



Kreuzungszucht beim Milchrind – ökonomische Bewertung

Schriftenreihe, Heft 13/2011



Züchtungsökonomische Bewertung von Verfahren der Kreuzungszucht beim Milchrind

Jorrit Mertens, Roland Klemm, Ralf Fischer

1	Einleitung und Zielstellung	6
2	Literaturüberblick	6
2.1	Kreuzungszucht in Nordamerika	6
2.2	Kreuzungszucht in Ozeanien und Südafrika	7
2.3	Kreuzungszucht in Europa und Deutschland	8
3	Material und Methode	11
3.1	Ermittlung der Situation in Sachsen	11
3.2	Modellkalkulationen	11
3.2.1	Kalkulationsmodell	11
3.2.2	Basisvariante	13
3.2.3	Variantenrechnungen.....	16
4	Ergebnisse und Diskussion	17
4.1	Betriebsbefragung.....	17
4.2	Kalkulationsmodell	22
4.3	Modellkalkulationen	22
4.3.1	Grundvariante	22
4.3.2	Weitere Szenarien	27
4.3.3	Variantenrechnungen mit wichtigsten Einflussfaktoren.....	31
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	36
6	Literaturverzeichnis	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil Kreuzungstiere an den milchleistungsgeprüften Kühen in Sachsen von 1993 bis 2009	10
Abbildung 2:	Überblick zum Startzeitpunkt der Kreuzung in den Betrieben.....	17
Abbildung 3:	Übersicht der in den Betrieben zur Kreuzung eingesetzten Rassen.....	18
Abbildung 4:	Übersicht der in den Betrieben angewandten Kreuzungsverfahren.....	18
Abbildung 5:	Übersicht der in den Betrieben eingesetzten Rassekombinationen und Kreuzungsverfahren.....	19
Abbildung 6:	Zusammenfassung der Gründe für die Auswahl der zur Kreuzung eingesetzten Rassen	20
Abbildung 7:	Anteil der Kreuzungstiere am Gesamtbestand	21
Abbildung 8:	Mittlere Milchleistung der befragten Betriebe.....	21
Abbildung 9:	Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)	23
Abbildung 10:	Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)	24
Abbildung 11:	Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 20,0 Cent je kg Milch.....	25
Abbildung 12:	Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 20,0 Cent je kg Milch.....	25
Abbildung 13:	Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 30,0 Cent je kg Milch.....	26
Abbildung 14:	Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 30,0 Cent je kg Milch.....	26
Abbildung 15:	Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 4,4 Cent je %-Punkt verdoppelten Milchfettpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010).....	27
Abbildung 16:	Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 4,4 Cent je %-Punkt verdoppelten Milchfettpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010).....	28
Abbildung 17:	Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 6,75 Cent je %-Punkt verdoppelten Milcheiweißpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)	29
Abbildung 18:	Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 6,75 Cent je %-Punkt verdoppelten Milcheiweißpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)	29
Abbildung 19:	Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem um 20 % erhöhten Kraftfutterpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)	30
Abbildung 20:	Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem um 20 % erhöhten Kraftfutterpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)	30
Abbildung 21:	Gewinne bei den unterschiedlich variierten Parametern Erstkalbealter und Zwischenkalbezeit (jeweils 90 - 110 % in 5%-Schritten) der gekreuzten Rassen in den Kreuzungen HFxFV (linke Spalte), HFxRV (mittlere Spalte) und HFxBV (rechte Spalte) in Euro je Kuh und Jahr	34
Abbildung 22:	Gewinne bei den unterschiedlich variierten Parametern Reproduktionsrate und Milchleistung (jeweils 80 - 120 % in 10%-Schritten) der gekreuzten Rassen in den Kreuzungen HFxFV (linke Spalte), HFxRV (mittlere Spalte) und HFxBV (rechte Spalte) in Euro je Kuh und Jahr	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Prüfungsergebnisse nach Rassen 2009 (A+B Kühe).....	10
Tabelle 2: Kalkulationsmodell Milchproduktion, Vergleich Basisvariante zu IST-Ergebnissen.....	12
Tabelle 3: Zusammenhang zwischen bzw. Überblick über die verschiedenen Untersuchungsvarianten und Rassecodes.....	14
Tabelle 4: Hilfstabelle Richtwerte Kosten.....	15
Tabelle 5: Für die Kalkulation verwendete Heterosiswerte für die variablen Inputparameter (VI).....	16
Tabelle 6: Übersicht der variablen Inputparameter und ihrer kalkulativen Variationsbreite in den Modellkalkulationen	16
Tabelle 7: Reproduktionsrate der Milchkühe, Leistungen, Kosten und Gewinn der einzelnen vier Rassen und drei F1-Kreuzungen mit HF bei variiertem Leistungsniveau (80 - 120 % in 10-%-Schritten).....	31
Tabelle 8: Darstellung der Gewinnspannen, analog der Abb. 21 und 22.....	33

1 Einleitung und Zielstellung

In der Milchrindzucht gewinnen funktionale Merkmale wie Fruchtbarkeit, Gesundheit, Melkbarkeit und Nutzungsdauer wegen der Leistungsanforderungen und des Kostendrucks immer mehr an Bedeutung. Mittels verschiedener Verfahren der Kreuzungszucht ist es möglich, unter Nutzung von Heterosis- und Rekombinationseffekten und der Variation zwischen den einzelnen Rassen die genetische Basis für diese funktionalen Merkmale zielgerichtet und effizient zu verbessern. Laut jüngstem ICAR-Bericht (2010) entfielen im Jahr 2008 von 19,7 Millionen erfassten Laktationen aus 32 Ländern ca. 5 % (knapp 1 Million) auf Kreuzungstiere. Die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter (ADR) weist auf Grundlage der Viehzählungsergebnisse vom November 2010 einen Anteil von 2,9 % an Kreuzungstieren, gemessen am Gesamtkuhbestand in Deutschland, aus. Beachtenswert ist dabei, dass die Zunahme der Kreuzungen zwischen Milchrassen im Vergleich zu 2008 bei + 17,7 % liegt. Auch in Sachsen wird mit zunehmender Tendenz die Kreuzung in der Milchrindzucht eingesetzt. So betrug der Anteil an MLP-geprüften Kreuzungstieren im Jahr 2009 bereits 10 %. Bislang gibt es aber noch keine ausreichend fundierten Erkenntnisse, inwieweit und unter welchen Voraussetzungen Kreuzungsverfahren über die Verbesserung funktionaler Merkmale tatsächlich ökonomische Vorteile bringen. Es kann also zusammengefasst werden, dass die wachsende Bedeutung der Kreuzungszucht im Milchviehsektor eine klare Botschaft darstellt, dass Handlungsbedarf in der Holsteinzucht vor allem in den Bereichen Gesundheit und Reproduktion besteht.

Ziel dieses Projektes war daher,

- bereits vorliegende Ergebnisse zu Rassevergleichen aus der Literatur zusammenzustellen,
- geeignete sächsische Betriebe, die bereits Kreuzungsverfahren anwenden, zu analysieren,
- Modellrechnungen zu Kreuzungsverfahren und zur Verfahrensgestaltung für sächsische Bedingungen durchzuführen.

Daraus sollten letztendlich für sächsische Bedingungen geltende Empfehlungen zur Eignung einzelner im Rahmen der Kreuzungszucht beim Milchrind einzusetzender Rassen abgeleitet werden.

2 Literaturüberblick

2.1 Kreuzungszucht in Nordamerika

Der bekannteste Kreuzungsversuch in den **USA** ist das Illinois-Projekt, das bereits von 1949 bis 1969 mit den beiden Rassen Holstein und Guernsey in Wechselkreuzung durchgeführt wurde (BERESKIN und TOUCHBERRY 1966/67, KINCAID und TOUCHBERRY 1966, BATRA et al. 1969, BATRA und TOUCHBERRY 1974, TOUCHBERRY 1992). Neben den Leistungsdaten Milchleistung und Milchfett wurden Fruchtbarkeitsparameter, Körpermaße und -masse sowie von 1956 bis 1968 alle Veterinärbehandlungen erfasst. All diese erhobenen Daten wurden zu einer „total performance“ als einem Index aus biologischen und ökonomischen Daten zusammengefasst.

Nach verschiedenen Kreuzungsversuchen (HEINS et al. 2006) mit den Rassen Holstein, Normande, Montbeliarde, Skandinavische Rote (Schwedische und Norwegische Rote zusammengefasst) sowie Brown Swiss wird von HANSEN (2008) in Kalifornien in jüngster Zeit die 3-Rassenkreuzung von Holstein Friesian mit Schwedischen Roten und Montbeliarde bevorzugt.

Im Jahr 2003 veröffentlichten WEIGEL und BARLASS die Ergebnisse einer von ihnen durchgeführten Umfrage unter Kreuzungstiere haltenden US-Milchviehbetrieben: Hauptsächlich werden Bullen der Rassen Jersey und Brown Swiss an Kühe der Rasse Holstein Friesian (HF) angepaart. 82 % der antwortenden Betriebe führen eine Rückkreuzung durch, d. h. sie verpaaren ihre F1-Kreuzungskühe mit Bullen einer der beiden Elternrassen. 12 % der Betriebe verpaaren ihre F1-Kühe mit F1-Bullen derselben Kreuzung. Eine 3-Rassenkreuzung wird von 16 % der Betriebe durchgeführt. Als Ziele für die Kreuzung gaben die Betriebe vor allem an:

- die Verringerung von Kalbeschwierigkeiten durch die Anpaarung von Bullen kleinerer Rassen an HF-Färsen,
- die Erhöhung von Fruchtbarkeit, Gesundheit und Lebensdauer der Kühe,
- die Steigerung der Fett- und Proteingehalte der Milch,
- die Verringerung der Inzucht sowie
- die Steigerung der Milchmenge durch den Einsatz von HF-Bullen an andere Rassen. Den Vorteilen der Kreuzungen wie Leichtkalbigkeit, Fruchtbarkeit, Inhaltsstoffe, Langlebigkeit und Kälbervitalität steht im Vergleich mit reinrassigen Holstein Friesian im Wesentlichen als Nachteil eine geringere Milchleistung gegenüber.

Auf dem vom 01. bis 06. August 2010 in Leipzig durchgeführten 9. Weltkongreß für Genetik in der angewandten Nutztierzucht (WCGALP) wurden drei Vorträge zu dieser Thematik präsentiert und diskutiert. In der Arbeit von HEINS & HANSEN (2010) wurde erneut die Überlegenheit von F1 Kreuzungen, insbesondere HF x Montbeliarde und HF x skandinavische Rotbunte gegenüber der HF Reinzucht ermittelt. Die Kreuzungstiere waren in allen Fruchtbarkeits-, Gesundheits- und Überlebensmerkmalen überlegen, während die HF Tiere leistungsmäßig besser waren. Diese Ergebnisse wurden auch ökonomisch bewertet. So lag der auf eine vierjährige Lebenszeit der Kuh ab erstem Kalb bezogene „Lebensgewinn“ bei den F1 Tieren skandinavische Rotbunte x HF um 45 % höher gegenüber reinen HF. Allerdings konnten in diesem Versuch die Kosten für Tierbehandlungen etc. (healths costs) nicht zugeordnet werden.

Bei einem neuen Versuch mit Namen „ProCross“ (System wurde zur EUROTIER 2010 beworben) werden die Rassen HF, Montbeliarde und Schwedische Rotbunte in 10 Betrieben in Minnesota genutzt. Dabei sollen auch alle Behandlungsdaten im Gesundheitsbereich erfasst werden

In **Kanada** wird seit 1972 ein Kreuzungszuchtprojekt mit Holstein Friesian und Ayrshire in verschiedenen Kombinationen durchgeführt (MCALLISTER et al. 1987, 1994). Hierbei hatten die F1-Kreuzungstiere erwartungsgemäß eine signifikant höhere Lebensleistung als die reinen Elternrassen. GLOVER et al. (2010) berichteten zur WCGALP über Untersuchungen zum Einfluss des väterlichen Rasseeffektes (sechs Rassen im Vergleich zu HF) anhand von acht Fruchtbarkeitsmerkmalen. Beim Norwegischen Rotvieh wurde in sechs der acht Merkmale eine signifikante Verbesserung nachgewiesen. Die Rasse Jersey zeigte signifikant verbesserte Leichtkalbigkeit und Schweregeburtenrate. Empfohlen wird von den Autoren eine Drei-Rassen-Rotationskreuzung HF x Norwegisches Rotvieh x Jersey.

2.2 Kreuzungszucht in Ozeanien und Südafrika

Die Milchproduktion in **Australien** ist weidegebunden mit einer viermonatigen oder kürzeren Kalbesaison (ähnlich wie in Neuseeland und Irland). PYMAN (2006) beschreibt die Zusammensetzung der nationalen Herde im Jahr 1978 folgendermaßen: 40 % Friesian, 40 % Jersey (JER) und 20 % Friesian-x-Jersey-Kreuzungen. Im Jahre 2005 waren von den milchleistungsgeprüften Kühen (entsprechend 47 % der Gesamtpopulation) 67,5 % HF (dav. 65 % mit nordamerikanischem Ursprung), 11 % JER, 4,5 % HFxJER-Kreuzungen, 3 % andere Rassen und 14 % unbekannter Herkunft.

In ihren Untersuchungen verglichen CARRICK et al. (2003) Leistungs- und Fruchtbarkeitsmerkmale von HF zu denen der Rassen Jersey (JER), Ayrshire (AS), Illawara (IW), Guernsey (GS), Australian Red (AuR) und Brown Swiss (BS) sowie zu denen der Kreuzungen aus diesen sechs Rassen mit HF und denen der Rückkreuzungen. Der reine Rassenvergleich für die ökonomische Bewertung von Milch-, Fett- und Eiweiß-kg, die Länge der Zwischenkalbezeit (ZKZ) sowie die Überlebensrate (%) ergab für alle sechs Rassen ein profitableres Ergebnis für die Milch-kg und die ZKZ als für die reinen HF. In der Summe aller Merkmale schnitt nur noch die Rasse BS besser ab als die HF – die anderen fünf Rassen waren dagegen „schlechter“. Die Tiere der jeweiligen F1-Kreuzung aus einer der sechs Rassen x HF erreichten alle - in besonderem Maße die Kreuzungen AuRxHF und BSxHF - ein besseres ökonomisches Gesamtergebnis als die reinrassigen HF-Kühe. Die Prognosewerte für die Rückkreuzungen HF x (F1-Kreuzung aus einer der sechs Rassen x HF) waren außer die unter Beteiligung von GS alle besser im Vergleich zu HF. Auch hier wieder besonders die mit AuR- und BS-Anteilen. Bei den Prognosewerten für die anderen Rückkreuzungen aus Bullen der jeweiligen sechs Rassen x (F1-Kreuzungskühen aus einer der sechs Rassen x HF) schnitten nur noch die Tiere mit AuR- und BS-Anteilen besser als reinrassige HF ab.

In **Neuseeland**, dem weltgrößten Exporteur von Milchprodukten, herrscht eine ganzjährig weidebasierte Milchviehhaltung vor. Durch eine saisonale Abkalbung wird die Verlagerung des Laktationsbeginns in die Zeiten der höchsten Aufwuchsintensität des

Grünlandes erreicht. Die in Zeiten geringeren Aufwuchses fallende und dadurch längere Trockenstehzeit verkürzt die Laktationsdauer auf 260 Tage. Das züchterische Zielmerkmal unter diesen extensiven Weidebedingungen ist nicht die Höchstleistung je Kuh, sondern die Flächenproduktivität als das Nettoeinkommen pro ha. Seit 1960 ist ein kontinuierlicher Anstieg des Anteils von Kreuzungstieren in der neuseeländischen Milchrindpopulation auf derzeit 22 % zu beobachten (AHLBORN-BREIER und HOHENBOKEN 1991). Dies liegt hauptsächlich in dem Ziel des Wechsels von reinrassig Jersey zu reinrassig Holstein Friesian begründet. Bis 2001 erhöhte sich dieser Kreuzungsanteil auf 35 % (MONTGOMERIE 2002).

LOPEZ-VILLALOBOS et al. (2000 a-c) entwickelten ein Modell, um auf Jahresbasis den Fütterungs-, biologischen und ökonomischen Zustand der Milchviehherden unter Einbeziehung der jährlichen Ereignisse Selektion, Paarung, Herdenwachstum und nationale Produktion zu simulieren. Bei der Simulation wurden die Reinzucht der drei Rassen Holstein Friesian (HF), Jersey (JER) und Ayrshire (AS) sowie verschiedene 2- und 3-Rassen-Rotationskreuzungen aus diesen Rassen berücksichtigt. In der Ausgangssituation weisen die JER-Kühe und HFxJER-Kreuzungskühe einen höheren mittleren Zuchtwert als HF- o. AS-Kühe auf. Bei der Ausweitung ihrer Simulation zur Untersuchung des Effekts von verschiedenen Kreuzungsstrategien auf die Verfügbarkeit von Bullenmüttern und dem daraus resultierenden Zuchtfortschritt in den nächsten 25 Jahren kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass der Zuchtfortschritt am geringsten bei Rotationskreuzungen und am größten bei der Steigerung des Rasse-Anteils sein wird. Weiterhin werden die neuseeländischen Milchproduzenten in 25 Jahren zwischen 14 - 20 % mehr Einkommen durch Milchprodukte erzielen bei gleichzeitig um 1 – 6 % gesenkten Ausgaben für ihre Farmen aufgrund der dann zukünftig weniger gehaltenen Tiere.

LOPES-VILLALOBOS & SPELMANN (2010) untersuchten anhand von 93.000 Laktationen den Heterosiseffekt bei Kreuzung HF x Jersey. Beim Auftreten klinischer Mastitis wurde ein Heterosiseffekt von -1,25 % ermittelt. Für das Zuchtprogramm wird daher empfohlen, diese Kreuzung zur Verbesserung der Gesundheitsmerkmale zu nutzen. Mittlerweile verfügt Neuseeland über die weltweit größte Population von Milchkühen aus Kreuzungszucht (sog. „Kiwi-cross“ d.i. HF x Jersey). Gegenwärtig sind 50 % aller Milchviehfärsen Kiwi-Cross-Tiere (HOLSTEIN INTERNATIONAL 2010). Dabei geht es nicht nur um die Nutzung von Heterosiseffekten, sondern auch um ein mittelrahmiges Tier (Kreuzungstiere sind 40 kg leichter als HF) für die Weidebedingungen in Neuseeland. Inzwischen werden auch Kiwi-Cross Bullen getestet und genomisch typisiert. Von diesen genomisch typisierten Bullen wird inzwischen mehr Spermia vermarktet als von den Bullen der Hauptrassen.

In **Südafrika** wird in vielen der ca. 3.500 Milchviehbetriebe ebenfalls die Zwei-Rassen-Kreuzung HF x Jersey angewandt, wobei zunehmend auch der Einsatz von Schwedischem Rotvieh beschrieben wird (HOLSTEIN INTERNATIONAL 2010). Verbesserte Trächtigkeitsraten sowie weniger Klauenfäule werden als Vorteile herausgestellt.

