derzeit verwendeten Werten in der Zuchtwertschätzung laut FÜRST (2009) und FÜRST und GREDLER (2009).

Aufgrund der angewandten Methodik ist diese Arbeit vergleichbar mit den Publikationen von MIESENBERGER (1997); SÖLKNER et al. (2000b) und GREDLER (2004). Diese drei Arbeiten vergleichen ebenfalls den zum jeweiligen Publikationszeitpunkt aktuellen Gesamtzuchtwert mit einer Selektion ohne Berücksichtigung der Fitnessmerkmale bzw. ohne Berücksichtigung der Fitnessmerkmale und der Fleischmerkmale. Die drei verglichen Selektionsarten stellen somit die Selektion nach dem Gesamtzuchtwert (GZW), nach dem Milch- und Fleischwert (MFW) oder nur nach dem Milchwert (MW) dar. Die Ergebnisse der Zuchtplanungsrechnungen werden im Teil III der Arbeit auf den Seiten 72–106 vorgestellt und diskutiert.

Im Teil IV der Arbeit wird ab der Seite 108 schließlich aufgrund der Ergebnisse der Analyse der internen Jahresberichte und der Ergebnisse aus der Zuchtplanungsrechnung versucht, Handlungsempfehlungen für die Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria abzuleiten.

## 2 Literaturübersicht

Wie in der Einleitung beschrieben, gibt diese Arbeit einen Überblick über die Entwicklung der beiden Rinderzuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria mit einem speziellen Augenmerk auf die Entwicklung der Fruchtbarkeitsmerkmale. Die folgende Literaturübersicht zeichnet anhand von ausgewählten Publikationen den Entwicklungsprozess der beiden Zuchtprogramme nach und berichtet über aktuelle Entwicklungen in der Rinderzucht. Um die weltweite Bedeutung der Fruchtbarkeitsmerkmale in den Zuchtprogrammen darzustellen, werden im Abschnitt 2.2 auf Seite 12 einige Artikel zum Thema Fruchtbarkeit und derer züchterischen Verbesserung besprochen.

### 2.1 Entwicklungsgeschichte und aktuelle Trends der Rinderzuchtprogramme in Österreich

Seit Beginn der Domestikation der Wildtiere durch den Menschen vor etwa 12.000 Jahren und der Nutzung dieser Tiere für seine Zwecke – sei es als Nahrungs- und Rohstofflieferant, als Zug- und Transportmittel oder heutzutage auch als Freizeitgefährte und Versuchstier – beeinflusst der Mensch gewollt oder ungewollt die genetische Weiterentwicklung der Tiere. Durch einfache Auswahl der Tiere, welche zur Fleischgewinnung geschlachtet und welche als Milch- oder Fellolieferanten weiter leben und sich somit fortpflanzen konnten, wurden erste Selektionsmaßnahmen gesetzt. Später führte die unterschiedliche Anpassungsfähigkeit der Tiere an die neuen Lebensräume der Menschen und die gezielte Selektion von Tieren aufgrund ihrer Eigenschaften zur Bildung von Landschlägen und Rassen. Eine regelrechte „Periode der Rassenbildung“ wurde im 18. Jahrhundert von Robert Bakewell (GBR) eingeleitet. Am Ende des 18. und im beginnenden 19. Jahrhundert wurden zahlreiche Herdebuchverbände gegründet und Rassenprofile beschrieben. In den Anfangsjahren wurde noch größtenteils aufgrund von Exterieur-Merkmalen selektiert. Dies änderte sich erst mit Beginn des 20. Jahrhunderts durch die Einführung von Leistungsprüfungen als Grundlage der Selektion. Die zahlreichen Tierrassen, so wie wir sie heute kennen, sind ein Produkt einer relativ kurzen, aber raschen Entwicklungsgeschichte der letzten 100 Jahre (vgl. RÖHRS, 1997; MAYR, 1997).

RAGANITSCH (2001) gab in seinem Buch „*Das österreichische Fleckvieh und seine Genetik*“ einen Überblick über die Entwicklung der Rasse Fleckvieh in Österreich. Er begann seinen Bericht mit den ersten Belegen für die Zucht der Rasse Simmental am Ende des 13. Jahrhunderts im Kloster Einsiedeln in der Westschweiz und beschrieb den späteren bewussten Einsatz von Simmental-Stieren als Kreuzungspartner für die österreichischen Landschläge in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Durch gezielte Weiterzucht dieser Kreuzungstiere entstand schließlich das heutige österreichische Fleckvieh. RAGANITSCH berichtete auch über die Entstehung der ersten Fleckvieh-Zuchtorganisationen in Österreich

gegen Ende des 19. Jahrhunderts und über verschiedene Trends in der Tierzucht und die damit verbundenen Diskussionen rund um das Thema Zuchtziel.

Der Großteil der angeführten Publikationen baut auf die „großen Meilensteine“ in der Weiterentwicklung der Tierzucht auf. Die weltweite und rassenübergreifende Einführung der Indexselektion in die meisten Zuchtprogramme stellt wohl den wichtigsten Schritt in dieser Entwicklung dar, da diese die simultane züchterische Verbesserung mehrerer Merkmale ermöglichte. HAZEL und LUSH (1942) wiesen nach, dass die Selektion auf Basis eines Selektionsindex die effizienteste Variante ist, um mehrere Merkmale gleichzeitig züchterisch zu verbessern. Eine effiziente Indexselektion bedarf allerdings einiger Vorinformationen für alle Merkmale die den wirtschaftlichen Erfolg der tierischen Produktion beeinflussen: (1) das relative ökonomische Gewicht, (2) die Heritabilität und (3) die Korrelationen zu den anderen Merkmalen. Diesem Sachverhalt schlossen sich auch PHILIPSON et al. (1994) an, welche die Effizienz verschiedener Selektionsindices auf Basis eines Gesamtzuchtwertes untersuchten. PHILIPSON et al. wiesen auch darauf hin, dass funktionale Merkmale wie z. B. Fruchtbarkeit und Eutergesundheit trotz ihrer geringen Heritabilität im Selektionsindex berücksichtigt werden sollten, da eine züchterische Verbesserung dieser Merkmale auf Grund ihrer beachtlichen genetischen Varianz durchaus möglich sei.

MIESENBERGER (1997) stellte mit seiner Arbeit „Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht“ die Weichen für die weitere Entwicklung der Rinderzuchtprogramme in Österreich. Er definierte auf Basis des ökonomischen Gesamtzuchtwertes für die Rassen Fleckvieh, Braunvieh, Holstein, Pinzgauer und Grauvieh deren Zuchtziele neu und ging damit auf die geänderten Produktionsbedingungen nach dem Beitritt Österreichs zur EU ein. Auf Basis dieser Arbeit wurde in Österreich 1998 die Berechnung eines Gesamtzuchtwertes eingeführt (vgl. MIESENBERGER et al., 1997; SÖLKNER et al., 2000b; FÜRST, 2009). Die von ihm berechneten wirtschaftlichen Gewichte sind in den Tabellen 2.1 und 2.2 zusammengefasst.

MIESENBERGER (1997) wies darauf hin, dass das wirtschaftliche Gewicht eines jeden Merkmals im Selektionsindex von der Zusammenstellung des Index (Anzahl und Definition der Merkmale im Index) abhängt. Für die bloße Berechnung eines Gesamtzuchtwertes als Selektionskriterium reichen relative Gewichte der Einzelmerkmale im Index zueinander. Soll jedoch auch eine monetäre Bewertung durchgeführt werden, sind absolute Wirtschaftlichkeitskoeffizienten ausgedrückt in Geldeinheiten erforderlich. Diese Berechnung von wirtschaftlichen Gewichten ist laut MIESENBERGER sehr komplex und somit stets fehlerbehaftet.

Im Jahr 1997 erteilten die AGÖF und die ARGE-BV dem Institut für Nutztierwissenschaften an der Universität für Bodenkultur Wien einen durch Bundesmittel subventionierten Forschungsauftrag zur Planung und Optimierung der Zuchtprogramme für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh. Ziel war es, den Ist-Zustand beider Rassen zu dokumentieren und darauf aufbauend die bestehenden Zuchtprogramme zu optimieren bzw. Vorschläge für ein österreichweites Zuchtprogramm einzubringen. Zusätzlich sollten Varianten mit Wartestierhaltung und/oder Sperma-Langzeitlagerung verglichen werden. Neben den Planungsrechnungen stellte eine Befragung der Mitglieder der Zuchtverbände und deren Funktionären eine wichtige Grundlage für die ausgearbeiteten Empfehlungen dar (siehe auch NATTER, 2000). Im Abschlussbericht gaben SÖLKNER et al. (2000a) für beide Rassen eine klare Empfehlung für österreichweite Zuchtprogramme.

**Tabelle 2.1:** Wirtschaftliche Gewichte in € je genetischer Standardabweichung und relative Gewichtung der Merkmale im Selektionsindex der **Rasse Fleckvieh** lt. MIESENBERGER (1997)

Merkmal	Einheit	$s_a$	wG <sup>1</sup>	rel. Gewichtung	
Milchträger	kg	350	0,00	0,00 %	
Fettmenge	kg	15	25,07	18,13 %	
Eiweißmenge	kg	11	28,78	20,81 %	38,94 %
tgl. Zunahmen	g	47	11,26	8,15 %	
Handelsklasse	Klasse	0,25	4,22	3,05 %	
Ausschlachtung	%	1,14	11,26	8,15 %	19,34 %
Nutzungsdauer	Tag	180	22,24	16,08 %	
Persistenz	$s_a$	1	2,91	2,10 %	
Fruchtbarkeit pat.	%	5	7,27	5,25 %	
Fruchtbarkeit mat.	%	5	7,27	5,25 %	
Kalbeverlauf pat.	$s_a$	1	1,74	1,26 %	
Kalbeverlauf mat.	$s_a$	1	1,74	1,26 %	
Mastitis-Resistenz	$s_a$	1	14,53	10,51 %	41,72 %
				100,00 %	100,00 %

<sup>1</sup> Die der Quelle entnommenen wirtschaftlichen Gewichte wurden von ATS in € umgerechnet.

**Tabelle 2.2:** Wirtschaftliche Gewichte in € je genetischer Standardabweichung und relative Gewichtung der Merkmale im Selektionsindex der **Rasse Braunvieh** lt. MIESENBERGER (1997)

Merkmal	Einheit	$s_a$	wG <sup>1</sup>	rel. Gewichtung	
Milchträger	kg	400	0	0,00 %	
Fettmenge	kg	16	29,07	23,01 %	
Eiweißmenge	kg	12	34,01	26,93 %	49,94 %
Nutzungsdauer	Tag	180	26,16	20,71 %	
Persistenz	$s_a$	1	4,36	3,45 %	
Fruchtbarkeit pat.	%	5	7,99	6,33 %	
Fruchtbarkeit mat.	%	5	7,99	6,33 %	
Kalbeverlauf pat.	$s_a$	1	1,09	0,86 %	
Kalbeverlauf mat.	$s_a$	1	1,09	0,86 %	
Mastitis-Resistenz	$s_a$	1	14,53	11,51 %	50,06 %
				100,00 %	100,00 %

<sup>1</sup> Die der Quelle entnommenen wirtschaftlichen Gewichte wurden von ATS in € umgerechnet.

SÖLKNER et al. begründeten ihre Empfehlung eines österreichweiten Zuchtprogramms für Fleckvieh mit einem höheren monetären Zuchtfortschritt (die meisten regionalen Zuchtprogramme erzielten bloß ca. 75 % eines gemeinsamen Zuchtprogramms), meist geringeren Züchtungskosten und einem höheren Züchtungsgewinn. Die regionalen Zuchtprogramme erreichten in etwa 26 % bis 54 % des Züchtungsgewinns der Variante Fleckvieh Austria. Für das österreichweite Zuchtprogramm Fleckvieh Austria wurden folgende Empfehlungen getätigt:

- Selektion von maximal 140 Teststieren
- ein Testanteil von 25 %
- 30 % der Teststiere sollten aus Embryo-Transfer stammen
- Selektion von 8 Teststiervätern pro Jahr, davon 50 % inländische Stiere
- Selektion von 40 Altstieren pro Jahr, davon 62,5 % inländische Stiere

Für die Rasse Braunvieh brachte ein österreichweites Zuchtprogramm noch mehr Vorteile. SÖLKNER et al. bezifferten den monetären Zuchtfortschritt für die regionalen Programme mit 75,5 % bis 92,9 % der Variante Braunvieh Austria und prognostizierten für ein österreichweites Zuchtprogramm geringere Züchtungskosten und einen höheren Züchtungsgewinn. Das beste regionale Zuchtprogramm erzielte bloß 26,4 % des Züchtungsgewinns eines österreichweiten Zuchtprogramms. Zusätzlich wurde eine Variante „0 %–BV Austria“ berechnet, welche auf ein österreichisches Teststierprogramm verzichten und stattdessen nur ausländische Stiere einsetzen würde. Trotz niedrigerer Kosten war diese Variante im Züchtungsgewinn der Variante Braunvieh Austria unterlegen. Für das österreichweite Zuchtprogramm Braunvieh Austria wurden folgende Empfehlungen getätigt:

- Selektion von maximal 45 Teststieren
- ein Testanteil von 30 %
- 15 % der Teststiere sollten aus Embryo-Transfer stammen
- Selektion von 6 Teststiervätern pro Jahr, davon 33 % inländische Stiere
- Selektion von 12 Altstieren pro Jahr, davon 50 % inländische Stiere

GIERZINGER (2002) konnte zwei Jahre nach Ende dieses Forschungsprojektes bereits über die ersten Erfolge bei der Umsetzung der Empfehlungen berichten. Nach der erfolgreichen Einführung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria wurde bereits eine ständige Kontrolle der Zuchtprogramme durch die ZuchtData und eine Veröffentlichung von Jahresberichten implementiert.

LIND (2007) untersuchte den Einfluss der ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen auf die Milchrinderzucht und leitete für die Rassen Holstein, Fleckvieh und Braunvieh wirtschaftliche Gewichte für einen Großteil der züchterisch interessanten Merkmale ab. LIND wies darauf hin, dass die Fleischleistung auch weiterhin im Zuchtziel der Rasse Fleckvieh berücksichtigt werden sollte, um sich im Rassenprofil von anderen Rassen abzuheben. Die Rasse Braunvieh mit ihren guten funktionalen Merkmalen und hohem Eiweißgehalt der Milch sah LIND als Alternative zwischen Fleckvieh und Holstein.

LIND verglich verschiedene mögliche Szenarios miteinander, die allesamt auf möglichst realistische Bedingungen beruhten. Die jeweilige Markt- und Preissituation zeigte den stärksten Einfluss auf die relative Gewichtung der Merkmale. Tabelle 2.3 auf der nächsten Seite zeigt die wirtschaftlichen Gewichte verschiedener Merkmale der Rasse Fleckvieh nach den

**Tabelle 2.3:** Vergleich wirtschaftlicher Gewichte ( $\pm$  Standardabweichung) einzelner Merkmale in € je genetischer Standardabweichung unter Berücksichtigung verschiedener Zukunfts-Szenarios<sup>1</sup> bei **Fleckvieh** lt. LIND (2007)

	Referenzszenario	Vergleichsszenario	
		ohne Quote	mit Quote <sup>2</sup>
Milchträger	-13,70 $\pm$ 0,13	-2,40 $\pm$ 0,13	-2,20
Fettmenge	9,70 $\pm$ 2,57	52,10 $\pm$ 5,24	-20,50
Eiweißmenge	107,20 $\pm$ 12,64	58,10 $\pm$ 4,53	53,80
Nutzungsdauer	14,70 $\pm$ 1,39	15,20 $\pm$ 1,15	20,10
Fruchtbarkeit	7,50 $\pm$ 0,68	7,70 $\pm$ 0,11	6,30
Totgeburtenrate	19,80 $\pm$ 0,02	19,80 $\pm$ 0,002	18,10
Kalbeverlauf	0,70 $\pm$ 0,0001	0,70 $\pm$ 0,0001	0,60
Persistenz	14,20 $\pm$ 1,63	12,50 $\pm$ 1,51	4,30
SCS	21,40 $\pm$ 0,0002	21,40 $\pm$ 0,0002	19,50
Melkbarkeit	1,90 $\pm$ 0,3	2,00 $\pm$ 0,3	2,20
Nettozunahme	8,50 $\pm$ 0,001	8,50 $\pm$ 0,009	7,80
Handelsklasse	2,70 $\pm$ 0,0001	2,70 $\pm$ 0,0001	2,50

<sup>1</sup> Die verschiedenen Szenarios beruhen auf realistischen Entwicklungsmöglichkeiten der Milchwirtschaft in Europa und sind bei LIND (2007, 41ff) genauer beschrieben.

<sup>2</sup> Für die Variante Vergleichsszenario mit Quote erfolgte bei LIND (2007) keine Angabe der Standardabweichung.

**Tabelle 2.4:** Vergleich wirtschaftlicher Gewichte ( $\pm$  Standardabweichung) einzelner Merkmale in € je genetischer Standardabweichung unter Berücksichtigung verschiedener Zukunfts-Szenarios<sup>1</sup> bei **Braunvieh** lt. LIND (2007)

	Referenzszenario	Vergleichsszenario
		ohne Quote
Milchträger	-16,39 $\pm$ 1,31	-5,50 $\pm$ 1,31
Fettmenge	7,40 $\pm$ 4,03	46,20 $\pm$ 6,74
Eiweißmenge	102,80 $\pm$ 21,46	56,90 $\pm$ 5,91
Nutzungsdauer	23,30 $\pm$ 1,47	23,30 $\pm$ 1,27
Fruchtbarkeit	14,10 $\pm$ 0,57	14,40 $\pm$ 0,59
Totgeburtenrate	16,90 $\pm$ 0,002	16,90 $\pm$ 0,002
Kalbeverlauf	0,50 $\pm$ 0,0001	0,50 $\pm$ 0,0001
Persistenz	5,30 $\pm$ 1,18	5,70 $\pm$ 0,001
SCS	20,90 $\pm$ 0,0002	20,90 $\pm$ 0,0002
Melkbarkeit	4,80 $\pm$ 0,82	4,80 $\pm$ 0,82
Nettozunahme	5,80 $\pm$ 0,001	5,80 $\pm$ 0,001
Ausschlachtung	11,10 $\pm$ 0,04	11,10 $\pm$ 0,04
Handelsklasse	3,00 $\pm$ 0,0001	3,00 $\pm$ 0,0001
Exterieur	0,40 $\pm$ 0,00002	0,40 $\pm$ 0,00002

<sup>1</sup> Die verschiedenen Szenarios beruhen auf realistischen Entwicklungsmöglichkeiten der Milchwirtschaft in Europa und sind bei LIND (2007, 41ff) genauer beschrieben.

Berechnungen von LIND. Am auffälligsten sind die Verschiebungen der Gewichte für die Milchleistungsmerkmale unter verschiedenen Produktionsbedingungen. Das Referenzszenario beschreibt lt. LIND sehr wahrscheinliche zukünftige Produktionsbedingungen und geht von einem Milchpreis aus, der sich stark an der angelieferten Eiweißmenge orientiert. Die Vergleichsszenarios spiegeln den Erzeugerorientierungspreis in Bayern zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Eine genaue Beschreibung der Szenarios kann bei LIND (2007, 41ff) nachgelesen werden. Tabelle 2.4 auf der vorherigen Seite zeigt selbiges für die Rasse Braunvieh.

In Österreich wurde 1995 eine Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeit mit dem Merkmal Non-Return-Rate 90 (NR90) eingeführt. Seit 2002 wird diese Zuchtwertschätzung gemeinsam mit Deutschland durchgeführt (vgl. FÜRST, 2009). Im November 2004 wurde die Universität für Bodenkultur Wien durch das BMLFUW beauftragt im Rahmen des Projektes „Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Merkmale der Fruchtbarkeit beim Rind“ die bestehende Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeit zu verbessern. Im Rahmen dieses Projektes bearbeitete GREDLER (2008) folgende Themen:

- Definition der Fruchtbarkeit als Komplex mehrerer Einzelmerkmale,
- Parameterschätzung für die in Frage kommenden Einzelmerkmale,
- Testen von möglichen Hilfsmerkmalen für die Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeit,
- Einflussfaktoren auf die Samenqualität von Stieren,
- Einfluss der Samencharge auf die paternale Fruchtbarkeit und
- Erarbeitung eines Vorschlages für eine verbesserte Zuchtwertschätzung der Fruchtbarkeit in Österreich und Deutschland.

GREDLER untersuchte die Merkmale (1) Body-Condition-Score, (2) Milchlaktosegehalt, (3) Fett:Eiweiß-Verhältnis der Milch und (4) Milchlaktosegehalt auf deren Eignung als Hilfsmerkmale für die Zuchtwertschätzung der Fruchtbarkeitsmerkmale. Alle vier Merkmale zeigten ausreichend genetische Varianz, allerdings waren die Korrelationen zu den Fruchtbarkeitsmerkmalen sehr gering. Deshalb wurde von einer Einbindung dieser Merkmale in die Zuchtwertschätzung als Hilfsmerkmale für die Fruchtbarkeit abgeraten.

Als Empfehlung für die Einführung einer verbesserten Zuchtwertschätzung für die Fruchtbarkeit in Österreich und Deutschland empfahl GREDLER (2008) sich (1) an der internationalen Zuchtwertschätzung durch Interbull zu orientieren (vgl. mit JORJANI (2007), Zusammenfassung auf Seite 15). (2) Zur Beschreibung des Besamungserfolges empfahl sie die Verwendung der Non-Return-Rate 56 (NR56) anstatt der NR90. (3) Weiters sollte zwischen der Fruchtbarkeit bei Kalbinnen und Kühen unterschieden werden. (4) Die vier untersuchten Merkmale Body-Condition-Score, Milchlaktosegehalt, Fett:Eiweiß-Verhältnis der Milch und Milchlaktosegehalt eigneten sich nicht als Hilfsmerkmale für die Fruchtbarkeit. (5) Die paternale Fruchtbarkeit sollte als fixer Effekt des Belegstieres und des Belegjahres im Modell für die NR56 berücksichtigt werden. Diese Vorgangsweise ermöglichte auch die Veröffentlichung von phänotypischen LS-Means für jeden Stier.

GREDLER schlug vor, folgende Merkmale in einer zukünftigen Zuchtwertschätzung Fruchtbarkeit zu berücksichtigen: (1) Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen ( $NR_{Ka}$ ), (2) Verzögerungszeit für Kalbinnen ( $VZ_{Ka}$ ), (3) Non-Return-Rate 56 für Kühe ( $NR_{Ku}$ ), (4) Verzögerungszeit für Kühe ( $VZ_{Ku}$ ), (5) Rastzeit (RZ) und die (6) Zwischenkalbezeit (ZKZ). Für diese sechs Merkmale sollten die Zuchtwerte multivariat mittels einem BLUP-Tiermodell

geschätzt werden. Zur Veröffentlichung empfahl GREDLER allerdings das Merkmal Serviceperiode als „natürlichen Fruchtbarkeitsindex“.

Die Empfehlungen von GREDLER wurden laut FÜRST (2009) nicht zu 100 % in die Praxis umgesetzt. Das in Österreich und Deutschland eingeführte Modell für die Zuchtwertschätzung der Fruchtbarkeit berücksichtigt bloß die ersten fünf vorgeschlagenen Merkmale und verzichtet auf die ZKZ als Informationsquelle. Außerdem wird nicht die Serviceperiode sondern ein kalkulierter Fruchtbarkeits-Index (FRUmat) für die Veröffentlichung herangezogen. Dieser Fruchtbarkeits-Index berücksichtigt entsprechend einer etwa 4jährigen Nutzungsdauer  $NR_{Ka}$  und  $VZ_{Ka}$  zu jeweils 1/8 und die beiden Kuh-Merkmale  $NR_{Ku}$  und  $VZ_{Ku}$  zu jeweils 3/8. Die Rastzeit fließt als Hilfsmerkmal in die Berechnung ein. Diese fünf Merkmale werden gemeinsam in einem Mehrmerkmals-BLUP-Tiermodell multivariat geschätzt. Der errechnete Fruchtbarkeits-Index geht mit einem relativen wirtschaftlichen Gewicht von 6,8 % bei Fleckvieh und 8,6 % bei Braunvieh in den Gesamtzuchtwert ein.

STOCKER (2008) berichtete über die Erfahrungen, welche er bei der Arbeit mit den Arbeitskreisen Milchproduktion<sup>1</sup> sammeln konnte. Er bezeichnete „fitter, gesunde Kühe“ als die Basis einer wirtschaftlichen Milchproduktion und belegte mit den Auswertungen der Arbeitskreise Milchproduktion, dass Fitness eine Voraussetzung für gute wirtschaftliche Ergebnisse in den landwirtschaftlichen Betrieben darstelle. Neben der genetischen Veranlagung der Tiere seien optimale Tierbetreuung und Haltungsbedingungen sowie eine bedarfsgerechte Fütterung für den betrieblichen Erfolg verantwortlich.

STOCKER bezeichnete Fitness als einen Sammelbegriff der Merkmale Nutzungsdauer, Persistenz, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Totgeburtenrate, Zellzahl, Melkbarkeit und Exterieur. Die von ihm befragten Arbeitskreismitglieder beschrieben eine Kuh mit guter Fitness mit den Worten „unauffällige, robuste Kuh“. Darunter verstanden die befragten Landwirte Kühe, die „sich im Jahresablauf durch eine möglichst problemlose Geburt, einen guten Start in die Laktation ohne Stoffwechselprobleme, gesunde Eutern mit guter Melkarbeit, guter Persistenz und besonders durch eine gute Fruchtbarkeit“ auszeichneten. STOCKER wies darauf hin, dass für eine Verbesserung der Fruchtbarkeit große Anstrengungen erforderlich sein werden. Die damals aktuelle Zwischenkalbezeit (als Kennzahl für die Fruchtbarkeit) gab er für Fleckvieh mit durchschnittlich 393 Tagen, die von Braunvieh und Holstein mit rund 415 Tagen an. Speziell bei den Rassen Braunvieh und Holstein hatte sich die Zwischenkalbezeit von 1991 bis 2008 wesentlich verschlechtert. Die Kosten für eine um ein Monat verlängerte Zwischenkalbezeit bezifferte er mit zumindest € 125,-. Weiters bezeichnete er die Zellzahlen (FV: 197.716 BV: 247.924 HF: 279.227) als viel zu hoch, da Experten im Bereich Eutergesundheit ein gesundes Euter mit maximal 120.000 Zellen definieren würden.

Die Verbesserung der Persistenz bezeichnete STOCKER als wichtiger denn je und gab an, dass speziell im Berggebiet und auf Biobetrieben Leistungen über 40 kg Milch pro Tag fütterungstechnisch eine Herausforderung darstellen und Betriebsleiterfamilien oftmals überfordern würden. Dies würde sich durch Leistungsrückgang, Auftreten von Stoffwechselproblemen bis hin zum Totalausfall von wertvollen Kühen äußern. Für die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter stünde daher nicht die höchste Einsatzleistung, sondern ein möglichst langes Anhalten einer guten Leistung im Vordergrund. STOCKER gab die Persistenz als wichtigen

---

<sup>1</sup> Die Arbeitskreise Milchproduktion sind durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Landwirtschaftskammern betreute Gemeinschaften von zehn bis zwanzig Milchbäuerinnen und -bauern mit dem Ziel, ihr Können und Wissen in der Milchviehhaltung zu erweitern und die Wirtschaftlichkeit ihrer Betriebe zu optimieren. Mehr Informationen auf der Homepage der AKM: <http://www.ak-milch.at>

Einflussfaktor für die Nutzungsdauer an, welche in den letzten Jahren stark gesunken sei und deswegen Handlungsbedarf bestünde. Da die EU-Kommission die europäische Landwirtschaft in Richtung freien Milchmarkt weiterentwickle, würden in etwa gleich bleibende Energiepreise zu weiterer Steigerung der Milchleistung führen. Bei steigenden Energiepreisen wäre der Einsatz von Kraftfutter allerdings nur mehr im ersten und zweiten Laktationsdrittel wirtschaftlich. Unter optimalen Grundfutterbedingungen sprach STOCKER von einer erreichbaren Grundfutterleistung in der Höhe von 5.000 kg bis 5.500 kg.

Beim Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR 2010 berichteten GREDLER et al. (2010) über den derzeitigen Entwicklungsstand im Bereich der Genomischen Zuchtwertschätzung in Österreich.

Bei der Rasse Braunvieh gibt es im Rahmen des Projektes „InterGenomics“ eine Zusammenarbeit der Länder Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, Schweiz, Slowenien und den USA. Ziel ist es, innerhalb der nächsten eineinhalb Jahren eine Routine für die genomische Zuchtwertschätzung zu entwickeln. Bis dato wurden für 3.000 Braunvieh-Stiere die Genotypen bestimmt. Neben InterGenomics wird noch an einer gemeinsamen genomischen Zuchtwertschätzung für Deutschland und Österreich gearbeitet. Die ersten Ergebnisse wurden für Sommer 2010 angekündigt.

Teams aus Deutschland und Österreich arbeiten bereits seit etwa zwei Jahren an einer gemeinsamen genomischen Zuchtwertschätzung für die Rasse Fleckvieh. Die Daten hierfür stammen vom Institut für Tierzucht der LfL in Bayern, der ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, dem Institut für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts Universität zu Kiel, dem Förderverein Biotechnologieforschung e.V., der Arbeitsgemeinschaft Süddeutscher Rinderzucht- und Besamungsorganisationen e.V. und der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter. Der gemeinsame Pool an Genotypen umfasst derzeit 4.440 Fleckvieh-Stiere. Für 25 Merkmale wurden bereits genomische Zuchtwerte geschätzt.

Bei den derzeitigen Auswertungen wurden zwei verschiedene Verfahren verglichen:

1. BayesB (nach MEUWISSEN, 2009) definiert den genomischen Zuchtwert als Summe der Zuchtwerte aller SNPs.
2. GBLUP ist eine Erweiterung der konventionellen Methoden zur BLUP-Zuchtwertschätzung. GBLUP verwendet lt. HABIER et al. (2007) die Informationen der Genomanalyse um Verwandtschaftsverhältnisse genauer bewerten zu können.

Beide Verfahren zeigten bei den Untersuchungen von GREDLER et al. (2010) ähnliche Ergebnisse. GREDLER et al. begründeten die im Vergleich zu anderen Rassen niedrigeren Sicherheiten der genomischen Zuchtwerte bei Fleckvieh mit der vergleichsweise hohen effektiven Populationsgröße der Rasse Fleckvieh. Laut aktuellen Auswertungen der ZuchtData weist Fleckvieh eine etwa doppelt so hohe effektive Populationsgröße als Holstein Friesian auf.

HAIGER (2005) publizierte in seinem Buch „*Naturngemäße Tierzucht bei Rindern und Schweinen*“ eine kritische Hinterfragung der derzeitigen Zuchtpraxis. Nach einer anfänglichen prinzipiellen Systemkritik ging er verstärkt auf das Thema Tierzucht ein. Dies begann er mit einer generellen Einführung in das Thema indem er einen Überblick über die Geschichte und Grundlagen der Zucht gab.

Aufbauend auf die biologischen Gegebenheiten (z. B. Tier- und Verdauungsphysiologien, hoher Grünlandanteil in den Alpenregionen) und einer drohenden Energieverknappung argumentierte er sein Konzept einer naturgemäßen Tierzucht beim Rind und beim Schwein. HAIGER gab an, dass unter der Annahme einer Grundfutterleistung von etwa 4.000 kg eine Steigerung der Milchleistung über 5.000 kg bis 7.000 kg ökologisch nicht sinnvoll sei. Sein Zuchtideal sei die Zucht auf eine hohe Lebensleistung der Rinder. Dies argumentierte er neben der ökologischen Sinnhaftigkeit unter anderem damit, dass bei einer höheren Lebensleistung (bei höherer Nutzungsdauer) eine geringere Milchleistung genüge um auf einem landwirtschaftlichen Betrieb einen gleich hohen Gewinn erwirtschaften zu können. Ein weiteres Argument für eine lange Nutzungsdauer sah er in der Möglichkeit einer strengeren Selektion.

Grundsätzlich erachtete er die Selektion nach einem ökonomischen Gesamtzuchtwert als richtig, HAIGER kritisierte allerdings die derzeitige Art und Weise der Berechnung. Seine Kritik konzentrierte sich dabei auf vier Punkte:

1. Das Gewichtungsverhältniss zwischen Eiweiß- und Fettmenge entspräche weder der geltenden Milchpreisberechnung noch der artgemäßen Physiologie einer Milchkuh.
2. Die Gewichtung der Milchleistungen der ersten drei Laktationen sollte einem Verhältnis von 0,25 : 0,30 : 0,45 entsprechen.
3. Die derzeitigen Zuchtwertschätzverfahren berücksichtigen die zytoplasmatischen Geneffekte nicht. (vgl. auch ZAR, 1997)
4. Der GZW eigne sich nicht als Entscheidungsinstrument für die Wahl eines kuhspezifischen Paarungspartners.

Im Rahmen der derzeitigen Zuchtpraxis sah er in den Methoden der Linienzucht eine mögliche Alternative für die Zucht auf eine hohe Lebensleistung.

## 2.2 Relevanz von Fruchtbarkeitsmerkmalen in der Tierzucht

Der in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesene negative Trend bei den Fruchtbarkeitsmerkmalen (z. B. LIU et al., 2008; MIGLIOR et al., 2005; NILFOROOSHAN et al., 2009a) begründet die weltweit und rassenübergreifende verstärkte Auseinandersetzung mit dem Thema Fruchtbarkeit. Da man durch Berücksichtigung von Fruchtbarkeitsmerkmalen im Selektionsindex diesem Trend entgegenwirken kann (vgl. MIESENBERGER et al., 1997; KADARMIDEEN et al., 2000; PHILIPSSON und LINDHÉ, 2003; MIGLIOR et al., 2005; LIU et al., 2008), kann man in diversen nationalen Zuchtprogrammen eine Einbeziehung dieser Merkmale beobachten (siehe VAN RADEN et al., 2004; JORJANI, 2006b; GREDLER et al., 2007). Einen Überblick über die Berücksichtigung von Fruchtbarkeits-Merkmalen und deren Zuchtwertschätzung in verschiedenen Ländern findet man auf der Homepage von INTERBULL<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Eine internationale Übersicht über Rinderzuchtprogramme, welche Fruchtbarkeitsmerkmale in ihrer Zuchtwertschätzung berücksichtigen findet man auf der INTERBULL-Homepage unter folgender Adresse: [http://www-interbull.slu.se/Female\\_fert/framesida-fert.htm](http://www-interbull.slu.se/Female_fert/framesida-fert.htm)

Bereits ANDERSEN-RANBERG et al. (1997) wiesen auf die ökonomische Bedeutung der Fruchtbarkeit hin. Speziell bei sinkender Fruchtbarkeit steigt ihr wirtschaftliches Gewicht. Trotz geringer Heritabilität sind Fruchtbarkeits-Merkmale aufgrund ihrer beachtlichen genetischen Varianz züchterisch bearbeitbar (vgl. auch PHILIPSON et al., 1994 und PHILIPSSON und LINDHÉ, 2003).

In Norwegen stieg die relative Gewichtung der Fruchtbarkeits-Merkmale von 1975 bis 1997 von 5 % auf 13 %. Stärker gewichtet waren 1997 nur Eiweißmenge und Mastitis-Resistenz, welche jeweils ein relatives wirtschaftliches Gewicht von 21 % aufwiesen. Die Non-Return-Rate 60 verschlechterte sich von 1979 bis 1984 von 71 % auf 68 % und erreichte 1996 wieder 71 %. Es ist schwierig hier zwischen genetischen Einflüssen und Umwelteinflüssen zu unterscheiden, ANDERSEN-RANBERG et al. nennen allerdings zwei mögliche Ursachen: (1) durch stärkere Gewichtung der Fruchtbarkeit im Selektionsindex oder (2) aufgrund der Verbesserung des durchschnittlichen Managements-Niveau auf Basis der Tatsache, dass in den 1990-er Jahren 19 % der Milch produzierenden Landwirte die Milchproduktion aufgegeben haben. Es ist anzunehmen, dass dies eher jene Landwirte waren, die weniger an der Milchproduktion interessiert waren und folglich auch ein schlechteres Herdenmanagement hatten.

ANDERSEN-RANBERG et al. stellten bereits 1997 fest, dass zwischen den Fruchtbarkeitsmerkmalen von Kühen und Kalbinnen differenziert werden muss. Dies wurde inzwischen durch zahlreiche Publikationen bestätigt (siehe z. B. PHILIPSSON und LINDHÉ, 2003 und KÖCK et al., 2010b).

In den Skandinavischen Ländern (Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden) wurde bereits in den 1960er-Jahren begonnen Gesundheitsmerkmale in die Leistungsprüfung aufzunehmen. PHILIPSSON und LINDHÉ (2003) gaben den damaligen Stand der Einbindung von weiblicher Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und Mastitis-Resistenz in die nationalen Zuchtprogramme dieser Länder wieder. Fruchtbarkeits- und Gesundheitsmerkmale haben generell eine eher geringe Heritabilität von 5 % oder noch weniger. Allerdings weisen die meisten dieser Merkmale trotzdem eine ausreichende genetische Variation auf, um züchterische bearbeitet werden zu können. Ungünstige Korrelationen im Bereich von 0,2 bis 0,4 zwischen Leistungsmerkmalen und Mastitis sowie Fruchtbarkeitsmerkmalen führen bei züchterischer Verbesserung der Leistungsmerkmale zu einer Verschlechterung der Mastitisresistenz und der Fruchtbarkeit. Aufgrund der frühzeitigen Einführung von Dokumentationssystemen für Gesundheitsmerkmale konnte in den skandinavischen Ländern sehr rasch mit einer Adaption des Gesamtzuchtwertes reagiert werden.

PHILIPSSON und LINDHÉ unterschieden (wie auch GREDLER, 2008; ROXSTRÖM, 2001; ROXSTRÖM et al., 2001a; ROXSTRÖM et al., 2001b) zwischen Intervall- und Erfolgsmerkmalen, die verschiedene Aspekte der weiblichen Fruchtbarkeit repräsentierten. Außerdem unterschieden sie zwischen der Merkmalsausprägung bei den Kalbinnen und bei den Kühen. Die Fähigkeit, unter dem Stress der Milchproduktion trächtig zu werden, schien ihnen eine andere zu sein, als bei Kalbinnen, die noch keine Milch produzierten.

Wie auch in Österreich (vgl. FÜRST, 2009) werden in den skandinavischen Ländern mehrere Fruchtbarkeitsmerkmale zu einem Fruchtbarkeits-Index kombiniert. Die Erfahrungen aus diesen Ländern zeigen, dass eine Einbeziehung von Intervall- und Erfolgsmerkmalen unter Berücksichtigung des Alters notwendig ist.

Ähnlich dem in Österreich für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh eingeführten Fruchtbarkeits-Index (vgl. FÜRST, 2009) definierten LIU et al. (2008) für die Rassen Holstein, Rotvieh und Jersey einen Fruchtbarkeits-Index. Ihre Berechnungen beruhten auf Daten der Länder Deutschland, Österreich und Luxemburg mit einem Umfang von 25.526.858 Besamungen von 11.461.212 weiblichen Tieren (entsprach dem Datenumfang bei der Routineberechnung im Jänner 2008). Bereits seit den frühen 1980er Jahren wird in Deutschland als weibliches sowie männliches Fruchtbarkeitsmerkmal die Non-Return-Rate 90 (NR90) berechnet. Da bei einem Einzelmerkmal einige wichtige Informationen (z. B. Intervallmerkmale wie Rastzeit und Verzögerungszeit) nicht berücksichtigt werden können, wurde mit dem Fruchtbarkeits-Index eine Berechnungsmethode eingeführt, die mehrere Informationsquellen miteinbeziehen kann.

Für die Rasse Holstein konnte ein negativer phänotypischer Trend bei sämtlichen Fruchtbarkeitsmerkmalen festgestellt werden. Verstärkt konnte diese Entwicklung in den 1990er Jahren beobachtet werden. Bei der Betrachtung der genetischen Trends für die Fruchtbarkeitsmerkmale konnte festgestellt werden, dass dieser negative Trend für Stiere genauso wie für weibliche Tiere sowie über alle Fruchtbarkeitsmerkmale hinweg zutraf. Der Fruchtbarkeitsrückgang war bei den Kühen stärker ausgeprägt als bei den Kalbinnen und bei den Stieren noch stärker als bei den weiblichen Tieren. Für die Geburtsjahrgänge 1990 bis 2001 der deutschen Holstein Stiere stieg die Dauer der Serviceperiode um ca. 8,0 Tage an (entspricht 81 % der genetischen Standardabweichung), während die  $NR56_{Kuh}$  um 2,7 Prozentpunkte stieg (entspricht 45 % der genetischen Standardabweichung).

Für alle Fruchtbarkeitsmerkmale konnte eine Heritabilität im Bereich von 1 % bis 4 % festgestellt werden. Die Korrelationen zwischen den Fruchtbarkeitsmerkmalen und den Milchleistungsmerkmalen lagen in einem züchterisch unerwünschten Bereich von 0,10 bis 0,41. Dies erklärt den negativen Trend der Fruchtbarkeitsmerkmale, da die Selektion auf höhere Milchleistung aufgrund der züchterisch unerwünschten Korrelation die Fruchtbarkeit negativ beeinflusst. Die unerwünschte Korrelation zwischen Fruchtbarkeit und Milchleistungsmerkmalen war bei Kühen stärker ausgeprägt als bei Kalbinnen. Eine Erklärung hierfür vermuteten PHILIPSSON und LINDHÉ (2003) in einem höheren Stressniveau der Kühe aufgrund der Produktion von Milch.

Auf internationaler Ebene wird seit einigen Jahren an einer länderübergreifenden Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeitsmerkmale gearbeitet. Den Start machte JORJANI (2005) mit einer Pilot-Studie zur Schätzung genetischer Parameter für weibliche Fruchtbarkeitsmerkmale der Rasse Holstein im Jahr 2004. Geplant war die Verwendung der Methode MT-MACE (Multiple Trait – Multiple Across Country Evaluation). Nach anfänglichen Schwierigkeiten beim Bending der Korrelationsmatrix (siehe JORJANI, 2006a; JORJANI, 2006b) wurden erste Ergebnisse auf der Basis von ST-MACE (Single Trait – MACE) veröffentlicht. JORJANI (2006b) gab die beiden Regeln wieder, auf deren Basis die Fruchtbarkeitsmerkmale im Rahmen der Berechnungen von Interbull strukturiert wurden:

1. Die Merkmalsausprägungen für Kühe und Kalbinnen wurden als eigenständige Merkmale angesehen.
2. Anstatt von kombinierten Merkmalen und Merkmalskomplexen sollten bevorzugt Einzelmerkmale in die Interbull-Berechnungen einbezogen werden.

Die ersten Berechnungen der Korrelationen zwischen den Fruchtbarkeitsmerkmalen der teilnehmenden Ländern wiesen Werte zwischen 0,42 und 0,98 auf.

JORJANI (2007) berichtete über die Ausweitung der Interbull-Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeit um die Rassen Braunvieh, Fleckvieh, Guernsey, Jersey und Rotvieh. Die Berechnungen erfolgten zwischen September 2006 und Februar 2007. Für die Berechnungen wurden folgende Merkmalsklassen gebildet:

1. Fähigkeit der Kalbin trächtig zu werden (wenn möglich Konzeptionsrate, ansonsten ein Ersatzmerkmal wie Verzögerungszeit, Intervall zwischen erster Besamung und bestätigter Konzeption, Anzahl der Besamungen oder Non-Return-Rate)
2. Fähigkeit der Kuh für neuen Brunstzyklus (z. B. Rastzeit)
3. Fähigkeit der Kuh trächtig zu werden (1) (wenn möglich Konzeptionsrate, ansonsten ein Ersatzmerkmal wie Verzögerungszeit, Intervall zwischen erster Besamung und bestätigter Konzeption, Anzahl der Besamungen)
4. Fähigkeit der Kuh trächtig zu werden (2) (wenn möglich Konzeptionsrate, ansonsten ähnlich wie Klasse 3, allerdings zusätzlich unter Miteinbeziehung aller Merkmale welche die Konzeptionsfähigkeit beschreiben können - z. B. Non-Return-Rate, Serviceperiode oder Zwischenkalbezeit)
5. Intervall-Merkmal für die Fähigkeit der Kuh zur Trächtigkeit (wie z. B. Serviceperiode oder Zwischenkalbezeit)

Je nach Verfügbarkeit derartiger Merkmale in der nationalen Zuchtwertschätzung, flossen die nationalen Daten in das Berechnungsmodell ein. Nur die nordischen Staaten Dänemark, Finnland und Schweden konnten für alle fünf Merkmalsklassen Daten einbringen. Der Vergleich der Land-Merkmal-spezifischen Korrelationen zeigte, dass (1) große Unterschiede zwischen den Rassen bestanden, (2) die meisten Korrelationen kleiner waren als jene für die Rasse Holstein und (3) jene Land-Merkmal-Kombinationen mit mehr als 50 weit verbreiteten Stieren zwischen den Rassen sehr stabil waren. (4) Im Vergleich dazu wiesen jene Land-Merkmal-Kombinationen mit weniger als 30 weit verbreiteten Stieren zwischen sowie innerhalb der Rassen eine hohe Fluktuation auf.

Nachdem die Interbull-Berechnungen für weibliche Fruchtbarkeits-Merkmale einige Jahre auf Basis von ST-MACE durchgeführt wurde, konnten NILFOROOSHAN et al. (2009a) erste Ergebnisse basierend auf MT-MACE vorstellen. Der Vergleich der Ergebnisse auf Basis von ST-MACE mit jenen auf Basis von MT-MACE lieferte im Durchschnitt eine um 4,7 % gesunkene Korrelation zwischen den Land-Merkmal-spezifischen Zuchtwerten. Jedoch stieg durch die Anwendung von MT-MACE die Sicherheit im Durchschnitt um 3 %. Bei weiteren Untersuchungen konnten NILFOROOSHAN et al. (2009b) nachweisen, dass mehrere voneinander unabhängige MT-MACE Analysen zueinander konsistente Ergebnisse lieferten. Des Weiteren konnten NILFOROOSHAN et al. abermals eine Verbesserung der Sicherheit durch die Verwendung von MT-MACE feststellen.

KÖCK et al. (2010b) untersuchten den Zusammenhang zwischen Fruchtbarkeits-Störungen, Fruchtbarkeit und Milchleistung beim Fleckvieh in Österreich. Unter Fruchtbarkeits-Störungen wurden in dieser Studie (1) Nachgeburtverhalten, (2) Erkrankungen infolge von der Geburt, (3) Gebärmutterentzündung (Metritis), (4) Stillbrunst, (5) Brunstlosigkeit und (6) Eierstockzysten betrachtet. Unter dem Begriff Fruchtbarkeit waren hingegen die klassischen Fruchtbarkeitsmerkmale wie z. B. Non-Return-Rate, Serviceperiode, Rastzeit oder Verzögerungszeit zusammengefasst. Die Schätzung der genetischen Parameter erfolgte auf Basis der Berechnungsmodelle (1) Logit Threshold Sire Model, (2) Linear

Sire Model und (3) Linear Animal Model. Aufgrund der binären Merkmalsausprägung von Krankheiten, müssten für die Berechnung der genetischen Parameter dieser Merkmale eigentlich Threshold-Modelle verwendet werden. Der direkte Vergleich der Ergebnisse der drei angewandten Berechnungsmethoden für die Zufallseffekte der Stiere ergab folgende Ergebnisse:

- die Korrelation zwischen den beiden Sire Modellen lag über 0,99 und
- die Korrelationen beider Sire Modelle zum Linear Animal Modell waren niedriger (0,88 bis 0,92).

Demnach beeinflusste die Wahl zwischen Animal oder Sire Modell die Ergebnisse stärker als die zwischen Linear oder Threshold Modell. Dies wurde bereits durch weitere Untersuchungen von KÖCK et al. (2010a) bestätigt.

Die Untersuchung der Beziehungen zwischen den Merkmalen ergab keine signifikanten Korrelationen zwischen Eierstockzysten, Nachgeburtverhalten und Metritis. Allerdings wurde eine stark positive Korrelation von 0,68 zwischen Eierstockzysten und Erkrankungen nach der Geburt festgestellt. Die Probleme rund um Geburt (Nachgeburtverhalten, Erkrankungen infolge der Geburt und Gebärmutterentzündungen) waren zueinander hoch korreliert. Dies galt für KÖCK et al. als Hinweis für einen ähnlichen genetischen Hintergrund. Gleiches galt für Gebärmutterzysten und Brunstlosigkeit. Allerdings dürften speziell hormonell bedingte Erkrankungen (Gebärmutterzysten und Brunstlosigkeit) und Metritis eine unterschiedliche genetische Ursache haben und sollten deshalb als unterschiedliche Merkmale behandelt werden. Zwischen der Milchleistung zu Beginn der Laktation und den gesamten Fruchtbarkeits-Störungen konnte eine züchterisch unerwünschte Korrelation in einem Bereich von 0,21 bis 0,31 nachgewiesen werden. Ebenso konnte für die Beziehung zwischen den Fruchtbarkeitsmerkmalen und der Milchleistung zu Laktationsbeginn eine unerwünschte Korrelation im Bereich von 0,34 bis 0,59 bestätigt werden. Die nachgewiesenen Korrelationen zwischen Fruchtbarkeits-Störungen und den klassischen Fruchtbarkeits-Merkmalen waren aus züchterischer Sicht positiv. Demnach sollte eine Selektion gegen Fruchtbarkeits-Störungen ebenso zu einer Verbesserung der Fruchtbarkeit führen.

# 3 Rinderzuchtprogramme in Österreich

Einen Überblick über die Entwicklung der Rinderzuchtprogramme in Österreich gibt in der Literaturübersicht der Abschnitt 2.1 auf den Seiten 4–12. Da die Zuchtwertschätzung (ZWS) und die ihr zugrunde liegende Definition des ökonomischen Gesamtzuchtwertes eine Kernkomponente jedes Zuchtprogramms darstellt, sei an dieser Stelle ein kurzer Überblick über die Entwicklung der ZWS in den österreichischen Rinderzuchtprogrammen gegeben.

Im Jahr 1963 wurde in Österreich basierend auf einem Töchterpopulationsvergleich eine erste Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale eingeführt. Eine Umstellung auf die BLUP-basierende Zuchtwertschätzung erfolgte im Jahr 1985 (BLUP-Vatermodell) und 1992 wurde schließlich auf das BLUP-Tiermodell umgestellt. Seither wird die Methode des BLUP-Tiermodells bei allen Merkmalen angewandt. Die einzige Ausnahme stellt die 1995 eingeführte ZWS für Nutzungsdauer dar, die mittels eines Vater-Muttervater-Modells durch eine Lebensdaueranalyse mit Hilfe des Softwarepaketes „Survival Kit“ durchgeführt wird. Bis 1998 wurde die ZWS um Fleischmerkmale und die Merkmale Persistenz, Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Totgeburtenrate sowie Zellzahl erweitert und auf Basis der Arbeit von MIESENBERGER (1997) die Berechnung eines ökonomischen Gesamtzuchtwertes eingeführt. Um diverse Synergieeffekte (größere Datenbasis, Aufteilung der Rechenarbeit, bessere Vergleichbarkeit, ...) nutzen zu können, entschieden sich die Rinderzuchtorganisationen in Österreich und Deutschland im Jahr 2000 eine gemeinsame ZWS einzuführen. In den ersten Jahren wurde diese Kooperation nur für die ZWS der Exterieur-Merkmale bei Fleckvieh eingeführt. Aufgrund der positiven Erfahrungen wurde die Zusammenarbeit bereits 2002 auf eine gemeinsame ZWS für alle Merkmale und Rassen erweitert. Mittlerweile gibt es bei manchen Merkmalen und Rassen auch Zusammenarbeiten mit den Ländern Ungarn, Tschechien und Italien (vgl. FÜRST, 2009).

Im November 2004 wurde die Universität für Bodenkultur Wien durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) beauftragt im Rahmen des Projektes „Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Merkmale der Fruchtbarkeit beim Rind“ die bestehende Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeit zu verbessern. (siehe GREDLER, 2008). Auf Basis dieser Arbeiten wurde 2008 ein maternaler Fruchtbarkeits-Index (FRUm) eingeführt. Eine Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale wurde durch KÖCK et al. (2010c) in einem weiteren durch das BMLFUW vergebenen Forschungsprojekt erarbeitet. Eine offizielle und routinemäßige Zuchtwertschätzung für diese Merkmale erfolgt seit Dezember 2010.

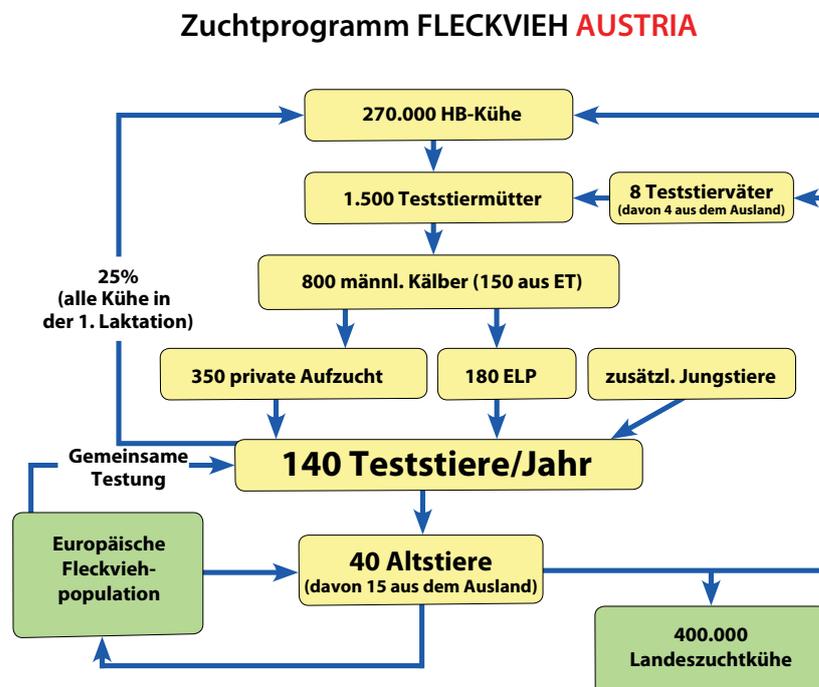
Bereits zwei Jahre nach Abschluss des Projektes zur Definition der beiden Zuchtprogramme konnte GIERZINGER (2002) über die Umsetzung erster Empfehlungen der Studie berichten. Besonders hervorzuheben ist die Einführung einer laufenden Kontrolle der österreichischen Zuchtprogramme durch die ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H. (ZuchtData). Im Rahmen dieses Monitorings werden jährlich Auswertungsberichte über die

Entwicklung der Zuchtprogramme herausgegeben. Dies betrifft neben den Rassen Fleckvieh und Braunvieh auch die Rassen Holstein, Pinzgauer und Grauvieh. Die von der ZuchtData erstellten internen Jahresberichte stellen die Datengrundlage für die im Teil II präsentierten Ergebnisse zur Entwicklung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria dar.

### 3.1 Fleckvieh Austria

Für die Rasse Fleckvieh gibt es in Österreich seit dem Jahr 2000 ein gemeinsames Zuchtprogramm mit der Bezeichnung „Fleckvieh Austria“. Dieses Zuchtprogramm beruht im Wesentlichen auf den Empfehlungen des Forschungsprojektes „Zuchtplanung und Optimierung der Zuchtprogramme für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh (L 1087/97)“ (siehe SÖLKNER et al., 2000a; GIERZINGER, 2002).

