

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige Agrarsysteme
Institut für Nutztierwissenschaften

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg – Gumpenstein
Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere

Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
Institut für Markt- und Ernährungswirtschaft



Ökonomische Bewertung der Lebensleistung von Milchkühen in der biologischen Landwirtschaft

Eine Modellrechnung

Masterarbeit

Studienrichtung Nutztierwissenschaften

Eingereicht von

Marco Horn

Betreuer:

Ao.Univ.Prof. Dr. DI Wilhelm Friedrich Knaus

Priv. Doz. Dr. DI Andreas Steinwider

Priv. Doz. Dr. DI Leopold Kirner

Dezember 2011

Danksagung

Besonderer Dank gebührt Andreas Steinwider für die Überlassung des Themas und die zahlreichen investierten Stunden. Er war mir nicht nur bei der Einarbeitung und beim Entwurf des Modells, sondern auch bei der Datenbeschaffung und der Auswertung eine große Hilfe.

Wilhelm Knaus möchte ich dafür danken, dass er die Hauptbetreuung des Themas übernahm und mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand. Ich bin ihm speziell für die Unterstützung bei den Vorbereitungen der Präsentationen und den anschließenden Diskussionen sehr dankbar.

Ebenso bedanken möchte ich mich bei Leopold Kirner, der viele bereichernde Vorschläge für die ökonomische Auswertung einbrachte und ohne den ich in vielen betriebswirtschaftlichen Fragen nur sehr schleppend vorangekommen wäre.

Für die Überlassung des Datenmaterials danke ich der Zuchtdata EDV-Dienstleistungen GmbH und im Speziellen Christian Fürst.

Mein besonderer Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen sowie Freunden, die mir in zahlreichen Diskussionen und Gesprächen wertvolle Hinweise und Vorschläge lieferten, sowie die Arbeit korrekturlasen.

Abschließend danke ich meiner Familie und Paula für die Geduld, Rücksichtnahme und Unterstützung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Das Merkmal Lebensleistung	2
1.2	Entwicklungen und Situation der Milchviehhaltung	4
1.2.1	Struktur der Milchproduktion.....	4
1.2.2	Entwicklung der Milchleistung	4
1.2.3	Gründe für die Leistungssteigerung	5
1.2.4	Konsequenzen der Leistungssteigerung	6
1.2.5	Entwicklung der Lebensleistung	8
2	Problemstellung und Zielsetzung	10
3	Literaturteil	12
3.1	Bioökonomisches Modell	12
3.2	Wirtschaften und Wirtschaftlichkeit	12
3.3	Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens.....	13
3.4	Leistungs – und Kostenrechnung.....	13
3.4.1	Arten der betrieblichen Leistungs- und Kostenrechnung.....	14
3.4.2	Kostenrechnungssysteme	15
3.5	Einflussfaktoren auf den ökonomischen Erfolg der Milchviehhaltung	16
3.6	Ergebnisse themenverwandter Arbeiten	18
4	Tiere, Material und Methoden	21
4.1	Datengrundlage	21
4.2	Leistungs- und Tierparameter der ausgewerteten Kuhgruppen.....	21
4.3	Berechnungsgrundlagen und Modellannahmen	26
4.3.1	Futteraufnahme	26
4.3.2	Lebendmasse	27
4.3.3	Nährstoffbedarf.....	27
4.3.4	Rationsberechnungen- und gestaltung.....	28
4.3.5	Futterverbrauch	33
4.3.6	Futterkosten	34
4.3.7	Bestandesergänzung	37
4.3.8	Tierarzt- und Besamungskosten.....	38
4.3.9	Kälberaufzucht	39
4.3.10	Gebäudekosten.....	41

4.3.11	Faktorkosten	41
4.3.12	Milcherlös	42
4.3.13	Altkuherlös	43
4.3.14	Förderungen und Subventionen.....	44
4.4	Ermittlung des Gewinns	44
4.5	Beispielbetrieb	45
4.6	Sensitivitätsanalysen	46
5	Ergebnisse und Diskussion.....	47
5.1	Deskriptive Auswertung der Tierdaten	47
5.2	Futtermverbrauch und Kosten	49
5.3	Leistungen	60
5.4	Gewinn.....	65
5.4.1	Betrieb mit 150.000 kg Quote.....	66
5.4.2	Betrieb mit 25 Kühen.....	72
5.5	Sensitivitätsanalysen	77
6	Schlussfolgerungen	82
7	Zusammenfassung	84
8	Summary	86
9	Literaturverzeichnis.....	88
10	Tabellenverzeichnis	99
11	Abbildungsverzeichnis.....	101
12	Anhang.....	103

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
abg.	abgeschlossen
Abk.	Abkalbungen
Afa	Abschreibung für Abnützung
Akh	Arbeitskraftstunde/en
AMA	Agrarmarkt Austria
ATS	Österreichischer Schilling
Bestandeserg.	Bestandesergänzung
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forst, Umwelt und Wasserwirtschaft
Diff.	Differenz
ECM	Energiekorrigierte Milch
EKA	Erstkalbealter
EKF	Energiekraftfutter
et al.	et alii/aliae
EU	Europäische Union
f	folgende, eine Seite
ff	folgende, mehrere Seiten
f. K.	fixe Kosten
FM	Frischmasse
FV	Fleckvieh
g	Gramm
GF	Grundfutter
GfE	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie
h	Stunde/n
ha	Hektar
HF	Holstein Friesian
ICAR	International Committee for Animal Recording
inkl.	inklusive
J.	Jahr
KF	Krafftutter
kg	Kilogramm
Lakt.	Laktation/en

LKV	Landeskontrollverband
LM	Lebendmasse
MJ	Megajoule
MWSt.	Mehrwertsteuer
n	Anzahl
NEL	Nettoenergielaktation
ND	Nutzungsdauer
NW	Neuwert
nXP	Nutzbares Rohprotein
ÖAG	Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland
ÖKL	Österreichisches Kuratorium für Landtechnik
ÖPUL	Österreichisches Programm für umweltgerechte Landwirtschaft
PKF	Proteinkrafftutter
RNB	Ruminale Stickstoffbilanz
SB	Schwarzbunt
s.p.	sine pagina
t	Tonnen
Tab.	Tabelle
TAK	Tierarztkosten
TGR	Totgeburtenrate
TM	Trockenmasse
USDA	U.S. Department of Agriculture
U. u. V.	Unterbringung und Versicherung
v. K.	variable Kosten
XF	Rohfaser
XP	Rohprotein
ZAR	Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter
Zuw.	Zuwachs
Σ	Summe
%	Prozent

1 Einleitung

Die Milchviehhaltung spielt in der österreichischen Landwirtschaft traditionell eine zentrale Rolle. Dies resultiert vor allem aus dem mit 54 % hohen Grünlandanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die Veredelung dieses Grünlands zu Milch macht besonders in den Gebirgsregionen der westlichen Bundesländer den Großteil der landwirtschaftlichen Produktion aus. Insgesamt trug die Milchproduktion im Jahr 2009 mit 860 Millionen Euro 14 % zum Produktionswert der österreichischen Landwirtschaft bei. Weiters basiert auch der Sektor Rinder und Kälber, der 13,5 % des Gesamtproduktionswerts ausmacht, zum überwiegenden Teil auf den von der Milchviehhaltung produzierten Kälbern (BMLFUW, 2010a, 14 ff). Die österreichische Milchproduktion ist kleinstrukturiert und findet Großteils im Berggebiet statt. Während die durchschnittliche nationale Milchquote im Jahr 2001 bei 45 t lag, betrug diese im Schnitt der EU 15 180 t pro Betrieb (KIRNER und ROSENWIRTH, 2002, 2). Eine weitere Besonderheit in der österreichischen Milchproduktion stellt der im internationalen Vergleich hohe Anteil an biologisch wirtschaftenden Betrieben da. Österreich ist mit einer Bioquote von 16,7 % der Milchkühe das Bioland Nr. 1 innerhalb der europäischen Union. In dieser Hinsicht ist ein Ost – Westgefälle zu beobachten. Denn der Anteil der biologisch wirtschaftenden Betriebe ist in den Gebirgsregionen Westösterreichs am höchsten (BMLFUW, 2006a, 5 ff; BMLFUW, 2010a, 57 f). Der Verbraucher verbindet mit biologischer Wirtschaftsweise weitgehend geschlossene Produktionssysteme in denen die Nachhaltigkeit der Produktion eine zentrale Rolle einnimmt. Diese Erwartungen finden sich auch in den Begründungen für den Erlass der gesetzlichen Regelwerke für die biologische Produktion der europäischen Union wieder (EU KOMMISSION, 2008, 2 ff).

Laut WILLAM (2007, 2-5) sind vor allem die Merkmale Lebensleistung und Nutzungsdauer von großer wirtschaftlicher Bedeutung und ein Maß für die Nachhaltigkeit der Milchproduktion.

Unter diesen Umständen ist es sinnvoll die Strategie in der Milchviehhaltung zu überdenken und die Entwicklungen der letzten Jahre kritisch zu hinterfragen. Aus den Bestrebungen den Mengenoutput an Milch pro Kuh stetig zu steigern, in der Zucht auf frühreife Tiere zu setzen und die Fütterung immer intensiver zu gestalten

resultierten Verschlechterungen bei funktionellen Merkmalen, welche aber negative Einflüsse auf die Nachhaltigkeit der Milchviehhaltung haben.

In dieser Arbeit erfolgt eine ökonomische Bewertung der Lebensleistung von Milchkühen in der biologischen Landwirtschaft anhand einer bioökonomischen Modellrechnung. Zu diesem Zweck werden ausgewählte Leistungs – und Fruchtbarkeitsdaten österreichischer Bio - Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian analysiert.

1.1 Das Merkmal Lebensleistung

Nach WILLAM (2007, 2-1 ff) können Leistungsmerkmale in der Rinderzucht in Zucht-, Milch- und Fleischleistungsmerkmale eingeteilt werden.

Die Lebensleistung per se wird zu den quantitativen Milchleistungsmerkmalen gezählt und beschreibt die Summe der von einer Kuh im Laufe eines produktiven Lebens erbrachten Leistungen, also sowohl die Milchmenge, als auch den Fettgehalt und die Fettmenge, sowie den Eiweißgehalt und die Eiweißmenge (WILLAM, 2007, 4-2). Sie beinhaltet alle Leistungen von der ersten Abkalbung bis zum Abgang einer Kuh. Die Lebensleistung kann, wie in Abbildung 1 dargestellt, als zusammengesetztes Merkmal betrachtet werden. Im Wesentlichen wird sie von der durchschnittlichen Jahresmilchleistung und der Nutzungsdauer in Jahren beeinflusst.

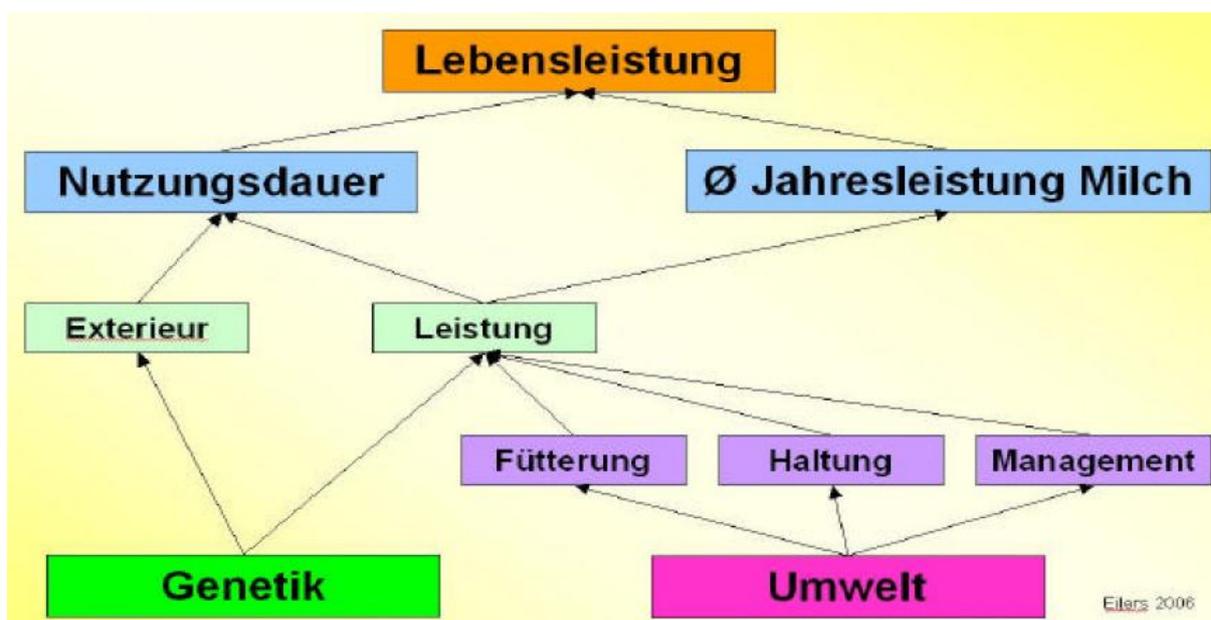


Abb. 1: Einflussfaktoren auf die Lebensleistung von Milchkühen, nach EILERS (2007, s.p.).

Die durchschnittliche Jahresmilchleistung gehört wie die Lebensleistung zu den quantitativen Milchleistungsmerkmalen. Sie wird für ökonomische Bewertungen herangezogen und beschreibt die Milchleistung während eines (Milchwirtschafts-) Jahres (LKV, 2010, s.p.). Sie ist für ökonomische Vergleiche sinnvoller als die Gesamtlaktationsleistung bzw. die Standardlaktationsleistung (Standardleistung) was zwei wesentliche Gründe hat. Die Gesamtlaktationsleistung umfasst die Milchmenge, den Fettgehalt und die Fettmenge, sowie den Eiweißgehalt und die Eiweißmenge während der gesamten Laktation (LKV, 2001, s.p.). Da Kühe aber oft unterschiedliche Laktationsdauern aufweisen, eignet sich die Gesamtlaktationsleistung nicht zum Vergleich mehrerer Tiere oder Tiergruppen. Die Standardleistung beschreibt die Milchleistung und Inhaltsstoffe der ersten 305 Tage einer Laktation (WILLAM, 2007, 2-4). Dieses Merkmal wurde eingeführt um verschiedene Tiere und deren Milchleistung besser vergleichen zu können. Allerdings wird bei der Standardleistung die nach dem 305. Tag produzierte Milchmenge ausgeklammert, da eine Laktation aber in den seltensten Fällen nach dem 305. Tag endet führt dies zu einer wirtschaftlichen Unterbewertung. Deshalb ist auch die Standardlaktationsleistung für wirtschaftliche Vergleiche ungeeignet.

Die Nutzungsdauer gehört zu den wichtigsten Merkmalen der Zuchtleistung. Nach WILLAM (2007, 2-1) beginnt die Nutzungsdauer einer Kuh mit der ersten Abkalbung und endet mit ihrem Lebensende (Merzung). Sie kann in Jahren oder Laktationen bzw. Abkalbungen angegeben werden. DUCROCQ (1987, s.p.) unterscheidet zwischen wahrer und funktioneller Nutzungsdauer. Als wahre Nutzungsdauer beschreibt er die Fähigkeit einer Kuh ihre Merzung zu verzögern wodurch diese vor allem vom Leistungsvermögen abhängt. Die funktionelle Nutzungsdauer ist hingegen die Fähigkeit einer Kuh ihre unfreiwillige Merzung, also auf Grund von Krankheit, Verletzung oder Unfruchtbarkeit, zu verzögern. Laut ROHDE (2009, 6) beschreibt also die funktionelle Nutzungsdauer die Überlebensfähigkeit einer Kuh unabhängig von ihrem Leistungsvermögen. Deshalb kommt ESSL (1998, 81) zu dem Schluss, dass die funktionelle der wahren Nutzungsdauer als Selektionskriterium vorzuziehen ist. Allerdings wird bis heute in der Leistungsprüfung nicht zwischen wahrer und funktioneller Nutzungsdauer unterschieden, sondern das Merkmal, wie von WILLAM (2007, 2-1) definiert, erhoben und deswegen auch in dieser Form für die vorliegende Masterarbeit verwendet.