2.3 Kreuzungszucht in Europa und Deutschland

Für europäische Länder liegen wenige Ergebnisse vor. In **Italien** wird das „Hansen-Modell“ (USA) der 3-Rassen-Kreuzung mit HF, Schwedisch Rotbunt und Montbeliarde angewandt. MARIANI (2008) berichtet dabei von Verbesserung der Fruchtbarkeit und Senkung der Totgeburtenrate. Für den Einstieg in diese Kreuzungszucht empfiehlt er den Beginn mit mindestens 50 % des Kuhbestandes. Nach MARIANI (in HI 2010) werden inzwischen pro Jahr ca. jeweils 70.000 Spermaportionen von Schwedisch-Rotvieh und Montbeliarde Vererbern verkauft. In einer 500er-Herde mit 150 F2 Tieren (Montbeliarde-Kreuzungen) sank die Anzahl Mastitiserkrankungen von 25 % auf 17 %. In den **skandinavischen Ländern** wird Kreuzungszucht nur in geringem Umfang praktiziert. Dies wird darauf zurückgeführt, dass in diesen Ländern seit mehr als 40 Jahren intensiv auf Gesundheitsmerkmale selektiert wird. In **Irland** arbeiten schätzungsweise 10 – 15 % der Landwirte mit Kreuzungszucht, etwa zu gleichen Teilen mit den Rassen Jersey und Norwegisches Rotvieh. Von besserer Fruchtbarkeit und Vitalität sowie höheren Gewinnen wird berichtet (HOLSTEIN INTERNATIONAL 2010). In diesem Zusammenhang wird von den Iren auch auf das Problem der unterschiedlichen Fütterungssysteme (Weidehaltung resp. TMR) in Bezug auf Genotyp-Umwelt-Wechselwirkungen (GUI) hingewiesen. SCHORI (2010) fasst zusammen, dass bisher keine schlüssigen Ergebnisse bezüglich GUI zwischen TMR und Vollweide bzw. innerhalb weidebetonter Systeme vorliegen.

In **Deutschland** wird in verschiedenen Bundesländern Kreuzungszucht beim Milchrind betrieben. Die Auswahl der Kreuzungspartner für die Deutschen Holsteins orientiert sich dabei oft an den regionalen Besonderheiten der einzelnen Bundesländer.

In **Bayern** wird vor allem die lokale Zweinutzungsrasse Fleckvieh eingesetzt. So kam SCHICHTL (2007) in ihren vergleichenden Untersuchungen mit reinrassigen Fleckvieh und Holsteins sowie den beiden möglichen Kreuzungen untereinander zu folgenden Ergebnissen: „Im Hinblick auf die Deutschen Holsteins wird durch Fleckvieheinkreuzung eine bessere Eutergesundheit erreicht, im Hinblick auf Fleckvieh durch Holsteineinkreuzung eine bessere Melkbarkeit. Nach den vorliegenden Erkenntnissen kann die Fruchtbarkeit in Fleckviehherden nicht durch Einkreuzung von Deutschen Holsteins verbessert werden. Hingegen kann die Klauengesundheit in Fleckviehherden durch Einkreuzung von Deutschen Holsteins verbessert werden. Zu beachten ist jedoch, dass die F1-Kreuzungstiere mehr Geburtsschwierigkeiten haben können als die Reinzuchttiere.“ Weiterhin stellte sie fest, dass die F1-Kreuzungstiere in den Mengeneigenschaften dem Deutschen Fleckvieh, nicht aber den Deutschen Holsteins überlegen sind.

Fleckvieh-Holstein Kreuzungen haben unbestritten den ökonomischen Vorteil höherer Erlöse aus Schlachtkühen und Bullenkälbern. Entscheidend für den Vorzug als Kreuzungspartner sind jedoch auch hier Fitness- und Milchleistungsmerkmale. Untersuchungen von BRADE (2010) an der Herde der Tierärztlichen Hochschule Hannover zeigten folgendes Ergebnis.

HF sbt. (n= 4144):	7 074 kg (305 Tage in 1. Laktation)	78,2 Tage Rastzeit	394,4 Tage Zwischenkalbezeit
F1 FVx HF (n=783):	6.729 kg	70,3 Tage	374,1 Tage.

Für Nutzungsdauer und Kalbeverlauf wurde kein signifikanter Einfluss der Genetik festgestellt. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zeigten, dass bei niedrigem und mittlerem Milchpreisniveau die F1 Tiere überlegen waren, bei hohem Niveau weiterhin die HF Tiere. BAYERN-GENETIK (2010) sieht drei Möglichkeiten von Kreuzungssystemen: die Verdrängungskreuzung (von 95 % der Betriebe genutzt), die Wechselkreuzung und die 3-Rassen-Rotationskreuzung.

In **Sachsen-Anhalt** begann im November 2002 mit der Anpaarung von 10 Braunvieh-Bullen an Deutsche Holsteins der Herde des Zentrums für Tierhaltung und Technik der Landesanstalt für Landwirtschaft am Standort Iden ein Kreuzungsversuch zur Wettbewerbsfähigkeit der Kreuzungszucht beim Milchrind. Als Vergleichsgruppe dient eine Holstein-Reinzuchtpopulation am selben Standort. Während der Aufzucht der seit dem 01.07.03 geborenen weiblichen Kälber wurden u. a. die Lebendmasse, verschiedene Körper-, Klauen- und Eutermaße, die Rückenfettdicke und Stoffwechselfparameter erfasst. In den sich anschließenden ersten Laktationen wurden zusätzlich Merkmale der Milchleistung und der individuellen Futteraufnahme erfasst. Zwar wiesen die Kreuzungstiere in der 1. und 2. Laktation ein um 2,5 % bzw. 2,0 % geringeres Tagesgemelk als die Reinzuchttiere auf, was allerdings durch die erhöhten Gehalte der Milchinhaltsstoffe wettgemacht wird. Außerdem kalben die Kreuzungstiere in der Tendenz leichter (FISCHER 2008).

In einem bereits 2001 begonnenen Teilprojekt wurden die Holstein-Kühe eines ökologisch wirtschaftenden Betriebes in **Brandenburg** mit vier Bullen der Rasse Schwedische Rotbunte verpaart. Die weiblichen F1-Kreuzungstiere wurden anschließend mit Braunvieh-Bullen gepaart. In diesem Betrieb soll die Kreuzungszucht als Rotationskreuzung zwischen den Rassen Holstein, Schwedische Rotbunte und Braunvieh fortgesetzt werden. Es erfolgt eine kontinuierliche Auswertung der Merkmale der Milchleistung, der Fruchtbarkeit, der Gesundheit und des Überlebens aus den Betriebsdaten. Beim Vergleich der Milchleistungsparameter der Kreuzungen Schwedische Rotbunte x Holstein und Braunvieh x Holstein mit reinrassigen Holsteins ergab sich eine Überlegenheit der Kreuzung Schwedische Rotbunte x Holstein über die beiden anderen Gruppen außer für das Merkmal Eiweiß-Prozente, das durch den dominierenden Einfluss der Braunvieh-Bullen am höchsten bei der Kreuzung Braunvieh x Holstein ausfiel, und außer für das Merkmal Zellzahl, das bei dieser Gruppe am höchsten war. Allerdings sind die Zellzahlgehalte für alle drei Gruppen in einem „gesunden“ Bereich (SWALVE 2007).

In **Niedersachsen** wird durch das Zuchtunternehmen CRV GmbH (vormals HG Deutschland GmbH) die 3-Rassen-Rotationskreuzung nach dem kalifornischen Vorbild mit Holstein, Montbeliarde und Schwedischen Rotbunten propagiert.

In **Sachsen** wird seit ca. fünf Jahren von einigen Betrieben die Verdrängungskreuzung der Holstein durch Fleckvieh des Milchtyps durchgeführt. Für diese Betriebe fand WALTER (2008) eine Verbesserung der Fruchtbarkeitsmerkmale Zwischentragezeit und Besamungsaufwand der Kreuzungstiere der 1. Generation gegenüber den reinrassigen Holstein.

Anfang des 21. Jahrhunderts wurde vom Sächsischen Rinderzuchtverband ein Kreuzungsexperiment mit nordamerikanischen Jerseys durchgeführt. Mit der Anpaarung der JER-Bullen an sächsische Holstein-Kühe sollten die Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer verbessert sowie die Abkalbprobleme verringert werden (BRADE 2007). Durch die Arbeit von WAURICH (2007)

konnten die Verbesserung für Leichtkalbigkeit und Fruchtbarkeit bei dieser Kreuzung bestätigt werden. Für die Verbesserung der Nutzungsdauer lässt sich vorerst nur eine positive Tendenz vermuten.

Die Abbildung 1 zeigt die Zunahme milchleistungsgeprüfter Kreuzungskühe in Sachsen. Hierbei sind die Rasseschlüssel 98 x 99 (Fleischrasse x Milchrasse) und 99 x 99 (Milchrasse x Milchrasse) zusammengefasst, wobei es sich 2009 bei 86 % der Tiere um Kreuzungen 99 x 99 handelte. Im Ergebnis ist erkennbar, dass innerhalb von 16 Jahren der Anteil Kreuzungstiere von unter 1 % auf über 10 % angestiegen ist.

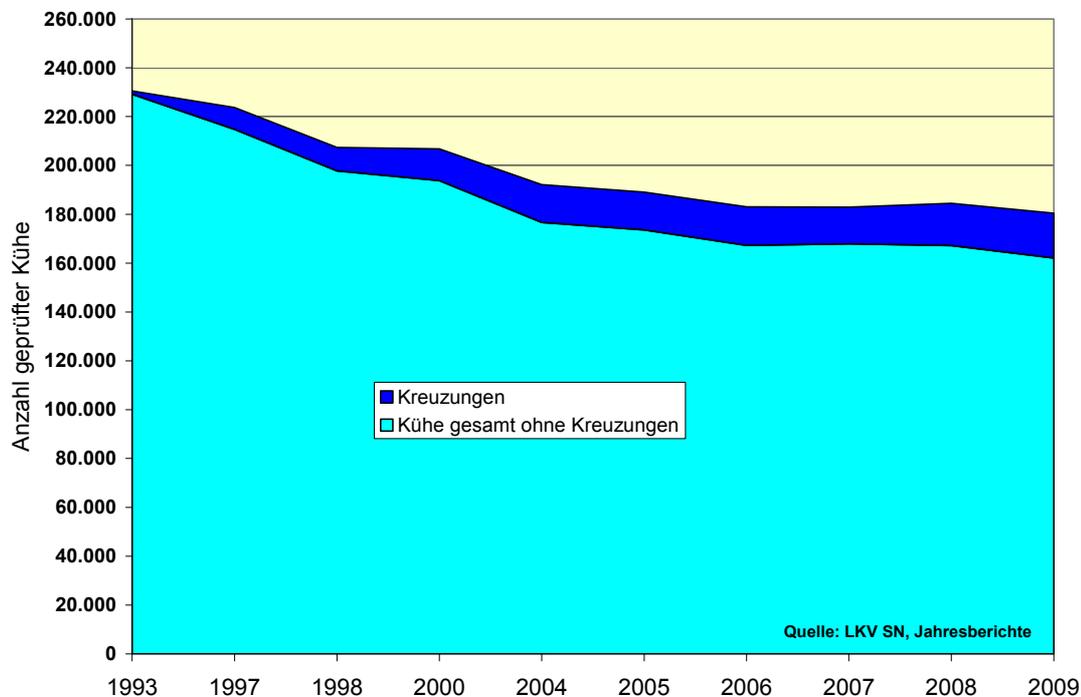


Abbildung 1: Anteil Kreuzungstiere an den milchleistungsgeprüften Kühen in Sachsen von 1993 bis 2009

Die Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Kreuzungstiere der MLP des Jahres 2009 im Vergleich.

Tabelle 1: Prüfungsergebnisse nach Rassen 2009 (A+B Kühe)

Rasse	Anzahl Kühe	Milch kg	Eiweiß %	Fett %	Fett/Eiweiß kg
HF schwarz-bunt	160.203	9.031	3,41	4,07	676
HF rotbunt	2.046	8.324	3,39	4,08	622
Braunvieh	390	6.759	3,61	4,28	533
Fleckvieh	663	6.107	3,49	4,22	471
Kreuzung RS 99*)	15.441	8.060	3,46	4,17	615
Kreuzung RS 98*)	2.463	7.708	3,44	4,16	586

Quelle: Sächsischer Landeskontrollverband e.V.; *) RS = ADR Rasseschlüssel, 98 = Fleischrind x Milchrind, 99 = Milchrind x Milchrind

3 Material und Methode

3.1 Ermittlung der Situation in Sachsen

Die empirische Analyse zur Situation in den sächsischen Milchviehbetrieben wurde mittels einer Fragebogenaktion durchgeführt. Ein erster, 10 Fragen umfassender Fragebogen wurde am 19.08.08 an 46 Betriebe verschickt. Diese Betriebe waren zuvor als potenziell Kreuzungstiere haltend recherchiert worden. Um weitere Daten zu erhalten, wurde derselbe Fragebogen am 05.09.08 von der Erzeugergemeinschaft (EZG) Milch „Milchquelle w. V.“ Chemnitz freundlicherweise mit dem Informationsblatt für den Monat August veröffentlicht. Die EZG umfasst nach eigenen Angaben ca. 200 Mitgliedsbetriebe. Bis zur angegebenen Rücksendefrist 30.09.08 wurden 32 ausgefüllte Fragebögen zurückgeschickt. Dies entspricht einer Rücksenderate von insgesamt 13 %, bezogen auf alle angeschriebenen Betriebe. Von den Antwortenden halten allerdings nur 25 Betriebe (Erstbefragung – 18, Befragung über EZG – 7) Milchvieh-Kreuzungstiere.

Des Weiteren wurde geprüft, inwieweit aus den MLP-Daten des VIT sächsische Kreuzungstiere mit genauer Zuordnung der Elternrassen und Genanteilen ermittelt werden können. Dabei wurden die Rasseschlüssel 01 (Holstein-Schwarzbunt) und 02 (Holstein-Rotbunt) zusammengefasst zu HF sowie die Rasseschlüssel 05 (Angler) und 06 (Rotvieh Zuchtrichtung Alter Angler) zu RV. Bei den Kreuzungstieren mit ermittelter vollständig bekannter Rassenabstammung handelte es sich immer nur um Einzeltiere oder wenige Tiere, sodass eine statistische Auswertung im Vergleich mit den reinrassigen Tieren nicht in Frage kam. Außerdem ließen sich die sehr häufig vorkommenden Rasseschlüssel 98 (Kreuzung Milch- x Fleischrind) und 99 (Kreuzung Milch- x Milchrind) nicht problemlos weiter nachverfolgen und aufsplitten.

3.2 Modellkalkulationen

3.2.1 Kalkulationsmodell

Grundlage der Kalkulationen bildete ein am LfULG entwickeltes Kalkulationsmodell als Excel-Anwendung (SACHER UND DIENER 2005). Methodisch basiert dieses Modell auf den Ausführungen im DLG-Band 197 vom Jahr 2000 mit dem Titel „Die neue Betriebszweigabrechnung“. Es war der Anspruch der DLG, einen bundesweit einheitlichen Standard vorzugeben, um auf Basis der Vollkosten die Betriebszweigabrechnungen besser vergleichbar zu machen. Dieses ursprünglich für Nachkalkulationen entwickelte System eignet sich vom Grundaufbau her auch für Modellkalkulationen und ermöglicht damit Vergleiche der Ist-Abrechnung mit Variantenrechnungen. Die Tabelle 2 zeigt eine solche Gegenüberstellung. Die linken Ergebnisspalten enthalten die Basisvariante für die Rasse HF bei einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent/kg. In den rechten Spalten sind IST-Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung von 2008/09 gegenübergestellt. Die Abweichungen der Planungsvariante (mit Richtwerten) zu den aktuellen IST-Ergebnissen resultieren im wesentlichen aus höheren Kosten. Vor allem im Bereich der Direktkosten sind die betrieblichen Reserven damit erkennbar. Verzerrungen gibt es natürlich auch durch die rel. geringe Stichprobe, andererseits könnten auch einige Richtwerte (sonstige Kosten) angepasst werden. Für vorliegendes FuE-Vorhaben ist das allerdings ohne Belang.

Grundprinzip ist eine **Leistungs- und Kostenrechnung**, wobei die Kosten in sog. funktionale Kostenblöcke gegliedert werden (Direktkosten, Arbeiterledigungskosten, Gebäudekosten und sonstige Kosten). Das Ergebnis als Saldo von Leistung und Kosten entspricht dem Gewinn des Betriebszweiges ohne Berücksichtigung von Faktorkosten. Als Betriebszweig wird die Milchproduktion betrachtet, wobei die Färsenproduktion als Hilfszweig in einem separaten Modell, welches methodisch analog aufgebaut ist, berechnet wird. Die Kosten zur Erzeugung des wirtschaftseigenen Futters, die Berechnung des effektiven Milchauszahlungspreises und weitere aus Grunddaten zu berechnende Kosten (z. B. Investitionen und Arbeitszeitbedarf) werden kalkulatativ über Hilfstabellen berechnet.

Tabelle 2: Kalkulationsmodell Milchproduktion, Vergleich Basisvariante zu IST-Ergebnissen

Varianten		1		BZA 2008/09	
Rasse/Kreuzung		1		8 Betriebe	
Milchleistg. je Kuh/Jahr (kg)		8940		9191	
				Durchschn.-bestand 640 Kühe	
Berechnungsgrundlagen	ME	je Kuh/Jahr	je dt Milch	je Kuh/Jahr	je dt Milch
Leistungen					
Milchverkauf	EUR	2369	27,9	2468	28,73
Innerbetriebl. Verbrauch	EUR	0	0,0	3	0,03
Verkauf Schlachtkühe	EUR	277	3,3	180	2,10
Verkauf/ IU Kälber	EUR	157	1,8	137	1,60
Färsenverkäufe, sonst. Tierverkäufe	EUR	0,00	0,0	25	0,29
Bestandsveränderung Tiere	EUR		0,0	34	0,40
Öffentl. Direktzahlungen	EUR	0	0,0	1	0,01
sonstige Erlöse	EUR		0,0	98	1,14
Organ. Dünger	EUR	68	0,8	0	0,00
Summe Leistungen	EUR	2870	33,8	2946	34,30
Direktkosten					
Bestandsergänzung (Tierzukauf/IU)	EUR	681	8,0	716	8,34
Besamung, Sperma	EUR	30	0,4	55	0,64
Tierarzt, Medikamente	EUR	90	1,1	135	1,57
(Ab)wasser, Heizung	EUR	75	0,9	18	0,21
Sonstiges	EUR	35	0,4	99	1,15
Kraftfutter	EUR	407	4,8	627	7,30
Mineralfutter	EUR	23	0,3	70	0,81
Milchaustauscher	EUR	12	0,1	8	0,09
Grundfutter	EUR	519	6,1	640	7,45
Zinsansatz Viehkapital	EUR	0	0,0	0	0,00
Summe Direktkosten	EUR	1872	22,0	2368	27,57
Direktkostenfreie Leistung	EUR	999	11,8	578	6,73
Arbeits erledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR	511	6,0	505	5,88
kalkul. Personalkosten	EUR	(0)	(0,0)	(0)	0,00
Berufsgenossenschaft	EUR	20	0,2	12	0,14
Lohnarbeit/Masch.miete (Saldo)	EUR		0,0	57	0,66
Maschinenunterhaltung	EUR	7	0,1	105	1,22
Treibstoffe	EUR		0,0	18	0,21
Abschreibung Maschinen	EUR	18	0,2	52	0,61
UH/Afa/Steuer/Vers. PKW	EUR		0,0	1	0,01
Strom	EUR	26	0,3	73	0,85
Maschinenversicherung	EUR	5	0,1	0	0,00
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR	5	0,1	0	0,00
Summe Arbeits erledigungskosten		593	7,0	823	9,58
Kosten für Lieferrechte (Pacht, Kauf, Superabgabe)			0,0	0	0,00
Gebäudekosten					
Unterhaltung Gebäude	EUR	46	0,5	25	0,29
Abschreibung Gebäude	EUR	130	1,5	61	0,71
Miete	EUR		0,0	0	0,00
Gebäudeversicherung	EUR	15	0,2	2	0,02
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR	92	1,1	0	0,00
Summe Gebäudekosten		284	3,3	88	1,02
Sonstige Kosten					
Beiträge und Gebühren	EUR	0	0,0	6	0,07
Sonstige Versicherungen	EUR	13	0,2	4	0,05
Buchführung und Beratung	EUR	18	0,2	1	0,01
Büro, Verwaltung	EUR	13	0,2	138	1,61
Sonstiges	EUR	3	0,0	133	1,55
Saldo Zinsen	EUR	0	0,0	29	0,34
Summe sonstige Kosten	EUR	46	0,5	311	3,80
Summe Gesamtkosten	EUR	2.794	32,9	3.590	41,98
Saldo Leistungen und Kosten	EUR	76	0,9	-644	-7,68

Quelle: LfJULG (Ref. 24), IST-Daten 2008/09

3.2.2 Basisvariante

Die in Kap. 3.2.1 beschriebenen Kalkulationsmodelle „Milchkuh“ und „Färsen“ wurden für das vorliegende FuE-Vorhaben aktualisiert, überarbeitet und an eine die Rassen bzw. Kreuzungen nebeneinander vergleichende Darstellung angepasst.