Laut AGÖF (2006) ist das Zuchtziel auf eine „nachhaltige Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in der Milchproduktion unter ausgewogener Berücksichtigung der Fleischleistungs- und vor allem der Fitnessmerkmale ausgerichtet“ und das Fleckvieh soll bewusst als „fitnessstarkes und leistungsbereites Doppelnutzungsrind“ weiter gezüchtet werden. Seit der Einführung des ökonomischen Gesamtzuchtwertes in die österreichische Zuchtwertschätzung im Jahr 1998 können die Relationen der wirtschaftlichen Gewichte der einzelnen Merkmale im Gesamtzuchtwert als mathematische Definition des Zuchtzieles angesehen werden (vgl. MIESENBERGER, 1997). Die Entwicklung der wirtschaftlichen Gewichte im Gesamtzuchtwert der Rasse Fleckvieh im Vergleich der Jahre 1997, 2002 und 2008 können der Tabelle 3.1 auf Seite 20 entnommen werden.



**Abbildung 3.1:** Ablaufdiagramm des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria (Quelle: KALCHER et al. (2010, S. 75), leicht abgeändert)

Neben der additiv genetischen Standardabweichung ( $s_a$ ) und der Zuverlässigkeit der Zuchtwertschätzung ( $r_{AgA}$ ), welche in einem Zuchtprogramm nur schwer veränderbar sind, gelten die Selektionsintensität und das Generationsintervall als die wichtigsten Einflussgrößen für den Zuchtfortschritt. Deshalb wurden im Rahmen des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria für diese Parameter Größen definiert, die im Abschnitt 5.3 auf den Seiten 40–48 mit den in der Realität erreichten Werten verglichen werden.

Abbildung 3.1 auf der vorherigen Seite skizziert den Ablauf der Selektionsentscheidungen im Zuchtprogramm und die folgende Liste gibt die vereinbarten Zielwerte für die wichtigsten Parameter im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria laut SÖLKNER et al. (2000a) und ZUCHTDATA (2010) wieder:

- Anzahl benötigter Teststiermütter: 1.500
- Selektion von 8 Teststiervätern pro Jahr (davon 50 % inländische Stiere) und gleichmäßiger Einsatz dieser Stiere an den Teststiermüttern im Rahmen der gezielten Paarung
- jährliche Selektion von 800 männlichen Kälbern (150 aus ET) als Teststierkandidaten
- davon: private Aufzucht von 350 Kälbern plus zusätzlicher Aufzucht von 180 Kälbern im Rahmen der Eigenleistungs-Prüfung (ELP)
- Selektion von maximal 140 Teststieren pro Jahr
- 30 % der Teststiere sollten aus Embryo-Transfer stammen
- ein Testanteil von 25 %
- alle Kühe in der 1. Laktation sollen mit einem Teststier besamt werden
- rasche Ausgabe des Teststier-Spermas
- 60 Töchter mit abgeschlossener erster Laktation je Teststier
- Bewertung von 30 der ersten 35 Teststiertöchter
- Verwendung von insgesamt 40 Altstieren pro Jahr, davon 62,5 % inländische Stiere, entspricht der Selektion von 25 inländischen Altstieren mit einer geschätzten Einsatzhäufigkeit von 87,5 % aller Besamungen mit Altstieren
- 2jährige Nutzung der selektierten Altstiere (d.h. 80 Altstiere sollen im Rahmen der künstliche Besamung (KB) eingesetzt werden)

**Tabelle 3.1:** Vergleich der Zusammensetzung des Gesamtzuchtwertes der **Rasse Fleckvieh** in den Jahren 1997, 2002 und 2008 sowie die additiv genetischen Standardabweichungen ( $s_a$ ) und wirtschaftlichen Gewichte je  $s_a$  ( $wG \times s_a^{-1}$ , in €) für die im GZW enthaltenen Merkmale<sup>1</sup> (Quelle: MIESENBERGER (1997), GREDLER (2004), FÜRST und GREDLER (2009))

	Einheit	GZW-1997			GZW-2002			GZW-2008		
		$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	%	$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	%	$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	%
<b>Milch</b>										
Fkg	kg	15	25,07	<b>38,9</b>	21,9	15,99	<b>39,4</b>	21,9	9,86	<b>37,9</b>
Ekg	kg	11	28,78		16,4	47,89		16,4	73,80	
<b>Fleisch</b>										
NTZ	g			<b>19,3</b>	27	16,08	<b>16,6</b>	27	16,08	<b>16,5</b>
AUS	%	1,14	11,26		1,14	0,00		1,15	10,20	
HKL	Kl.	0,25	4,22		0,25	5,40		0,25	10,20	
TZ	g	47	11,26		47	0,00				
FLA	%				1,1	5,40				
<b>Fitness</b>										
ND	Tage	180	22,24	<b>41,7</b>	180	21,60	<b>40,1</b>	180	29,64	<b>43,6</b>
PERS	$s_a$	1	2,91		1	2,91		1	4,32	
FRUp	%	5	7,27		5	7,25				
FRUm <sup>2</sup>	% / P.	5	7,27		5	7,25		12	15,00	
KVLp	Kl.	1	1,74		0,22	1,71		0,22	4,08	
KVLm	Kl.	1	1,74		0,22	1,71		0,22	4,08	
TOTp	%				2,5	4,00		4	8,94	
TOTm	%				2,5	4,00		4	8,94	
MR / ZZ <sup>3</sup>	$s_a$	1	14,53		1	14,53		1	21,36	
<b>Melkbarkeit</b>										
DMG <sup>4</sup>	$s_a$ kg × min <sup>-1</sup>			<b>0,0</b>	1	6,24	<b>3,9</b>	0,29	4,32	<b>2,0</b>

<sup>1</sup> Merkmalsabkürzungen: Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), tägliche Zunahme (TZ), Fleischanteil (FLA), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), pat. und mat. Fruchtbarkeit (FRUp, FRUm), pat. und mat. Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), pat. und mat. Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Mastitisresistenz (MR), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Maternale Fruchtbarkeit (FRUm) wurde bis 2002 als Non-Return-Rate 90 definiert und in Prozent angegeben, 2008 geht sie als Fruchtbarkeits-Index angegeben in Index-Punkten ein.

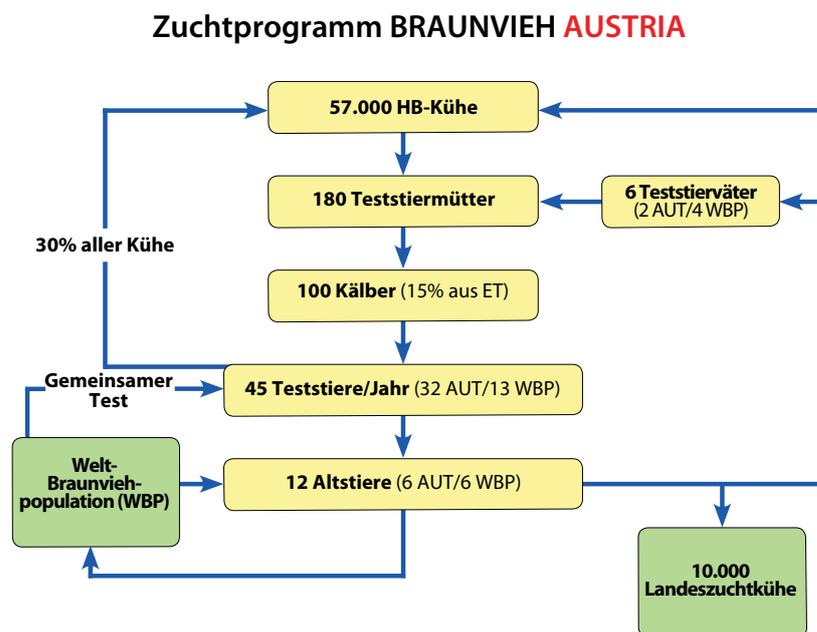
<sup>3</sup> 1997 als Mastitisresistenz (MR) angegeben, ab 2002 als Zellzahl (ZZ)

<sup>4</sup> Die  $s_a$  wurde 2002 für DMG in  $s_a$  und 2008 in kg × min<sup>-1</sup> angegeben.

## 3.2 Braunvieh Austria

Das Zuchtprogramm „Braunvieh Austria“ wurde wie auch das Zuchtprogramm „Fleckvieh Austria“ auf Basis der Ergebnisse des Forschungsprojektes „Zuchtplanung und Optimierung der Zuchtprogramme für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh (L 1087/97)“ erstellt (siehe SÖLKNER et al., 2000a; GIERZINGER, 2002). Im Jahr 2000 wurde das Zuchtprogramm von allen sechs Mitgliedsverbänden der Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzüchter (ARGE-BV) beschlossen.

Als Zuchtziel nennt die ARGE-BRAUNVIEH (2010) eine Milchleistung in der Höhe des zehnfachen Körpergewichts der Kuh mit einem „engen Fett:Eiweiß-Verhältnis auf hohem Niveau“. Zusätzlich wird verstärkt auf die Fitnessmerkmale wie Fruchtbarkeit, Abkalbverhalten, leistungsunabhängige Nutzungsdauer und Persistenz Wert gelegt. Der züchterische Schwerpunkt liegt auf einer hohen Leistungsbereitschaft und hervorragenden Exterieurereigenschaften. Als mathematische Definition des Zuchtziels kann das Verhältnis der wirtschaftlichen Gewichte im Gesamtzuchtwert betrachtet werden (vgl. MIESENBERGER, 1997). Eine beispielhafte Übersicht der Zusammensetzung des Gesamtzuchtwertes und der wirtschaftlichen Gewichte für die Jahre 1997, 2004 und 2008 gibt die Tabelle 3.2 auf Seite 23. Wie auch für Fleckvieh wurde im Rahmen der Definition des Zuchtprogramms Brauvieh Austria für die wichtigsten Parameter im Zuchtprogramm Zielwerte festgelegt. Im Abschnitt 6.3 auf den Seiten 61–70 werden die in der Realität erreichten Werte mit den beschlossenen Zielwerten verglichen.



**Abbildung 3.2:** Ablaufdiagramm des Zuchtprogramms **Braunvieh Austria** (Quelle: KALCHER et al. (2010, S. 87), leicht abgeändert)

Abbildung 3.2 auf der vorherigen Seite skizziert den Ablauf der Selektionsentscheidungen im Zuchtprogramm und die folgende Liste gibt die vereinbarten Zielwerte für die wichtigsten Parameter im Zuchtprogramm Braunvieh Austria laut SÖLKNER et al. (2000a) und ZUCHTDATA (2010) wieder:

- Anzahl benötigter Teststiermütter: 180
- Selektion von 6 Teststiervätern pro Jahr (davon 2 aus inländischer Herkunft und 4 aus der Welt-Braunviehpopulation) und gleichmäßiger Einsatz dieser Stiere an den Teststiermüttern im Rahmen der gezielten Paarung
- jährliche Selektion von 100 männlichen Kälbern als Teststierkandidaten
- 70 % der aufgezogenen Kälber sollen als Teststiere selektiert werden
- Selektion von maximal 45 Teststieren (davon 32 aus inländischer Herkunft und 13 aus der Welt-Braunviehpopulation)
- 15 % der Teststiere sollten aus Embryotransfer (ET) stammen
- ein Testanteil von 30 %
- Die Erstlingskuh-Verpflichtung, dass alle Kühe in der 1. Laktation mit einem Teststier besamt werden sollen, besteht in den Bundesländern Tirol und Vorarlberg nicht!
- rasche Ausgabe des Teststier-Spermas (Ausgabe innerhalb von drei Monaten angestrebt)
- Selektion von insgesamt 12 Altstieren pro Jahr, davon 6 inländische Stiere und 6 Stiere aus der Welt-Braunviehpopulation
- 2jährige Nutzung der selektierten Altstiere (d.h. 24 Altstiere sollen im Rahmen der KB eingesetzt werden)

Im Vergleich zu Fleckvieh Austria sei darauf hingewiesen, dass die Braunvieh-Population in Österreich bedeutend kleiner ist (FV: ca. 270.000 Herdebuchkühe, BV: ca. 57.000 Herdebuchkühe). Dementsprechend ist auch die Anzahl zu selektierender Tiere in den einzelnen Selektionsgruppen nicht direkt mit jenen von Fleckvieh vergleichbar und die Bedeutung des Einsatzes von Zuchtstieren aus dem Ausland ungleich höher.

**Tabelle 3.2:** Vergleich der Zusammensetzung des Gesamtzuchtwertes der Rasse Braunvieh in den Jahren 1997, 2004 und 2008 sowie die additiv genetischen Standardabweichungen ( $s_a$ ) und wirtschaftlichen Gewichte je  $s_a$  ( $wG \times s_a^{-1}$ , in €) für die im GZW enthaltenen Merkmale<sup>1</sup> (Quelle: MIESENBERGER (1997), GREDLER (2004), FÜRST und GREDLER (2009))

	Einheit	GZW-1997			GZW-2004			GZW-2008		
		$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	%	$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	%	$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	%
<b>Milch</b>										
Fkg	kg	16	29,07	<b>50,0</b>	21,2	16,75	<b>47,7</b>	21,2	7,84	<b>48,1</b>
Ekg	kg	12	34,01		17	53,55		17	62,90	
Epr	%				0,14	7,72		0,14	7,72	
<b>Fleisch</b>										
NTZ	g			<b>0,0</b>	27	4,92	<b>5,1</b>	26,5	3,60	<b>5,0</b>
AUS	%				1,14	0,00		1,15	2,28	
HKL	Kl.				0,25	1,68		0,25	2,28	
TZ	g				47	0,00				
FLA	%				1,1	1,68				
<b>Fitness</b>										
ND	Tage	180	26,16	<b>50,0</b>	180	27,00	<b>43,4</b>	180	26,16	<b>45,0</b>
PERS	$s_a$	1	4,36		1	4,36		1	4,32	
FRUp	%	5	7,99		5	8,00				
FRUm <sup>2</sup>	% / P.	5	7,99		5	8,00		12	14,04	
KVLp	Kl.	1	1,09		0,22	1,07		0,22	1,50	
KVLm	Kl.	1	1,09		0,22	1,07		0,22	1,50	
TOTp	%				2,5	3,45		4	4,80	
TOTm	%				2,5	3,45		4	4,80	
MR / ZZ <sup>3</sup>	$s_a$	1	14,53		1	14,53		1	16,32	
<b>Melkbarkeit</b>										
DMG <sup>4</sup>	$s_a$ $kg \times min^{-1}$			<b>0,0</b>	1	6,24	<b>3,8</b>	0,29	3,24	<b>2,0</b>

<sup>1</sup> Merkmalsabkürzungen: Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), tägliche Zunahme (TZ), Fleischanteil (FLA), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), pat. und mat. Fruchtbarkeit (FRUp, FRUm), pat. und mat. Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), pat. und mat. Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Mastitisresistenz (MR), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Maternale Fruchtbarkeit (FRUm) wurde bis 2004 als Non-Return-Rate 90 definiert und in Prozent angegeben, 2008 geht sie als Fruchtbarkeits-Index angegeben in Index-Punkten ein.

<sup>3</sup> 1997 als Mastitisresistenz (MR) angegeben, ab 2004 als Zellzahl (ZZ)

<sup>4</sup> Die  $s_a$  wurde 2004 für DMG in  $s_a$  und 2008 in  $kg \times min^{-1}$  angegeben.

## **Teil II**

# **Analyse der internen Jahresberichte der ZuchtData**

## 4 Monitoring der österreichischen Rinderzuchtprogramme durch die ZuchtData

Mit dem Start der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria im Jahr 2000 wurde der Empfehlung von SÖLKNER et al. (2000a) nachgekommen und ein Monitoring-System für die österreichischen Rinderzuchtprogramme etabliert. Seither werden von der ZuchtData die Ergebnisse der Leistungsprüfung sowie Evaluierungen der Zuchtprogramme für die Rinderrassen Fleckvieh, Braunvieh, Holstein, Pinzgauer und Grauvieh in sogenannten „internen Jahresberichten“ zusammen gefasst. Die Datenselektion erfolgt meist Anfang bis Mitte Dezember. Als Bezugszeitraum wird jeweils das Kontrolljahr herangezogen, welches für die Milchleistungsprüfung in allen Bundesländern einheitlich am 1. Oktober beginnt und am 30. September des Folgejahres endet. Soweit wie möglich werden in den Berichten die Entwicklungen der letzten drei Kontrolljahre dargestellt.

Die Daten für die Auswertungen werden direkt aus dem Rinderdatenverbund (RDV) selektiert, deshalb ist die Datenqualität von der Aktualität und Vollständigkeit der Daten im RDV abhängig. Da zum Zeitpunkt der Datenselektion für die Auswertung oftmals noch nicht alle Daten für das jeweilige Kontrolljahr verfügbar sind, kommt es in machen Fällen zu Verzerrungen der Auswertungsergebnisse im jeweils aktuellen Jahr. Bei der vorliegenden Analyse der internen Jahresberichte wurde versucht, diese Verzerrungen bestmöglich zu eliminieren, indem bei betroffenen Parametern die Werte aus den Berichten der Folgejahre entnommen wurden.

Für die Analysen in der vorliegenden Arbeit standen die internen Jahresberichte der Kontrolljahre 2001 (Beginn: Oktober 2000) bis 2009 (Beginn: Oktober 2008) zur Verfügung. Die Präsentation der Auswertungsergebnisse wurde allerdings größtenteils auf die Kontrolljahre 2002 bis 2009 beschränkt, da viele Daten vor dem Jahr 2002 aufgrund von Umstellungen in den Berechnungs- und Bewertungssystemen nicht mehr mit den heutigen Daten vergleichbar sind. Die Werte für die tabellarischen sowie grafischen Darstellungen der genetischen Trends sind jedoch alle dem Jahresbericht für das Kontrolljahr 2009 entnommen und beruhen somit auf den Geburtsjahrgängen 1996–2006 bei den Kühen und 1994–2004 bei den Stieren mit der Zuchtwert-Basis von 2009.

Da die ZuchtData stets bemüht ist, die Qualität und den Umfang dieser Berichte zu verbessern und es im Beobachtungszeitraum zu Adaptionen des Gesamtzuchtwertes und somit der Zuchtwertschätzung kam, steigerte sich in den sieben ausgewerteten Jahren auch die Anzahl der zur Verfügung stehenden Parameter. Aus diesem Grund fehlen in den nun folgenden tabellarischen Übersichten teilweise die Werte für manche Jahre. In solchen Fällen wird allerdings mittels Fußnoten auf diesen Umstand hingewiesen.

Die nun folgenden beiden Kapiteln beschreiben getrennt nach den Rassen Fleckvieh und Braunvieh die Entwicklung der wichtigsten Parameter der Zuchtprogramme. Die Zeitreihen

wurden zu thematisch gegliederten Tabellen zusammengefasst. Weitere Vergleichstabellen befinden sich im Tabellenanhang ab der Seite 118.

# 5 Entwicklungsverlauf des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria

Das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria kann auf eine in den letzten Jahren sehr erfolgreiche Entwicklung zurückblicken. Die Milchleistungsmerkmale zeigen eine kontinuierliche, positive Entwicklung und die Selektionsintensität konnte großteils verbessert werden. Kritisch ist hingegen die Entwicklung der maternalen Fruchtbarkeit zu bewerten. Hier wurde allerdings bereits mit der Verbesserung der Zuchtwertschätzung durch die Einführung des Fruchtbarkeits-Index darauf reagiert. Es gilt abzuwarten, ob das wirtschaftliche Gewicht für den Fruchtbarkeits-Index hoch genug ist, um diesen negativen Trend langfristig umzukehren (siehe auch Abschnitt 8.1.1 auf Seite 91).

Zur Strukturierung der Auswertungsergebnisse wurden die beobachteten Parameter des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria in Gruppen zusammengefasst. In folgenden drei Abschnitten werden die Zeitreihen besprochen:

**Entwicklung der Zuchtpopulation** zeigt neben der Entwicklung der Merkmale unter Leistungsprüfung (in naturalen Einheiten) auch die genetischen Trends der Fleckvieh Kühe und Stiere sowie die Entwicklung des Fremdgenanteils und des Inzuchtkoeffizienten.

**Zuchtwerte der Selektionsgruppen** zeigen die durchschnittlichen Zuchtwerte der Selektionsgruppen Teststiermütter (TSM), Teststierväter (TSV), Teststiere (TS) und Altstiere (AS). Der Vergleich dieser Zuchtwerte im Lauf der Zeit zur jeweils aktuellen Zuchtwert-Basis stellt einen Indikator für die Selektionsintensität in den Selektionsgruppen dar.

**Stier- und Teststier-Management** vergleicht die realisierten Werte der wichtigsten Parameter im Bereich Stier- und Teststier-Management mit den im Zuchtprogramm definierten Zielwerten für diese Parameter.

Weitere die Rasse Fleckvieh betreffende und in tabellarischer Form aufgearbeitete Zusammenfassungen der internen Jahresberichte sind im Tabellenanhang ab Seite 118 zu finden.

## 5.1 Entwicklung der Zuchtpopulation

In den Jahren 2002 bis 2009 stieg die Anzahl Zuchtkühe unter Leistungskontrolle von 251.677 auf 268.673, trotz eines Sinkens der Anzahl kontrollierter Zuchtherden von 18.229 auf 16.719. Dies entspricht einem Anstieg um 6,75 % bei gleichzeitigem Rückgang der Herdenanzahl um 8,28 %. Die durchschnittliche Herdengröße bei Fleckvieh stieg somit von 13,81 auf 16,07 Fleckvieh-Kühe je Kontrollherde an. Der Tabelle 5.1 auf der nächsten Seite ist neben der Entwicklung des Umfangs der Milchleistungskontrolle auf Zuchtbetrieben auch

die Entwicklung auf Kontrollbetrieben ohne Mitgliedschaft bei einer Zuchtorganisation zu entnehmen.

Tabelle 5.2 zeigt die Entwicklung der Milchleistungsmerkmale in den Jahren 2002 bis 2009. Während die Milchmenge von 6.074 auf 6.710 gesteigert werden konnte, entwickelte sich der Fettanteil, speziell in den Jahren 2004 bis 2009, negativ. Der Eiweißanteil zeigt keine so deutliche Tendenz wie der Fettanteil. Er befindet sich im Jahr 2009 allerdings auch unter dem Niveau von 2002. Dieser leichte Rückgang des prozentuellen Anteils an Fett und Eiweiß führte aufgrund der starken Steigerung der Milchmenge trotzdem zu einer Steigerung der Fett- und Eiweißmenge von 463 auf 507 kg. Dies entspricht einer Steigerung der Fett- und Eiweißmenge von knapp 10 % in 7 Jahren.

Diese Entwicklung spiegelt sich auch im genetischen Trend der Kühe (siehe Abbildung 5.1 auf Seite 30) wider. Der Gesamtzuchtwert sowie der Milchwert stiegen in den letzten 10 Jahren um durchschnittlich 2,51 bzw. 2,64 Indexpunkte pro Jahr, während die genetische Veranlagung für Fett- und Eiweiß-Prozent im gleichen Beobachtungszeitraum von 0,10 % bzw. 0,05 % auf 0 sank.

**Tabelle 5.1:** Entwicklung des Umfangs der Milchleistungskontrolle der **Rasse Fleckvieh** in Österreich (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>Tiere auf Zuchtbetrieben</i>								
Herden <sup>1</sup>	18.229	18.070	17.685	17.574	17.346	17.091	16.851	16.719
Kühe	251.677	250.051	250.551	257.054	258.188	259.148	264.636	268.673
Abschlüsse <sup>2</sup>	215.405	219.639	212.563	214.859	219.320	219.995	223.113	227.196
<i>Tiere unter Milchleistungskontrolle (inkl. Zuchttiere)<sup>3</sup></i>								
Herden <sup>1</sup>		19.164	18.722	18.505	18.292	17.952	17.751	17.722
Kühe		258.889	258.309	263.236	264.333	264.406	270.778	275.782
Abschlüsse <sup>2</sup>				220.037	224.158	224.298	227.666	232.632

<sup>1</sup> Herden sind Untereinheiten eines Betriebes mit Tieren derselben Rasse.

<sup>2</sup> Anzahl der Kühe mit einem Vollabschluss im jeweiligen Kontrolljahr.

<sup>3</sup> Die Angabe von Daten für LKV-Betriebe ohne Mitgliedschaft bei einem Zuchtverband erfolgte erst ab 2003 bzw. 2005.

**Tabelle 5.2:** Entwicklung der Milchleistungsmerkmale der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Milch kg	6.074	6.177	6.357	6.363	6.483	6.666	6.722	6.710
Fett %	4,18	4,19	4,21	4,20	4,18	4,16	4,17	4,14
Fett kg	254	259	268	267	271	277	280	278
Eiweiß %	3,44	3,45	3,44	3,44	3,43	3,40	3,43	3,41
Eiweiß kg	209	213	219	219	222	227	230	229
F+E kg	463	472	487	486	493	504	510	507

**Tabelle 5.3:** Entwicklung der Fleischleistungsmerkmale tgl. Zunahme (TGZ), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschlachtung in Prozent (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) sowie des Datenumfanges der Fleischleistungsprüfung der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: Zucht-Data)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n-leb <sup>1</sup>	21.760	20.340	18.838	16.095	17.915	18.626	24.261	24.591
n-tot <sup>2</sup>	32.182	32.885	23.583	27.042	38.221	44.616	81.640	86.574
TGZ	1.190	1.192	1.201	1.204	1.187	1.108	1.124	1.126
NTZ	676	683	680	678	677	679	686	685
AUS	56,5	56,4	56,4	56,1	56,2	56,5	56,8	57,2
HKL	3,5	3,6	3,6	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6

<sup>1</sup> Anzahl der in die ZWS eingegangenen Daten von Wägungen des noch lebenden Tieres für die Feststellung des Lebendgewichtes.

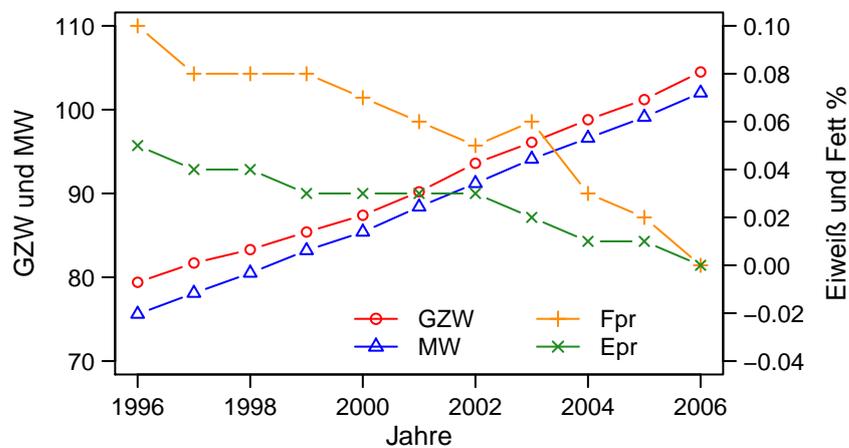
<sup>2</sup> Anzahl der in die ZWS eingegangenen Daten von Wägungen und Bewertungen bereits geschlachteter Tiere.

Ein ähnliches Bild zeigen auch die genetischen Trends der Fleckvieh-Stiere in Abbildung 5.2 auf der nächsten Seite und Abbildung 5.3 auf Seite 31. Der Gesamtzuchtwert wie auch der Milchwert stieg in den letzten 10 Jahren kontinuierlich um durchschnittlich 2,61 bzw. 2,34 Indexpunkte pro Jahr an. Während der Fleischwert dem Zuchtziel entsprechend (vgl. AGÖF, 2006) auf gleichem Niveau gehalten werden konnte, stieg der Fitnesswert bei den Tieren des Geburtsjahrganges 2002 sprunghaft um ca. 6 Indexpunkte an und hält sich seit dem auf einem etwa gleichem Niveau. Da die genetischen Trends alle auf der gleichen ZW-Basis beruhen, ist ein derartiger Sprung nur durch eine stark geänderte Selektion bei den (Test-)Stieren der Geburtsjahrgänge ab 2002 aufgrund (1) geänderter Präferenzen bei der Selektion der Stiere oder bei gleichbleibender Selektion der Stiere nach dem Gesamtzuchtwert, (2) durch eine Änderung der wirtschaftlichen Gewichte im Gesamtzuchtwert erklärbar. Da bei einem Nachkommen-Prüfsystem, wie es bei den Rassen Fleckvieh und Braunvieh in Österreich zur Anwendung kommt, Stiere erst mit einem Alter von ca. 6,5 Jahren die zweite Selektionsstufe passieren, entspricht dies für Stiere der Geburtsjahrgänge 2002 in etwa dem Jahr 2008. In diesem Jahr erfolgte die Einführung des Fruchtbarkeits-Index und somit eine Änderung der Zusammenstellung des Gesamtzuchtwertes. Dies stellt eine mögliche Erklärung für diesen Sprunghaften Anstieg dar. Die Tabelle A.4 auf Seite 120 im Anhang zeigt die genetischen Trends sämtlicher Fitness-Merkmale der Fleckvieh-Stiere. Daraus ist erkennbar, dass dieser Anstieg im Fitnesswert sich in allen Fitnessmerkmalen widerspiegelt.

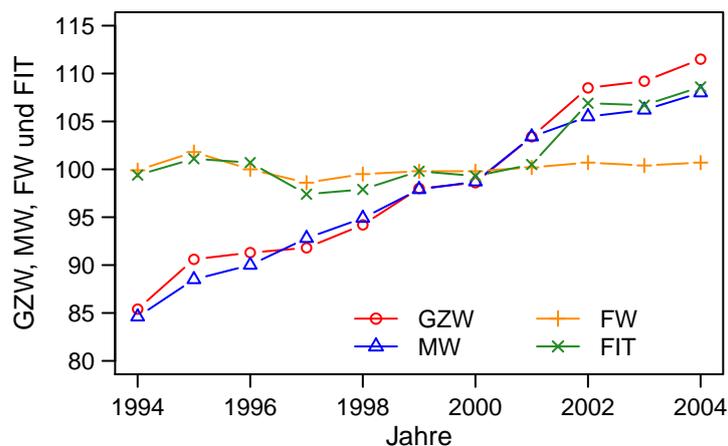
Abbildung 5.3 auf Seite 31 zeigt beim genetischen Trend der Milchmerkmale der Fleckvieh-Stiere wiederum eine sehr ähnliche Entwicklung wie bei den Kühen: bei einer stark positiven Entwicklung bei den Mengenmerkmalen für Milch, Fett und Eiweiß weisen Fett- und Eiweiß-Prozent einen leicht negativen Trend auf.

Wie in Abbildung 5.3 erkenntlich, ist der genetische Trend bei den Fleischmerkmalen ziemlichen Schwankungen unterlegen. Eine mögliche Erklärung für diese Schwankungen liegt darin, dass das primäre Augenmerk bei der Selektion auf den Milch- und Fitnessmerkmalen liegt und sich die Veränderungen bei den Fleischmerkmalen somit aufgrund der natürlichen Streuung und des Zufalls ergeben. Für die Merkmale EUROP-Handelsklasse (HKL) und Ausschlachtung (AUS) ist in der Grafik trotzdem ein leicht negativer und für das Merkmal

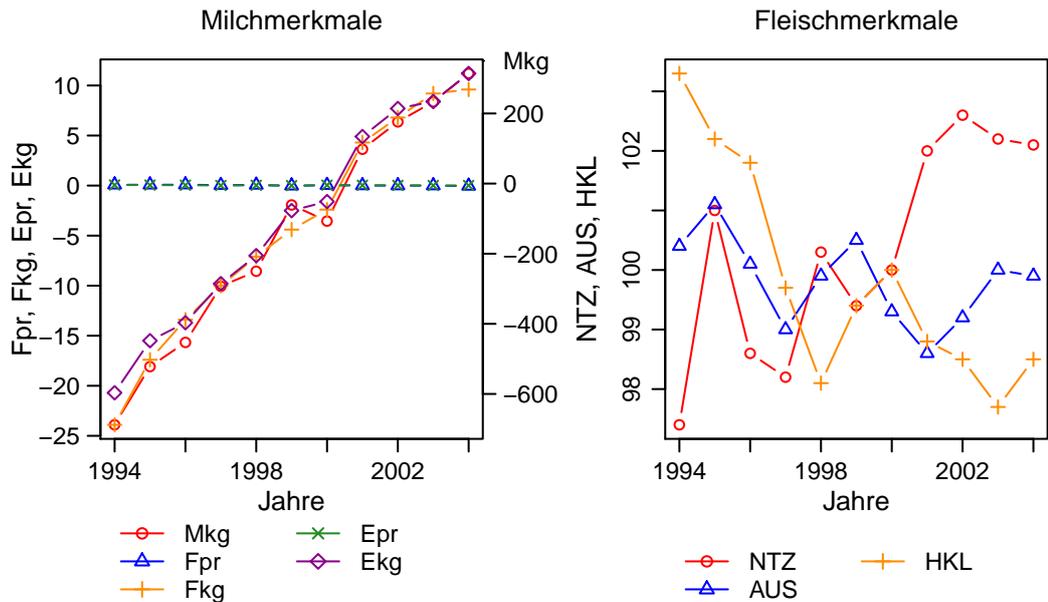
Nettotageszunahme (NTZ) ein positiver Trend wahrnehmbar. Diese Trends sind allerdings bei Betrachtung der naturalen Werte in der Tabelle 5.3 auf der vorherigen Seite nicht mehr erkennbar. Positiv zu bemerken ist der gewaltige Anstieg des Datenumfangs in der Fleischleistungsprüfung. Die Anzahl der Fleischleistungs-Daten nach der Schlachtung der Tiere (n-tot) ist von 32.182 im Jahr 2002 auf 86.574 im Jahr 2009 angestiegen. Diese Steigerung wurde aufgrund der verbesserten Erfassung und Weitergabe der Schlachthofdaten durch die Österreichische Fleischkontrolle (ÖFK) an die ZuchtData möglich.



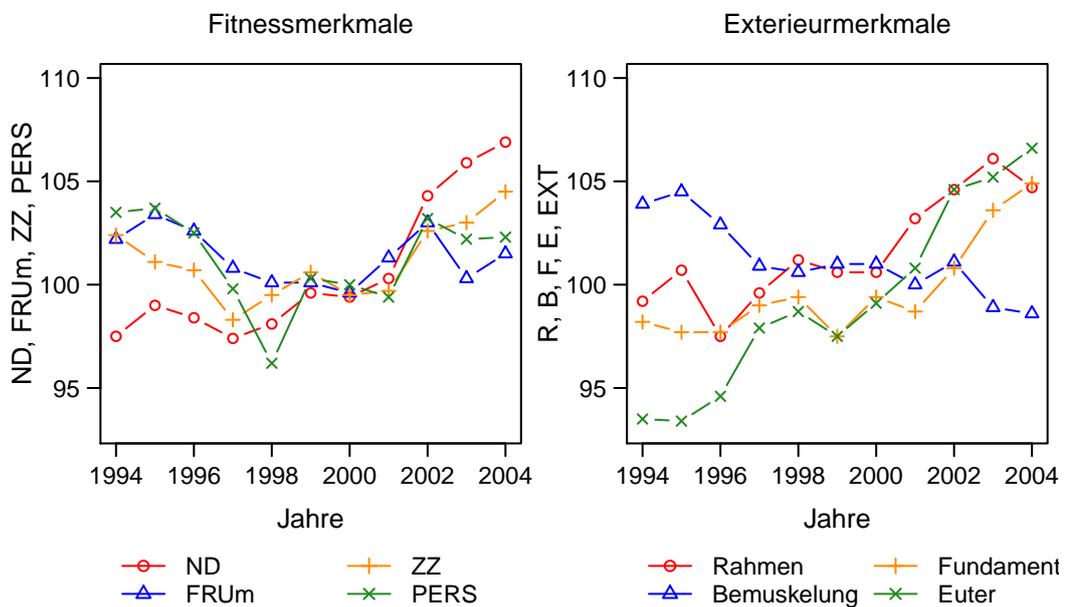
**Abbildung 5.1:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Milchwert (MW), Fett-Prozent (Fpr) und Eiweiß-Prozent (Epr) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: Zucht-Data)



**Abbildung 5.2:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 des Gesamtzuchtwertes (GZW) und der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)



**Abbildung 5.3:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Milchmerkmale Milchmenge (Mkg), Fett-Prozent (Fpr), Fettmenge (Fkg), Eiweiß-Prozent (Epr) und Eiweißmenge (Ekg) sowie für die Fleischmerkmale Nettotageszunahme (NTZ), Ausschlachtungsgrad (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)



**Abbildung 5.4:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Fitnessmerkmale Nutzungsdauer (ND), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), Zellzahl (ZZ) und Persistenz (PERS) sowie für die Exterieurmerkmale Rahmen (R), Becken (B), Fundament (F), Euter (E) und den Teilzuchtwert für Exterieur (EXT) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)

**Tabelle 5.4:** Entwicklung der Fitnessmerkmale Nutzungsdauer (ND), Totgeburtenrate (TOT), Zellzahl (ZZ), Zellzahl in der 1. Laktaktion (ZZ-1) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

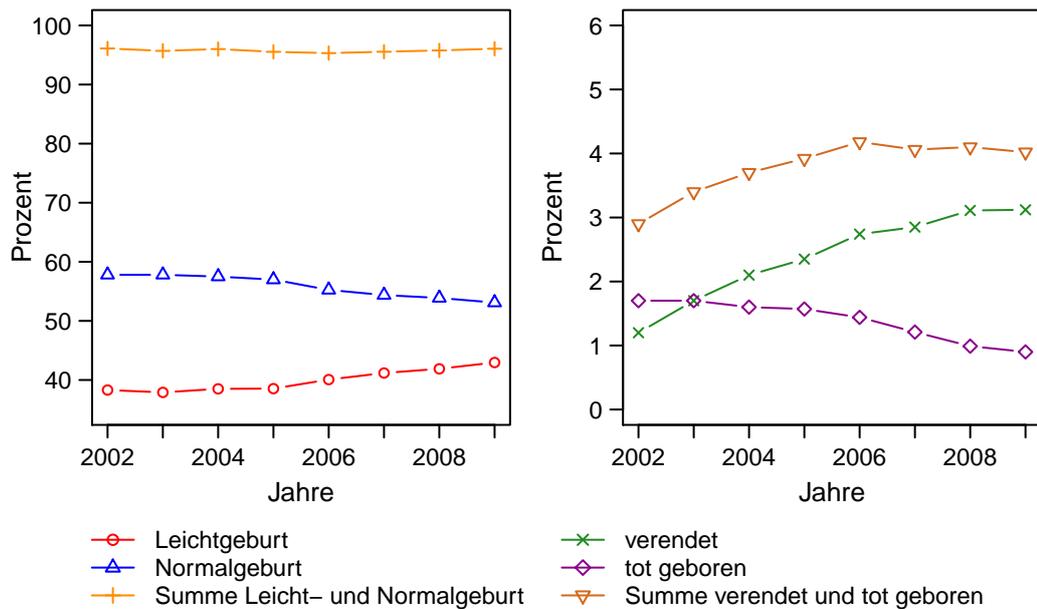
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ND	3,55	3,55	3,55	3,64	3,66	3,71	3,75	3,75
TOT <sup>1</sup>	2,90	3,40	3,70	3,92	4,18	4,06	4,10	4,02
ZZ	191.254	200.332	197.908	195.153	196.087	197.716	200.041	194.167
ZZ-1	121.997	126.129	123.769	120.325	120.187	121.841	124.912	121.809
DMG	2,05	2,07	2,10	2,13	2,16	2,17	2,20	2,22

<sup>1</sup> Anteil an Abkalbungen mit den Kalbeverlaufs-Codes „tot geboren“ oder „nach Geburt verendet“.

Der genetische Trend für ausgesuchte Fitnessmerkmale seit dem Stier-Geburtsjahrgang 1994 wird in der Abbildung 5.4 auf der vorherigen Seite dargestellt und der dazugehörige Fitnesswert im Vergleich zu den restlichen Teilzuchtwerten kann der Abbildung 5.2 auf Seite 30 entnommen werden. Der sprunghafte Anstieg des Fitnesswertes des Geburtsjahrganges 2002 ist auch in der Grafik mit den ausgesuchten Fitnessmerkmalen erkennbar. Allerdings ist auch ersichtlich, dass die Merkmale maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index) und Persistenz im darauf folgenden Geburtsjahrgang wieder unter das Niveau des Geburtsjahrganges 2002 gefallen sind. Über einen längeren zeitlichen Horizont betrachtet lässt sich allerdings festhalten, dass die Fitnessmerkmale, nach einem starken Rückgang bis zum Jahr 1998, sich jetzt großteils wieder zu erholen scheinen.

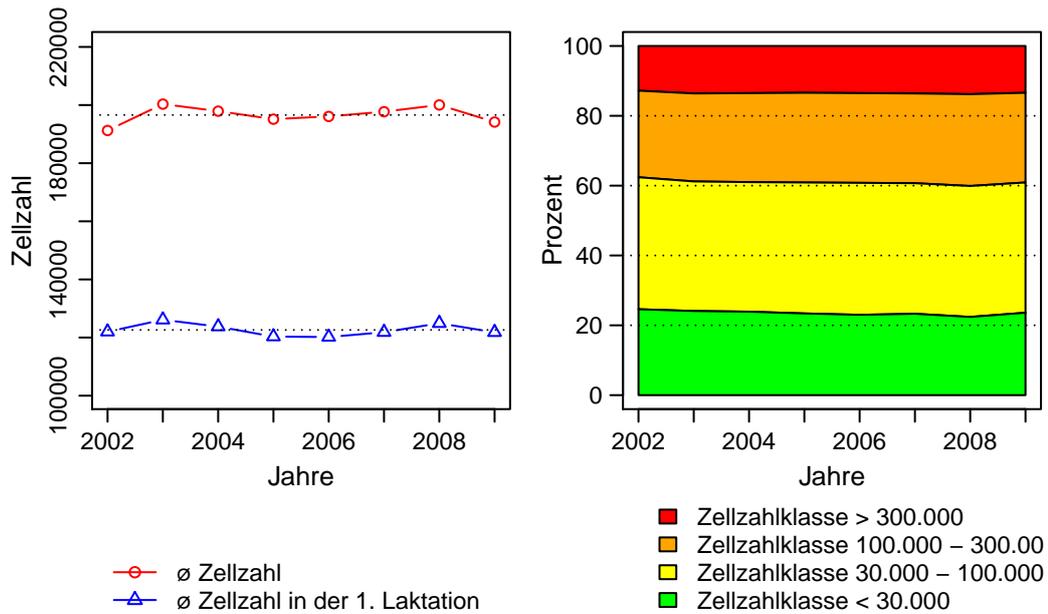
Vergleicht man den genetischen Trend der Stiere mit der naturalen Leistungsausprägung bei den Kühen (siehe Tabelle 5.4) fällt auf, dass sich die einzelnen Fitnessmerkmale teilweise sehr unterschiedlich entwickeln. Eine deutlich positive Entwicklung weist die Nutzungsdauer auf.

Die Entwicklung des Kalbeverlaufs und der Totgeburtenrate ist kritisch zu betrachten. Abbildung 5.5 auf der nächsten Seite zeigt auf der linken Seite einen leichten Anstieg des Anteils der Leichtgeburten, während der Anteil an Normalgeburten rückläufig ist. Betrachtet man die Summe des Anteils dieser beiden Klassen, fällt auf, dass es nur zu einer Verschiebung innerhalb dieser beiden Klassen in Richtung Leichtgeburten gekommen ist. Die objektive Erhebung des Merkmals Kalbeverlauf stellt in der Praxis eine große Schwierigkeit dar, weil die Zuteilung in Kalbeverlaufsklassen immer wieder der subjektiven Einschätzung des Landwirten und des Kontrollassistenten unterliegt. Da im selben Beobachtungszeitraum die Summe der verendeten und tot geborenen Kälber eine unerwünschte Steigerung aufweist, liegt die Vermutung nahe, dass der positive Trend in Richtung Leichtgeburten (definiert als Geburt ohne Zughilfe) eher (1) auf eine unterschiedlichen Beurteilung des Kalbeverlaufes beruht oder, (2) dass aufgrund von Änderungen in der Betriebsführung der Geburtsverlauf weniger genau beobachtet wurde und es somit zu einem Rückgang an Geburtshilfe kam. Abbildung 5.5 auf der nächsten Seite stellt auf der rechten Seite die Veränderung der Totgeburtenrate dar. Einerseits sinkt zwar der Anteil an tot geborenen Kälbern, gleichzeitig steigt allerdings der Anteil an verendeten Kälbern so stark an, dass es in Summe zu einem Anstieg des Anteils an verendeten oder tot geborenen Kälbern kommt. Da der genaue Anteil an tot geborenen bzw. verendeten Kälbern wiederum der Schwierigkeiten der Erhebung und Klassenzuordnung unterliegt, ist der Anteil der Summe an tot geborenen und verendeten Kälbern aussagekräftiger als die einzelnen Klassen.



**Abbildung 5.5:** Entwicklung des prozentuellen Anteils der Kalbeverlaufsklassen „Leichtgeburt“ (keine Geburtshilfe erforderlich), „Normalgeburt“ (Geburtshilfe von einer Person erforderlich), „tot geboren“ und „nach Geburt verendet“ (innerhalb von 48 Stunden nach der Geburt verendet, bzw. innerhalb von zwei Tagen nach der Geburt als abgegangen gemeldet) der **Rasse Fleckvieh** von 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

Der positive genetische Trend des Zellzahlgehaltes (siehe Abbildung 5.4 auf Seite 31) kann bei Betrachtung der naturalen Werte in der Tabelle 5.4 auf der vorherigen Seite nicht bestätigt werden. Man kann die Entwicklung der Zellzahl bestenfalls als stabil bezeichnen. Unter genauer Beobachtung ist sogar ein sehr leichter Anstieg der Zellzahl bemerkbar. Dies spiegelt sich auch in Abbildung 5.6 auf der nächsten Seite wider. In dieser Grafik zeigt sich, dass zwar die durchschnittliche Zellzahl gehalten werden kann; die Verteilung der Zellzahlklassen entwickelt sich allerdings sehr leicht in eine züchterische unerwünschte Richtung. Für eine objektive Diskussion der Entwicklung der Zellzahl bei Fleckvieh muss an dieser Stelle allerdings darauf hingewiesen werden, dass die beschriebenen Veränderungen als marginal zu bezeichnen sind und dass die Rasse Fleckvieh von den fünf wichtigsten Rinderrassen in Österreich die niedrigste Zellzahl aufweist ( $\emptyset$  Zellzahl 2009: FV 194.167, BV 236.821, HF 271.934, PI 208.286, GR 202.842; Quelle: ZUCHTDATA, 2010).



**Abbildung 5.6:** Entwicklung der durchschnittlichen Zellzahl (Ø Zellzahl) aller Kühe und jener in der ersten Laktation sowie der anteilmäßigen Verteilung der Zellzahlklassen in Prozent der **Rasse Fleckvieh** von 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

**Tabelle 5.5:** Entwicklung der Fruchtbarkeitsmerkmale Besamungsindex (BI), Non-Return-Rate 90 (NR90) und Zwischenkalbezeit (ZKZ) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
BI	1,60	1,62	1,64	1,84	1,88	1,89	1,92
NR90	68,50 <sup>1</sup>	66,60 <sup>1</sup>	62,40	64,40	63,70	63,30	62,10
ZKZ	396,40 <sup>1</sup>	396,90 <sup>1</sup>	391,40	391,90	391,80	391,50	392,10

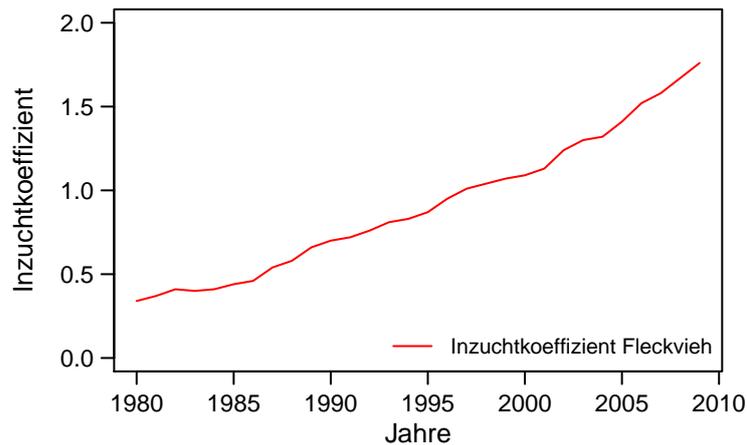
<sup>1</sup> Im Jahr 2004 erfolgte durch die ZuchtData eine Umstellung der Berechnungsmethode für die Merkmale NR90 und ZKZ.

Der rassenübergreifende negative Trend bei den Fruchtbarkeitsmerkmalen gilt auch für die Rasse Fleckvieh. Der Besamungsindex (BI) stieg in den Jahren 2002 bis 2008 von 1,60 auf 1,92 an. Die Non-Return-Rate 90 (NR90) sank zwar vom Jahr 2004 auf das Jahr 2008 von 62,40 auf 62,10 ab, war aber in den Jahren dazwischen höher. Die beiden Merkmale BI und NR90 spiegeln die Fähigkeit der Kuh wider, bei erfolgter Besamung wieder aufzunehmen und die Trächtigkeit zu halten. Das Merkmal Zwischenkalbezeit (ZKZ) beinhaltet zusätzlich die Fähigkeit, nach erfolgter Abkalbung wieder brünstig zu werden und diese Brunst auch zu zeigen (vgl. z. B. GREDLER, 2008). Der Wert dieses Merkmals ist in den Jahren 2004 bis 2008 leicht gestiegen. Die Entwicklung der Fruchtbarkeits-Merkmale ist in der Tabelle 5.5 zusammengefasst. Für die Merkmale NR90 und ZKZ wurde 2004 die Berechnungsmethode umgestellt. Deshalb sind die Werte aus den Jahren 2002 und 2003 nicht mit den anderen Werten direkt vergleichbar.

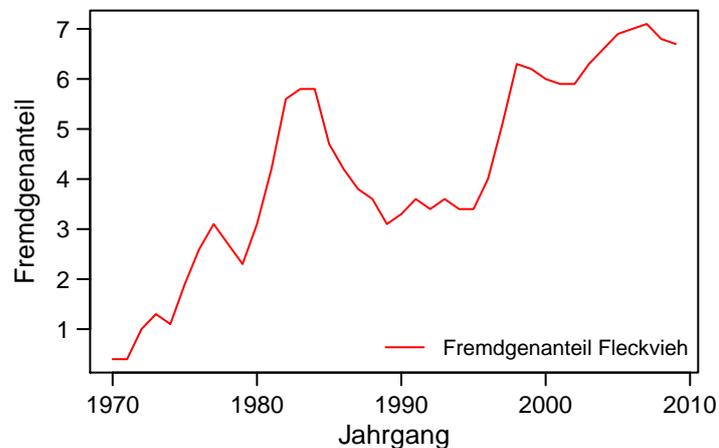
**Tabelle 5.6:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Rahmen, Bemuskelung, Fundament und Euter der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrgang	GZW	Rahmen	Bemuskelung	Fundament	Euter
1994	85,4	99,2	103,9	98,2	93,5
1995	90,6	100,7	104,5	97,7	93,4
1996	91,3	97,5	102,9	97,7	94,6
1997	91,8	99,6	100,9	99,0	97,9
1998	94,2	101,2	100,6	99,4	98,7
1999	98,0	100,6	101,0	97,5	97,5
2000	98,6	100,6	101,0	99,4	99,1
2001	103,4	103,2	100,0	98,7	100,8
2002	108,5	104,6	101,1	100,8	104,6
2003	109,2	106,1	98,9	103,6	105,2
2004	111,5	104,7	98,6	104,9	106,6

Da die Exterieur-Merkmale linear auf einer Skala von 1–9 beschrieben werden, wobei 1 und 9 die Extremwerte einer Merkmalsausprägung darstellen und somit der Idealwert meist dazwischen liegt, ist es schwierig aus der Betrachtung der naturalen Werte einen positiven oder negativen Trend abzuleiten. Deshalb wurde die Tabelle A.5 mit der Übersicht der durchschnittlichen Exterieur-Bewertungen im Anhang (Seite 120) abgedruckt und statt derer die Tabelle 5.6 in diesem Kapitel diskutiert. Aus der Tabelle A.5 sei hier bloß auf die im Vergleich zur Rasse Braunvieh eher niedrige durchschnittliche Anzahl von Beurteilungen je Beurteiler hingewiesen. Trotz aller Bemühungen der Beurteiler und der Verbände die lineare Nachzuchtbeschreibung der Exterieur-Merkmale möglichst objektiv durchzuführen, steigt die Vergleichbarkeit (und Korrekturmöglichkeit in der ZWS) mit der Anzahl an Beurteilungen je Beurteiler. Braunvieh Austria liegt hier trotz der weitaus kleineren Populationsgröße mit  $\varnothing$  763,5 Beurteilungen / Beurteiler weit über dem Wert von Fleckvieh Austria mit  $\varnothing$  337,4 Beurteilungen / Beurteiler (Quelle: ZUCHTDATA, 2010). Die genetischen Trends der in Tabelle 5.6 gezeigten Zuchtwerte für Rahmen, Bemuskelung, Fundament und Euter weisen, bis auf die Bemuskelung, alle eine eindeutig positive Tendenz auf. Dies entspricht auch der grafischen Darstellung des Teilzuchtwertes für die Exterieurmerkmale in Abbildung 5.4 auf Seite 31.



**Abbildung 5.7:** Entwicklung des durchschnittlichen Inzuchtkoeffizienten der **Rasse Fleckvieh** von 1980 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)



**Abbildung 5.8:** Entwicklung des Fremdgenanteils der Geburtsjahrgänge 1970 bis 2009 der **Rasse Fleckvieh** (Quelle: ZuchtData)

Abbildung 5.7 zeigt, dass der durchschnittliche Inzuchtkoeffizient der Rasse Fleckvieh in den Jahren 1980 bis 2009 stetig gestiegen ist. Er liegt allerdings mit einem Wert von 1,76 immer noch weit unter den Werten der anderen wichtigsten Rinderrassen in Österreich (BV 5,57, HF 4,37, PI 3,24, GR 4,61 Quelle: ZUCHTDATA (2010)).

Der in den internen Jahresberichten nur für die Rasse Fleckvieh ausgewiesene Fremdgenanteil ist in Abbildung 5.8 dargestellt. Nach der ersten großen Welle der Einkreuzung von Milchrassen in das Fleckvieh in den frühen 80er Jahren, sank der Fremdgenanteil der Geburtsjahrgänge 1990 bis 1995 wieder auf unter 3,5 %. In den letzten Jahren ist er allerdings wieder stark angestiegen und liegt bei den derzeit noch lebenden Tieren auf einem Wert von 7,2 %. Es ist nicht möglich für den Fremdgenanteil einen Idealwert anzugeben, da dies in Züchterkreisen eher einer philosophischen Diskussion gleicht. Um das Fleckvieh als eigenständige Rasse zu erhalten, sollte allerdings darauf geachtet werden, dass dieser Wert nicht zu sehr ansteigt und früh genug damit begonnen wird, dagegen zu steuern.

## 5.2 Zuchtwerte der Selektionsgruppen

Die Entwicklung der durchschnittlichen Zuchtwerte (zur jeweils aktuellen Zuchtwert-Basis (ZW-Basis)) in den einzelnen Selektionsgruppen stellt ein mögliches Maß dar, um die Selektionsintensität zu bewerten. Im Vergleich zu Parametern wie dem Anteil selektierter Tiere (Remonte), der bloß darstellt wie viele Tiere für die Weiterzucht verwendet wurden, geben die durchschnittlichen Zuchtwerte der selektierten Tiere auch einen Hinweis darauf, ob die „richtigen“ Tiere (gemäß dem definierten Gesamtzuchtwert) selektiert wurden.