Die Lebensleistung als Leistungsmerkmal stellt also wie in Abbildung 1 dargestellt eine Verknüpfung von Milchleistungs- und Zuchtleistungsmerkmalen dar. WILLAM (2007, 2-5) nennt Lebensleistung und Nutzungsdauer als wesentliche Maße für die Nachhaltigkeit der Milchproduktion, da sie den Leistungsanspruch auf der einen und die Vitalität der Tiere auf der anderen Seite berücksichtigen.

1.2 Entwicklungen und Situation der Milchviehhaltung

Die Milchviehhaltung hat sich national wie international in den letzten Jahrzehnten stark gewandelt. In diesem Teil der Arbeit soll versucht werden diesen Wandlungsprozess zu beschreiben, sowie auf seine Gründe und Konsequenzen ein zu gehen.

1.2.1 Struktur der Milchproduktion

In Österreich und weltweit erfuhr die Struktur der Milchproduktion in den letzten Jahrzehnten einen grundlegenden Wandel. Laut der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR, 1971 5 ff) wurden 1960 1.150.284 Kühe in Österreich gehalten. Im gleichen Jahr gab es in Österreich 226.249 milchliefende Betriebe, die mit durchschnittlich 5,1 Kühen pro Betrieb, österreichweit 1.564 t Kuhmilch erzeugten. Im Vergleich dazu gab es im Jahr 2010 nur noch 532.735 Milchkühe in Österreich mit denen auf 38.084 milchliefenden Betrieben insgesamt 2.748 t Kuhmilch produziert wurden. Das entspricht einem Schnitt von 13,9 Kühen pro Betrieb (ZAR, 2011, 144 ff). In 50 Jahren stieg also die in Österreich erzeugte Milchmenge um 76 %, während im gleichen Zeitraum die Zahl der Milchkühe um 54 % und die Zahl der Milchlieferanten um 83 % zurückging. Folglich wurde mit immer weniger Kühen auf immer größeren Betrieben immer mehr Milch produziert.

1.2.2 Entwicklung der Milchleistung

Der Rückgang der gehaltenen Milchkühe im Gegensatz zur ständig steigenden produzierten Milchmenge seit den 1950er Jahren lässt erkennen, dass die Milchleistung pro Kuh im Vergleichszeitraum erheblich stieg.

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Milchleistung aller österreichischen Kühe unter Leistungskontrolle seit 1950, sowie die Entwicklung der durchschnittlichen Milchleistung der Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian (vormals Schwarzbunt) seit 1970. Es wird deutlich, dass die durchschnittliche Milchleistung aller Kontrollkühe um 129 % von ursprünglich 2.988

kg im Jahr 1950 auf 6.841 kg im Jahr 2010 gesteigert werden konnte. Die Leistungssteigerung der Fleckviehkühe unter Milchleistungskontrolle im Betrachtungszeitraum von 1970 bis 2010 beträgt 63 % und die der Holsteinkühe unter Milchleistungskontrolle im Vergleichszeitraum 88 % (ZAR, 1971, 41ff; 1976, 11; 1981, 13; 1986, 13; 1991, 14; 1996, 14; 2001, 16; 2006, 20; 2011, 64).

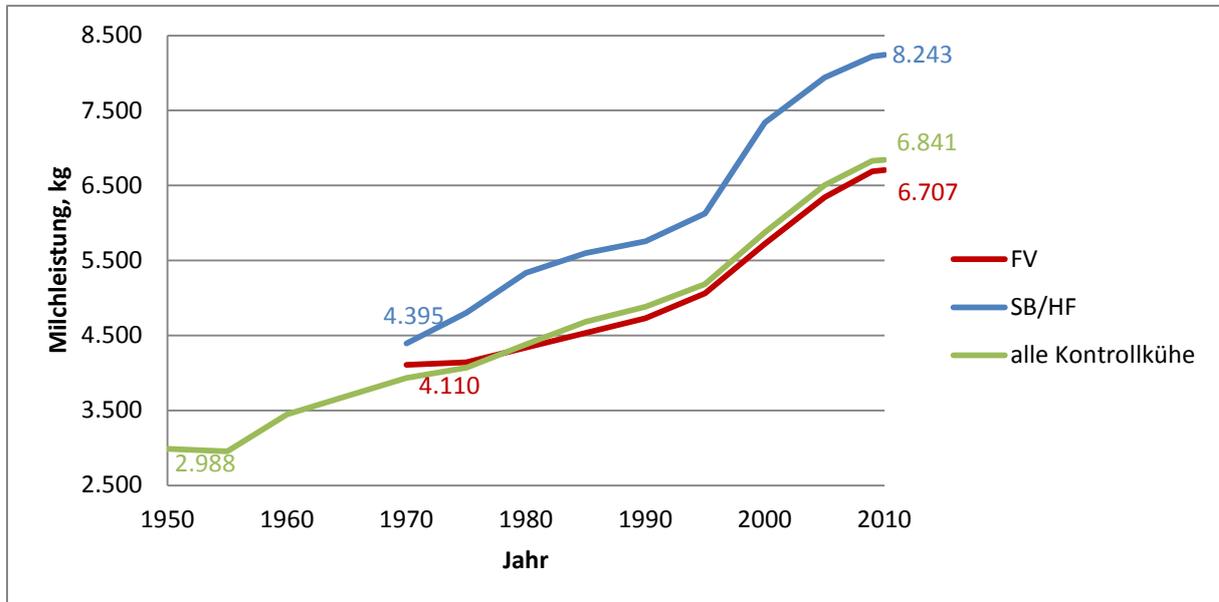


Abb. 2: Entwicklung der durchschnittlichen Laktationsleistung österreichischer Kontrollkühe in kg.

Bei dieser Entwicklung handelt es sich allerdings nicht um ein rein österreichisches Phänomen, sondern um einen internationalen Trend. In Deutschland betrug die durchschnittliche Jahresmilchleistung 1950 3.785 kg und wurde bis ins Jahr 2009 um das 1,8 fache auf 6.977 kg gesteigert (BRUCKMAIER und RUDZIK, 2007, 3; STATISTISCHES BUNDESAMT DEUTSCHLAND, 2010, s.p.). In den USA stieg die durchschnittliche Jahresmilchleistung von 2.400 kg im Jahr 1950 auf 9.350 kg im Jahr 2009, was einer Steigerung um das 2,9 fache entspricht (KNAUS, 2008, 100; USDA, 2010, s.p.).

1.2.3 Gründe für die Leistungssteigerung

KNAUS (2008, 102 f) nennt züchterische Maßnahmen, Verbesserungen der Qualität des Futters, Rationszusammensetzung, Fütterungsmanagement, medizinische Betreuung, Haltungsbedingungen, Betriebsausstattung und Betriebsorganisation als Gründe für diese Leistungssteigerungen.

Die Tierzucht trug durch eine Verbesserung der Züchtungsstrategien und Zuchtwertschätzung, sowie den Einsatz neuer Technologien wie künstliche

Besamung und Embryotransfer zu großen Zuchtfortschritten beim Merkmal Milchleistung bei (FÜRST, 2005, 1 ff; ROIBES und ALVAREZ, 2010, 1). Vor allem durch die Verbreitung der künstlichen Besamung wurde es möglich Vererber international einzusetzen. Zusätzlich ist die für die künstliche Besamung notwendige Menge an Ejakulat um ein vielfaches geringer als beim Natursprung, wodurch die Reproduktionsrate der Besamungsstiere um ein Vielfaches gesteigert werden konnte.

Auch in der Milchviehfütterung vollzog sich in den letzten Jahrzehnten ein grundlegender Wandel. Wiederkäuer und insbesondere Rinder wurden vornehmlich wegen ihrer herausragenden Eigenschaft faserreiches Grundfutter zu hochwertigen tierischen Lebensmitteln zu veredeln, ohne dabei in Nahrungskonkurrenz mit dem Menschen zu treten, als landwirtschaftliche Nutztiere gehalten. Der Fortschritt in der landwirtschaftlichen Produktion führte zu einem vermehrten Einsatz ertragssteigernder Betriebsmittel, wie Handelsdünger und Pestizide, was erhebliche Ertragssteigerungen im Ackerbau zur Folge hatte. Zusätzlich begünstigten die niedrigen Transportkosten den internationalen Handel mit agrarischen Rohstoffen und die Verwendung von Ackerfrüchten in der Rinderfütterung wurde wirtschaftlich sinnvoll. Der Einsatz von Konzentraten in der Fütterung stieg und stieß bald an die physiologischen Grenzen, der bis dahin fast ausschließlich mit Grundfutter gefütterten Rinder (KNAUS, 2008, 103). In Österreich führte der Beitritt zur europäischen Union 1995 zu einem starken Abfall der Kraftfutterpreise, was den Einsatz folglich lukrativer machte und steigen ließ. Diese Entwicklung wird durch zusätzlichen Anstieg der durchschnittlichen Milchleistung der österreichischen Kontrollkühe ab dem Jahr 1995 in Abbildung 2 widergespiegelt.

1.2.4 Konsequenzen der Leistungssteigerung

Es ist erwiesen und in einer Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten dokumentiert, dass eine züchterische Verbesserung der Leistungsmerkmale, wie Milch – bzw. Fett – und Eiweißleistung, zur Verschlechterung einer Reihe von Fitness - oder funktionellen Merkmalen führt. Dies kann durch die oft negativen genetischen Korrelationen zwischen Leistungs- und Fitnessmerkmalen erklärt werden (ESSL, 1998, 80 ff; FÜRST und SÖLKNER, 2002, 47 ff; HAIGER, 2005, 74; KNAUS, 2008, 99 ff; NORMAN et al., 2009, 3517 ff.; SÖLKNER, 1988, 43 ff). Laut ESSL (1998, 80) führt jegliche künstliche Selektion, die nicht auf Fitness ausgerichtet ist, zwangsläufig

zu einem Verlust an Vitalität und Fruchtbarkeit. Dies ist darauf zurück zu führen, dass unter natürlichen Bedingungen, ohne künstliche Selektion, die Selektion vorrangig nach Fitnesskriterien (Charles DARWIN, 1859: „Survival of the fittest“) geschieht. Daraus ist schließen zu, dass unter lange genug wirkender natürlicher Selektion Fitnessmerkmale wie Langlebigkeit annähernd ihr Optimum erreichen. Ein weiterer Zusammenhang besteht laut ESSL (1998, 80) zwischen Frühreife und Langlebigkeit. In seiner Arbeit zitiert ESSL FINCH (1990, s.p.) der nach Auswertung zahlreicher Studien zu dem Schluss kommt, dass Tiere mit hoher Lebenserwartung zur Spättriefen neigen, also zum Zeitpunkt der ersten Reproduktion älter sind als Tiere mit kürzerer Lebenserwartung. Die Praxis hat gezeigt, dass auch eine Selektion auf hohe Einsatzleistung zu einer Verschlechterung des Merkmals Nutzungsdauer führt (KNAUS, 2008, 99; SÖLKNER, 1988, 70 ff).

Allerdings bestand in der Milchviehzucht die letzten Jahrzehnte hindurch das Bestreben das Erstkalbealter zu senken um die Aufzuchtphase zu verkürzen und somit die AufzuchtKosten zu senken. Die Entwicklung des Erstkalbealters und der Nutzungsdauer österreichischer Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein ist in Abbildung 3 dargestellt. Wie von ESSL (1998, 80) beschrieben zeigt sich ein negativer Zusammenhang zwischen Frühreife und Lebenserwartung. Während das durchschnittliche Erstkalbealter beider Rassen im Betrachtungszeitraum von 1990 bis 2009 um 8 % sank, ging auch die durchschnittliche Nutzungsdauer um 9 % bei Fleckvieh bzw. 11 % bei Holstein zurück (ZUCHTDATA, 2005, 16 f; 2010, 25 f).

Als Folge der sinkenden Nutzungsdauer ist auch die Zahl der Abkalbungen rückläufig und erreichte sowohl bei Fleckvieh als auch bei Holstein 2004 ihr vorläufiges Minimum. Wie in Abbildung 4 zu sehen sank die Zahl der Abkalbungen im Zeitraum 1993 bis 2010 um 6 % bei Fleckvieh- und um 13% bei Holsteinkontrollkühen (ZUCHDATA, 2008, 17; 2010, 25).

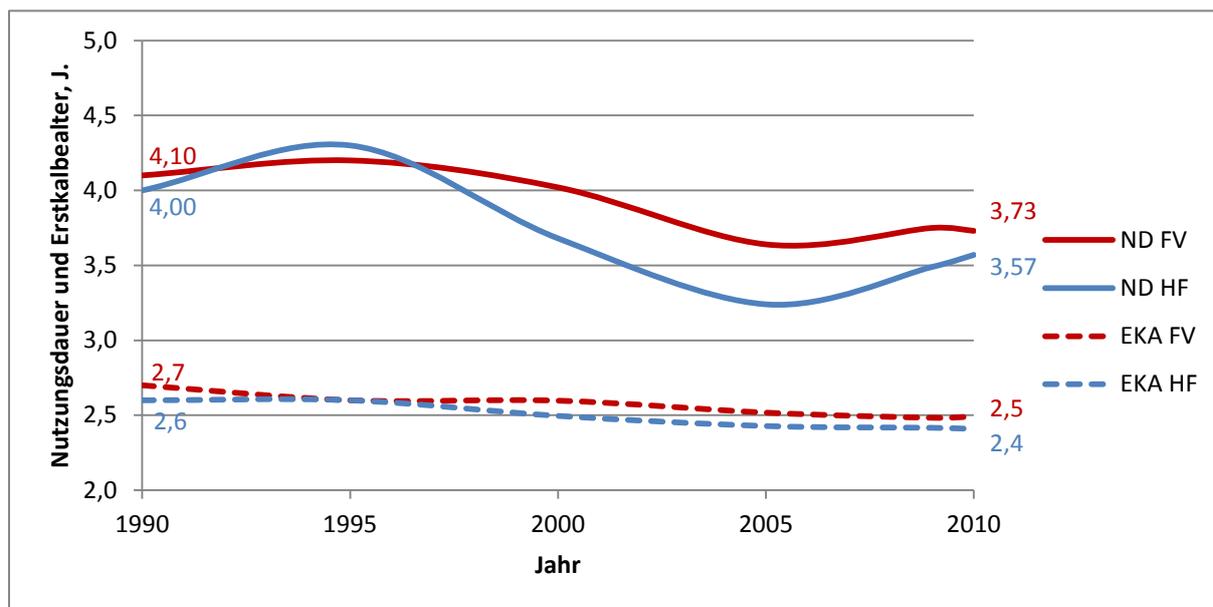


Abb. 3: Entwicklung der durchschnittlichen Nutzungsdauer und des durchschnittlichen Erstkalbealters österreichischer Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian in Jahren.

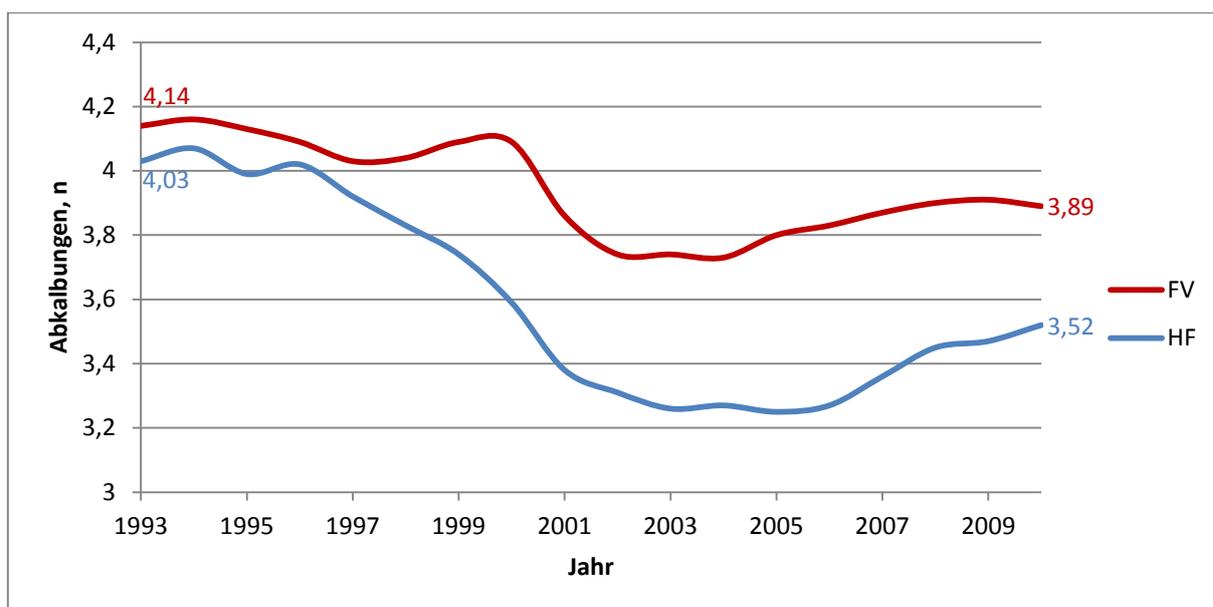


Abb. 4: Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl an Abkalbungen österreichischer Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian.