Das Kalkulationsmodell besteht aus einem zweiseitigen Grundblatt, wobei die Seite 2 im Aufbau der Tabelle 2 entspricht und div. Hilfstabellen in weiteren Arbeitsblättern (s. u.).

Auf der Seite 1 des Grundblattes sind die Ausgangsdaten dargestellt, die in folgenden Komplexen angeordnet sind:

- Produktion (z. B. verkaufte Milchmenge, Bestandsergänzungsrate)
- Futter (z. B. Nährstoffbedarf, Kraftfuttermenge)
- Erzeuger- und Betriebsmittelpreise (z. B. Milchauszahlungspreis, Futtermittelpreise, Erzeugerpreise für Schlachttiere)
- Prämien [bleiben allerdings unberücksichtigt]
- Kapitaleinsatz [im Milchkuhmodell nicht variiert, im Färsenmodell gibt es marginale Unterschiede, weil unterschiedliches EKA]
- Arbeit (z. B. Arbeitszeitbedarf pro Tier, Entlohnung der AKh)

Auf Seite 2 des Grundblattes (vergleiche Tabelle 1) erfolgt die Ergebnisrechnung mit den folgenden ökonomischen Kennzahlen:

- Leistungen
- Direktkosten
- Direktkostenfreie Leistung
- Arbeitserledigungskosten
- Gebäudekosten
- sonstige Kosten
- Gesamtkosten
- Saldo Leistungen und Kosten.

Im Kalkulationsmodell „Färsen“ kommen noch die bereinigten Färsenaufzuchtkosten (Gesamtkosten minus alle weitere Leistungen) hinzu, um diesen Wert als tatsächliche Erzeugungskosten in das Milchkuhmodell übernehmen zu können.

Als Bezugseinheiten sind in den vorliegenden Modellen folgende Kenngrößen gewählt worden, die nebeneinanderstehend ausgewiesen werden:

- | | |
|-------------------------------|--|
| ■ Kalkulationsmodell Milchkuh | ■ Kalkulationsmodell Färsen |
| ■ EURO je Kuh je Jahr | ■ EURO je erzeugte Färsen |
| ■ EURO je dt Milch | ■ EURO je weibliches Aufzuchttrind im Jahresdurchschnittsbestand |

Die zugrundegelegten Richtwerte wurden aktualisiert. Als Quellen für die Aktualisierung der Richtwerte Kosten wurden herangezogen:

- Planungsdatenbank des LfULG, (<http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/1404.htm>)
- Daten von ADR-Auktionen, ASR-Auktionen (ADR Mitteilungen),
- ZMP-Preise,
- LKV-Jahresberichte,
- ADR-Jahresberichte

und weitere div. Quellen.

Die Quellenangabe erfolgt im Modell entweder unmittelbar neben dem (Richt-)Wert in der Tabelle oder als Kommentar zu der jeweiligen Tabellenzelle, in der der Wert steht. Dieser Kommentar wird eingeblendet, sobald man mit dem Cursor das rote Dreieck in der rechten oberen Ecke der Tabellenzelle berührt.

Dieses im Ergebnis des FuE-Vorhabens entwickelte modifizierte Modell ermöglicht es, acht ökonomische Varianten für folgende vier Rassen bzw. drei F1-Kreuzungsstufen vergleichend zu berechnen. Die 8. Variante ist einer möglichen F2-Kreuzungsstufe vorbehalten, die vom Nutzer selbst anzupassen ist (bisher Platzhalter eingetragen).

Die Varianten 1 - 8 entsprechen dem folgenden Rassecode:

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen bzw. Überblick über die verschiedenen Untersuchungsvarianten und Rassecodes

Rasse bzw. Kreuzung	HF [Holstein-Friesian]	FV [Fleckvieh]	F1=HFxFV	RV [Rotvieh]	F1=HFxRV	BV [Braunvieh]	F1=HFxBV	mögliche F2
Rassecode	1	2	3	4	5	6	7	(8)

Zu beachten ist ferner, dass sich die Kalkulation der F1-Varianten stets auf 100 % F1-Tiere bezieht. Um ein Herdenmittel mit beispielsweise 20 % Anteil an F1-Tieren zu ermitteln, kann überschlägig eine einfache Berechnung aus reiner Rasse (Faktor 0,8) und der F1 (Faktor 0,2) erfolgen.

Die Excel Arbeitsmappe ist wie folgt aufgebaut:

Die Haupt-Arbeitsblätter „**Kalkulationsmodell Milchkuh**“ (Varianten 1 - 3 und 8) und „**Kalkulationsmodell Milchkuh (2)**“ (Varianten 4 - 7) greifen auf folgende sowohl mit ihnen als auch untereinander verknüpfte Hilfs-Arbeitsblätter zu. Aufgrund der Auswahl der vier zu untersuchenden Ausgangsrassen Holstein (HF), Fleckvieh (FV), skandinavisches Rotvieh (RV) und Braunvieh (BV) sowie den drei F1-Kreuzungen aus HF mit den übrigen drei Rassen (HFxFV, HFxRV, HFxBV) gibt es außer bei den Arbeitsblättern „Grundfütterration“ und „Richtwerte Kosten“, die jeweils für alle Varianten gelten, ein korrespondierendes zweites Arbeitsblatt. Dieses ist jeweils durch den Namenszusatz (2) gekennzeichnet und bildet die Varianten 4 - 7 ab. Die Varianten 1 - 3 werden jeweils im ersten Arbeitsblatt abgebildet (incl. einem Platzhalter für Variante 8 – die F2-Kreuzung von HF und FV).

- „Kalkulationsmodell Färsen“ bzw. „Kalkulationsmodell Färsen (2)“
- „Düngeranfall“ bzw. „Düngeranfall (2)“
- „Nährst“ bzw. Nährst (2)“ (für den Nährstoffbedarf der Milchkühe und Aufzuchtfähren),
- „Grundfütterration“
- „Milchpreis“ bzw. „Milchpreis (2)“
- „Richtwerte Kosten“
- „Investitionen“ bzw. „Investitionen (2)“
- „Arbeitszeitbedarf“ bzw. Arbeitszeitbedarf (2)“

Hilfstabelle „Richtwerte Kosten“

Neben den Zellen mit den Grundwerten (Eingabefelder) für die rassespezifischen Leistungen gibt es Zellen mit feststehenden über alle sieben Varianten gleichen Werten und Zellen mit Rechenwerten, die wiederum für alle sieben Varianten nach der gleichen Formel berechnet werden. Die wichtigsten variierten Eingabeparameter wie Milchleistung, Milchinhaltstoffe und Daten zur Fruchtbarkeit stammen für HF aus dem sächsischen LKV-Jahresbericht 2009 und für die übrigen Rassen aus dem ADR-Jahresbericht 2008 (Ausgabe 2009).

Tabelle 4: Hilfstabelle Richtwerte Kosten

Rassecode		HF	FV	F1 HFxV	RV	F1 HFxRV	Braunv.	F1 HFxBV	F2
		1	2	3	4	5	6	7	8
Reproduktionsrate Milchkühe	%	41	38	36	37	35	32	33	36
Zwischenkalbezeit	Tage	416	407	387	391	379	420	393	346
Abkalberate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Kälber/Geburt	Stck	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
davon weiblich	%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%
davon männlich	%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	51%
Verluste/Totgeb. weiblich	%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Verluste/Totgeb. männlich	%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
zur eigenen Aufzucht weibl.	Stck	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
zum Verkauf männlich	Stck	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
zur eigenen Aufzucht weibl.	Stck/J.	0,40	0,40	0,43	0,42	0,43	0,39	0,42	0,48
zum Verkauf männlich	Stck/J.	0,41	0,42	0,44	0,44	0,45	0,41	0,44	0,49
Verluste/Selektion bis Färsen	%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Kuhverluste	%/Jahr	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Abgänge (Merzungen, kein Verkauf)	%/Jahr	37%	34%	32%	33%	31%	28%	29%	32%
Kühe	Stck	1	1	1	1	1	1	1	1
Abkalbungen/Jahr		0,88	0,90	0,94	0,93	0,96	0,87	0,93	1,05
weibliche Kälber zur Aufzucht		0,40	0,40	0,43	0,42	0,43	0,39	0,42	0,48
weibliche Kälber als Färsen		0,36	0,37	0,39	0,39	0,40	0,36	0,39	0,44
Verluste Kühe	%	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Abgänge Kühe	%	0,37	0,34	0,32	0,33	0,31	0,28	0,29	0,32
Summe	%	0,41	0,38	0,36	0,37	0,35	0,32	0,33	0,36
Verkauf Zuchtfärsen	Stck	0,00	0,00	0,03	0,02	0,04	0,04	0,05	0,08
Zukauf Zuchtfärsen	Stck	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marktpreis Färsen	EUR/Stck	1456	1288	1372	1414	1393	1160	1276,5	1372
Erstkalbealter	Mon	26,30	29,30	27,3	28,50	26,9	30,90	28,1	27,24
LG Schlachtkuh (SG)	kg	325	412	371	300	313	371	351	371
Milchleistung	kg	8940	6209	7953	6938	8336	6599	8158	7953
Grundfütterleistung	kg	3876	2784	3481	3075	3634	2940	3563	3481
Kosten Besamung/Sperma	EUR	30	30	30	30	30	30	30	30
Kosten Tierarzt/Medikamente	EUR	90	90	90	90	90	90	90	90
Schlachtkuh	EUR/kg SG	2,08	2,39	2,24	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08
Kalb mn.	EUR/Stck	115	435	275	115	115	187	151	130
Kalb wbl.	EUR/Stck	200	347	274	200	200	247	224	200
Schlachtfärsen	EUR/kg	2,21	2,37	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21
Besamung Färsen	EUR	26	26	26	26	26	26	26	26
TA/Medikamente Färsen	EUR	14	14	14	14	14	14	14	14
Kalb mn.	kg	43	45	44	43	43	43	43	44
Kalb wbl.	kg	41	43	42	41	41	41	41	42
Einstellungsgewicht Kalb	kg	50	50	50	50	50	50	50	50
Endgewicht(Umsetz.bzw. Verkauf)	kg	530	632	571	489	510	550	540	571
Verluste Färsenaufzucht	%	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Selektion Färsenaufzucht	%	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Schlachtgewicht bei Selektion	kg	260	260	260	260	260	260	260	260
Kraftfut terbedarf Färsen*)	dt	8,7	7,3	8,7	7,3	8,7	4,5	7,3	8,7
LG Schlachtkuh (LG)	kg	650	775	700	600	625	675	663	700
Fettgehalt	%	4,09	4,19	4,34	4,71	4,62	4,32	4,41	4,34
Eiweißgehalt	%	3,42	3,53	3,49	3,78	3,62	3,64	3,55	3,49

Quelle: eigene Darstellung, Blaue Felder= Eingabewerte (hellblau = über Rassen konstant), gelbe Felder= Rechenwerte

Hilfstabelle „Milchpreis“

Der Netto-Milchpreis in Cent je kg errechnet sich nach folgender Formel:

Nettomilchpreis [Cent/kg] = Grundpreis [Cent/kg] + Zuschlag Güteklasse S [Cent/kg] + sonstige Zu- und Abschläge [Cent/kg] + ((Milchfettgehalt [%] – Basisfettgehalt [%]) x Bezahlung der Fetteinheit [Cent/%] + (Milcheiweißgehalt [%] – Basiseiweißgehalt [%]) x Bezahlung der Eiweißeinheit [Cent/%]).

Der jeweils aktuelle Milchgrundpreis der Molkerei Leppersdorf wurde dem monatlich erscheinenden Newsletter der EZG „Milchquelle“ in Chemnitz unter: <http://www.ezg-milchquelle-chemnitz.de/?Seite=News> entnommen. Neben den unten angeführten Variantenrechnungen wurde in der Basisvariante der Milchpreis in Stufen variiert (sehr niedrig – mittel – hoch), um den Einfluss dieses vom betrieblichen Management weitgehend unbeeinflussbaren Faktors kenntlich zu machen.

Hilfstabelle „Arbeitszeitbedarf“

Hier wird ein Mehrarbeitsaufwand für dreimaliges Melken ab einer Milchleistung von 7.500 kg berücksichtigt.

Hilfstabelle „Nährst“

Der Nährstoffbedarf der Milchkühe wird für den Erhaltungsbedarf in Abhängigkeit von der Lebendmasse der Kühe und für den Leistungsbedarf in Abhängigkeit vom Fettgehalt der Milch ausgewiesen.

Berücksichtigung der Heterosis

Die Eingabewerte für die Leistungen der Kreuzungstiere wurden unter Berücksichtigung der Heterosis nach folgender Formel berechnet: $F1 = \frac{1}{2} (HF + FV \text{ bzw. } RV \text{ bzw. } BV) + \text{Heterosis lt. Tabelle 5}$:

Tabelle 5: Für die Kalkulation verwendete Heterosiswerte für die variablen Inputparameter (VI)

Merkmal	mittlere Heterosis aus Literatur
EKA	-1,7%
ZKZ	-6,1%
Fruchtbarkeit, Reproduktion	-10,2%
Milchmengenleistung	5,0%
Milchfettgehalt	4,9%
Milcheiweißgehalt	0,5%

Das negative Vorzeichen bei drei Merkmalen ist bei der Berechnung nur für die Richtungsanzeige der in jedem Falle positiv zu bewertenden Merkmalsveränderung der F1-Generation gegenüber ihren Parentalgenerationen erforderlich. Es drückt z. B. die Verkürzung der ZKZ und die Vorverlagerung des EKA aus.

3.2.3 Variantenrechnungen

Weil die ökonomische Vorzüglichkeit abhängig ist von der Höhe der naturalen und monetären Werte, die üblicherweise stark schwanken können, wurden die in Tabelle 6 aufgeführten Parameter variiert und den Variantenrechnungen zugrunde gelegt.

Tabelle 6: Übersicht der variablen Inputparameter und ihrer kalkulativen Variationsbreite in den Modellkalkulationen

Merkmal	Kalkulative Variationsbreite
Reproduktionsrate Milchkühe	80-90-100-110-120 %
Zwischenkalbezeit ZKZ	90-95-100-105-110 %
Erstkalbealter EKA	90-95-100-105-110 %
Milchleistung	80-90-100-110-120 %

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Betriebsbefragung

Von den insgesamt befragten 246 Betrieben hielten 25 Kreuzungstiere, wobei 21 Betriebe die Kreuzung zur Erzeugung dieser Tiere selbst durchführten. Eingeführt wurde die Kreuzung in diesen Betrieben verstärkt erst in jüngster Zeit (seit 2003), obwohl einige Betriebe schon 1990 (und ein weiterer 1994) mit dem Kreuzen begonnen hatten (siehe Abbildung 2).