Der durchschnittliche Gesamtzuchtwert (GZW) der Teststiermütter (TSM) stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 114,2 auf 119,3. In der Tabelle 5.7 ist allerdings ersichtlich, dass der Großteil dieser Steigerung (113,7 auf 118,7) vom Jahr 2003 auf 2004 erzielt wurde. Laut persönlicher Auskunft von FÜRST und EGGER-DANNER (2010) stieg der durchschnittliche Gesamtzuchtwert aufgrund einer gründlichen Bereinigung des Gesamtbestandes an selektierten Teststiermüttern durch die Zuchtverbände. Seit dem Jahr 2004 zeigt der durchschnittliche Gesamtzuchtwert der TSM kaum Veränderung und kann als stabil bezeichnet werden. Ein durchschnittlicher Gesamtzuchtwert von ca. 119 Indexpunkten entspricht etwa einer Selektion der besten 5 % Fleckviehkühe. Der durchschnittliche Milchwert (MW) liegt um ca. 2 Indexpunkte unter dem GZW. Dies erklärt sich dadurch, dass auch die Fleisch- und Fitnessmerkmale einen Beitrag am GZW leisten. Die durchschnittlichen Zuchtwerte für Fett- und Eiweißprozent weisen einen negativen Wert auf. Dies steht im Einklang mit der negativen Entwicklung des Fett- und Eiweißanteils in den Ergebnissen der Milchleistungsprüfung aller Kühe (siehe Tabelle 5.2 auf Seite 28). Die durchschnittlichen Werte der Teststiermütter in der Milchleistungsprüfung sind in der Tabelle 5.8 auf der nächsten Seite zusammengefasst. Tabelle 5.8 zeigt außerdem die durchschnittliche Anzahl bereits erbrachter Laktationen der Teststiermütter. Auch hier zeigt sich, dass im Jahr 2004 die Liste der Teststiermütter um einige ältere Tiere bereinigt wurde.

Der durchschnittliche Gesamtzuchtwert (GZW) der Teststierväter bewegte sich in den Jahren 2002 bis 2009 auf hohem Niveau zwischen den Werten 119,8 und 130,4 ohne merkbar gerichteter Entwicklung. Beim Vergleich der durchschnittlichen Gesamtzuchtwerte der Teststiermütter (Tabelle 5.7) mit jenen der Teststierväter (Tabelle 5.9) fällt auf, dass eine beinahe parallele Bewegung beobachtbar ist. Dies ist ein möglicher Hinweis dafür, dass die Gesamtzuchtwerte nicht aufgrund der Selektion von Tieren schwanken, deren besonderer

**Tabelle 5.7:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Gesamtzuchtwerten (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW) und der Zuchtwerte für Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fett %) und Eiweiß-Prozent (Eiweiß %) der Teststiermütter (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004 <sup>1</sup>	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	114,2	113,7	118,7	119,1	120,0	119,6	119,8	119,3
MW	113,9	113,1	117,8	118,7	118,5	118,6	117,8	117,5
Milch kg	519	502	654	685	701	685	664	675
Fett %	-0,03	-0,04	-0,06	-0,05	-0,06	-0,06	-0,07	-0,08
Eiweiß %	-0,04	-0,04	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03

<sup>1</sup> Im Jahr 2004 erfolgte eine Umstellung des Erhebungssystems bei den Teststiermüttern, wodurch eine Reduktion der Teststiermütter von 2167 auf 1413 erfolgte.

**Tabelle 5.8:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Laktations-Anzahl und der durchschnittlichen erbrachten Leistungen für Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fett %), Eiweiß-Prozent (Eiweiß %) sowie Fett- und Eiweißmenge (F+E kg) der Teststiermütter (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004 <sup>1</sup>	2005	2006	2007	2008	2009
Laktationen	3,9	4,1	3,1	2,9	2,8	2,8	2,9	2,9
Milch kg	8.243	8.448	8.780	8.813	8.933	9.098	9.286	9.391
Fett %	4,34	4,33	4,33	4,31	4,3	4,26	4,24	4,23
Eiweiß %	3,55	3,55	3,58	3,57	3,56	3,53	3,54	3,54
F+E kg	649	665	693	693	700	708	722	728

<sup>1</sup> Im Jahr 2004 erfolgte eine Umstellung des Erhebungssystems bei den Teststiermüttern, wodurch eine Reduktion der Teststiermütter von 2167 auf 1413 erfolgte.

**Tabelle 5.9:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Merkmale Nutzungsdauer (ND), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), Zellzahl (ZZ) und Melkbarkeit (MBK) (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	129,1	119,8	127,3	128,0	129,7	128,6	130,4	126,5
MW	127,2	118,7	127,0	124,4	122,3	123,8	122,7	120,6
FW	109,8	105,9	100,5	105,2	108,7	101,5	108,1	105,1
FIT	103,2	102,0	103,3	109,4	113,4	113,5	113,5	111,2
ND	103,9	101,9	104,7	109,7	110,0	110,2	110,2	110,0
FRUm <sup>1</sup>	98,0	98,8	94,5	96,4	103,4	100,6	101,5	99,8
ZZ	100,4	101,6	103,0	103,8	107,2	101,3	106,1	103,6
MBK <sup>2</sup>			115,3	107,1	109,3	106,4	112,4	110,7

<sup>1</sup> Im Jahr 2008 erfolgt die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREDLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

<sup>2</sup> In den internen Jahresberichten der ZuchtData erfolgt die Angabe von Zuchtwerten für Melkbarkeit für die Teststierväter erst seit 2004.

züchterischer Wert (aus welchen Gründen auch immer) sich nicht im Gesamtzuchtwert ausdrücken konnte, sondern dass in manchen Jahren allgemein strenger selektiert wurde als in anderen Jahren.

Der durchschnittliche Fitnesswert der Teststierväter stieg im Beobachtungszeitraum von 103,2 auf 112,2, wobei in Tabelle 5.9 ersichtlich ist, dass diese Steigerung größtenteils im Zeitraum von 2004 bis 2006 stattfand. Seit 2006 zeigt dieser Wert keine wesentliche Veränderung. Ein möglicher Grund für den Abfall sämtlicher Werte im Jahr 2009 kann darin liegen, dass zum Auswertungszeitpunkt noch nicht alle Daten im Rinderdatenverbund (RDV) zur Verfügung standen. Der durchschnittliche Zuchtwert für die Nutzungsdauer (ND) verlief ähnlich wie der Fitnesswert und pendelte sich auf dem Niveau von etwa 110 ein.

Die maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index) (FRUm) pendelte um die 100-Punkte-Marke und war in einigen Jahren auch unter 100. Diese ungerichtete Veränderung ist ein Indiz dafür, dass im Beobachtungszeitraum trotz bekanntem

**Tabelle 5.10:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststieren der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen vorgeschätzten Gesamtzuchtwertes (GZW) und Milchwertes (MW) sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Väter für Gesamtzuchtwert (V-GZW), Milchwert (V-MW) Milchmenge (V-Mkg), Fett-Prozent (V-Fpr), Eiweiß-Prozent (V-Epr), Fleischwert (V-FW), Fitnesswert (V-FIT), Nutzungsdauer (ND) und Zellzahl (ZZ) sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Mütter für Gesamtzuchtwert (M-GZW) und Milchwert (M-MW) (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW <sup>1</sup>	119,0	121,0	122,5	123,1	124,1	124,7	124,4	123,3
MW <sup>1</sup>	119,0	120,0	120,5	120,6	121,1	122,0	120,8	120,0
V-GZW	122,0	124,0	124,8	125,5	125,0	127,6	127,1	124,6
V-MW	121,0	121,0	121,7	120,0	120,3	123,5	121,4	119,3
V-Mkg	832,0	854,0	857,0	881,0	829,0	874,0	826,0	736,0
V-Fpr	-0,03	0,02	-0,04	-0,09	-0,08	-0,05	-0,07	-0,06
V-Epr	0,00	0,02	0,00	-0,04	-0,02	0,03	0,01	0,02
V-FW	105,0	104,0	107,7	110,9	108,4	104,3	106,0	104,6
V-FIT	101,0	106,0	105,5	107,9	106,4	107,8	110,9	109,6
V-ND	101,0	104,0	106,7	107,9	106,2	107,8	107,5	106,7
V-ZZ	100,0	101,0	102,7	105,5	103,7	101,9	105,8	103,4
M-GZW	117,0	119,0	120,3	120,9	123,4	121,6	121,7	122,1
M-MW	117,0	121,0	119,1	121,3	121,9	120,5	120,3	120,8

<sup>1</sup> vorgeschätzte Zuchtwerte

negativen Entwicklungstrend der Fruchtbarkeitsmerkmale nicht bewusst auf das Merkmal Fruchtbarkeit geachtet und dementsprechend selektiert wurde. Der durchschnittliche Zuchtwert für das Merkmal Zellzahl (ZZ) weist auch keine gerichtete Entwicklungstendenz auf, bewegt sich allerdings im gesamten Beobachtungszeitraum in einem Wertebereich über 100 Indexpunkten. Im Vergleich zu den restlichen Fitnessmerkmalen sind die durchschnittlichen Zuchtwerte für die Melkbarkeit (MBK) immer relativ hoch. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Milchleistungsprüfung (siehe Tabelle 5.4 auf Seite 32) wider.

Tabelle 5.10 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Zuchtwerte der Teststiere im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria bzw. die Zuchtwerte deren Väter und Mütter (nicht der Teststierväter und -mütter, nähere Informationen zur genauen Definition sind im Glossar auf Seite XV zu finden). Der in den Jahresberichten veröffentlichte Gesamtzuchtwert (GZW) sowie der Milchwert (MW) für die Teststiere stellen bloß vorgeschätzte Zuchtwerte dar und basieren somit auf den Zuchtwerten der Verwandten und nicht der eigenen Töchterleistung. In den Jahren 2002 bis 2009 sind diese Zuchtwerte von 119,0 auf 123,3 (GZW) bzw. 119,0 auf 120,0 (MW) gestiegen.

Sämtliche bisher besprochenen Selektionsentscheidungen werden alljährlich von den entsprechenden Gremien der Zuchtorganisationen getroffen. Im Vergleich dazu stellt die Tabelle 5.11 auf der nächsten Seite die Selektionsentscheidungen bei den Landwirten dar. Die Tabelle zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Zuchtwerte aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria. Aufgrund der Veröffentlichung

**Tabelle 5.11:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Merkmale Nutzungsdauer (ND), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), Zellzahl (ZZ) und Melkbarkeit (MBK) aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	121,7	120,9	120,4	123,3	125,0	124,8	124,5	123,6
MW	120,7	119,8	119,1	120,7	120,7	119,8	118,5	116,7
FW	102,2	102,7	104,3	104,4	104,6	103,1	103,6	102,8
FIT	103,7	103,5	103,8	106,5	109,2	111,3	112,4	113,9
ND	104,9	104,8	105,5	108,5	109,2	110,0	111,1	111,5
FRUm <sup>1</sup>	98,2	97,2	96,0	95,1	96,5	99,3	101,5	101,6
ZZ	101,0	100,8	100,4	100,8	102,0	102,3	102,1	104,9
MBK	109,5	109,8	108,6	109,4	108,1	107,3	106,8	108,2

<sup>1</sup> Im Jahr 2008 erfolgte die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREDLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

der Teilzuchtwerte und der Zuchtwerte von Einzelmerkmalen neben dem Gesamtzuchtwert hat jeder Landwirt die Möglichkeit die Auswahl der Besamungsstiere seinem „persönlichem Zuchtziel“ und der zu besamenden Kuh anzupassen. Der Gesamtzuchtwert (GZW) zeigte in den Jahren 2002 bis 2006 eine positive Entwicklung und in den letzten drei Jahren einen leichten Rückgang. Dies liegt wohl am zunehmenden Interesse der Landwirte an den Fitnessmerkmalen. Der Fitnesswert stieg speziell in den Jahren 2004–2009 stark an. Der Milchwert weist wie der Fleischwert seit dem Jahr 2006 eine leicht negative Tendenz auf. Insgesamt sind allerdings alle Teilzuchtwerte und der Gesamtzuchtwert auf einem durchwegs hohen Niveau. Selbst der Fleischwert mit einem aktuellen Wert von 102,8 sollte für die Haltung der Mastleistung am derzeitigen Niveau reichen.

Der Zuchtwert für die Nutzungsdauer (ND) stieg beinahe im gesamten Beobachtungszeitraum kontinuierlich von 104,9 auf 111,5 an. Die maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index) (FRUm) wies im Jahr 2008 erstmals einen Wert über 100 auf. Dies spiegelt auch der negativen Trend der naturalen Werte sämtlicher Fruchtbarkeitsmerkmale wider (siehe Tabelle 5.5 auf Seite 34). Der Zuchtwert für die Zellzahl (ZZ) stieg speziell in den Jahren 2006 bis 2009 stark an, jener für die Melkbarkeit (MBK) ist im gesamten Beobachtungszeitraum auf einem hohen Niveau und lässt keinen eindeutigen Trend erkennen.

### 5.3 Stier- und Teststier-Management

Neben der Entwicklung der züchterisch bearbeiteten Merkmale in der Gesamtpopulation und der Zuchtwerte der einzelnen Selektionsgruppe bestehen einige weitere Kennzahlen, die als Maß für die Qualität der Umsetzung eines Zuchtprogramms dienen können und hauptsächlich das Stier- und Teststier-Management näher beschreiben. Bei der Definition des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria im Jahr 2000 wurden auch für solche Parameter Zielvorgaben festgelegt. Diese Parameter beschreiben hauptsächlich das Ausmaß der Umsetzung

**Tabelle 5.12:** Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiermütter (n TSM), Anzahl selektierter Teststierväter (n TSV), Anteil der gezielten Paarung von Teststiermüttern mit Teststiervätern (GP) bzw. mit aktuellen Teststiervätern (GP aktuell) in Prozent, durchschnittlicher Abstand zwischen Selektion der Teststierväter und deren Anpaarung in Tagen (Verzögerung) und durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater (Bes. je TSV) für die **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n TSM	2.237	2.167	1.413	1.537	1.483	1.510	1.404	1.326
n TSV	13	13	11	17	10	19	13	12
GP <sup>1</sup>	71,7	81,0	82,6	84,8	88,8	89,6	90,8	86,9
GP aktuell <sup>2</sup>	45,6	49,6	55,7	56,2	55,0	49,0	55,7	45,5
Verzögerung	324,0	363,6	350,8	390,0	440,0	403,0	350,0	479,0
Bes. je TSV <sup>3</sup>			148,8	142,8	155,5	133,5	145,9	143,8

<sup>1</sup> Unter GP wurden alle vom Lenkungsausschuss seit 1999 selektierten TSV herangezogen.

<sup>2</sup> Unter GP aktuell wurden nur die im Auswertungszeitraum aktuellen TSV berücksichtigt.

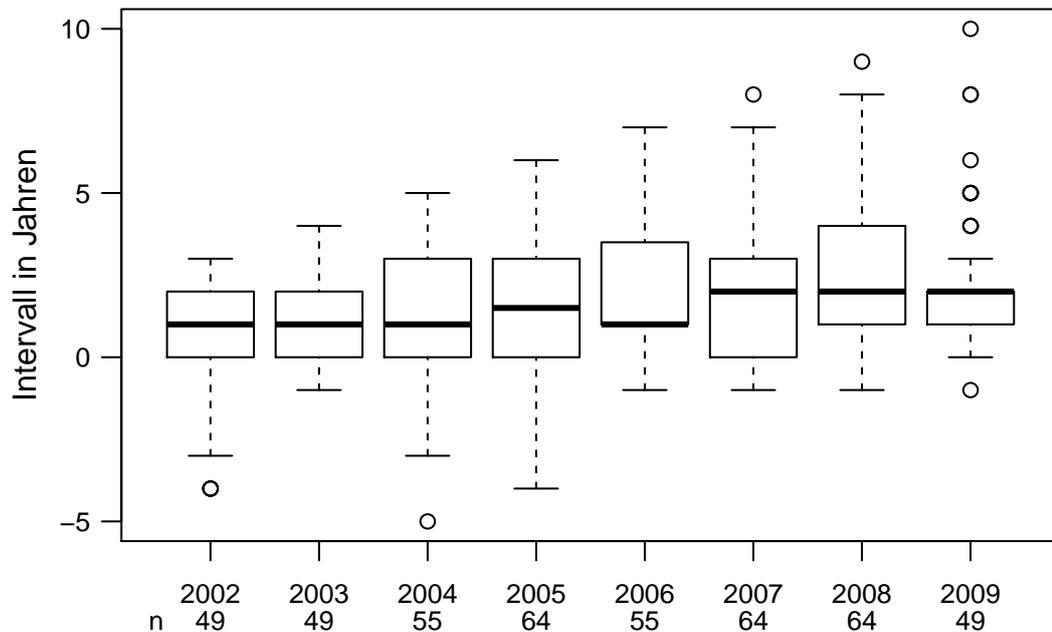
<sup>3</sup> Es wurden alle Besamungen der TSV an TSM in den letzten drei Jahren vor der Erstellung des jeweiligen Berichtes einbezogen.

von eingesetzten Methoden (z. B.: künstliche Besamung (KB), Embryotransfer (ET) und gezielte Paarung (GP)) und züchterischen Entscheidungen, welche das Generationsintervall stark beeinflussen. Eine Auflistung vereinbarten Zielwerte für die wichtigsten Parameter im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria befindet sich auf der Seite 19. Die Tabelle 5.12 zeigt die Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiermütter (n TSM) und Teststierväter (n TSV) sowie die Entwicklung des Anteils der durch gezielter Paarung (GP) belegter Teststiermütter im jeweiligen Auswertungsjahr. Weiters zeigt die Tabelle die durchschnittliche Zeitspanne zwischen Selektion der Teststierväter und Besamung der Teststiermütter (Verzögerung) sowie die durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater (Bes. je TSV).

War die Anzahl Teststiermütter im Jahr 2002 noch weit über dem Zielwert von 1.500, so konnte laut FÜRST und EGGER-DANNER (2010) durch eine Bereinigung der Liste der selektierten Teststiermütter im Jahr 2004 die Anzahl wesentlich reduziert werden. Seit 2004 pendelt die Anzahl um den Zielwert von 1.500 Teststiermüttern. Laut SÖLKNER et al. (2000a) gilt dieser Zielwert allerdings bloß bei einem Anteil an Teststieren aus Embryotransfer (ET) von 30 %. Da mittlerweile der Anteil der Teststiere aus ET auf über 60 % angestiegen ist (vgl. Tabelle 5.14 auf Seite 45), sollte laut SÖLKNER et al. mit 820 Teststiermüttern das Auslangen gefunden werden können.

Der Zielwert von 8 selektierten Teststiervätern konnte in den Jahren 2002 bis 2009 nie erreicht werden und pendelte im Beobachtungszeitraum zwischen 10–19 neu selektierter Teststierväter pro Jahr.

Auch wenn beim Beschluss des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria die Möglichkeit der Selektion von zusätzlichen Jungstieren, welche nicht aus der gezielten Anpaarung von Teststierväter an Teststiermüttern stammen, offen gehalten wurde (vgl. Abbildung 3.1 auf Seite 18), sollte der Anteil aus gezielter Paarung stammender Teststiere möglichst hoch gehalten werden. Aus Tabelle 5.12 ist ersichtlich, dass dieser Anteil in den Jahren 2002 bis 2009 von 71,7 % auf 86,9 % gesteigert werden konnte. Es ist allerdings anzumerken, dass der Anteil an gezielter Paarung mit Teststiervätern, die im jeweiligen Auswertungsjahr als

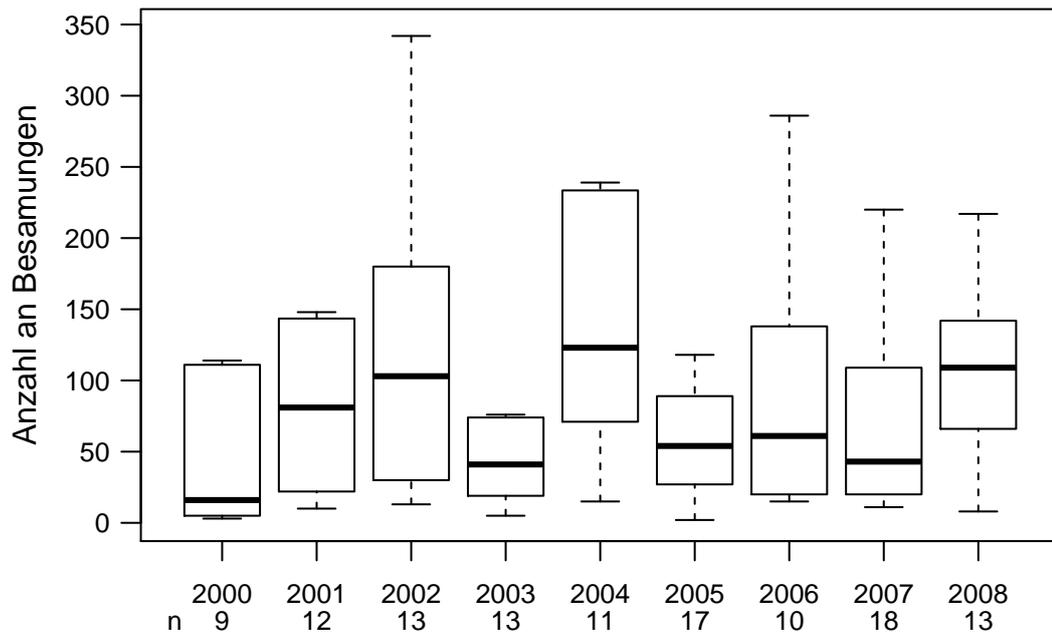


**Abbildung 5.9:** Entwicklung des Intervalls zwischen der Anerkennung und dem Einsatz der Teststierväter im Zuchtprogramm **Fleckvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: EGGER-DANNER (2010a))

Teststierväter selektiert wurden (GP aktuell), immer wieder auf unter 50 % absank. Diese späte Anpaarung der Teststiermütter mit selektierten Teststiervätern spiegelt sich auch im durchschnittlichen Zeitintervall zwischen Selektion der Teststierväter und der Anpaarung an die Teststiermütter (Verzögerung) wider. Dieser Wert konnte im Beobachtungszeitraum nicht stabilisiert werden und schwankte in einem Bereich von 324 bis 479 Tagen.

Abbildung 5.9 zeigt die Entwicklung dieses Zeitintervalls in einer Boxplot-Darstellung. Diese wurde gewählt, da das arithmetische Mittel aufgrund von Extremwerten stark verzerrt wurde. Auffällig ist die hohe Schwankungsbreite für das ausgegebene Intervall und die immer wieder ausgewiesenen negativen Werte. Diese negativen Werte erklären sich dadurch, dass auch Teststiere selektiert wurden, deren Väter erst einige Jahre später als Teststierväter selektiert worden sind. Unterhalb der Boxplot-Darstellung wird die Anzahl der insgesamt eingesetzten Teststierväter (n) im jeweiligen Auswertungsjahr angegeben. Diese liegt aufgrund des verzögerten Einsatzes der Teststierväter (und teilweise auch vorgezogenen Einsatzes) weit über dem Wert der pro Jahr selektierten Teststierväter.

Die durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater (Bes. je TSV) in den letzten drei Jahren vor der jeweiligen Berichtserstellung ist ebenfalls in der Tabelle 5.12 ersichtlich. Dieser Wert schwankte in den Jahren 2004 bis 2009 zwischen 133,5 und 155,5 Besamungen. Eine genauere Darstellung der Anzahl an Besamungen je Teststiervater bietet Abbildung 5.10 auf der nächsten Seite. Sie zeigt die Entwicklung der Einsatzhäufigkeit der in den Jahren 2002 bis 2009 selektierten Teststierväter im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria. Die Stiere wurden nach dem Jahr ihrer Anerkennung als Teststiervater gruppiert. Jene Stiere, die erst im Jahr 2009 anerkannt wurden, wurden aus der Grafik entfernt, da sie noch kaum Besamungen aufwiesen. Weiters weist die Grafik die Anzahl der Stiere je Vergleichsgruppe (n) aus. Die Grafik lässt keinerlei Entwicklungstrends feststellen.



**Abbildung 5.10:** Entwicklung der Einsatzhäufigkeit der in den Jahren 2002 bis 2009 verwendeten Teststierväter im Zuchtprogramm **Fleckvieh Austria** gruppiert nach dem Jahr der Anerkennung als Teststiervater und Angabe der Anzahl an Stieren je Gruppe (Quelle: EGGER-DANNER (2010a))

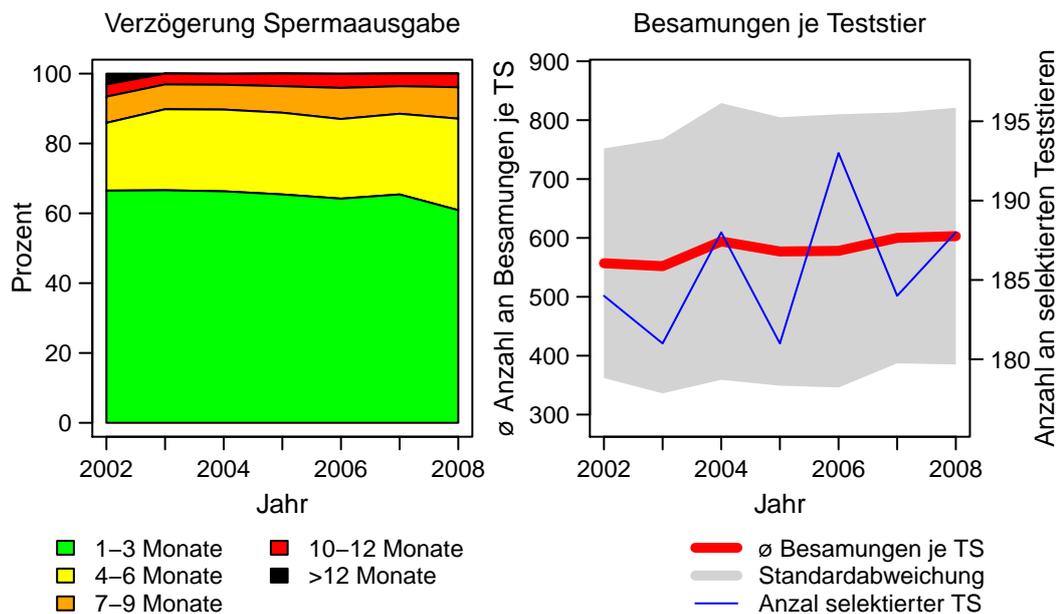
Die beiden besprochenen Boxplot-Darstellungen (Abbildung 5.9 und Abbildung 5.10 beruhen auf einem von EGGER-DANNER (2010a) durchgeführten Datenexport aus der Datenbank der ZuchtData und nicht auf die in den internen Jahresberichten ausgewiesenen Werten.

Von SÖLKNER et al. (2000a) wurde empfohlen, pro Jahr 140 Teststiere zu selektieren. Laut den Berechnungen von SÖLKNER et al. liegt in Hinblick auf den Züchtungsgewinn bei 140 Teststieren das Optimum. Der monetäre sowie auch der naturale Zuchtfortschritt könnte durch eine weitere Reduzierung der Anzahl erhöht werden. Eine höhere Anzahl von Teststieren brächte neben einem geringeren Zuchtfortschritt auch noch höhere Züchtungskosten, die sich hauptsächlich aufgrund der Kosten für die Wartestierhaltung ergäben. Außerdem verringert bei gleich bleibendem Testanteil eine höhere Anzahl von Teststieren die mögliche Anzahl der Töchter. Speziell für eine möglichst sichere Schätzung der genetischen Veranlagung im Bereich der Fitnessmerkmale ist jedoch eine möglichst hohe Anzahl von Töchterleistungen anzustreben. Die erreichten Werte für die wichtigsten Parameter des Teststierprogramms sind in den Tabellen 5.13 und 5.14 zusammengefasst.

Die Anzahl selektierter Teststiere ist in der Tabelle 5.13 auf der nächsten Seite ersichtlich und liegt im gesamten Beobachtungszeitraum mit Werten über 180 Teststieren pro Jahr um ca. 40–50 Teststiere über dem vereinbarten Zielwert von 140. Derzeit sind keine Anzeichen für eine Reduktion dieses Wertes erkennbar. Dies zeigt sich auch in der Abbildung 5.11 auf der nächsten Seite. Die Grafik zeigt neben der Anzahl selektierter Teststiere auch die Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl an Besamungen je Teststier. Diese weist in den Jahren 2002 bis 2008 eine positiven Trend auf. Die Anzahl an Besamungen für das Jahr 2009 (in Tabelle 5.13 ersichtlich) ist vermutlich aufgrund unvollständiger Dateneingabe des Jahres 2009 zum Auswertungszeitpunkt bedeutend unter den Werten der Vorjahre.

**Tabelle 5.13:** Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiere (n TS), des Testanteils (TA) und der Erfüllung der Erstlingskuh-Verpflichtung (EKV) in Prozent sowie der durchschnittlichen Anzahl an Besamungen je Teststier (B/TS) und deren Standardabweichung (B/TS  $\sigma$ ) für die **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n TS	184	181	188	181	193	184	188	184
TA	20,3	20,4	20,9	20,1	20,1	19,4	19,1	19,9
EKV	71,2	72,2	73,4	72,7	72,3	71,7	71,2	72,9
B/TS	557	552	594	577	578	600	603	430
B/TS $\sigma$	195	216	235	228	232	213	218	214



**Abbildung 5.11:** Entwicklung der Verzögerung der Spermaausgabe nach Anerkennung zum Teststier, der durchschnittlichen Anzahl an Besamungen je Teststier ( $\emptyset$  Besamungen je TS) und der Anzahl selektierter Teststiere im Zuchtprogramm **Fleckvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2008 (Quelle: ZuchtData)

Auf der linken Seite zeigt Abbildung 5.11 die Entwicklung der Effizienz bei der Teststier-Spermaausgabe. Mit Werten von über 50 % für die Klasse mit einer Ausgabeverzögerung von 1–3 Monate kann hier ein großes Lob an die Zuchtorganisationen ausgesprochen werden. In der Zukunft sollte allerdings darauf geachtet werden, dieses hohe Niveau weiterhin halten zu können.

Der erzielte Testanteil (TA) mit ca. 20 % und die Erfüllung der Erstlingskuh-Verpflichtung (EKV) mit rund 72 % sind zwar auf guten Niveau, liegen allerdings unter den vereinbarten Zielwerten. Bedenklich ist auch der leicht negative Trend beim Testanteil. Dieser liegt seit dem Jahr 2007 unter dem von SÖLKNER et al. (2000a) als kritisch bezeichneten Wert von 20 %. Hier ist Vorsicht geboten um ein weiteres Absinken zu verhindern.

**Tabelle 5.14:** Entwicklung der Anzahl Teststiere aus Embryotransfer (n ET-TS) und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren (% ET-TS) sowie der Anzahl Teststiere aus dem Ausland (n ausl. TS) und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren (% ausl. TS) für die **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n ET-TS	32	33	28	16	111	115	111	118
% ET-TS	17,4	18,2	14,9	8,8	57,5	62,5	59,0	64,1
n ausl. TS	14	50	57	74	81	69	77	66
% ausl. TS	7,6	27,6	30,3	40,9	42,0	37,5	41,0	35,9

**Tabelle 5.15:** Entwicklung der Anzahl an Vätern der Teststiere (n VdTS), deren Durchschnittsalter (Alter VdTS) und die Standardabweichung davon (Alter VdTS  $\sigma$ ) sowie der Anzahl an Müttern der Teststiere (n MdTS), deren Durchschnittsalter (Alter MdTS) und die Standardabweichung davon (Alter VdTS  $\sigma$ ) für die **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

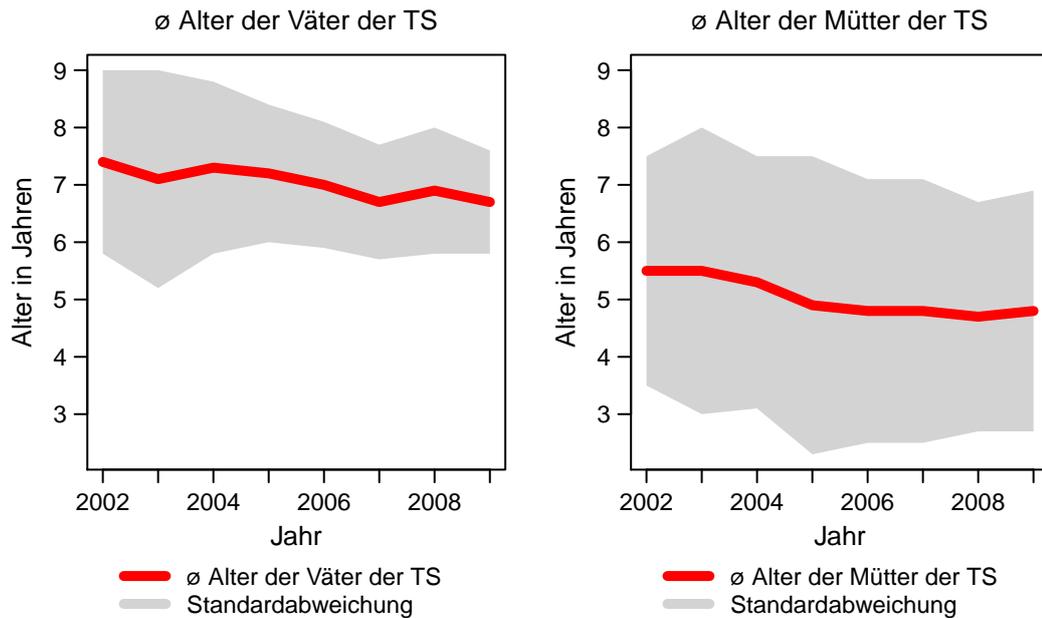
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n VdTS	49	54	55	52	52	48	48	38
Alter VdTS <sup>1</sup>	7,4	7,1	7,3	7,2	7,0	6,7	6,9	6,7
Alter VdTS $\sigma$ <sup>1</sup>	1,6	1,9	1,5	1,2	1,1	1,0	1,1	0,9
n MdTS	173	167	175	172	184	178	182	169
Alter MdTS	5,5	5,5	5,3	4,9	4,8	4,8	4,7	4,8
Alter MdTS $\sigma$	2,0	2,5	2,2	2,6	2,3	2,3	2,0	2,1

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Durchschnittsalter erfolgte keine Gewichtung der Tiere nach Einsatzhäufigkeit.

Tabelle 5.14 zeigt die anteilmäßige Entwicklung der Teststiere aus Embryotransfer und der Teststiere aus dem Ausland. Die Empfehlungen für des Zuchtprogramm Fleckvieh Austria von SÖLKNER et al. (2000a) gehen von einem Anteil von 30 % Teststieren aus Embryotransfer (ET) aus. Der Anteil der inländischen Teststiere aus Embryotransfer (% ET-TS) stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 17,4 % auf 64,1 % an.

Laut SÖLKNER et al. kann durch die Steigerung des Anteils der Teststiere aus Embryotransfer von 30 % auf 60 % der monetäre Zuchtfortschritt um 1,4 % und der Züchtungsgewinn um 2,3 % gesteigert werden. Im Jahr 2000 ging man allerdings davon aus, dass damit zu große organisatorische Probleme verbunden wären. Heute – zehn Jahre später – ist ein Anteil von Teststieren aus Embryotransfer mit über 60 % bereits Realität. SÖLKNER et al. wiesen allerdings auch darauf hin, dass bei einem so hohen Anteil an ET-Stieren die Anzahl benötigter Teststiermüttern auf 820 Kühe sinkt. Um die Vorteile des Embryotransfers voll auszunutzen, wäre deshalb eine Senkung der Anzahl von Teststiermüttern zu empfehlen (siehe Tabelle 5.12 auf Seite 41). Der Anteil an selektierten Teststieren mit ausländischer Herkunft stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 7,6 % auf 35,9 %.

Das durchschnittliche Alter der Mütter und der Väter der Teststiere sind wichtige Einflussgrößen auf das Generationsintervall in einem Zuchtprogramm. Tabelle 5.15 zeigt die Entwicklung dieser wichtigen Kennzahlen. Die Anzahl der Väter von Teststieren blieb in den Jahren 2002 bis 2008 ziemlich konstant auf einem Niveau von ca. 50 Stieren. Die Anzahl der Mütter von Teststieren liegt naturgemäß nahe an der Anzahl an Teststieren, da bis auf



**Abbildung 5.12:** Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Väter und der Mütter der Teststiere im Zuchtprogramm **Fleckvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

**Tabelle 5.16:** Entwicklung der Anzahl von Wartestieren der **Rasse Fleckvieh** in Österreich mit einem ersten geschätzten Gesamtzuchtwert (n GZW-1) und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert (GZW-1) sowie der Anzahl von Stieren im Zweiteinsatz, die im jeweiligen Auswertungsjahr erstmals einen offiziellen Zuchtwert erhielten und im Auswertungsjahr mind. 50 mal eingesetzt wurden (n GZW-2), und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert (GZW-2) in den Jahren 2004 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009 <sup>1</sup>
n GZW-1	222	163	186	192	176	257
GZW-1	109,0	111,1	111,7	114,3	113,1	111,0
n GZW-2	48	41	33	35	19	31
GZW-2	117,3	118,0	121,6	122,6	121,8	117,9

<sup>1</sup> Im Jahr 2009 erfolgte eine Umstellung des Berechnungssystems.

wenige Ausnahmen (z. B.: ET, Zwillinge) maximal ein Stierkalb je Kuh und Jahr geboren werden kann.

Das durchschnittliche Alter der Väter der Teststiere sank in den Jahren 2002 bis 2009 von 7,4 auf 6,7 Jahre. Die dazugehörige Standardabweichung konnte in diesem Zeitabschnitt ebenfalls stark reduziert werden. Auch das durchschnittliche Alter der Mütter der Teststiere sank bei etwa gleich bleibender Standardabweichung von 5,5 auf 4,8 Jahre. Diese Entwicklung ist in Hinblick auf die Verkürzung des Generationsintervalls zur Steigerung des jährlichen Zuchtfortschritts äußerst begrüßenswert. Abbildung 5.12 stellt diese Entwicklungen grafisch dar.

Tabelle 5.16 zeigt die Entwicklung der Anzahl an Wartestieren (n GZW-1) und an Stieren im Zweiteinsatz (n GZW-2) sowie deren Gesamtzuchtwerte (GZW-1 bzw. GZW-2). Die Stiere im Zweiteinsatz sind laut ZUCHTDATA (2010) als Stiere definiert, die im jeweiligen Auswertungsjahr erstmals einen offiziellen GZW und Exterieur-Zuchtwert erhielten und auch

**Tabelle 5.17:** Entwicklung der Anzahl in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere exkl. Teststiere (n AS), der Anzahl eingesetzter Stiere mit mehr als 100 künstlichen Besamungen im jeweiligen Kontrolljahr (n AS >100) sowie dem durchschnittlichen Alter der eingesetzten Stiere (Alter AS) und die dazugehörige Standardabweichung (Alter AS  $\sigma$ ) für die **Rasse Fleckvieh** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n AS	1.674	1.925	2.068	2.171	2.287	2.359	2.446	2.480
n AS >100	228	238	234	237	223	212	212	192
Alter AS <sup>1</sup>	7,4	7,3	7,9	7,7	7,6	7,6	7,7	7,8
Alter AS $\sigma$ <sup>1</sup>	2,2	1,9	4,8	4,5	4,5	4,3	4,6	4,6

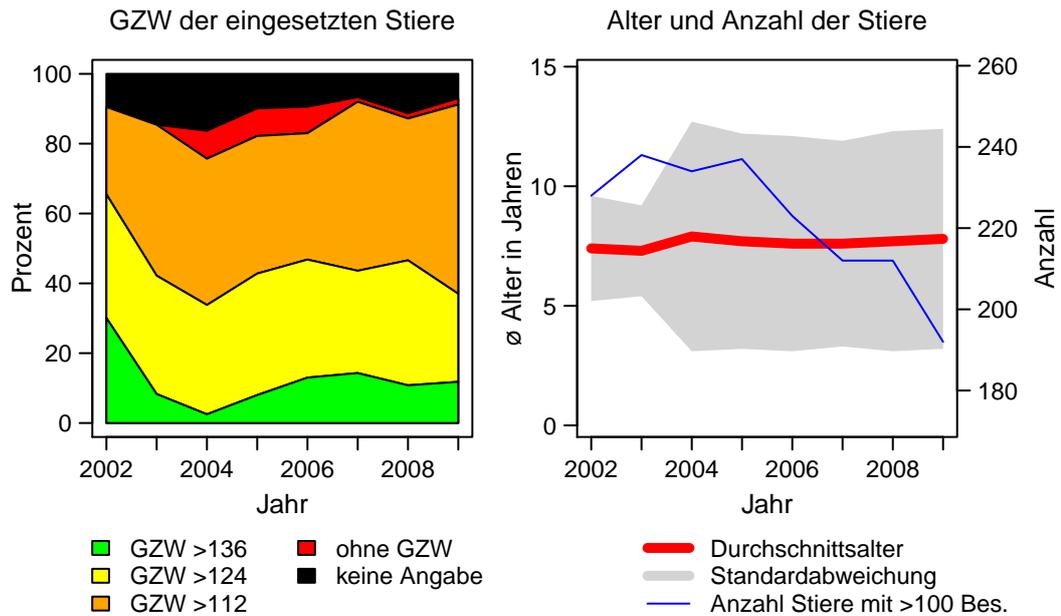
<sup>1</sup> Bei der Berechnung des Durchschnittsalters erfolgte keine Gewichtung der Stiere nach Einsatzhäufigkeit.

in der künstlichen Besamung mindestens 50 mal eingesetzt wurden. Die Zahlen aus dem Jahr 2009 sind nicht direkt mit jenen der Vorjahre vergleichbar, da es 2009 zu einer Umstellung im Berechnungssystem kam.

Bei der Entwicklung der Anzahl an Wartestieren ist keine gerichtete Entwicklungstendenz erkennbar. Die durchschnittlichen Gesamtzuchtwerte der Wartestiere zeigen eher einen leicht positiven Trend an. Die Anzahl der Stieren, die den Wartestier-Status im jeweiligen Jahr beendet haben (n GZW-2), ging in den Jahren 2004 bis 2008 von 48 auf 19 zurück. Die internen Jahresberichte enthalten keine Information, ob alle Stiere, die einen offiziellen Zuchtwert erhalten haben, als Altstier auch weiterhin angeboten wurden. Entsprechend der Vereinbarungen im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria sollten jedenfalls nur 25 inländische Altstiere pro Jahr selektiert werden und daraufhin zwei Jahre lang in der künstlichen Besamung eingesetzt werden. Der durchschnittliche Gesamtzuchtwert der Stiere im Zweiteinsatz stieg in den Jahren 2004 bis 2008 von 117,3 auf 121,8.

Einer von den Züchtern wohl am stärksten wahrgenommenen Bereiche eines Zuchtprogramms ist das Angebot an Stieren für den alltäglichen Einsatz in der künstlichen Besamung, die sogenannten Altstiere. Laut den Vorgaben von Fleckvieh Austria sollen jedes Jahr 25 inländische Altstiere für die Nutzung in der künstlichen Besamung selektiert und für zwei Jahre genutzt werden. Das heißt, dass jeweils 50 inländische Altstiere für die künstliche Besamung zur Verfügung stünden. Mit den geplanten 15 Altstieren ausländischer Herkunft, die pro Jahr selektiert werden sollen, ergibt dies bei ebenfalls zweijähriger Nutzung eine Anzahl von 80 Altstieren, welche für die künstliche Besamung hauptsächlich verwendet werden sollen.

Die Gesamtanzahl der eingesetzten Stiere (n AS) in der künstlichen Besamung stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 1.674 auf 2.480 Stiere an. Dieser Anstieg erklärt sich durch die prinzipielle Verfügbarkeit von Sperma unterschiedlicher Stiere aufgrund der Möglichkeit, Sperma über viele Jahre hinweg lagern und anbieten zu können. Aus Sicht des einzelnen Züchters ist ein derart umfangreiches Sperma-Angebot natürlich begrüßenswert. Allerdings erreichen mittlerweile bloß noch 7,4% der Stiere mehr als 100 Besamungen. Ob dieses langjährige Zur-Verfügung-Stellen von Sperma wirtschaftlich Sinn macht, müssen die Besamungsstationen entscheiden. Für den Erfolg eines Zuchtprogramms ist jedoch die Einsatzhäufigkeit der besten Altstiere von Bedeutung. Deshalb stellt Tabelle 5.17 auch die Anzahl der Stiere mit mehr als 100 Besamungen (n AS >100) dar. Diese ist seit dem Jahr



**Abbildung 5.13:** Entwicklung des Gesamtzuchtwertes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis. Angegeben in relativer Häufigkeit in Prozent der Gesamtzuchtwert-Klassen „ohne Gesamtzuchtwert“ (ohne GZW), „Gesamtzuchtwert über 112“ (GZW >112), „Gesamtzuchtwert über 124“ (GZW >124) und „Gesamtzuchtwert über 136“ (GZW >136) sowie eine Darstellung der Entwicklung der Anzahl und des Durchschnittsalters der eingesetzten Stiere für die **Rasse Fleckvieh** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

2005 von 237 auf 192 gesunken. Trotzdem ist die Anzahl der Stiere mit mehr als 100 Besamungen immer noch weit über der Zielvorgabe, nur 80 Stiere (inkl. ausländischer Stiere) einzusetzen.

Das Generationsintervall, als wichtiger Einflussfaktor des jährlichen Zuchtfortschritts, wird maßgeblich vom Alter der eingesetzten Altstiere bestimmt. In den Jahren 2002 bis 2009 stieg das Durchschnittsalter der eingesetzten Altstiere von 7,4 auf 7,8 Jahre an. Die dazugehörige Standardabweichung von 4,6 Jahren (im Jahr 2009) gibt an, dass das Alter von 2/3 der eingesetzten Stiere im Bereich von 3,2 bis 12,4 Jahren liegen müsste. Da diese Alters-Untergrenze in der Praxis nicht erreicht werden kann, konnte diese hohe Standardabweichung nur durch den Einsatz von noch weit älteren Stieren hervorgerufen werden.

In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass das in den internen Jahresberichten ausgewiesene Durchschnittsalter der eingesetzten Altstiere nicht mit der Einsatzhäufigkeit gewichtet wurde. Dies wäre dringend notwendig um die Aussagekraft dieser Zahlen zu stärken.

Abbildung 5.13 zeigt neben dem Alter und der Anzahl der eingesetzten Altstiere auch noch die Gesamtzuchtwerte der eingesetzten Altstiere. In der Grafik wurden diese zu fünf Klassen zusammengefasst: (1) GZW über 136, (2) GZW über 124, (3) GZW über 112, (4) zum Zeitpunkt der Besamung noch kein GZW angegeben (erst seit dem Jahresbericht 2004 ausgewiesen) und (5) keine Angabe über den Gesamtzuchtwert des eingesetzten Stieres. Nach einem starken Absinken der Klasse „GZW über 136“ im Jahr 2004 stieg in den Folgejahren die Einsatzhäufigkeit von Stieren mit einem GZW von über 136 wieder an und pendelte sich auf etwas über 10 % ein.

# 6 Entwicklungsverlauf des Zuchtprogramms Braunvieh Austria

Mit dem Beschluss eines bundesweiten Zuchtprogramms für die Rasse Braunvieh wurde im Jahr 2000 der Grundstein für die weitere Entwicklung der Braunviehzucht in Österreich gelegt. Gemäß der Definition von Braunvieh Austria liegt das Augenmerk der züchterischen Arbeit auf einer strengen Selektion nach den Vorgaben des Zuchtprogramms, in Hinblick auf eine hohe Leistungsbereitschaft und hervorragende Exterieur-Eigenschaften (vgl. ARGE-BRAUNVIEH, 2010).

Aufgrund der kleineren Populationsgröße und der daraus resultierenden geringeren Selektionsmöglichkeit sind die Zuchtfortschritte in den einzelnen Merkmalen nicht mit jenen der Rasse Fleckvieh vergleichbar. Die Erfüllung bzw. Einhaltung der gesetzten Zielwerte für die wichtigsten Parameter (siehe Abbildung 3.2 auf Seite 22) im Zuchtprogramm ist allerdings trotzdem – bzw. genau deshalb – mindestens so wichtig wie für Fleckvieh Austria und für den Erfolg des Zuchtprogramms ausschlaggebend.

Für die Präsentation der Auswertungsergebnisse wurde dieselbe Strukturierung der Daten wie für Fleckvieh Austria vorgenommen:

**Entwicklung der Zuchtpopulation** zeigt neben der Entwicklung der Merkmale unter Leistungsprüfung (in naturalen Einheiten) auch die genetischen Trends der Braunvieh Kühe und Stiere sowie die Entwicklung des Inzuchtkoeffizienten.

**Zuchtwerte der Selektionsgruppen** zeigen die durchschnittlichen Zuchtwerte der Selektionsgruppen Teststiermütter (TSM), Teststierväter (TSV), Teststiere (TS) und Altstiere (AS). Der Vergleich dieser Zuchtwerte im Lauf der Zeit zur jeweils aktuellen Zuchtwert-Basis stellt einen Indikator für die Selektionsintensität in den Selektionsgruppen dar.

**Stier- und Teststier-Management** vergleicht die realisierten Werte der wichtigsten Parameter im Bereich Stier- und Teststier-Management mit den im Zuchtprogramm definierten Zielwerten für diese Parameter.

Weitere, die Rasse Braunvieh betreffende und in tabellarischer Form aufgearbeitete, Zusammenfassungen der internen Jahresberichte sind im Tabellenanhang ab Seite 124 zu finden.

## 6.1 Entwicklung der Zuchtpopulation

In den Jahren 2002 bis 2009 sank die Anzahl der Zuchtkühe unter Leistungskontrolle von 65.895 auf 56.729 bei gleichzeitigem Absinken der Zuchtherden-Anzahl von 7.106 auf 5.619.

**Tabelle 6.1:** Entwicklung des Umfangs der Milchleistungskontrolle der **Rasse Braunvieh** in Österreich (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>Tiere auf Zuchtbetrieben</i>								
Herden <sup>1</sup>	7.106	6.984	6.738	6.478	6.205	6.002	5.800	5.619
Kühe	65.895	64.167	62.506	61.370	60.006	58.327	57.964	56.729
Abschlüsse <sup>2</sup>	54.866	54.576	52.205	50.938	49.565	48.292	47.346	46.608
<i>Tiere unter Milchleistungskontrolle (inkl. Zuchttiere)<sup>3</sup></i>								
Herden <sup>1</sup>		7.371	7.117	6.829	6.585	6.349	6.159	5.985
Kühe		65.195	63.595	62.410	61.012	59.294	58.975	57.771
Abschlüsse <sup>2</sup>				51.814	50.472	49.070	48.255	47.531

<sup>1</sup> Herden sind Untereinheiten eines Betriebes mit Tieren derselben Rasse.

<sup>2</sup> Anzahl der Kühe mit einem Vollabschluss im jeweiligen Kontrolljahr.

<sup>3</sup> Die Angabe von Daten für LKV-Betriebe ohne Mitgliedschaft bei einem Zuchtverband erfolgte erst ab 2003 bzw. 2005.

**Tabelle 6.2:** Entwicklung der Milchleistungsmerkmale der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Milch kg	6.467	6.546	6.651	6.664	6.755	6.860	6.834	6.874
Fett %	4,12	4,14	4,16	4,16	4,15	4,13	4,14	4,11
Fett kg	267	271	277	277	280	284	283	282
Eiweiß %	3,40	3,39	3,39	3,41	3,41	3,40	3,41	3,41
Eiweiß kg	220	222	226	228	230	233	233	235
F+E kg	487	493	503	505	510	517	516	517

Dies entspricht einem Rückgang der Kuhzahl um 13,91 % und einem Rückgang der Herdenanzahl um 20,93 %. Die durchschnittlich Herdengröße bei Braunvieh stieg im Beobachtungszeitraum von 9,27 auf 10,1 Braunvieh-Kühe je Kontrollherde an. Der Tabelle 6.1 ist neben der Entwicklung des Umfangs der Milchleistungskontrolle auf Zuchtbetrieben auch die Entwicklung auf Kontrollbetrieben ohne Mitgliedschaft bei einer Zuchtorganisation zu entnehmen.

Tabelle 6.2 zeigt die Entwicklung der Milchleistungsmerkmale in den Jahren 2002 bis 2009. Während die Milchmenge von 6.467 auf 6.874 gesteigert werden konnte, entwickelte sich der Fettanteil nach anfänglicher Steigerung in den Jahren 2002 bis 2004, in den Jahren 2004 bis 2009 negativ und lag im Jahr 2009 unter dem Wert von 2002. Der Eiweißanteil zeigte kaum Veränderung und pendelt bloß mit einer Abweichung von  $\pm 0,01$  um den Wert von 3,40 %. Daraus resultiert eine Steigerung der Fett- und Eiweißmenge von 487 auf 517. Dies entspricht einer Steigerung der Fett- und Eiweißmenge von 6,16 % in 7 Jahren.

Diese Entwicklung spiegelt sich auch im genetischen Trend der Kühe (siehe Abbildung 6.1 auf Seite 52) wider. Der Gesamtzuchtwert sowie der Milchwert stiegen in den letzten 10

**Tabelle 6.3:** Entwicklung der Fleischleistungsmerkmale tgl. Zunahme (TGZ), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung in Prozent (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) sowie des Datenumfanges der Fleischleistungsprüfung der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: Zucht-Data)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n-leb <sup>1</sup>	523	381	312	250	264	305	332	299
n-tot <sup>2</sup>	999	940	517	678	1.031	1.102	1.871	1.942
TGZ	1.091	1.088	1.106	1.121	1.071	1.012	1.012	1.023
NTZ	604	607	607	618	597	587	584	579
AUS	55,2	55,4	55,2	54,4	54,7	55,1	55,5	55,7
HKL	2,3	2,4	2,5	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5

<sup>1</sup> Anzahl der in die ZWS eingegangenen Daten von Wägungen des noch lebenden Tieres für die Feststellung des Lebendgewichtes.

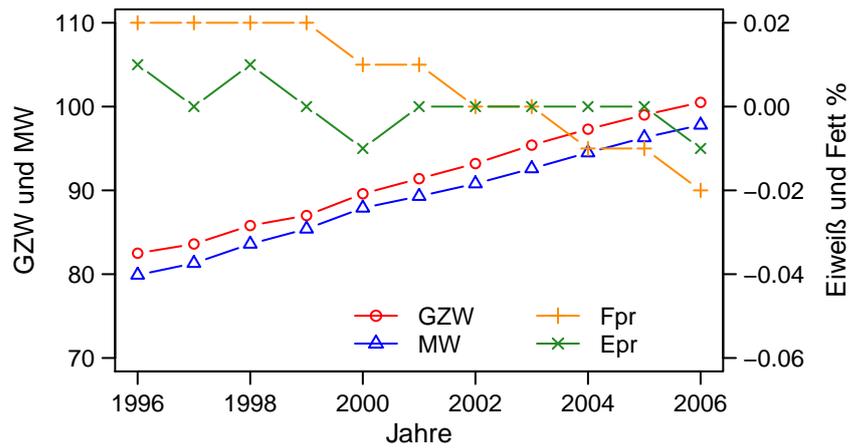
<sup>2</sup> Anzahl der in die ZWS eingegangenen Daten von Wägungen und Bewertungen bereits geschlachteter Tiere.

Jahren um durchschnittlich 1,8 bzw. 1,79 Indexpunkte pro Jahr, während die genetische Veranlagung für Fett-Prozent im gleichen Beobachtungszeitraum von 0,02 % auf –0,02 % sank. Die genetische Veranlagung für Eiweiß-Prozent schwankte zwischen 0,01 % und –0,01 %.