1.2.5 Entwicklung der Lebensleistung

Wie in Abbildung 5 ersichtlich konnte die durchschnittliche Lebensleistung seit 1990 um 34 % bei Fleckvieh und um 38 % bei Holstein Friesian gesteigert werden (ZUCHTDATA, 2005, 17; 2010, 25).

Im Vergleichszeitraum stieg die Laktationsleistung um 42 % bei Fleckvieh bzw. 43 % bei Holstein Friesian (ZAR, 1991, 14; 2011, 64). Daraus geht hervor, dass der Rückgang der Nutzungsdauer beider Rassen durch die Steigerung der Milchleistung teilweise kompensiert wurde, die Tiere also immer mehr Milch in immer kürzerer Zeit produzieren.

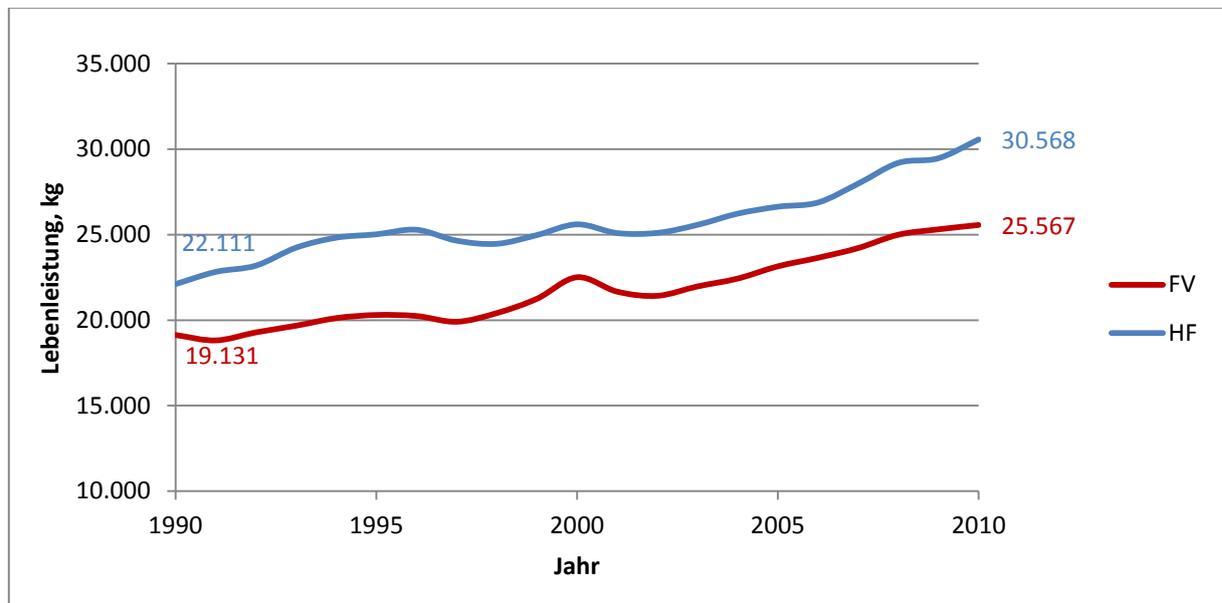


Abb. 5: Entwicklung der durchschnittlichen Lebensleistung österreichischer Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian in kg.

2 Problemstellung und Zielsetzung

Die Problemstellung der vorliegenden Arbeit gründet auf den in der Einleitung beschriebenen Entwicklungen. Die Milchleistung einer Kuh bestimmt wesentlich ihre Wirtschaftlichkeit. Das Streben nach höheren Leistungen kann aber auch zu negativen Entwicklungen auf der Kostenseite führen. Die Forcierung der Leistungsmerkmale auf Kosten funktioneller Merkmale wie Vitalität und Fruchtbarkeit ist äußerst kritisch zu betrachten, stellt sie doch die Nachhaltigkeit der Milchviehhaltung zunehmend in Frage. Laut Bundesauswertung der österreichischen Arbeitskreise für Milchproduktion (BMLFUW, 2010b, 15) entfallen bereits 34,5 % der Direktkosten pro Kuh auf die Bestandesergänzung, was 489,21 € im Jahr entspricht. Außerdem liegt das Leistungsniveau von erstlaktierenden Kühen bei z.B. Fleckvieh um ca. 650 kg niedriger als bei zweit- bzw. 1.000 kg niedriger als bei drittlaktierenden Tieren (ZAR, 2010, 71). Ökonomisch gesehen bestehen die Vorteile einer langen Nutzungsdauer bei entsprechender Milchleistung also in den geringeren Kosten für die Bestandesergänzung und dem verbesserten Nutzen des altersbedingten Leistungsmaximums bei Milchkühen (KNAUS, 2008, 99; STEINWIDDER und GREIMEL, 1999, 33). Züchterisch gesehen führt ein Rückgang der Nutzungsdauer und somit der Abkalbungen zu einer geringeren Zahl an Nachkommen aus denen weniger streng selektiert werden kann (KNAUS, 2008, 99).

Zusätzlich muss darauf Rücksicht genommen werden, dass in der heutigen Marktsituation der Milchproduzent Preisnehmer ist. Das heißt, er kann die Wirtschaftlichkeit seines Betriebes nur über eine Senkung der Produktionskosten pro Einheit steigern. Da die Kosten für Bestandesergänzung einen Großteil der Produktionskosten in der Milchviehhaltung ausmachen und die Langlebigkeit unserer Milchkühe in den letzten Jahren rückläufig war, lässt sich in der Umkehrung dieses Trends großes Kosteneinsparungs- und somit Profitsteigerungspotential erkennen.

Deshalb definiert KNAUS (2008, 99) die Fähigkeit über einen möglichst langen Zeitraum Milch und Nachkommen zu erzeugen als erstrebenswertes Ziel für die Milchkuhhaltung. Auch DORFNER und SPRENGEL (2004, 1) weisen darauf hin, dass für eine wirtschaftliche Milcherzeugung Kühe benötigt werden, die bei einer möglichst langen Nutzungsdauer hohe Leistungen erbringen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die beschriebenen Entwicklungen kritisch zu hinterfragen und auf ihre ökonomische Sinnhaftigkeit, unter den Bedingungen der biologischen Landwirtschaft, zu prüfen. Da sich in der Milchviehhaltung der ökonomische Betriebserfolg aus der Differenz monetärer In- und Outputfaktoren ergibt, geschieht dies unter Zuhilfenahme eines bioökonomischen Modells welches die wesentlichen In- und Outputfaktoren ökonomisch bewertet. Es soll geklärt werden bis zu welchem Ausmaß eine Leistungssteigerung zu Ungunsten der Fitnessmerkmale wirtschaftlich sinnvoll ist bzw. ab wann die Grenzkosten der Leistungssteigerung deren Grenzertrag überschreiten.

Die ökonomische Bewertung geschieht parallel für die auf österreichischen Milchviehbetrieben dominierende milchbetonte Zweinutzungsrasse Fleckvieh und die weltweit größte Milchrasse Holstein Friesian um rassebedingte Unterschiede zu berücksichtigen und aufzuzeigen, ohne jedoch auf einen direkten Rassenvergleich abzielen.

Eine weitere Unterscheidung wird bei der Betriebssituation des Modellbetriebs getroffen. Zum einen werden die Berechnungen für die Situation durchgeführt ein vorgegebenes Ziel mit minimalen Mitteleinsatz zu erreichen (Minimumprinzip), zum anderen erfolgt die Auswertung für die Situation bei gegebenem Mitteleinsatz eine möglichst hohe Zielerfüllung anzustreben (Maximumprinzip).

Im Zuge dieser Auswertungen soll auch ein Ausblick auf in Zukunft mögliche Marktszenarien in Form von Sensitivitätsanalysen gegeben werden. Es soll geklärt werden wie sich ändernde Marktbedingungen, wie steigende oder fallende Milch bzw. Kraftfutterpreise und ein Quotenwegfall auf die ökonomische Bedeutung von Milchleistung und Nutzungsdauer unter biologischen Produktionsbedingungen auswirken.

3 Literaturteil

3.1 Bioökonomisches Modell

Allgemein gesehen ist ein Modell eine vereinfachte Betrachtung bzw. Abbildung der Wirklichkeit und zeichnet sich laut STACHOWIAK (1973, 131 ff) durch drei wesentliche Merkmale aus:

- **Abbildung:** Ein Modell ist immer ein Abbild eines natürlichen oder künstlichen Originals.
- **Verkürzung:** Ein Modell stellt immer eine Verkürzung der Wirklichkeit dar. Es beinhaltet nur jene Faktoren welche dem Modellerschaffer bzw. dessen Nutzer wichtig und nützlich erscheinen.
- **Pragmatismus:** Ein Modell orientiert sich immer am Nützlichen. Es wird vom Modellerschaffer bzw. Nutzer interpretiert und zu einem bestimmten Zweck während einer bestimmten Zeitspanne für das Original eingesetzt.

Ein bioökonomisches Modell stellt eine mathematische Betrachtung eines biologischen Systems dar bzw. betrachtet einen Wirtschaftsablauf anhand eines vereinfachten, konstruierten Abbildes innerhalb biologisch determinierter Grenzen und Funktionen (z.B. Leistungsgrenzen oder Wachstumskurven) (BROCKHAUS, 2006, 625 f).

3.2 Wirtschaften und Wirtschaftlichkeit

Wirtschaften bedeutet im Wesentlichen Entscheidungen über die Verwendung knapper Güter in Betrieben zu treffen (BEA et al., 2009, 407 f). KUHLMANN (2007, 18) definiert wirtschaften folgendermaßen „Wirtschaften ist das Entscheiden über den Einsatz knapper Güter, die alternativ verwendbar sind bzw. zur Befriedigung verschiedener Bedürfnisse dienen können. Oder abstrakter: Wirtschaften ist das Entscheiden über den Einsatz von knappen Mitteln zur Erreichung von Zielen“.

LÜCK (2004, 488 ff) definiert Wirtschaftlichkeit als die Einhaltung des ökonomischen Prinzips, welches er als das Bestreben beschreibt ein gegebenes Ziel mit einem möglichst geringen Mitteleinsatz (Minimumprinzip) oder mit einem gegebenen Mitteleinsatz eine möglichst hohe Zielerfüllung (Maximumprinzip) zu erreichen. Die Wirtschaftlichkeit ergibt sich also aus dem Verhältnis von Gütereinsatz und Güterertrag (BEA et al., 2009, 408).

3.3 Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens

In diesem Kapitel sollen Begriffe, die im Zuge der Berechnung der Wirtschaftlichkeit vorkommen und in dieser Arbeit verwendet werden definiert und erklärt werden.

Leistungen und Kosten:

Leistungen sind der Geldwert der im Unternehmen hergestellten Produkte und Dienstleistungen (HUNGER et al., 2006, 8), oder der bewertete Output des Produktionsprozesses eines Unternehmens (DABBERT und BRAUN, 2009, 136).

Unter Kosten versteht man den Geldwert des Ge- und Verbrauchs von Produktionsfaktoren für die betriebliche Leistungserstellung (HUNGER et al., 2006, 8), oder den bewerteten Input des Produktionsprozesses eines Unternehmens (DABBERT und BRAUN, 2009, 136).

Leistungen und Kosten entstehen also ausschließlich im Zusammenhang der betrieblichen Leistungserstellung (z.B. produzierte Güter, geleistete Dienste oder erlangte Rechte). Die Gegenüberstellung von Leistungen und Kosten dient der Ermittlung des kalkulatorischen Gewinns bzw. Verlusts und gibt Auskunft über die Rentabilität eines Produktionsprozesses. Sie kommt in der Leistungs- und Kostenrechnung zum Einsatz (BODMER und HEIßENHUBER, 1993, 36).

Gewinn:

Stark vereinfacht ausgedrückt, errechnet sich dieser nach Abzug sämtlicher Kosten (variable, fixe, Faktoransprüche etc.) von den Leistungen (DABBERT und BRAUN, 2009, 31). KUHLMANN (2007, 236) beschreibt den Gewinn als Entgelt für den Arbeits- und Eigenkapitaleinsatz des Unternehmers, also die Unternehmenswertschöpfung.

3.4 Leistungs – und Kostenrechnung

Während die Buchhaltung und die Bilanzierung Geschäftsvorgänge berücksichtigen, die zwischen Betrieb und dessen Umwelt stattfinden, den Betrieb also als geschlossene Organisationseinheit betrachten, zeichnet die Leistungs- und Kostenrechnung den Prozess der innerbetrieblichen Leistungserstellung auf (SEICHT, 1999, 16). Ein weiterer Unterschied besteht im unterschiedlichen Zeitbezug der beiden Systeme. In der Buchhaltung und Bilanzierung werden Erträge und Aufwände, meist über das gesamte Geschäftsjahr aggregiert. In der Leistungs-

und Kostenrechnung ist der Aggregationsgrad frei wählbar und findet meist als unterjährige Rechnung statt (MUßHOFF und HIRSCHAUER, 2010, 103). Die Leistungs – und Kostenrechnung dient also dazu innerbetriebliche Leistungen und Kosten gegenüberzustellen und so die Wirtschaftlichkeit des unternehmerischen Handelns zu validieren, Erfolgsstörungen aufzudecken und Korrekturmaßnahmen und Anpassungsentscheidungen zu unterstützen (MUßHOFF und HIRSCHAUER, 2010, 103).

3.4.1 Arten der betrieblichen Leistungs- und Kostenrechnung

Laut SEICHT (1999, 66) besteht die betriebliche Leistungs– und Kostenrechnung aus drei aufeinander abgestimmten Elementen, die zusammen ein geschlossenes System ergeben.

3.4.1.1 Kostenartenrechnung

Hierbei werden die Kosten einer Abrechnungsperiode nach der Art ihrer Entstehung gegliedert, wodurch eine vertikale Kostenstruktur entsteht. Beispiele für eine solche Gliederung sind Personalkosten, Materialkosten, Energiekosten, Instandhaltungskosten usw. (SEICHT, 1999, 73). Laut HUNGER et al. (2006, 10) ist diese Gliederung für einen landwirtschaftlichen Betrieb oft nicht zweckmäßig und wird daher selten angewendet. Auf einen landwirtschaftlichen Betrieb umgelegte Kostenarten könnten z.B. Saatgut, Düngemittel, Treibstoff, Bodenkosten usw. lauten (MUßHOFF und HIRSCHAUER, 2010, 111).

3.4.1.2 Kostenstellenrechnung

Hier werden die Kosten nach dem Ort ihrer Entstehung (ihrer Kostenstelle) gegliedert, wodurch eine horizontale Kostenstruktur entsteht. Die Bildung solcher Kostenstellen kann nach funktionalen oder räumlichen Kriterien geschehen, was eine nach betrieblichen Bereichen abgrenzbare Kontrolle ermöglicht (SEICHT, 1999, 123). Die Kostenstellenstruktur kann individuell, je nach Informationsinteresse und betrieblicher Struktur festgelegt und unterteilt werden. In der Landwirtschaft typische Kostenstellen könnten zum Beispiel Schweinmast oder Marktfruchtbau sein (MUßHOFF und HIRSCHAUER, 2010, 111 ff).