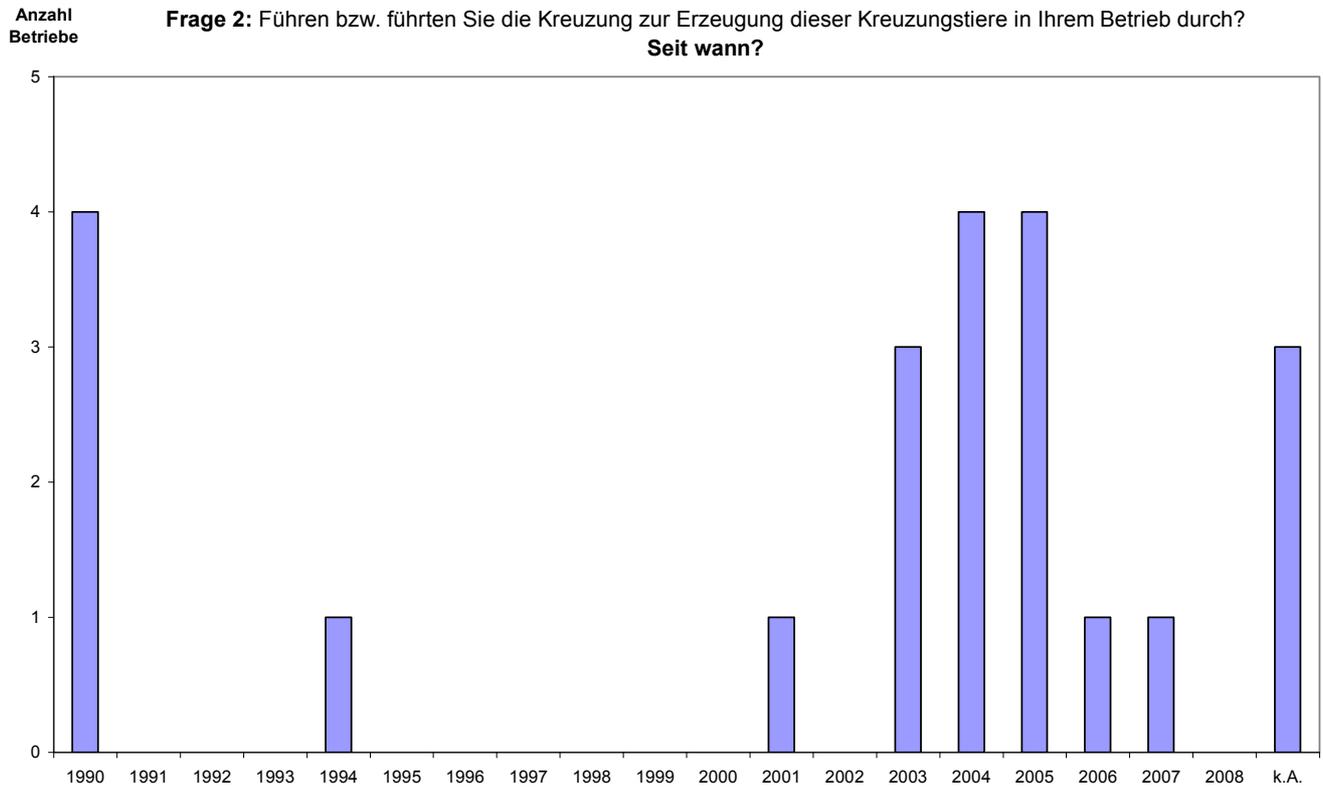


Abbildung 2: Überblick zum Startzeitpunkt der Kreuzung in den Betrieben

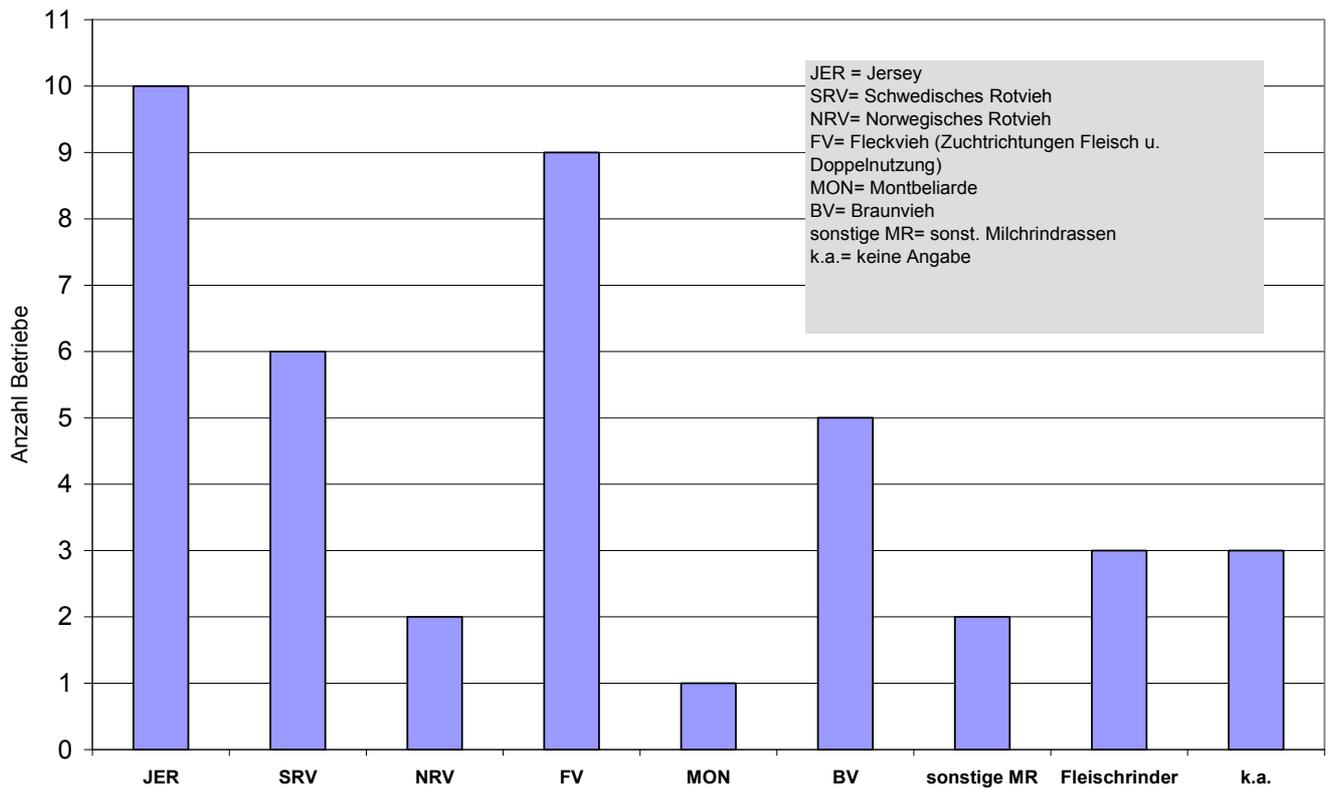


Abbildung 3: Übersicht der in den Betrieben zur Kreuzung eingesetzten Rassen

Die Abbildung 4 gibt die Anzahl und Art der von den Betrieben angegebenen Kreuzungsverfahren wieder. Am häufigsten werden bzw. wurden von den Betrieben die Verdrängungskreuzung bzw. eine einmalige Kreuzung angewandt.

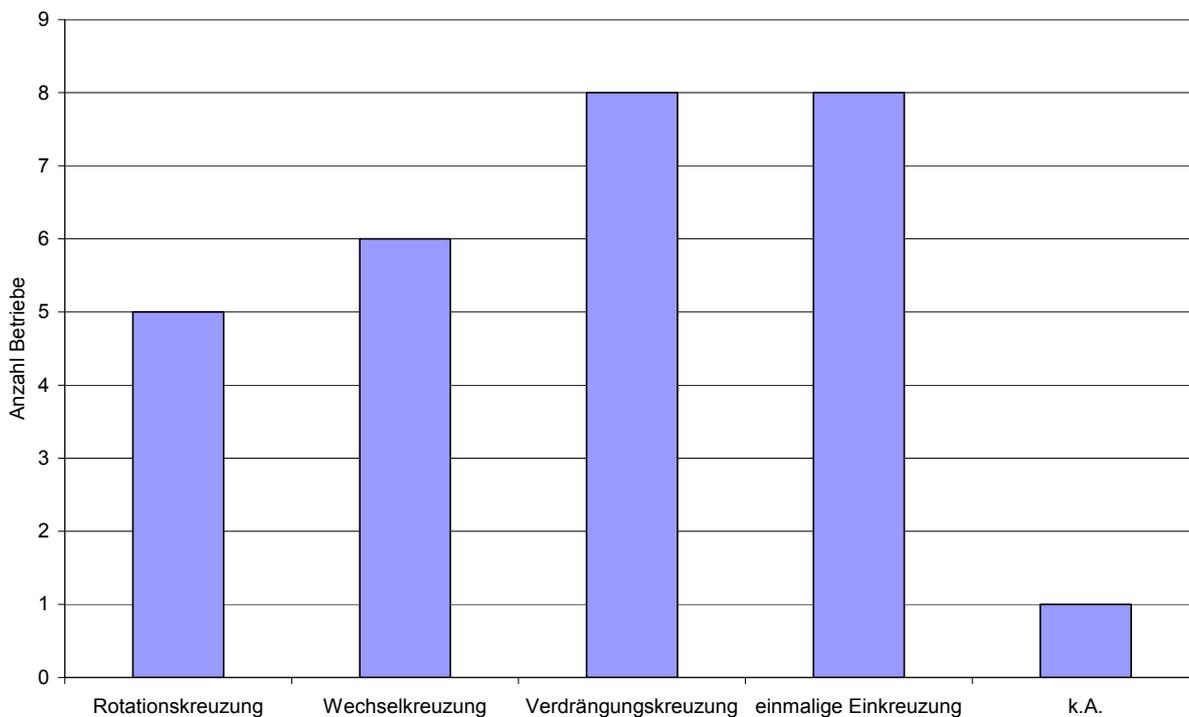


Abbildung 4: Übersicht der in den Betrieben angewandten Kreuzungsverfahren

In der Abbildung 5 wurden anhand der Originalantworten die Fragestellungen genutzte Rassen bzw. Kreuzungsschema kombiniert. Dies gibt zwar einen gewissen Überblick, es wird jedoch ersichtlich, dass eine große Vielfalt bei der Art und Weise der zur Kreuzung eingesetzten Rassen herrscht, manches auch nicht plausibel ist. Es gibt kaum vergleichbare Wiederholungen von Rassekombinationen innerhalb eines Kreuzungsschemas.

Frage 3: Welche Rassen kreuzen Sie? Nach welchem Kreuzungsschema verpaaren Sie diese?
Übersicht über die verwendeten Rassekombinationen

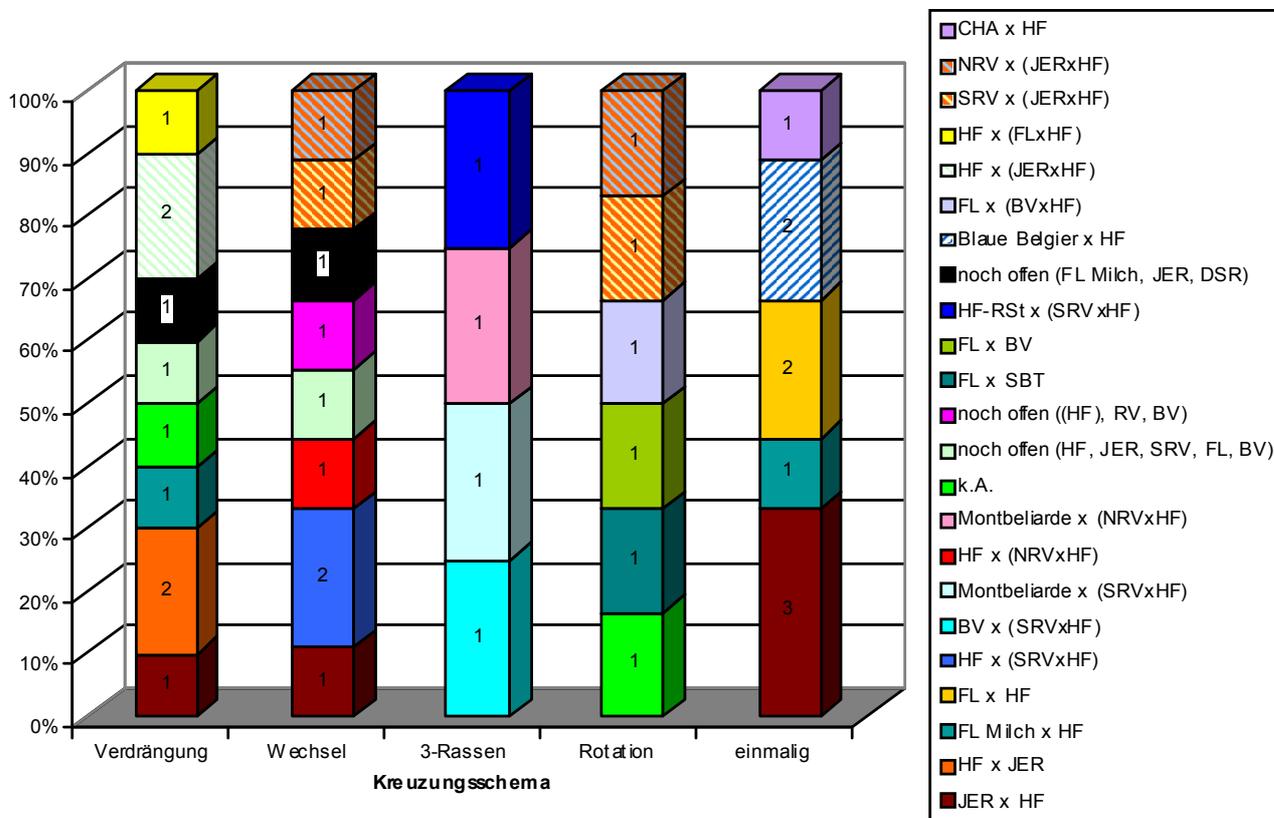


Abbildung 5: Übersicht der in den Betrieben eingesetzten Rassekombinationen und Kreuzungsverfahren

Auf die Frage 4 des Befragungsbogens: „Warum haben Sie sich für diese Rassen als Kreuzungspartner entschieden? Was waren Ihre Beweggründe?“ antworteten die Betriebe folgendermaßen (Originalantworten):

- Verbesserung der Fitnessmerkmale
- Beratung durch den SRV
- Zellzahlverbesserung
- Verbesserung Fundamente (Klauen), „gute Beine“
- höhere Futtereffizienz
- weitere Anpaarung in der Mutterkuhherde, Masttiere für (Bullenmast und Mutterkuhhaltung) zu produzieren
- Milchinhaltstoffe verbessern, gute Inhaltsstoffe, Milchinhaltstoffe zu halten
- teils letzte Besamung von Milchkühen
- Tiere passen im Rahmen zum Bestand, HF zu groß für Stalleinrichtung (aber Umbau aus finanziellen Gründen nicht möglich)
- Verbesserung Tiergesundheit, Verbesserung der Gesundheit der Herde bei Erhaltung der Leistung, robustere Gesundheit,
- Gegenmaßnahme zu Krankheitsanfälligkeit bei HF
- robuste Rasse, Ziel ist eine robustere Kuh, fehlende Robustheit, widerstandsfähige Tiere
- Erhöhung Fleischansatz bei männl. Nachkommen, höhere Erlöse im Schlachtkuh- und Mastbullenverkauf, Bullenmast
- Nutzungsdauer/Langlebigkeit, längere Nutzungsdauer
- amerikanische Erfahrungen, gute Erfahrungen aus DDR-Zeiten mit JER bei SMR

- Leichtkalbigkeit
- Verbesserung der allgemeinen Leistungen, Rasse mit einem relativ ausgeprägtem Leistungsvermögen
- Inzuchtfaktor HF
- probeweise Kreuzung (Ziel ist eine robustere Kuh)
- Rasse Jersey war vorhanden bei Betriebsübernahme, Verdrängung in Richtung HF
- Zufall

Die vielfältigen angegebenen Gründe zur Rassenwahl sind in der nachfolgenden Abbildung 6 zu Komplexen zusammengefasst worden. Am häufigsten sind demzufolge funktionale Merkmale wie z. B. die Verbesserung der Tiergesundheit oder die Verlängerung der Nutzungsdauer ein entscheidendes Kriterium für die Rassenauswahl zur Kreuzung gewesen. Aber auch die Verbesserung des Schlachtkörperwertes (mit entsprechend höheren Erlösen) spielte eine wichtige Rolle.

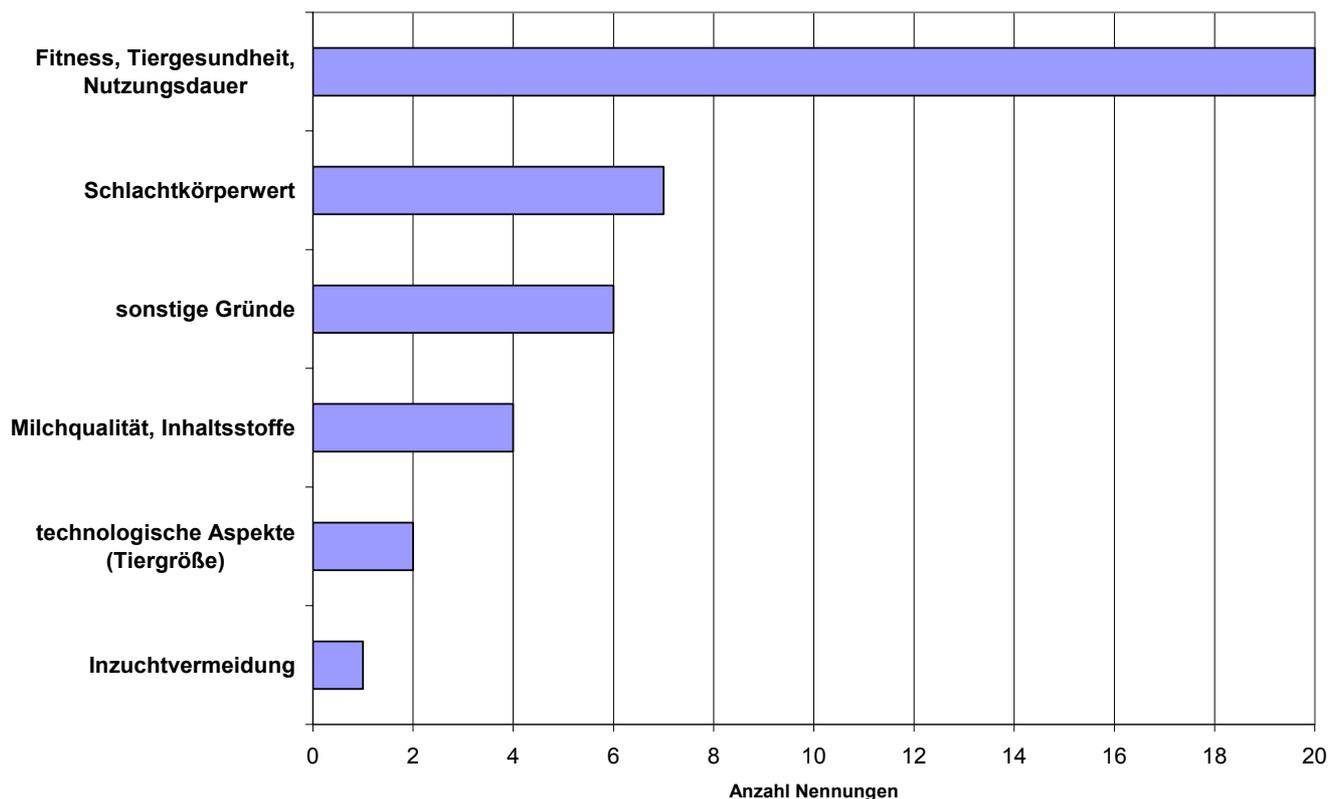


Abbildung 6: Zusammenfassung der Gründe für die Auswahl der zur Kreuzung eingesetzten Rassen

Auf die Frage, wie sie den Erfolg der Kreuzung im eigenen Betrieb einschätzen, antworteten 72 % der Betriebsleiter, dass ihre Erwartungen, zumindest teilweise, erfüllt wurden. Andere wollten zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine Aussage treffen. Lediglich ein Betrieb ist mit dem Ergebnis der Kreuzung nicht zufrieden.

Zur weiteren Verfahrensweise mit den weiblichen F1-Tieren wurden im wesentlichen folgende Antworten gegeben:

- Rückkreuzung
- Anpaarung einer 3. Rasse
- Schlachtung

Die Bestandsgröße der Betriebe mit Kreuzungstieren reichte von < 50 bis > 1.000 Kühe, wobei 11 Betriebe (44 %) in der Kategorie 100 - 499 Tiere lagen.

Die Abbildung 7 zeigt ein erwartungsgemäßes Bild zum Anteil der Kreuzungstiere am Gesamtbestand der Milchviehherde des Betriebes. In den meisten Betrieben liegt dieser unter 10 % und nur in einem Betrieb gibt es mehr als 50 % Kreuzungstiere.

Die Abbildung 8 gibt eine Übersicht zur durchschnittlichen Milchleistung der Kreuzungstiere haltenden Betriebe und spiegelt recht deutlich die Situation in Sachsen wider.



Abbildung 7: Anteil der Kreuzungstiere am Gesamtbestand

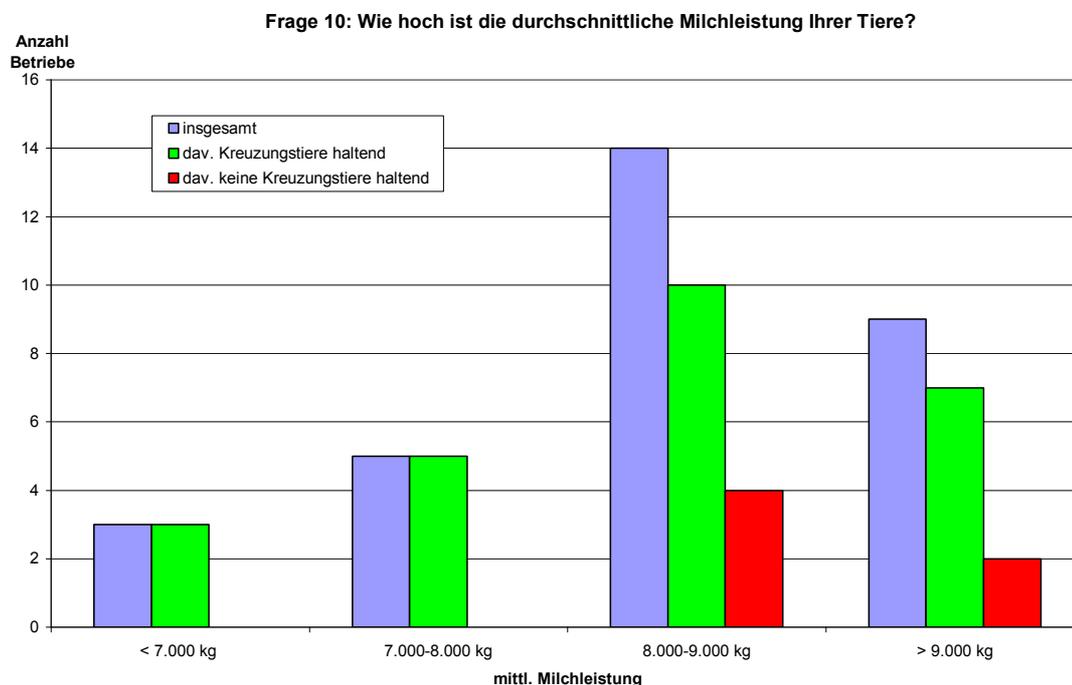


Abbildung 8: Mittlere Milchleistung der befragten Betriebe

Zusammenfassung

Die in der Fragebogenaktion erhaltenen Antworten werden von einer großen und schwer zusammenfassbaren Vielfalt beherrscht. Diese Vielfalt gilt 1. für die Verwendung und Kombination der zur Kreuzung eingesetzten Rassen, 2. für die Gründe der Auswahl eben dieser Rassen und 3. für die Gründe, die zur Anwendung der Kreuzungszucht geführt haben. Abschließend lässt sich feststellen, dass der Anteil von Milchvieh-Kreuzungstieren am Gesamtbestand eines Betriebes zumeist unter 10 % liegt. Die drei wichtigsten Ziele der Kreuzungszucht sächsischer Milchviehbetriebe sind demnach:

- Verbesserung der Fitness, Gesundheit und Robustheit,
- Verbesserung des Schlachtkörperwertes,
- Verbesserung der Milchqualität (Inhaltsstoffe).