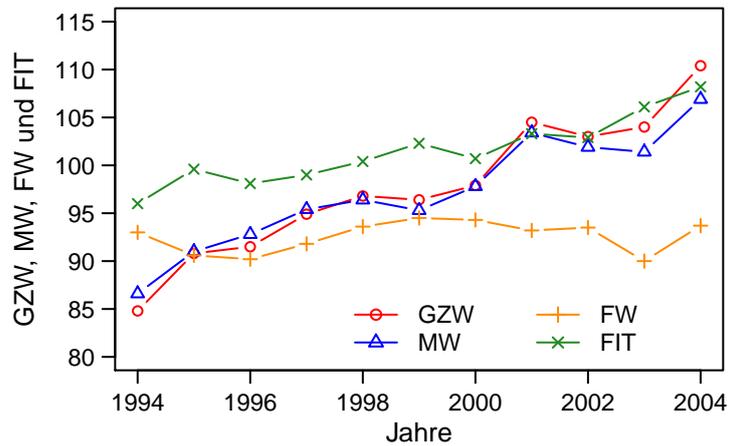
Ein ähnliches Bild zeigen auch die genetischen Trends der Braunvieh-Stiere in Abbildung 6.2 auf der nächsten Seite und Abbildung 6.3 auf Seite 53. Der Gesamtzuchtwert, wie auch der Milchwert, stiegen in den letzten 10 Jahren kontinuierlich um durchschnittlich 2,56 bzw. 2,03 Indexpunkte pro Jahr an. Der Fleischwert konnte bis auf wenige Jahre relativ stabil gehalten werden, wies allerdings durchgehend einen Wert unter 100 auf. Der Fitnesswert hingegen stieg in den Jahren 2002–2009 von 96,0 auf 108,3 Indexpunkt an. Dieser beachtlich Anstieg ist äußerst erfreulich und spiegelt die Ankündigung der ARGE-BV, „verstärkt auf die Fitnessmerkmale wie Fruchtbarkeit, Abkalbeverhalten, leistungsunabhängige Nutzungsdauer und Laktationspersistenz“ Wert zu legen (vgl. ARGE-BRAUNVIEH, 2010), wider.

Abbildung 6.3 auf Seite 53 zeigt wiederum beim genetischen Trend der Milchmerkmale der Braunvieh-Stiere eine sehr ähnliche Entwicklung wie bei den Kühen: bei einer stark positiven Entwicklung der Mengenmerkmale für Milch, Fett und Eiweiß weisen Fett- und Eiweiß-Prozent einen leicht negativen Trend auf.

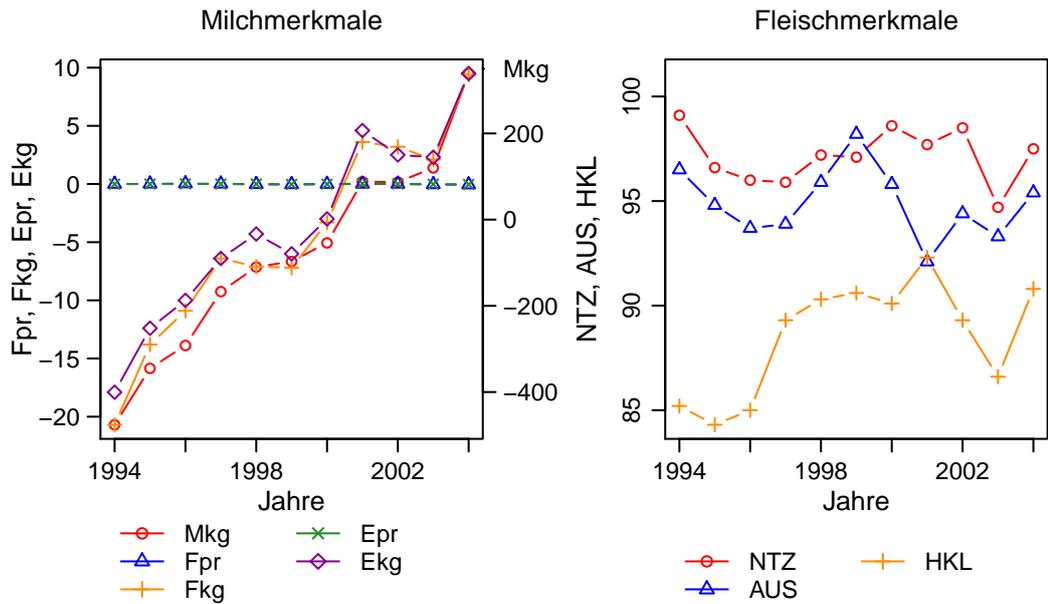
Auch wenn bei der Rasse Braunvieh die Fleischleistung im Vergleich zu Milch- und Fitnessmerkmalen bloß eine untergeordnete Rolle spielt, sind die Fleischleistungsmerkmale trotzdem entsprechend ihres ökonomischen Grenznutzens im Gesamtzuchtwert vertreten, um einer Verschlechterung in diesem Bereich entgegenzuwirken. Tabelle 6.3 zeigt, dass die Fleischmerkmale tägliche Zunahme (TGZ) und Nettotageszunahme (NTZ) der Rasse Braunvieh in den Jahren 2002 bis 2009 etwas zurückgefallen sind und die Merkmale Ausschachtung (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) leicht gestiegen sind. Abbildung 6.3 zeigt die genetischen Trends der Braunvieh-Stiere nach Geburtsjahrgang (1994 bis 2004) zur Zuchtwert-Basis (ZW-Basis) 2009.



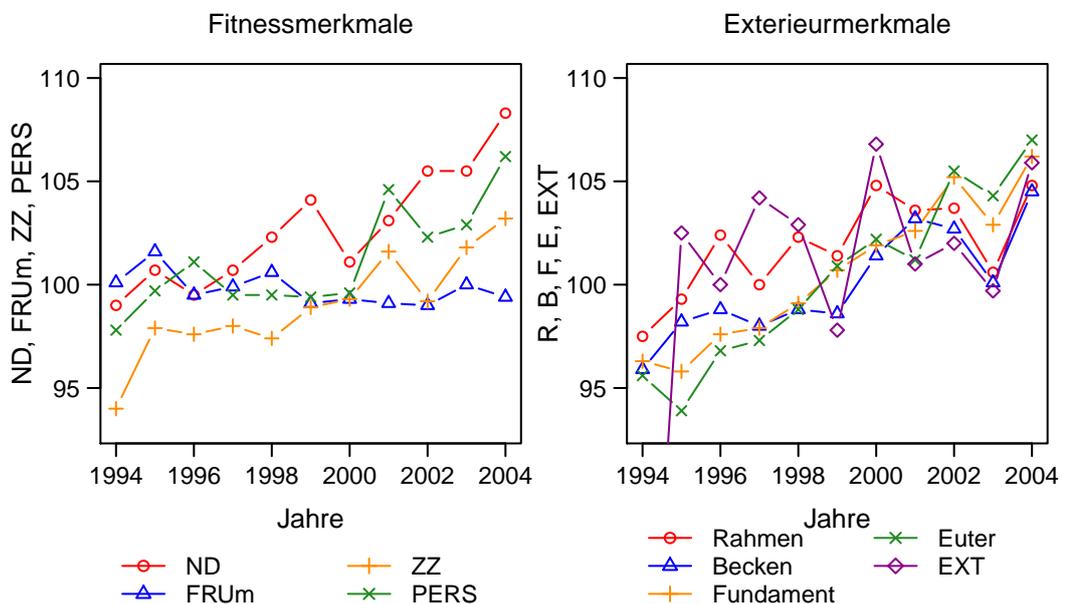
**Abbildung 6.1:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Milchwert (MW), Fett-Prozent (Fpr) und Eiweiß-Prozent (Epr) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)



**Abbildung 6.2:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 des Gesamtzuchtwertes (GZW) und der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)



**Abbildung 6.3:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Milchmerkmale Milchmenge (Mkg), Fett-Prozent (Fpr), Fettmenge (Fkg), Eiweiß-Prozent (Epr) und Eiweißmenge (Ekg) sowie für die Fleischmerkmale Nettotageszunahme (NTZ), Ausschlachtungsgrad (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)

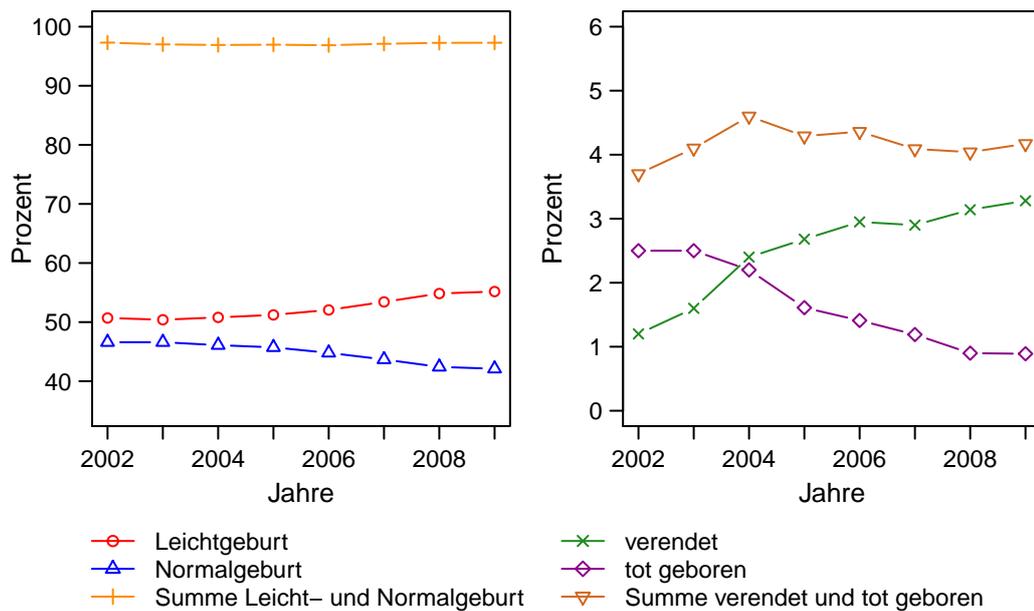


**Abbildung 6.4:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 für die Fitnessmerkmale Nutzungsdauer (ND), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), Zellzahl (ZZ) und Persistenz (PERS) sowie für die Exterieurmerkmale Rahmen (R), Becken (B), Fundament (F), Euter (E) und den Teilzuchtwert für Exterieur (EXT) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)

**Tabelle 6.4:** Entwicklung der Fitnessmerkmale Nutzungsdauer (ND), Totgeburtenrate (TOT), Zellzahl (ZZ), Zellzahl in der 1. Laktaktion (ZZ-1) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG) der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ND	3,76	3,81	3,73	3,72	3,78	3,73	3,86	3,84
TOT <sup>1</sup>	3,70	4,10	4,60	4,29	4,36	4,09	4,04	4,17
ZZ	246.095	255.928	252.149	248.156	247.902	247.929	246.754	236.821
ZZ-1	159.528	163.680	162.551	157.412	153.769	158.309	156.031	152.091
DMG	1,97	2,02	2,11	2,10	2,10	2,12	2,14	2,17

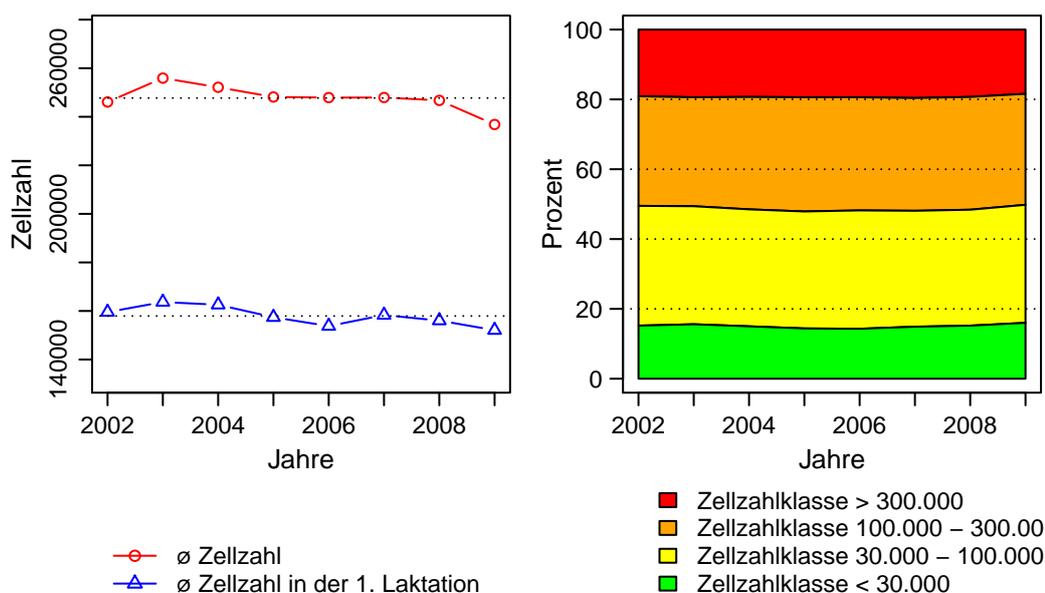
<sup>1</sup> Anteil an Abkalbungen mit den Kalbeverlaufs-Codes „tot geboren“ oder „nach Geburt verendet“.



**Abbildung 6.5:** Entwicklung des prozentuellen Anteils der Kalbeverlaufsklassen „Leichtgeburt“ (keine Geburtshilfe erforderlich), „Normalgeburt“ (Geburtshilfe von einer Person erforderlich), „tot geboren“ und „nach Geburt verendet“ (innerhalb von 48 Stunden nach der Geburt verendet, bzw. innerhalb von zwei Tagen nach der Geburt als abgegangen gemeldet) der **Rasse Braunvieh** von 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

Der genetische Trend für ausgesuchte Fitnessmerkmale seit dem Stier-Geburtsjahrgang 1994 wird in der Abbildung 6.4 auf der vorherigen Seite dargestellt und der dazugehörige Fitnesswert (FIT) im Vergleich zu den restlichen Teilzuchtwerten kann der Abbildung 6.2 auf Seite 52 entnommen werden. Der Fitnesswert zeigt ebenso wie der Großteil der ausgesuchten Fitness-Einzelmerkmale im Beobachtungszeitraum eine stark positive Entwicklung. Einzig die maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index) (FRUM) sowie paternaler Kalbeverlauf (KVLp) und paternale Totgeburtenrate (TOTp) (siehe Tabelle A.13 im Anhang) weisen eine negative Entwicklung auf.

Tabelle 6.4 zeigt die naturalen Werte für ausgewählte Fitnessmerkmale und bestätigt großteils die zuvor besprochenen genetischen Trends der Braunvieh-Stiere. Die Nutzungsdauer (ND) stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 3,76 auf 3,84 Jahre an.



**Abbildung 6.6:** Entwicklung der durchschnittlichen Zellzahl (Ø Zellzahl) aller Kühe und jener in der ersten Laktation sowie der anteilmäßigen Verteilung der Zellzahlklassen in Prozent der **Rasse Braunvieh** von 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

Kritisch zu betrachten ist hingegen die Entwicklung der Totgeburtenrate (TOT) und des Kalbeverlaufs (KVL). Die Totgeburtenrate (hier definiert als Summe der Anteile tot geborener und innerhalb von 48 Stunden nach der Geburt verendeter Kälber) stieg in den Jahren 2002 bis 2004 stark an und weist seit 2004 wieder einen leichten Rückgang auf. Abbildung 6.5 auf der vorherigen Seite stellt die Entwicklung der Kalbeverlaufsklassen und der Totgeburtenrate grafisch dar. Diese Abbildung ist sehr ähnlich der Abbildung 5.5 auf Seite 33, die selbiges für die Rasse Fleckvieh darstellt. Im Abschnitt 5.1 auf Seite 32 wurde die Grafik und die Schwierigkeit einer objektiven Erhebung des Kalbeverlaufes bereits für Fleckvieh besprochen. Gleiches gilt auch für die Rasse Braunvieh.

Der positive genetische Trend des Zellzahlgehaltes (siehe Abbildung 6.4 auf Seite 53) wird durch die naturalen Werte aus der Milchleistungskontrolle (siehe Tabelle 6.4 auf der vorherigen Seite) bestätigt. In den Jahren 2002 bis 2009 sank die durchschnittliche Zellzahl (ZZ) von 246.095 auf 236.821. Eine merkbare Veränderung in der Verteilung der Zellzahlklassen ist allerdings kaum feststellbar (siehe Abbildung 6.6).

**Tabelle 6.5:** Entwicklung der Fruchtbarkeitsmerkmale Besamungsindex (BI), Non-Return-Rate 90 (NR90) und Zwischenkalbezeit (ZKZ) der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
BI	1,70	1,74	1,76	2,00	2,05	2,04	2,10
NR90	65,40 <sup>1</sup>	64,60 <sup>1</sup>	59,50	62,50	62,10	61,80	60,70
ZKZ	415,20 <sup>1</sup>	417,00 <sup>1</sup>	412,30	413,60	413,10	414,50	416,20

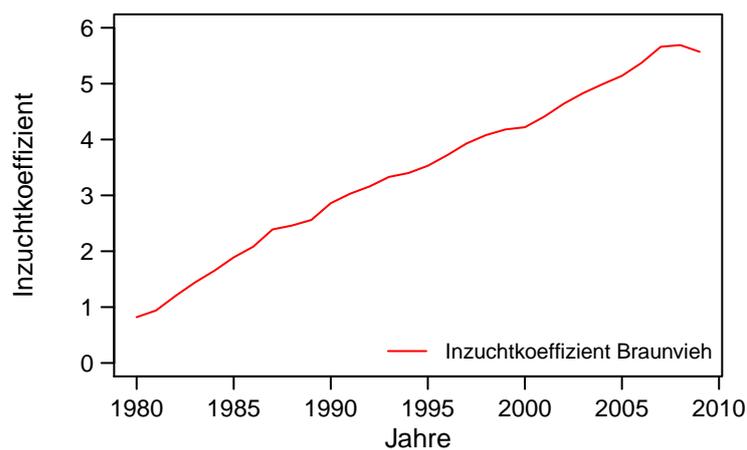
<sup>1</sup> Im Jahr 2004 erfolgte durch die ZuchtData eine Umstellung der Berechnungsmethode für die Merkmale NR90 und ZKZ.

Der rassenübergreifende negative Trend bei den Fruchtbarkeitsmerkmalen macht auch vor der Rasse Braunvieh nicht halt. Der Besamungsindex (BI) stieg in den Jahren 2002 bis 2008 von 1,70 auf 2,10 an und die Non-Return-Rate 90 (NR90) sank in den Jahren 2005 bis 2008 von 62,50 auf 60,70. Die beiden Merkmale BI und NR90 spiegeln die Fähigkeit der Kuh wider, bei erfolgter Besamung wieder aufzunehmen und die Trächtigkeit zu halten. Das Merkmal Zwischenkalbezeit (ZKZ) beinhaltet zusätzlich die Fähigkeit, nach erfolgter Abkalbung wieder brünstig zu werden und diese Brunst auch zu zeigen (vgl. z. B. GREDLER, 2008). Auch dieses Merkmal ist in den Jahren 2004 bis 2008 angestiegen. Die Entwicklung der Fruchtbarkeits-Merkmale ist in der Tabelle 6.5 auf der vorherigen Seite zusammengefasst. Für die Merkmale NR90 und ZKZ wurde 2004 die Berechnungsmethode umgestellt. Deshalb sind die Werte aus den Jahren 2002 und 2003 nicht mit den anderen Werten direkt vergleichbar.

Aus den selben Gründen wie bei der Rasse Fleckvieh (siehe Seite 35) wurde die Tabelle A.14 mit der Übersicht der durchschnittlichen Exterieur-Bewertungen in den Anhang (Seite 126) verschoben und statt dessen die Tabelle 6.6 in diesem Kapitel besprochen. Die genetischen Trends der in Tabelle 6.6 gezeigten Zuchtwerte für Rahmen, Becken, Fundament und Euter weisen alle einen stark positiven Trend auf. Dies entspricht auch der grafischen Darstellung des Teilzuchtwertes für die Exterieurmerkmale in der Abbildung 6.4 auf Seite 53.

**Tabelle 6.6:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Exterieurwert (EXT), Rahmen, Becken, Fundament und Euter der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrgang	GZW	EXT	Rahmen	Becken	Fundament	Euter
1994	84,8	73,0	97,5	95,9	96,3	95,6
1995	90,8	102,5	99,3	98,2	95,8	93,9
1996	91,5	100,0	102,4	98,8	97,6	96,8
1997	94,9	104,2	100,0	98,0	97,9	97,3
1998	96,8	102,9	102,3	98,8	99,1	98,8
1999	96,4	97,8	101,4	98,6	100,7	100,9
2000	97,9	106,8	104,8	101,4	101,9	102,2
2001	104,5	101,0	103,6	103,2	102,6	101,2
2002	103,0	102,0	103,7	102,7	105,2	105,5
2003	104,0	99,7	100,6	100,1	102,9	104,3
2004	110,4	105,9	104,8	104,5	106,2	107,0



**Abbildung 6.7:** Entwicklung des durchschnittlichen Inzuchtkoeffizienten der **Rasse Braunvieh** von 1980 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

Abbildung 6.7 zeigt, dass der Inzuchtkoeffizient der Rasse Braunvieh in den Jahren 1980 bis 2009 stetig gestiegen ist. Mit einem Wert von 5,57 liegt Braunvieh über den Werten der anderen wichtigsten Rinderrassen in Österreich (FV 1,76, HF 4,37, PI 3,24, GR 4,61 Quelle: ZUCHTDATA (2010)).

## 6.2 Zuchtwerte der Selektionsgruppen

Wie bereits für die Rasse Fleckvieh wird hier für die Rasse Braunvieh versucht, anhand der Entwicklung der durchschnittlichen Zuchtwerte (zur jeweils aktuellen ZW-Basis) in den einzelnen Selektionsgruppen die Selektionsintensität zu bewerten. Im Vergleich zu Parametern wie dem Anteil selektierter Tiere (Remonte), der bloß darstellt wie viele Tiere für die Weiterzucht verwendet wurden, geben die durchschnittlichen Zuchtwerte der selektierten Tiere auch einen Hinweis darauf, ob die „richtigen“ Tiere (gemäß dem definierten Gesamtzuchtwert) selektiert wurden.

**Tabelle 6.7:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Gesamtzuchtwerten (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW) und der Zuchtwerte für Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fett %) und Eiweiß-Prozent (Eiweiß %) der Teststiermütter (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004 <sup>1</sup>	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	113,1	112,2	115,3	115,4	114,3	114,1	115,5	116,9
MW	110,0	109,5	112,9	113,7	112,7	112,3	112,9	113,3
Milch kg	493	440	543	535	505	476	514	576
Fett %	-0,06	-0,06	-0,06	-0,04	-0,04	-0,05	-0,06	-0,09
Eiweiß %	-0,08	-0,07	-0,07	-0,05	-0,04	-0,02	-0,03	-0,04

<sup>1</sup> Im Jahr 2004 erfolgte eine Umstellung des Erhebungssystems bei den Teststiermüttern, wodurch eine Reduktion der Teststiermütter von 370 auf 310 erfolgte.

Der durchschnittliche Gesamtzuchtwert (GZW) der Teststiermütter (TSM) stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 113,1 auf 116,9. In Tabelle 6.7 ist allerdings ersichtlich, dass der Großteil dieser Steigerung (112,2 auf 115,3) vom Jahr 2003 auf 2004 erzielt wurde. Laut persönlicher Auskunft von FÜRST und EGGGER-DANNER (2010) stieg der durchschnittliche Gesamtzuchtwert aufgrund einer gründlichen Bereinigung des Gesamtbestandes an selektierten Teststiermüttern durch die Zuchtverbände. Seit 2004 zeigt der durchschnittliche Gesamtzuchtwert der TSM kaum Veränderung und kann als stabil bezeichnet werden. Ein durchschnittlicher Gesamtzuchtwert von etwas unter 116 Indexpunkten entspricht in etwa einer Selektion der besten 10 % aller Braunvieh-Zuchtkühe. Der durchschnittliche Milchwert (MW) liegt um ca. 2–3 Indexpunkte unter dem GZW. Dies erklärt sich dadurch, dass auch die Fitnessmerkmale einen Beitrag am GZW leisten. Die durchschnittlichen Zuchtwerte für Fett- und Eiweißprozent weisen alle einen negativen Wert auf.

Die durchschnittlichen Werte der Teststiermütter in der Milchleistungsprüfung sind in der Tabelle 6.8 auf der nächsten Seite zusammengefasst. Tabelle 6.8 zeigt außerdem die durchschnittliche Anzahl bereits erbrachter Laktationen der Teststiermütter. Auch hier zeigt sich, dass im Jahr 2004 die Liste der Teststiermütter um einige ältere Tiere bereinigt wurde.

Der durchschnittliche Gesamtzuchtwert (GZW) der Teststierväter bewegte sich speziell seit dem Jahr 2004 auf einem hohen Niveau zwischen den Werten 119,0 und 131,5. Der durchschnittliche Milchwert (MW) bewegte sich parallel – allerdings leicht unter dem Niveau des Gesamtzuchtwertes. Der Fleischwert (FW) zeigte hingegen keine gerichtete Entwicklung und pendelte in den Jahren 2003 bis 2009 zwischen den Werten von 95,8 und 110,5. Dies

**Tabelle 6.8:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiermüttern der Rasse Braunvieh in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel der durchschnittlichen Laktations-Anzahl und der durchschnittlichen erbrachten Leistungen für Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fett %), Eiweiß-Prozent (Eiweiß %) sowie Fett- und Eiweißmenge (F+E kg) der Teststiermütter (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004 <sup>1</sup>	2005	2006	2007	2008	2009
Laktationen	4,2	4,3	3,7	3,4	3,5	3,4	3,4	3,4
Milch kg	8.964	9.115	9.109	9.189	9.254	9.470	9.700	9.565
Fett %	4,30	4,28	4,32	4,35	4,32	4,24	4,22	4,24
Eiweiß %	3,55	3,57	3,61	3,64	3,63	3,64	3,64	3,62
F+E kg	703	715	721	733	736	746	761	750

<sup>1</sup> Im Jahr 2004 erfolgte eine Umstellung des Erhebungssystems bei den Teststiermüttern, wodurch eine Reduktion der Teststiermütter von 370 auf 310 erfolgte.

erklärt sich dadurch, dass bei der Rasse Braunvieh die Fleischmerkmale wenig Einfluss auf die Selektionsentscheidungen ausübten. (siehe Tabelle 6.9 auf der nächsten Seite)

Der durchschnittliche Fitnesswert (FIT) der Teststierväter zeigte im Beobachtungszeitraum keine eindeutig gerichtete Bewegung, sondern pendelte zwischen 104,5 und 110,5 Indexpunkten. Der durchschnittliche Zuchtwert für die Nutzungsdauer (ND) lag in all den Jahren weit über 100 Indexpunkten. Ein eindeutiger Entwicklungstrend ist allerdings nicht erkennbar. Ein möglicher Grund für die starke Änderung sämtlicher Werte im Jahr 2009 liegt möglicherweise darin, dass zum Auswertungszeitpunkt noch nicht alle Daten im Rinderdatenverbund zur Verfügung standen.

Die maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index) (FRUm) wurde in den Jahren 2002 bis 2009 züchterisch nicht beachtet und lag in all den Jahren unter der entscheidenden Marke von 100 Indexpunkten. Den Tiefpunkt erreichte der durchschnittliche Zuchtwert für FRUm im Jahr 2008 mit 93,5 Indexpunkten. Da der rassenübergreifende negative Trend bei den Fruchtbarkeitsmerkmalen bereits seit vielen Jahren bekannt war, kann hier von einem echten Versäumnis gesprochen werden. Es bleibt zu hoffen, dass mit der Einführung des Fruchtbarkeits-Index auch die züchterische Aufmerksamkeit auf dieses entscheidende Merkmal gestärkt werden konnte.

Der durchschnittliche Zuchtwert für das Merkmal Zellzahl (ZZ) weist hingegen speziell in den letzten Jahren einen stark positiven Trend auf. Er stieg in den Jahren 2005 bis 2009 von 101,0 auf 113,5 Indexpunkte an. Anders als bei der Rasse Fleckvieh, wurde bei der Rasse Braunvieh kein so großes Augenmerk auf die Melkbarkeit (MBK) gelegt. Die durchschnittlichen Zuchtwerte für die MBK pendelten in den Jahren 2004 bis 2009 zwischen 97,3 und 113,3 Indexpunkten.

Tabelle 6.10 auf der nächsten Seite zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Zuchtwerte der Teststiere im Zuchtprogramm Braunvieh Austria bzw. die Zuchtwerte deren Väter und Mütter (nicht der Teststierväter und -mütter, nähere Informationen zur genauen Definition sind im Glossar auf Seite XV zu finden). Der in den Jahresberichten veröffentlichte Gesamtzuchtwert (GZW) sowie der Milchwert (MW) für die Teststiere stellen bloß einen vorgeschätzten Zuchtwert dar und basieren somit auf den Zuchtwerten der Verwandten und nicht der eigenen Töchterleistung. Der vorgeschätzte GZW fiel in den Jahren 2003 bis 2007 von 118,7 auf 115,7 ab und stieg in den letzten beiden Jahren wieder an. Eine ähnliche Entwicklung zeigte der vorgeschätzte MW.

**Tabelle 6.9:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Merkmale Nutzungsdauer (ND), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), Zellzahl (ZZ) und Melkbarkeit (MBK) (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	115,0	118,0	127,3	121,5	119,0	124,7	126,5	131,5
MW	114,0	118,0	120,8	119,6	117,0	119,6	122,8	129,5
FW <sup>1</sup>		99,0	76,0	97,0	105,0	107,0	95,8	110,5
FIT	106,0	106,0	105,0	104,5	107,0	109,0	110,5	105,5
ND	104,0	106,0	103,0	106,3	106,0	105,0	110,8	99,0
FRUm <sup>2</sup>	95,0	97,0	93,7	98,0	96,0	99,0	93,5	94,0
ZZ	107,0	104,0	105,8	101,0	103,0	110,4	107,8	113,5
MBK <sup>3</sup>			106,3	97,3	99,0	113,3	102,0	112,5

<sup>1</sup> In den internen Jahresberichten der ZuchtData erfolgt die Angabe der Fleischmerkmale für die Teststierväter erst seit 2003.

<sup>2</sup> Im Jahr 2008 erfolgt die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREDLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

<sup>3</sup> In den internen Jahresberichten der ZuchtData erfolgt die Angabe des Zuchtwertes für die Melkbarkeit für die Teststierväter der Rasse Braunvieh erst seit 2004.

**Tabelle 6.10:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststieren der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen vorgeschätzten Gesamtzuchtwertes (GZW) und Milchwertes (MW) sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Väter für Gesamtzuchtwert (V-GZW), Milchwert (V-MW) Milchmenge (V-Mkg), Fett-Prozent (V-Fpr), Eiweiß-Prozent (V-Epr), Fleischwert (V-FW), Fitnesswert (V-FIT), Nutzungsdauer (ND) und Zellzahl (ZZ) sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Mütter für Gesamtzuchtwert (M-GZW) und Milchwert (M-MW) (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW <sup>1</sup>	118,0	118,7	117,3	118,3	116,0	115,7	117,3	117,6
MW <sup>1</sup>	116,0	117,1	115,2	115,2	112,8	114,6	115,2	116,1
V-GZW	119,0	117,8	117,6	119,5	116,3	115,8	116,3	115,1
V-MW	118,0	116,0	114,9	115,5	111,9	112,1	113,9	111,3
V-Mkg	777,0	630,6	691,0	679,0	524,0	469,0	578,0	558,0
V-Fpr	-0,04	0,05	-0,11	-0,09	-0,08	-0,05	-0,08	-0,09
V-Epr	-0,05	0,00	-0,04	-0,03	-0,02	0,00	-0,01	-0,05
V-FW	96,0	100,2	95,2	95,6	96,9	93,6	93,1	94,3
V-FIT	104,0	105,8	108,5	110,4	110,4	107,7	107,2	107,3
V-ND	104,0	103,6	106,3	108,2	108,3	108,6	106,6	107,1
V-ZZ	105,0	109,1	108,2	104,4	105,3	101,9	103,0	105,4
M-GZW	118,0	118,7	115,3	115,7	115,2	114,3	117,4	118,7
M-MW	115,0	118,1	114,1	114,2	113,7	113,6	115,6	119,5

<sup>1</sup> vorgeschätzte Zuchtwerte

**Tabelle 6.11:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Merkmale Nutzungsdauer (ND), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), Zellzahl (ZZ) und Melkbarkeit (MBK) aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	114,5	113,9	115,0	114,3	112,0	111,8	113,7	116,7
MW	111,5	110,5	112,1	112,5	109,8	109,1	110,1	112,0
FW	97,7	103,5	102,6	104,0	102,0	96,4	96,9	96,1
FIT	106,0	106,8	109,3	104,9	105,9	106,2	108,9	111,0
ND	106,0	107,2	107,2	104,5	105,0	106,4	109,2	111,7
FRUm <sup>1</sup>	97,6	98,5	100,1	98,2	98,5	99,2	98,9	96,9
ZZ	109,1	106,9	104,8	101,6	102,1	101,4	103,6	105,0
MBK	102,3	100,9	101,5	104,1	104,2	104,4	103,2	102,1

<sup>1</sup> Im Jahr 2008 erfolgte die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREGLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

Wie bereits bei der Rasse Fleckvieh besprochen, stellt die Entwicklung der durchschnittlichen Zuchtwerte der Altstiere das einzige Kriterium dar, welches die Selektionsentscheidungen bei den Landwirten widerspiegelt. Tabelle 6.11 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Zuchtwerte aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen im Zuchtprogramm Braunvieh Austria. Der Gesamtzuchtwert (GZW) wie auch die Teilzuchtwerte für Milch, Fleisch und Fitness lassen kaum klare Trends bezüglich Veränderung der Selektionsintensität erkennen. Eine gerichtete Entwicklung zeigen bloß der Fitnesswert (FIT) und der Zuchtwert für die Nutzungsdauer (ND), welche seit dem Jahr 2005 eine steigende Tendenz aufweisen.

### 6.3 Stier- und Teststier-Management

Tabelle 6.12 auf der nächsten Seite zeigt die Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiermütter (n TSM) und Teststiervätern (n TSV) sowie die Entwicklung des Anteils der durch gezielter Paarung (GP) belegter Teststiermütter im jeweiligen Auswertungsjahr. Weiters zeigt die Tabelle die durchschnittliche Zeitspanne zwischen Selektion der Teststierväter und Besamung der Teststiermütter (Verzögerung) sowie die durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater (Bes. je TSV).

Im Jahr 2002 war die Anzahl der Teststiermütter beinahe doppelt so hoch wie der vereinbarte Zielwert von 180. Nach einem anfänglichen Anstieg der Anzahl auf 370 TSM im Jahr 2003 konnten diese kontinuierlich abgebaut werden und lag 2008 mit 172 TSM erstmals leicht unter dem Zielwert. Laut SÖLKNER et al. (2000a) gilt dieser Zielwert allerdings bloß bei einem Anteil der Teststiere aus Embryotransfer (ET) von 15 %. Da mittlerweile der Anteil der Teststiere aus ET auf über 60 % angestiegen ist (vgl. Tabelle 6.14 auf Seite 65), sollte laut SÖLKNER et al. mit ca. 116 Teststiermüttern das Auslangen gefunden werden können. Der Zielwert von 6 selektierten Teststiervätern wurde bloß in den Jahren 2003 und

**Tabelle 6.12:** Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiermütter (n TSM), Anzahl selektierter Teststierväter (n TSV), Anteil der gezielten Paarung von Teststiermüttern mit Teststiervätern (GP) bzw. mit aktuellen Teststiervätern (GP aktuell) in Prozent, durchschnittlicher Abstand zwischen Selektion der Teststierväter und deren Anpaarung in Tagen (Verzögerung) und durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater (Bes. je TSV) für die **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n TSM	344	370	310	312	265	203	172	161
n TSV	3	7	6	5	1	5	4	2
GP <sup>1</sup>	62,4	60,8	74,8	75,2	58,9	54,4	57,0	50,9
GP aktuell <sup>2</sup>	17,2	20,3	51,4	45,0	45,4	39,8	35,8	38,5
Verzögerung	527,0	561,7	464,3	570,0	599,0	614,0	766,0	612,0
Bes. je TSV <sup>3</sup>			47,6	44,5	56,4	47,7	44,7	44,5

<sup>1</sup> Unter GP wurden alle vom Lenkungsausschuss seit 1999 selektierten TSV herangezogen.

<sup>2</sup> Unter GP aktuell wurden nur die im Auswertungszeitraum aktuellen TSV berücksichtigt.

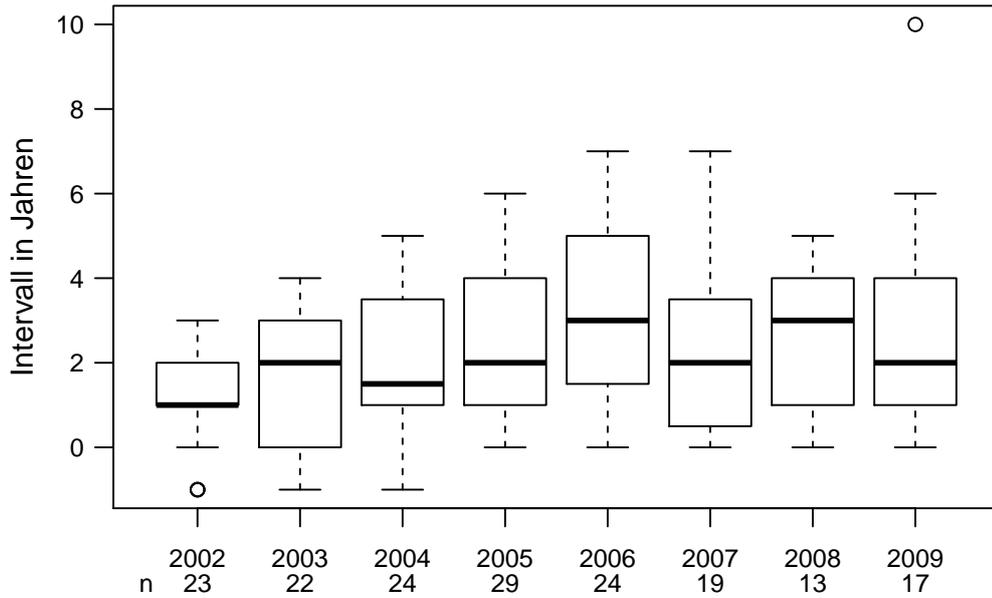
<sup>3</sup> Es wurden alle Besamungen der TSV an TSM in den letzten drei Jahren vor der Erstellung des jeweiligen Berichtes einbezogen. In den Jahren 2002 und 2003 erfolgte keine Angabe der Besamungen je TSV.

2004 erreicht und lag teilweise weit darunter – z. B. im Jahr 2006 wurde nur ein einziger Teststiervater selektiert.

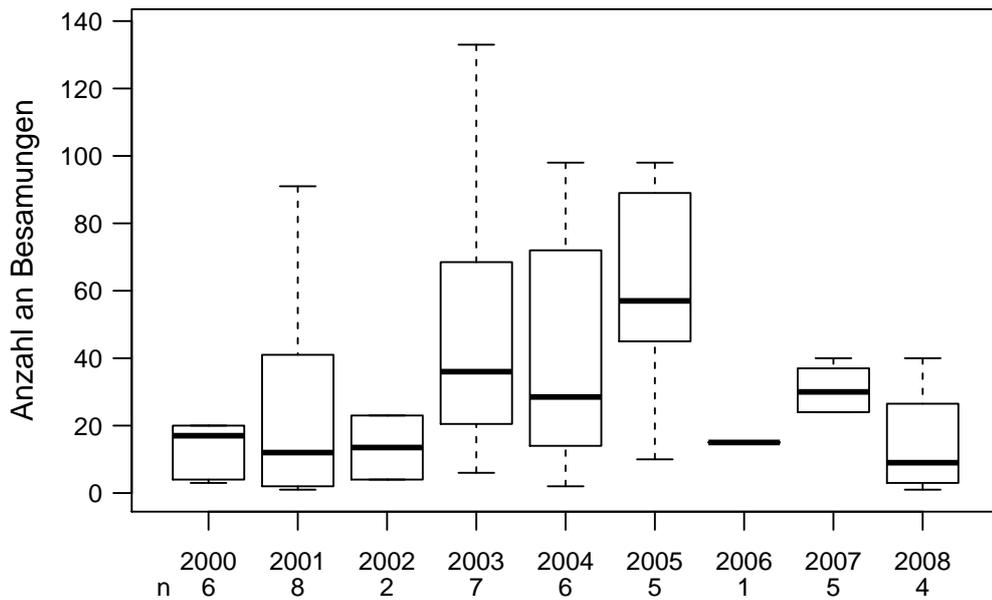
Aus Tabelle 6.12 ist ersichtlich, dass der Anteil an gezielter Paarung (GP) der Teststiermütter (TSM) mit selektierten Teststiervätern (TSV) seit dem Jahr 2005 stark zurück gegangen ist und mittlerweile unter 60 % liegt. Der Anteil an gezielter Paarung mit Stieren, welche im jeweiligen Kontrolljahr vorgesehen wären, liegt sogar noch tiefer auf Werten um 40 %. Die positive Entwicklung in den ersten Jahren zeigt, dass eine Anhebung dieses Anteils prinzipiell möglich wäre. Der stark verspätete Einsatz der Teststierväter spiegelt sich auch im durchschnittlichen Zeitintervall zwischen Selektion der Teststierväter und der Anpaarung an die Teststiermütter (Verzögerung) wider. Dieser Wert stieg speziell in den letzten Jahren stark an und lag im Jahr 2008 auf einem Wert von 766 Tagen. Dies entspricht einer durchschnittlichen Verzögerung von über zwei Jahren.

Abbildung 6.8 auf der nächsten Seite zeigt die Entwicklung dieses Zeitintervalls in einer Boxplot-Darstellung. Diese wurde gewählt, da das arithmetische Mittel aufgrund von Extremwerten stark verzerrt wurde. Auffällig ist die hohe Schwankungsbreite für das ausgegebene Intervall und die teilweise Verzögerung von bis zu acht Jahren. Die ausgewiesenen negativen Werte erklären sich dadurch, dass auch Teststiere selektiert wurden, deren Väter erst einige Jahre später als Teststierväter selektiert worden sind. Unterhalb der Boxplot-Darstellung wird die Anzahl der insgesamt eingesetzten Teststierväter (n) im jeweiligen Auswertungsjahr angegeben. Diese liegt, aufgrund des verzögerten Einsatzes der Teststierväter (und teilweise auch vorgezogenen Einsatzes), weit über dem Wert der pro Jahr selektierten Teststierväter.

Die durchschnittliche Anzahl der Besamungen je Teststiervater (Bes. je TSV) in den letzten drei Jahren vor der jeweiligen Berichtserstellung ist ebenfalls in der Tabelle 6.12 ersichtlich. Dieser Wert schwankte in den Jahren 2004 bis 2009 zwischen 44,5 und 56,4 Besamungen. Eine genauere Darstellung der Anzahl der Besamungen je Teststiervater bietet Abbildung 6.9 auf der nächsten Seite. Sie zeigt die Entwicklung der Einsatzhäufigkeit der in den Jahren 2002 bis 2009 verwendeten Teststierväter im Zuchtprogramm Braunvieh



**Abbildung 6.8:** Entwicklung des Intervalls zwischen der Anerkennung und dem Einsatz der Teststierväter im Zuchtprogramm **Braunvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: EGGER-DANNER (2010a))



**Abbildung 6.9:** Entwicklung der Einsatzhäufigkeit der in den Jahren 2002 bis 2009 verwendeten Teststierväter im Zuchtprogramm **Braunvieh Austria** gruppiert nach dem Jahr der Anerkennung als Teststiervater und Angabe der Anzahl an Stieren je Gruppe (Quelle: EGGER-DANNER (2010a))

**Tabelle 6.13:** Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiere (n TS), des Testanteils (TA) und der Erfüllung der Erstlingskuh-Verpflichtung (EKV) in Prozent sowie der durchschnittlichen Anzahl von Besamungen je Teststier (B/TS) und deren Standardabweichung (B/TS  $\sigma$ ) für die Rasse Braunvieh in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n TS	44	42	41	48	44	41	43	30
TA	22,9	20,6	21,2	22,8	23,2	22,0	21,3	19,9
EKV	37,3	34,9	34,1	37,1	38,4	37,2	36,9	35,0
B/TS	595	608	631	612	600	591	629	493
B/TS $\sigma$	291	267	153	164	166	193	167	247

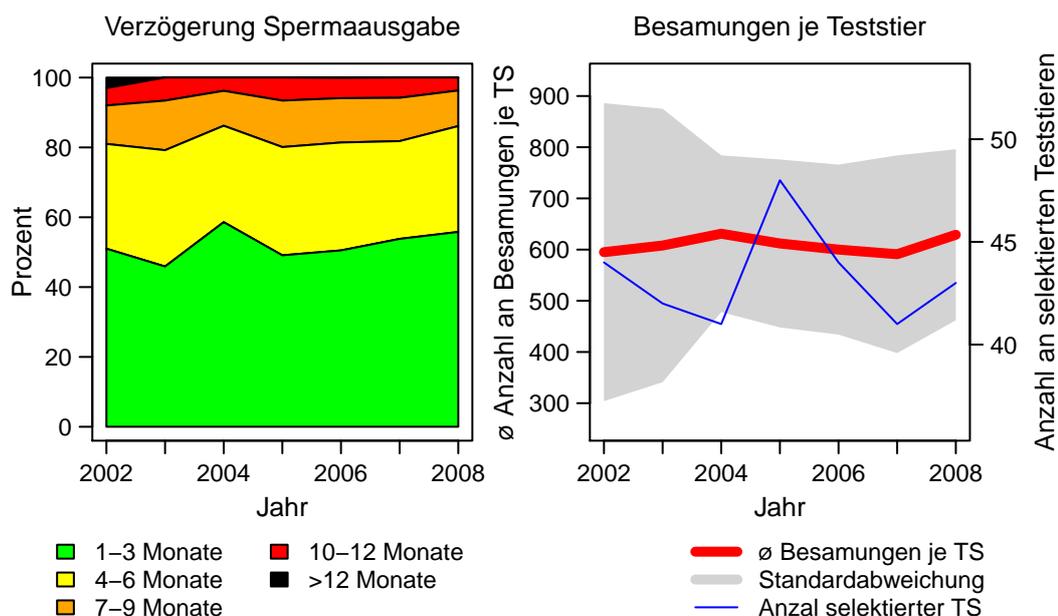
Austria. Die Stiere wurden nach dem Jahr ihrer Anerkennung als Teststiervater gruppiert. Jene Stiere, die erst im Jahr 2009 anerkannt wurden, wurden aus der Grafik entfernt, da sie noch kaum Besamungen aufwiesen. Weiters weist die Grafik die Anzahl der Stiere je Vergleichsgruppe (n) aus. Die Grafik zeigt große Unterschiede in der Einsatzhäufigkeit, lässt allerdings keinerlei Entwicklungstrends feststellen.

Die beiden besprochenen Boxplot-Darstellungen (Abbildung 6.8 und Abbildung 6.9 beruhen auf einem von EGGGER-DANNER (2010a) durchgeführten Datenexport aus der Datenbank der ZuchtData.

Die Anzahl selektierter Teststiere ist in Tabelle 6.13 ersichtlich und lag im gesamten Beobachtungszeitraum mit Werten zwischen 30 und 48 Teststieren pro Jahr rund um den Zielwert von 45 selektierten Teststieren pro Jahr. Abbildung 6.10 auf der nächsten Seite zeigt neben der Anzahl selektierter Teststiere auch die Entwicklung der durchschnittlichen Besamungen je Teststier. Diese wies in den Jahren 2002 bis 2008 einen leicht positiven Trend auf. Die Anzahl der Besamungen für das Jahr 2009 (in Tabelle 6.13 ersichtlich) war vermutlich aufgrund unvollständiger Dateneingabe des Jahres 2009 zum Auswertungszeitpunkt bedeutend unter den Werten der Vorjahre. Auf der linken Seite zeigt Abbildung 6.10 die Entwicklung der Effizienz bei der Teststier-Spermaausgabe. Die Werte von etwa 50 % für die Klasse mit einer Ausgabeverzögerung von 1–3 Monate und der zusätzlich positive Trend in den letzten Jahren zeigen, dass in diesem Bereich in den Zuchtorganisationen gute Arbeit geleistet wurde.

Die Entwicklung des Testanteils (TA) wies in den Jahren 2002 bis 2009 eine eher negative Entwicklung auf und lag (abgesehen vom Jahr 2009) nur mehr knapp über 20 %. Der Zielwert von 30 % wurde im gesamten Beobachtungszeitraum nie erreicht. Die in Tabelle 6.13 dargestellte Erfüllung der Erstlingskuhverpflichtung (EKV) hat für die Rasse Braunvieh kaum Aussagekraft, da in den Ländern Tirol und Vorarlberg es keine derartige Verpflichtung gibt. Allerdings läge in der Einführung einer solchen Verpflichtung auch in diesen Ländern eine Chance, den Testanteil nachhaltig anzuheben.

Tabelle 6.14 auf der nächsten Seite zeigt die anteilmäßige Entwicklung der Teststiere aus Embryotransfer (ET) und der Teststiere aus dem Ausland. Die Empfehlungen für das Zuchtprogramm Braunvieh Austria von SÖLKNER et al. (2000a) gehen von einem Anteil von 15 % Teststieren aus ET aus. Der Anteil der inländischen Teststiere aus ET (% ET-TS) stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 22,7 % auf 56,7 % an und lag in manchen Jahren noch weit darüber.



**Abbildung 6.10:** Entwicklung der Verzögerung der Spermaausgabe nach Anerkennung zum Teststier, der durchschnittlichen Anzahl an Besamungen je Teststier ( $\bar{x}$  Besamungen je TS) und der Anzahl selektierter Teststiere im Zuchtprogramm **Braunvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2008 (Quelle: ZuchtData)

**Tabelle 6.14:** Entwicklung der Anzahl von Teststieren aus Embryotransfer (n ET-TS) und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren (% ET-TS) sowie der Anzahl von Teststieren aus dem Ausland (n ausl. TS) und deren prozentueller Anteil an der Gesamtanzahl an Teststieren (% ausl. TS) für die **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n ET-TS	10	7	6	5	32	24	34	17
% ET-TS	22,7	16,7	14,6	10,4	72,7	58,5	79,1	56,7
n ausl. TS	14	20	13	18	12	17	9	13
% ausl. TS	31,8	47,6	31,7	37,5	27,3	41,5	20,9	43,3

Laut SÖLKNER et al. kann, durch die Steigerung des Anteils an Teststieren aus ET von 15 % auf 60 %, der monetäre Zuchtfortschritt um 1,6 % und der Züchtungsgewinn um 5,7 % gesteigert werden. SÖLKNER et al. wiesen auch darauf hin, dass bei einem Anteil der ET-Stieren von 60 % die Anzahl benötigter Teststiermütter auf etwa 116 Kühe sinkt. Um die Vorteile des Embryotransfers voll auszunutzen, wäre deshalb eine Senkung der Anzahl von Teststiermüttern zu empfehlen (siehe Tabelle 6.12 auf Seite 62). Der Anteil an selektierten Teststieren mit ausländischer Herkunft stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 31,8 % auf 43,3 % und lag somit großteils über der Empfehlung von 13 Stieren (bzw. ca. 29 %) ausländischer Herkunft.

**Tabelle 6.15:** Entwicklung der Anzahl an Vätern der Teststiere (n VdTS), deren Durchschnittsalter (Alter VdTS) und die Standardabweichung davon (Alter VdTS  $\sigma$ ) sowie der Anzahl an Müttern der Teststiere (n MdTS), deren Durchschnittsalter (Alter MdTS) und die Standardabweichung davon (Alter VdTS  $\sigma$ ) für die **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n VdTS <sup>1</sup>		21	21	24	19	21	18	16
Alter VdTS <sup>2</sup>	8,5	8,4	9,9	9,1	7,9	9,5	9,4	9,0
Alter VdTS $\sigma^2$	2,1	2,2	5,8	3,8	2,0	6,0	5,3	2,2
n MdTS	37	41	38	46	40	37	43	27
Alter MdTS	5,8	6,6	5,4	6,3	5,6	6,0	5,2	5,3
Alter MdTS $\sigma$	2,6	2,6	2,4	2,7	2,5	2,5	1,7	1,2

<sup>1</sup> Im Jahr 2001 wurde im internen Jahresbericht der ZuchtData die Anzahl der Väter der Teststiere nicht angegeben.

<sup>2</sup> Bei der Berechnung des Durchschnittsalters erfolgte keine Gewichtung der Stiere nach Einsatzhäufigkeit.

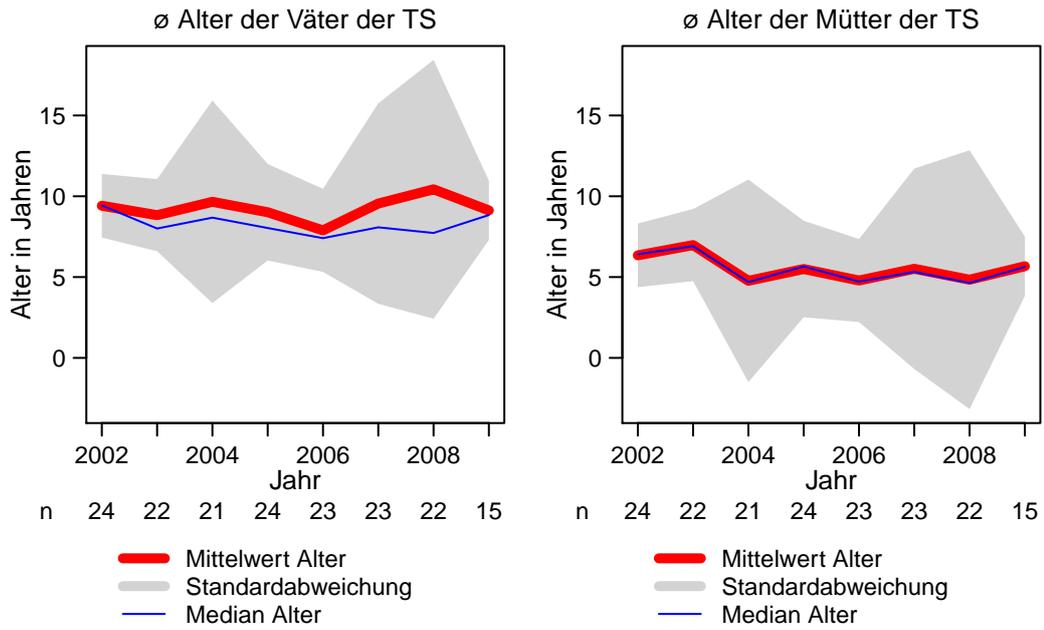
Das durchschnittliche Alter der Mütter und der Väter der Teststiere sind wichtige Einflussgrößen auf das Generationsintervall in einem Zuchtprogramm. Tabelle 6.15 zeigt die Entwicklung dieser wichtigen Kennzahlen. Die Anzahl der Väter von Teststieren blieb in den Jahren 2002 bis 2008 ziemlich konstant um einen Wert von 20 Stieren. Die Anzahl der Mütter von Teststieren liegt naturgemäß nahe an der Anzahl an Teststieren, da bis auf wenige Ausnahmen (z. B.: ET, Zwillinge) pro Jahr maximal ein Stierkalb je Kuh geboren werden kann.

Trotz dem bereits zu hohen Niveau stieg das durchschnittliche Alter der Väter der Teststiere in den Jahren 2002 bis 2009 von 8,5 auf 9 Jahre an und war in manchen Jahren sogar noch höher. Die dazugehörige Standardabweichung lag mit Werten von teilweise über 5 Jahren ebenfalls sehr hoch. Das durchschnittliche Alter der Mütter der Teststiere pendelte im Beobachtungszeitraum zwischen Werten von 5,2 und 6,6.