3.4.1.3 Kostenträgerrechnung

Bei der Kostenträgerrechnung werden die Kosten den entstandenen Leistungen zugerechnet und somit wird ermittelt für welche Leistungen (Kostenträger) die Kosten entstanden sind. Dies ermöglicht auch die Ermittlung der Kosten für einzelne

Teilleistungen des Betriebes (z.B. Stückkosten) (HUNGER et al., 2006, 10 f; SEICHT, 1999, 123 ff).

3.4.2 Kostenrechnungssysteme

Kostenrechnungssysteme werden unter anderem nach dem Umfang der Art der von ihnen berücksichtigten Kosten eingeteilt. In vorliegender Arbeit wird zur Ermittlung des Gewinns eine Vollkostenrechnung angewendet.

3.4.2.1 Teilkostenrechnung

In der Teilkostenrechnung wird nur ein Teil der tatsächlich für ein Endprodukt oder ein Kostenträger angefallenen Kosten (zumeist die variablen Kosten) diesem zugeordnet (MUßHOFF und HIRSCHAUER, 2010, 114). Es werden nur jene Kosten und Leistungen berücksichtigt, die dem Objekt direkt zugerechnet werden können (DABBERT und BRAUN, 2009, 164) und im Zuge dessen wird auf eine Verteilung der Gemein- bzw. Fixkosten verzichtet (BODMER und HEIßENHUBER, 1993, 374). DABBERT und BRAUN (2009, 164) bezeichnen den Deckungsbeitrag, als das wichtigste Kriterium im Rahmen der Teilkostenrechnung.

Der Deckungsbeitrag ergibt sich aus der Differenz der Leistungen, die einem Produkt direkt zurechenbar sind (Erlös), minus der direkt zurechenbaren Kosten (variable Kosten) und ist der Betrag welcher zur Fixkostendeckung im Betrieb zur Verfügung steht. Gibt es mehrere Produktionssparten am Betrieb, können die einzelnen Deckungsbeiträge zu einem Gesamtdeckungsbeitrag addiert werden. Nach Abzug der gesamten Fixkosten erhält man den kalkulatorischen Gewinn (BODMER und HEIßENHUBER, 1993, 376 f; DABBERT und BRAUN, 2009 164). Die Deckungsbeitragsrechnung hat den Vorteil, dass sie ein einfaches Modell für die Kontrolle und Planung der Produktion darstellt, da sie mit einer einfachen Kostenaufschlüsselung auskommt. Ihre Nachteile liegen allerdings darin, dass sie durch die Ausklammerung der Fixkosten nur begrenzte Aussagefähigkeit über die Wirtschaftlichkeit besitzt und daher für die langfristige Planung ungeeignet ist. Außerdem weisen BODMER und HEIßENHUBER (1993, 376) darauf hin, dass durch die Ausklammerung der Fixkosten, die aber in landwirtschaftlichen Betrieben oft 50 % der Gesamtkosten ausmachen, viele Produktionsverfahren zu günstig dargestellt werden.

3.4.2.2 Vollkostenrechnung

Der Hauptunterschied zur Teilkostenrechnung besteht darin, dass alle angefallenen Kosten (variable und fixe) auf die Kostenträger verrechnet werden (DABBERT und BRAUN, 2009, 164). Die Gesamtkosten werden in Primärkosten, die verursachergerecht einem Kostenträger oder einer Kostenstelle zugeordnet werden können und Sekundärkosten, welche die anteilig übergewälzten Gemeinkosten beinhalten, aufgeteilt. Durch die Umlegung aller Kosten auf eine produzierte Einheit lassen sich die Stückkosten (z.B. Gesamtkosten pro Kuh oder pro ha) bestimmen und nach Gegenüberstellung aller Leistungen lässt sich der Stückgewinn (z.B. Gewinn pro Kuh oder ha) ableiten (MUßHOFF und HIRSCHAUER, 2010, 121).

Ein Vorteil der Vollkostenrechnung ist, dass alle angefallenen Kosten auf Kostenträger bzw., Kostenstellen umgewälzt werden und diese somit für die langfristige Preisfindung eingesetzt werden kann. Hauptkritikpunkte der Vollkostenrechnung sind, dass es keine Unterscheidung zwischen fixen und variablen Kosten gibt und dass die Gemeinkostenaufschlüsselung auf die einzelnen Betriebszweige sehr willkürlich durchgeführt werden kann (MUßHOFF und HIRSCHAUER, 2010, 126 ff).

3.5 Einflussfaktoren auf den ökonomischen Erfolg der Milchviehhaltung

Die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung kann von einer Reihe an Einflussfaktoren abhängig gemacht werden. Dabei kann zwischen solchen die den Output, also die Leistung erhöhen und solchen die den Input reduzieren, also die Produktionskosten senken unterschieden werden.

MACK (1996, 6) untersuchte inwieweit der züchterische Fortschritt zur Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung beiträgt und nennt als wichtigste Merkmalsgruppen Milchleistung, Zuchtleistung, Gesundheit und Fleischleistung der Tiere. Diese Merkmalsgruppen untergliedert MACK wie in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Wichtige Merkmale für die Wirtschaftlichkeit der Rinderhaltung, nach MACK (1996, 6); geändert HORN (2011).

Milchleistung	Milchmenge, Fettmenge, Fettgehalt, Eiweißmenge, Eiweißgehalt, Melkbarkeit, Futteraufnahmevermögen
Zuchtleistung	Weibliche Fruchtbarkeit, Männliche Fruchtbarkeit, Kalbeverhalten, Langlebigkeit, Erstkalbealter
Gesundheit	Mastitisanfälligkeit, Stoffwechselkrankheiten
Fleischleistung	Futterverwertung, Tageszunahmen, Wachstumskapazität, Muskelfleischanteil, Fleisch : Knochen Verhältnis, Fleischbeschaffenheit

REISCH und ZEDDIES (1992, 326) erweitern das Betrachtungsfeld um nicht tierspezifische Einflussfaktoren und nennen als die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion maßgeblich beeinflussende Größen:

- Produktionsleistung je Kuh und Jahr
- Preise für Milch und Schlachtvieh
- Preise für Produktionsmittel, insbesondere Nutzvieh, Futtermittel, bauliche und technische Anlagen sowie Arbeitslöhne.

Weiters führen REISCH und ZEDDIES (1992, 326 ff) die verwendeten Tiere, das Erstkalbealter, den Kalbetermin, die Zwischenkalbezeit, die Nutzungsdauer und das Futteraufnahmevermögen als essentielle tierspezifische Einflussfaktoren an.

Auch RÄTZER (1998, 1 ff) weist auf die Betriebsausstattung und das wirtschaftliche Umfeld als wichtige Einflussfaktoren neben den tierspezifischen Merkmalen hin. Er lässt deshalb die in Tabelle 2 angeführten Größen in seine Modellrechnung miteinfließen.

Wie aus diesen Aufstellungen hervorgeht, wird die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung von einer Reihe an für den Betriebsleiter schwer bzw. kaum zu beeinflussenden Faktoren, wie Marktumfeld, biologischen Grenzen oder Futterbasis determiniert. Allerdings können einige Einflussgrößen, wie die Wahl der genetischen Herkünfte, die Bewirtschaftungsintensität oder Rationszusammensetzung gezielt durch Entscheidungen des Betriebsleiters gelenkt werden, womit der wirtschaftliche

Erfolg der Milchviehhaltung wesentlich von diesen Gesichtspunkten bestimmt werden kann.

Tab. 2: Die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung beeinflussende Aufwands- und Ertragskomponenten, nach RÄTZER (1998, 4); geändert HORN (2011).

Gebäudekosten	Investitionsbedarf, Abschreibung, Reparatur, Versicherung, Zins
Arbeitskosten	Allgemeine Tierbetreuung, Fütterung, Milchgewinnung, Einheitspreis
Futterkosten	Futteraufnahmevermögen, Nährstoffbedarf, Futterbasis, Preise
Diverse Kosten	Tierarztkosten, Besamungskosten, verschiedene Kosten
Milchertrag	Milch-, Fett-, Protein- und Laktoseleistung, Milchpreis
Fleischertrag	Schlachtgewicht, Masttageszunahme, Schlachtkörperpreis

3.6 Ergebnisse themenverwandter Arbeiten

In diesem Kapitel soll ein kurzer Überblick über die bisherigen Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten zur ökonomischen Bewertung der Lebensleistung gegeben werden.

WANGLER et al. (2009, 341 ff) führten auf vier deutschen Holstein Friesian Betrieben über einen Zeitraum von fünf Jahren Untersuchungen durch, bei denen alle betriebswirtschaftlichen Kennzahlen sowie veterinärmedizinischen Behandlungen erhoben wurden um die Lebensleistung und Nutzungsdauer der Milchkühe aus Sicht einer effizienten Milchproduktion zu bewerten. Insgesamt flossen die Daten von 1900 Tieren in die Berechnungen mit ein. Die Effizienz des Tiereinsatzes wurde anhand der drei Merkmale Leistung je Melktag, Leistung je Nutzungstag und Leistung je Lebenstag bewertet. Die durchschnittliche Lebensleistung der beobachteten Betriebe stieg von 15.712 kg im Jahr 2000 auf 22.211 kg im Jahr 2004. Zugleich war bei der durchschnittlichen Nutzungsdauer eine Zunahme von 2,08 auf 2,47 Jahre zu verzeichnen. Die Leistung pro Melktag wurde von 24,6 auf 28,5 kg erhöht. Eine ähnliche Tendenz ist auch bei der Leistung pro Nutzungstag bzw. pro Lebenstag zu erkennen, die von 18,4 auf 22,4 kg bzw. um von 8,0 auf 11,4 kg gesteigert wurden. Nach Auswertung der ökonomischen

Berechnungen kamen die Autoren zu dem Schluss, dass unter den betrachteten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen Kühe erst ab einer Leistung pro Lebenstag von 15 kg Milch ein positives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis erreichen. Tiere mit 15 kg Milch je Lebenstag erbrachten im Schnitt 32.143 kg Lebensleistung, Kühe mit über 50.000 kg Lebensleistung erbrachten sogar 20 kg Milch pro Lebenstag. Die Nutzungsdauer stieg signifikant mit der Lebenseffektivität. Während Tiere mit 2,5 abgeschlossenen Laktationen nur 10 kg Milch pro Lebenstag produzierten, betrug die durchschnittliche Nutzungsdauer bei den Kühen mit 15 kg Milch je Lebenstag 3,8 Laktationen. Außerdem zeigte sich eine negative Korrelation zwischen Erstkalbealter und Lebensleistung, sowie eine signifikant negative Beziehung zwischen Erstkalbealter und Nutzungsdauer.

EILERS (2007, s.p.) wertete LKV Datensätze von 142.000 Kühen aus Baden Württemberg hinsichtlich ihrer Lebensleistung ökonomisch aus. Er beobachtete, dass spätreifere Tiere (Höchstleistung in späterer Laktation) höhere Lebensleistungen erreichten. Tiere mit 80.000 kg Lebensleistung hatten ihre Höchstleistung oft erst in der 7. bzw. 8. Laktation. Er hält fest, dass Laktationen mit hohen Leistungen die höchsten Deckungsbeiträge aufweisen, wodurch er deutlich macht, wie viel wirtschaftliches Potential durch kurze Nutzungsdauern verschenkt wird. EILERS kommt zu dem Schluss, dass unter den von ihm unterstellten wirtschaftlichen Bedingungen, Lebensleistungen von 40.000 kg bzw. eine Milchleistung von 16 kg Milch pro Lebenstag anzustreben sind. Die Ergebnisse seiner Berechnungen zeigen, dass dasselbe wirtschaftliche Betriebsergebnis sowohl bei einer Nutzungsdauer von fünf Laktationen bei einer durchschnittlichen Jahresmilchleistung von 8.500 kg, als auch bei einer Nutzungsdauer von acht Laktationen bei 7.500 kg mittlerer Jahresmilchleistung erreicht werden kann. Bei Unterstellung der derzeitig erreichten Nutzungsdauer von drei Laktationen müssten mittlere Jahresmilchleistungen von 10.640 kg erbracht werden um 16 kg Milch pro Lebenstag und somit denselben Betriebserfolg zu erzielen.

OVER (2006, 1 ff) analysierte die Betriebszweigauswertungen von 444 Milchviehbetrieben aus Baden Württemberg in Hinblick auf den ökonomischen Nutzen einer langen Nutzungsdauer. Er nennt die niedrigeren Kosten für Bestandesergänzung pro Jahr und den zusätzlichen Erlös aus dem Kälberverkauf als die wesentlichen wirtschaftlichen Vorteile einer langen Nutzungsdauer. Bei

gleicher Abkalberate konnten Betriebe mit einer mittleren Abgangsrate von unter 20 % bei 7.246 kg ECM Jahresmilchleistung 562 € kalkulatorischen Gewinn pro Kuh erwirtschaften, während Betriebe mit einer mittleren Abgangsrate von 35 – 40 % bei 7.584 kg ECM Jahresmilchleistung nur auf 451 € kalkulatorischen Gewinn kamen. Auch OVER weist auf den wirtschaftlichen Nachteil durch nicht Ausnutzen des biologischen Leistungsmaximums nach vier bis sechs Laktationen hin. Er zeigt auf, dass der durchschnittliche Deckungsbeitrag pro Kuh bis hin zur 8. Laktation kontinuierlich steigt, was vor allem durch die Verteilung der Bestandesergänzungs- bzw. Aufzuchtkosten auf mehrere Laktationen zu erklären ist. Grundsätzlich macht es also Sinn die Kuh in Produktion zu halten, wenn sie keinen altersbedingten unverhältnismäßigen Mehraufwand (Stoffwechselerkrankungen, Fundament, Euterqualität usw.) verursacht.

STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 33 ff) führten anhand einer Modellrechnung mit den Leistungsdaten aller seit dem Jahr 1975 zur Schlachtung abgegangen, österreichischen Kontrollkühe der Rasse Fleckvieh eine ökonomische Bewertung der Zucht auf Lebensleistung durch. Die Daten wurden sowohl nach abgeschlossenen Laktationen als auch nach Milchleistungsniveau geordnet und durch Annahme eines Beispielbetriebes untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass der Gewinn pro Kuh und Jahr neben der Nutzungsdauer wesentlich von der Jahresmilchleistung einer Kuh beeinflusst wird. Für den unterstellten Betrieb mit 100.000 kg Richtmenge genügten den Tieren mit vier Laktationsabschlüssen 6.500 kg ECM Jahresleistung, während die Tiere mit zwei Laktationsabschlüssen 8.000 kg ECM Jahresmilchleistung erbringen mussten, um 200.000 ATS Gewinn pro Jahr und Betrieb zu erwirtschaften. Tiere, die für eine Lebensleistung von mehr als 50.000 kg ECM mehr als zehn Laktationen brauchten, konnten nur ein Drittel des Gewinns erwirtschaften verglichen mit Tieren, die dies bereits nach fünf bis sechs Laktationen erbrachten. Eine Zucht auf Lebensleistung bietet also nur dann einen ökonomischen Vorteil, wenn sie mit einer hohen Laktationsleistung einhergeht. Umgekehrt kommen STEINWIDDER und GREIMEL zu dem Schluss, dass kurzlebige Tiere langlebigeren Kühen nur dann überlegen sind, wenn sie wesentlich höhere Milchleistungen erbringen.

4 Tiere, Material und Methoden

4.1 Datengrundlage

Bei der Datengrundlage handelt es sich um ausgewählte Leistungs- und Fruchtbarkeitsdaten österreichischer Bio – Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian, wobei für Fleckvieh der maximale Fremdgenanteil mit 25 % festgelegt wurde. Der Datensatz umfasst alle Tiere die zwischen 01.01.2000 und 30.07.2010 von den Kontrollbetrieben zur Schlachtung abgegangen bzw. verendet sind.

Der Datensatz stammt aus der elektronischen Datenbank der Zuchtdata EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H. in Wien. Die Zuchtdata EDV Dienstleistungen Ges.m.b.H. übernimmt im Auftrag der Zentralen Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter die Verarbeitung der Leistungsprüfungsdaten, die Herdebuchführung sowie die Zuchtwertschätzung (ZUCHTDATA, 2009, s.p.).