In Fortführung der Befragung ist es im Rahmen des Vorhabens nicht gelungen, kontinuierlich Daten sächsischer Betriebe zu erhalten.

4.2 Kalkulationsmodell

Die Weiterentwicklung und Anpassung des unter Punkt 3 beschriebenen Modells ist daher das wesentlichste Ergebnis des Vorhabens. Folgende Eckpunkte sind herauszustellen:

- Modell ist einfach handhabbar, weil Standardsoftware (Excel-Anwendung)
- Modell basiert auf bundesweit anerkanntem System auf Vollkostenbasis (nach DLG-Schema)
- es sind bis zu acht Varianten parallel kalkulierbar
- Modell hat eine hohe Flexibilität (Veränderung von Preisen, biologische Leistungen etc.)
- alle Nebenrechnungen erfolgen über Hilfstabellen (Färsenaufzucht, Milchpreis, Nährstoffbedarf etc.) in gleicher Datei
- Stammdaten sind vorerst nur für reine Rassen und F1-Kreuzungen vorhanden
- belastbare Grunddaten für F2 und weitere Generationen fehlen
- Modell ermöglicht die Berechnung von Herdenszenarien (bei Tieren unterschiedlicher Kreuzungsstufen)
- Modell ist prinzipiell für betriebswirtschaftliche Kalkulationen, auch unabhängig von Kreuzungszucht, geeignet

Das Modell steht als Arbeitsversion auf Anfrage bei den Autoren zur Verfügung.

4.3 Modellkalkulationen

4.3.1 Grundvariante

In der Grundvariante wird mit den sächsischen Kennzahlen der Leistungsmerkmale für die HF des Jahres 2008 (Quelle: LKV-Bericht 2009) gerechnet. Für die anderen drei Rassen gilt dies in gleicher Weise bzw. handelt es sich um die deutschen Kennzahlen für das Jahr 2008 (ADR-Jahresbericht 2009). Der Milchgrundpreis beträgt 25,5 Ct. pro kg Milch. Dies entspricht dem Grundpreis der Molkerei Leppersdorf für die Monate November 2009 bis Februar 2010.

In dieser Variante weisen von den reinen Rassen nur die HF einen positiven Saldo zwischen Leistungen und Kosten aus. Allerdings wird dieser von allen drei F1-Kreuzungen deutlich überboten. Grund hierfür sind die etwa gleich hohen Leistungen der Kreuzungen wie die Rasse HF bei allerdings geringeren Gesamtkosten der Kreuzungen gegenüber HF. Dies liegt an der besseren Bezahlung der inhaltsstoffreicheren Milch bei fast gleichhoher Milchleistung der Kreuzungstiere im Vergleich mit den reinrassigen HF-Tieren. Für die gesteigerten absoluten Milchleistungen und gesteigerten Gehalte an Fett und Eiweiß sind die bei der Kreuzung auftretenden und gewünschten Heterosiseffekte verantwortlich. Gesteigerte absolute Milchleistung bedeutet, dass zwar nicht die Milchleistung der Ausgangsrasse HF, wohl aber die der jeweils 2. Ausgangsrasse deutlich überschritten wird. Beim Fettgehalt werden bis auf die Ausgangsrasse RV (4,71 %) bei der Kreuzung HFxRV (4,62 %) alle anderen

Ausgangsrasen durch die jeweilige Kreuzung überboten. Der Eiweißgehalt der Milch der Kreuzungstiere übersteigt in jedem Fall den der Ausgangsrasse HF, aber nicht den sehr hohen Ausgangswert der drei anderen zweiten Ausgangsrasen.

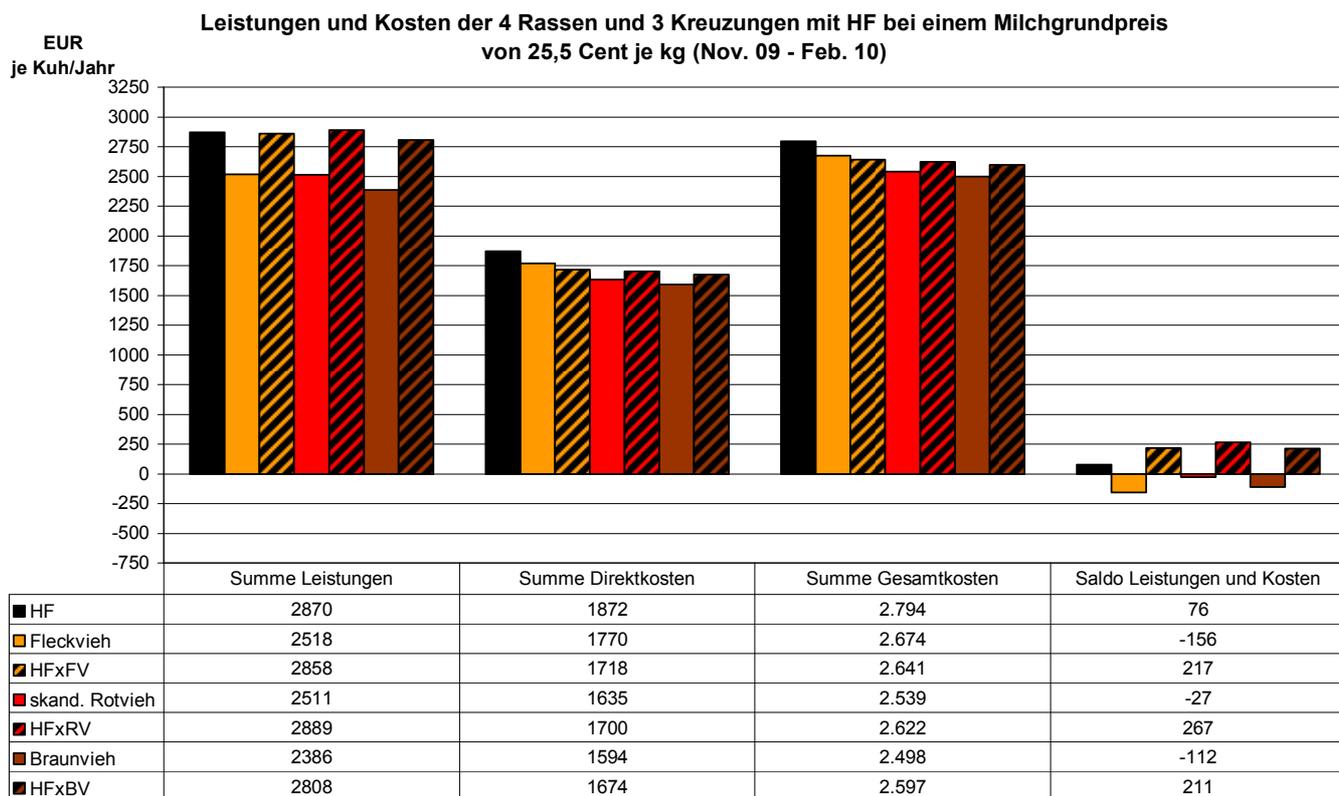


Abbildung 9: Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

Das bessere ökonomische Ergebnis der F1-Tiere liegt natürlich auch im Reproduktionsgeschehen begründet. Neben Heterosiseffekten sind dies Mehrerlöse aus Zuchtverkäufen und niedrigere Bestandsergänzungskosten.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Betrachtung je dt Milch. Jedoch ist hier auffällig, dass beim FV aufgrund der niedrigen Milchleistung die höchsten Werte für Leistungen und Kosten anfallen.

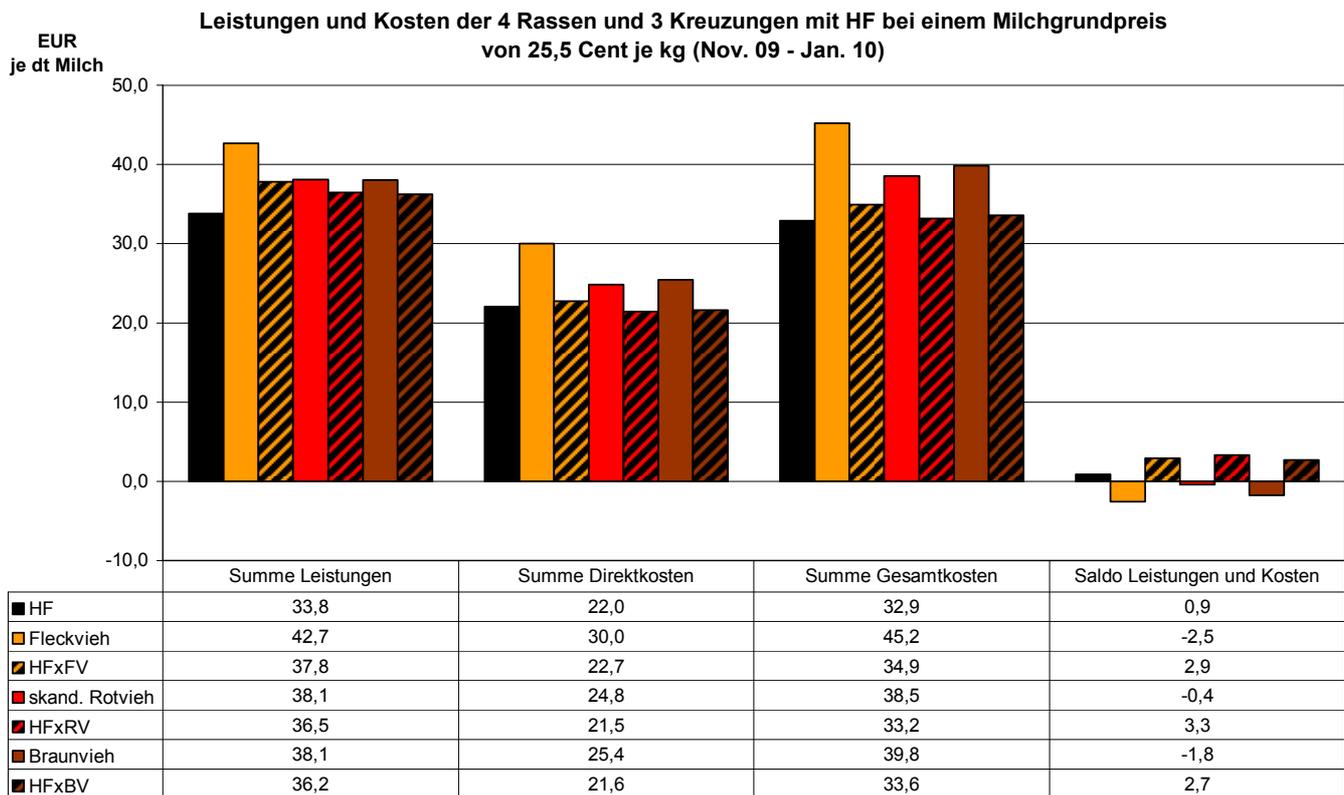


Abbildung 10: Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

Bei einem kalkulativen sehr niedrigen Milchgrundpreis von 20,0 Cent pro kg Milch fallen für alle vier Rassen und drei Kreuzungen deutlich geringere Leistungen an, sodass bei gleichbleibenden Direkt- und Gesamtkosten alle einen deutlichen negativen Saldo zwischen Leistungen und Kosten aufweisen. Die Kreuzungsstufen weisen auch hier ein besseres Ergebnis auf, wobei die Vorzüglichkeit der Rasse Fleckvieh aufgrund der Gewichtung der Schlachtviehverkäufe steigt. Die Abbildung 12 zeigt das Ergebnis bei Bezug auf die dt Milch.

Wird der Milchgrundpreis kalkulatativ auf 30,0 Cent pro kg Milch erhöht, erhöht sich die Summe der Leistungen aller untersuchten Rassen und Kreuzungen so stark, dass jetzt für alle vier reinen Rassen und alle drei Kreuzungen ein Gewinn erzielt wird. Allerdings bleiben die Relationen zwischen Kreuzungen und reinen Rassen bestehen – die F1-Kreuzungen erzielen einen größeren Gewinn gegenüber den reinen Rassen (Abbildung 13 und Abbildung 14).

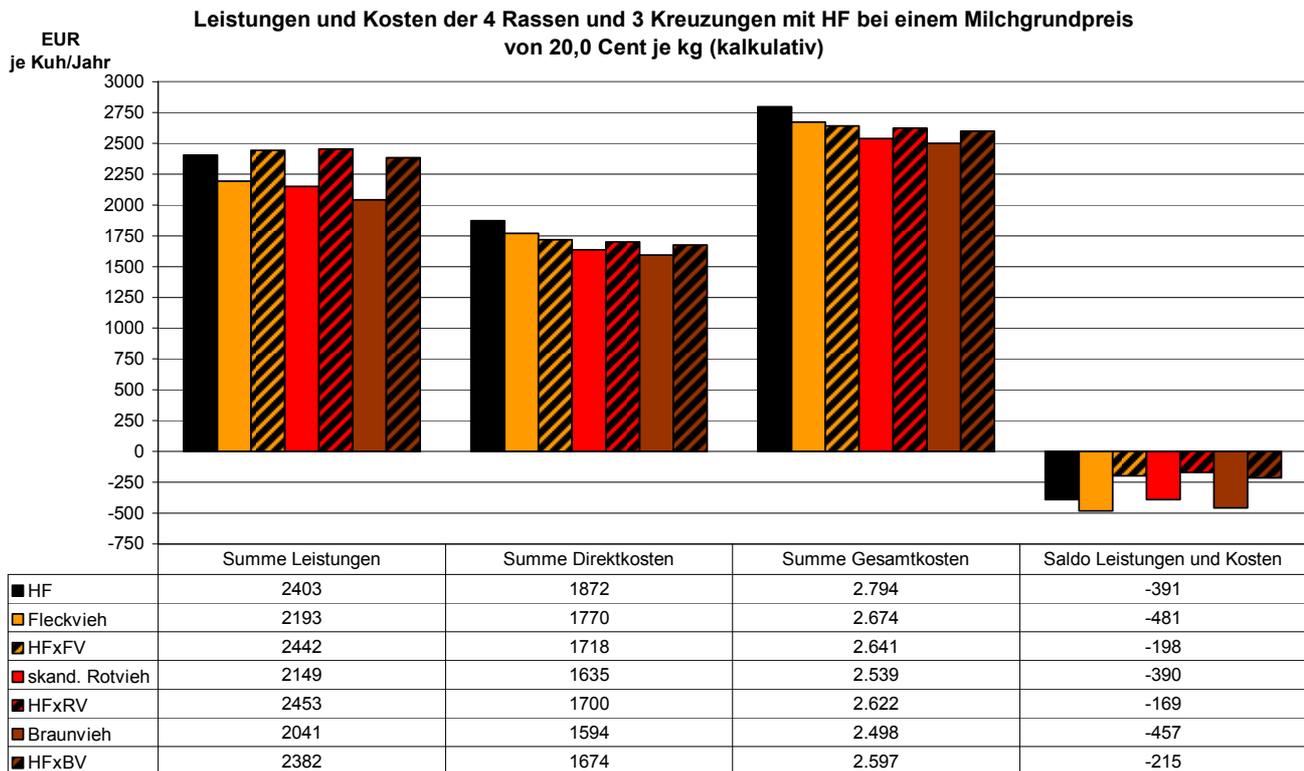


Abbildung 11: Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 20,0 Cent je kg Milch

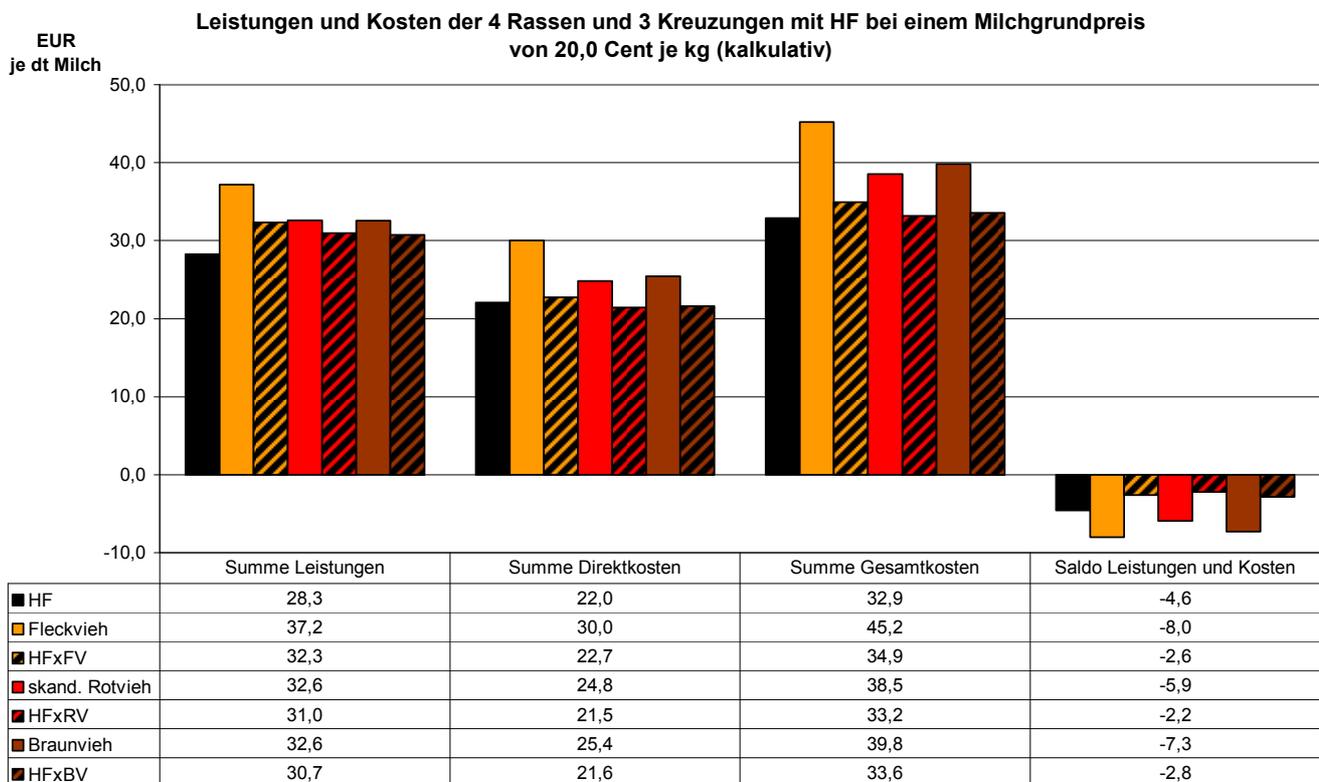


Abbildung 12: Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 20,0 Cent je kg Milch