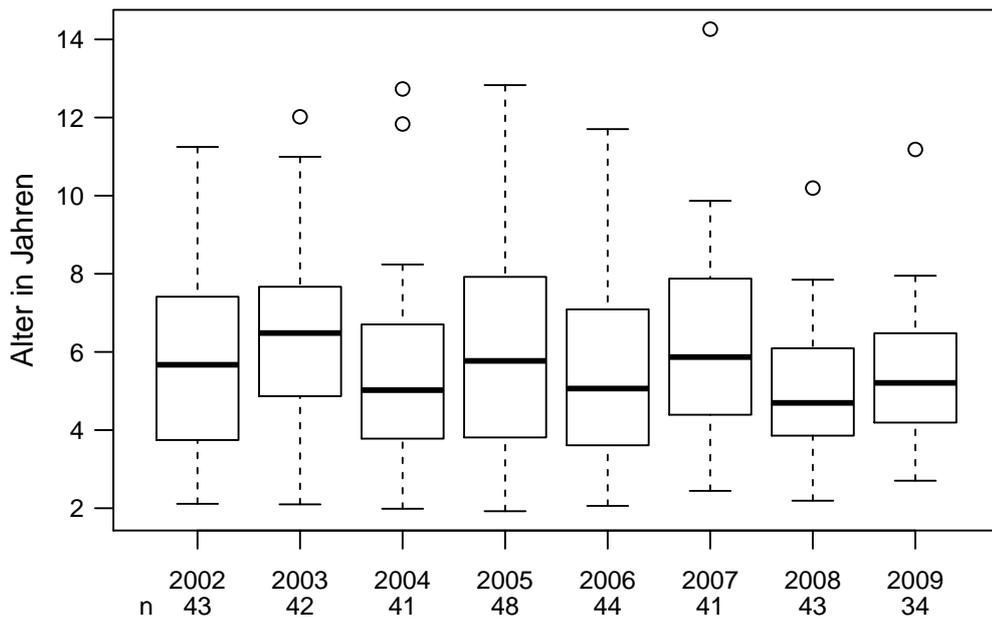
Da bei einer Besprechung mit Vertretern der ZuchtData diese Werte zu Diskussionen führte, stellte EGGER-DANNER (2010b) weitere Daten für zusätzliche Analysen des Alters der Väter und Mütter der Braunvieh-Teststiere zur Verfügung. Diese Daten wurden in den Abbildungen 6.11 bis 6.13 zusammengefasst.

Die in Abbildung 6.11 auf der nächsten Seite dargestellte Differenz zwischen Median und Mittelwert des durchschnittlichen Alters der Väter der Teststiere zeigt, dass der Anstieg des Durchschnittsalters in den Jahren 2004 und speziell in den Jahren 2007 und 2008 auf den Einsatz einiger weniger, aber dafür sehr alter Stiere zurückzuführen ist. Detaillierter wird derselbe Sachverhalt in den Boxplot-Grafiken 6.12 und 6.13 dargestellt. Speziell in Abbildung 6.13 stechen die Ausreißer mit einem Alter von teilweise über 30 Jahren ins Auge, welche zu der überhöhten Standardabweichung führten.

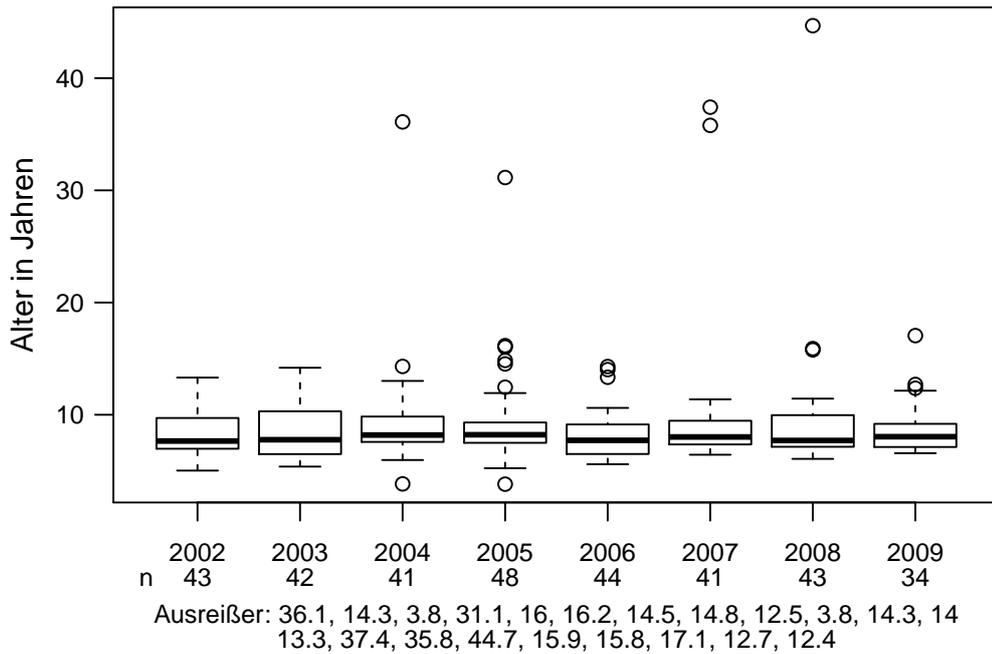
Generell ist dem Zuchtprogramm Braunvieh Austria anzuraten das Durchschnittsalter der Väter und Mütter der Teststiere dringend zu senken. Im Speziellen sind derartige Ausreißer und deren relativ häufiges Auftreten unbedingt zu unterbinden, da ansonsten der Zuchtfortschritt je Generation bei den Teststieren (und somit auch bei den zukünftigen Altstieren) nicht genutzt werden kann.



**Abbildung 6.11:** Entwicklung des Mittelwertes, der Standardabweichung und des Median für das Alter der Väter und Mütter der Teststiere im Zuchtprogramm **Braunvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: EGGER-DANNER (2010b))



**Abbildung 6.12:** Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Mütter der Teststiere im Zuchtprogramm **Braunvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: EGGER-DANNER (2010b))



**Abbildung 6.13:** Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Väter der Teststiere im Zuchtprogramm **Braunvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: EGGER-DANNER (2010b))

Tabelle 6.16 zeigt die Entwicklung der Anzahl von Wartestieren (n GZW-1) und an Stieren im Zweiteinsatz (n GZW-2) sowie deren Gesamtzuchtwerte (GZW-1 bzw. GZW-2). Die Stiere im Zweiteinsatz sind laut ZUCHTDATA (2010) als Stiere definiert, die im jeweiligen Auswertungsjahr erstmals einen offiziellen GZW und Exterieur-Zuchtwert erhielten und auch in der künstlichen Besamung mindestens 50 mal eingesetzt wurden. Die Zahlen aus dem Jahr 2009 sind nicht direkt mit jenen der Vorjahre vergleichbar, da es 2009 zu einer Umstellung im Berechnungssystem kam.

Die Anzahl der Wartestiere sank in den Jahren 2004 bis 2008 von 65 auf 33 Stiere ab. Die durchschnittlichen Gesamtzuchtwerte der Wartestiere stiegen von 2004 auf 2005 an und schwanken seit 2005 im Bereich von 106 bis 108 Indexpunkten. Die Anzahl der Stiere, die den Wartestier-Status im jeweiligen Jahr beenden konnten (n GZW-2), ging in den Jahren 2004 bis 2008 von 6 auf 4 Stiere zurück. Entsprechend der Vereinbarungen

**Tabelle 6.16:** Entwicklung der Anzahl von Wartestieren der **Rasse Braunvieh** in Österreich mit einem ersten geschätzten Gesamtzuchtwert (n GZW-1) und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert (GZW-1) sowie der Anzahl von Stieren im Zweiteinsatz, die im jeweiligen Auswertungsjahr erstmals einen offiziellen Zuchtwert erhielten und im Auswertungsjahr mind. 50 mal eingesetzt wurden (n GZW-2), und deren durchschnittlicher Gesamtzuchtwert (GZW-2) in den Jahren 2004 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009 <sup>1</sup>
n GZW-1	65	42	33	29	33	53
GZW-1	102,9	106,0	107,9	107,3	106,5	106,3
n GZW-2	6	7	4	3	4	4
GZW-2	118,8	114,3	115,0	109,7	115,5	119,8

<sup>1</sup> Im Jahr 2009 erfolgte eine Umstellung des Berechnungssystems.

**Tabelle 6.17:** Entwicklung der Anzahl in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere exkl. Teststiere (n AS), der Anzahl eingesetzter Stiere mit mehr als 100 künstlichen Besamungen im jeweiligen Kontrolljahr (n AS >100) sowie dem durchschnittlichen Alter der eingesetzten Stiere (Alter AS) und die dazugehörige Standardabweichung (Alter AS  $\sigma$ ) für die **Rasse Braunvieh** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
n AS	943	1.024	1.149	1.154	1.245	1.258	1.279	1.344
n AS >100	89	103	89	88	94	89	96	84
Alter AS <sup>1</sup>	7,9	7,7	8,6	8,5	8,6	8,4	8,8	8,7
Alter AS $\sigma$ <sup>1</sup>	2,8	2,5	5,7	5,8	5,8	5,7	5,9	5,9

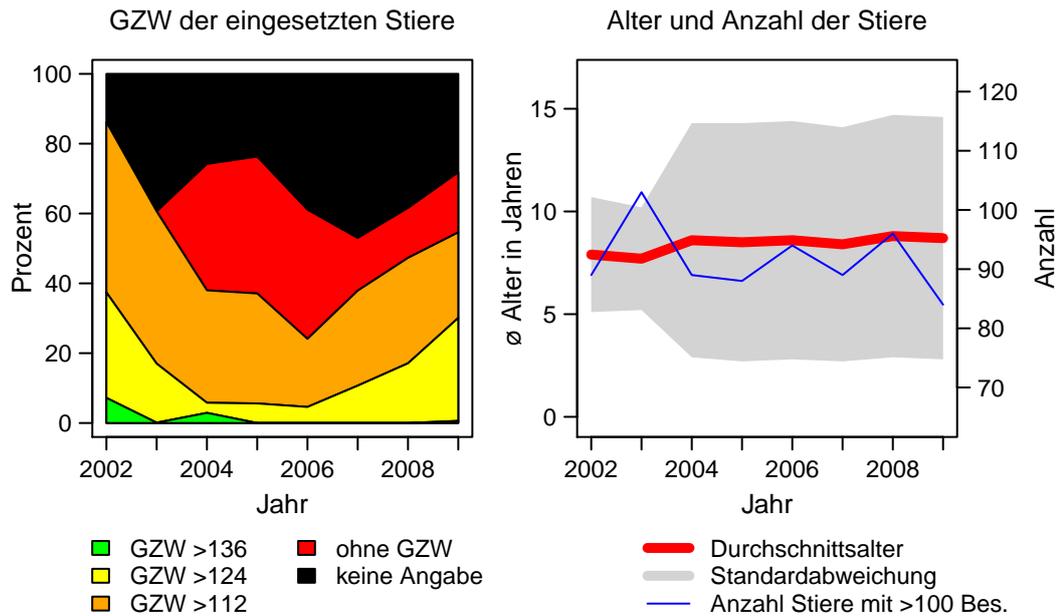
<sup>1</sup> Bei der Berechnung des Durchschnittsalters erfolgte keine Gewichtung der Stiere nach Einsatzhäufigkeit.

im Zuchtprogramm Braunvieh Austria sollten pro Jahr 6 inländische Altstiere und 6 Stiere ausländischer Herkunft selektiert und daraufhin zwei Jahre lang in der künstlichen Besamung eingesetzt werden. Somit werden mittlerweile weniger Altstiere für den Einsatz selektiert als im Zuchtprogramm vereinbart. Die durchschnittlichen Gesamtzuchtwerte der Stiere im Zweiteinsatz fiel in den Jahren 2004 bis 2007 von 118,8 auf 109,7 ab und stieg in den letzten beiden Jahren wieder auf einen Wert von 119,8 Indexpunkten an.

Laut den Vorgaben von Braunvieh Austria sollten jedes Jahr 12 Altstiere selektiert und zwei Jahre lang eingesetzt werden. Daraus ergibt sich, dass in der künstlichen Besamung nur 24 Altstiere hauptsächlich eingesetzt werden sollten. Die Gesamtanzahl der in der künstlichen Besamung eingesetzten Stiere (n AS) wird in der Tabelle 6.17 dargestellt. Diese stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 943 auf 1.344 Stiere an. Dieser Anstieg erklärt sich durch die prinzipielle Verfügbarkeit von Sperma unterschiedlicher Stiere aufgrund der Möglichkeit, Sperma über viele Jahre hinweg lagern und anbieten zu können. Aus der Sicht des einzelnen Züchters ist ein derart umfangreiches Sperma-Angebot natürlich begrüßenswert. Allerdings erreichen mittlerweile bloß noch 6,25 % der Stiere mehr als 100 Besamungen. Für den Erfolg eines Zuchtprogramms ist jedoch die Einsatzhäufigkeit der besten Altstiere von Bedeutung. Deshalb ist in Tabelle 5.17 auch die Anzahl der Stiere mit mehr als 100 Besamungen (n AS >100) dargestellt. Diese schwankte in den Jahren 2002 bis 2009 um den Wert von 90 Altstieren. Folglich ist die Anzahl der Stiere mit mehr als 100 Besamungen weit über der Zielvorgabe, nur 24 Stiere (inkl. ausländischer Stiere) einzusetzen.

Das Generationsintervall als wichtiger Einflussfaktor des jährlichen Zuchtfortschritts wird maßgeblich vom Alter der eingesetzten Altstiere bestimmt. In den Jahren 2002 bis 2009 stieg das Durchschnittsalter der eingesetzten Altstiere von 7,9 auf 8,7 an. Die dazugehörige Standardabweichung von 5,9 Jahren (im Jahr 2009) gibt an, dass das Alter von 2/3 der eingesetzten Stiere im Bereich von 2,8 bis 14,6 Jahren liegen müsste. Da diese Altersuntergrenze in der Praxis nicht erreicht werden kann, konnte diese hohe Standardabweichung – ähnlich dem Durchschnittsalter der Väter der Teststiere – nur durch den Einsatz von noch weit älteren Stieren hervorgerufen werden.

In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass das in den internen Jahresberichten ausgewiesene Durchschnittsalter der eingesetzten Altstiere nicht mit der Einsatzhäufigkeit gewichtet wurde. Dies wäre dringend notwendig um die Aussagekraft dieser Zahlen zu stärken.



**Abbildung 6.14:** Entwicklung des Gesamtzuchtwerthes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis. Angegeben in relativer Häufigkeit in Prozent der Gesamtzuchtwert-Klassen „ohne Gesamtzuchtwert“ (ohne GZW), „Gesamtzuchtwert über 112“ (GZW >112), „Gesamtzuchtwert über 124“ (GZW >124) und „Gesamtzuchtwert über 136“ (GZW >136) sowie eine Darstellung der Entwicklung der Anzahl und des Durchschnittsalters der eingesetzten Stiere für die **Rasse Braunvieh** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

Abbildung 6.14 zeigt neben dem Alter und der Anzahl der eingesetzten Altstiere auch noch die Gesamtzuchtwerte der eingesetzten Altstiere. In der Grafik wurden diese zu fünf Klassen zusammengefasst: (1) GZW über 136, (2) GZW über 124, (3) GZW über 112, (4) zum Zeitpunkt der Besamung noch kein GZW angegeben (erst seit dem Jahresbericht 2004 ausgewiesen) und (5) keine Angabe über den Gesamtzuchtwert des eingesetzten Stieres. In Abbildung 6.14 ist ersichtlich, dass Stiere mit einem GZW über 136 Indexpunkten kaum eingesetzt wurden und dass der Einsatz von Stieren, deren Zuchtwerte zumindest bekannt war, in den Jahren 2002 bis 2006 sehr stark zurück gegangen ist. Seit dem Jahr 2006 ist diesbezüglich wieder eine Besserung erkennbar.

# **Teil III**

## **Zuchtplanungsrechnung**

# 7 ZPLAN als Tool zur Zuchtplanungsrechnung

Zuchtplanungsrechnungen dienen primär der Abschätzung der Folgen von züchterischen Entscheidungen, indem sie den Effekt von Zuchtmaßnahmen quantifizieren und monetär bewerten. Somit können Zuchtplanungsrechnungen (1) einerseits als Prognose-Hilfsmittel dienen, da sie die zukünftigen Auswirkungen eines Zuchtprogramms bereits im Vorfeld der Entscheidung abschätzen können und (2) andererseits als Entscheidungsgrundlage bei der Alternativensuche dienen, da durch mehrmalige Berechnungen mit adaptierten Eingangsparametern verschiedene Alternativen bewertet und somit verglichen werden können (vgl. GIERZINGER, 2002).

Sämtliche Zuchtplanungsrechnungen dieser Arbeit wurden mit der durch WILLAM et al. (2008) revidierten Version „z10.for“ des Computerprogramms ZPLAN<sup>1</sup> berechnet.

ZPLAN verfolgt einen rein deterministischen Ansatz und berechnet auf Basis einer Vielzahl an Eingangsparametern (siehe Abschnitt 7.1) unter anderem den naturalen und monetären Zuchtfortschritt (natZF bzw. monZF), den Züchtungsertrag, die Züchtungskosten sowie den Züchtungsgewinn für ein Zuchtprogramm. Im Regelfall wird der Programmablauf von ZPLAN in zwei Schritte unterteilt:

1. In einem ersten Programmdurchlauf werden für ein durch die Eingangsparameter definiertes Zuchtprogramm die oben genannten Bewertungskriterien berechnet.
2. In einem zweiten Durchlauf werden durch die Variation vom Benutzer definierter Parameter für „alternative Zuchtprogramme“ die genannten Bewertungskriterien berechnet. Durch den Vergleich der Werte dieser Kennzahlen kann anschließend eine optimale Variante des Zuchtprogramms bestimmt werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde jeweils nur der erste Schritt durchgeführt, da die zu vergleichenden Planungsvarianten auf Unterschiede im Selektionsindex beruhen und der oben beschriebene zweite Durchlauf von ZPLAN nicht für einen solchen Vergleich ausgelegt wurde. Die genaue Funktionsweise von ZPLAN kann im Manual (WILLAM et al., 2008) nachgelesen werden.

Die Basis für die Berechnungen von ZPLAN stellen die Genflussmethode und die Indexselektion dar. Die Genflussmethode beruht auf den Arbeiten von HILL (1974), McCLINTOCK und CUNNINGHAM (1974), BRASCAMP (1975) und BRASCAMP (1978). Mit Hilfe dieser Berechnungsmethode lässt sich darstellen, wie sich die Gene von Tieren auf ihre Nachkommen übertragen und sich in den zukünftigen Generationen innerhalb der gesamten Population ausbreiten. Der Züchtungsertrag wird dabei anhand von standardisierten, diskontierten

---

<sup>1</sup> Das Programm ZPLAN wurde von K. Karras im Jahr 1974 in der Programmiersprache „FORTRAN 77“ programmiert. Die Weiterentwicklung koordiniert die ZPLAN-Gruppe an der Universität Hohenheim. Nähere Informationen zum Programm findet man auf der Homepage der ZPLAN-Gruppe unter: <https://zplan.uni-hohenheim.de>

Merkmalsrealisierungen (SDM-Werte, engl.: SDE-Values) ausgegeben und die Genanteile in sogenannten m-Vektoren dargestellt. Eine gute Zusammenfassung der Genflussmethode findet man bei WILLAM (2007).

Die verschiedenen Planungsvarianten werden im Abschnitt 7.2 ab Seite 83 beschrieben und anschließend in den Kapiteln 8 und 9 auf den Seiten 88–106 anhand des naturalen und monetären Zuchtfortschritts verglichen.

## 7.1 Eingabeparameter

Für die Verwendung von ZPLAN zur Durchführung einer Zuchtplanungsrechnung muss im Vorfeld das jeweilige Zuchtprogramm anhand der wichtigsten Parameter quantitativ beschrieben werden. Diese Parameter sind die bereits erwähnten Eingangsparameter für ZPLAN und werden dem Programm in Form einer Input-Datei zur Verfügung gestellt. Die Input-Datei ist eine schlichte ASCII-codierte Text-Datei, die an vorbestimmten Positionen die erforderlichen Parameter beinhaltet. Der genaue Aufbau einer solchen Datei ist im ZPLAN-Manual (WILLAM et al., 2008) beschrieben. Für manche Eingangsparameter (z. B. biologisch-technische Parameter und Parameter zur näheren Beschreibung der Populationsstruktur) muss zusätzlich deren genaue Verwendung direkt im Quell-Code der Programm-Subroutinen „NBILD“ und „NUMBER“ definiert werden.

Die in dieser Arbeit verwendeten Parameter zur Beschreibung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria stellen eine Aktualisierung der von SÖLKNER et al. (2000a) und GREDLER (2004) verwendeten Parameter dar. Die wichtigsten dieser Parameter werden auf den folgenden Seiten dargestellt. Für einen Großteil dieser Parameter gibt SÖLKNER et al. (2000a, Seite 33ff) Auskunft über deren Herleitung.

### 7.1.1 Definition der Selektionsgruppen

Für die quantitative Beschreibung eines Zuchtprogramms ist eine möglichst realitätsnahe Definition der Geschlechts- und Selektionsgruppen eine wichtige Grundvoraussetzung. Auf der Basis von sieben Geschlechtsgruppen wurde die Gesamtpopulation in 19 Selektionsgruppen eingeteilt (die selbe Einteilung wie bei GREDLER, 2004). Zwischen folgenden Geschlechtsgruppen wurde unterschieden:

- KZ** ... Kühe der Zuchtstufe
- TS** ... Teststiere
- AS** ... Altstiere
- NS** ... im Natursprung eingesetzte Stiere
- SA** ... Stiere aus dem Ausland
- KA** ... Kühe aus dem Ausland
- KP** ... Kühe der Produktionsstufe

Die Definition der Selektionsgruppen leitet sich aus der Kombination der Eltern-Geschlechtsgruppe mit der Nachkommen-Geschlechtsgruppe ab. Dies wird in der Tabelle 7.1 auf der nächsten Seite veranschaulicht. Die Eltern-Geschlechtsgruppen sind in Spalten und die Nachkommen-Geschlechtsgruppen in Zeilen dargestellt. Daraus ergab sich die bereits erwähnte Einteilung in 19 Selektionsgruppen. Die gruppenspezifischen biologisch-technischen

**Tabelle 7.1:** Schematische P-Matrix (Genübertragungsmatrix) mit den Geschlechtsgruppen<sup>1</sup> und Selektionsgruppen in den Zuchtprogrammen Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria

	Zuchtstufe						Prod.-St.
	KZ	2-stufige Selektion <sup>2</sup>		NS	Ausland		KP
		TS	AS		SA	KA	
KZ	1. KZ>KZ	2. TS>KZ	3. AS>KZ	4. NS>KZ	5. SA>KZ		
TS	6. KZ>AS		7. AS>AS		8. SA>AS		
AS	9. KZ>NS	10. TS>NS	11. AS>NS		12. SA>NS		
NS					13. SA>SA	14. KA>SA	
SA					15. SA>KA	16. KA>KA	
KA							
KP			17. AS>KP	18. NS>KP			19. KP>KP

<sup>1</sup> Geschlechtsgruppen: KZ ... Kühe der Zuchtstufe, TS ... Teststiere, AS ... Altstiere, NS ... im Natursprung eingesetzte Stiere, SA ... Stiere aus dem Ausland, KA ... Kühe aus dem Ausland, KP ... Kühe der Produktionsstufe

<sup>2</sup> In ZPLAN werden Geschlechtsgruppen, die eine zweistufige Selektion darstellen (Teststiere und Altstiere) und somit dieselben Tiere (mit gleicher Genherkunft) zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt darstellen, gruppiert.

Parameter aller 19 Selektionsgruppen wurden in der Tabelle 7.2 auf der nächsten Seite zusammengefasst.

Da die Geschlechtsgruppen Teststiere (TS) und Altstiere (AS) aufgrund der zweistufigen Selektion dieselben Tiere (gleiche Genherkunft) zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt darstellen, werden in ZPLAN diese Geschlechtsgruppen kombiniert betrachtet. Deshalb gibt es zwar separate Selektionsgruppen, die den Genfluss der Teststiere bzw. Altstiere zu deren Nachkommen darstellen, allerdings keine Selektionsgruppen, welche die eigene Genherkunft dieser beiden Geschlechtsgruppen separat beschreiben, sondern bloß Selektionsgruppen für die Genherkunft der Altstiere (Selektionsgruppen 6–8).

### 7.1.2 Biologisch-technische Parameter

Bei der Angabe der biologisch-technischen Parameter unterscheidet ZPLAN zwischen selektionsgruppen-spezifischen und -unspezifischen Parametern. Jene Werte, die spezifisch für eine spezielle Selektionsgruppe gelten, sind in der Tabelle 7.2 auf der nächsten Seite dargestellt. Teile dieser Parameter wurden ZPLAN bereits selektionsgruppen-spezifisch übergeben, andere von ZPLAN aufgrund anderer eingegebener Parameter selbst berechnet. Die Spalte Genfluss beschreibt den Anteil an Genen der jeweiligen Nachkommen-Geschlechtsgruppe, welcher von einer ihrer Eltern-Geschlechtsgruppe stammt. Die Summe der Genanteile jedes Vorfahren-Geschlechts (Väter bzw. Mütter) einer Geschlechtsgruppe

ergibt eins und somit als Summe aller Vorfahren zwei. Die durchschnittliche Nutzungsdauer ( $\emptyset$  ND) und das durchschnittliche Alter ( $\emptyset$  Alter) fließen in ZPLAN ebenfalls selektionsgruppen-spezifisch ein. Das durchschnittliche Alter der Selektionsgruppen ist in ZPLAN als mittleres Alter der Eltern-Geschlechtsgruppe bei der Geburt der ersten Nachkommen definiert.

Tabelle 7.3 auf der nächsten Seite zeigt weitere biologisch-technische Parameter, die selektionsgruppen-unspezifisch in die Berechnungen einfließen. Alle dargestellten Werte wurden ZPLAN mittels des Input-Files übergeben. Die einzige Ausnahme stellt das durchschnittliche Generationsintervall dar, das von ZPLAN aufgrund der selektionsgruppen-spezifischen Angaben berechnet wurde.

**Tabelle 7.2:** Genfluss, durchschnittliche Nutzungsdauer ( $\emptyset$  ND) und Durchschnittsalter ( $\emptyset$  Alter) der einzelnen Selektionsgruppen<sup>1</sup> für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN

	Fleckvieh			Braunvieh		
	Genfluss <sup>2</sup>	$\emptyset$ ND <sup>3</sup>	$\emptyset$ Alter <sup>4</sup>	Genfluss <sup>2</sup>	$\emptyset$ ND <sup>3</sup>	$\emptyset$ Alter <sup>4</sup>
1. KZ>KZ	1,00	3,80	2,60	1,00	4,40	2,70
2. TS>KZ	0,22	0,25	2,40	0,25	0,50	2,40
3. AS>KZ	0,58	2,00	6,50	0,35	2,00	6,50
4. NS>KZ	0,12	2,00	2,20	0,16	2,00	2,20
5. SA>KZ	0,08	2,00	6,50	0,24	2,00	6,50
6. KZ>AS	1,00	3,00	3,50	1,00	2,00	5,00
7. AS>AS	0,50	1,00	7,00	0,33	1,00	7,00
8. SA>AS	0,50	1,00	7,00	0,67	1,00	7,00
9. KZ>NS	1,00	3,50	2,60	1,00	2,00	4,50
10. TS>NS	0,10	0,25	2,40	0,10	0,50	2,40
11. AS>NS	0,79	2,00	6,50	0,30	1,00	6,80
12. SA>NS	0,11	2,00	6,50	0,60	1,00	6,80
13. SA>SA	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	7,00
14. KA>SA	1,00	2,00	3,50	1,00	2,00	5,00
15. SA>KA	1,00	2,00	6,50	1,00	2,00	6,50
16. KA>KA	1,00	3,80	2,60	1,00	4,40	2,70
17. AS>KP	0,80	3,00	6,50	0,70	3,00	6,50
18. NS>KP	0,20	2,00	2,20	0,30	2,00	2,20
19. KP>KP	1,00	4,00	2,70	1,00	4,50	2,70

<sup>1</sup> basierend auf den Geschlechtsgruppen: KZ ... Kühe in der Zuchtstufe, TS ... Teststiere, AS ... Altstiere, NS ... im Natursprung eingesetzte Stiere, SA ... Stiere aus dem Ausland, KA ... Kühe aus dem Ausland, KP ... Kühe in der Produktionsstufe

<sup>2</sup> Genfluss beschreibt den Anteil an Genen der Nachkommen-Geschlechtsgruppe, welcher von der jeweiligen Eltern-Geschlechtsgruppe stammt. Die Summe der Genanteile jeder Nachkommen-Geschlechtsgruppe beträgt 2.

<sup>3</sup> Die durchschnittliche Nutzungsdauer der Tiere spezifisch für die jeweilige Kombination aus Eltern- und Nachkommen-Geschlechtsgruppe.

<sup>4</sup> Das von ZPLAN verlangte durchschnittliche Alter der Selektionsgruppen ist als mittleres Alter der Eltern-Geschlechtsgruppe bei der Geburt der ersten Nachkommen definiert.

**Tabelle 7.3:** Weitere biologisch-technische Parameter für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN

Beschreibung	Fleckvieh	Braunvieh
durchschnittliches Generationsintervall in Jahren <sup>1</sup>	5,45	5,75
Zwischenkalbezeit in Jahren	1,07	1,13
Besamungsindex	1,70	1,80
Sperma-Fruchtbarkeit	95 %	95 %
Geburtsverluste	4 %	4 %
Aufzuchtverluste weibliche Tiere	15 %	10 %
Aufzuchtverluste männliche Tiere	25 %	25 %
Ausfallsrate bei den Wartestieren	5 %	5 %

<sup>1</sup> Das durchschnittliche Generationsintervall wird von ZPLAN basierend auf der Nutzungsdauer und dem durchschnittlichen Alter der einzelnen Selektionsgruppen berechnet.

**Tabelle 7.4:** Parameter zur Beschreibung der Populationsstruktur für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN

Beschreibung	Fleckvieh	Braunvieh
Größe der Gesamtpopulation (in Kühen)	580.000	82.320
Anteil der Kühe der Zuchtstufe an der Gesamtpopulation	38 %	88 %
Anteil der künstlichen Besamung in der Zuchtstufe	88 %	84 %
Anteil der künstlichen Besamung in der Produktionsstufe	80 %	70 %
Anteil eingesetzter ausländischer Altstiere	12,5 %	40 %
Testanteil	25 %	30 %
Anzahl benötigter TS-Besamungen je Tochterleistung	10	12
Anzahl selektierter AS pro Jahr (In- und Ausland)	40	12
Anzahl ausländischer Stiere von den selektierten AS	15	6
Anzahl selektierter TSV pro Jahr (In- und Ausland)	8	6
Anzahl ausländischer Stiere von den selektierten TSV	4	4
Anzahl selektierter TSM pro Jahr <sup>1</sup>	1.176	176
Anteil der Anwendung von ET bei TSM	30 %	15 %
Anteil im Rahmen der ELP aufgezogenen Teststiere	65 %	33 %
Remontierung Teststiere	40 %	70 %
Anzahl selektierter TS pro Jahr	140	45
Anzahl gekörter Stiere pro Jahr (TS und NS)	1.200	304
gen. Überlegenheit ausländischer Stiere in $s_a$ für Fettmenge <sup>2</sup>	0,2	0,4

<sup>1</sup> Die Anzahl selektierter Teststiermütter (TSM) wird von ZPLAN aufgrund der angegebenen biologisch-technischen Parameter und Populationsparameter berechnet.

<sup>2</sup> Die genetische Überlegenheit der ausländischen Stiere beruht auf einer Schätzung von SÖLKNER et al. (2000a).

### 7.1.3 Parameter zur Beschreibung der Populationsstruktur

Die Parameter zur näheren Beschreibung der Populationsstruktur wurden ZPLAN ebenfalls innerhalb des Input-Files übergeben und den von GREDLER (2004) durchgeführten Berechnungen entnommen. Tabelle 7.4 auf der vorherigen Seite stellt eine Zusammenfassung dieser Parameter dar.

### 7.1.4 Züchtungsbedingte Kosten

Zur Berechnung von züchtungsbedingten Kosten und des Züchtungsgewinns benötigt ZPLAN die Angabe von Kostenparametern, die Dauer des Investitionszeitrahmens und die Festlegung von Zinssätzen für Kosten und Erträge. Diese Parameter sind in der Tabelle 7.5 auf der nächsten Seite zusammengefasst.

ZPLAN unterscheidet bei den Kosten zwischen unspezifischen Fixkosten und Kosten, die einer spezifischen Tätigkeit bzw. Aufgabe zuordenbar sind. Die Fixkosten werden hierbei von ZPLAN auf Basis der Populationsgröße berechnet. ZPLAN benötigt dafür die Fixkosten und die Populationsgröße von zwei exemplarischen Zuchtorganisationen und berechnet die gesuchten Fixkosten anhand einer linearen Regression. Die Berechnung erfolgt anhand der folgenden Formel, wobei Zuchtverband A und B für die beiden exemplarischen Zuchtorganisationen stehen:

$$FK_{Ziel} = FK_A + \frac{FK_B - FK_A}{PG_B - PG_A} \cdot (PG_{Ziel} - PG_A)$$

$FK_{Ziel}$	gesuchte Fixkosten	$PG_{Ziel}$	Populationsgröße des Zuchtprogramms
$FK_A$	Fixkosten Zuchtverband A	$PG_A$	Populationsgröße Zuchtverband A
$FK_B$	Fixkosten Zuchtverband B	$PG_B$	Populationsgröße Zuchtverband B

Die eindeutig zuordenbaren Kosten sind jeweils je „Tiereinheit“ (z. B. Kuh, Teststier) und Jahr bzw. je Durchführung angegeben. Die Zuordnung der einzelnen Kostenparametern zu den Kostenträgern erfolgt ebenfalls im Input-File von ZPLAN. Für sämtliche Kostenparameter wird ZPLAN zusätzlich ein Diskontierungs-Faktor übergeben.

### 7.1.5 Selektionsindex

Neben der möglichst genauen Beschreibung der Zuchtpopulation und der anfallenden Kosten zählen die Definition des Selektionsindex und die Schätzung der genetischen Parameter der einzelnen Merkmale zu den wesentlichsten Bestandteilen einer Zuchtplanungsrechnung.

Tabelle 7.6 auf Seite 79 zeigt die aktuelle Zusammenstellung des Selektionsindex für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria und die Zusammenstellung des Jahres 2002, welche GREDLER (2004) für ihre Berechnungen verwendete. Neben den wirtschaftlichen Gewichten und der anteilmäßigen Verteilung dieser zeigt die Tabelle auch die Heritabilitäten und additiv genetischen Standardabweichungen sämtlicher Merkmale. Unterhalb der Merkmale des Gesamtzuchtwertes sind zusätzlich die im Fruchtbarkeits-Index enthaltenen Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen und Kühe ( $NR_{Ka}$  und  $NR_{Ku}$ ), Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe ( $VZ_{Ka}$  und  $VZ_{Ku}$ ) sowie das Hilfsmerkmal Rastzeit (RZ) abgebildet.

**Tabelle 7.5:** Übersicht der Kostenparameter für die Modellierung der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria in ZPLAN (Angaben in €)

Beschreibung	Fleckvieh	Braunvieh
Fixkosten je Kuh <sup>1</sup>	7,95	8,22
Kosten der Herdebuchführung je Zuchttier und Jahr	0,96	0,96
Milchleistungsprüfung pro Kuh und Jahr	31,00	26,00
Produktionskosten je Spermaportion	0,80	0,80
Lagerkosten je Spermaportion pro Jahr	0,03	0,03
Mehrkosten einer ausländischen Spermaportion	10,90	10,90
Kosten für Bewertung einer Erstlingskuh	11,00	11,00
Selektion eines Teststiervaters	1.296,00	648,00
Selektion einer Teststiermutter	66,00	66,00
Selektion eines Kalbes für Eigenleistungsprüfung	12,50	12,50
Kosten einer gezielten Anpaarung	8,50	8,50
Kosten für Embryotransfer je selektierten ET-Teststier	300,00	300,00
Eigenleistungsprüfung eines Stieres auf Station	1.286,00	1.286,00
Aufzuchtkosten eines Stieres auf Vertragsbetrieb	217,00	217,00
Variable Kosten je Teststier (inkl Nachzuchtbeurteilung)	3.044,00	3.044,00
Kosten pro Wartestier und Jahr	2.647,00	2.647,00
Investitionszeitraum	20 Jahre	20 Jahre
Zinssatz für Erträge	6 %	6 %
Zinssatz für Kosten	4 %	4 %

<sup>1</sup> Die Fixkosten je Kuh wurden in ZPLAN anhand der Fixkosten und Verbandsgrößen zweier Zuchtverbände ermittelt.

Diese Merkmale weisen kein eigenes wirtschaftliches Gewicht auf, sondern nur einen Wert für ihren Anteil am Fruchtbarkeits-Index.

Die in ZPLAN verwendeten phänotypischen und genetischen Korrelationen der Merkmale für die Rasse Fleckvieh sind in der Tabelle 7.7 auf Seite 80 dargestellt. Die phänotypischen Korrelationen stehen oberhalb und die genetischen Korrelationen unterhalb der Diagonale. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde die meist übliche Darstellung der Heritabilitäten auf der Diagonale vermieden und stattdessen der Tabelle 7.6 angefügt.

Die Tabellen 7.8 und 7.9 auf den Seiten 81–82 zeigen selbiges für das Zuchtprogramm Braunvieh. Der Vergleichsindex stammt allerdings aus dem Jahr 2004, da dieser in den Berechnungen von GREDLER verwendet wurde.

Da ZPLAN eine positiv definite Korrelationsmatrix vorschreibt, mussten die ursprünglichen Werte für die Korrelationen mit Hilfe der Bending-Prozedur von ESSL (1996) leicht abgeändert werden. Die Originalwerte der Korrelationsmatrix sind im Tabellenanhang auf den Seiten 131–132 ersichtlich. Im Glossar auf Seite XV wurde das Bending-Verfahren kurz beschrieben. Eine genaue Beschreibung der Theorie hinter dem Verfahren findet man bei ESSL (1991).

Die Werte für die Tabellen 7.6 bis 7.9 auf den Seiten 79–82 wurden den Arbeiten von GREDLER (2004 und 2008) entnommen und unter Absprache mit FÜRST und GREDLER (2009) der aktuellen Situation in der angewandten Zuchtwertschätzung angepasst.

**Tabelle 7.6:** Heritabilität ( $h^2$ ), additiv genetische Standardabweichung ( $s_a$ ) und wirtschaftliche Gewichte je  $s_a$  ( $wG \times s_a^{-1}$ , in €) für sämtliche Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> für **Fleckvieh** im Jahr 2002 und 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index sowie relative Gewichtung der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit

	Einheit	$h^2$	GZW-2002			GZW-2008				
			$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	Anteil in %	$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	Anteil in %		
<b>Milch</b>										
Fkg	kg	0,38	21,90	15,99	9,9	<b>39,4</b>	21,90	9,86	4,5	<b>37,9</b>
Ekg	kg	0,34	16,40	47,89	29,6		16,40	73,80	33,4	
<b>Fleisch</b>										
NTZ	g	0,27	27,00	16,08	9,9	<b>16,6</b>	27,00	16,08	7,3	<b>16,5</b>
AUS	%	0,49	1,14	0,00	0,0		1,15	10,20	4,6	
HKL	Kl.	0,24	0,25	5,40	3,3		0,25	10,20	4,6	
TZ <sup>2</sup>	g	0,31	47,00	0,00	0,0					
FLA <sup>2</sup>	%	0,40	1,10	5,40	3,3					
<b>Fitness</b>										
ND	Tage	0,12	180,00	21,60	13,3	<b>40,1</b>	180,00	29,64	13,4	<b>43,6</b>
PERS	$s_a$	0,15	1,00	2,91	1,8		1,00	4,32	2,0	
FRUp <sup>2</sup>	%	0,02	5,00	7,25	4,5					
FRUm <sup>3</sup>	% / P.	0,02	5,00	7,25	4,5		12,00	15,00	6,8	
KVLp	Kl.	0,06	0,22	1,71	1,1		0,22	4,08	1,8	
KVLm	Kl.	0,03	0,22	1,71	1,1		0,22	4,08	1,8	
TOTp	%	0,02	2,50	4,00	2,5		4,00	8,94	4,0	
TOTm	%	0,02	2,50	4,00	2,5		4,00	8,94	4,0	
ZZ	$s_a$	0,12	1,00	14,53	9,0		1,00	21,36	9,7	
<b>Melkbarkeit</b>										
DMG <sup>4</sup>	$\frac{s_a}{kg \times min^{-1}}$	0,35	1,00	6,24	3,9	<b>3,9</b>	0,29	4,32	2,0	<b>2,0</b>
<b>Merkmale des Fruchtbarkeits-Index<sup>5</sup></b>										
NR <sub>Ka</sub>	%	0,014					4,90	1/8		
NR <sub>Ku</sub>	%	0,012					5,10	3/8		
VZ <sub>Ka</sub>	Tage	0,012					5,30	1/8		
VZ <sub>Ku</sub>	Tage	0,022					7,70	3/8		
RZ	Tage	0,035					5,00			

<sup>1</sup> Der GZW FV 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), mat. Fruchtbarkeit (FRUm), pat. und mat. Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), pat. und mat. Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Der GZW FV 2002 enthielt zusätzlich tägliche Zunahme (TZ), Fleischanteil (FLA) und paternale Fruchtbarkeit (FRUp).

<sup>3</sup> Maternale Fruchtbarkeit (FRUm) wurde 2002 als Non-Return-Rate 90 definiert und in Prozent angegeben, 2008 geht sie als Fruchtbarkeits-Index angegeben in Index-Punkten ein.

<sup>4</sup> Das DMG wurde 2002 in  $s_a$  und 2008 in  $kg \times min^{-1}$  angegeben.

<sup>5</sup> Der Fruchtbarkeits-Index beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen und Kühe (NR<sub>Ka</sub> und NR<sub>Ku</sub>), Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe (VZ<sub>Ka</sub> und VZ<sub>Ku</sub>) sowie das Hilfsmerkmal Rastzeit (RZ), welches aufgrund von Schwierigkeiten bei der Erstellung einer positiv definierten Korrelationsmatrix in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden konnte.

**Tabelle 7.7:** Die in ZPLAN verwendeten phänotypischen (oberhalb der Diagonale) und genetischen (unterhalb der Diagonale) Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> von **Fleckvieh** im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index<sup>2</sup>

	Fkg	Ekg	AUS	HKL	NTZ	ND	PERS	FRUm <sup>2</sup>	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZZ	DMG	NR <sub>Ka</sub>	NR <sub>Ku</sub>	VZ <sub>Ka</sub>	VZ <sub>Ku</sub>	
Fkg	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	Fkg
Ekg	0,85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	Ekg
AUS	-0,15	-0,15	0,3	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AUS
HKL	-0,05	-0,05	0,43	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	HKL
NTZ	0,1	0,1	0,34	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NTZ
ND	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ND
PERS	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PERS
FRUm <sup>2</sup>	-0,2	-0,2	0	-0,1	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FRUm <sup>2</sup>
KVLp	-0,1	-0,1	-0,1	0	-0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	KVLp
KVLm	0,1	0,1	0	0	0,1	0,15	0	0	-0,35	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	KVLm
TOTp	0	0	-0,1	0	-0,1	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	TOTp
TOTm	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0,6	-0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	TOTm
ZZ	-0,25	-0,25	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ZZ
DMG	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,2	0	0	0	0	0	DMG
NR <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NR <sub>Ka</sub>
NR <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,78	0	0	0	0	0	0	0,65	0	0	0	NR <sub>Ku</sub>
VZ <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,72	0	0	0	0	0	0	0,56 <sup>3</sup>	0,46 <sup>3</sup>	0	0	VZ <sub>Ka</sub>
VZ <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,79	0	0	0	0	0	0	0,5 <sup>3</sup>	0,58 <sup>3</sup>	0,54	0	VZ <sub>Ku</sub>

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Fleckvieh beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Ausschlächtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nettotageszunahme (NTZ), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternaler Fruchtbarkeits-Index (FRUm), paternaler und maternaler Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtensrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemerk (DMG).

<sup>2</sup> Der maternale Fruchtbarkeits-Index (FRUm) beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kühe (NR<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (NR<sub>Ku</sub>), die Verzögerungszeit für Kühe (VZ<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (VZ<sub>Ku</sub>) sowie als zusätzliches Hilfsmerkmal die Rastzeit. Aufgrund von Problemen bei der Definition einer positiven Korrelationsmatrix konnte die Rastzeit bei den Berechnungen in ZPLAN nicht berücksichtigt werden.

<sup>3</sup> Vorzeichen wurden gedreht, damit sich züchterisch erwünschter Zuchtfortschritt durch positiven natZF ausgedrückt.

**Tabelle 7.8:** Heritabilität ( $h^2$ ), additiv genetische Standardabweichung ( $s_a$ ) und wirtschaftliche Gewichte je  $s_a$  ( $wG \times s_a^{-1}$ , in €) für sämtliche Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> für **Braunvieh** im Jahr 2004 und 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index sowie relative Gewichtung der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit

	Einheit	$h^2$	GZW-2004			GZW-2008				
			$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	Anteil in %	$s_a$	$wG \times s_a^{-1}$	Anteil in %		
<b>Milch</b>										
Fkg	kg	0,41	21,20	16,75	10,3	<b>47,7</b>	21,20	7,84	4,8	<b>48,1</b>
Ekg	kg	0,39	17,00	53,55	32,8		17,00	62,90	38,5	
Epr	%	0,45	0,14	7,72	4,7		0,14	7,72	4,7	
<b>Fleisch</b>										
NTZ	g	0,27	27,00	4,92	3,0	<b>5,1</b>	26,50	3,60	2,2	<b>5,0</b>
AUS	%	0,49	1,14	0,00	0,0		1,15	2,28	1,4	
HKL	Kl.	0,24	0,25	1,68	1,0		0,25	2,28	1,4	
TZ <sup>2</sup>	g	0,31	47,00	0,00	0,0					
FLA <sup>2</sup>	%	0,40	1,10	1,68	1,0					
<b>Fitness</b>										
ND	Tage	0,12	180,00	27,00	16,5	<b>43,4</b>	180,00	26,16	16,0	<b>45,0</b>
PERS	$s_a$	0,15	1,00	4,36	2,7		1,00	4,32	2,7	
FRUp <sup>2</sup>	%	0,02	5,00	8,00	4,9					
FRUm <sup>3</sup>	% / P.	0,02	5,00	8,00	4,9		12,00	14,04	8,6	
KVLp	Kl.	0,06	0,22	1,07	0,7		0,22	1,50	0,9	
KVLm	Kl.	0,03	0,22	1,07	0,7		0,22	1,50	0,9	
TOTp	%	0,02	2,50	3,45	2,1		4,00	4,80	2,9	
TOTm	%	0,02	2,50	3,45	2,1		4,00	4,80	2,9	
ZZ	$s_a$	0,12	1,00	14,53	8,9		1,00	16,32	10,0	
<b>Melkbarkeit</b>										
DMG <sup>4</sup>	$s_a$ $kg \times min^{-1}$	0,35	1,00	6,24	3,8	<b>3,8</b>	0,29	3,24	2,0	<b>2,0</b>
<b>Merkmale des Fruchtbarkeits-Index<sup>5</sup></b>										
NR <sub>Ka</sub>	%	0,010					3,90	1/8		
NR <sub>Ku</sub>	%	0,018					5,80	3/8		
VZ <sub>Ka</sub>	Tage	0,010					5,50	1/8		
VZ <sub>Ku</sub>	Tage	0,019					7,80	3/8		
RZ	Tage	0,027					5,80			

<sup>1</sup> Der GZW BV 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), mat. Fruchtbarkeit (FRUm), pat. und mat. Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), pat. und mat. Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Der GZW BV 2004 enthielt zusätzlich tägliche Zunahme (TZ), Fleischanteil (FLA) und paternale Fruchtbarkeit (FRUp).

<sup>3</sup> Maternale Fruchtbarkeit (FRUm) wurde 2004 als Non-Return-Rate 90 definiert und in Prozent angegeben, 2008 geht sie als Fruchtbarkeits-Index angegeben in Index-Punkten ein.

<sup>4</sup> Das DMG wurde 2004 in  $s_a$  und 2008 in  $kg \times min^{-1}$  angegeben.

<sup>5</sup> Der Fruchtbarkeits-Index beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen und Kühe (NR<sub>Ka</sub> und NR<sub>Ku</sub>), Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe (VZ<sub>Ka</sub> und VZ<sub>Ku</sub>) sowie das Hilfsmerkmal Rastzeit (RZ), welches aufgrund von Schwierigkeiten bei der Erstellung einer positiv definierten Korrelationsmatrix in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden konnte.

**Tabelle 7.9:** Die in ZPLAN verwendeten phänotypischen (oberhalb der Diagonale) und genetischen (unterhalb der Diagonale) Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> von **Braunvieh** im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index<sup>2</sup>

	Fkg	Ekg	Epr	AUS	HKL	NTZ	ND	PERS	FRUm <sup>2</sup>	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZZ	DMG	NR <sub>Ka</sub>	NR <sub>Ku</sub>	VZ <sub>Ka</sub>	VZ <sub>Ku</sub>	
Fkg	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	Fkg
Ekg	0,85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	Ekg
Epr	-0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Epr
AUS	-0,15	-0,15	0	0,3	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AUS
HKL	-0,05	-0,05	0	0,43	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	HKL
NTZ	0,1	0,1	0	0,34	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NTZ
ND	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ND
PERS	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PERS
FRUm <sup>2</sup>	-0,2	-0,2	0	0	-0,1	0	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FRUm <sup>2</sup>
KVLp	-0,1	-0,1	0	-0,1	0	-0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	KVLp
KVLm	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0,15	0	0	-0,35	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	KVLm
TOTp	0	0	-0,1	0	-0,1	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	TOTp
TOTm	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0,6	-0,1	0	0	0	0	0	0	0	TOTm
ZZ	-0,25	-0,25	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ZZ
DMG	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,2	0	0	0	0	0	DMG
NR <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NR <sub>Ka</sub>
NR <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,76	0	0	0	0	0	0	0,63	0	0	0	NR <sub>Ku</sub>
VZ <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,68	0	0	0	0	0	0	0,55 <sup>3</sup>	0,57 <sup>3</sup>	0	0	VZ <sub>Ka</sub>
VZ <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,78	0	0	0	0	0	0	0,47 <sup>3</sup>	0,50 <sup>3</sup>	0,46	0	VZ <sub>Ku</sub>
Fkg	Ekg	Epr	AUS	HKL	NTZ	ND	PERS	FRUm <sup>2</sup>	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZZ	DMG	NR <sub>Ka</sub>	NR <sub>Ku</sub>	VZ <sub>Ka</sub>	VZ <sub>Ku</sub>		

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Braunvieh beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nettotageszunahme (NTZ), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternaler Fruchtbarkeits-Index (FRUm), paternaler und maternaler Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtensrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemerk (DMG).

<sup>2</sup> Der maternale Fruchtbarkeits-Index (FRUm) beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kühe (NR<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (NR<sub>Ku</sub>), die Verzögerungszeit für Kühe (VZ<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (VZ<sub>Ku</sub>) sowie als zusätzliches Hilfsmerkmal die Rastzeit. Aufgrund von Problemen bei der Definition einer positiven Korrelationsmatrix konnte die Rastzeit bei den Berechnungen in ZPLAN nicht berücksichtigt werden.

<sup>3</sup> Vorzeichen wurden gedreht, damit sich züchterisch erwünschter Zuchtfortschritt durch positiven natZF ausgedrückt.

## 7.2 Planungsvarianten

Im folgenden Abschnitt werden die in den Kapiteln 8 und 9 miteinander verglichenen Planungsvarianten beschrieben. Es wurden für beide Zuchtprogramme vier verschiedene Planungsvarianten berechnet:

**GZW-2008:** Selektion der Tiere auf Basis des Gesamtzuchtwertes im Jahr 2008.

**MFW-2008:** Selektion der Tiere auf Basis der Milch- und Fleischmerkmale im Jahr 2008.

**MW-2008:** Selektion der Tiere nur auf Basis der Milchleistungsmerkmale im Jahr 2008.

**GZW-2008-FRU:** zusätzliche Variante der Planungsvariante GZW-2008, welche die Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index in die Berechnung einbindet.

Die Planungsvarianten GZW-2008, MFW-2008 und MW-2008 entsprechen derselben Einteilung, wie der von MIESENBERGER (1997), SÖLKNER et al. (2000b) und GREDLER (2004) verwendeten Einteilung.

Zusätzlich wurde die Variante GZW-2008 mit der Selektion auf Basis des Gesamtzuchtwertes für Fleckvieh des Jahres 2002 (GZW-2002) bzw. für Braunvieh des Jahres 2004 (GZW-2004) verglichen. Für die Berechnung der Planungsvariante GZW-2002 wurden die Eingabeparamter von GREDLER (2004) verwendet und mit der aktuellen Version von ZPLAN („z10.for“) noch einmal berechnet. Aufgrund dieser Neu-Berechnung weichen die ausgewiesenen Werte für den Zuchtfortschritt leicht von den von GREDLER veröffentlichten Werten ab.

### 7.2.1 Gesamtzuchtwert 2008

Die Planungsvariante GZW-2008 spiegelt die derzeitige Ideal-Situation in den Zuchtprogrammen Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria wider. Die Selektion der Tiere erfolgt ausschließlich anhand deren Reihung nach dem berechneten Gesamtzuchtwerten auf Basis der in Tabelle 7.6 auf Seite 79 bzw. Tabelle 7.8 auf Seite 81 angegebenen wirtschaftlichen Gewichte. Die Fruchtbarkeitsmerkmale sind im Selektionsindex nur durch den maternalen Fruchtbarkeits-Index vertreten und sämtliche wirtschaftliche Gewichte entsprechen den in der Zuchtwertschätzung angewandten Werten.

Diese Planungsvariante wurde einerseits mit den Berechnungen von GREDLER (2004) verglichen und diente andererseits, da sie die aktuelle Zuchtpraxis am besten widerspiegelt, als Referenzszenario für die Vergleiche mit den anderen Planungsvarianten.

Wie bereits erwähnt, stellen die Zuchtfortschritte der Planungsvariante GZW-2008 unter den derzeitigen Bedingungen maximal erreichbare Werte dar, da die Modellierung auf einer Ideal-Situation mit 100 %-iger Umsetzung des Zuchtprogramms beruht. Auch wenn dies bedeutet, dass die berechneten Werte in der Praxis kaum erreicht werden können, stellt diese Planungsvariante trotzdem die beste Möglichkeit dar, die Konsequenzen der Umsetzung des Zuchtprogramms mit den aktuellen wirtschaftlichen Gewichten abzuschätzen.

### 7.2.2 Milch- und Fleischwert 2008

In der Variante MFW-2008 wurde die Annahme getroffen, dass das wirtschaftliche Gewicht der Fitnessmerkmale zwar bekannt sei, allerdings bei der Selektion der Tiere nicht berücksichtigt werde. Dies entspricht einer Selektion der Tiere nur auf Basis der Milch- und Fleischleistungsmerkmale. In ZPLAN wurde dieses Szenario dadurch geschaffen, dass für die Selektion der Tiere keine Daten aus der Leistungsprüfung von Fitnessmerkmalen mehr zur Verfügung standen. Außer dieser Änderung bei den Informationsquellen für die Selektion bestand zwischen den Varianten GZW-2008 und MFW-2008 kein Unterschied.