Die Daten wurden im Rahmen der Milchleistungskontrolle auf ökologisch wirtschaftenden Kontrollbetrieben erhoben. Die Leistungskontrolle im Feld wird von einer von den jeweiligen Zuchtverbänden unabhängigen Organisation, den Landeskontrollverbänden, für ihr jeweiliges Bundesland nach den Richtlinien der ICAR durchgeführt. Die Leistungsprüfung ist für alle Herdebuch bzw. Zuchtbetriebe eines Zuchtverbandes verpflichtend vorgeschrieben und muss alle Tiere einer Herde umfassen. Die Leistungskontrolle wird vor Ort von autorisierten Kontrollorganen durchgeführt. Die Bestimmung der Milchinhaltsstoffe geschieht durch Analyse der vom amtlichen Kontrollorgan am Betrieb gezogenen Milchproben im Milchlabor. (LKV, 2011, s.p.; WILLAM, 2007, 2-3 ff). Die Berechnung der Laktationsleistung erfolgt mit der Zwischentagsmethode, bei der die ermittelte Milch-, Fett- und Proteinmenge eines Prüftages auf eine halbes Prüfintervall vor- bzw. zurückgerechnet werden, es wird also unterstellt, dass der Kontrolltag in der Mitte des Kontrollzeitraumes lag. Die Summierung der einzelnen Prüfintervale ergibt die 305 Tage bzw. die Gesamtlaktationsleistung (LKV, 2011, s.p.).

4.2 Leistungs- und Tierparameter der ausgewerteten Kuhgruppen

In den Tabellen 3 und 4 sind ausgewählte Leistungs- und Tierparameter der ausgewerteten Kuhgruppen für die Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian dargestellt. Die Tiere wurden zunächst nach abgeschlossenen Standardlaktationen

in Laktationsgruppen unterteilt. Innerhalb dieser Untergliederung wurde zusätzlich in Leistungsgruppen zwischen dem Durchschnitt aller Tiere bzw. den besten 5000, 1000, 500 und 50 Tieren nach Lebensleistung (in kg ECM) unterschieden. Tiere mit mehr als zehn Laktationsabschlüssen, unvollständige Gruppen bzw. Gruppen mit weniger als 50 Tieren wurden von den Berechnungen ausgeschlossen.

Zur besseren Vergleichbarkeit der Gehalte an Milchinhaltstoffen wurden die Milchleistungen (Lebens-, Standardlaktations- und Jahresleistung) und die dazugehörigen Fett- und Eiweißgehalte in kg ECM umgerechnet. Die Umrechnung erfolgte nach folgender Formel (WEIß, 2010, 2):

$$\text{ECM (kg)} = \text{Milch (kg)} \times \frac{[0,38 \times \text{Fett (\%)} + 0,21 \times \text{Eiweiß (\%)} + 1,05]}{3,28}$$

Da für ökonomische Berechnungen die Standardlaktationsleistung und die Gesamtlaktationsleistung ungeeignet sind wurde mittels Division der Lebensleistung durch die Nutzungsdauer in Jahren die Jahresmilchleistung errechnet.

Die Anzahl der Abkalbungen gibt gleichzeitig die Zahl der Laktationen an. Der Durchschnitt der Fleckviehkühe mit einem Laktationsabschluss hat z. B. den Wert von 1,58 Abkalbungen (siehe Tabelle 3). Die Gruppe beinhaltet also Tiere mit einer und Tiere mit zwei Abkalbungen. Somit kann daraus geschlossen werden, dass 58 % der Kühe auf zwei Abkalbungen kamen, allerdings vor Abschluss der zweiten Standardlaktation gemerzt wurden. Hingegen brachten 42 % der Kühe nur ein Kalb zur Welt und sind vor der zweiten Abkalbung zur Schlachtung abgegangen.

Die Werte zur Zwischenkalbezeit sind für diejenigen Tiere, welche nur eine Standardlaktation abgeschlossen haben nur bedingt aussagekräftig, da ,wie bereits oben beschrieben, in einer Gruppe mit 1,58 Abkalbungen nur 58 % der Tiere ein zweites Kalb bekamen, also einen Wert für das Merkmal Zwischenkalbezeit haben. Umgekehrt haben 42 % dieser Tiere kein zweites Mal abgekalbt, also keinen Wert für das Merkmal Zwischenkalbezeit.

Der Kälberanfall pro Jahr wurde unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer, der Abkalbungen sowie der Totgeburtenrate der jeweiligen Rasse nach folgender Formel berechnet.

$$\text{Kälberanfall (Stk./J.)} = \frac{\text{Abk. (n)}}{\text{ND (J.)}} - \frac{\text{Abk. (n)}}{\text{ND (J.)}} \times \frac{\text{TGR (\%)}}{100}$$

Für die Totgeburtenrate wurde auf Daten der Zuchtdaten aus dem Kontrolljahr 2010 für die Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian zurückgegriffen. Die Totgeburtenrate betrug bei Fleckvieh 4,8 % in der ersten Laktation und 3,5 % im Schnitt über alle Laktationen im Gegensatz zu 9,1 % in der ersten Laktation und 5,1 % im Schnitt über alle Laktationen bei Holstein Friesian. In der ersten Laktation sind die Totgeburtenraten also erheblich höher und wurden deshalb auch in dieser Form in den Berechnungen berücksichtigt.

Die notwendigen Kalbinnen pro Jahr für die Bestandesergänzung wurden, unter Einbeziehung der jeweiligen Nutzungsdauer, errechnet.

Tab. 3: Leistungs- und Tierparameter der ausgewerteten Kuhgruppen der Rasse Fleckvieh, nach FÜRST (2010a, s.p.).

Abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Lakt.	Fett	Eiweiß	Milch/Jahr	Erstkalbealter	Nutzungsdauer	Abkalbungen	Zwischenkalbezeit	Kälberanfall	Bestand- eserg.
<i>n</i>	<i>n</i>	kg ECM	kg ECM	%	%	kg ECM	Tage	Tage	<i>n</i>	Tage	Stk./J.	Stk./J.
1	8.083	7.212	5.156	4,14	3,35	5.102	968	516	1,58	396	1,061	0,707
1	5.000	8.100	5.776	4,13	3,36	5.785	968	511	1,56	401	1,057	0,714
1	1.000	9.848	6.974	4,11	3,37	7.062	965	509	1,54	411	1,048	0,717
1	500	10.383	7.387	4,09	3,38	7.489	969	506	1,52	415	1,041	0,721
1	50	12.583	8.790	4,13	3,39	8.505	951	540	1,66	454	1,065	0,676
2	7.026	13.857	5.576	4,16	3,39	5.558	971	910	2,59	399	0,997	0,401
2	5.000	15.093	6.060	4,15	3,39	6.094	969	904	2,58	402	1,000	0,404
2	1.000	18.409	7.361	4,10	3,40	7.416	963	906	2,54	411	0,982	0,403
2	500	19.796	7.821	4,09	3,41	7.923	960	912	2,57	413	0,987	0,400
2	50	23.966	9.171	4,07	3,39	9.228	944	948	2,66	432	0,983	0,385
3	6.592	20.688	5.815	4,15	3,39	5.822	971	1.297	3,60	397	0,973	0,281
3	5.000	22.243	6.238	4,15	3,40	6.284	967	1.292	3,59	399	0,974	0,283
3	1.000	27.254	7.593	4,10	3,40	7.676	956	1.296	3,60	405	0,973	0,282
3	500	28.948	8.043	4,09	3,41	8.153	947	1.296	3,61	405	0,976	0,282
3	50	33.837	9.471	4,11	3,42	9.567	935	1.291	3,60	408	0,977	0,283
4	6.241	27.402	5.930	4,15	3,39	5.953	971	1.680	4,61	395	0,962	0,217
4	5.000	28.971	6.269	4,14	3,39	6.309	967	1.676	4,60	397	0,962	0,218
4	1.000	35.311	7.614	4,10	3,40	7.663	949	1.682	4,59	402	0,956	0,217
4	500	37.534	8.126	4,13	3,42	8.150	949	1.681	4,54	404	0,946	0,217
4	50	45.833	9.603	4,12	3,45	9.559	911	1.750	4,40	419	0,881	0,209
5	5.575	33.755	5.958	4,14	3,38	5.984	974	2.059	5,62	393	0,956	0,177
5	5.000	34.837	6.154	4,14	3,38	6.185	972	2.056	5,61	393	0,956	0,178
5	1.000	42.731	7.546	4,09	3,39	7.586	959	2.056	5,56	397	0,948	0,178
5	500	45.237	7.997	4,08	3,39	8.015	957	2.060	5,55	399	0,944	0,177
5	50	53.868	9.505	4,17	3,44	9.462	937	2.078	5,52	404	0,931	0,176
6	4.363	40.001	5.952	4,13	3,37	5.976	974	2.443	6,62	391	0,950	0,149
6	1.000	49.402	7.313	4,08	3,37	7.351	964	2.453	6,57	396	0,938	0,149
6	500	52.456	7.759	4,06	3,37	7.789	957	2.458	6,56	398	0,935	0,148
6	50	59.910	8.786	3,96	3,38	8.882	935	2.462	6,50	401	0,925	0,148
7	3.134	45.769	5.906	4,13	3,37	5.924	969	2.820	7,61	390	0,946	0,129
7	1.000	54.700	7.051	4,11	3,38	7.095	957	2.814	7,56	392	0,941	0,130
7	500	58.289	7.508	4,07	3,38	7.550	958	2.818	7,56	393	0,940	0,130
7	50	68.009	8.780	4,02	3,36	8.878	951	2.796	7,52	390	0,942	0,131
8	1.959	51.504	5.863	4,13	3,36	5.899	975	3.187	8,58	387	0,943	0,115
8	1.000	57.891	6.581	4,12	3,37	6.651	966	3.177	8,57	387	0,945	0,115
8	500	62.001	7.061	4,09	3,37	7.121	965	3.178	8,56	388	0,944	0,115
8	50	72.624	8.221	4,03	3,34	8.286	967	3.199	8,52	392	0,933	0,114
9	1.228	56.738	5.776	4,12	3,35	5.816	963	3.561	9,56	386	0,941	0,102
9	1.000	59.650	6.076	4,11	3,36	6.130	958	3.552	9,55	385	0,942	0,103
9	500	65.823	6.691	4,10	3,36	6.737	950	3.566	9,54	387	0,937	0,102
9	50	78.805	7.885	4,04	3,36	7.941	932	3.622	9,56	392	0,925	0,101
10	775	62.734	5.705	4,11	3,35	5.753	967	3.980	10,62	384	0,935	0,092
10	500	68.483	6.212	4,10	3,35	6.284	963	3.978	10,59	385	0,933	0,092
10	50	86.572	7.800	4,02	3,34	7.904	951	3.998	10,44	389	0,915	0,091

Tab. 4: Leistungs- und Tierparameter der ausgewerteten Kuhgruppen der Rasse Holstein Friesian, nach FÜRST (2010a, s.p.).

Abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Lakt.	Fett	Eiweiß	Milch/Jahr	Erstkalbealter	Nutzungsdauer	Abkalbungen	Zwischenkalbezeit	Kälberanfall	Bestandeserg.
<i>n</i>	<i>n</i>	<i>kg ECM</i>	<i>kg ECM</i>	%	%	<i>kg ECM</i>	<i>Tage</i>	<i>Tage</i>	<i>n</i>	<i>Tage</i>	<i>Stk./J.</i>	<i>Stk./J.</i>
1	2.008	9.150	6.220	4,14	3,20	6.460	933	517	1,52	428	0,980	0,706
1	1.000	10.679	7.240	4,11	3,21	7.382	936	528	1,52	440	0,959	0,691
1	500	11.646	7.948	4,08	3,22	8.020	942	530	1,53	445	0,962	0,689
1	50	14.686	9.631	3,97	3,22	9.471	943	566	1,50	472	0,883	0,645
2	1.924	17.567	6.793	4,19	3,23	6.887	930	931	2,54	430	0,937	0,392
2	1.000	20.319	7.811	4,15	3,24	7.857	927	944	2,54	439	0,924	0,387
2	500	22.344	8.570	4,11	3,25	8.585	924	950	2,57	440	0,929	0,384
2	50	26.753	10.237	3,92	3,25	10.026	920	974	2,64	454	0,931	0,375
3	1.731	25.905	7.023	4,19	3,24	7.030	925	1.345	3,56	426	0,909	0,271
3	1.000	29.224	7.881	4,15	3,24	7.843	924	1.360	3,55	434	0,897	0,268
3	500	32.202	8.600	4,11	3,24	8.499	916	1.383	3,57	443	0,887	0,264
3	50	40.230	10.429	4,04	3,24	9.928	940	1.479	3,60	466	0,836	0,247
4	1.427	33.715	7.113	4,19	3,22	7.064	925	1.742	4,52	420	0,891	0,210
4	1.000	36.658	7.712	4,17	3,22	7.633	920	1.753	4,51	424	0,884	0,208
4	500	40.386	8.492	4,13	3,22	8.371	914	1.761	4,52	426	0,882	0,207
4	50	48.498	10.272	4,01	3,20	10.098	916	1.753	4,56	427	0,893	0,208
5	1.015	41.408	7.109	4,19	3,21	7.033	931	2.149	5,57	416	0,890	0,170
5	1.000	41.582	7.139	4,18	3,21	7.063	930	2.149	5,57	416	0,890	0,170
5	500	47.078	8.043	4,13	3,20	7.915	928	2.171	5,56	423	0,880	0,168
5	50	57.084	9.691	3,97	3,17	9.558	919	2.180	5,60	426	0,882	0,167
6	646	48.971	7.084	4,18	3,20	6.990	931	2.557	6,53	417	0,877	0,143
6	500	51.934	7.496	4,16	3,20	7.393	926	2.564	6,52	418	0,873	0,142
6	50	67.024	9.509	4,09	3,28	9.260	907	2.642	6,54	432	0,850	0,138
7	399	54.986	6.905	4,17	3,19	6.790	922	2.956	7,52	413	0,874	0,123
7	50	71.165	8.929	4,07	3,16	8.820	892	2.945	7,52	413	0,877	0,124
8	217	62.180	6.888	4,20	3,18	6.807	924	3.334	8,51	411	0,877	0,109
8	50	76.449	8.355	4,07	3,15	8.161	917	3.419	8,52	423	0,856	0,107
9	121	68.033	6.764	4,10	3,15	6.657	941	3.730	9,50	407	0,875	0,098
9	50	76.569	7.573	3,94	3,11	7.411	940	3.771	9,42	415	0,858	0,097
10	76	76.134	6.736	4,15	3,17	6.613	933	4.202	10,46	410	0,855	0,087
10	50	82.497	7.300	4,12	3,15	7.156	939	4.208	10,42	412	0,851	0,087

4.3 Berechnungsgrundlagen und Modellannahmen

In den wirtschaftlichen Berechnungen wurde versucht typische Rahmenbedingungen in der biologischen Milchviehhaltung in Österreich abzubilden. Bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Auswirkungen der Umsetzung von gezielten Low-Cost Strategien nicht gezielt geprüft wurden.

4.3.1 Futteraufnahme

Eine möglichst exakte Schätzung der Futteraufnahme spielt für die bedarfsgerechte Nährstoffversorgung und ausgewogene Rationsgestaltung von Milchkühen eine entscheidende Rolle. Die Futteraufnahme wird wie in Tabelle 5 dargestellt von einer Reihe an futter-, fütterungs- und tierspezifischen Faktoren beeinflusst (PIATKOWSKI et al., 1990, 146 ff).

Tab. 5: Einflussfaktoren auf die Futteraufnahme von Milchkühen.

Futter	Fütterung	Tier
Futterart	Rationsgestaltung	Leistung
Konservierung	Fütterungstechnik	Lebendmasse
Rohnährstoffgehalt	Fressdauer	Rahmen
Gerüstsubstanzen	Frequenzen	Körperkondition
Futterstruktur	Sequenzen	Verdauungsraum
Passagerate	Verabreichung des Krafftutters	Pansenvolumen
Abbaubarkeit		Alter

Um eine Futteraufnahmeschätzung Mithilfe von Regressionsgleichungen zu entwickeln, verwendeten GRUBER et al. (2004, 21 ff) über 70.000 Datensätze zehn verschiedener landwirtschaftlicher Versuchsanstalten in Österreich, Deutschland und der Schweiz. Die abgeleiteten Regressionsformeln werden vom Rationsprogramm *Superration*, welches für die Rationsberechnungen in der vorliegenden Arbeit benutzt wurde, für die Schätzung der Futteraufnahme während der Laktation angewendet (WURM et al., 2007, s.p.). Beim Rationsprogramm *Superration* handelt es sich um eine auf *Microsoft Access* basierte Software zur Berechnung von Milchviehrationen. Sie kommt unter anderem in der Fütterungsberatung der Landwirtschaftskammer Steiermark zum Einsatz.