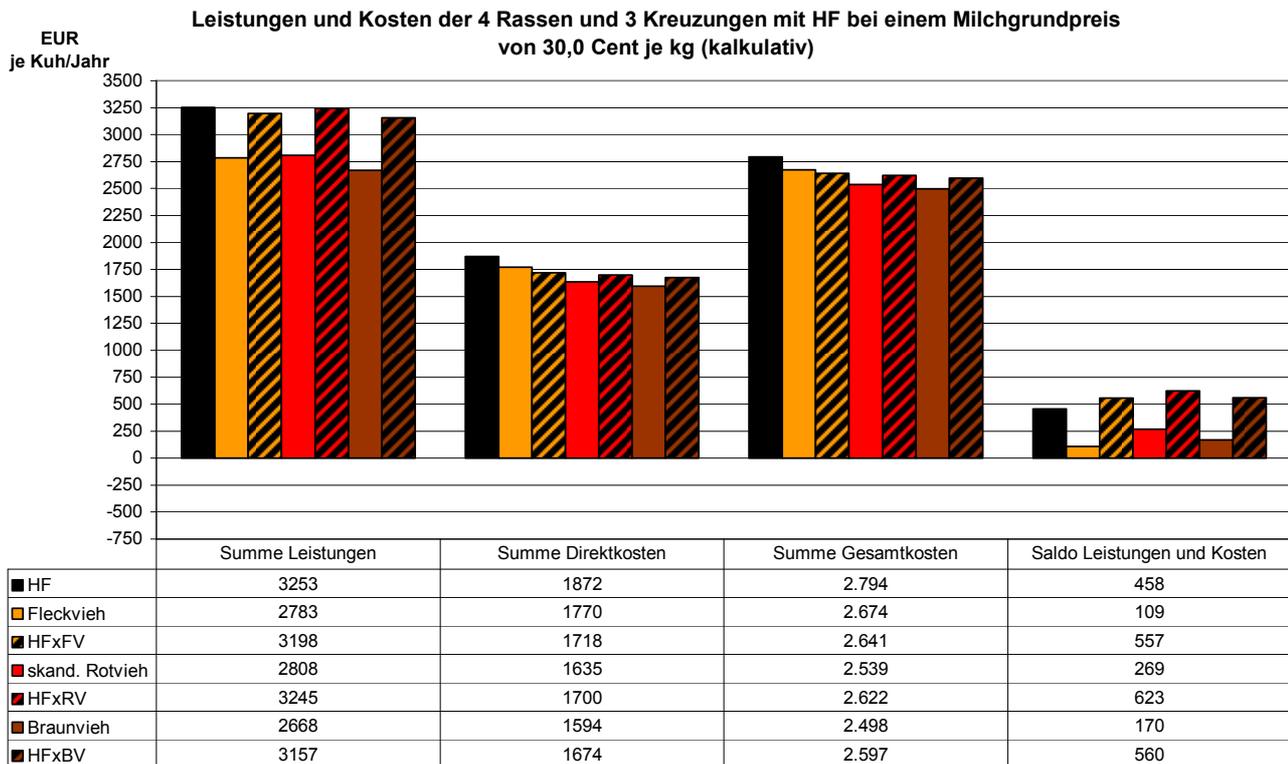


Abbildung 13: Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 30,0 Cent je kg Milch

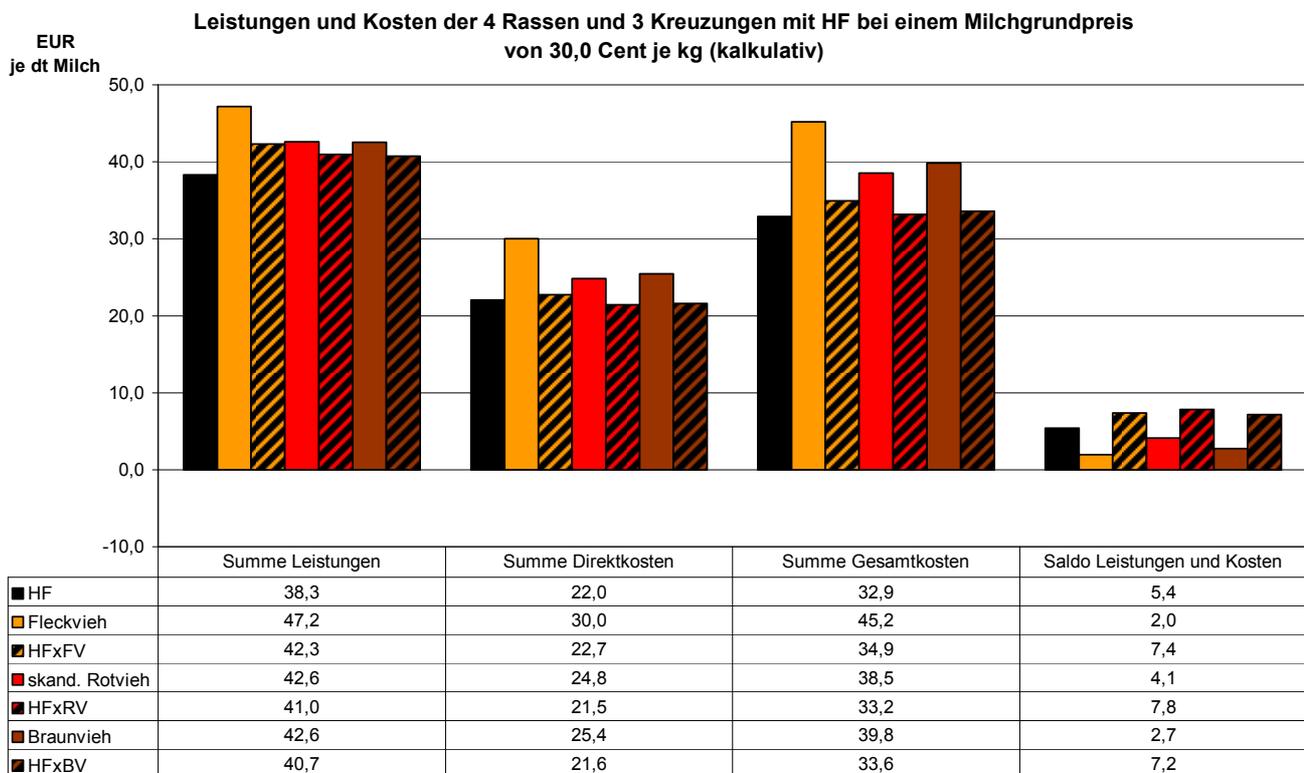


Abbildung 14: Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem kalkulativen Milchgrundpreis von 30,0 Cent je kg Milch

4.3.2 Weitere Szenarien

Neben den unterschiedlichen Milchauszahlungspreisen könnte ein weiteres Szenario die verbesserte Bezahlung der Milchinhaltstoffe sein. Würde beispielsweise die Bezahlung des **Milchfettgehaltes** (was derzeit aber nicht relevant ist) bei gleichbleibenden übrigen Bedingungen kalkulativer verdoppelt, ergibt sich das in den Abbildungen 15 und 16 dargestellte Ergebnis. Durch eine Steigerung der Summe Leistungen bei gleichbleibenden Direkt- und Gesamtkosten erhöht sich auch der Saldo zwischen Leistungen und Kosten. Besonders deutlich ist die Steigerung bei den drei F1-Kreuzungen. In Euro je Kuh und Jahr ausgedrückt handelt es sich bei HFxFV um einen Zugewinn von 107 Euro, bei der Kreuzung HFxBV um 121 Euro und bei HFxRV sogar um 159 Euro Zugewinn.

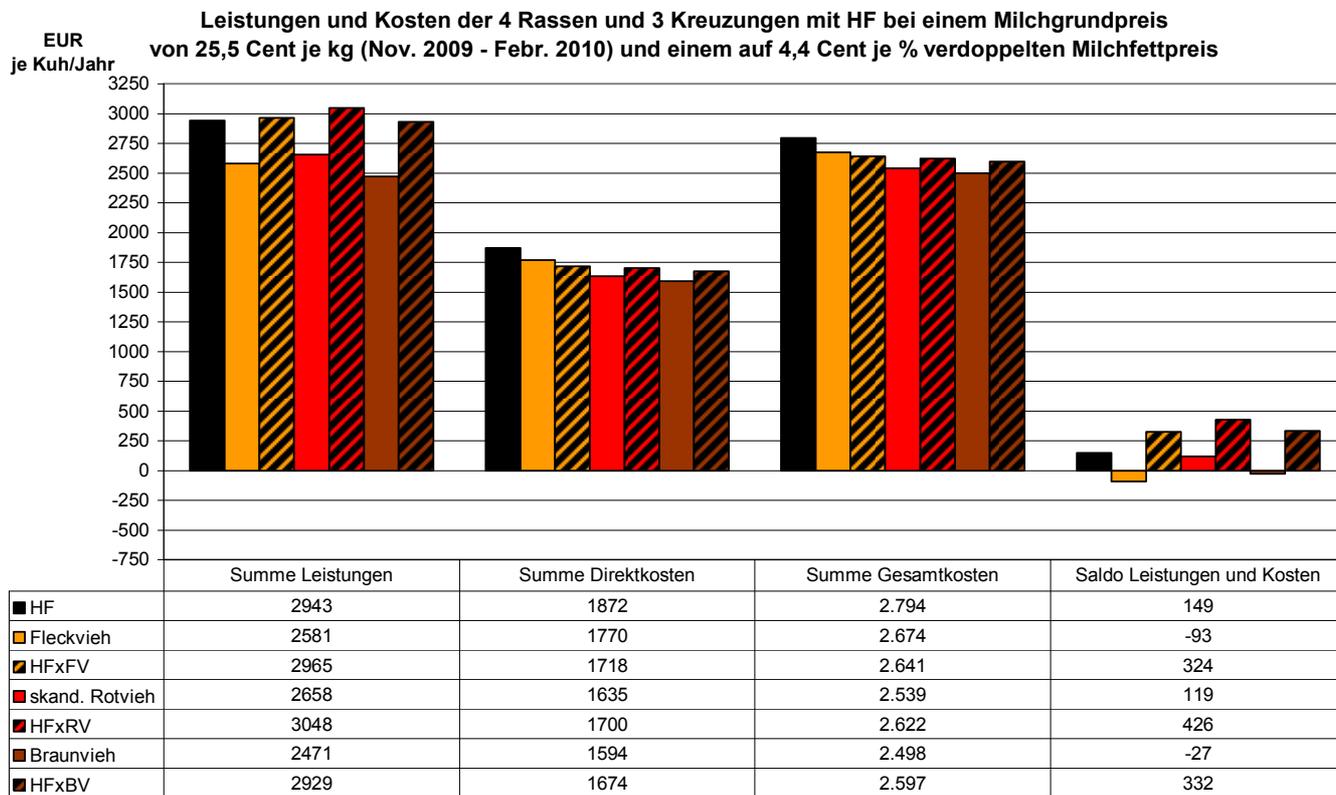


Abbildung 15: Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 4,4 Cent je %-Punkt verdoppelten Milchfettpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

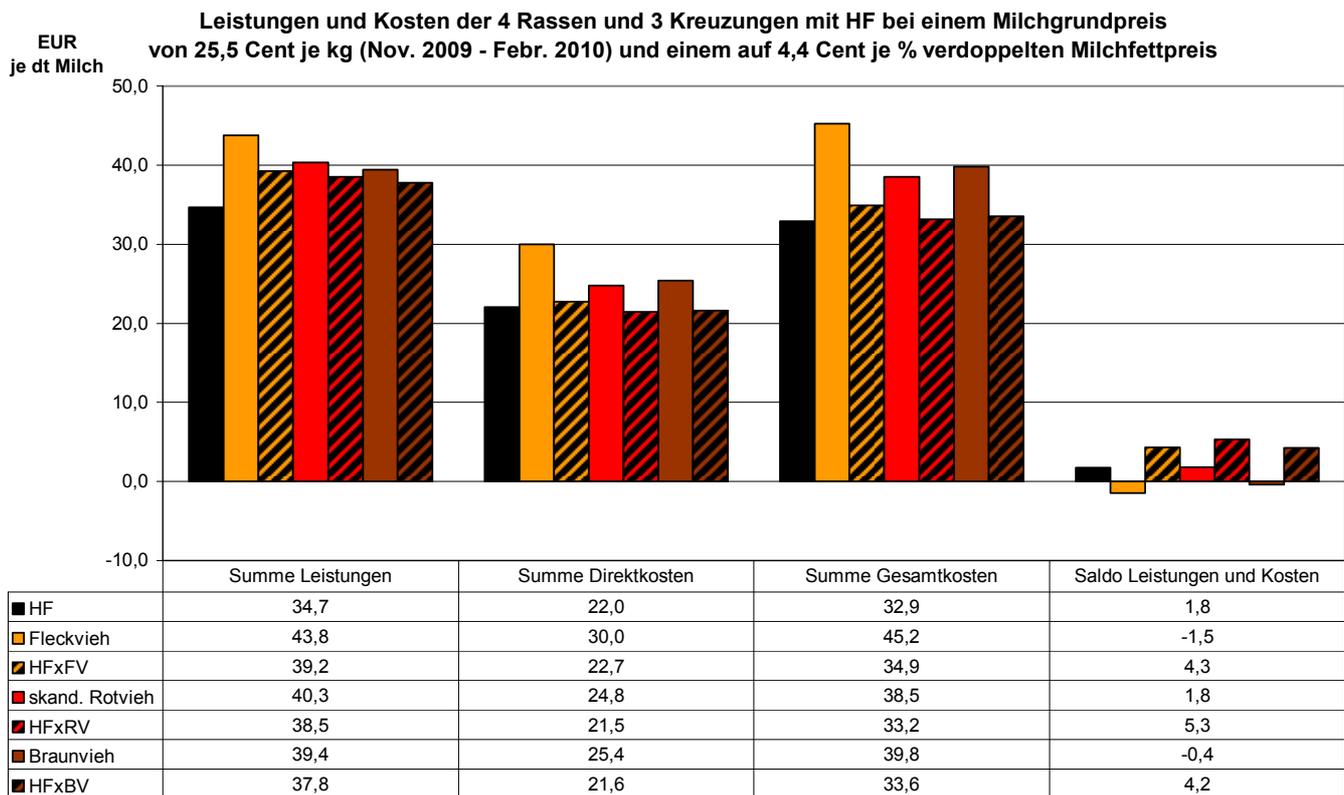


Abbildung 16: Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 4,4 Cent je %-Punkt verdoppelten Milchfettpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

In den nachfolgenden Abbildungen 17 und 18 wird analog zum Milchfettpreis eine erhöhte Bezahlung des **Milcheiweißgehaltes** angenommen. Die Abweichungen gegenüber der Basisvariante (Abbildungen 9 und 10) sind relativ gering. Die ökonomische Vorzüglichkeit der Rotviehkreuzungen steigt weiter.

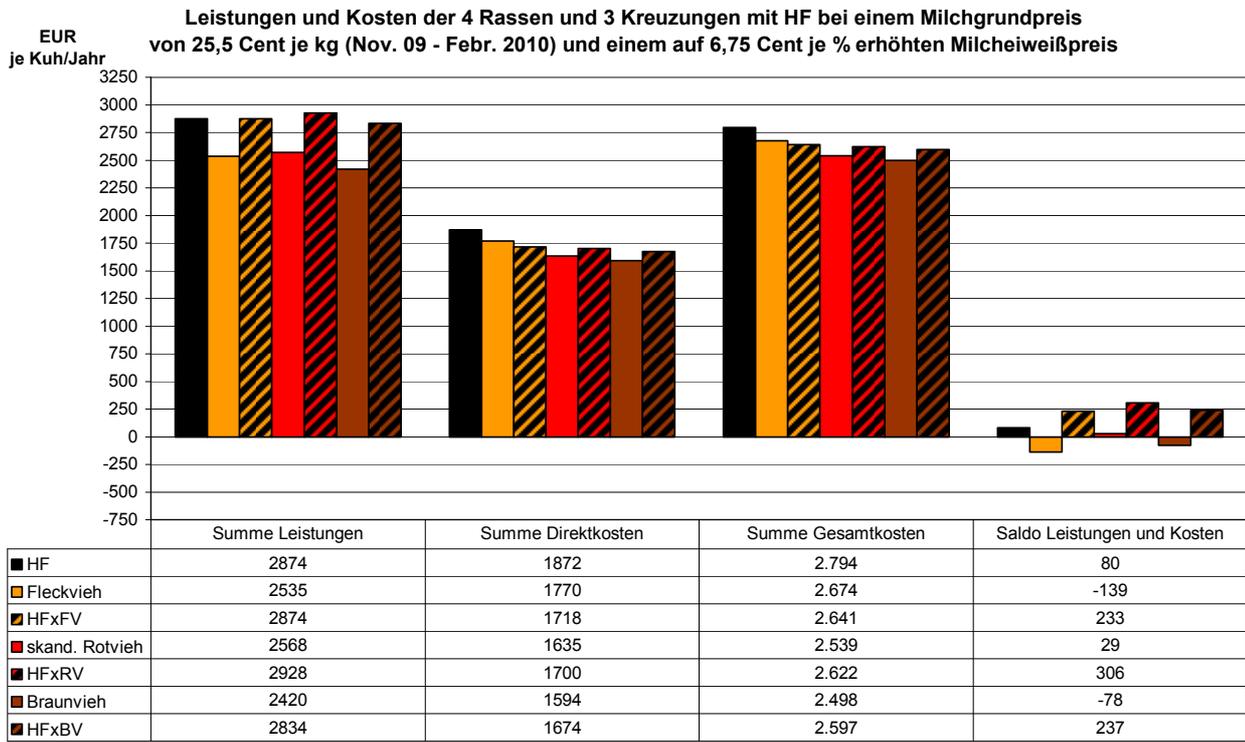


Abbildung 17: Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 6,75 Cent je %-Punkt verdoppelten Milcheiweißpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

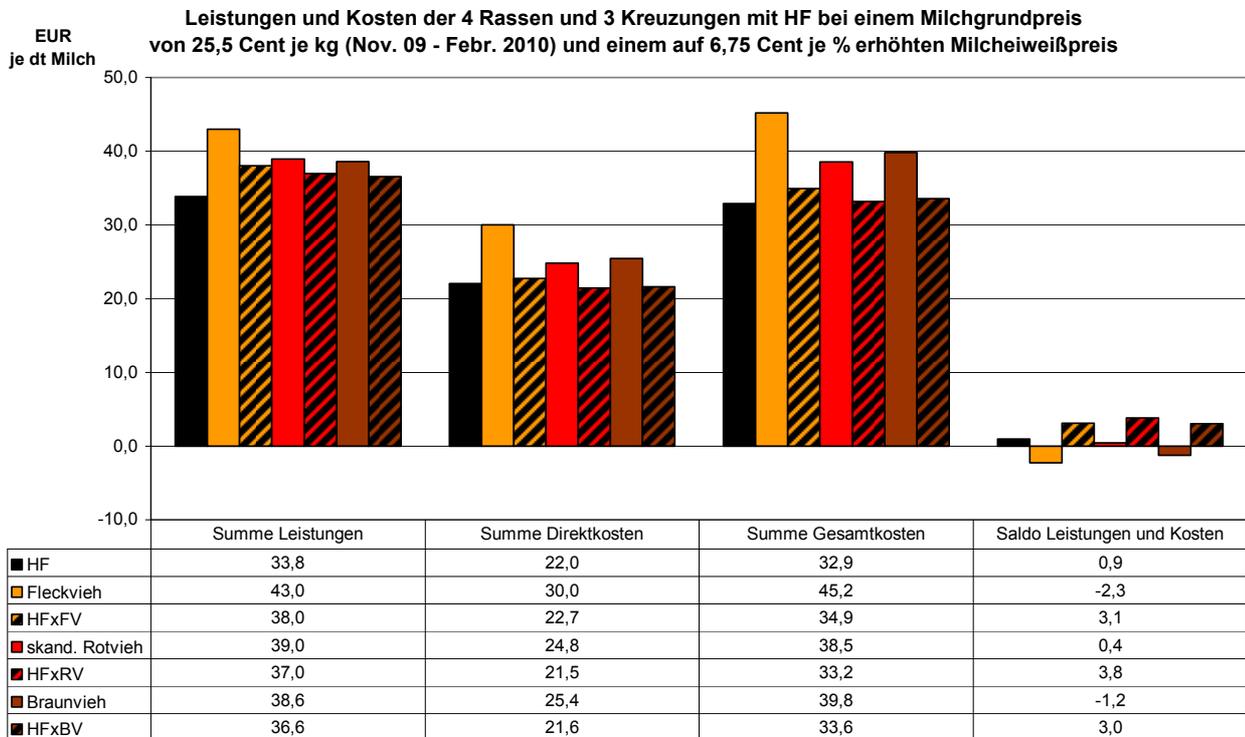


Abbildung 18: Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem auf 6,75 Cent je %-Punkt verdoppelten Milcheiweißpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

In den Abbildungen 19 und 20 wurde eine Variante mit **Erhöhung der Kraffutterkosten** berechnet. Bei dem angenommenen Milchpreis sind die reinen Rassen alle unrentabel, die Kreuzungsstufen bleiben leicht positiv. An der Rangfolge der Vorzüglichkeit ändert sich nichts.