### 7.2.3 Milchwert 2008

Die Variante MW-2008 beruht auf der Annahme, dass wiederum wirtschaftliche Gewichte für alle Merkmale bekannt seien, allerdings bei der Selektion der Tiere nur mehr die Milchleistungsmerkmale Berücksichtigung fänden. Analog zur Variante MFW-2008 wurde dies in ZPLAN dadurch modelliert, dass nur mehr Daten aus der Leistungsprüfung der Milchleistungsmerkmale zur Verfügung standen. Sämtliche anderen Input-Parameter wurden im Vergleich zu den Varianten GZW-2008 und MFW-2008 nicht verändert.

Die Planungsvarianten MW-2008 und MFW-2008 stellen gemeinsam abgestufte Vergleichsszenarien dar, welche die schrittweise Ausgliederung von Informationen der praktischen Leistungsprüfung bei der Selektion der Tiere simulieren. Abgeschwächte Varianten dieser beiden Szenarien sind in der Praxis dann anzutreffen, wenn die Zuchttiere nicht streng nach deren Reihung aufgrund des Gesamtzuchtwertes für die Weiterzucht selektiert werden.

Somit zeigen diese Varianten einerseits die Folgen einer Nichtberücksichtigung des Gesamtzuchtwertes für die Selektionsentscheidung auf und andererseits belegen sie die Wichtigkeit der Aufnahme von Fleisch- und Fitnessmerkmalen in den Selektionsindex bzw. Gesamtzuchtwert.

### 7.2.4 Planungsvarianten mit den Einzelmerkmalen für Fruchtbarkeit

Um die Auswirkung der Einführung des maternalen Fruchtbarkeits-Index auf die Einzelmerkmale der Fruchtbarkeit besser abschätzen zu können, wurde für beide Rassen eine zusätzliche Planungsvariante, welche auch die Einzelmerkmale beinhaltet, berechnet. Diese Variante stellt eine Erweiterung der Variante GZW-2008 dar und wurde mit GZW-2008-FRU abgekürzt.

Die Variante GZW-2008 wurde um die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen und Kühe ( $NR_{Ka}$  und  $NR_{Ku}$ ) sowie der Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe ( $VZ_{Ka}$  und  $VZ_{Ku}$ ) ergänzt. Um eine doppelte Berücksichtigung der Fruchtbarkeitsmerkmale zu vermeiden, wurden diese Merkmale als Hilfsmerkmale definiert. Das heißt, dass die Informationen aus der Leistungsprüfung dieser Merkmale zwar bei der Selektion berücksichtigt wurden, allerdings den Merkmalen kein eigenes wirtschaftliches Gewicht zugesprochen wurde.

Eine weitere Herausforderung stellte die Einbindung dieser Merkmale in die Korrelations-tabelle dar. Da der maternale Fruchtbarkeits-Index (FRU<sub>mat</sub>) und die besprochenen Einzelmerkmale eigentlich dasselbe züchterisch zu bearbeitende Merkmal darstellen, konnten die Korrelationen zu den anderen Merkmalen im Gesamtzuchtwert entweder für die

Einzelmerkmale oder den Fruchtbarkeits-Index angegeben werden. Ansonsten wäre es zu einer Doppel-Berücksichtigung gekommen.

Um den tatsächlichen Gesamtzuchtwert möglichst so darzustellen, wie er in der Praxis Anwendung findet, wurden für die Einzelmerkmale der Fruchtbarkeit bloß die Korrelationen zueinander und zum Fruchtbarkeits-Index (in der Höhe der Zuchtwert-Korrelationen) angegeben. Die Korrelationen zu den anderen Merkmalen im Gesamtzuchtwert erhielt der Fruchtbarkeits-Index.

Damit die Korrelationstabelle sämtlicher Merkmale im Gesamtzuchtwert plus der Einzelmerkmale im Fruchtbarkeits-Index positiv definit ist, wurde die Bending-Prozedur von ESSL (1996) angewandt und nach Absprache mit FÜRST und WILLAM (2009) die Rastzeit (RZ) in den Planungsvarianten GZW-2008-FRU nicht berücksichtigt. Dies stellt keinen großen Informationsverlust dar, da die Rastzeit in der praktischen Anwendung der Zuchtwertschätzung nur als Hilfsmerkmal für den Fruchtbarkeits-Index verwendet wird.

Um eine eventuell unbeabsichtigte bzw. unkontrollierte Beeinflussung der Auswertungsergebnisse aufgrund der Einbindung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale besser abschätzen zu können, wurde eine zusätzliche Kontrollvariante GZW-2008-FRU-NULL berechnet. Diese Berechnungsvariante verwendete dieselben Input-Dateien wie die Variante GZW-2008-FRU – mit der einzigen Ausnahme, dass für die Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale sämtliche Korrelationen auf Null gesetzt wurden. Dies betrifft die Korrelationen zueinander und speziell die Korrelationen zum Fruchtbarkeits-Index. Die Ergebnisse dieser Berechnungsvariante wurden in dieser Arbeit nicht angeführt, da sie nur zu internen Kontrolle dienen.

Da selbst die Variante GZW-2008-FRU noch zu einer leichten Übergewichtung der Fruchtbarkeitsmerkmale im Selektionsindex führte, wurde für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria beispielhaft eine weitere Planungsvariante (GZW-2008-FRU-2) berechnet. Hier wurde weiterhin das wirtschaftliche Gewicht auf den Fruchtbarkeits-Index gelegt, dieser allerdings als Informationsquelle für die Selektion nicht berücksichtigt.

Die Ergebnisse für die Variante GZW-2008-FRU werden für beide Zuchtprogramme jeweils direkt nach den Ergebnissen der Variante GZW-2008 diskutiert.

### 7.3 Bewertungskriterien

Der eigentliche Nutzen von Zuchtplanungsrechnungen liegt in der Möglichkeit, verschiedene Varianten eines Zuchtprogramms noch vor dessen Ein- bzw. Durchführung zu vergleichen. Um die optimale Planungsvariante zu identifizieren, muss im Vorfeld definiert werden, auf Basis welcher Kriterien das optimale Zuchtprogramm gefunden werden soll.

Eines der wichtigsten Bewertungskriterien, anhand derer verschiedene Planungsvarianten verglichen werden können, ist der **monetäre Zuchtfortschritt** (monZF) angegeben je Generation oder je Zeiteinheit. Als Zuchtfortschritt wird im Allgemeinen die durchschnittliche genetische Überlegenheit der Nachkommen von selektierten Tieren im Vergleich zum Populationsdurchschnitt der Elterngeneration bezeichnet. Der monetäre Zuchtfortschritt ist somit die Bewertung dieses Zuchtfortschritts in Geldeinheiten. Ein ähnliches Vergleichskriterium stellt der **natürliche Zuchtfortschritt** (natZF) dar. Dies ist der besprochene Zuchtfortschritt ausgedrückt in den üblichen natürlichen Einheiten des jeweiligen züchterisch bearbeiteten Merkmals. Weitere übliche, allerdings in dieser Arbeit nicht verwendete, Bewertungskriterien sind der **Züchtungsertrag** (durchschnittlicher diskontierter Ertrag, bezogen auf eine Tiereinheit – z. B. Kuh oder Sau), die **Züchtungskosten** (durchschnittliche diskontierte

züchtungsbedingte Kosten je Tiereinheit) und der **Züchtungsgewinn** (Differenz zwischen Züchtungsertrag und Züchtungskosten).

Da in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich die Auswirkungen der veränderten Zusammensetzung des Selektionsindex und der Gewichtung der einzelnen Merkmale auf den Zuchtfortschritt untersucht werden sollte, wurden die verschiedenen Planungsvarianten bloß anhand des monetären und naturalen Zuchtfortschrittes verglichen.

## 7.4 Anmerkungen zur Interpretation von ZPLAN-Ergebnissen

Ergebnisse von Zuchtplanungsrechnungen beruhen immer auf der mathematischen Modellierung eines komplexen Systems. Deshalb muss man sich bei der Interpretation der Ergebnisse solcher Berechnungen auch bewusst sein, dass jeder Versuch einer mathematischen Beschreibung von derart komplexen Wirkungszusammenhängen, nur ein mehr oder weniger stark reduziertes Abbild der Wirklichkeit sein kann. Die Güte der Ergebnisse von Zuchtplanungsrechnungen ist somit (1) von der Genauigkeit der Modellierung, (2) der Qualität der Eingangsparameter und (3) der Effektivität bei der Umsetzung eines Zuchtprogramms in die Praxis abhängig.

Abgesehen von den alltäglichen Schwierigkeiten bei der Schätzung von Parametern kommt für die Schätzung der Eingangsparameter für eine Zuchtplanungsrechnung erschwerend hinzu, dass die Parameter nicht die Gegenwart, sondern die Zukunft beschreiben sollen und diese ist immer ungewiss. Speziell im Zuchtbereich übliche Planungshorizonte von 20 Jahren und mehr können niemals genau vorhergesagt werden. Auf diesen Sachverhalt weisen z. B. auch FEWSON (1997, S. 381) oder GIERZINGER (1996, S. 51) hin.

Die große Unsicherheit bei der Interpretation der Ergebnisse von ZPLAN betrifft speziell deren absolute Höhe. Prinzipielle Entwicklungstendenzen und die relative Höhe von gleichen Parametern in unterschiedlichen Planungsvarianten können allerdings sehr gut voraus gesagt werden (vgl. GIERZINGER, 1996, S. 42; SÖLKNER et al., 2000a, S. 33). ZPLAN kann somit gute Entscheidungs- und Vergleichsgrundlagen im Bereich der Zuchtplanung liefern.

Die gebotene Vorsicht bei der Interpretation gilt in dieser Arbeit besonders für die Diskussion der absoluten Höhe des Zuchtfortschritts der untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale. Diese liegen alle knapp um den Null-Punkt und weitere Berechnungsversuche mit ZPLAN zeigten, dass bereits kleine Adaptionen der Input-Parameter ausreichen um das jeweilige Vorzeichen des Entwicklungstrends umzudrehen. Das mag einerseits an der sehr niedrigen Heritabilität und der komplexen Zusammenhänge (Korrelationen) im Selektionsindex liegen, andererseits auch daran, dass ZPLAN für diese spezielle Art der Berechnung nicht konzipiert wurde.

Die Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale in den Planungsvarianten GZW-2008-FRU stellen keine „normalen“ Zuchtmerkmale und im engeren Sinn auch keine Hilfsmerkmale dar. Streng genommen stellen sie gemeinsam mit dem maternalen Fruchtbarkeits-Index eine doppelte Berücksichtigung der selben Merkmale dar. Diese doppelte Berücksichtigung betrifft die Bereiche (1) Korrelationen zu anderen Merkmalen, (2) Vergabe eines wirtschaftlichen Gewichtes und (3) die Berücksichtigung als Informationsquelle für die Zuchtwertschätzung und folglich für die Selektion der Tiere.

Aufgrund der Vorgaben von ZPLAN bzw. der Berechnung mit Hilfe der Genfluss-Methode konnten nicht alle drei Problembereiche gleichzeitig vermieden und trotzdem das Ineinandewirken in der praktischen Anwendung der Zuchtwertschätzung dargestellt werden. Auf Basis der verschiedenen angewandten Modellierungsansätze sollte allerdings den erkennbaren Trends vertraut werden können.

# 8 Ergebnisse und Diskussion der Planungsrechnung für Fleckvieh Austria

In den folgenden Abschnitten werden getrennt nach Planungsvarianten die Ergebnisse der Zuchtplanungsrechnungen für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria besprochen. Jeder Planungsvariante wird dabei eine mit ihr vergleichbare Variante gegenübergestellt und anhand (1) des naturalen Zuchtfortschritts, (2) des monetären Zuchtfortschritts und (3) der anteilmäßigen Verteilung des monetären Zuchtfortschritts verglichen. Die Beschreibung der einzelnen Planungsvarianten erfolgte im Abschnitt 7.3 auf Seite 85.

## 8.1 Selektion nach Gesamtzuchtwert

In Tabelle 8.1 auf der nächsten Seite wurden die Auswertungsergebnisse der Planungsvarianten GZW-2008 und GZW-2002 für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria gegenübergestellt. Die Tabelle zeigt für sämtliche Merkmale im Gesamtzuchtwert den naturalen und monetären Zuchtfortschritt je Jahr (natZF/J bzw. monZF/J) und weist für die einzelnen Merkmale zusätzlich deren Anteil am gesamten monetären Zuchtfortschritt aus. Außerdem wurden für die Merkmalsblöcke Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit deren Anteil am gesamten monetären Zuchtfortschritt berechnet. Um den naturalen Zuchtfortschritt aller Merkmale miteinander vergleichbar zu machen, wurde dieser für alle Merkmale in  $s_a \times 100$  angegeben.

Die größten Unterschiede zwischen diesen beiden Varianten sind bei den Milchleistungsmerkmalen Fettmenge (Fkg) und Eiweißmenge (Ekg) sowie beim durchschnittlichen Minutengemelk (DMG) feststellbar. Für die vier Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit ist eine leichte Verschiebung des Zuchtfortschritts in Richtung der Fitnessmerkmale erkennbar, wobei von diesen die Fitnessmerkmale Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS) und die maternalen Merkmale für den Geburtsverlauf, maternaler Kalbeverlauf (KVLm) und maternale Totgeburtenrate (TOTm), den stärksten Zuwachs an Zuchtfortschritt verzeichnen können.

Diese Ergebnisse spiegeln gut die Veränderungen bei den wirtschaftlichen Gewichten (siehe Tabelle 7.6 auf Seite 79) in den Jahren 2002 bis 2008 wider. Auch hier kam es zu einer weitaus stärkeren Gewichtung der Eiweißmenge im Vergleich zur Fettmenge und das Gewicht für die Melkbarkeit wurde relativ gesehen beinahe halbiert. Bei etwa gleich bleibender Gewichtung der Fleischmerkmale, bekamen die Fitnessmerkmale von den Milchmerkmalen und der Melkbarkeit jeweils 1 % bis 2 % an relativer Gewichtung.

Tabelle 8.1 zeigt außerdem, dass der gesamte monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr von 15,68 € auf 20,60 € gesteigert werden konnte. Bei der Interpretation des Vergleichs des gesamten monetären Zuchtfortschritts ist jedoch Vorsicht geboten, da (1) wirtschaftliche

**Tabelle 8.1:** Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts (natZF/J, in  $s_a \times 100$ ) und des monetären Zuchtfortschritts (monZF/J, in €) pro Jahr für die Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> des Zuchtprogramms **Fleckvieh Austria** in den Jahren 2002 und 2008 sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr (Summe monZF/J) in Prozent

Merkmal	Einheit	GZW-2002			GZW-2008				
		natZF/J	monZF/J	Anteil in %	natZF/J	monZF/J	Anteil in %		
<b>Milch</b>									
Fkg	kg	20,18	3,23	20,60	86,70	18,66	1,84	8,90	84,40
Ekg	kg	21,66	10,37	66,20		21,07	15,55	75,50	
<b>Fleisch</b>									
NTZ	g	9,62	1,55	9,90	9,60	9,54	1,53	7,40	10,10
AUS <sup>2</sup>	%	-0,92	0,00	0,00		1,60	0,16	0,80	
HKL	Kl.	3,01	0,16	1,00		3,76	0,38	1,90	
TZ <sup>2,3</sup>	g	7,83	0,00	0,00					
FLA <sup>3</sup>	%	-3,75	-0,20	-1,30					
<b>Fitness</b>									
ND	Tag	2,66	0,57	3,70	1,20	3,00	0,89	4,30	4,30
PERS	$s_a$	2,69	0,08	0,50		3,22	0,14	0,70	
FRUp <sup>3</sup>	%	-1,74	-0,13	-0,80					
FRUm <sup>4</sup>	% / P.	-2,66	-0,19	-1,20		-1,67	-0,25	-1,20	
KVLp	Kl.	-3,37	-0,06	-0,40		-3,33	-0,14	-0,70	
KVLm	Kl.	5,47	0,09	0,60		5,92	0,24	1,20	
TOTp	%	-0,60	-0,02	-0,20		-0,56	-0,05	-0,20	
TOTm	%	2,16	0,09	0,60		2,95	0,26	1,30	
ZZ	$s_a$	-1,70	-0,25	-1,60		-0,95	-0,20	-1,00	
<b>Melkbarkeit</b>									
DMG	$s_a$	6,18	0,39	2,50	2,50	5,56	0,24	1,20	1,20
<b>Summe monZF/J</b>			<b>15,68</b>	100,00	100,00		<b>20,60</b>	100,00	100,00

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Fleckvieh 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschlachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler und maternaler Kalberverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Die Merkmale Ausschlachtung (AUS) und tägliche Zunahme (TZ) waren im Gesamtzuchtwert für Fleckvieh 2002 als Hilfsmerkmale definiert.

<sup>3</sup> Der Gesamtzuchtwert Fleckvieh 2002 enthielt zusätzlich die Merkmale tägliche Zunahme (TZ), Fleischanteil (FLA) und paternale Fruchtbarkeit (FRUp).

<sup>4</sup> Das Merkmal maternale Fruchtbarkeit (FRUm) war im Gesamtzuchtwert für Fleckvieh 2002 als Non-Return-Rate 90 definiert und in Prozent angegeben. Im Gesamtzuchtwert 2008 wird als Merkmal für die maternale Fruchtbarkeit ein Fruchtbarkeits-Index in Index-Punkten angegeben.

Gewichte immer bloß mit einer gewissen Unsicherheit geschätzt werden können, (2) der Zuchtfortschritt der einzelnen Merkmale von deren relativen Gewichtung und nicht deren absoluten Gewichten in € abhängig ist und (3) der monetäre Zuchtfortschritt allerdings stark von der absoluten Höhe der wirtschaftlichen Gewichte abhängt. (4) Somit hängt der gesamte monetäre Zuchtfortschritt stark von der Summe über alle wirtschaftlichen Gewichte ab. Beim Vergleich zwischen den Jahren 2002 und 2008 fällt auf, dass die Steigerung des gesamten monetären Zuchtfortschritts (31,38 %) etwa dasselbe Niveau wie die Steigerung der Summe aller wirtschaftlichen Gewichte (36,34 %) aufweist. Somit weist, unter der Voraussetzung, dass die wirtschaftlichen Gewichte die Realität korrekt beschreiben, die starke Steigerung des gesamten monetären Zuchtfortschritts eher auf eine Änderung der ökonomischen Rahmenbedingungen hin, als auf eine reale Steigerung des Zuchtfortschritts.

Die Milchleistungsmerkmale weisen im Vergleich zu sämtlichen anderen Merkmalen den höchsten naturalen Zuchtfortschritt auf. Der jährliche naturale Zuchtfortschritt für die Eiweiß- sowie für die Fettmenge liegen auf einem Niveau von etwa  $20 s_a \times 100$ . Der Zuchtfortschritt für die Eiweißmenge von  $21,07 s_a \times 100$  ist naturgemäß höher, da die Eiweißmenge beinahe das gesamte wirtschaftliche Gewicht der Milchleistungsmerkmale trägt. Der trotzdem beinahe gleich hohe Zuchtfortschritt der Fettmenge von  $18,66 s_a \times 100$  erklärt sich durch die hohe Korrelation von über 0,8 zwischen Eiweiß- und Fettmenge. Im Vergleich zum Jahr 2002 ist der naturale Zuchtfortschritt für die Milchleistungsmerkmale im Jahr 2008 leicht zurück gegangen, während der absolute Wert des monetären Zuchtfortschritts anstieg. Dies liegt an der bereits besprochenen Erhöhung der absoluten Werte der wirtschaftlichen Gewichte. Der relative Anteil der Milchleistungsmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt ist jedoch im selben Beobachtungszeitraum hauptsächlich zu Gunsten der Fitnessmerkmale leicht zurück gegangen.

Die naturalen Zuchtfortschritte für die Nettotageszunahme (NTZ) und die Fleischqualität in EUROP-Handelsklassen (HKL) konnten auf demselben Niveau gehalten werden und lagen 2008 in der Höhe von  $9,54 s_a \times 100$  bzw.  $3,76 s_a \times 100$ . Der naturale Zuchtfortschritt für die Ausschachtung (AUS) wechselte von 2002 auf 2008 das Vorzeichen und lag für die Planungsvariante GZW-2008 auf  $1,60 s_a \times 100$ . Der Anteil der Fleischmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt stieg zwischen den Varianten GZW-2002 und GZW-2008 von 9,60 % auf 10,10 % leicht an.

Im Bereich der Fitnessmerkmale ist das Bild sehr unterschiedlich. Während die Merkmale Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternaler Kalbeverlauf (KVLm) und maternale Totgeburtenrate (TOTm) in der Variante GZW-2008 einen positiven naturalen Zuchtfortschritt aufweisen, ist der naturale Zuchtfortschritt der Merkmale maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index) (FRUm), paternaler Kalbeverlauf (KVLp), paternale Totgeburtenrate (TOTp) und Zellzahl (ZZ) nach wie vor negativ. Im Vergleich zur Variante GZW-2002 konnte der naturale Zuchtfortschritt jedoch bei allen Fitnessmerkmalen angehoben werden. Die absolute Höhe der naturalen Zuchtfortschritte ist allerdings bei allen Fitnessmerkmalen sehr nahe bei Null. Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Spalte natZF/J den naturalen Zuchtfortschritt pro Jahr jeweils in additiv genetischen Standardabweichungen mal dem Faktor 100 ( $s_a \times 100$ ) angibt. Der Vergleich zwischen den Varianten GZW-2002 und GZW-2008 zeigt, dass der Anteil der Fitnessmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt von 1,20 % auf 4,30 % leicht angestiegen ist.

Der Zuchtfortschritt des durchschnittlichen Minutengemelks (DMG) konnte aufgrund der starken Reduktion des wirtschaftlichen Gewichts etwas gebremst werden. Jedoch spiegelt sich die Reduktion des Anteils am gesamten monetären Zuchtfortschritt von 2,50 % auf 1,20 % nur teilweise im naturalen Zuchtfortschritt pro Jahr wider. Dieser sank von  $6,18 s_a \times 100$  auf  $5,56 s_a \times 100$ . Die erklärt sich durch die starke Korrelation zu beiden Milchleistungsmerkmalen von 0,25.

Geht man davon aus, dass sich die Rinderzucht vermehrt in die Richtung Verbesserung der Fitnessmerkmale bewegen soll (vgl. STOCKER, 2008 und Interpretation der Tabelle 5.11 auf Seite 40), stellt die Veränderung der wirtschaftlichen Gewichte zwischen den Varianten GZW-2002 und GZW-2008 mit Sicherheit einen Schritt in die richtige Richtung dar. Bei den derzeitigen Verhältnissen der wirtschaftlichen Gewichte kann allerdings höchstens mit einer Verlangsamung bzw. einem Stoppen der Verschlechterung der Fitnessmerkmale ausgegangen werden. Eine nachhaltige Verbesserung, speziell der Fruchtbarkeitsmerkmale und der Zellzahl, wird allerdings einer nochmaligen Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte für diese Merkmale bedürfen.

### 8.1.1 Entwicklungstrend der Fruchtbarkeitsmerkmale

Tabelle 8.2 auf der nächsten Seite stellt der Planungsvariante GZW-2008 eine zusätzliche Berechnungsvariante mit Berücksichtigung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale (GZW-2008-FRU) gegenüber. Eine Beschreibung der Planungsvariante GZW-2008-FRU befindet sich im Abschnitt 7.2.4 auf Seite 84.

Die Diskussion der Planungsvariante GZW-2008 befindet sich bereits im vorangegangenen Abschnitt. Tabelle 8.2 dient einzig der Präsentation der Ergebnisse der Variante GZW-2008-FRU und dem direkten Vergleich mit den Ergebnissen der Zuchtplanungsrechnung ohne Miteinbeziehung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale.

Sämtliche Merkmale im Gesamtzuchtwert zeigen beim Vergleich dieser beiden Varianten kaum Veränderung. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Einbindung der Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen ( $NR_{Ka}$ ), Non-Return-Rate 56 für Kühe ( $NR_{Ku}$ ), Verzögerungszeit für Kalbinnen ( $VZ_{Ka}$ ) und Verzögerungszeit für Kühe ( $VZ_{Ku}$ ) in die Berechnungen von ZPLAN die korrekte Berechnung der anderen Merkmale nicht wesentlich behindert und entspricht somit der Zielsetzung dieser Planungsvariante. Bloß der maternale Fruchtbarkeits-Index (FRUm) reagierte stark auf die Einbindung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale und dessen natürlicher Zuchtfortschritt pro Jahr stieg von  $-1,67 s_a \times 100$  auf  $-0,83 s_a \times 100$ . Dies ist auf die doppelte Berücksichtigung der Fruchtbarkeitsmerkmale als Informationsquelle für die Selektion der Tiere zurückzuführen.

Aus diesem Grund wurde für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria beispielhaft die bereits beschriebene Variante GZW-2008-FRU-2 (siehe Abschnitt 7.2.4 auf Seite 84) zusätzlich berechnet, um abzuklären, wie stark die Auswirkungen dieser doppelten Berücksichtigung sind. Tabelle 8.3 auf Seite 93 stellt die beiden Planungsvarianten GZW-2008-FRU und GZW-2008-FRU-2 gegenüber. Der natürliche Zuchtfortschritt für den Fruchtbarkeits-Index liegt bei dieser Variante mit einem Wert von  $-1,04 s_a \times 100$  zwischen den Werten der Varianten GZW-2008-FRU und GZW-2008. Dies bestätigt die bereits vermutete tendenzielle Überschätzung des Zuchtfortschritts der Fruchtbarkeitsmerkmale in der Variante GZW-2008-FRU. Das Ausmaß dieser Überschätzung des natürlichen Zuchtfortschritts für den Fruchtbarkeits-Index von  $0,84 s_a \times 100$  (zwischen den Varianten GZW-2008-FRU und GZW-2008) ist allerdings

**Tabelle 8.2:** Natürlicher Zuchtfortschritt pro Jahr (natZF/J, in  $s_a \times 100$ ), monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (monZF/J, in €) sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr (Summe monZF/J) in Prozent für die Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> des Zuchtprogramms **Fleckvieh Austria** im Jahr 2008 verglichen mit der Planungsvariante GZW-2008-FRU, welche zusätzlich den monetären Zuchtfortschritt für die Einzelmerkmale des Fruchtbarkeits-Index berechnet

Merkmal	Einheit	GZW-2008				GZW-2008-FRU			
		natZF/J	monZF/J	Anteil in %		natZF/J	monZF/J	Anteil in %	
<b>Milch</b>									
Fkg	kg	18,66	1,84	8,90	84,40	18,66	1,84	8,90	84,00
Ekg	kg	21,07	15,55	75,50		21,06	15,54	75,10	
<b>Fleisch</b>									
NTZ	g	9,54	1,53	7,40	10,10	9,49	1,53	7,40	10,10
AUS	%	1,60	0,16	0,80		1,59	0,16	0,80	
HKL	Kl.	3,76	0,38	1,90		3,84	0,39	1,90	
<b>Fitness</b>									
ND	Tag	3,00	0,89	4,30	4,30	2,95	0,87	4,20	4,80
PERS	$s_a$	3,22	0,14	0,70		3,13	0,14	0,70	
FRUm	P.	-1,67	-0,25	-1,20		-0,83	-0,12	-0,60	
KVLp	Kl.	-3,33	-0,14	-0,70		-3,30	-0,13	-0,70	
KVLM	Kl.	5,92	0,24	1,20		5,89	0,24	1,20	
TOTp	%	-0,56	-0,05	-0,20		-0,56	-0,05	-0,20	
TOTm	%	2,95	0,26	1,30		2,94	0,26	1,30	
ZZ	$s_a$	-0,95	-0,20	-1,00		-0,99	-0,21	-1,00	
<b>Melkbarkeit</b>									
DMG	$s_a$	5,56	0,24	1,20	1,20	5,48	0,24	1,10	1,10
<b>Summe monZF/J</b>			<b>20,60</b>	100,00	100,00		<b>20,69</b>	100,00	100,00
<b>Merkmale des Fruchtbarkeits-Index<sup>2</sup></b>									
NR <sub>Ka</sub>	%					2,12			
NR <sub>Ku</sub>	%					2,37			
VZ <sub>Ka</sub>	Tage					2,05			
VZ <sub>Ku</sub>	Tage					2,51			

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Fleckvieh 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler und maternaler Kalberverlauf (KVLp, KVLM), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Der Fruchtbarkeits-Index beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen und Kühe (NR<sub>Ka</sub> und NR<sub>Ku</sub>), Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe (VZ<sub>Ka</sub> und VZ<sub>Ku</sub>) sowie die Rastzeit, welche aufgrund von Schwierigkeiten bei der Erstellung einer positiv definiten Korrelationsmatrix in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden konnte.

**Tabelle 8.3:** Vergleich der Planungsvarianten GZW-2008-FRU und GZW-2008-FRU-2 anhand der Parameter natürlicher Zuchtfortschritt pro Jahr (natZF/J, in  $s_a \times 100$ ), monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (monZF/J, in €) sowie des relativen Anteils der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr (Summe monZF/J) in Prozent für die Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> des Zuchtprogramms **Fleckvieh Austria** im Jahr 2008

Merkmal	Einheit	GZW-2008-FRU			GZW-2008-FRU-2				
		natZF/J	monZF/J	Anteil in %	natZF/J	monZF/J	Anteil in %		
<b>Milch</b>									
Fkg	kg	18,66	1,84	8,90	84,00	18,66	1,84	8,90	84,10
Ekg	kg	21,06	15,50	75,10		21,07	15,50	75,20	
<b>Fleisch</b>									
NTZ	g	9,49	1,53	7,40	10,10	9,50	1,53	7,40	10,10
AUS	%	1,59	0,16	0,80		1,60	0,16	0,80	
HKL	Kl.	3,84	0,40	1,90		3,85	0,40	1,90	
<b>Fitness</b>									
ND	Tage	2,95	0,87	4,20	4,80	2,94	0,87	4,20	4,60
PERS	$s_a$	3,13	0,14	0,70		3,13	0,14	0,70	
FRUm	P.	-0,83	-0,12	-0,60		-1,04	-0,16	-0,80	
KVLp	Kl.	-3,30	-0,13	-0,70		-3,30	-0,13	-0,70	
KVLm	Kl.	5,89	0,24	1,20		5,90	0,24	1,20	
TOTp	%	-0,56	-0,05	-0,20		-0,56	-0,05	-0,20	
TOTm	%	2,94	0,26	1,30		2,95	0,26	1,30	
ZZ	$s_a$	-0,99	-0,20	-1,00		-0,98	-0,20	-1,00	
<b>Melkbarkeit</b>									
DMG	$s_a$	5,48	0,20	1,10	1,10	5,47	0,20	1,10	1,10
<b>Summe monZF/J</b>			<b>20,69</b>	100,00	100,00		<b>20,67</b>	100,00	100,00
<b>Merkmale des Fruchtbarkeits-Index<sup>2</sup></b>									
NR <sub>Ka</sub>	%	2,12				1,97			
NR <sub>Ku</sub>	%	2,37				2,18			
VZ <sub>Ka</sub>	Tage	2,05				1,89			
VZ <sub>Ku</sub>	Tage	2,51				2,32			

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Fleckvieh 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler und maternaler Kalberverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Der Fruchtbarkeits-Index beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen und Kühe (NR<sub>Ka</sub> und NR<sub>Ku</sub>), Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe (VZ<sub>Ka</sub> und VZ<sub>Ku</sub>) sowie die Rastzeit, welche aufgrund von Schwierigkeiten bei der Erstellung einer positiv definiten Korrelationsmatrix in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden konnte.

für die weitere Diskussion der Ergebnisse kaum relevant, da die eigentliche Zielsetzung bloß in der Abklärung von Entwicklungstendenzen bei den Fruchtbarkeitsmerkmalen lag. Drückt man die maximale Überschätzung von  $0,84 s_a \times 100$  in Index-Punkten aus, so wird klar, dass diese Fehleinschätzung von ca. 0,1 Index-Punkten in der Praxis kaum relevant sein wird.

Bei der ersten Betrachtung der Ergebnisse sorgten die unterschiedlichen Vorzeichen der naturalen Zuchtfortschritte vom maternalen Fruchtbarkeits-Index und der Einzelmerkmale im Fruchtbarkeits-Index zunächst für Verwirrung. In der Praxis wären solche Werte nicht möglich, da der Index immer auf Basis der Einzelmerkmale berechnet wird. In der Zuchtplanungsrechnung betrachtet ZPLAN allerdings den Fruchtbarkeits-Index, genauso wie die Einzelmerkmale im Index, als eigenständige Merkmale, die zueinander Korrelationen aufweisen, aber nicht dasselbe Merkmal darstellen. Auf die Unzulänglichkeit ZPLANs bezüglich einer realitätsnahen Modellierung desselben züchterisch bearbeiteten Merkmals in unterschiedlichen Merkmals-Ausprägungen (einerseits als Einzelmerkmal und andererseits als Teil eines Index) wurde bereits im Abschnitt 7.4 auf Seite 86 hingewiesen. Lägen die naturalen Zuchtfortschritte für die Einzelmerkmale sowie für den Fruchtbarkeits-Index nicht so nahe am Nullpunkt, wäre der beschriebene Sachverhalt mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht aufgefallen.

In der Berechnungsvariante GZW-2008-FRU weisen die vier Fruchtbarkeitsmerkmale einen naturalen Zuchtfortschritt zwischen  $2,05 s_a \times 100$  und  $2,51 s_a \times 100$  auf. In der Variante GZW-2008-FRU-2 sinken die Werte auf  $1,89 s_a \times 100$  bis  $2,32 s_a \times 100$ . Rechnet man den gerundeten Wert von  $2 s_a \times 100$  in die gewohnten Einheiten für die Fruchtbarkeitsmerkmale um, so ergibt sich für die  $NR_{Ka}$  und  $NR_{Ku}$  ein naturaler Zuchtfortschritt pro Jahr von 0,1 Prozentpunkten, für die  $VZ_{Ka}$  0,11 Tagen und für die  $VZ_{Ku}$  ein Wert von 0,15 Tagen. Diese Konvertierung der Einheit  $s_a \times 100$  in eine übliche Einheit macht klar, dass der Unterschied zwischen den beiden FRU-Varianten als marginal bezeichnet werden kann.

Bei Betrachtung der konvertierten Werte für die naturalen Zuchtfortschritte der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale kann man die gut fundierte Behauptung aufstellen, dass sich bei der derzeitigen Verteilung der wirtschaftlichen Gewichte die realen Werte für die Kennzahlen der Fruchtbarkeit aufgrund von züchterischer Bearbeitung kaum ändern werden. Somit ist derzeit mit einer züchterisch bedingten Verbesserung der Fruchtbarkeit für die Rasse Fleckvieh nicht zu rechnen. Es zeichnet sich allerdings derzeit auch keine weitere Verschlechterung ab.

## 8.2 Selektion nach Milch- und Fleischwert

In Tabelle 8.4 auf der nächsten Seite werden die Ergebnisse der Planungsvarianten GZW-2008, MFW-2008 und MW-2008 einander gegenübergestellt. Wie im Abschnitt 7.2 auf Seite 83 beschrieben, gehen alle drei Varianten davon aus, dass alle wirtschaftlichen Gewichte zwar bekannt sind, allerdings stehen nicht für alle Merkmale Daten aus der Leistungsprüfung zur Verfügung bzw. werden vorhandene Daten bei der Selektion nicht berücksichtigt. Diese Szenarien versuchen darzustellen, wie sich die einzelnen naturalen und monetären Zuchtfortschritte entwickelten, wenn die Fitnessmerkmale bzw. die Fitness- und die Fleischmerkmale bei der Selektion der Tiere nicht berücksichtigt würden.

Verglichen mit der Planungsvariante GZW-2008 weisen die Merkmalskomplexe Milch, Fleisch und Melkbarkeit in der Variante MFW-2008 höhere naturale und monetäre Zuchtfortschritte pro Jahr auf. Aufgrund des starken Rückgangs der Zuchtfortschritte für die

**Tabelle 8.4:** Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts (natZF/J, in  $s_a \times 100$ ) und des monetären Zuchtfortschritts (monZF/J, in €) pro Jahr sämtlicher Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> des Zuchtprogramms **Fleckvieh Austria** im Jahr 2008 bei Selektion nach Gesamtzuchtwert (GZW-2008), Milch- und Fleischwert (MFW-2008) oder Milchwert (MW-2008) sowie der relative Anteil der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr (Summe monZF/J) in Prozent

Merkmal Einheit	GZW-2008			MFW-2008			MW-2008			
	natZF/J	monZF/J	%	natZF/J	monZF/J	%	natZF/J	monZF/J	%	
<b>Milch</b>										
Fkg	kg	18,66	1,84	84,40	20,54	2,03	101,90	22,47	2,22	115,20
Ekg	kg	21,07	15,55		23,18	17,11		25,37	18,72	
<b>Fleisch</b>										
NTZ	g	9,54	1,53	10,10	10,24	1,65	12,20	2,59	0,42	-0,60
AUS	g	1,60	0,16		1,94	0,20		-3,89	-0,40	
HKL	Kl.	3,76	0,38		4,42	0,45		-1,29	-0,13	
<b>Fitness</b>										
ND	Tage	3,00	0,89	4,30	-2,81	-0,83	-15,50	-2,59	-0,77	-16,10
PERS	$s_a$	3,22	0,14		0,00	0,00		0,00	0,00	
FRUm	P.	-1,67	-0,25		-4,91	-0,74		-5,18	-0,78	
KVLp	Kl.	-3,33	-0,14		-3,22	-0,13		-2,59	-0,11	
KVLm	Kl.	5,92	0,24		2,98	0,12		2,59	0,11	
TOTp	%	-0,56	-0,05		-0,87	-0,08		0,00	0,00	
TOTm	%	2,95	0,26		0,00	0,00		0,00	0,00	
ZZ	$s_a$	-0,95	-0,20		-5,89	-1,26		-6,49	-1,39	
<b>Melkbarkeit</b>										
DMG	$s_a$	5,56	0,24	1,20	5,88	0,25	1,40	6,48	0,28	1,50
<b>Summe monZF/J</b>		<b>20,60</b>		100,00	<b>18,77</b>		100,00	<b>18,18</b>		100,00
<b>% GZW<sup>2</sup></b>		<b>100,00 %</b>			<b>91,08 %</b>			<b>88,21 %</b>		

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Fleckvieh 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler und maternaler Kalberverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Summe monZF/J der Selektionsvariante im Vergleich zur Summe monZF/J bei Selektion nach Gesamtzuchtwert.

Fitnessmerkmale führt dies trotzdem zu einem Rückgang des gesamten monetären Zuchtfortschritts von 20,60 € auf 18,77 € pro Jahr. In Prozent ausgedrückt beträgt dieser Rückgang 8,92 % des monetären Zuchtfortschritts der Variante GZW-2008.

Die in Prozent ausgedrückten Anteile der Merkmalskomplexe am gesamten monetären Zuchtfortschritt einer Planungsvariante zeigen eine massive Verschiebung des Zuchtfortschritts zu Gunsten der Milchmerkmale und zu Lasten der Fitnessmerkmale. Die naturalen Zuchtfortschritte zeigen den selben Trend. Ausgedrückt in „üblichen“ Einheiten beträgt z. B. der naturale Zuchtfortschritts-Zuwachs für die Eiweißmenge (Ekg) 0,35 kg und der Zuchtfortschritts-Rückgang für die Nutzungsdauer (ND) 10,46 Tage. Dieser Vergleich zeigt,

dass der zusätzliche Zuchtfortschritts-Zuwachs für die Milchmerkmale in naturalen Einheiten verschwindend klein ausfällt, während die Nicht-Berücksichtigung der Fitnessmerkmale zu einer deutlich schlechteren Entwicklung bei den Fitnessmerkmalen führt.

Der naturale Zuchtfortschritt pro Jahr für die Merkmale Fettmenge (Fkg) und Eiweißmenge (Ekg) steigt im Vergleich der Varianten GZW-2008 und MFW-2008 von  $18,66 s_a \times 100$  auf  $20,54 s_a \times 100$  bzw. von  $21,07 s_a \times 100$  auf  $23,18 s_a \times 100$ . In der Tabelle 8.4 ist ersichtlich, dass auch der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr um  $0,19 \text{ €}$  bzw.  $1,56 \text{ €}$  steigt. Der Anteil der Milchmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt der Variante MFW-2008 steigt jedoch sehr stark an, da bei etwa gleich bleibendem Anteil der Fleischmerkmale der Anteil der Fitnessmerkmale sogar einen stark negativen Wert annimmt.

Auch der Zuchtfortschritt für Fleischmerkmale profitiert vom Ausschluss der Fitnessmerkmale aus dem Zuchtziel – allerdings viel schwächer als jener der Milchmerkmale. Naturaler und monetärer Zuchtfortschritt weisen in der Planungsvariante MFW-2008 einen leichten Zuwachs auf. Dieser ist allerdings so gering, dass man getrost von gleichbleibenden Zuchtfortschritten für die Merkmale Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) sprechen kann. Vom Wegfall der Informationen aus der Leistungsprüfung für die Fitnessmerkmale bei der Selektion der Zuchttiere profitieren somit vor allem die Milchleistungsmerkmale.

In der Planungsvariante MFW-2008 fallen die jährlichen Zuchtfortschritte für sämtliche Fitnessmerkmale auf Null bzw. großteils sogar unter Null. Die einzige Ausnahme stellt das Merkmal maternaler Kalbeverlauf (KVLm) dar. Der naturale Zuchtfortschritt für den maternalen Kalbeverlauf fällt im Vergleich zu GZW-2008 zwar auch stark ab, bleibt mit einem Wert von  $2,98 s_a \times 100$  aber noch im positiven Bereich. Dies liegt daran, dass der maternale Kalbeverlauf als einziges Fitnessmerkmal eine positive Korrelation (0,1) zu den Milchleistungsmerkmalen aufweist. Den höchsten naturalen Zuchtfortschritts-Rückgang weisen die Merkmale Nutzungsdauer (ND) und Zellzahl (ZZ) mit einer Differenz zwischen GZW-2008 und MFW-2008 von  $5,81 s_a \times 100$  bzw.  $4,94 s_a \times 100$  auf.

Aufgrund der positiven Korrelation von 0,25 zwischen dem durchschnittlichen Minutengemelk (DMG) und den Milchleistungsmerkmalen steigt der naturale Zuchtfortschritt für dieses Merkmals von  $5,56 s_a \times 100$  auf  $5,88 s_a \times 100$  an, obwohl das Merkmal durchschnittliches Minutengemelk nicht mehr bei der Selektion berücksichtigt wird. Dies würde eine noch schnellere Steigerung des durchschnittlichen Minutengemelks bedeuten. Eine weitere Steigerung wird heutzutage allerdings bereits von vielen Züchtern als unerwünscht erachtet.

Der Rückgang des monetären Zuchtfortschritts der Merkmalsgruppe Fitness um einen Wert von etwa  $-3,80 \text{ €}$  pro Jahr ist beinahe doppelt so hoch wie der Anstieg in allen anderen Merkmalen zusammen ( $1,99 \text{ €}$ ). Dadurch ergibt sich ein Rückgang des gesamten monetären Zuchtfortschritts von  $20,60 \text{ €}$  auf  $18,77 \text{ €}$  pro Jahr. Dies entspricht 91,08 % des gesamten monetären Zuchtfortschritts der Variante GZW-2008.

### 8.3 Selektion nach Milchwert

Neben der Variante MFW-2008 wird in der Tabelle 8.4 auf der vorherigen Seite auch die Planungsvariante MW-2008 mit der Referenz-Variante GZW-2008 verglichen. In der Planungsvariante MW-2008 werden nur mehr die Leistungsprüfungs-Daten für die Milchleistungsmerkmale bei der Selektion der Zuchttiere herangezogen (siehe Abschnitt 7.2.3 auf Seite 84).

In der Variante MW-2008 wird der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr nur mehr vom Merkmalsblock Milch und zu einem kleinen Anteil vom Merkmal durchschnittliches Minutengemelk (DMG) getragen. Bloß die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Nettotageszunahme (NTZ), maternaler Kalbeverlauf (KVLm) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG) weisen einen positiven Zuchtfortschritt auf. Der Zuchtfortschritt aller anderen Merkmale ist negativ bzw. liegt genau bei Null. Dies führt zu einem Rückgang des gesamten monetären Zuchtfortschritts im Vergleich zur Planungsvariante GZW-2008 um 11,79 %.

Gegenüber der Variante GZW-2008 ist der Anteil des Merkmalsblocks Milch am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr von 84,40 % auf 115,20 % angewachsen. Der naturale Zuchtfortschritt der Milchleistungsmerkmale liegt bei etwa einem Viertel der additiv genetischen Standardabweichung. Auch wenn die Fettmenge und die Eiweißmenge bezüglich des naturalen Zuchtfortschritts sehr ähnlich sind, trägt die Eiweißmenge aufgrund des höheren wirtschaftlichen Gewichtes einen viel größeren Beitrag zum monetären Zuchtfortschritt bei.

Nachdem in der Planungsvariante MW-2008 auch die Fleischmerkmale nicht mehr bei der Selektion der Zuchttiere berücksichtigt werden, fällt der Zuchtfortschritt des Merkmalsblocks Fleisch stark ab und entwickelt sich in Summe sogar negativ. Das Merkmal Nettotageszunahme (NTZ) ist das einzige Fleischleistungsmerkmal, das noch einen positiven Zuchtfortschritt ( $2,59 s_a \times 100$ ) aufweist, da es zu den Milchleistungsmerkmalen mit einem Wert von 0,1 leicht positiv korreliert ist. Die naturalen Zuchtfortschritte für die Merkmale Ausschachtung (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) sinken im Vergleich zur Variante GZW-2008 auf  $-3,89 s_a \times 100$  bzw.  $-1,29 s_a \times 100$  ab. Aus ökonomischer Sicht können die Fleischmerkmale nichts mehr zum monetären Zuchtfortschritt beitragen und erreichen bloß einen Anteil von  $-0,60$  % am gesamten monetären Zuchtfortschritt.

Da die Fitnessmerkmale bereits in der Planungsvariante MFW-2008 keine Berücksichtigung in der Selektion mehr fanden, unterscheiden sich die naturalen Zuchtfortschritte für diese Merkmale in der Variante MW-2008 kaum von jenen der Variante MFW-2008. Die sichtbaren Veränderungen zwischen diesen beiden Varianten fußen nur noch auf den genetischen Korrelationen zu den anderen Merkmalen. Auch wenn der Rückgang des naturalen Zuchtfortschritts für manche Merkmale (ND, KVLp und TOTp) etwas geringer ausfällt als bei der Variante MFW-2008, sinkt der Anteil der Fitnessmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt noch weiter ab und liegt nur noch bei  $-16,10$  %.

Aufgrund der positiven Korrelation (0,25) zwischen dem Merkmale durchschnittliches Minutengemelk (DMG) und den Milchleistungsmerkmalen steigt der naturale Zuchtfortschritt auf  $6,48 s_a \times 100$  pro Jahr und der Anteil am gesamten monetäre Zuchtfortschritt auf 1,50 % an.

Der gesamte monetäre Zuchtfortschritt der Planungsvariante MW-2008 weist einen Wert von 18,18 € auf. Im Vergleich zur Variante GZW-2008 stellt dies einen Rückgang um 11,79 % dar. Die Varianten MFW-2008 und MW-2008 unterscheiden sich bezüglich des gesamten monetären Zuchtfortschrittes nur sehr gering. Der gesamte monetäre Zuchtfortschritt für MW-2008 liegt 3,14 % unter dem von MFW-2008.

# 9 Ergebnisse und Diskussion der Planungsrechnung für Braunvieh Austria

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der verschiedenen Planungsvarianten für das Zuchtprogramm Braunvieh Austria vorgestellt und diskutiert. Analog zum Zuchtprogramm Fleckvieh Austria wird dabei jede Planungsvariante einer mit ihr vergleichbaren Variante gegenübergestellt und anhand (1) des naturalen Zuchtfortschritts, (2) des monetären Zuchtfortschritts und (3) der anteilmäßigen Verteilung des monetären Zuchtfortschritts verglichen. Die verschiedenen Planungsvarianten wurden dabei gleich wie jene für die Rasse Fleckvieh strukturiert und sind im Abschnitt 7.3 auf Seite 85 beschrieben. Anders als bei der Rasse Fleckvieh beruhen die von GREDLER (2004) veröffentlichten Zuchtplanungsrechnungen für die Rasse Braunvieh nicht auf der Definition des Gesamtzuchtwertes im Jahr 2002 sondern im Jahr 2004.

## 9.1 Selektion nach Gesamtzuchtwert

In Tabelle 9.1 auf der nächsten Seite wurden die Auswertungsergebnisse der Planungsvarianten GZW-2008 und GZW-2004 für das Zuchtprogramm Braunvieh Austria gegenübergestellt. Die Tabelle zeigt für sämtliche Merkmale im Gesamtzuchtwert den naturalen und monetären Zuchtfortschritt je Jahr (natZF/J bzw. monZF/J) und weist für die einzelnen Merkmale zusätzlich deren Anteil am gesamten monetären Zuchtfortschritt aus. Außerdem wurden für die Merkmalsblöcke Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit deren Anteil am gesamten monetären Zuchtfortschritt berechnet. Um den naturalen Zuchtfortschritt aller Merkmale miteinander vergleichbar zu machen, wurde dieser für alle Merkmale in  $s_a \times 100$  angegeben.

Die geänderte Verteilung der wirtschaftlichen Gewichte zwischen den Planungsvarianten GZW-2004 und GZW-2008 wirkt sich speziell auf die Merkmale im Fitnessblock positiv aus. Deren Anteil am gesamten monetären Zuchtfortschritt stieg von 5,50 % auf 7,10 % während der Anteil des durchschnittlichen Minutengemelks (DMG) von 2,30 % auf 1,10 % sank. Die Anteile der Merkmalsblöcke Milch und Fleisch zeigten kaum Veränderung.

Die Summe aller monetären Zuchtfortschritte zeigt zwischen den Planungsvarianten GZW-2004 und GZW-2008 einen leichten Anstieg von 14,91 € auf 15,09 €. Dieser, im direkten Vergleich zum Zuchtprogramm Fleckvieh Austria, sehr geringe Anstieg begründet sich in einer anderen Entwicklung der Summe der wirtschaftlichen Gewichte bei Braunvieh. Die Summe der wirtschaftlichen Gewichte (siehe Tabelle 7.8 auf Seite 81) blieb im Zuchtprogramm Braunvieh Austria etwa konstant bzw. sank von 163,47 € auf 163,30 €, während

**Tabelle 9.1:** Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts (natZF/J, in  $s_a \times 100$ ) und des monetären Zuchtfortschritts (monZF/J, in €) pro Jahr für die Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> des Zuchtprogramms **Braunvieh Austria** in den Jahren 2004 und 2008 sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr (Summe monZF/J) in Prozent

Merkmal	Einheit	GZW-2004			GZW-2008				
		natZF/J	monZF/J	Anteil in %	natZF/J	monZF/J	Anteil in %		
<b>Milch</b>									
Fkg	kg	18,18	3,05	20,40	91,80	16,95	1,33	8,80	91,50
Ekg	kg	19,90	10,66	71,50		19,66	12,37	82,00	
Epr	%	-0,24	-0,02	-0,10		1,45	0,11	0,70	
<b>Fleisch</b>									
NTZ	g	3,66	0,18	1,20	0,40	3,94	0,14	0,90	0,30
AUS <sup>2</sup>	%	-3,87	0,00	0,00		-3,06	-0,07	-0,50	
HKL	Kl.	-1,11	-0,02	-0,10		-0,94	-0,02	-0,10	
TZ <sup>2,3</sup>	g	4,19	0,00	0,00					
FLA <sup>3</sup>	%	-5,87	-0,10	-0,70					
<b>Fitness</b>									
ND	Tage	4,40	1,19	8,00	5,50	4,36	1,14	7,60	7,10
PERS	$s_a$	2,86	0,12	0,80		3,23	0,14	0,90	
FRUp <sup>3</sup>	%	-1,78	-0,14	-1,00					
FRUm <sup>4</sup>	% / P.	-2,15	-0,17	-1,20		-1,01	-0,14	-0,90	
KVLp	Kl.	-2,62	-0,03	-0,20		-2,63	-0,04	-0,30	
KVLm	Kl.	4,63	0,05	0,30		4,71	0,07	0,50	
TOTp	%	-0,08	0,00	0,00		-0,15	-0,01	0,00	
TOTm	%	2,04	0,07	0,50		2,24	0,11	0,70	
ZZ	$s_a$	-1,84	-0,27	-1,80		-1,26	-0,21	-1,40	
<b>Melkbarkeit</b>									
DMG	$s_a$	5,50	0,34	2,30	2,30	5,07	0,16	1,10	1,10
<b>Summe monZF/J</b>			<b>14,91</b>	100,00	100,00		<b>15,09</b>	100,00	100,00

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Braunvieh 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschlächtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler und maternaler Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Die Merkmale Ausschlächtung (AUS) und tägliche Zunahme (TZ) waren im Gesamtzuchtwert für Braunvieh 2004 als Hilfsmerkmale definiert.

<sup>3</sup> Der Gesamtzuchtwert Braunvieh 2004 enthielt zusätzlich die Merkmale tägliche Zunahme (TZ), Fleischanteil (FLA) und paternale Fruchtbarkeit (FRUp).

<sup>4</sup> Das Merkmal maternale Fruchtbarkeit (FRUm) war im Gesamtzuchtwert für Braunvieh 2004 als Non-Return-Rate 90 definiert und in Prozent angegeben. Im Gesamtzuchtwert 2008 wird als Merkmal für die maternale Fruchtbarkeit ein Fruchtbarkeits-Index in Index-Punkten angegeben.

sie im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria von 161,96 € auf 220,82 € anstieg. Die Auswirkungen dieses Anstiegs wurden im Abschnitt 8.1 auf Seite 88 ausführlich diskutiert. An dieser Stelle sei allerdings noch einmal festgehalten, dass für den naturalen Zuchtfortschritt der einzelnen Merkmale nicht die absolute Höhe derer wirtschaftlichen Gewichte ausschlaggebend ist, sondern das relative Verhältnis der wirtschaftlichen Gewichte zueinander.

Der naturale Zuchtfortschritt pro Jahr der Milchmerkmale Fettmenge (Fkg) und Eiweißmenge (Ekg) sank zwischen den Varianten GZW-2004 und GZW-2008 von  $18,18 s_a \times 100$  auf  $16,95 s_a \times 100$  bzw. von  $19,90 s_a \times 100$  auf  $19,66 s_a \times 100$ . Der stärkere Rückgang beim Merkmal Fettmenge liegt in der Verschiebung der wirtschaftlichen Gewichte begründet. Hier wurde das wirtschaftliche Gewicht der Fettmenge von 16,75 € auf 7,84 € stark gesenkt, während jenes für die Eiweißmenge von 53,55 € auf 62,90 € angehoben wurde. Der Anstieg des naturalen Zuchtfortschritts des Merkmals Eiweiß-Prozent (Epr) von  $-0,24 s_a \times 100$  auf  $1,45 s_a \times 100$  pro Jahr, trotz unverändertem wirtschaftlichen Gewicht von 7,72 €, erklärt sich durch die Korrelation zwischen Eiweiß-Prozent und den Merkmalen Fettmenge und Nutzungsdauer von jeweils  $-0,1$ . Die Merkmale Fettmenge und Nutzungsdauer sind in ihrem naturalen Zuchtfortschritt pro Jahr abgesunken und verhalten, aufgrund der negativen Korrelation zum Merkmal Eiweiß-Prozent, diesem zu einem leichten Anstieg.