Während der Trockenstehzeit wurde die Futteraufnahme nach den Werten von KAMPHUES et al. (2009, 156) in Abhängigkeit von der Lebendmasse berechnet.

4.3.2 Lebendmasse

Für die Schätzung der Lebendmasse wurden Schlachtdaten österreichischer Milchkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian seit dem Jahr 2007 herangezogen (Fürst, 2010b, s.p.). Die Lebendmasseentwicklungen über zehn Laktationen für beide Rassen sind in Abbildung 6 ersichtlich.

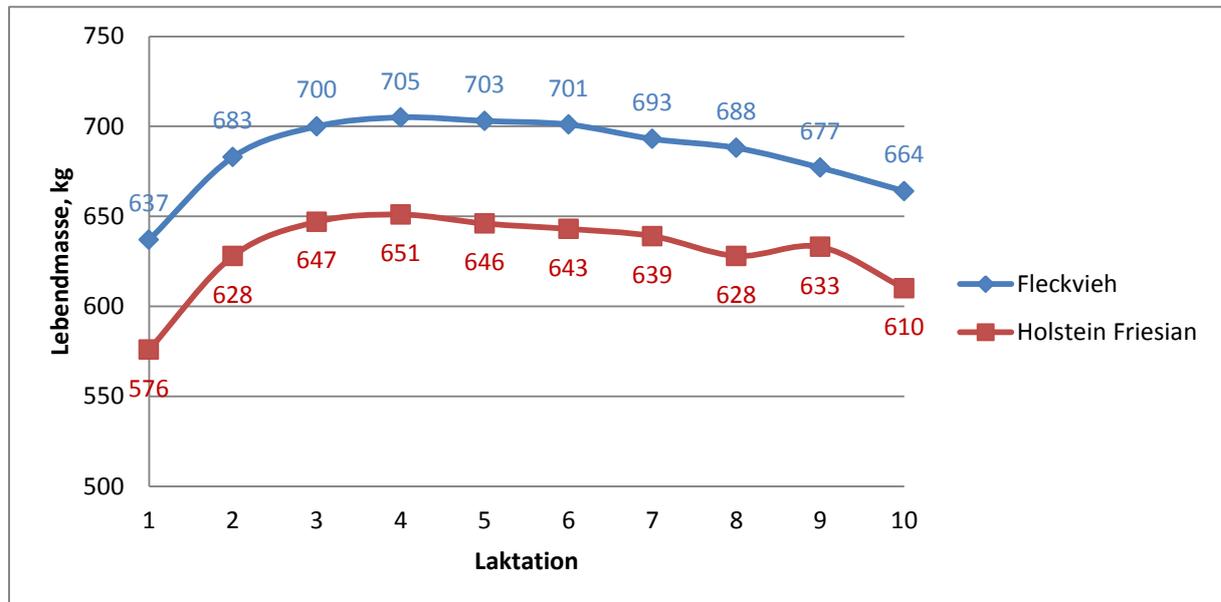


Abb. 6: Lebendmasse österreichischer Milchkühe in kg.

Die Differenz zwischen Lebendmasse in der ersten Laktation und Lebendmasse in der Abgangslaktation wurde als linearer Zuwachs auf die einzelnen Laktationen aufgeteilt und somit in den Berechnungen für die Durchschnittslaktation berücksichtigt.

4.3.3 Nährstoffbedarf

Der Nährstoffbedarf während der Laktation wurde vom Programm *Superration* automatisch nach den Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie geschätzt (GfE, 2001, 15 ff).

Da speziell zu Beginn der Laktation die Futteraufnahme nicht im selben Ausmaß wie die Milchleistung ansteigt kommt es unweigerlich zu einer Unterversorgung an Nahrungsenergie und – protein. Dies wird vom Organismus durch Mobilisation von Körperreserven ausgeglichen. Eine zu starke Unterversorgung kann allerdings zu Stoffwechselproblemen wie Ketose sowie Fruchtbarkeitsstörungen führen (INGVARTSEN, 2006, 178 ff). Die durch die Mobilisation aus Körperreserven

ausgleichbare Nährstoffunterversorgung ist also nur innerhalb bestimmter physiologischer Grenzen möglich. Die Energieunterversorgung sollte laut JARRIGE (1989, 78 f) nicht unter 20 % des täglichen Bedarfs hinaus sinken um negativen Auswirkungen auf die Milchleistung und den Stoffwechsel vorzubeugen. Im Vergleich der Mobilisation von Energie aus Körperfett ist die Möglichkeit der Mobilisation von Körperprotein zur Milchbildung wesentlich geringer. STEINWIDDER und GRUBER (2001, 74 f) tolerierten für ihre Berechnungen unter Berücksichtigung der Empfehlungen von JARRIGE (1989, 78 f) zu Laktationsbeginn eine maximale Energieunterversorgung von 1.300 MJ NEL, was in etwa 400 kg produzierter Milch aus Körperreserven entspricht sowie eine maximale Unterversorgung an nutzbarem Rohprotein von 14.600 g, was 200 kg Milch aus Körperreserven entspricht. Diese Begrenzungen wurden für die vorliegende Arbeit übernommen.

Die zu Laktationsbeginn stattfindende Mobilisation von Energie aus Körperreserven wurde mit 20,5 MJ NEL pro kg mobilisierter Körpermasse berücksichtigt. Zum Ausgleich der Mobilisation einerseits, und zur Berücksichtigung des körperlichen Wachstums andererseits (siehe Kapitel 4.3.2), wurde ein Bedarf 25,5 MJ NEL pro kg Lebendmassezunahme unterstellt (GfE, 2001, 22 f). Dieser Lebendmassezuwachs wurde zu 70 % während der Laktation und zu 30 % während der Trockenstehzeit durch einen höheren Gesamtfutterverbrauch gedeckt.

Der Nährstoffbedarf während der Trockenstehzeit wurde unter Berücksichtigung der Lebendmasse, des zusätzlichen Bedarfs durch den Ansatz im graviden Uterus und im Euter und dem anteiligen Bedarf für den Ausgleich der Mobilisation und des Lebendmassezuwachses nach den Bedarfswerten der GfE (2001, 23 ff) in *Microsoft Excel 2010* geschätzt.

4.3.4 Rationsberechnungen- und gestaltung

Die Rationsberechnungen für die Fütterung während der Laktation wurden mit dem Programm *Superration* durchgeführt. Die Milchleistung im Verlauf der Laktation wurde von *Superration* unter Verwendung der Exponentialfunktion von WOOD (1967, s.p.) und der für diese Funktion von MIESENBERGER (1997, 170) für die österreichischen Rinderrassen ermittelten Koeffizienten geschätzt.

Die Rationsberechnungen erfolgten stets für die Durchschnittlaktation der jeweiligen Kuhgruppe, unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Lebendmasse,

Standardleistung und Milchinhaltstoffe. Dies soll anhand eines Beispiels veranschaulicht werden. Betrachtet man die Gruppe der besten 1000 Kühe der Rasse Holstein Friesian, die vier Standardlaktationen abgeschlossen haben, so hat diese im Durchschnitt ihrer abgeschlossenen Standardlaktationen eine Leistung von 7.709 kg bei 4,12 % Fett und 3,17 % Eiweiß erbracht. Für die Lebendmasse wurde der Mittelwert der Holstein Friesian Kühe der ersten und vierten Laktation, also 614 kg angenommen (siehe Tabelle 4 und Abbildung 6).

Als weitere Voreinstellungen im Rationsprogramm *Superration* wurden für die jeweilige Rasse „FV [D+Ö]“ für Fleckvieh und „HF hohes Management [D+Ö]“ für Holstein Friesian verwendet. Bei den Milchinhaltstoffen wurden zu Laktationsbeginn 0,2 % vom durchschnittlichen Fett- und Eiweißgehalt abgezogen und zu Laktationsende 0,4 % auf selbige aufgeschlagen. Da im Speziellen zu Laktationsbeginn die, wie in Kapitel 4.3.3 festgelegte, tolerierbare Eiweißunterversorgung der Kuhgruppen mit mehr als 9.000 kg Standardleistung nicht mehr gegeben war, wurden unter Rücksprache mit WURM (2010, s.p.) bei diesen Tieren zu Laktationsbeginn 0,3 % vom durchschnittlichen Eiweißgehalt abgezogen und am Ende 0,6 % addiert.

Weiters bietet das Programm *Superration* die Möglichkeit eine zu Beginn der Laktation stattfindende Körperfettmobilisation automatisch zu berücksichtigen. Dies geschieht in Abhängigkeit der Milchleistung im Ausmaß von 0,5 MJ NEL pro kg Milch im ersten und 0,25 MJ NEL pro kg Milch im zweiten Laktationsmonat (WURM, 2010, s.p.). Diese Funktion des Programmes wurde für die vorliegende Arbeit verwendet. Jene für die Mobilisation freigespielten Energiereserven wurden, wie in Kapitel 4.3.3 erläutert, im weiteren Laktationsverlauf wieder aufgefüllt.

Die Rationsgestaltung wurde unter Berücksichtigung der EU Verordnungen 834 aus 2007 und 889 aus 2008 (EU RAT 2007; EU KOMMISSION, 2008) durchgeführt. Die Verordnungen regeln unter anderem die verwendeten Futtermittel und die Fütterung in der biologischen Tierproduktion. Folgende Regelungen betreffen speziell die Milchviehfütterung:

- Die Tagesration von Pflanzenfressern muss, gemessen an der Trockenmasse, zu mindestens 60 % aus frischem, getrocknetem oder siliertem Raufutter bestehen. Eine Ausnahme stellen Milchkühe dar, bei denen dieser

Prozentsatz für einen Zeitraum von maximal drei Monaten zu Laktationsbeginn auf 50 % verringert werden darf (EU KOMMISSION, 2008, 24).

- Bis auf wenige in der Verordnung 889/2008 geregelte Ausnahmen, müssen alle verwendeten Futtermittel aus ökologischer Produktion stammen. Ist die Versorgung mit rein ökologisch erzeugten Futtermitteln nicht möglich, dürfen seit 1. 1. 2010 maximal 5 % der Gesamtration gemessen an der Trockenmasse aus nicht ökologischer Produktion stammen. Der Einsatz der nicht ökologisch erzeugten Futtermittel ist überdies auf maximal 25 % der Trockenmasse der Tagesration beschränkt (EU KOMMISSION, 2008, 48).
- Die Tiere müssen bis auf wenige Ausnahmen während der gesamten Weidezeit Zugang zu Weideland haben (EU KOMMISSION, 2008, 21).
- Für die Herstellung ökologischer Futtermittel dürfen keine chemisch – synthetischen Lösungsmittel verwendet werden, daher ist die Verfütterung von Extraktionsschroten nicht zulässig (EU RAT, 2007, 24).

Aus diesen gesetzlichen Bestimmungen ergeben sich eine Reihe von Einschränkungen bezüglich der Rationszusammensetzung und Futtermittelwahl, diese wurden in den vorliegenden Berechnungen beachtet.

Die Rationsberechnungen wurden unter der grundlegenden Annahme durchgeführt, dass sich Betriebe mit sehr hohem Milchleistungsniveau durch die Wahl der verwendeten Rationskomponenten, deren Einsatzhöhe und deren Preis wesentlich von Betrieben mit durchschnittlichem Milchleistungsniveau unterscheiden.

Daher wurde die Zusammensetzung der Grundfutterration, wie in Tabelle 6 veranschaulicht, an das Leistungsniveau angepasst.

Es wurden bewusst gute Grundfutterqualitäten verwendet, da dies, wie in den Berechnungen von STEINWIDDER und GRUBER (2001, 75 ff) beschrieben, speziell für ökologische Milchviehbetriebe mit über 7.000 kg durchschnittlicher Standardlaktationsleistung, essentiell ist.

Tab. 6: Leistungsabhängige Grundfutterzusammensetzung während der Laktation in % der TM und ausgewählte Nährstoffgehalte der Grundfutterrationen.

Merkmal	Standardleistung, kg				
	< 7.000	> 7.000	> 8.000	> 9.000	> 10.000
Grassilage	60 %	55 %	50 %	45 %	40 %
Heu	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
Weide	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
Maissilage	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %
MJ NEL	5,84	5,86	5,89	5,92	5,94
nXP, g	130	130	130	130	129
RNB, g	4	3	3	2	1
XF, g	246	244	242	240	237

Bei der Rationsgestaltung des Grundfutters wurde darauf geachtet die in der Praxis der biologischen Milchviehhaltung geltenden Gegebenheiten zu berücksichtigen. Der gesetzlich vorgeschriebenen Weideverpflichtung wird mit dem durchgehenden Weideanteil von 20 % entsprochen. Auf einem Großteil der Bio – Milchviehbetriebe steht betriebseigene Maissilage aufgrund standortspezifischer, oder kulturführungstechnischer Einschränkungen nicht zur Verfügung, weshalb in der Ausgangsration der Tiere unter 7.000 kg Standardleistung gänzlich auf den Einsatz verzichtet wurde. Um vor allem dem steigenden Energiebedarf der Kuhgruppen über 7.000 kg Standardleistung über die Grundfutterration nach zu kommen und die in Kapitel 4.3.3 festgelegten Begrenzungen zur Mobilisation aus Körperreserven nicht zu überschreiten, wurde, wie in Tabelle 6 dargestellt, der Maissilageanteil ab 7.000 kg Standardleistung pro 1.000 kg zusätzlicher Standardleistung um 5 % zu Lasten des Grassilageanteils erhöht.

Beim Kraftfutter wurde auf, für die Verfütterung im biologischen Landbau zugelassene, Handelsfuttermittel einer österreichischen Futtermittelfirma zurückgegriffen (GUGGANIG, 2010, s.p.). Das Energiekraftfutter bestand, wie in Tabelle 7 ersichtlich, überwiegend aus verschiedenen Getreidearten und wurde für alle Kuhgruppen in gleicher Zusammensetzung eingesetzt. Diese Vorgehensweise wurde deswegen gewählt, da dem mit der Milchleistung steigenden Energiebedarf der Kühe über den zunehmenden Maissilageanteil in der Grundfutterration nachgekommen wurde.

Um dem zunehmenden Proteinbedarf von Hochleistungstieren gerecht zu werden wurde die Rezeptur des Proteinkraftfutters an die steigende Milchleistung angepasst.

Die Ausgangsmischung bestand ausschließlich aus Raps- und Sojakuchen. Der Proteingehalt dieser Mischung war allerdings zu gering um den Proteinbedarf von Tieren über 8.000 kg Standardleistung zu decken um die in Kapitel 4.3.3 festgelegten Grenzen der Proteinmobilisation einzuhalten. Deshalb wurden mit zunehmender Milchleistung steigende Anteile Maiskleber in die Rezeptur aufgenommen um den Proteingehalt des Proteinkrafftutters zu erhöhen. Die Rezepturen, sowie deren wichtigste Nährstoffgehalte sind in Tabelle aufgeführt.

Tab. 7: Zusammensetzung in % sowie ausgewählte Nährstoffgehalte des verwendeten Energiekrafftutters pro kg TM.

Komponente/Nährstoff	Anteil in %/Nährstoffgehalt
Triticale	32,0
Mais	20,0
Roggen	15,0
Gerste	15,0
Weizenkleie	6,0
Hafer	5,0
Rübenmelasse	2,9
Futterkalk	2,6
Natriumbicarbonat	1,0
Rinder - Prämix	0,5
MJ NEL	7,86
XP, g	99
nXP, g	151
RNB, g	-9
XF, g	38

Tab. 8: Zusammensetzung in % sowie ausgewählte Nährstoffgehalte pro kg TM der abhängig von der Milchleistung verwendeten Proteinkrafftuttermischungen.