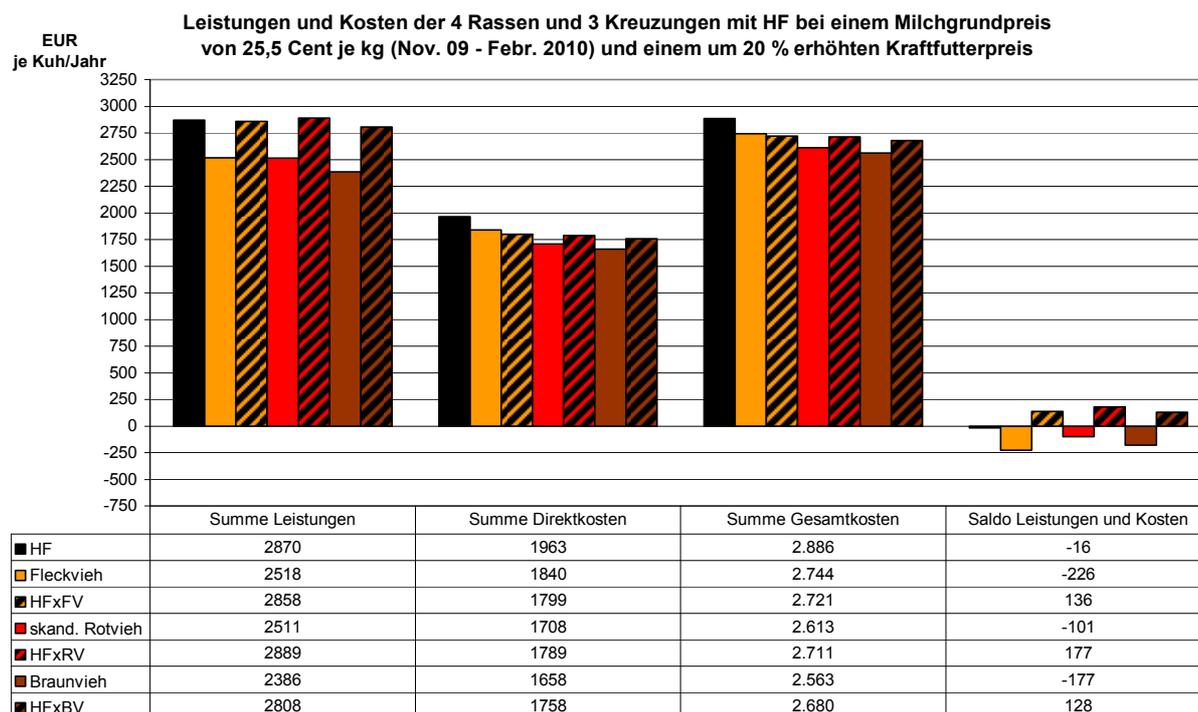


Abbildung 19: Leistungen und Kosten (in EUR je Kuh und Jahr) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem um 20 % erhöhten Kraffutterpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

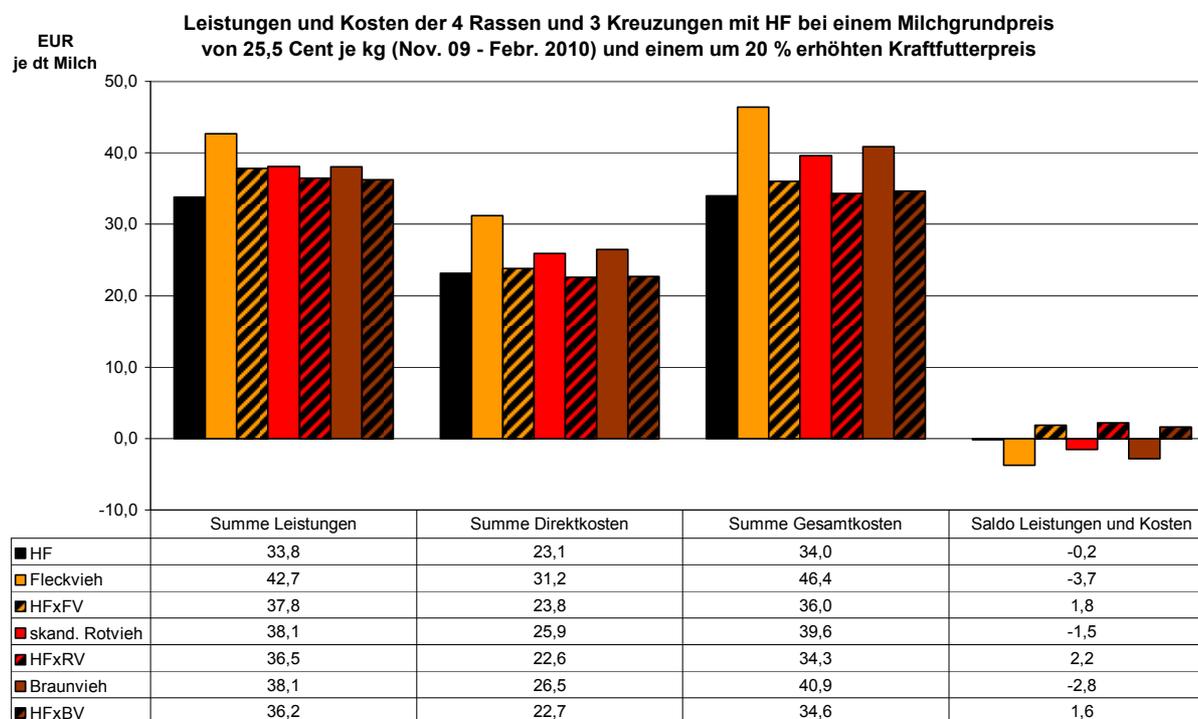


Abbildung 20: Leistungen und Kosten (in EUR je dt Milch) der vier Rassen und drei Kreuzungen mit HF bei einem um 20 % erhöhten Kraffutterpreis und einem Milchgrundpreis von 25,5 Cent je kg Milch (Nov. 2009 – Febr. 2010)

4.3.3 Variantenrechnungen mit wichtigsten Einflussfaktoren

Bekannterweise ist das Leistungsniveau für die Einflussfaktoren Reproduktionsrate, ZKZ, EKA und Milchleistung nicht nur zwischen den Rassen (Basisvariante), sondern auch zwischen den Herden einer Rasse unterschiedlich. Eine gut geführte HF-Herde mit 10.000 kg durchschnittlicher Milchleistung und 35 % Remontierungsrate wird im ökonomischen Vergleich zu den Kreuzungsstufen deutlich besser abschneiden. Die Tabelle 7 zeigt beispielhaft für das Merkmal Reproduktionsrate die daraus resultierenden Veränderungen.

Tabelle 7: Reproduktionsrate der Milchkühe, Leistungen, Kosten und Gewinn der einzelnen vier Rassen und drei F1-Kreuzungen mit HF bei variiertem Leistungsniveau (80 - 120 % in 10%-Schritten)

Rasse	Parameter	80 %	90 %	100 %	110 %	120 %
HF	VI1 Reprorate	32,8 %	36,9 %	41 %	45,1%	49,2 %
	Leistungen	2815	2843	2870	2898	2926
	Kosten	2672	2733	2794	2856	2917
	Gewinn	143	110	76	42	9
FV	VI1 Reprorate	30,4 %	34,2 %	38 %	41,8 %	45,6 %
	Leistung	2443	2480	2518	2555	2592
	Kosten	2535	2605	2674	2743	2812
	Gewinn	- 93	- 124	- 156	- 188	- 220
HFxFV	VI1 Reprorate	28,7 %	32,3 %	36 %	39,5 %	43,1 %
	Leistungen	2798	2828	2858	2888	2918
	Kosten	2523	2582	2641	2700	2759
	Gewinn	275	246	217	188	159
RV	VI1 Reprorate	29,6 %	33,3 %	37 %	40,7 %	44,4 %
	Leistungen	2465	2488	2511	2534	2558
	Kosten	2424	2482	2539	2596	2653
	Gewinn	41	7	- 27	- 62	- 96
HFxRV	VI1 Reprorate	28,4 %	31,9 %	35 %	39,0 %	42,5 %
	Leistungen	2843	2866	2889	2912	2935
	Kosten	2518	2570	2622	2675	2726
	Gewinn	325	296	267	237	209
BV	VI1 Reprorate	25,6 %	28,8 %	32 %	35,2 %	38,4 %
	Leistungen	2343	2364	2386	2407	2429
	Kosten	2387	2442	2498	2553	2609
	Gewinn	- 44	- 78	- 112	- 146	- 180

HFxBV	V11 Reprorate	28,7 %	32,3 %	33 %	36,5 %	39,8 %
	Leistungen	2763	2786	2808	2830	2853
	Kosten	2493	2545	2597	2649	2701
	Gewinn	270	241	211	181	152

Die nachfolgenden Abbildungen 21 und 22 geben noch einmal einen grafischen Überblick zu den möglichen Gewinnen der F1-Kreuzungen bei unterschiedlich variierten Einflussfaktoren (Merkmale) der beiden jeweiligen Kreuzungspartner. Das Erstkalbealter und die Zwischenkalbezeit (Abbildung 21) wurden kalkulatv in 5-%-Schritten von 90 - 110 % der Basisvariante variiert, die Reproduktionsrate und die Milchleistung (Abbildung 22) in 10-%-Schritten von 80 - 120 %. In jedem einzelnen 3D-Säulendiagramm werden alle 25 möglichen Kombinationen der unterschiedlich variierten Faktoren innerhalb einer F1-Kreuzung dargestellt.

Bei kalkulativer Variation der vier Parameter schneidet im Vergleich der drei Kreuzungen die Kreuzung HFxRV am besten ab – sie erzielt stets die höchsten Gewinne. Ein negativer Saldo ergibt sich nur bei den kalkulativen Kreuzungsvarianten 80 % HF-Milchleistung x 80 % Milchleistung der 2. Ausgangsrasse (FV oder RV oder BV) sowie 90 % HF-Milchleistung x 80 % BV-Milchleistung und 80 % HF-Milchleistung x 90 % FV- bzw. BV-Milchleistung.

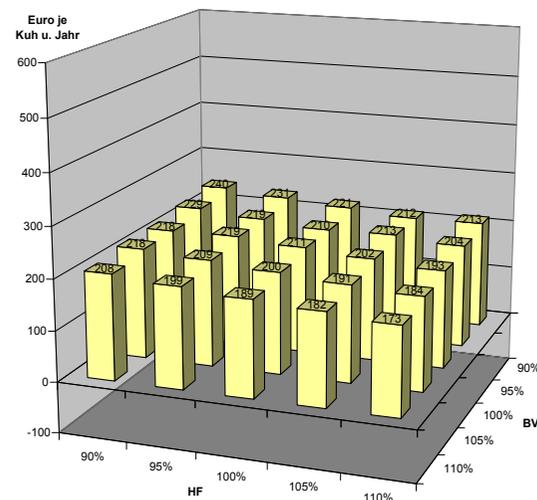
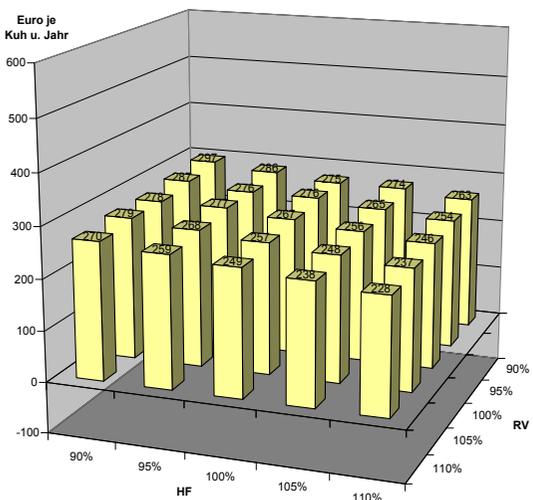
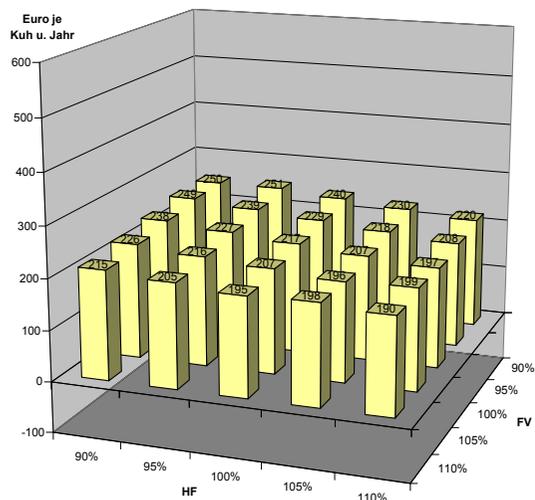
Interessant sind bei den Abbildungen 21 und 22 auch die Überkreuzvergleiche. So wird z. B. beim Merkmal Milchleistung mit einer Durchschnittsleistung HF und sehr guter Leistung der Kreuzungsrasse Rotvieh ein ähnlich gutes Ergebnis erzielt wie bei sehr hoher Leistung HF und mittlerer Leistung Rotvieh

In der Tabelle 8 sind die Min- und Max-Werte der Gewinne aus den Abbildungen 21 und 22 zusammengefasst. Dabei ist erkennbar, dass die Variation im EKA eine Gewinndifferenz von 60 - 70 EURO und die Zwischenkalbezeit eine solche von 100 - 110 EUR/Kuh im Jahr verursachen kann. Remontierungsrate und Milchleistung haben dagegen erwartungsgemäß wesentlich höhere Einflüsse auf das wirtschaftliche Ergebnis.

Tabelle 8: Darstellung der Gewinnspannen, analog der Abb. 21 und 22

variiertes Merkmal	Minimaler Gewinn (€/Kuh und Jahr)	Maximaler Gewinn (€/Kuh und Jahr)	Differenz €/Kuh und Jahr
EKA HFXFV	190	250	60
EKA HFXRV	228	297	69
EKA HFXBV	173	240	67
ZKZ HFXFV	172	277	105
ZKZ HFXRV	216	328	112
ZKZ HFXBV	166	266	100
Reproduktionsrate HFXFV	121	356	235
Reproduktionsrate HFXRV	152	406	254
Reproduktionsrate HFXBV	90	338	248
Milchleistung HFXFV	-85	536	621
Milchleistung HFXRV	-63	611	674
Milchleistung HFXBV	-103	540	643

Erstkalbealter (EKA)



Zwischenkalbezeit (ZKZ)

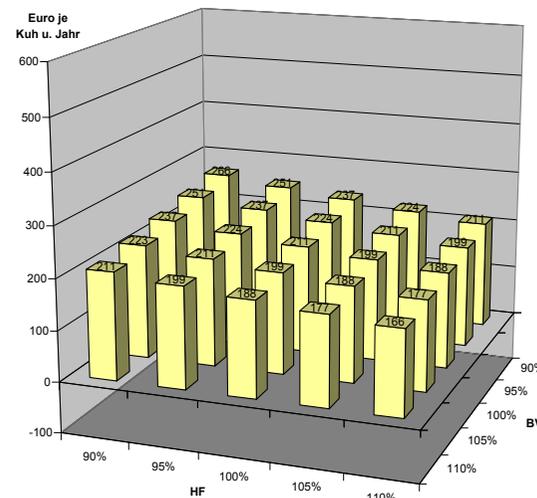
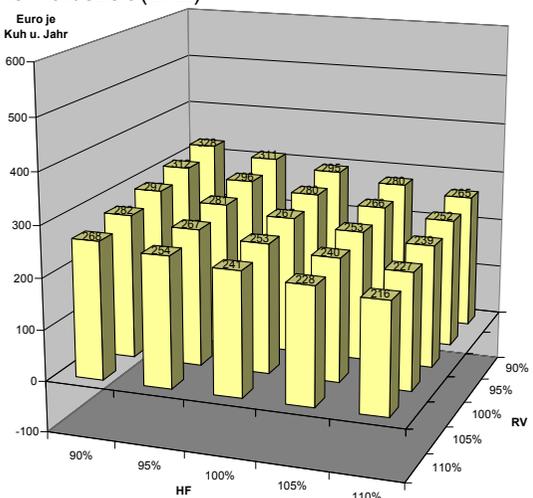
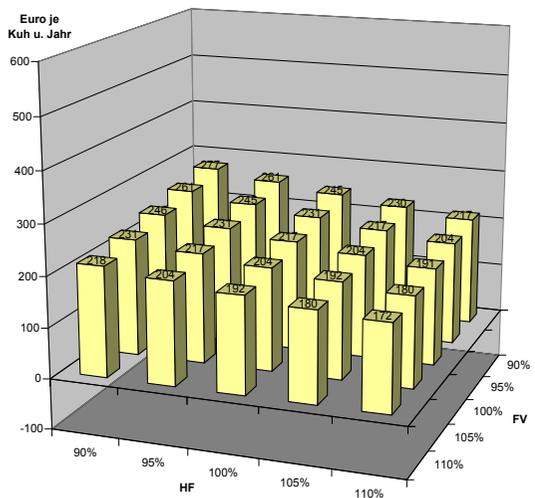
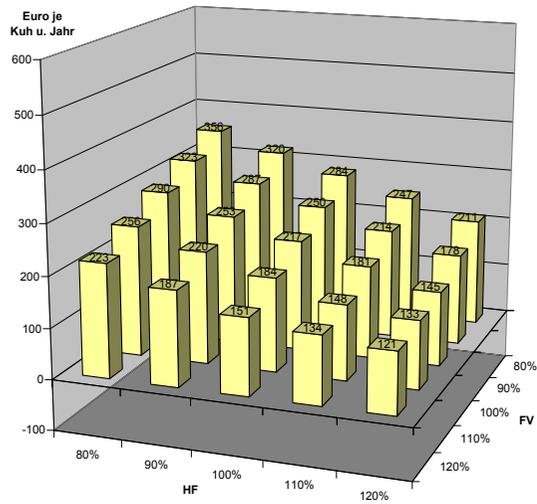
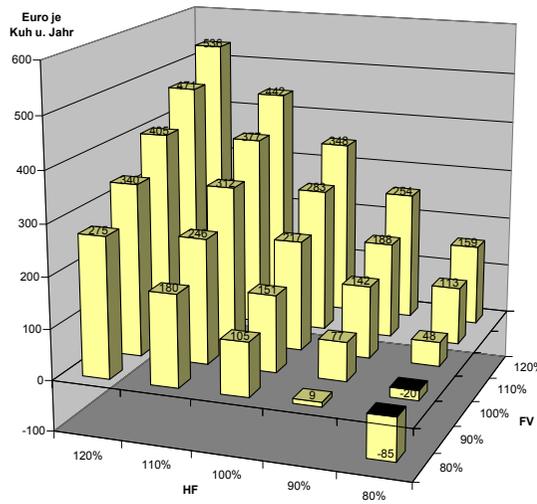
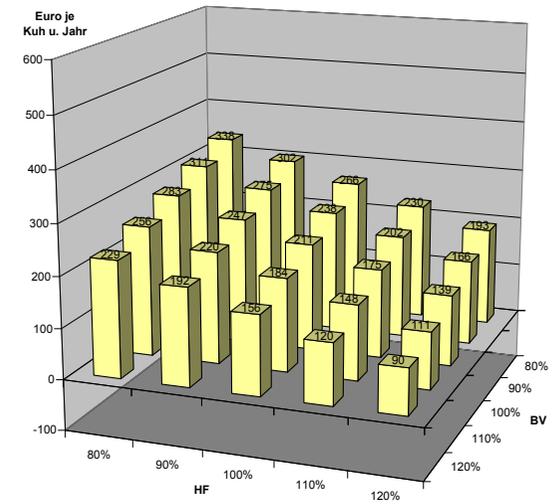
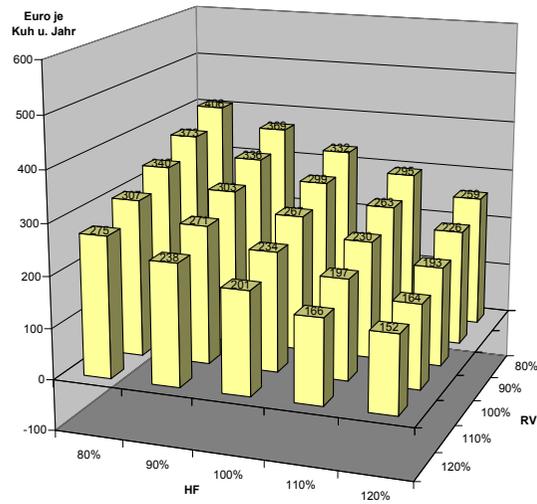