Der leichte Rückgang des Anteils der Fleischmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt von 0,40 % auf 0,30 % spiegelt auffällig gut die leichte Rücknahme des wirtschaftlichen Gewichts des Merkmalsblocks Fleisch wider. Der Anteil der Fleischmerkmale an der Summe der wirtschaftlichen Gewichte sank ebenso um 0,1 Prozentpunkte von 5,10 % auf 5,00 %. Die naturalen Zuchtfortschritte der Fleischmerkmale zeigen in den Varianten GZW-2004 und GZW-2008 wenig Unterschied. Es zeigen allerdings alle drei Merkmale (NTZ, AUS und HKL), die in beiden Planungsvarianten vertreten sind, eine leichte Steigerung des naturalen Zuchtfortschritts pro Jahr. Die monetären Zuchtfortschritte pro Jahr für die Einzelmerkmale im Fleisch-Block sind zwischen den beiden Planungsvarianten nicht miteinander vergleichbar, da der Gesamtzuchtwert im Jahr 2004 in puncto Fleischmerkmale anders zusammengestellt war.

Die Veränderung der wirtschaftlichen Gewichte wirkte sich in der Variante GZW-2008 positiv auf die Merkmale im Fitness-Block aus. Der Anteil dieser am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr stieg von 5,50 % auf 7,10 %. Die naturalen Zuchtfortschritte konnten jedoch nur für die Merkmale Persistenz (PERS), maternaler Kalbeverlauf (KVLm), maternale Totgeburtenrate (TOTm) und Zellzahl (ZZ) verbessert werden. Bei den restlichen Fitnessmerkmalen sank der naturale Zuchtfortschritt leicht ab. Aufgrund der Einführung des maternalen Fruchtbarkeits-Index sind dessen Werte nicht direkt mit jenen der maternalen Fruchtbarkeit (FRUm) der Variante GZW-2004 vergleichbar. Auch wenn der Anteil der Fitnessmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt gesteigert werden konnte, fällt auf, dass die Merkmale maternale Fruchtbarkeit (bzw. seit 2008 maternaler Fruchtbarkeits-Index), paternaler Kalbeverlauf, paternale Totgeburtenrate und Zellzahl nach wie vor einen negativen naturalen Zuchtfortschritt aufweisen.

Der naturale Zuchtfortschritt für das durchschnittliche Minutengemelk (DMG) konnte aufgrund der Reduzierung des wirtschaftlichen Gewichtes in der Variante GZW-2008 etwas gesenkt werden und weist einen Wert von  $5,07 s_a \times 100$  auf.

Wie bereits im Abschnitt 8.1 für die Rasse Fleckvieh besprochen, sind die naturalen Zuchtfortschritte für Fitnessmerkmale alle sehr nahe am Nullpunkt bzw. derzeit sogar leicht darunter. Dies bedeutet, dass die derzeit verwendeten wirtschaftlichen Gewichte die negative

Entwicklung im Bereich der Fitnessmerkmale bestenfalls verlangsamen oder stoppen können. Mit einer Verbesserung der Fitnessmerkmale ist aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Zuchtplanungsrechnung allerdings nicht zu rechnen.

### 9.1.1 Entwicklungstrend der Fruchtbarkeitsmerkmale

Tabelle 9.2 auf der nächsten Seite stellt der Planungsvariante GZW-2008 eine zusätzliche Berechnungsvariante mit Berücksichtigung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale (GZW-2008-FRU) gegenüber. Eine Beschreibung der Planungsvariante GZW-2008-FRU befindet sich im Abschnitt 7.2.4 auf Seite 84.

Die Planungsvariante GZW-2008 wurde bereits im vorangegangenen Abschnitt besprochen. Tabelle 9.2 dient einzig der Präsentation der Ergebnisse der Variante GZW-2008-FRU und dem direkten Vergleich mit den Ergebnissen der Zuchtplanungsrechnung ohne Miteinbeziehung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale. Wie bereits im Abschnitt 8.1.1 auf Seite 91 für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria erklärt, sollen die beiden Varianten möglichst wenig Unterschiede aufweisen und bloß eine zusätzliche Information über die Entwicklungstendenz der Fruchtbarkeitsmerkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen ( $NR_{Ka}$ ), Non-Return-Rate 56 für Kühe ( $NR_{Ku}$ ), Verzögerungszeit für Kalbinnen ( $VZ_{Ka}$ ) und Verzögerungszeit für Kühe ( $VZ_{Ku}$ ) bieten. Auf die Problematik der Doppelberücksichtigung von Merkmalen in den Zuchtplanungsrechnungen aufgrund der Einbindung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale zusätzlich zum Fruchtbarkeits-Index und die sich daraus ergebenden Folgen für die Interpretation der Ergebnisse wurde ebenfalls bereits im Abschnitt 8.1.1 hingewiesen.

Die Ergebnisse der Planungsvariante GZW-2008-FRU zeigen für das Zuchtprogramm Braunvieh Austria ein ähnliches Bild wie für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria. Die ausgewiesenen Zuchtfortschritte für die Merkmale des Gesamtzuchtwertes sind sehr ähnlich jenen der Variante GZW-2008. Dies entspricht der Zielsetzung dieser Planungsvariante. Bloß der Fruchtbarkeits-Index (FRUm) zeigt sich von der Einbindung der Fruchtbarkeits-Einzelmerkmale beeinflusst. Dies ist ein Indiz für eine leichte Überschätzung des Zuchtfortschritts für sämtliche Fruchtbarkeitsmerkmale (vgl. Abschnitt 8.1.1).

Für die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen ( $NR_{Ka}$ ), Non-Return-Rate 56 für Kühe ( $NR_{Ku}$ ), Verzögerungszeit für Kalbinnen ( $VZ_{Ka}$ ) und Verzögerungszeit für Kühe ( $VZ_{Ku}$ ) wurde ein natürlicher Zuchtfortschritt von  $2,04 s_a \times 100$  bis  $2,49 s_a \times 100$  ausgewiesen. In für die jeweiligen Merkmale „üblichen“ Einheiten umgerechnet, hieße dies für die Non-Return-Raten einen jährlichen natürlichen Zuchtfortschritt von etwa 0,09 bis 0,14 Prozentpunkte und für die Verzögerungszeit einen jährlichen natürlichen Zuchtfortschritt von etwa 0,11 bis 0,19 Tage.

**Tabelle 9.2:** Natürlicher Zuchtfortschritt pro Jahr (natZF/J, in  $s_a \times 100$ ), monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (monZF/J, in €) sowie der relative Anteil der Merkmale und der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr (Summe monZF/J) in Prozent für die Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> des Zuchtprogramms **Braunvieh Austria** im Jahr 2008 verglichen mit der Planungsvariante GZW-2008-FRU, welche zusätzlich den monetären Zuchtfortschritt für die Einzelmerkmale des Fruchtbarkeits-Index berechnet

Merkmal	Einheit	GZW-2008			GZW-2008-FRU				
		natZF/J	monZF/J	Anteil in %	natZF/J	monZF/J	Anteil in %		
<b>Milch</b>									
Fkg	kg	16,95	1,33	8,80	91,50	16,94	1,33	8,80	90,90
Ekg	kg	19,66	12,37	82,00		19,63	12,35	81,40	
Epr	%	1,45	0,11	0,70		1,44	0,11	0,70	
<b>Fleisch</b>									
NTZ	g	3,94	0,14	0,90	0,30	3,91	0,14	0,90	0,30
AUS	%	-3,06	-0,07	-0,50		-3,03	-0,07	-0,50	
HKL	Kl.	-0,94	-0,02	-0,10		-0,85	-0,02	-0,10	
<b>Fitness</b>									
ND	Tage	4,36	1,14	7,60	7,10	4,31	1,13	7,40	7,70
PERS	$s_a$	3,23	0,14	0,90		3,14	0,14	0,90	
FRUm	P.	-1,01	-0,14	-0,90		-0,14	-0,02	-0,10	
KVLp	Kl.	-2,63	-0,04	-0,30		-2,61	-0,04	-0,30	
KVLm	Kl.	4,71	0,07	0,50		4,69	0,07	0,50	
TOTp	%	-0,15	-0,01	0,00		-0,16	-0,01	-0,10	
TOTm	%	2,24	0,11	0,70		2,23	0,11	0,70	
ZZ	$s_a$	-1,26	-0,21	-1,40		-1,29	-0,21	-1,40	
<b>Melkbarkeit</b>									
DMG	$s_a$	5,07	0,16	1,10	1,10	4,99	0,16	1,10	1,10
<b>Summe monZF/J</b>			<b>15,09</b>	100,00	100,00		<b>15,16</b>	100,00	100,00
<b>Merkmale des Fruchtbarkeits-Index<sup>2</sup></b>									
NR <sub>Ka</sub>	%					2,18			
NR <sub>Ku</sub>	%					2,48			
VZ <sub>Ka</sub>	Tage					2,04			
VZ <sub>Ku</sub>	Tage					2,49			

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Braunvieh 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschlächtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler und maternaler Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Der Fruchtbarkeits-Index beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kalbinnen und Kühe (NR<sub>Ka</sub> und NR<sub>Ku</sub>), Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe (VZ<sub>Ka</sub> und VZ<sub>Ku</sub>) sowie die Rastzeit, welche aufgrund von Schwierigkeiten bei der Erstellung einer positiv definiten Korrelationsmatrix in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden konnte.

## 9.2 Selektion nach Milch- und Fleischwert

In Tabelle 9.3 auf der nächsten Seite werden die Ergebnisse der Planungsvarianten GZW-2008, MFW-2008 und MW-2008 einander gegenüber gestellt. Wie im Abschnitt 7.2 auf Seite 83 beschrieben, gehen alle drei Varianten davon aus, dass alle wirtschaftlichen Gewichte zwar bekannt sind, allerdings stehen nicht für alle Merkmale Daten aus der Leistungsprüfung zur Verfügung bzw. werden vorhandene Daten bei der Selektion nicht berücksichtigt. Diese Szenarien versuchen darzustellen, wie sich die einzelnen naturalen und monetären Zuchtfortschritte entwickelten, wenn die Fitnessmerkmale bzw. die Fitness- und die Fleischmerkmale bei der Selektion der Tiere nicht berücksichtigt würden.

Verglichen mit der Planungsvariante GZW-2008 weisen die Merkmalskomplexe Milch, Fleisch und Melkbarkeit in der Variante MFW-2008 höhere naturale und monetäre Zuchtfortschritte pro Jahr auf. Aufgrund des starken Rückgangs der Zuchtfortschritte für die Fitnessmerkmale führt dies trotzdem zu einem Rückgang des gesamten monetären Zuchtfortschritts von 15,09 € auf 13,63 € pro Jahr. In Prozent ausgedrückt beträgt dieser Rückgang 9,67 % des monetären Zuchtfortschritts der Variante GZW-2008.

Die in Prozent ausgedrückten Anteile der Merkmalskomplexe am gesamten monetären Zuchtfortschritt einer Planungsvariante zeigen eine massive Verschiebung des Zuchtfortschritts zu Gunsten der Milchmerkmale und zu Lasten der Fitnessmerkmale. Die naturalen Zuchtfortschritte zeigen denselben Trend. Ausgedrückt in „üblichen“ Einheiten beträgt z. B. der naturale Zuchtfortschritts-Zuwachs für die Eiweißmenge (Ekg) 0,41 kg und der Zuchtfortschritts-Rückgang für die Nutzungsdauer (ND) 12,08 Tage. Dieser Vergleich zeigt, dass der zusätzliche Zuchtfortschritts-Zuwachs für die Milchmerkmale in naturalen Einheiten verschwindend klein ausfällt, während die Nicht-Berücksichtigung der Fitnessmerkmale zu einer deutlich schlechteren Entwicklung bei den Fitnessmerkmalen führt.

Der naturale Zuchtfortschritt pro Jahr für die Merkmale Fettmenge (Fkg) und Eiweißmenge (Ekg) steigt im Vergleich der Varianten GZW-2008 und MFW-2008 von  $16,95 s_a \times 100$  auf  $19,08 s_a \times 100$  bzw. von  $19,66 s_a \times 100$  auf  $22,08 s_a \times 100$ . Der naturale Zuchtfortschritt des Merkmals Eiweiß-Prozent (Epr) wird ebenfalls positiv beeinflusst und steigt von  $1,45 s_a \times 100$  auf  $1,72 s_a \times 100$ . In der Tabelle 9.3 ist ersichtlich, dass auch der monetäre Zuchtfortschritt ansteigt. Der Anteil der Milchmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt der Variante MFW-2008 steigt jedoch sehr stark an, da bei etwa gleich bleibendem Anteil der Fleischmerkmale, der Anteil der Fitnessmerkmale sogar einen stark negativen Wert annimmt.

Laut Zuchtprogramm Braunvieh Austria besagt das Zuchtziel, dass die Fleischleistung der Rasse Braunvieh erhalten bleiben soll. Dementsprechend sind die Fleischmerkmale im Gesamtzuchtwert weniger stark gewichtet (5,1 % der Summe an wirtschaftlichen Gewichten) als zum Beispiel bei der Rasse Fleckvieh. Aufgrund der schwachen Gewichtung der Fleischmerkmale profitieren diese kaum von der Nicht-Berücksichtigung der Fitnessmerkmale bei der Selektion.

In der Planungsvariante MFW-2008 fallen die jährlichen Zuchtfortschritte für sämtliche Fitnessmerkmale auf Null bzw. großteils sogar unter Null. Die einzige Ausnahme stellt das Merkmal maternaler Kalbeverlauf (KVLm) dar. Der naturale Zuchtfortschritt für den maternalen Kalbeverlauf fällt im Vergleich zu GZW-2008 zwar auch stark ab, bleibt mit einem Wert von  $2,43 s_a \times 100$  aber noch im positiven Bereich. Dies liegt daran, dass der maternale

**Tabelle 9.3:** Vergleich des naturalen Zuchtfortschritts (natZF/J, in  $s_a \times 100$ ) und des monetären Zuchtfortschritts (monZF/J, in €) pro Jahr sämtlicher Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> des Zuchtprogramms **Braunvieh Austria** im Jahr 2008 bei Selektion nach Gesamtzuchtwert (GZW-2008), Milch- und Fleischwert (MFW-2008) oder Milchwert (MW-2008) sowie der relative Anteil der Merkmalsgruppen Milch, Fleisch, Fitness und Melkbarkeit am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr (Summe monZF/J) in Prozent

Merkmal	Einheit	GZW-2008			MFW-2008			MW-2008		
		natZF/J	monZF/J	%	natZF/J	monZF/J	%	natZF/J	monZF/J	%
<b>Milch</b>										
Fkg	kg	16,95	1,33	91,50	19,08	1,50	113,90	19,19	1,50	114,90
Ekg	kg	19,66	12,37		22,08	13,89		22,21	13,97	
Epr	%	1,45	0,11		1,72	0,13		1,73	0,13	
<b>Fleisch</b>										
NTZ	g	3,94	0,14	0,30	4,25	0,15	0,50	2,24	0,08	-0,20
AUS	%	-3,06	-0,07		-2,92	-0,07		-3,38	-0,08	
HKL	Kl.	-0,94	-0,02		-0,51	-0,01		-1,12	-0,03	
<b>Fitness</b>										
ND	Tage	4,36	1,14	7,10	-2,35	-0,61	-15,70	-2,44	-0,64	-16,10
PERS	$s_a$	3,23	0,14		0,00	0,00		0,00	0,00	
FRUm	% / P.	-1,01	-0,14		-4,40	-0,62		-4,50	-0,63	
KVLp	Kl.	-2,63	-0,04		-2,40	-0,04		-2,25	-0,03	
KVLm	Kl.	4,71	0,07		2,43	0,04		2,25	0,03	
TOTp	%	-0,15	-0,01		-0,19	-0,01		0,00	0,00	
TOTm	%	2,24	0,11		0,00	0,00		0,00	0,00	
ZZ	$s_a$	-1,26	-0,21		-5,53	-0,90		-5,63	-0,92	
<b>Melkbarkeit</b>										
DMG	$s_a$	5,07	0,16	1,10	5,52	0,18	1,30	5,62	0,18	1,30
<b>Summe monZF/J</b>		<b>15,09</b> 100,00			<b>13,63</b> 100,00			<b>13,58</b> 100,00		
<b>% GZW<sup>2</sup></b>		<b>100,00 %</b>			<b>90,33 %</b>			<b>90,01 %</b>		

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Braunvieh 2008 beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler und maternaler Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Summe monZF/J der Selektionsvariante im Vergleich zur Summe monZF/J bei Selektion nach Gesamtzuchtwert.

Kalbeverlauf als einziges Fitnessmerkmal eine positive Korrelation (0,1) zu den Milchleistungsmerkmalen aufweist. Den höchsten naturalen Zuchtfortschritts-Rückgang weisen die Merkmale Nutzungsdauer (ND) und Zellzahl (ZZ) mit einer Differenz zwischen GZW-2008 und MFW-2008 von  $6,71 s_a \times 100$  bzw.  $4,27 s_a \times 100$  auf.

Aufgrund der positiven Korrelation von 0,25 zwischen dem durchschnittlichen Minutengemelk (DMG) und den Milchleistungsmerkmalen steigt der naturale Zuchtfortschritt für dieses Merkmals von  $5,07 s_a \times 100$  auf  $5,52 s_a \times 100$  an, obwohl das Merkmal durchschnittliches Minutengemelk nicht mehr bei der Selektion berücksichtigt wird. Dies würde eine noch schnellere Steigerung des durchschnittlichen Minutengemelks bedeuten. Eine weitere Steigerung wird heutzutage allerdings bereits von vielen Züchtern als unerwünscht erachtet.

Der Rückgang des monetären Zuchtfortschritts der Merkmalsgruppe Fitness um einen Wert von etwa  $-3,20 \text{ €}$  pro Jahr ist beinahe doppelt so hoch wie der Anstieg in allen anderen Merkmalen zusammen ( $1,74 \text{ €}$ ). Dadurch ergibt sich ein Rückgang des gesamten monetären Zuchtfortschritts von  $15,09 \text{ €}$  auf  $13,63 \text{ €}$  pro Jahr. Dies entspricht  $90,33 \%$  des gesamten monetären Zuchtfortschritts der Variante GZW-2008.

### 9.3 Selektion nach Milchwert

Neben der Variante MFW-2008 wird in der Tabelle 9.3 auf der vorherigen Seite auch die Planungsvariante MW-2008 mit der Referenz-Variante GZW-2008 verglichen. In der Planungsvariante MW-2008 werden nur mehr die Leistungsprüfungs-Daten für die Milchleistungsmerkmale bei der Selektion der Zuchttiere herangezogen (siehe Abschnitt 7.2.3 auf Seite 84).

In der Variante MW-2008 wird der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr nur mehr vom Merkmalsblock Milch und zu einem kleinen Anteil vom Merkmal durchschnittliches Minutengemelk (DMG) getragen. Bloß die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), maternaler Kalbeverlauf (KVLm) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG) weisen einen positiven Zuchtfortschritt auf. Der Zuchtfortschritt aller anderen Merkmale ist negativ bzw. liegt genau bei Null. Dies führt zu einem Rückgang des gesamten monetären Zuchtfortschritts im Vergleich zur Planungsvariante GZW-2008 um  $9,99 \%$ . Die Unterschiede zur Variante MFW-2008 fallen sehr gering aus.

Gegenüber der Variante GZW-2008 ist der Anteil des Merkmalsblocks Milch am gesamten monetären Zuchtfortschritt pro Jahr von  $91,50 \%$  auf  $114,90 \%$  angewachsen. Auch wenn die Fettmenge (Fkg) und die Eiweißmenge (Ekg) bezüglich des naturalen Zuchtfortschritts sehr ähnlich sind ( $19,19 s_a \times 100$  bzw.  $22,21 s_a \times 100$ ), trägt die Eiweißmenge aufgrund des höheren wirtschaftlichen Gewichtes einen viel größeren Beitrag zum monetären Zuchtfortschritt bei. Der naturale Zuchtfortschritt für das Merkmal Eiweiß-Prozent (Epr) steigt von  $1,45 s_a \times 100$  auf  $1,73 s_a \times 100$  an.

Nachdem in der Planungsvariante MW-2008 auch die Fleischmerkmale nicht mehr bei der Selektion der Zuchttiere berücksichtigt werden, fällt der in den Varianten GZW-2008 und MW-2008 noch leicht positive Zuchtfortschritt des Merkmalsblocks Fleisch auf unter Null. Das Merkmal Nettotageszunahme (NTZ) ist das einzige Fleischleistungsmerkmal, das noch einen positiven Zuchtfortschritt ( $2,24 s_a \times 100$ ) aufweist, da es zu den Milchleistungsmerkmalen mit einem Wert von 0,1 leicht positiv korreliert ist. Aufgrund der Ergebnisse der Zuchtplanungsrechnungen ist davon auszugehen, dass eine Nicht-Berücksichtigung der

Fleischmerkmale bei der Selektion der Tiere zu einer negativen Entwicklung der Merkmale Ausschachtung (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) führen würde.

Da die Fitnessmerkmale bereits in der Planungsvariante MFW-2008 keine Berücksichtigung in der Selektion mehr fanden, unterscheiden sich die naturalen Zuchtfortschritte für diese Merkmale in der Variante MW-2008 kaum von jenen der Variante MFW-2008. Die sichtbaren Veränderungen zwischen diesen beiden Varianten fußen nur noch auf den genetischen Korrelationen zu den anderen Merkmalen. Auch wenn der Rückgang des naturalen Zuchtfortschritts für manche Merkmale (KVLp und TOTp) etwas geringer ausfällt als bei der Variante MFW-2008, sinkt der Anteil der Fitnessmerkmale am gesamten monetären Zuchtfortschritt noch weiter ab und liegt nur mehr bei  $-16,10\%$ .

Aufgrund der positiven Korrelation ( $0,25$ ) zwischen dem Merkmal durchschnittliches Minutengemelk (DMG) und den Milchleistungsmerkmalen steigt der naturale Zuchtfortschritt auf  $5,62 s_a \times 100$  pro Jahr und der Anteil am gesamten monetäre Zuchtfortschritt auf  $1,30\%$  an.

Der gesamte monetäre Zuchtfortschritt der Planungsvariante MW-2008 weist einen Wert von  $13,58\text{€}$  auf. Im Vergleich zur Variante GZW-2008 stellt dies einen Rückgang um  $9,99\%$  dar. Die Varianten MFW-2008 und MW-2008 unterscheiden sich bezüglich des gesamten monetären Zuchtfortschrittes nur sehr gering. Aufgrund der geringen wirtschaftlichen Gewichte der Fleischmerkmale liegt der gesamte monetäre Zuchtfortschritt für MW-2008 nur  $0,37\%$  unter dem von MFW-2008.

# **Teil IV**

## **Schlussbetrachtungen**

# 10 Handlungsempfehlungen für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria

Mit der Einführung des Monitorings der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria auf Basis der Empfehlung von SÖLKNER et al. (2000a) wurde ein wichtiger Grundstein für die Weiterentwicklung der Rinderzucht in Österreich gelegt. Die vorliegenden internen Jahresberichte stellen eine gute Grundlage für die laufende Kontrolle und Anpassung der Zuchtprogramme sowie der einzelnen züchterischen Tätigkeiten und Entscheidungen dar. Der Großteil der getätigten Handlungsempfehlungen gelten für beide Zuchtprogramme, sind in diesem Kapitel allerdings explizit für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria ausgesprochen. Im Kapitel 11 auf Seite 110 wird darauf hingewiesen, welche zusätzlichen Empfehlungen für das Zuchtprogramm Braunvieh Austria getätigt werden können. Im Kapitel 12 auf Seite 112 werden für beide Rassen die Auswirkungen der Einführung des maternalen Fruchtbarkeits-Index besprochen.

Anhand von drei Beispielen sollen mögliche Bereiche mit Verbesserungspotential genannt und genauer beschrieben werden.

1. Im Wesentlichen gilt es, die beim Start des Zuchtprogramms Fleckvieh Austria vereinbarten Parameter (siehe Seite 19) auch in die Praxis umzusetzen. Bei einigen Parametern ist dies in den letzten 10 Jahren bereits sehr gut gelungen, bei anderen sind zumindest Anstrengungen diesbezüglich erkennbar. Manche Parameter sind allerdings von den vereinbarten Zielwerten noch weit entfernt.

Beispiele für eine positive Entwicklung in den Jahren 2002 bis 2009 sind (1) der Anteil aus Embryotransfer stammender Teststiere (Zielwert: 30 %, derzeit: über 60 %), (2) die Steigerung des Anteils der aus gezielter Paarung stammender Teststiere (2002: 71,7 %, 2009: 86,9 %), (3) die rasche Ausgabe des Teststier-Spermas, der trotz leicht negativer Entwicklung auf einem sehr hohen Niveau gehalten werden konnte und (4) die positive Tendenz bei der Anzahl von Besamungen je Teststier. Diese konnte in den Jahren 2002 bis 2008 von 557 auf 603 gesteigert werden. Für die Zukunft wäre allerdings wünschenswert, wenn die Standardabweichung der Anzahl von Besamungen je Teststier gesenkt werden könnte – d.h. dass die Einsatzhäufigkeit der Teststiere gleichmäßiger verteilt wäre.

Die Entwicklung der Anzahl selektierter Teststiermütter ist ebenfalls sehr erfreulich (2002: 2.237, 2009: 1.326). Es gilt allerdings anzumerken, dass der von SÖLKNER et al. (2000a) berechnete Zielwert von 1.500 Teststiermüttern einem 30 %-igen Einsatz von ET-Teststieren entspricht. Bei der derzeitigen Einsatzhäufigkeit von über 60 % entspräche die Anzahl benötigter Teststiermütter laut SÖLKNER et al. nur mehr 820 Kühe. Folglich wäre ein weiteres Absenken der Anzahl selektierter Teststiermütter durchaus empfehlenswert.

Weniger erfreulich ist die Entwicklung (1) der Anzahl selektierter Teststierväter (Zielwert: 8 TSV, schwankte in den Jahren 2002 bis 2009 zwischen 11 und 19 TSV), (2) die Anzahl selektierter Teststiere (Zielwert: 140 TS, im gesamten Beobachtungszeitraum über 180 TS), (3) der Testanteil (Zielwert: 25 %, sank mittlerweile unter 20 %) und (4) die Anzahl eingesetzter Altstiere. Diese ist mit einer Anzahl von knapp 2.500 Stieren weit über dem Zielwert von 80 Stieren (inkl. ausländischer Altstiere). Selbst wenn man berücksichtigt, dass bloß ca. 200 Altstiere bei mehr als 100 künstlichen Besamungen pro Jahr eingesetzt wurden, ist dies noch immer viel zu hoch im Vergleich zum Zielwert. Außerdem verursacht die Bereitstellung einer derart hohen Anzahl von Stieren, die zudem noch kaum genutzt werden, hohe Kosten. Die ökonomische Bewertung dieses Sachverhalts obliegt allerdings primär den Besamungsstationen.

2. Im Abschnitt 5.2 auf Seite 37 wurde gezeigt, dass die durchschnittlichen Zuchtwerte der Selektionsgruppen Teststierväter, Teststiermütter und Teststiere oftmals Schwankungen unterlagen. Da der geschätzte Gesamtzuchtwert eines Tieres dessen ökonomischen züchterischen Wert darstellt, sollte der Gesamtzuchtwert als primäres Entscheidungsmerkmal für die Selektion der Tiere herangezogen werden. Ausnahmen von dieser Regel sollten nur in Einzelfällen gemacht werden oder eventuell bei Merkmalen die besonderer Aufmerksamkeit bedürfen – z. B. Fruchtbarkeit. Diesbezüglich ist speziell bei der Selektion der Teststierväter die Auswahl von Stieren mit Zuchtwerten für das Merkmal maternale Fruchtbarkeit von unter 100 Indexpunkten zu hinterfragen.
3. Einen wesentlichen Einflussfaktor des Zuchtfortschritts stellt das Generationsintervall dar. Hier kann dem Zuchtprogramm Fleckvieh Austria ein großes Lob ausgesprochen werden. In den Jahren 2002 bis 2009 konnte das Durchschnittsalter der Väter und der Mütter der Teststiere kontinuierlich gesenkt werden (siehe Abbildung 5.12 auf Seite 46). Bei den Vätern der Teststiere zeigt ebenfalls die Standardabweichung des Durchschnittsalters eine rückläufige Tendenz. Dies wäre auch für die Teststiermütter wünschenswert. Das in den internen Jahresberichten ausgewiesene Durchschnittsalter (und dessen Standardabweichung) der eingesetzten Altstiere stieg in den Jahren 2002 bis 2009 an. Dieser Wert ist allerdings unter der Tatsache, dass das Alter nicht nach der Einsatzhäufigkeit der Stiere gewichtet wurde, kritisch zu interpretieren. Eine Gewichtung des Alters der eingesetzten Altstiere nach deren Einsatzhäufigkeit wäre für die Erstellung der internen Jahresberichte zu empfehlen.

Wie im Abschnitt 5.1 auf Seite 27 beschrieben, weist der Großteil der Merkmale im Gesamtzuchtwert eine positive Entwicklungstendenz auf. Für manche Merkmale müssen die Entwicklungen allerdings kritisch betrachtet werden. Dies betrifft speziell die Fruchtbarkeitsmerkmale, den Kalbeverlauf und die Totgeburtenrate sowie das durchschnittliche Minutenmelk, das in der Praxis von Landwirten bereits des öfteren als zu hoch bezeichnet wird. Eine nachhaltige und in der Praxis auch merkbare Verbesserung der Fitnessmerkmale, speziell der Fruchtbarkeitsmerkmale, wird ohne ein Überdenken der wirtschaftlichen Gewichte kaum möglich sein. Ein solches Überdenken wird wohl auch aufgrund steigender Energiepreise und den daraus resultierenden steigenden Kraftfutterkosten notwendig werden.

# 11 Handlungsempfehlungen für das Zuchtprogramm Braunvieh Austria

Großteils gelten für das Zuchtprogramm Braunvieh Austria ähnliche Handlungsempfehlungen wie für das Zuchtprogramm Fleckvieh Austria. Zusätzlich soll noch auf drei Themenbereich gesondert eingegangen werden.

1. Die beobachteten Parameter weisen im Zuchtprogramm Braunvieh Austria vielfach starke Schwankungen auf und lassen deshalb oftmals keine klaren Entwicklungstendenzen erkennen. Auch wenn eventuell ein Teil dieser Fluktuationen in der kleineren Populationsgröße (im Vergleich zu Fleckvieh Austria) begründet liegt, liegt doch der Schluss nahe, dass die Zuchtziele von Braunvieh Austria oftmals nicht mit der nötigen Disziplin verfolgt werden. Durch diesen Mangel an Kontinuität kann das mögliche Potential an Zuchtfortschritt nicht vollständig ausgeschöpft werden. In diesem Zusammenhang muss von allen am Zuchtprogramm beteiligten Partner eingefordert werden, die notwendige Beständigkeit in der Einhaltung der Zielwerte für die Programm-Parameter und der Auswahl an Zuchttieren zu erbringen.
2. Die von SÖLKNER et al. (2000a) vorgeschlagenen Zielwerte der Programmparameter werden in der Praxis unterschiedlich genau eingehalten. Dabei ist in machen Bereichen den Verantwortlichen im Zuchtprogramm Braunvieh Austria durchaus zu gratulieren. Zum Beispiel wird die Anzahl von zu selektierenden Teststieren hervorragend eingehalten (Zielwert: 45 Teststiere, in den Jahren 2002 bis 2009 nur einmal leicht überschritten) und die Geschwindigkeit der Ausgabe des Teststier-Spermas konnte im Beobachtungszeitraum stark verbessert werden.

Der Testanteil liegt mit Werten über 20 % in einer annehmbaren Höhe, erreicht allerdings nicht den Zielwert von 30 %. Ähnlich wie bei der Rasse Fleckvieh konnte die Anzahl der selektierten Teststiermütter im Zuchtprogramm Braunvieh Austria unter den Zielwert von 180 Teststiermütter abgesenkt werden (2002: 344 TSM, 2008: 172 TSM). Dieser Wert entspricht laut SÖLKNER et al. (2000a) allerdings der Anzahl benötigter Teststiermütter bei 15%-igen Einsatz von Embryotransfer (ET) bei der Erstellung der nächsten Teststier-Generation. Beim derzeitigen ET-Einsatz von über 60 % sollten allerdings bloß noch 116 Teststiermütter selektiert werden.

Bei der Selektion der Teststierväter wurde hingegen der Zielwert von 6 selektierten Teststiervätern zum Einsatz im jeweiligen Jahr stark unterschritten (zwischen 1 und 7 selektierte TSV, bis auf 2003 und 2004 immer unter 6 TSV). Außerdem sank der Anteil der aus gezielter Paarung stammenden Teststiermütter-Anpaarungen auf unter 60 % und die Verzögerungszeit zwischen Selektion und Einsatz der Teststierväter stieg in den Jahren 2002 bis 2009 von 527 auf 766 Tage an. Hier herrscht dringender Handlungsbedarf seitens der Zuchtorganisationen.

Bei der Anzahl eingesetzter Altstiere ist beim Zuchtprogramm Braunvieh Austria eine ähnliche Schiefelage wie bei Fleckvieh erkennbar: 2009 wurden 1.344 verschiedene Altstiere eingesetzt, davon konnten bloß 84 Stiere mehr als 100 Besamungen aufweisen (Zielwert: Einsatz von 24 Altstieren). Außerdem wurden in den Jahren 2004 bis 2007 kaum Stiere mit einem Gesamtzuchtwert über 112 Indexpunkten eingesetzt (vgl. Abbildung 6.14 auf Seite 70). In den letzten Jahren konnte diesbezüglich eine Trendwende festgestellt werden. Die Werte von 2002 werden allerdings noch immer nicht erreicht. Hier gilt es die Landwirte davon zu überzeugen, vermehrt züchterisch wertvollere Stiere einzusetzen.

3. Der dritte Bereich, bei dem dringender Handlungsbedarf besteht, betrifft das durchschnittliche Generationsintervall – speziell in der Selektionsgruppe Teststierväter. Aufgrund der immer wieder stattgefundenen Selektion von Teststieren mit sehr alten Vätern stieg das Durchschnittsalter und die dazugehörige Standardabweichung auf praktisch unmögliche Werte (z. B. Durchschnittsalter der Väter der Teststiere von 9,5 Jahren mit einer Standardabweichung von 6,0 Jahren im Jahr 2007). Teilweise kamen sogar noch Stiere mit einem Alter von über 35 Jahren als Väter von Teststieren zum Einsatz. Eine derartige Selektion von Tieren für die Weiterzucht führt unweigerlich zu einer unnötigen Verlängerung des Generationsintervalls.

# 12 Auswirkungen der Einführung des Fruchtbarkeits-Indexes

Die verschiedenen durchgeführten Varianten an Zuchtplanungsrechnungen zeigen, dass der 2008 eingeführt maternale Fruchtbarkeits-Index für die Darstellung der wichtigsten Merkmale der Fruchtbarkeit gut geeignet ist. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass aufgrund der Nicht-Berücksichtigung der Zwischenkalbezeit im Index, die Fähigkeit der Kuh eine Trächtigkeit aufrecht zu erhalten durch den Fruchtbarkeits-Index nicht dargestellt werden kann.

Die anfänglich leicht irritierenden Werte für den Zuchtfortschritt der Fruchtbarkeitsmerkmale in den Planungsvarianten GZW-2008-FRU (leicht positive Werte für die Einzelmerkmale im Fruchtbarkeits-Index und ein leicht negativer Wert für den Fruchtbarkeits-Index selbst) erklären sich aufgrund der vorgenommenen Art und Weise der Modellierung der Abhängigkeit dieser Werte in ZPLAN (vgl. Abschnitt 7.4 auf Seite 86).

Umgerechnet in die für die jeweiligen Merkmale „üblichen“ Werte zeigt sich, dass bei den Fruchtbarkeitsmerkmalen bei der derzeitigen Definition des Selektionsindex kaum mit Veränderung zu rechnen ist. Dies bedeutet, dass eine weitere Verschlechterung der Fruchtbarkeit nicht befürchtet werden muss. Für eine nachhaltige und vor allem in der Praxis merkbare Verbesserung der Fruchtbarkeit müssten allerdings in beiden Zuchtprogrammen das wirtschaftliche Gewicht für den maternalen Fruchtbarkeits-Index erhöht werden. Aufgrund der negativen Korrelation zwischen den Milch- und den Fruchtbarkeitsmerkmalen wäre bei einer maßgeblichen Erhöhung des wirtschaftlichen Gewichts für den Fruchtbarkeits-Index mit einem leichten Rückgang des Zuchtfortschrittes für die Milchmerkmale zu rechnen.

Die in den letzten Jahren durch die Landwirte durchgeführten Selektionsentscheidungen in Richtung des Einsatzes von Altstieren mit einem gutem Fitnesswert und gutem Zuchtwert für Fruchtbarkeit (vgl. Tabelle 5.11 auf Seite 40 und Tabelle 6.11 auf Seite 61) zeigen, dass die Wichtigkeit von guten Fruchtbarkeits-Vererbern in der Praxis erkannt wird.

Die durchgeführten Zuchtplanungsrechnungen zeigten auch, dass die für eine nachhaltige und in der Praxis spürbare Verbesserung der Fruchtbarkeit notwendige Erhöhung des wirtschaftlichen Gewichtes, nicht nur für Fruchtbarkeitsmerkmale, sondern auch für die meisten restlichen Fitnessmerkmale gilt.

Für die Argumentation und Begründung von wirtschaftlichen Gewichten bei der Diskussion mit den Vertretern von Zuchtverbänden sollten weniger die absoluten wirtschaftlichen Gewichte und deren anteilmäßige Beitrag am Gesamtzuchtwert, als viel mehr die daraus resultierenden Anteile am gesamten monetären Zuchtfortschritt bzw. die erreichbaren naturalen Zuchtfortschritte verwendet werden. Denn von Praktikern wird oft zu wenig wahrgenommen, dass man von wirtschaftlichen Gewichten allein – ohne der Kenntnis von Heritabilitäten und Korrelationen der jeweiligen Merkmale – niemals den daraus resultierenden Zuchtfortschritt auch nur annähernd ableiten kann.

# 13 Zusammenfassung

Mit dem Entschluss der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter und der Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzüchter die Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria einzuführen, wurde im Jahr 2000 ein wichtiger Schritt für die Weiterentwicklung der Fleckvieh- bzw. Braunviehzucht in Österreich gesetzt. Die vorliegende Arbeit gibt zehn Jahre nach deren Einführung Auskunft über den Erfolg der praktischen Umsetzung der beiden Zuchtprogramme. Im Wesentlichen fußt diese Arbeit auf dem Bericht von SÖLKNER et al. (2000a) und den Arbeiten von GREDLER (2004, 2008).

Gemeinsam mit dem Start der beiden Zuchtprogramme wurde ein Monitoring für die österreichischen Rinder-Zuchtprogramme eingeführt. Die ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H. wurde mit der Durchführung dieses Monitorings betraut. Seither werden von der ZuchtData die Ergebnisse der Leistungsprüfung sowie Evaluierungen der Zuchtprogramme für die Rinderrassen Fleckvieh, Braunvieh, Holstein, Pinzgauer und Grauvieh in sogenannten „internen Jahresberichten“ zusammen gefasst und den Zuchtorganisationen zur Verfügung gestellt. Für die Analysen in der vorliegenden Arbeit standen die internen Jahresberichte der Kontrolljahre 2001 (Beginn: Oktober 2000) bis 2009 (Beginn: Oktober 2008) zur Verfügung. Die Präsentation der Auswertungsergebnisse wurde allerdings größtenteils auf die Kontrolljahre 2002 bis 2009 beschränkt, da viele Daten vor dem Jahr 2002 aufgrund von Umstellungen in den Berechnungs- und Bewertungssystemen nicht mehr mit den heutigen Daten vergleichbar sind.

Die internen Jahresberichte erwiesen sich im Rahmen dieser Arbeit als geeignetes Mittel, die Entwicklung und die praktische Umsetzung der Zuchtprogramme darzustellen. Für beide Rassen kann festgehalten werden, dass die Einführung der Zuchtprogramme zu wesentlichen Verbesserungen im Bereich der Rinderzucht führte und in einigen Bereichen konnten für die Jahre 2002 bis 2009 konkrete Erfolge nachgewiesen werden. Zum Beispiel stieg bei beiden Rassen der Anteil der Teststiere aus Embryotransfer auf über 60 %, bei der Rasse Fleckvieh konnte der Anteil der aus gezielter Paarung stammenden Teststiere im Beobachtungszeitraum gesteigert werden und im Rahmen des Zuchtprogramms Braunvieh Austria konnte die Verzögerung bei der Ausgabe des Teststier-Spermas gesenkt werden.

Allerdings werden noch immer einige beschlossene Zielwerte für die Zuchtprogramme von den Zuchtorganisationen nicht eingehalten bzw. nicht erreicht. Im Zuchtprogramm Fleckvieh Austria betrifft dies speziell (1) die Anzahl selektierter Teststierväter (Zielwert: 8 TSV, schwankte zwischen 10 und 17 TSV), (2) die Anzahl selektierter Teststiere (Zielwert: 140 TS, schwankte zwischen 181 und 193 TS), (3) den Testanteil, der in den letzten Jahren auf unter 20 % sank (Zielwert: 25 %), und (4) die Anzahl eingesetzter Altstiere, die mit rund 200 eingesetzten AS mit mehr als 100 Besamungen noch immer weit über dem Zielwert von 80 AS liegt.

Vor noch größeren Herausforderungen steht das Zuchtprogramm Braunvieh Austria. Die wichtigste Forderung an die beteiligten Zuchtorganisationen stellt die Einhaltung der notwendigen Kontinuität und Eigen-Disziplin bei der Durchführung der Zuchtarbeit und der Einhaltung vereinbarter Zielwerte für entscheidende Parameter im Zuchtprogramm dar. Diese mangelnde Kontinuität zeigt sich besonders an den Parametern (1) Anzahl selektierter Teststierväter (Zielwert: 6 TSV, wurde bis auf das Jahr 2003 immer unterschritten), (2) Anteil aus gezielter Paarung stammender Teststiere (ist rückläufig), (3) Abstand zwischen Selektion und Einsatz der Teststierväter, (4) dem Testanteil, der in den letzten Jahren auf knapp über 20 % sank (Zielwert: 30 %) und (5) der Anzahl eingesetzter Altstiere (Zielwert: 24 AS, schwankte zwischen 84 und 103 eingesetzten AS mit mindestens 100 Besamungen). Außerdem fällt bei der Rasse Braunvieh auf, (6) dass die eingesetzten Altstiere speziell in den Jahren 2004 bis 2007 im Durchschnitt nur einen sehr niedrigen Gesamtzuchtwert aufweisen konnten. Der Anteil der Stiere mit einem GZW über 112 Indexpunkten sank im Jahr 2006 auf unter 25 %. Desweiteren führt der (7) Einsatz von sehr alten Stieren als Väter der Teststiere unweigerlich zu einem überhöhten Generationsintervall, das leicht verhindert werden könnte. In vereinzelt Fällen waren die Väter der Teststiere zum Zeitpunkt der Geburt dieser bereits über 30 Jahre alt.

Den Verantwortlichen beider Zuchtprogramme ist zu der Reduktion der Anzahl selektierter Teststiermütter zu gratulieren. Im Jahr 2008 konnten beide Zuchtprogramme erstmals den vereinbarten Zielwert erreichen (FV-2008: 1.404 TSM, BV-2008: 172 TSM). Allerdings wiesen SÖLKNER et al. (2000a) die Zielwerte von 1.400 TSM bzw. 180 TSM für einen Anteil der Teststiere aus Embryotransfer von 30 % bzw. 15 % aus. Die aktuellen Zielwerte (bei 60 % ET-TS) lägen bei 820 bzw. 116 Teststiermüttern.

Die zweite Aufgabenstellung dieser Arbeit war die Durchführung von Zuchtplanungsrechnungen mit Hilfe des Computerprogramms ZPLAN (WILLAM et al., 2008). Die wichtigsten Ergebnisse dieser Berechnungen sind in folgenden Punkten zusammengefasst:

1. Wie bereits von GREDLER (2004) nachgewiesen, kann durch die Einbeziehung der Fitness- und Fleischmerkmale in den Selektionsindex der monetäre Zuchtfortschritt erhöht werden.
2. Die im Jahr 2008 verwendeten wirtschaftlichen Gewichte führen im Vergleich zu den wirtschaftlichen Gewichten des Jahres 2002 bzw. 2004 zu einer Erhöhung des natürlichen Zuchtfortschritts bei den Fitnessmerkmalen und zu einem in der Praxis kaum spürbaren Rückgang des Zuchtfortschritts der Milchmerkmale.
3. Für eine nachhaltige und in der Praxis spürbare Verbesserung der Fruchtbarkeit, sowie dem Großteil der restlichen Fitnessmerkmale, wäre eine Erhöhung derer wirtschaftlichen Gewichte notwendig.

Für die Interpretation der von ZPLAN berechneten Zuchtfortschritte gilt es zu berücksichtigen, dass die Berechnungen auf viele mehr oder weniger sicher geschätzte Parameter beruhen. Speziell die absolute Höhe der Ergebnisse wird von den in der Praxis erreichbaren Zuchtfortschritten mit hoher Wahrscheinlichkeit abweichen. Sämtliche natürlichen Zuchtfortschritte nahe Null – dies betrifft speziell die Fitnessmerkmale – können in der Realität leicht das Vorzeichen wechseln und sich folglich entgegengesetzt der prognostizierten Richtung entwickeln. Die groben Entwicklungs-Trends der Merkmale werden allerdings von ZPLAN zuverlässig berechnet (vgl. GIERZINGER, 1996).

# 14 Summary

The decision to introduce the breeding programs “Fleckvieh Austria” and “Braunvieh Austria” for the cattle breeds Simmental and Brown Swiss in Austria became a milestone for cattle breeding in Austria. This decision was done in 2000 by the Austrian cattle breeding associations “Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter” and “Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzüchter”. The objective of this study was to take a look on the implementation of this breeding programs ten years after their launching. This study is mainly based on the report of SÖLKNER et al. (2000a) and the studies of GREDLER (2004, 2008).

A monitoring system for the Austrian cattle breeding programs was established also in 2000. This monitoring is done by the company “ZuchtData EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H.”, which publishes annual reports for the internal use in Austrian breeding associations. The results of the performance recording and analysis of the breeding programs for the cattle breeds Simmental (Fleckvieh), Brown Swiss (Braunvieh), Holstein, Pinzgauer and Grauvieh are the main objective of these reports. For the analysis in this study the reports of the years 2001 (based on the data of October 2000 – September 2001) up to 2009 (based on the data of October 2008 – September 2009) were used. But the results based on the report 2001 doesn't get published because of modifications in data evaluation.

In the case of both breeds the decision to introduce the new breeding programs turned out as the right and a successful way. During this study it was possible to point out many well done improvements of the breeding systems between the years 2002 and 2009. For instance in both breeds the proportion of test bulls produced by embryo transfer could get increased up to 60 %, for Simmental the proportion of test bulls sired by predefined mating increased and for Brown Swiss the time lag between selection of test bulls and mating them with a cow by artificial insemination could get reduced.

Apart from these improvements there are quite a number of parameters, which are not in the target range defined by the breeding program. Some parameters which doesn't fit with the default values for the breed Simmental are (1) the number of selected bulls for mating with bull dams (default value: 8 bulls, fluctuates in the range of 10 to 17 bulls), (2) the number of selected test bulls (default value: 140 test bulls, fluctuates in the range of 181 to 193 test bulls), (3) the proportion of recorded cows mated with test bulls (default value: 25 %, decreased in the last years to a value smaller than 20 %) and (4) the number of proven bulls used for artificial insemination (default value: 80 bulls, fluctuates in the range of 192 to 137 used bulls with more than 100 inseminations).

The breeding program “Braunvieh Austria” is faced with some more challenges. The most serious problem of the Brown Swiss breeding associations is to stick to the self-defined targets and default values. These lack of self-responsibility and continuity is shown by (1) the number of selected bulls for mating with bull dams (default value: 6 bulls, these value didn't get reached in the whole observation period), (2) the proportion of test bulls sired by predefined mating was regressive in the whole observation period, (3) the time

lag between selection of bulls and mating them with a bull dam, (4) the proportion of recorded cows mated with test bulls (default value: 30 %, decreased in the last years to a value slightly higher than 20 %) and (5) the number of proven bulls used for artificial insemination (default value: 24 bulls, fluctuates in the range of 84 to 103 used bulls with more than 100 inseminations). Additionally it sticks out that (6) the total merit index (TMI) of the proven Brown Swiss bulls used by artificial insemination and selected by the farmers is really low. The proportion of proven bulls with a TMI greater than 112 dropped in 2006 below 25 %. (7) One more problem of Brown Swiss is the usage of very old bulls as sires of test bulls. Some times the sires of test bulls were older than 30 years at the birth of their sons.

A big success for both breeding programs is the reduction of selected dams for mating with test bull sires. In 2008 both programs could reach the default value (Simmental – 2008: 1,404 dams, Brown Swiss – 2008: 172 dams). But SÖLKNER et al. (2000a) defined the default values of 1,400 resp. 180 dams for a proportion of test bulls produced by embryo transfer of 30 % resp. 15 %. For the current proportion of more than 60 % they defined a default value of 820 resp. 116 dams.

The second big objective of these study was to calculate the genetic gain per year (in natural unites and the monetary gain) for all traits in the selection index of different scenarios and to compare them. This was done by the computer program ZPLAN (WILLAM et al., 2008). A small summary of the most important results:

1. As already shown by GREDLER (2004), the monetary genetic gain per year is higher when beef traits and functional traits getting included in the selection index.
2. The economic weights used in 2008 resulted in a higher genetic gain per year in natural unites for functional traits than the economic weights used in 2002 resp. 2004. On the other hand the genetic gain per year for milk traits decreases a little bit.
3. To improve the fertility and most other functional traits in a appreciable way, an increase of their economic weights would be necessary.

For interpretation of the results of ZPLAN you must be aware of seeing the calculated genetic gains as fixed values. All calculations of ZPLAN are based on estimated input parameters and so their results will most likely deviate from the effects on outcome in real life. All genetic gains in natural unites that doesn't differ from zero in a significant way (e.g. most functional traits) can change their sign quite easily, which would also change the prognosticated tendency. Though the results of ZPLAN should get interpreted carefully, the prognosticated global trends of the traits are quite safe (cp. GIERZINGER, 1996).

**Teil V**  
**Anhang**

# A Tabellenanhang

## Tabellenanhang Monitoring Fleckvieh Austria

**Tabelle A.1:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Milchwert (MW), Milchmenge (Mkg), Fett-Prozent (Fpr) und Eiweiß-Prozent (EPR) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: Zucht-Data)

Jahrgang	GZW	MW	Mkg	Fpr	EPR
1996	79,4	75,6	-873	0,10 %	0,05 %
1997	81,7	78,1	-775	0,08 %	0,04 %
1998	83,3	80,5	-697	0,08 %	0,04 %
1999	85,4	83,2	-602	0,08 %	0,03 %
2000	87,4	85,4	-524	0,07 %	0,03 %
2001	90,2	88,4	-425	0,06 %	0,03 %
2002	93,6	91,2	-331	0,05 %	0,03 %
2003	96,1	94,1	-239	0,06 %	0,02 %
2004	98,8	96,6	-132	0,03 %	0,01 %
2005	101,2	99,1	-42	0,02 %	0,01 %
2006	104,5	102,0	65	0,00 %	0,00 %

**Tabelle A.2:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Milchwert (MW), Milchmenge (Mkg), Fett-Prozent (Fpr), Fettmenge (Fkg), Eiweiß-Prozent (EPR) und Eiweißmenge (Ekg) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrgang	GZW	MW	Mkg	Fpr	Fkg	EPR	Ekg
1994	85,4	84,6	-688	0,08 %	-23,9	0,06 %	-20,7
1995	90,6	88,5	-522	0,08 %	-17,4	0,05 %	-15,5
1996	91,3	90,0	-453	0,09 %	-13,4	0,04 %	-13,7
1997	91,8	92,8	-293	0,04 %	-10,0	0,01 %	-9,8
1998	94,2	94,9	-250	0,06 %	-7,1	0,03 %	-7,0
1999	98,0	97,9	-61	-0,02 %	-4,4	0,00 %	-2,5
2000	98,6	98,7	-107	0,04 %	-2,4	0,04 %	-1,6
2001	103,4	103,4	98	0,01 %	4,3	0,03 %	4,9
2002	108,5	105,5	176	0,00 %	6,8	0,02 %	7,7
2003	109,2	106,2	233	0,00 %	9,2	0,01 %	8,4
2004	111,5	108,0	314	-0,04 %	9,6	0,01 %	11,2

**Tabelle A.3:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Fleischwert (FW), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrgang	GZW	FW	NTZ	AUS	HKL
1994	85,4	99,9	97,4	100,4	103,3
1995	90,6	101,8	101,0	101,1	102,2
1996	91,3	100,0	98,6	100,1	101,8
1997	91,8	98,6	98,2	99,0	99,7
1998	94,2	99,5	100,3	99,9	98,1
1999	98,0	99,8	99,4	100,5	99,4
2000	98,6	99,8	100,0	99,3	100,0
2001	103,4	100,2	102,0	98,6	98,8
2002	108,5	100,7	102,6	99,2	98,5
2003	109,2	100,4	102,2	100,0	97,7
2004	111,5	100,7	102,1	99,9	98,5

**Tabelle A.4:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Fitnesswert (FIT), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler Kalbeverlauf (KVLp), maternaler Kalbeverlauf (KVLm), paternale Totgeburtenrate (TOTp), maternale Totgeburtenrate (TOTm), Zellzahl (ZZ) und Melkbarkeit (MBK) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge (Jahrg.) 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrg.	GZW	FIT	ND	PERS	FRUm	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZZ	MBK
1994	85,4	99,4	97,5	103,5	102,2	97,1	98,8	96,5	99,1	102,4	94,7
1995	90,6	101,1	99,0	103,7	103,4	100,2	99,2	98,6	99,9	101,1	97,3
1996	91,3	100,7	98,4	102,5	102,6	102,0	99,1	100,8	100,2	100,7	98,8
1997	91,8	97,4	97,4	99,8	100,8	100,7	98,0	99,1	99,8	98,3	101,3
1998	94,2	97,9	98,1	96,2	100,1	100,4	99,8	98,7	100,0	99,5	100,3
1999	98,0	99,8	99,6	100,3	100,1	99,2	100,7	98,4	100,4	100,6	101,6
2000	98,6	99,3	99,4	100,0	99,6	98,6	101,3	99,4	101,2	99,5	101,8
2001	103,4	100,5	100,3	99,4	101,3	98,7	101,7	99,2	101,2	99,7	100,4
2002	108,5	106,9	104,3	103,2	103,0	102,3	102,5	101,2	102,8	102,6	101,1
2003	109,2	106,7	105,9	102,2	100,3	102,8	101,7	101,0	101,5	103,0	102,5
2004	111,5	108,6	106,9	102,3	101,5	101,1	102,5	99,9	102,0	104,5	101,9

**Tabelle A.5:** Entwicklung der Exterieurmerkmale Rahmen, Bemuskelung, Fundament, Euter, Widerristhöhe (WH) und Kreuzhöhe (KH) sowie der Anzahl an Beurteilungen (n), an Beurteilern und durchschnittliche Anzahl an Beurteilungen je Beurteiler (n/Beurteiler) der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rahmen	7,4	7,6	7,5	7,5	7,5	7,6	7,7	7,6
Bemuskelung	6,4	6,5	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,4
Fundament	6,5	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,5
Euter	6,6	6,7	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,7
WH	139,5	140,0	140,0	140,3	140,4	140,3	140,5	140,4
KH	142,0	143,2	143,6	143,7	143,8	144,0	144,2	144,1
n <sup>1</sup>		6.469	6.462	6.762	10.225	10.559	11.348	12.485
Beurteiler <sup>1</sup>		28	26	27	27	29	32	37
n/Beurteiler <sup>1</sup>		231,0	248,5	250,4	378,7	364,1	354,6	337,4

<sup>1</sup> Für den Umfang der Exterieurbeurteilung erfolgt im Jahr 2002 keine Angabe.