Standardleistung, kg	< 8.000 kg	> 8.000 kg	> 9.000 kg	> 10.000 kg
Proteinkrafftutter	PKF 1	PKF 2	PKF 3	PKF 4
Sojakuchen	75%	70%	65%	55%
Rapskuchen	25%	25%	25%	25%
Maiskleber	0%	5%	10%	20%
NEL, MJ	8,87	8,89	8,90	9,98
XP, g	438	447	456	474
nXP, g	236	246	257	277
RNB, g	31	31	31	30
g XF, g	78	75	73	69

Die Zuteilung des Energie- und Proteinkrafftutters erfolgte milchleistungsabhängig, wobei die tägliche Krafftuttermenge im ersten Laktationsmonat auf maximal 10 kg FM begrenzt wurde. Grundsätzlich wurden die gesetzlichen Bestimmungen zum maximalen Krafftutteranteil eingehalten. Besonders bei Hochleistungstieren, die mehr als 9.000 kg Standardleistung erbrachten kam es zu weilen vor, dass der Krafftutteranteil zu Beginn der Laktation für länger als drei Monate über den gesetzlich vorgeschriebenen 40 %, allerdings immer unter dem Maximalwert von 50 % lag. In diesen Fällen wurde bewusst die Überschreitung der 40 % für länger als drei Monate in Kauf genommen um innerhalb der physiologischen Grenzen der Mobilisation zu bleiben.

Die Rationen für die Fütterung während der Trockenstehzeit wurden in *Microsoft Excel 2010* berechnet. Im Vergleich zur Laktation wurden in der Trockenstehzeit, wie in Tabelle 9 angeführt, Grassilage und Heu von weniger intensiv genutztem Grünland eingesetzt.

Tab. 9: Grundfutterzusammensetzung während der Trockenstehzeit in %, sowie ausgewählte Nährstoffgehalte der verwendeten Grundfuttermittel pro kg TM.

Komponente	Anteil, %	TM, g	NEL, MJ	nXP, g	RNB, g	XF, g
Grassilage	60	386	5,66	128	4	269
Heu	20	893	5,06	115	-1	306
Weide	20	169	6,07	133	6	221

Im letzten Viertel der Trockenstehzeit erfolgte eine Vorbereitungsfütterung mit Grundfutter, welches ebenfalls während der Laktation eingesetzt wurde. Außerdem wurde auch eine Anfütterung mit Krafftutter von 0,25 auf 3 kg TM unterstellt.

Die Mineralstoffergänzung bestand aus einer phosphorreichen Mineralstoffmischung und Viehsalz und wurde nach den Bedarfsempfehlungen der GfE (2001, 81) zugeteilt.

4.3.5 Futtermittelverbrauch

Der Futtermittelverbrauch wurde während der Laktation und Trockenstehzeit getrennt voneinander kalkuliert und anschließend davon der Gesamtfuttermittelbedarf pro Jahr ermittelt.

Während der Standardlaktation wurde der Futtermittelverbrauch anhand der in *Superration* errechneten Rationen ermittelt. Zusätzlich wurden auch die für den

Mobilisationsausgleich bzw. Lebendmassezuwachs benötigten Futtermengen addiert. Die als Gesamtverbrauch während der Standardlaktation erhobenen Mengen an Grund-, Energiekraft-, Proteinkraft- und Mineralfutter der jeweiligen Gruppe wurden auf ein kg ECM Standardleistung bezogen und anschließend auf die erbrachte Jahresmilchleistung in kg ECM hochgerechnet und somit der Futtermittelverbrauch während der Laktation pro Jahr ermittelt.

Der Futterbedarf der einzelnen Rationskomponenten während der Trockenstehzeit wurde zunächst für eine gesamte Trockenstehzeit von 60 Tagen ermittelt und anschließend auf den durchschnittlichen Verbrauch pro Trockenstehtag heruntergerechnet. Die Trockenstehzeit in Tagen für die jeweiligen Gruppen wurde unter Annahme einer regulären Trockenstehzeit von 60 Tagen und unter Miteinbeziehung der Abkalbungen kalkuliert. Um den Gesamtfuttermittelverbrauch in der Trockenstehzeit pro Jahr zu erhalten, wurde der Verbrauch pro Trockenstehtag mit den jeweiligen Trockenstehtagen pro Jahr multipliziert.

4.3.6 Futterkosten

Um die Auswertung auf kalkulatorischer Gewinnebene durchführen zu können, wurden die Futterkosten als Vollkosten ermittelt.

4.3.6.1 Grundfutter

Für die Berechnung der Grundfutterkosten wurde von einem biologisch wirtschaftenden Grünlandbetrieb einer alpinen Tallage, sowie einer praxisüblichen Standardmechanisierung ausgegangen. Die variablen und fixen Maschinenkosten wurden den ÖKL – Richtwerten für Maschinenselbstkosten (ÖKL, 2010, s.p.) entnommen. Wegen des aktuell niedrigen Zinsniveaus wurde der unterstellte Zinsansatz von 6 % p.a. auf 3 % p.a. geändert. Die Arbeitsabläufe der einzelnen Nutzungsrichtungen und der Wirtschaftsdüngerabfuhr wurden in Anlehnung an die Modellrechnungen im Anhang 1 des Standarddeckungsbeitragskatalogs (BMLFUW, 2008, 399 ff) gestaltet.

Um die unterschiedlichen Grundfutterqualitäten in Laktation und Trockenstehzeit auch ökonomisch abzubilden, wurden verschiedene Schnitffrequenzen und Ertragslagen gewählt. Während der Laktation stammen die Grassilage einer Vier- und das Heu von einer Dreischnittwiese. In der Trockenstehzeit wurde von einer Nutzungsintensität von drei Schnitten bei Grassilage und zwei Schnitten bei Heu

ausgegangen. Bei der Weide wurde eine intensiv genutzte Kulturweide während der Laktation und eine Hutweide während der Trockenstehzeit angenommen. Die unterstellten Bruttoerträge für die jeweiligen Nutzungsintensitäten sind in Tabelle 10 dargestellt (BMLFUW, 2006b, 38).

Tab. 10: Bruttoerträge für Grünland in kg TM pro ha.

Nutzungsform	Bruttoertrag, kg TM/ha
4 - Schnittwiese	8.500
3 - Schnittwiese	7.000
2 - Schnittwiese	5.000
Kulturweide	8.000
Hutweide	4.000

Das Abschleppen mit einer Wiesenegge und die händische Ampferbekämpfung wurden auf allen Grünlandflächen als einheitliche Arbeitsgänge durchgeführt. Die restlichen Arbeitsschritte unterschieden sich je nach Nutzungsart (Silage, Heu oder Weide).

Bei der Silageernte wurde neben dem Mähen, je einmal gezettet und geschwadet. Das Laden, Einbringen und Verteilen erfolgte mit einem Kurzschnittladewagen. Außerdem berücksichtigt wurden das maschinelle Verdichten sowie das Abdecken des Flachsilos. Bei der Heuwerbung mit Bodentrocknung wurde neben dem Mähen, einmal gezettet, dreimal gewendet, sowie einmal geschwadet. Auch hier erfolgte das Laden und Einbringen mit dem Kurzschnittladewagen. Zur Verstauung wurde ein Heukran eingesetzt. Die Futterentnahme erfolgte bei Silage mit einem Blockschneider und bei Heu mit dem Kran. Auf der Weide wurden zusätzlich zum Nachmähen auch die Kosten für die Errichtung und Erhaltung der Weideeinrichtungen wie Zaun und Tränke berücksichtigt und auf 10 Jahre abgeschrieben.

Die Kosten für die Wirtschaftsdüngerausbringung, wurden in die Grundfutterkosten inkludiert. Die Wirtschaftsdüngerausbringung richtete sich nach dem Nährstoffbedarf des jeweiligen Grünlands, welcher aus den Richtlinien für sachgerechte Düngung entnommen wurde (BMLFUW, 2006b, 41). Der Wirtschaftsdünger an sich bzw. dessen Nährstofflieferungsvermögen wurden nicht monetär bewertet, da es sich dabei um einen betriebsinternen Transfer handelt, der das Gesamtergebnis nicht beeinflusst.

Da es sich beim fiktiven Modellbetrieb um einen reinen Grünlandbetrieb handelt und dies auch auf den überwiegenden Teil der biologisch wirtschaftenden Milchviehbetriebe zutrifft, wurde angenommen, dass die Maissilage, welche für die Fütterung der Hochleistungstiere benötigt wurde, in Form von Ballen zugekauft wurde.

Die errechneten Grundfutterkosten sind in Tabelle 11 als variable und Vollkosten in €/ha und Cent/kg TM angegeben. Zur Umrechnung auf Cent/kg TM wurden je nach Nutzungsrichtung unterschiedliche Werbungs-, Lager- bzw. Krippenverluste (Silagewerbung 20 %, Heuwerbung 30 %, Kulturweide 10 % und Hutweide 30 %) vom in Tabelle 10 angegebenen Bruttoertrag abgezogen.

Tab. 11: Grundfutterkosten in € pro ha und Cent pro kg TM sowie Arbeitszeitbedarf pro ha.

Grundfuttermittel	€/ha	Cent/kg TM	Akh/ha
Grassilage *	841	12,4	26,1
Grassilage **	655	11,7	20,7
Heu *	871	17,8	27,6
Heu **	602	17,2	19,9
Weide *	523	6,4	24,2
Weide **	223	8,0	14,2
Maissilage	-	26,6	-

* während der Laktation

** während der Trockenstehzeit

4.3.6.2 Kraft- und Mineralfutter

Das gesamte Kraft- und Mineralfutter wurde von einem österreichischen Mischfutterhersteller angekauft. Die Preise der eingesetzten Kraftfuttermischungen (lose) sowie Mineralfuttermittel (gesackt) beziehen sich auf Lieferung frei Hof und sind in Tabelle 12 dargestellt (GUGGANIG, 2010, s.p.).

Tab. 12: Preise der Verwendeten Kraft- und Mineralfuttermittel in € pro kg TM, 10 MJ NEL und 100 g XP.

Futtermittel	pro kg TM	pro 10 MJ NEL	pro 100 g XP
EKF	0,41	0,53	0,42
PKF 1	0,80	0,91	0,18
PKF 2	0,84	0,95	0,19
PKF 3	0,88	0,98	0,19
PKF 4	0,95	1,06	0,20
Mineralstoffmischung	1,40	-	-
Viehsalz	0,28	-	-

4.3.7 Bestandesergänzung

Um das Endergebnis ausschließlich auf die Milchkühe beziehen zu können, wurde unterstellt, dass die Kalbinnenaufzucht nicht am Betrieb erfolgte. Die für die Bestandesergänzung notwendigen Tiere wurden als trächtige Kalbinnen auf Versteigerungen zugekauft. Es wurde davon ausgegangen, dass eine Kuh durch eine Kalbin mit gleichem genetischem Leistungspotenzial ersetzt wurde. SCHIERENBECK et al. (2009, 327 ff) zeigten mit ihrer Untersuchung zur Preisbildung auf Zuchttierversteigerungen auf, dass neben dem genetischen Leistungspotenzial auch andere Einflüsse (z.B. Versteigerungsort, Auktionsdatum, Züchter, Marktlage) die Auktionspreise wesentlich beeinflussen.

Da in der vorliegenden Arbeit aber lediglich die Milchleistung als Information zur Verfügung stand, wurden die Versteigerungspreise für trächtige Kalbinnen vom Milchleistungspotential und der Lebendmasse der Kalbin abhängig gemacht. Als Datengrundlage dienten Versteigerungsergebnisse der Rinderzuchtorganisationen Steiermark und Tirol. Die Daten wurden mittels multipler Regression der ECM - Leistung der Mutter und der Lebendmasse der Kalbin auf den Preis ausgewertet. Dabei wurde für trächtige Fleckviehkalbinnen die Lebendmasse bei 690 kg und für Holstein Friesian Kalbinnen bei 650 kg konstant gehalten. Die mit dieser Regression errechneten Preise sind in Tabelle 13 ersichtlich.

Tab. 13: Leistungsabhängige Versteigerungspreise für trächtige Kalbinnen in €.

kg ECM Mutter	Fleckvieh	Holstein Friesian
5.000	1.417	1.376
6.000	1.474	1.433
7.000	1.530	1.490
8.000	1.587	1.546
9.000	1.644	1.603
10.000	1.700	1.659
11.000	1.757	1.716

Um die Bestandesergänzungskosten in € pro Jahr zu erhalten wurden die oben ermittelten Preise pro Kalbin mit der notwendigen Stückzahl Bestandesergänzung pro Jahr (siehe Kapitel 4.2) multipliziert.

4.3.8 Tierarzt- und Besamungskosten

Wie in der Einleitung ausführlich beschrieben, bestehen negativ genetische Korrelationen zwischen dem Großteil der Leistungs- und Fitnessmerkmale. Daraus abzuleiten ist, dass bei konstantem Management auch die Behandlungskosten pro Jahr mit zunehmender Milchleistung steigen. Betriebsauswertungen aus Österreich, Bayern und der Schweiz bestätigen diese Annahme, wenn auch die Grenzkosten für Tierbehandlungen zuweilen noch unter dem Grenzertrag der Milchleistungssteigerung liegen (HUNGER, 2000, s.p.; PFEFFERLI, 2000, s.p.; STOCKINGER, 2000, s.p.). Die Tierarztkosten (TAK) wurden mit der von DISTL (1995, s.p.) entwickelten Regressionsgleichung geschätzt. Diese wurde während Untersuchungen zum Einfluss der Milchleistung auf die Tierarztkosten in bayerischen Fleckviehbetrieben entwickelt. Die Funktion wurde auch in den Arbeiten von MACK (1996, 49) und MIESENBERGER (1997, 70) zur Schätzung der Tierarztkosten herangezogen. Die ursprüngliche Regressionsgleichung wurde geringfügig abgeändert indem, wie bei MIESENBERGER (1997, 70), die ECM - Leistung verwendet wurde. Zusätzlich wurde die laut landwirtschaftlicher Gesamtrechnung 38,7 %ige Steigerung der Tierarztkosten seit 1995 berücksichtigt, um dem heutigen Preisniveau gerecht zu werden (STATISTIK AUSTRIA, 2011, s.p.).

$$\text{TAK (€/J.)} = 0,51129 \times [-0,0128231 \times \text{ECM (kg)} + 0,0000036 \times \text{ECM (kg)}^2] \times 1,387$$

Zum Einfluss des Alters bzw. der Laktation auf die Tierarztkosten gibt es zwar bereits einzelne Untersuchungen (z.B. REINSCH et al., 1997, 87 ff), es wurden daraus allerdings noch keine Modelle zur Schätzung des Einflusses auf die Tierarztkosten abgeleitet. Aus diesem Grund wurde dieser Einfluss in vorliegender Arbeit nicht berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Besamungskosten wurde davon ausgegangen, dass alle Tiere durch den Tierarzt künstlich besamt wurden. Auch die Besamungskosten wurden unter der Annahme, dass Hochleistungstiere mit teureren Vererbern belegt werden, mittels linearer Regression leistungsabhängig gestaltet. Je nach Leistungspotenzial der beiden Rassen wurde bei Fleckvieh von Samenpreisen zwischen 4,95 € bei 5.000 kg und 10,0 € bei 10.000 kg ECM pro Laktation und bei Holstein Friesian zwischen 4,95 € bei 6.000 kg und 22 € bei 11.000 kg ECM pro Laktation ausgegangen. Die Kosten pro Besamung ergaben sich aus dem leistungsabhängigen Samenpreis und dem Honorar des Tierarztes in der Höhe von

17 €. Die Kosten pro Trächtigkeit wurden unter Berücksichtigung des jeweiligen Besamungsindex von 1,89 bei Fleckvieh und 2,12 bei Holstein Friesian (ZUCHDATA, 2009, 11) errechnet. Die so kalkulierten Kosten pro Besamung sind leistungsabhängig für beide Rassen in Tabelle 14 ersichtlich. Diese wurden über die Nutzungsdauer und die erbrachten Abkalbungen der jeweiligen Kuhgruppe als Besamungskosten pro Jahr umgerechnet, wobei davon ausgegangen wurde, dass die erste Besamung noch vom Besitzer der Kalbin bezahlt wurde.