Abbildung 21: Gewinne bei den unterschiedlich variierten Parametern Erstkalbealter und Zwischenkalbezeit (jeweils 90 - 110 % in 5%-Schritten) der gekreuzten Rassen in den Kreuzungen HFxRV (linke Spalte), HFxRV (mittlere Spalte) und HFxBV (rechte Spalte) in Euro je Kuh und Jahr



Reproduktionsrate



Milchleistung

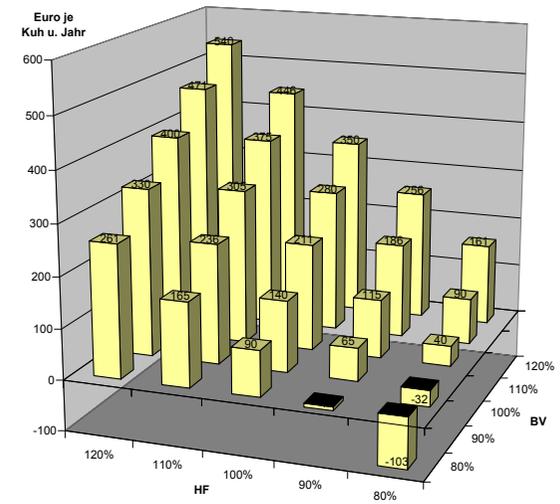
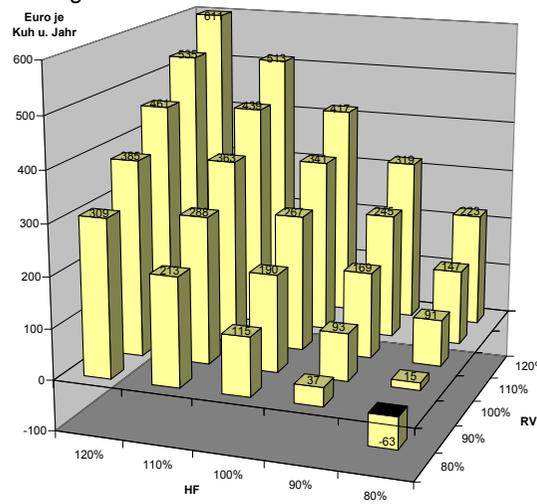


Abbildung 22: Gewinne bei den unterschiedlich variierten Parametern Reproduktionsrate und Milchleistung (jeweils 80 - 120 % in 10%-Schritten) der gekreuzten Rassen in den Kreuzungen HFxV (linke Spalte), HFxRV (mittlere Spalte) und HFxBV (rechte Spalte) in Euro je Kuh und Jahr

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Die stetige Zunahme von Kreuzungstieren in Milchvieh haltenden Betrieben (auch in Sachsen) erfordert eine vor allem ökonomische Bewertung.
- In Nordamerika wird dieser Thematik, auch forschungsseitig, seit einigen Jahren hohe Aufmerksamkeit geschenkt.
- Der Literaturteil gibt einen Überblick zu historischen und aktuellen Untersuchungen mit unterschiedlichen Rassen als Kreuzungspartner für die Weltrasse Holstein-Friesian (HF). Inzwischen gibt es eine Vielzahl gesicherter Daten zu Merkmalsausprägung und Heterosis der F1-Tiere.

- Relevanz zur Verbesserung der funktionalen Merkmale (Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit) für mitteleuropäische Verhältnisse haben vor allem die Rassen Schwedisches und Norwegisches Rotvieh sowie Braunvieh (Brown Swiss).
- Die Einkreuzung der in Süddeutschland und dem Alpenraum verbreiteten Fleckviehrasse (Simmentaler) findet auch Interessenten in Sachsen, weil neben positiven Effekten funktionaler Merkmale vor allem eine höhere Wertschöpfung über die Vermarktung der Bullenkälber und Schlachtkühe erzielt wird.
- Während mit den Rassen Rotvieh und Braunvieh überwiegend ein System der Rotationskreuzung zur Anwendung kommt, streben einzelne Betriebe durch Einsatz von Fleckviehbullen der Doppelnutzungsrichtung (meist aus Bayern) eine Verdrängung der Rasse HF an.

- Die anhand des im Projekt entwickelten Kalkulationsmodelles durchgeführten Berechnungen zeigen ökonomische Vorteile der F1-Generation gegenüber der Rasse HF. Ursache sind hier vorwiegend die Heterosiseffekte in der F1. Diese wurden aus einer Vielzahl Literaturangaben subsumiert und in der Basisvariante eingesetzt.
- Eine Variantenrechnung von weiteren Kreuzungsstufen (z. B. F2) ist im Modell zwar technisch möglich, bisher konnten jedoch keine belastbaren Grunddaten aus der Literatur oder Praxis ermittelt werden. Klar ist, dass mit schwächeren Heterosiseffekten auch die ökonomische Vorzüglichkeit abnimmt.
- Variantenrechnungen mit veränderten Rahmenbedingungen (Milchpreis, Fett- und Eiweißbezahlung, Kraffutterpreis) zeigen Veränderungen im ökonomischen Ergebnis, auch in der Abstufung zwischen Rassen und Kreuzungsstufen, wobei die Rangfolge allerdings unverändert bleibt.
- Wichtigste Faktoren, die kreuzungsbedingt das ökonomische Ergebnis beeinflussen, sind:
 - Bestandsreproduktion (Zwischenkalbezeit, Abgänge, Erstkalbealter, notwendige bzw. mögliche Tierzu- und -verkäufe)
 - Kälber- und Färsenpreise
 - Milchleistung (Menge, MilCHFett-, Milcheiweißgehalt, Berechnung des Auszahlungspreises)
 - Mast- und Schlachttiererlöse (Lebendgewicht Schlachtkuh, Erzeugerpreise, vor allem männliche Kälber)
 - Grundfutterleistung
- Das ökonomische Ergebnis ist nicht nur beeinflusst von den Unterschieden der Ausgangsrassen und Kreuzungsstufen, sondern auch von der Leistungsvariation innerhalb der Rassen, die vor allem auch managementbedingt zwischen den Herden stark schwankt.
- Bei der zugrunde gelegten Basisvariante wird beim Einsatz von skandinavischem Rotvieh der höchste ökonomische Effekt in der F1 erreicht. Generell muss aber an dieser Stelle nochmals eingeschränkt werden, dass die Datenbasis für die Grunddaten bisher nicht ausreichend belastbar ist.
- Weitere Erhebungen und die Nutzung vorhandener Daten können zur Qualifizierung der Basisdaten dienen.

- Von daher ist das wesentliche Ergebnis des Vorhabens das entwickelte Kalkulationsmodell, welches eine Vielzahl von Variantenrechnungen einzelbetrieblich ermöglicht. Das Modell weist dabei folgende Vorzüge auf:
 - Kalkulationsmodell als Excel-Anwendung auf Vollkostenbasis nach DLG-Schema
 - alle Parameter sind spezifisch anpassbar
 - acht Varianten können parallel und frei wählbar kalkuliert werden
 - hohe Flexibilität (Preise, biologische Leistungen etc.)
 - Nebenrechnungen erfolgen transparent über Hilfstabellen (Färsenaufzucht, Milchpreis, Nährstoffbedarf etc.)

- Im Ergebnis dieses Forschungsvorhabens wird Interessenten auf Anfrage das Kalkulationsmodell zur Verfügung gestellt.

6 Literaturverzeichnis

- AHLBORN-BREIER, G. und W. D. HOHENBOKEN (1991): Additive and Nonadditive Genetic Effects on Milk Production in Dairy Cattle: Evidence for Major Individual Heterosis, *J. Dairy Sci.* 74, 592-602
- BATRA, T. R., NORTON, H. W. und R. W. TOUCHBERRY (1969): Genetic Study of Milk Constituents in Purebred and Crossbred Dairy Cattle. *J. Anim. Sci.* 29, 671-677
- BATRA, T. R. und R. W. TOUCHBERRY (1974 a): Birth Weight and Gestation Period in Purebred and Crossbred Dairy Cattle, *J. Dairy Sci.* 57, 323-327
- BATRA, T. R. und R. W. TOUCHBERRY (1974 b): Weights and Body Measurements of Purebred Holstein and Guernsey Females and Their Crossbreds. *J. Dairy Sci.* 57, 842-848
- BERESKIN, B. und R. W. TOUCHBERRY (1966 a): Crossbreeding Dairy Cattle. I. Some Effects of Crossbreeding on the Birth Weight and Gestation Period of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 49, 287-300
- BERESKIN, B. und R. W. TOUCHBERRY (1966 b): Crossbreeding Dairy Cattle. II. Weights and Body Measurements of Purebred Holstein and Guernsey Females and Their Reciprocal Crossbreds. *J. Dairy Sci.* 49, 647-658
- BERESKIN, B. und R. W. TOUCHBERRY (1966 c): Crossbreeding Dairy Cattle. III. First-Lactation Production. *J. Dairy Sci.* 49, 659-667
- BERESKIN, B. und R. W. TOUCHBERRY (1966 d): Some Relationships of Body Weight and Age with First-Lactation Yield. *J. Dairy Sci.* 49, 869-873
- BERESKIN, B. und R. W. TOUCHBERRY (1967): Crossbreeding Dairy Cattle. IV. Effects of Breed Group, Lactation Production, and Pregnancy on Body Growth. Generation 1. *J. Dairy Sci.* 50, 876-883
- BRADÉ, W. und E. BRADÉ (2007): Verbesserung der Fruchtbarkeit und Abkalbmerkmale bei Milchrindern durch Kreuzung? *Tierärztl. Umschau* 62, 234-244
- BRADÉ, W. (2010): zit. in *Crossbreed Fleckvieh Magazin*, Besamungsverein Neustadt Aisch, November 2010, 6ff.
- CARRICK, M., BOWMAN, Ph. und M. GODDARD (2003): Improving Herd Fertility and Survival in the Herd using ADHIS and Herd Recording Data, Final Report to Dairy Herd Improvement Fund, June 2003, Attwood
- FISCHER, B. (2008): Frisches Blut gewünscht? Ergebnisse des Kreuzungsversuches Braunvieh x Deutsche Holsteins in Iden. 26. Tag des Milchviehhalters in Sachsen-Anhalt am 26.02.2008 in Bernburg und am 27.02.2008 in Iden
- GLOVER, P., J. FATEHI, E.B. BURNSIDE, L.R. SCHAEFFER: Breed of Sire Effect on Fertility of first Generation Crossbred Heifers, Vortrag WCGALP, August 2010 Leipzig
- HANSEN, L. B. (2008): Eine globale Betrachtung der Milchrinderzucht. Erste Deutsche Kreuzungskonferenz am 10. November 2008, Hannover
- HEINS, B. J., HANSEN, L. B. und A. J. SEYKORA (2006 a): Production of Pure Holsteins Versus Crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *J. Dairy Sci.* 89, 2799-2804
- HEINS, B. J., HANSEN, L. B. und A. J. SEYKORA (2006 b): Calving Difficulty and Stillbirths of Pure Holsteins versus Crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *J. Dairy Sci.* 89, 2805-2810
- HEINS, B. J., HANSEN, L. B. und A. J. SEYKORA (2006 c): Fertility and Survival of Pure Holsteins Versus Crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *J. Dairy Sci.* 89, 4944-4951
- HEINS, B. J., HANSEN, L. B. (2010): Survival, Fertility, and Production of Normande Holstein, Montbeliarde x Holstein and Scandinavian Red x Holstein crossbred cows compared to pure Holstein cows: Vortrag WCGALP, August 2010 Leipzig,
- HOLSTEIN INTERNATIONAL (2010): Update: Erfahrungen mit Kreuzungszucht in aller Welt, 17, Heft 11, 68ff.
- KINCAID, H. L. und R. W. TOUCHBERRY (1966): Effects of Parity Order on Production and Body Measurements. *J. Dairy Sci.* 49, 301-306
- LOPEZ-VILLALOBOS, N., GARRICK, D. J., HOLMES, C. W., BLAIR, H. T. und R. J. SPELMAN (2000 a): Profitabilities of Some Mating Systems for Dairy Herds in New Zealand. *J. Dairy Sci.* 83, 144-153
- LOPEZ-VILLALOBOS, N., GARRICK, D. J., HOLMES, C. W., BLAIR, H. T. und R. J. SPELMAN (2000 b): Possible Effects of 25 Years of Selection and Cross-breeding on the Genetic Merit and Productivity of New Zealand Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 83, 154-163
- LOPEZ-VILLALOBOS, N., GARRICK, D. J., HOLMES, C. W., BLAIR, H. T. und R. J. SPELMAN (2000 c): Effects of Selection and Cross-breeding Strategies on Industry Profit in the New Zealand Dairy Industry. *J. Dairy Sci.* 83, 164-172
- LOPEZ-VILLALOBOS, N., R. J. SPELMAN (2010): Estimation of Genetic and Crossbreeding Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score and Daily Yields of Milk, Fat and Protein in New Zealand Dairy Cattle, Vortrag WCGALP, August 2010 Leipzig

- MARIANI, C. (2008): Erfahrungen mit der Kreuzungszucht in Italien. Erste Deutsche Kreuzungskonferenz am 10. November 2008, Hannover
- MARIANI, C. (2010): zit. in HOLSTEIN INTERNATIONAL (2010): Update: Erfahrungen mit Kreuzungszucht in aller Welt , 17, Heft 11, 68
- MCALLISTER, A. J., CHESNAIS, J. P., LEE, A. J., BATRA, T. R., LIN, C. Y., ROY, G. L., VESELY, J. A., WAUTHY, J. M. und K. A. WINTER (1987): Herdlife Lactation Yield, Herdlife, and Survival of Holstein and Ayrshire-Based Lines of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 70, 1442-1451
- MCALLISTER, A. J., LEE, A. J., BATRA, T. R., LIN, C. Y., ROY, G. L., VESELY, J. A., WAUTHY, J. M. und K. A. WINTER (1994): The Influence of Additive and Nonadditive Gene Action on Lifetime Yields and Profitability of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 77, 2400-2414
- MONTGOMERIE, W.A. (2002): Experiences with dairy cattle crossbreeding in New Zealand. Paper prepared for the 53rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 1.-4. September 2002, Cairo
- PYMAN, M. F. (2007): Dairy crossbreeding to improve health and reproductive performance. In: WAAP Book of the Year 2006, edited by A. Rosati, A. Tewolde and C. Mosconi, 263-281
- SACHER, M. und K. DIENER (2005): Statusbericht Milchproduktion, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
- SCHORI, F. (2010): Interaktion zwischen Fütterungssystem und Genotypen von Kühen, in: Projekt Weidekuhgenetik, Abschlussbericht, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen, Forschungsanstalten Agroscope ALP und ART, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Zürich
- SCHICHTL, V. (2007): Einfluss der Kreuzung von Deutschen Holsteins und Deutschem Fleckvieh auf Milchleistung, Milchqualität und allgemeine Gesundheitsmerkmale in einem automatischen Melksystem. Dissertation. Institut für Tierzucht der Ludwig-Maximilian-Universität München
- SWALVE, H. H. (2007): Crossbreeding in dairy cattle: International trends and results from crossbreeding data in Germany. *Lohmann Information* 42, 38-46
- TOUCHBERRY, R. W. (1992): Crossbreeding Effects in Dairy Cattle: The Illinois Experiment, 1949 to 1969. *J. Dairy Sci.* 75, 640-667
- WALTER, D. (2008): Untersuchungen zur Entwicklung der biologischen Parameter in der ersten Stufe eines Verdrängungskreuzungsprogramms der Rasse Deutsche Holsteins mit Fleckvieh in zwei sächsischen Betrieben. Diplomarbeit. Fachbereich Landbau/Landespflege, Agrarwirtschaft der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
- WAURICH, B. (2007): Einkreuzungseffekte von Jersey-Vatertieren auf die sächsische Holsteinpopulation für Produktions- und Sekundärmerkmale. Masterarbeit. Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August-Universität Göttingen
- WEIGEL, K. A. und K. A. BARLASS (2003): Results of a Producer Survey Regarding Crossbreeding on US Dairy Farms. *J. Dairy Sci.* 86, 4148-4154

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Jorrit Mertens, Dr. Roland Klemm, Dr. Ralf Fischer
Abteilung Tierische Erzeugung/Referat Tierzucht, Tierhygiene
Am Park 3, 04886 Köllitsch
Telefon: + 49 34222 46-2100
Telefax: + 49 34222 46-2199
E-Mail: roland.klemm@smul.sachsen.de

Redaktion:

Dr. Roland Klemm

Titelbild:

Bayern Genetik GmbH

Redaktionsschluss:

31.01.2011

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinarbeit des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.