**Tabelle A.6:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fett %), Eiweiß-Prozent (Eiweiß %), Nettotageszunahme (NTZ), Fleischanteil (FLA), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), maternaler und paternaler Kalbeverlauf (KVLm und KVLp), maternale und paternale Totgeburtenrate (TOTm und TOTp), Zellzahl (ZZ), Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Bemuskelung, Fundament und Euter (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	129,1	119,8	127,3	128,0	129,7	128,6	130,4	126,5
MW	127,2	118,7	127,0	124,4	122,3	123,8	122,7	120,6
Milch kg	1113,0	848,0	1183,0	987,0	818,0	898,0	934,0	959,0
Fett %	0,01	0,09	-0,12	-0,06	-0,02	-0,02	-0,06	-0,16
Eiweiß %	0,06	0,07	-0,06	-0,02	0,02	0,00	-0,03	-0,06
FW	109,8	105,9	100,5	105,2	108,7	101,5	108,1	105,1
NTZ	111,9	106,8	102,9	107,5	108,8	105,0	111,3	108,3
FLA <sup>1</sup>	99,3	99,2	98,0	98,9				
AUS <sup>1</sup>					102,0	98,9	100,8	101,0
HKL	98,8	100,8	94,7	96,3	105,8	99,7	101,6	100,3
FIT	103,2	102,0	103,3	109,4	113,4	113,5	113,5	111,2
ND	103,9	101,9	104,7	109,7	110,0	110,2	110,2	110,0
PERS	92,9	90,6	99,5	103,5	101,1	104,7	103,6	102,0
FRUm <sup>2</sup>	98,0	98,8	94,5	96,4	103,4	100,6	101,5	99,8
KVLp	102,2	103,2	96,5	96,5	99,7	106,3	103,7	105,0
KVLm	104,2	101,5	104,4	107,1	104,6	106,8	104,8	103,3
TOTp	101,8	102,5	99,7	100,1	101,9	106,6	103,6	104,9
TOTm	104,5	102,0	100,6	103,6	105,0	106,8	105,5	104,8
ZZ	100,4	101,6	103,0	103,8	107,2	101,3	106,1	103,6
Melkbarkeit <sup>4</sup>			115,3	107,1	109,3	106,4	112,4	110,7
Rahmen <sup>3</sup>			113,1	110,1	112,0	108,4	111,7	108,4
Bemuskelung <sup>3</sup>			94,2	98,8	103,4	103,1	101,1	102,4
Fundament <sup>3</sup>			110,6	111,9	105,2	110,5	108,2	109,4
Euter <sup>3</sup>			116,0	117,2	118,4	115,4	118,5	115,1

<sup>1</sup> Seit dem Jahr 2006 wird anstatt des Fleischanteils (FLA) das Merkmal Ausschachtung (AUS) verwendet.

<sup>2</sup> Im Jahr 2008 erfolgte die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREDLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

<sup>3</sup> In den internen Jahresberichten der ZuchtData erfolgt die Angabe von Zuchtwerten für Melkbarkeit und Exterieurmerkmale für die Teststierväter erst seit 2004.

**Tabelle A.7:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fpr), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), Fleischanteil (FLA), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), maternaler und paternaler Kalbeverlauf (KVLm und KVLp), maternale und paternale Totgeburtenrate (TOTm und TOTp), Zellzahl (ZZ), Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Bemuskelung, Fundament und Euter aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	121,7	120,9	120,4	123,3	125,0	124,8	124,5	123,6
MW	120,7	119,8	119,1	120,7	120,7	119,8	118,5	116,7
Milch kg	781,0	797,0	796,0	858,0	807,0	748,0	740,0	712,0
Fpr	0,03	0,00	-0,04	-0,05	-0,04	-0,03	-0,05	-0,08
Epr	-0,01	-0,03	-0,03	-0,03	0,00	0,01	-0,01	-0,03
FW	102,2	102,7	104,3	104,4	104,6	103,1	103,6	102,8
NTZ	104,5	105,0	106,6	105,7	106,5	105,5	106,0	105,3
FLA <sup>1</sup>	97,6	97,9	98,7	99,4				
AUS <sup>1</sup>					102,4	100,6	100,7	100,1
HKL	96,4	96,3	96,3	98,6	100,3	99,0	99,7	99,3
FIT	103,7	103,5	103,8	106,5	109,2	111,3	112,4	113,9
ND	104,9	104,8	105,5	108,5	109,2	110,0	111,1	111,5
Pers	98,6	97,6	96,2	100,5	103,3	104,1	103,4	104,5
FRUm <sup>2</sup>	98,2	97,2	96,0	95,1	96,5	99,3	101,5	101,6
KVLp	103,1	104,4	103,8	101,9	103,1	103,4	106,3	105,8
KVLm	100,2	100,4	100,4	101,6	101,2	102,9	103,9	104,2
TOTp	102,2	103,0	102,8	102,2	103,4	104,0	105,2	104,6
TOTm	101,9	103,9	103,3	103,7	104,9	105,8	106,7	106,8
ZZ	101,0	100,8	100,4	100,8	102,0	102,3	102,1	104,9
Melkbarkeit	109,5	109,8	108,6	109,4	108,1	107,3	106,8	108,2
Rahmen	107,6	107,7	108,2	108,0	108,1	109,4	107,0	106,0
Bemuskelung	98,3	97,1	97,3	96,0	98,5	99,9	99,7	99,7
Fundament	104,6	104,8	106,1	108,0	108,5	109,6	108,1	108,2
Euter	110,0	110,8	113,4	114,1	113,9	114,4	116,2	115,6

<sup>1</sup> Seit dem Jahr 2006 wird anstatt des Fleischanteils (FLA) das Merkmal Ausschachtung (AUS) verwendet.

<sup>2</sup> Im Jahr 2008 erfolgte die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREDLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

**Tabelle A.8:** Entwicklung der Ausgabeverzögerung des Teststier-Spermas für die **Rasse Fleckvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 gruppiert in die Klassen Spermaausgabe erfolgte 1–3, 4–6, 7–9 oder 10–12 Monate nach Anerkennung als Teststier (Quelle: ZuchtData)

Verzögerung	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1–3 Monate	66,5	66,6	66,3	65,4	64,2	65,4	60,9	76,2
4–6 Monate	19,4	23,2	23,4	23,4	22,8	23,1	26,2	20,2
7–9 Monate	7,5	7,1	7,1	7,6	8,9	7,9	9,0	3,3
10–12 Monate	3,5	3,1	3,1	3,7	4,0	3,6	3,9	0,4

**Tabelle A.9:** Entwicklung des Gesamtzuchtwertes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis. Angegeben in relativer Häufigkeit in Prozent der Gesamtzuchtwert-Klassen „ohne Gesamtzuchtwert“ (ohne GZW), „Gesamtzuchtwert über 112“ (GZW >112), „Gesamtzuchtwert über 124“ (GZW >124) und „Gesamtzuchtwert über 136“ (GZW >136) für die **Rasse Fleckvieh** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ohne GZW <sup>1</sup>			8,0	7,9	7,6	1,3	1,5	1,8
GZW >112	90,5	85,4	75,7	82,2	83,0	92,0	87,2	91,2
GZW >124	65,5	42,2	33,8	42,8	46,8	43,6	46,6	37,0
GZW >136	30,1	8,3	2,5	8,0	13,0	14,3	10,8	11,8

<sup>1</sup> Vor dem Jahr 2004 erfolgte keine Angabe der Einsatzhäufigkeit von Stieren, die noch keinen GZW erhalten hatten.

## Tabellenanhang Monitoring Braunvieh Austria

**Tabelle A.10:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Milchwert (MW), Milchmenge (Mkg), Fett-Prozent (Fpr) und Eiweiß-Prozent (EPR) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Kuhzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1996 bis 2006 (Quelle: ZuchtData)

Jahrgang	GZW	MW	Mkg	Fpr	EPR
1996	82,5	79,9	-658	0,02 %	0,01 %
1997	83,6	81,3	-602	0,02 %	0,00 %
1998	85,8	83,6	-540	0,02 %	0,01 %
1999	87,0	85,4	-469	0,02 %	0,00 %
2000	89,6	87,9	-380	0,01 %	-0,01 %
2001	91,4	89,3	-342	0,01 %	0,00 %
2002	93,2	90,8	-284	0,00 %	0,00 %
2003	95,4	92,6	-226	0,00 %	0,00 %
2004	97,3	94,5	-167	-0,01 %	0,00 %
2005	99,0	96,3	-100	-0,01 %	0,00 %
2006	100,5	97,8	-44	-0,02 %	-0,01 %

**Tabelle A.11:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Milchwert (MW), Milchmenge (Mkg), Fett-Prozent (Fpr), Fettmenge (Fkg), Eiweiß-Prozent (EPR) und Eiweißmenge (Ekg) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrgang	GZW	MW	Mkg	Fpr	Fkg	EPR	Ekg
1994	84,8	86,6	-476	-0,01 %	-20,7	-0,01 %	-17,9
1995	90,8	91,0	-345	0,01 %	-13,8	0,00 %	-12,4
1996	91,5	92,8	-292	0,03 %	-10,9	0,01 %	-10,0
1997	94,9	95,4	-167	0,01 %	-6,4	0,00 %	-6,4
1998	96,8	96,4	-110	-0,03 %	-7,1	0,00 %	-4,3
1999	96,4	95,3	-97	-0,04 %	-7,2	-0,03 %	-6,0
2000	97,9	97,8	-54	-0,01 %	-3,3	-0,01 %	-3,0
2001	104,5	103,4	88	0,00 %	3,6	0,03 %	4,6
2002	103,0	101,9	87	0,00 %	3,2	0,00 %	2,5
2003	104,0	101,4	120	-0,04 %	2,1	-0,02 %	2,3
2004	110,4	106,9	339	-0,06 %	9,4	-0,03 %	9,5

**Tabelle A.12:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Fleischwert (FW), Nettotageszunahme (NTZ), Ausschachtung (AUS) und EUROP-Handelsklasse (HKL) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrgang	GZW	FW	NTZ	AUS	HKL
1994	84,8	93,0	99,1	96,5	85,2
1995	90,8	90,6	96,6	94,8	84,3
1996	91,5	90,2	96,0	93,7	85,0
1997	94,9	91,8	95,9	93,9	89,3
1998	96,8	93,6	97,2	95,9	90,3
1999	96,4	94,5	97,1	98,2	90,6
2000	97,9	94,3	98,6	95,8	90,1
2001	104,5	93,2	97,7	92,1	92,3
2002	103,0	93,5	98,5	94,4	89,3
2003	104,0	90,0	94,7	93,3	86,6
2004	110,4	93,7	97,5	95,4	90,8

**Tabelle A.13:** Genetischer Trend auf Basis der Zuchtwerte vom Dezember 2009 der Merkmale Gesamtzuchtwert (GZW), Fitnesswert (FIT), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), paternaler Kalbeverlauf (KVLp), maternaler Kalbeverlauf (KVLm), paternale Totgeburtenrate (TOTp), maternale Totgeburtenrate (TOTm), Zellzahl (ZZ) und Melkbarkeit (MBK) der **Rasse Braunvieh** in Österreich basierend auf den Stierzuchtwerten der Geburtsjahrgänge (Jahrg.) 1994 bis 2004 (Quelle: ZuchtData)

Jahrg.	GZW	FIT	ND	PERS	FRUm	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZZ	MBK
1994	84,8	96,0	99,0	97,8	100,1	100,7	96,9	100,9	98,6	94,0	96,1
1995	90,8	99,6	100,7	99,7	101,6	99,6	97,6	98,9	100,0	97,9	99,4
1996	91,5	98,1	99,5	101,1	99,5	98,0	98,5	98,3	100,3	97,6	98,8
1997	94,9	99,0	100,7	99,5	99,9	101,9	95,8	100,7	98,8	98,0	98,8
1998	96,8	100,4	102,3	99,5	100,6	101,7	97,0	101,8	100,0	97,4	101,5
1999	96,4	102,3	104,1	99,4	99,1	100,1	100,8	100,3	102,0	98,9	97,9
2000	97,9	100,7	101,1	99,6	99,3	100,6	102,7	100,1	101,9	99,3	99,0
2001	104,5	103,3	103,1	104,6	99,1	99,1	101,3	99,8	100,2	101,6	99,5
2002	103,0	102,9	105,5	102,3	99,0	96,3	101,2	96,8	100,2	99,2	100,8
2003	104,0	106,1	105,5	102,9	100,0	99,7	103,0	101,6	103,0	101,8	99,7
2004	110,4	108,2	108,3	106,2	99,4	99,2	101,3	99,8	101,7	103,2	100,7

**Tabelle A.14:** Entwicklung der Exterieurmerkmale Rahmen, Becken, Fundament, Euter, Widerristhöhe (WH) und Kreuzhöhe (KH) sowie der Anzahl an Beurteilungen (n), an Beurteilern und durchschnittliche Anzahl an Beurteilungen je Beurteiler (n/Beurteiler) der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rahmen	82,1	82,2	79,5	79,8	79,9	80,7	81,3	81,6
Becken	79,0	82,0	81,5	80,0	85,0	85,5	83,0	79,9
Fundament	80,5	80,9	78,8	78,5	78,4	78,6	79,3	79,6
Euter	79,8	80,5	78,4	78,2	77,9	78,4	79,2	80,2
WH <sup>1</sup>	142,4	143,5	141,7	142,3	142,5	143,3	142,7	
KH	145,0	175,8	146,8	145,5	145,5	146,7	146,9	147,0
n <sup>2</sup>		3.046	6.115	7.440	7.324	8.108	8.181	8.398
Beurteiler <sup>2</sup>		10	12	10	9	12	12	11
n/Beurteiler <sup>2</sup>		304,6	509,6	744,0	813,8	675,7	681,8	763,5

<sup>1</sup> Für die WH erfolgt im Jahr 2009 keine Angabe.

<sup>2</sup> Für den Umfang der Exterieurbeurteilung erfolgt im Jahr 2002 keine Angabe.

**Tabelle A.15:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststiervätern der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fett %), Eiweiß-Prozent (Eiweiß %), Nettotageszunahme (NTZ), Fleischanteil (FLA), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), maternaler und paternaler Kalbeverlauf (KVLm und KVLp), maternale und paternale Totgeburtenrate (TOTm und TOTp), Zellzahl (ZZ), Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Fundament und Euter (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	115,0	118,0	127,3	121,5	119,0	124,7	126,5	131,5
MW	114,0	118,0	120,8	119,6	117,0	119,6	122,8	129,5
Milch kg	513,0	741,0	764,0	765,0	864,0	801,0	966,0	825,0
Fett %	0,05	0,00	0,02	-0,07	-0,14	-0,04	-0,10	0,20
Eiweiß %	0,01	0,01	-0,02	-0,01	-0,07	-0,03	-0,03	0,10
FW <sup>1</sup>		99,0	76,0	97,0	105,0	107,0	95,8	110,5
NTZ <sup>1</sup>		101,0	79,0	100,0	100,0	112,0	101,8	111,0
FLA <sup>1,2</sup>		99,0	93,0	96,0				
AUS <sup>1,2</sup>					104,0	100,7	97,0	104,5
HKL <sup>1</sup>		94,0	88,0	93,5	112,0	99,0	91,5	108,0
FIT	106,0	106,0	105,0	104,5	107,0	109,0	110,5	105,5
ND	104,0	106,0	103,0	106,3	106,0	105,0	110,8	99,0
PERS	104,0	108,0	103,0	108,0	105,0	102,3	112,0	106,0
FRUm <sup>3</sup>	95,0	97,0	93,7	98,0	96,0	99,0	93,5	94,0
KVLp	104,0	105,0	93,2	95,0	99,0	104,2	93,0	98,0
KVLm	98,0	102,0	101,0	105,4	105,0	107,0	106,5	105,5
TOTp	101,0	104,0	93,4	98,4	100,0	104,0	96,8	101,0
TOTm	99,0	101,0	99,0	100,8	105,0	106,7	101,3	106,0
ZZ	107,0	104,0	105,8	101,0	103,0	110,4	107,8	113,5
Melkbarkeit <sup>4</sup>			106,3	97,3	99,0	113,3	102,0	112,5
Rahmen <sup>4</sup>			108,3	107,5	103,0	114,0	112,8	115,5
Fundament <sup>4</sup>			111,6	113,3	105,0	111,8	116,5	110,0
Euter <sup>4</sup>			118,0	121,0	119,0	116,6	113,5	116,5

<sup>1</sup> In den internen Jahresberichten der ZuchtData erfolgt die Angabe der Fleischmerkmale für die Teststierväter erst seit 2003.

<sup>2</sup> Seit dem Jahr 2006 wird anstatt des Fleischanteils (FLA) das Merkmal Ausschachtung (AUS) verwendet.

<sup>3</sup> Im Jahr 2008 erfolgte die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREDLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

<sup>4</sup> In den internen Jahresberichten der ZuchtData erfolgt die Angabe von Zuchtwerten für Melkbarkeit Exterieurmerkmale für die Teststierväter erst seit 2004.

**Tabelle A.16:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Teststieren der Besamungs-Union der Rasse **Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen vorgeschätzten Gesamtzuchtwertes (GZW) und Milchwertes (MW) sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Väter für Gesamtzuchtwert (V-GZW), Milchwert (V-MW), Milchmenge (V-Mkg), Fett-Prozent (V-Fpr), Eiweiß-Prozent (V-Epr), Fleischwert (V-FW), Fitnesswert (V-FIT), Nutzungsdauer (ND) und Zellzahl (ZZ) sowie der durchschnittlichen Zuchtwerte der Mütter für Gesamtzuchtwert (M-GZW) und Milchwert (M-MW) (Quelle: ZuchtData)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW <sup>1</sup>	117,3	116,9	117,2	115,9	116,0	118,0	116,6
MW <sup>1</sup>	115,1	115,3	114,4	112,0	113,9	115,6	113,7
V-GZW	118,7	117,2	119,3	115,1	116,4	116,4	116,5
V-MW	115,1	115,2	116,3	110,8	111,6	114,0	110,9
V-Mkg	552,1	677,0	696,0	481,0	486,0	591,0	529,0
V-Fpr	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
V-Epr	0,1	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,1
V-FW <sup>2</sup>		96,0	95,5	96,6	91,9	95,1	96,9
V-FIT	110,4	106,6	109,6	109,8	110,0	106,6	109,1
V-ND	103,0	105,4	107,1	107,2	109,4	106,0	107,3
V-ZZ	117,7	105,4	103,6	105,1	103,7	102,4	105,9
M-GZW	116,0	117,1	114,4	116,1	114,9	119,1	116,3
M-MW	115,2	115,3	112,7	113,5	113,9	117,1	116,4

<sup>1</sup> vorgeschätzte Zuchtwerte

<sup>2</sup> In den internen Jahresberichten der ZuchtData erfolgt die Angabe des Fleischwertes für die Väter der Teststiere (V-FW) erst seit 2004.

**Tabelle A.17:** Entwicklung der Selektionsintensität bei den Altstieren der **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 am Beispiel des durchschnittlichen Gesamtzuchtwertes (GZW), der Teilzuchtwerte für Milch (MW), Fleisch (FW) und Fitness (FIT) sowie der Zuchtwerte für die Merkmale Milchmenge (Milch kg), Fett-Prozent (Fpr), Eiweiß-Prozent (Epr), Nettotageszunahme (NTZ), Fleischanteil (FLA), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternale Fruchtbarkeit (FRUm), maternalen und paternalen Kalbeverlauf (KVLm und KVLp), maternale und paternale Totgeburtenrate (TOTm und TOTp), Zellzahl (ZZ), Melkbarkeit sowie der Exterieurmerkmale Rahmen, Fundament und Euter aller mit Altstieren durchgeführten Besamungen (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
GZW	114,5	113,9	115,0	114,3	112,0	111,8	113,7	116,7
MW	111,5	110,5	112,1	112,5	109,8	109,1	110,1	112,0
Milch kg	470,0	414,0	507,0	504,0	395,0	362,0	410,0	526,0
Fpr	-0,01	-0,02	-0,04	-0,03	-0,02	-0,02	-0,03	-0,05
Epr	-0,02	-0,01	-0,02	-0,02	-0,01	0,00	0,00	-0,02
FW	97,7	103,5	102,6	104,0	102,0	96,4	96,9	96,1
NTZ	101,8	103,4	102,0	102,7	101,2	99,3	100,6	100,3
FLA <sup>1</sup>	97,4	101,0	101,1	102,5				
AUS <sup>1</sup>					102,3	96,9	96,8	95,2
HKL	88,9	100,6	101,4	103,0	101,1	93,8	93,9	93,0
FIT	106,0	106,8	109,3	104,9	105,9	106,2	108,9	111,0
ND	106,0	107,2	107,2	104,5	105,0	106,4	109,2	111,7
PERS	105,0	105,6	105,3	104,4	102,5	100,4	104,9	105,5
FRUm <sup>2</sup>	97,6	98,5	100,1	98,2	98,5	99,2	98,9	96,9
KVLp	102,1	99,7	99,7	98,6	98,8	99,4	99,4	101,0
KVLm	99,4	101,2	102,0	103,2	104,3	104,4	104,1	103,0
TOTp	101,9	101,4	101,9	101,2	101,5	100,5	102,0	102,8
TOTm	100,8	100,7	100,6	101,5	102,6	103,0	103,0	103,2
ZZ	109,1	106,9	104,8	101,6	102,1	101,4	103,6	105,0
Melkbarkeit	102,3	100,9	101,5	104,1	104,2	104,4	103,2	102,1
Rahmen	108,1	109,2	109,8	108,4	109,8	108,7	106,6	108,3
Fundament	108,0	109,6	111,3	111,1	109,6	109,9	108,2	111,0
Euter	113,2	114,6	114,2	113,2	112,4	111,7	109,9	110,4

<sup>1</sup> Seit dem Jahr 2006 wird anstatt des Fleischanteils (FLA) das Merkmal Ausschachtung (AUS) verwendet.

<sup>2</sup> Im Jahr 2008 erfolgte die Umstellung von NR90 auf die Verwendung eines Fruchtbarkeits-Index (auf Basis von GREDLER (2008)) zur Beschreibung der maternalen Fruchtbarkeit.

**Tabelle A.18:** Entwicklung der Ausgabeverzögerung des Teststier-Spermas für die **Rasse Braunvieh** in Österreich in den Jahren 2002 bis 2009 gruppiert in die Klassen Spermaausgabe erfolgte 1–3, 4–6, 7–9 oder 10–12 Monate nach Anerkennung als Teststier (Quelle: ZuchtData)

Verzögerung	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1–3 Monate	51,0	45,9	58,6	49,1	50,5	53,8	55,8	64,5
4–6 Monate	30,0	33,3	27,6	31,0	30,9	28,0	30,3	29,2
7–9 Monate	11,0	14,2	10,0	13,3	12,7	12,4	10,2	5,3
10–12 Monate	5,0	6,6	3,9	6,6	5,8	5,8	3,7	1,0

**Tabelle A.19:** Entwicklung des Gesamtzuchtwertes in der künstlichen Besamung eingesetzter Stiere auf Basis der zum Berechnungszeitpunktes aktuellen ZW-Basis. Angegeben in relativer Häufigkeit in Prozent der Gesamtzuchtwert-Klassen „ohne Gesamtzuchtwert“ (ohne GZW), „Gesamtzuchtwert über 112“ (GZW >112), „Gesamtzuchtwert über 124“ (GZW >124) und „Gesamtzuchtwert über 136“ (GZW >136) für die **Rasse Braunvieh** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ohne GZW <sup>1</sup>			36,2	39,2	37,0	15,1	14,3	17,2
GZW >112	86,2	60,6	38,0	37,1	24,1	37,9	47,3	54,6
GZW >124	37,4	17,0	5,8	5,6	4,6	10,7	17,1	30,1
GZW >136	7,2	0,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6

<sup>1</sup> Vor dem Jahr 2004 erfolgte keine Angabe der Einsatzhäufigkeit von Stieren, die noch keinen GZW erhalten hatten.

## Tabellenanhang ZPLAN

Siehe folgende Seiten ...

**Tabelle A.20:** Original-Tabelle mit den genetischen Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> von **Fleckvieh** im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index<sup>2</sup> vor dem Bending-Prozess

	Fkg	Ekg	AUS	HKL	NTZ	ND	PERS	FRUm <sup>2</sup>	KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZZ	DMG	NR <sub>Ka</sub>	NR <sub>Ku</sub>	VZ <sub>Ka</sub>	VZ <sub>Ku</sub>	RAST
Fkg																			
Ekg	0,85																		
AUS	-0,15	-0,15																	
HKL	-0,05	-0,05	0,43																
NTZ	0,1	0,1	0,34	0,39															
ND	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0														
PERS	0	0	0	0	0	0,1													
FRUm <sup>2</sup>	-0,2	-0,2	0	-0,1	0	0,1	0,2												
KVLp	-0,1	-0,1	-0,1	0	-0,1	0	0	0											
KVLm	0,1	0,1	0	0	0,1	0,15	0	0	-0,35										
TOTp	0	0	-0,1	0	-0,1	0	0	0	0,7	0									
TOTm	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0,6	-0,1								
ZZ	-0,25	-0,25	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	-0,2					
DMG	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
NR <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0					
NR <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0	0	0	0	0	0	0,7				
VZ <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,77	0	0	0	0	0	0	-0,6	-0,49			
VZ <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0	0	0	0	-0,54	-0,62	0,58		
RAST	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0,27	0,41	0,24	0,34	
Fkg																			
Ekg																			
AUS																			
HKL																			
NTZ																			
ND																			
PERS																			
FRUm <sup>2</sup>																			
KVLp																			
KVLm																			
TOTp																			
TOTm																			
ZZ																			
DMG																			
NR <sub>Ka</sub>																			
NR <sub>Ku</sub>																			
VZ <sub>Ka</sub>																			
VZ <sub>Ku</sub>																			
RAST																			

<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Fleckvieh beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Ausschlagung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nettotageszunahme (NTZ), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternaler Fruchtbarkeits-Index (FRUm), paternaler und maternaler Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtenrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Der maternale Fruchtbarkeits-Index (FRUm) beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kühe (NR<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (NR<sub>Ku</sub>), die Verzögerungszeit für Kühe (VZ<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (VZ<sub>Ku</sub>) sowie als zusätzliches Hilfsmerkmal die Rastzeit (RAST).

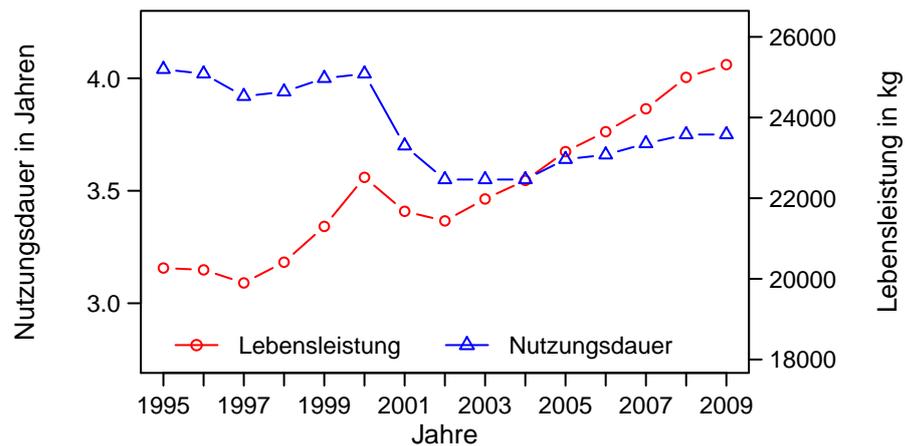
**Tabelle A.21:** Original-Tabelle mit den genetischen Korrelationen der Merkmale im Gesamtzuchtwert<sup>1</sup> von **Braunvieh** im Jahr 2008 plus der Einzelmerkmale des maternalen Fruchtbarkeits-Index<sup>2</sup> vor dem Bending-Prozess

	Fkg	Ekg	Epr	AUS	HKL	NTZ	ND	PERS	FRUm <sup>2</sup> KVLp	KVLm	TOTp	TOTm	ZZ	DMG	NR <sub>Ka</sub>	NR <sub>Ku</sub>	VZ <sub>Ka</sub>	VZ <sub>Ku</sub>	RAST
Fkg																			
Ekg	0,85																		
Epr	-0,1	0																	
AUS	-0,15	-0,15	0																
HKL	-0,05	-0,05	0	0,43															
NTZ	0,1	0,1	0	0,34	0,39														
ND	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0													
PERS	0	0	0	0	0	0	0,1												
FRUm <sup>2</sup>	-0,2	-0,2	0	0	-0,1	0	0,1	0,2											
KVLp	-0,1	-0,1	0	-0,1	0	-0,1	0	0	0										
KVLm	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0,15	0	0	-0,35									
TOTp	0	0	0	-0,1	0	-0,1	0	0	0	0,7	0								
TOTm	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0,6	-0,1							
ZZ	-0,25	-0,25	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0						
DMG	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,2						
NR <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0					
NR <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0	0	0	0	0	0,69				
VZ <sub>Ka</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0	0	0	0	0	-0,6	-0,62			
VZ <sub>Ku</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0	0	0	-0,51	-0,55	0,5		
RAST	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0,27	0,2	0,22	0,57	
Fkg																			
Ekg																			
Epr																			
AUS																			
HKL																			
NTZ																			
ND																			
PERS																			
FRUm <sup>2</sup>																			
KVLp																			
KVLm																			
TOTp																			
TOTm																			
ZZ																			
DMG																			
NR <sub>Ka</sub>																			
NR <sub>Ku</sub>																			
VZ <sub>Ka</sub>																			
VZ <sub>Ku</sub>																			
RAST																			

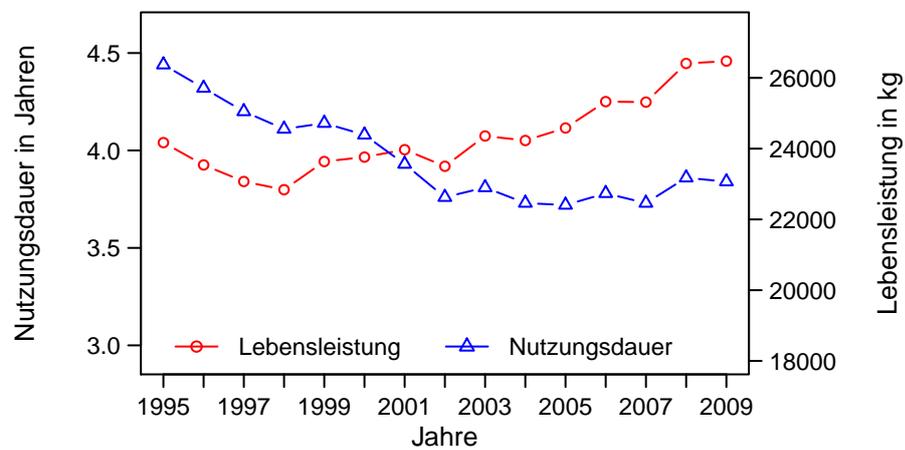
<sup>1</sup> Der Gesamtzuchtwert für Braunvieh beinhaltet die Merkmale Fettmenge (Fkg), Eiweißmenge (Ekg), Eiweiß-Prozent (Epr), Ausschachtung (AUS), EUROP-Handelsklasse (HKL), Nettotageszunahme (NTZ), Nutzungsdauer (ND), Persistenz (PERS), maternaler Fruchtbarkeits-Index (FRUm), paternaler und maternaler Kalbeverlauf (KVLp, KVLm), paternale und maternale Totgeburtensrate (TOTp, TOTm), Zellzahl (ZZ) und durchschnittliches Minutengemelk (DMG).

<sup>2</sup> Der maternale Fruchtbarkeits-Index (FRUm) beinhaltet die Merkmale Non-Return-Rate 56 für Kühe (NR<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (NR<sub>Ku</sub>), die Verzögerungszeit für Kühe (VZ<sub>Ka</sub>) und Kalbinnen (VZ<sub>Ku</sub>) sowie als zusätzliches Hilfsmerkmal die Rastzeit (RAST).

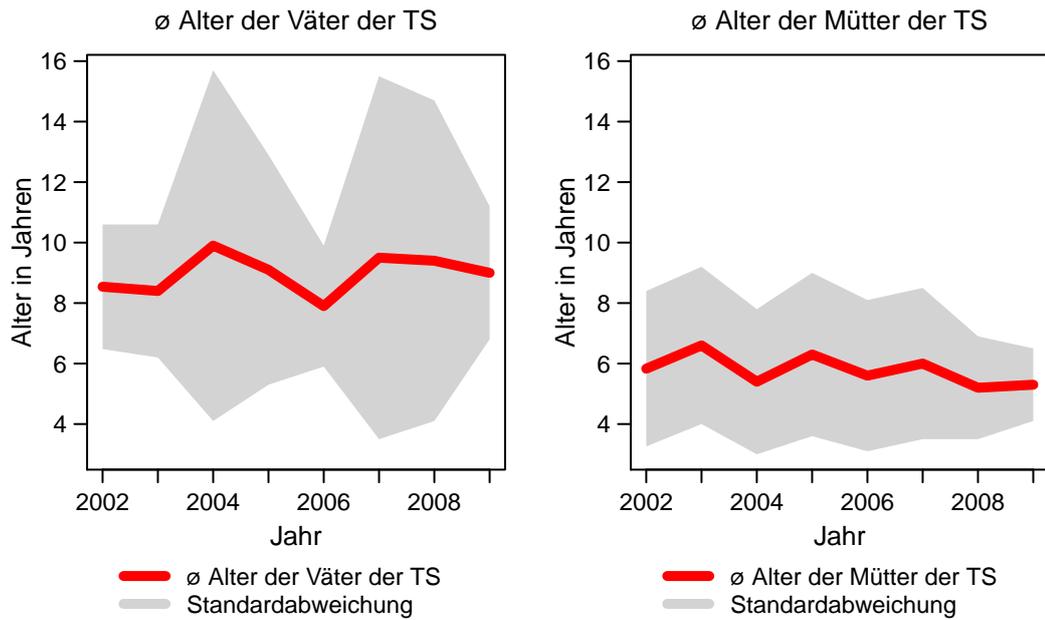
## B Abbildungsanhang



**Abbildung B.1:** Entwicklung der Nutzungsdauer und der Lebensleistung der **Rasse Fleckvieh** von 1995 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)



**Abbildung B.2:** Entwicklung der Nutzungsdauer und der Lebensleistung der **Rasse Braunvieh** von 1995 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)



**Abbildung B.3:** Entwicklung des durchschnittlichen Alters der Väter und der Mütter der Teststiere im Zuchtprogramm **Braunvieh Austria** in den Jahren 2002 bis 2009 (Quelle: ZuchtData)

# Literatur

- AGÖF (2006): Zuchtziel der Rasse Fleckvieh in Deutschland und Österreich. Download von der Homepage der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter. Zwettl (AUT): Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter. URL: <http://www.fleckvieh.at/fleckvieh-austria-zuchtprogramm.html> (besucht am 12. 10. 2010) (siehe S. 18, 29).
- AKM (2010): Homepage des Arbeitskreises Milchproduktion. Im Internet frei zugänglich. Wien (AUT): Arbeitskreis Milchproduktion. URL: <http://www.ak-milch.at> (besucht am 31. 10. 2010) (siehe S. 10).
- ANDERSEN-RANBERG, I. M., STEINE, T. und KLEMETSDAL, G. (1997): Breeding for female fertiltiy - current status and future possibilities in Norway. In: *Interbull Bulletin*. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle. Fertility and Reproduction (Grub (GER), Nov. 1997). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 18. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 87–90 (siehe S. 3, 13).
- ARGE-BRAUNVIEH (2010): Braunvieh in Österreich. Auf der Homepage der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Braunviehzuchtverbände veröffentlicht. Innsbruck (AUT): Arbeitsgemeinschaft österreichischer Braunviehzuchtverbände. URL: <http://www.braunviehaustria.at/braunvieh-austria.html> (besucht am 12. 10. 2010) (siehe S. 21, 49, 51).
- BMLFUW (2010): Grüner Bericht 2010. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Agrarbericht 2010. Wien (AUT): Die Republik Österreich, vertreten durch den Bundesminister für Land- und Forst- wirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. URL: [www.gruenerbericht.at](http://www.gruenerbericht.at) (besucht am 08. 11. 2010). frei im Internet verfügbar (siehe S. 2).
- BRASCAMP, E. W. (1975): Model calculations concerning economic optimalization of AI-breeding with cattle. Dissertation. Wageningen (NLD): Centre for Agricultural Publishing und Documentations. Publiziert in „Agricultural Resarch Reports“, Band 846, Hrsg.: Centre for Agricultural Publishing and Documentations, Wageningen (siehe S. 72).
- BRASCAMP, E. W. (1978): Methods on economic optimization of animal breeding plans. Report. Zeist, Netherlands: Research Institute for Animal Husbandry (siehe S. 72).
- DBV (2010): Situationsbericht 2010. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Techn. Ber. Berlin (DEU): Deutscher Bauernverband (DBV). URL: [www.situationsbericht.de](http://www.situationsbericht.de) (besucht am 25. 10. 2010) (siehe S. 2).

- EGGER-DANNER, C. (2010a): Einsatzhäufigkeit von Teststiervätern in den Kontrolljahren 2002 bis 2009. Datenexport der ZuchtData. Persönliche Mitteilung via Email vom 23. 03. 2010. ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH (siehe S. 42, 43, 63, 64).
- EGGER-DANNER, C. (2010b): Väter und Mütter der in den Jahren 2002 bis 2009 anerkannten Braunvieh-Teststiere. Datenexport der ZuchtData. Persönliche Mitteilung via Email vom 23. 03. 2010. ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH (siehe S. 66–68).
- ESSL, A. (1991): Choice of an appropriate bending factor using prior knowledge of the parameters. In: *Journal of Animal Breeding and Genetics* 108, S. 89–101. ISSN: 1439-0388 (siehe S. XV, 78).
- ESSL, A. (1996): BENDOPT and BENDPDF V1.1 User's Manual. Auf der Homepage der Universität für Bodenkultur Wien als Download zur Verfügung gestellt. Fortran-Program. Wien (AUT). URL: <http://www.nas.boku.ac.at/1898.html> (besucht am 10. 09. 2010) (siehe S. 78, 85).
- EUROSTAT (2010): Agriculture, forestry and fisheries. In: *Eurostat Jahrbuch der Regionen 2009*. Hrsg. von UNION, E. Luxemburg (LUX): Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. ISBN: 978-92-79-11695-7. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat> (besucht am 04. 11. 2010) (siehe S. 2).
- FEWSON, D. (1997): Zuchtplanung. In: *Tierzüchtungslehre*. Hrsg. von KRÄUSSLICH, H. 4., völlig Neubearbeitete Auflage. Stuttgart (DEU): Ulmer. ISBN: 3-8252-8150-7 (siehe S. 86).
- FÜRST, C. und EGGER-DANNER, C. (2010): Interne Präsentation und Diskussion der Auswertungsergebnisse. Persönliche Mitteilung im Rahmen einer Besprechung von Christian Fürst, Christa Egger-Danner, Alfons Willam und Franz Steininger. ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH (siehe S. 37, 41, 58).
- FÜRST, C. und GREDLER, B. (2009): Aktuelle Parameter der Zuchtwertschätzung für Fleckvieh- und Braunvieh-Austria. Persönliche Mitteilung via Email von Christian Fürst. ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH. Überreicht durch Birgit Gredler (siehe S. 3, 20, 23, 78).
- FÜRST, C. und WILLAM, A. (2009): Absprache bezüglich der Nichtberücksichtigung der Rastzeit bei den Planungsvarianten in ZPLAN. Persönliche Mitteilung von Christian Fürst. ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH. Mitgeteilt durch Alfons Willam am 17. 04. 2009 (siehe S. 85).
- FÜRST, C. (2009): Zuchtwertschätzung beim Rind. Grundlagen, Methoden und Modelle. Ausgabe: 2009. Wien (AUT): ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH. Skriptum für die Lehrveranstaltung „Zuchtwertschätzung beim Rind“ (932.314) an der Universität für Bodenkultur Wien im Sommersemester 2009 (siehe S. 3, 5, 9, 10, 13, 14, 17).
- GIERZINGER, E. (1996): Planungsrechnungen zur effizienten Gestaltung eines Jungstierprogrammes bei der Pinzgauer Rasse. Diplomarbeit. Wien (AUT) (siehe S. 86, 114, 116).

- GIERZINGER, E. (2002): Zuchtplanung und Optimierung der Zuchtprogramme für die österreichische Fleckviehpopulation. Dissertation. Wien (AUT) (siehe S. 7, 17, 18, 21, 72).
- GREDLER, B., FÜRST, C. und SÖLKNER, J. (2007): Analysis of new fertility traits for the joint genetic evaluation in Austria and Germany. In: *Interbull Bulletin*. Interbull Meeting (Dublin (IRL), 23.–26. Aug. 2007). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 37. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 152–155 (siehe S. 3, 12).
- GREDLER, B., SCHWARZENBACHER, H., EGGER-DANNER, C. und SÖLKNER, J. (2010): Genomische Zuchtwertschätzung – Aktueller Stand in Österreich mit ersten Ergebnissen. In: *Neue Lösungen für eine erfolgreiche und verantwortungsvolle Tierzucht. Gesundheitsmonitoring und Genomische Selektion*. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR (Salzburg (AUT), 18. März 2010). Hrsg. von ZAR. Wien (AUT): Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR) (siehe S. 11).
- GREDLER, B. (2004): Einfluss wirtschaftlicher Gewichte und genetischer Parameter auf den Zuchtfortschritt der Zuchtprogramme Fleckvieh Austria und Braunvieh Austria. Diplomarbeit. Wien (AUT) (siehe S. 3, 20, 23, 73, 77, 78, 83, 98, 113–116).
- GREDLER, B. (2008): Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Merkmale der Fruchtbarkeit beim Rind. Dissertation. Wien (AUT) (siehe S. 3, 9, 10, 13, 17, 34, 38, 40, 56, 60, 61, 78, 113, 115, 121, 122, 127, 129).
- HABIER, D., FERNANDO, R. L. und DEKKERS, J. C. M. (2007): The impact of genetic relationship information on genome-assisted breeding values. In: *Genetics* 177.4, S. 2389–97. ISSN: 0016-6731 (siehe S. 11).
- HAIGER, A. (2005): Naturgemäße Tierzucht bei Rindern und Schweinen. 1. Auflage. Leopoldsdorf (AUT): Österreichischer Agrarverlag. ISBN: 3-7040-2073-7 (siehe S. 11, 12).
- HAZEL, L. N. und LUSH, J. L. (1942): The efficiency of three methods of selection. In: *J. Hered* 33, S. 393–399 (siehe S. 5).
- HILL, W. G. (1974): Prediction and evaluation of response to selection with overlapping generations. In: *Animal Science* 18.02, S. 117–139 (siehe S. 72).
- INTERBULL, Hrsg. (1997): *Interbull Bulletin*. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle. Fertility and Reproduction (Grub (GER), Nov. 1997). Bd. 18. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull).
- INTERBULL, Hrsg. (2007): *Interbull Bulletin*. Interbull Meeting (Dublin (IRL), 23.–26. Aug. 2007). Bd. 37. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull).
- INTERBULL (2010): Genetic Evaluations. Evaluation Summary for Female Fertility Traits. offizielle Homepage. International Bull Evaluation Service (Interbull). URL: [http://www-interbull.slu.se/Female\\_fert/framesida-fert.htm](http://www-interbull.slu.se/Female_fert/framesida-fert.htm) (besucht am 16. 11. 2010) (siehe S. 12).

- JORJANI, H. (2005): Preliminary report of Interbull Pilot Study for Female Fertility Traits in Holstein Populations. In: *Interbull Bulletin*. The 2005 Interbull Meeting (Uppsala (SWE), 2.–4. Juni 2005). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 33. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 34–44 (siehe S. 14).
- JORJANI, H. (2006a): International genetic evaluation for female fertility traits. In: *Interbull Bulletin*. The 2006 Interbull Technical Workshop (Wageningen (NLD), 2.–3. März 2006). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 34. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 57–64 (siehe S. XV, 14).
- JORJANI, H. (2006b): International genetic evaluation for female fertility traits. In: *Interbull Bulletin*. The 2006 Interbull Meeting (Kuopio (FIN), 4.–6. Juni 2006). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 35. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 57–64 (siehe S. 12, 14).
- JORJANI, H. (2007): International Genetic Evaluation of Female Fertility Traits in Five Major Breeds. In: *Interbull Bulletin*. Interbull Meeting (Dublin (IRL), 23.–26. Aug. 2007). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 37. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 144–147 (siehe S. 9, 15).
- KADARMIDEEN, H. N., THOMPSON, R. und SIMM, G. (2000): Linear and threshold model genetic parameters for disease, fertility and milk production in dairy cattle. In: *Animal Science* 71.3, S. 411–419. ISSN: 1357-7298 (siehe S. 12).
- KALCHER, L., STURMLECHNER, F., FÜRST, C. und MAYERHOFER, M. (2010): Rinderzucht Austria. Die österreichische Rinderzucht 2009. Hrsg. von ZAR. Ausgabe 2010. Wien (AUT): Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (siehe S. 18, 21).
- KÖCK, A., HERINGSTAD, B., EGGER-DANNER, C., FÜRST, C. und FÜRST-WALTL, B. (2010a): Comparison of different models for genetic analysis of clinical mastitis in Austrian Fleckvieh dual-purpose cows. In: *J Dairy Sci* 93.9. S. 4351–4358. ISSN: 1525-3198 (siehe S. 16).
- KÖCK, A., EGGER-DANNER, C., FÜRST, C., OBRITZHAUSER, W. und FÜRST-WALTL, B. (2010b): Genetic analysis of reproductive disorders and their relationship to fertility and milk yield in Austrian Fleckvieh dual-purpose cows. In: *Journal of Dairy Idots* 93.5, S. 2185–2194 (siehe S. 3, 13, 15, 16).
- KÖCK, A., EGGER-DANNER, C., SCHWARZENBACHER, H., FÜRST, C., BAUMUNG, R., WILLAM, A., SÖLKNER, J. und WINTER, P. (2010c): GESUNDheitsmonitoring.RIND. Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Gesundheitsmerkmale. 2. Zwischenbericht. Wien. URL: [http://www.dafne.at/dafne\\_plus\\_homepage/index.php?section=dafneplus&content=result&come\\_from=&&project\\_id=2704](http://www.dafne.at/dafne_plus_homepage/index.php?section=dafneplus&content=result&come_from=&&project_id=2704) (besucht am 14.10.2010) (siehe S. 17).
- KRÄUSSLICH, H., Hrsg. (1997): Tierzuchtungslehre. 4., völlig neubearbeitete Auflage. Stuttgart (DEU): Ulmer. ISBN: 3-8252-8150-7.

- LIND, B. (2007): Ableitung der Wirtschaftlichkeitskoeffizienten und optimalen Indexgewichte des Gesamtzuchtwertes für die deutschen Milch- und Zweinutzungsrasen unter Berücksichtigung aktueller und erwarteter zukünftiger Rahmenbedingungen. Dissertation. Göttingen (DEU) (siehe S. 3, 7–9).
- LIU, Z., JAITNER, J., REINHARDT, F., PASMAN, E., RENSING, S. und REENTS, R. (2008): Genetic evaluation of fertility traits of dairy cattle using a multiple-trait animal model. In: *J Dairy Sci* 91.11, S. 4333–4343. ISSN: 1525-3198 (siehe S. 3, 12, 14).
- MAYR, B. (1997): Geschichte der Tierzucht. Rassenentwicklung, Nutzungszüchtung und Erhaltung der genetischen Vielfalt. In: *Tierzüchtungslehre*. Hrsg. von KRÄUSSLICH, H. 4., völlig Neubearbeitete Auflage. Stuttgart (DEU): Ulmer. ISBN: 3-8252-8150-7 (siehe S. 4).
- MCCCLINTOCK, A. E. und CUNNINGHAM, E. P. (1974): Selection in dual purpose cattle populations: defining the breeding objective. In: *Animal Production* 18.03, S. 237–247 (siehe S. 72).
- MEUWISSEN, T. H. E. (2009): Accuracy of breeding values of 'unrelated' individuals predicted by dense SNP genotyping. In: *Genet Sel Evol* 41, S. 35. ISSN: 1297-9686 (siehe S. 11).
- MIESENBERGER, J. (1997): Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation. Wien (AUT) (siehe S. 3, 5, 6, 17, 18, 20, 21, 23, 83).
- MIESENBERGER, J., SÖLKNER, J. und ESSL, A. (1997): Economic weights for fertility and reproduction traits relative to other traits and effects of including functional traits into a total merit index. In: *Interbull Bulletin*. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle. Fertility and Reproduction (Grub (GER), Nov. 1997). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 18. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 78–85 (siehe S. 5, 12).
- MIGLIOR, F., MUIR, B. L. und VAN DOORMAAL, B. J. (2005): Selection indices in Holstein cattle of various countries. In: *J Dairy Sci* 88.3, S. 1255–1263. ISSN: 0022-0302 (siehe S. 3, 12).
- NATTER, R. (2000): Vergleichende Analyse der Mitgliederbefragung von Braunvieh- und Fleckvieh-Zuchtverbänden. Diplomarbeit. Wien (AUT) (siehe S. 5).
- NILFOROOSHAN, M. A., JAKOBSEN, J., FIKSE, W. F., BERGLUND, B. und JORJANI, H. (2009a): International Genetic Evaluations for Female Fertility Traits Using Multi-trait MACE. In: *Interbull Bulletin*. Interbull International Workshop (Genomic Information in Genetic Evaluations) (Uppsala (SWE), 26.–29. Jän. 2009). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 39. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 68–71 (siehe S. 3, 12, 15).
- NILFOROOSHAN, M. A., JAKOBSEN, J., FIKSE, W. F., BERGLUND, B. und JORJANI, H. (2009b): MT-MACE for Female Fertility and Milk Yield. In: *Interbull Bulletin*. Interbull Meeting (Barcelona (ESP), 21.–24. Aug. 2009). Hrsg. von INTERBULL. Bd. 40. Uppsala (SWE): International Bull Evaluation Service (Interbull), S. 68–71 (siehe S. 15).

- PHILIPSON, J., BANOS, G. und ARNASON, T. (1994): Present and future uses of selection index methodology in dairy cattle. In: *Journal of Dairy Science* 77.10, S. 3252–3261. ISSN: 0022-0302 (siehe S. 3, 5, 13).
- PHILIPSSON, J. und LINDHÉ, B. (2003): Experiences of including reproduction and health traits in Scandinavian dairy cattle breeding programmes. In: *Livestock Production Science* 83.2-3, S. 99–112. ISSN: 0301-6226 (siehe S. 12–14).
- RAGANITSCH, G. (2001): Das österreichische Fleckvieh und seine Genetik. Die Vergangenheit ist der Schlüssel für die Zukunft. Zwettl (AUT): Eigenverlag der AGÖF – Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter (siehe S. 4).
- RÖHRS, M. (1997): Geschichte der Tierzucht. Entwicklung der Haustiere. In: *Tierzuchtungslehre*. Hrsg. von KRÄUSSLICH, H. 4., völlig neubearbeitete Auflage. Stuttgart (DEU): Ulmer. ISBN: 3-8252-8150-7 (siehe S. 4).
- ROXSTRÖM, A. (2001): Genetic aspects of fertility and longevity in dairy cattle. Dissertation. Uppsala (SWE): Swedish University of Agricultural Sciences (siehe S. 13).
- ROXSTRÖM, A., STRANDBERG, E., BERGLUND, B., EMANUELSON, U. und PHILIPSON, J. (2001a): Genetic and Environmental Correlations Among Female Fertility Traits and between the Ability to Show Oestrus and Milk Production in Dairy Cattle. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 51.3, 192ff. ISSN: 0906-4702 (siehe S. 13).
- ROXSTRÖM, A., STRANDBERG, E., BERGLUND, B., EMANUELSON, U. und PHILIPSON, J. (2001b): Genetic and Environmental Correlations Among Female Fertility Traits and Milk Production in Different Parities of Swedish Red and White Dairy Cattle. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 51.1, 7ff. ISSN: 0906-4702 (siehe S. 13).
- SÖLKNER, J., WILLAM, A., GIERZINGER, E. und EGGER-DANNER, C. (2000a): Abschlussbericht des Projektes „Zuchtplanung und Optimierung der Zuchtprogramme für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh“ (L 1087/97). Abschlussbericht. Wien (AUT): Universität für Bodenkultur Wien (siehe S. 5, 7, 18, 19, 21, 22, 25, 41, 43–45, 61, 64, 65, 73, 76, 86, 108, 110, 113–116).
- SÖLKNER, J., MIESENBERGER, J., WILLAM, A., FÜRST, C. und BAUMUNG, R. (2000b): Total merit indices in dual purpose cattle. In: *Arch. Tierz., Dummerstorf* 43.6, S. 597–608 (siehe S. 3, 5, 83).
- STMELF (2010): Bayerischer Agrarbericht 2010. Kurzfassung. Techn. Ber. München (DEU): Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) (siehe S. 2).
- STOCKER, F. (2008): Fitness – nur ein Schlagwort oder klarer wirtschaftlicher Nutzen? In: *Die „robuste“ Kuh. Fitness – eine Voraussetzung für wirtschaftliche Rinderhaltung*. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR (Salzburg (AUT), 13. März 2008). Hrsg. von ZAR. Wien (AUT): Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR), S. 61–69 (siehe S. 10, 11, 91).

- VAN RADEN, P. M., SANDERS, A. H., TOOKER, M. E., MILLER, R. H., NORMAN, H. D., KUHN, M. T. und WIGGANS, G. R. (2004): Development of a national genetic evaluation for cow fertility. In: *J Dairy Sci* 87.7, S. 2285–92. ISSN: 0022-0302 (siehe S. 3, 12).
- WILLAM, A., NITTER, G., BARTENSCHLAGER, H., KARRAS, K., NIEBEL, E. und GRASER, H. U. (2008): ZPLAN. Manual for a PC-Program to Optimize Livestock Selection Schemes. Manual. Version 2008 for Source Code „z10.for“. Stuttgart (DEU): Universität Hohenheim (ZPLAN - group). URL: <https://zplan.uni-hohenheim.de> (besucht am 28.10.2010). Über die Homepage der „ZPLAN-group“ verfügbar (siehe S. XVI, XVII, 3, 72, 73, 114, 116).
- WILLAM, A. (2007): Zuchtplanung. Unterlagen für das Master-Studium Nutztierwissenschaften (LV-Nr. 932.313). 3. überarbeitete Auflage. Wien (AUT). Skriptum für die Lehrveranstaltung „Zuchtplanung“ an der Universität für Bodenkultur Wien. Nur für den Studiengebrauch freigegeben (siehe S. XV, 73).
- ZAR, Hrsg. (1997): Die Stellung der Kuh im Zuchtgeschehen. Von Stiermüttern, Kuhmüttern und Kuhfamilien. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR (Salzburg (AUT), 13. März 1997). Wien (AUT): Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR) (siehe S. 12).
- ZAR, Hrsg. (2010): Neue Lösungen für eine erfolgreiche und verantwortungsvolle Tierzucht. Gesundheitsmonitoring und Genomische Selektion. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR (Salzburg (AUT), 18. März 2010). Wien (AUT): Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR) (siehe S. 11).
- ZUCHTDATA (2010): Jahresbericht ZuchtData. Interne Ausgabe. Interner Jahresbericht 2009. Wien (AUT): ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH (siehe S. 19, 22, 33, 35, 36, 46, 57, 68).