Tab. 14: Leistungsabhängige Kosten pro Trächtigkeit für Fleckvieh und Holstein Friesian in €.

Milch kg	Fleckvieh	Holstein Friesian
5.000	41,4	-
6.000	43,3	46,4
7.000	45,2	53,6
8.000	47,1	60,8
9.000	49,0	68,0
10.000	50,8	75,2
11.000	-	82,5

4.3.9 Kälberaufzucht

Für die Kälberaufzucht wurden bei beiden Rassen gleiche Bedingungen unterstellt. Als Geburtsgewichte wurden die von HAIGER und KNAUS (2010, 135) für die Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian in langjährigen Versuchen ermittelten Ergebnisse unterstellt (siehe Tabelle 15).

Tab. 15: Geburtsgewichte für Fleckvieh und Holstein Friesian in kg.

Rasse	männlich	weiblich
Fleckvieh	46,7	41,0
Holstein Friesian	42,7	38,9

Es wurde, wie gesetzlich vorgeschrieben (EU KOMMISSION, 2008, 24), eine dreimonatige Vollmilchtränke angenommen. Die Rationen und der Futtermittelverbrauch wurden in *Microsoft Excel 2010* berechnet. Die Milchmenge wurde nach einwöchiger Biestmilchperiode von 5 Liter auf maximal 7 Liter täglich gesteigert und bis zur 8. Lebenswoche beibehalten. Danach erfolgte bis zum Absetzen nach 13 Wochen eine stetige Reduzierung der täglichen Milchmenge auf Null. Zusätzlich zur Vollmilch wurden Heu und ein Krafftuttermittel für Kälber verfüttert. Für die Rationsgestaltung wurde ein Lebendmassezuwachs von 64 kg während der dreimonatigen

Tränkeperiode unterstellt, was einem täglichen Zuwachs von 700 g entsprach. Beim Absetzen waren die Kälber, je nach Geburtsgewicht, zwischen 100 und 110 kg schwer. Im Schnitt wurde von einem täglichen Verbrauch von 5,7 kg FM Vollmilch, 0,6 kg TM Heu und 0,4 kg TM Kälberstarter ausgegangen. Als Wert für das verbrauchte Futter wurde bei Vollmilch der entgangene Verkaufserlös, bei Heu die in Kapitel 4.3.6 angeführten Kosten für das während der Laktation verfütterte Heu und beim Kälberstarter der Einkaufspreis vom Landesproduktenhändler unterstellt.

Die männlichen Kälber beider Rassen wurden bis zum Erreichen von 80 kg Lebensmasse am Betrieb gefüttert und anschließend als konventionelle Einsteller verkauft. Verkaufspreise wurden den Preisstatistiken der Landwirtschaftskammer entnommen (WURZRÄINER, 2010, s.p.). Der Verkaufspreis für männliche Fleckviehkälber bis 80 kg Lebendgewicht betrug 4,51 € brutto pro kg Lebendmasse und für männliche Holstein Friesiankälber bis 80 kg Lebendmasse 119,55 € pro Kalb.

Weibliche Kälber verblieben bis zu einer Lebendmasse von 140 kg am Betrieb und wurden anschließend als Zuchtvieh versteigert. Für die Periode zwischen Absetzen und Verkauf wurde weiterhin von 700 g Tageszunahme ausgegangen. Nach den Empfehlungen der GfE (2001, 29) wurde in dieser Zeit von einem Energiebedarf von 29,5 MJ ME pro Tag, oder 42,1 MJ ME pro kg Zuwachs ausgegangen. Die Ration bestand aus Heu, Grassilage sowie Kälberstarter. Es wurde eine konstante Kraftfuttergabe von 1,3 kg TM pro Tag angenommen. Die Differenz auf den täglichen Energiebedarf wurde mit Heu und Grassilage im Verhältnis 1:1 gedeckt. Für die monetäre Bewertung des verbrauchten Futters wurden auch hier die in Kapitel 4.3.6 angeführten Kosten für Grassilage und Heu während der Laktation und der Einkaufspreis des Kälberstarters unterstellt.

Zur Ermittlung der Versteigerungserlöse der weiblichen Kälber wurde, wie bei der Bestandesergänzung, auf Daten der Rinderzucht Steiermark und Tirol zurückgegriffen. Der Versteigerungserlös wurde auch hier durch multiple Regression der Milchleistung der Mutter sowie der Lebendmasse ermittelt. Die Lebendmasse wurde bei beiden Rassen bei 140 kg konstant gehalten. Die unter diesen Annahmen erzielbaren Versteigerungserlöse sind in Tabelle 16 dargestellt. Die Kälbererlöse pro Jahr wurden unter Berücksichtigung des jährlichen Kälberanfalls errechnet.

Tab. 16: Leistungsabhängige Versteigerungserlöse in € pro Kalb.

kg ECM Mutter	Preis €/Kalb
5.000	409
6.000	475
7.000	541
8.000	607
9.000	674
10.000	740
11.000	806

4.3.10 Gebäudekosten

Die Gebäudekosten wurden unter Berücksichtigung der Baukostenrichtsätze aus dem Deckungsbeitragskatalog berechnet (BMLFUW, 2008, 42 f). Für alle Gebäude wurden 20 % Eigenleistung sowie 25 % Investitionsförderung von den im Deckungsbeitragskatalog angeführten Errichtungskosten abgezogen. Weiters wurden 25 Jahre Nutzungsdauer, 3 % p.a. Zinsansatz sowie 1,7 % für Versicherung und Unterhaltung unterstellt.

Für die Berechnung der Lagerkosten pro kg TM Futter (siehe Tabelle 17) wurde davon ausgegangen, dass Grassilage in einem Traunsteinersilo, Heu in einem deckenlastigen Bergeraum und Krafftutter in einem Polyestersilo gelagert wurden.

Tab. 17: Errichtungskosten in € pro m³, Lagerdichte in kg TM pro m³ sowie Lagerkosten in Cent pro kg TM und Jahr.

Futterart	€/m ³	kg TM/m ³	Cent/kg TM
Grassilage	67	180	1,61
Heu	47	93	2,17
Krafftutter	155	534	1,25

Als Kosten pro Kuhplatz wurde von 301 €/Jahr bzw. pro Kälberstandplatz von 57 €/Jahr ausgegangen. Die notwendige Zahl an Kälberstandplätzen pro Kuh wurde unter Berücksichtigung des jeweiligen Kälberanfalls pro Jahr berechnet.

4.3.11 Faktorkosten

Zur Ermittlung des kalkulatorischen Gewinns ist eine Bewertung der eingesetzten Produktionsfaktoren notwendig. In einem Milchviehbetrieb sind dies vor allem Boden, Lieferrechte und eigene Arbeit.

Der Boden wurde mit, für das steirische Ennstal, üblichen Pachtpreisen bewertet (Stocker, 2011, s.p.). Somit betragen die Pachtpreise zwischen 180 €/ha für extensives Weideland und 250 €/ha für intensives Grünland. Je nach unterstellter Nutzungsintensität wurden daher 180 €/ha für Hutweide, 200 €/ha für Zweischnittwiese, 220 €/ha für Dreischnittwiese und 250 €/ha für Vierschnittwiese berechnet.

Als Preis für die benötigte Milchquote wurden 0,15 €/kg unterstellt, welche auf vier Jahre abgeschrieben und mit 3 % p.a. verzinst wurden. Daraus ergeben sich jährliche Kosten von 0,04 € pro kg Quote.

Die Bewertung der eigenen Arbeit variiert oft von Betrieb zu Betrieb sehr stark, je nach Verfügbarkeit bzw. Knappheit. In der vorliegenden Masterarbeit wurde einheitlich ein Stundensatz von 10 € pro eingesetzter Akh angenommen. Neben der für die Futterwerbung, Einlagerung und Entnahme notwendigen Arbeitszeit, wurde auch die Stallarbeitszeit berücksichtigt. Diese wird von einer Vielzahl an Faktoren, wie Bestandesgröße, Stallausstattung, Leistungs- und Managementniveau beeinflusst. Pro Kuh und Jahr wurden 65 Akh Stallarbeitszeit unterstellt (BMLUFW, 2008, 174). Zusätzlich wurden für die 120 Weidetage 2,9 Akh pro Kuh und Jahr für Ein- und Austreiben angesetzt (KTBL, 2010, 545). Die Arbeitszeit wurde nicht von der Milchleistung der Tiere abhängig gestaltet. Es wurde also davon ausgegangen, dass alle Kühe unter konstanten Managementbedingungen gehalten wurden. Dafür wurden andere hiermit zusammenhängende Kostenpunkte (z.B. Tierarzt- und Besamungskosten) an die Milchleistung angepasst. Die Arbeitszeit für die Futterwerbung wurde im Zuge der Berechnung der Futterkosten ermittelt und enthält neben dem direkt bei der Ernte anfallenden Arbeitsaufwand auch jenen für die Einlagerung, Grünland- und Weidepflege, Zaunarbeiten und Wirtschaftsdüngerausbringung (siehe Kapitel 4.3.6).

4.3.12 Milcherlös

Der Milcherlös wurde nach den von der AMA veröffentlichten Erzeugermilchpreisen für das Jahr 2010 errechnet (AMA, 2011, s.p.). Die einzelnen Preiskomponenten sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tab. 18: Erzeugermilchpreise ab Hof 2010 in Cent.

	Grundpreis*	Qualitätsprämie	Biomilchzuschlag**	je Fett %	je Eiweiß %	Qualitätsabzüge	Marketingbeiträge	sonst. Abzüge
Niederösterreich	3,407	1,938	0,608	3,060	3,816	0,056	0,300	0,192
Oberösterreich	6,886	1,262	0,467	2,790	3,477	0,043	0,296	0,122
Salzburg	4,378	1,935	2,588	2,764	3,454	0,051	0,323	0,189
Steiermark	2,862	2,381	0,985	3,060	3,817	0,055	0,300	0,142
Kärnten	3,053	3,092	0,752	3,060	3,817	0,062	0,300	0,061
Tirol	1,669	3,331	0,787	2,970	3,724	0,058	0,340	0,022
Vorarlberg	4,626	4,026	0,373	2,814	3,645	0,070	0,390	0,131
Österreich exkl. Ust.	4,433	2,102	0,888	2,915	3,644	0,053	0,310	0,133

* Grundpreis und nicht qualitätsbezogene Leistungen

** Biomilchzuschlag gewichtet auf Gesamtliefermenge

Aus dem gewichteten Biozuschlag wurde, unter Einbeziehung des Biomilchanteils der im Jahr 2010 bei 13,8 % lag, der Biozuschlag von 6,46 Cent pro kg Biomilch im Österreichschnitt kalkuliert (AMA, 2010, 2011, s.p.).

Um die Menge an verkaufter Milch pro Jahr zu bemessen wurden von der Jahresmilchleistung die für die Kälberaufzucht notwendige Milchmenge sowie 38 kg Verlustmilch pro Kuh und Jahr abgezogen. Die für die Kälberaufzucht gebrauchte Milchmenge ergibt sich aus dem Kälberanfall pro Jahr sowie dem unterschiedlichen Verbrauch von Stier- und Kuhkälbern im Verhältnis 1:1. Der Wert von 38 kg Verlustmilch pro Kuh und Jahr entspricht dem Durchschnitt der österreichischen Arbeitskreisbetriebe (BMLFUW, 2010b, 12).

4.3.13 Altkuherlös

Alle Altkühe wurden als Schlachtvieh vermarktet. Der Altkuherlös setzt sich aus dem Schlachterlös und der Schlachtprämie zusammen. Der Schlachterlös errechnete sich aus der Lebendmasse der abgegangene Kühe, der Ausschachtung und dem Preis pro kg Schlachtgewicht. Als Abgangsgewichte der jeweiligen Kuhgruppen wurden die in Kapitel 4.3.2 erläuterten Werte verwendet. Die Ausschachtung wurde rassenabhängig gestaltet, wobei bei Fleckvieh von 50 % und bei Holstein Friesian von 48 % ausgegangen wurde. Der Preis pro kg Schlachtgewicht betrug nach Auskunft der Landwirtschaftskammer und wie in Tabelle 19 angeführt je nach Klassifizierung zwischen 1,67 und 2,09 € brutto (WURZRÄINER, 2010, s.p.).

Tab. 19: Schlachtpreise für Altkühe in € pro kg Schlachtgewicht.

Klasse	€/kg Schlachtgewicht
R	2,09
O	1,94
P	1,67

Es wurde davon ausgegangen, dass Fleckviehkühe je zur Hälfte in die Klassifizierungsklassen R und O und Holstein Friesiankühe je zur Hälfte in die Klassen O und P fallen.

Die Schlachtprämie für Großrinder in der Höhe von 32 € wurde zum Schlachterlös addiert (AMA, 2009, 1). Der Altkuherlös pro Jahr ergab sich aus der Summe von Schlachterlös und Schlachtprämie dividiert durch die Nutzungsdauer in Jahren.

4.3.14 Förderungen und Subventionen

Hier wurden die einheitliche Betriebsprämie, Tierprämien und Zahlungen aus dem ÖPUL Programm berücksichtigt.

Für die einheitliche Betriebsprämie wurden 275 €/ha landwirtschaftliche Nutzfläche unterstellt. Die Tierprämien beliefen sich auf 63,2 € für die ersten 10 Kühe, 41,1 € für die 11. bis zur 20. Milchkuh und 30,3 € für die 21. bis zur 30. Milchkuh (KIRNER, 2011, s.p.). Zusätzlich dazu wurde noch eine Weideprämie von 60 € pro rGVE mit eingerechnet (AMA, 2010, 10). Die ÖPUL – Prämie für die biologische Wirtschaftsweise wurde mit 240 €/ha für Wiesen und Kulturweiden und mit 144 €/ha (Gewichtungsfaktor 0,6) für Hutweiden berücksichtigt (AMA, 2007, 5).

4.4 Ermittlung des Gewinns

Der Gewinn wurde, wie in Kapitel 3.4.2.2 definiert, im Zuge einer Vollkostenrechnung ermittelt. Dabei gingen folgende Posten nach dem angeführten Schema in die Kalkulation ein:

Leistungen
Milch
Altkuh
Kälber
- Vollkosten
Futter Kühe
Futter Kälber
Bestandesergänzung
Tierarzt
Besamung
Gebäude
Sonstige Kosten*
Allgemeiner Aufwand**
Faktor Arbeit
Faktor Milchquote
Faktor Boden
+ Öffentliche Gelder
ÖPUL
Tierprämien
Einheitliche Betriebsprämie
<u>= Gewinn</u>

* Im Punkt Sonstige wurden Kosten für Einstreu, Kontrollgebühren, Melkzubehör usw. in Höhe von 116 €/Kuh und Jahr berücksichtigt (BMLFUW, 2010b, 13).

** Der Vollständigkeit halber wurde ein allgemeiner Aufwand für Verwaltung und Betriebssteuern in der Höhe von 95 €/Kuh unterstellt (LBG, 2010, 65).

4.5 Beispielbetrieb

Wie eingangs erwähnt sollen die Daten an Hand eines Betriebsbeispiels ausgewertet werden. In Abbildung 7 wird ersichtlich, dass ein Großteil der Biomilchproduktion in den alpinen Grünlandregionen Westösterreichs stattfindet. Daher wurde als Beispielbetrieb ein reiner Grünlandbetrieb einer alpinen Tallage unterstellt.

Die Betriebsstrategien können für einzelne Betriebe stark variieren und hängen wesentlich von der vorhandenen Faktorausstattung oder persönlichen Präferenzen der Betriebsleiter ab (KIRNER, 2005, 1). Für die vorliegende Arbeit sollen zwei Szenarien beleuchtet werden, bei denen jeweils ein anderer Produktionsfaktor begrenzend wirkt. Einmal wurde der Faktor Milchquote bei 150.000 kg pro Jahr festgelegt und die notwendige Anzahl an Kühen bzw. Fläche auf diese Zielgröße hin

variiert. Im zweiten Szenario war die Zahl der Stallplätze mit 25 begrenzt und es wurden je nach Leistungsniveau die notwendige Milchquote und Grundfläche angepasst.

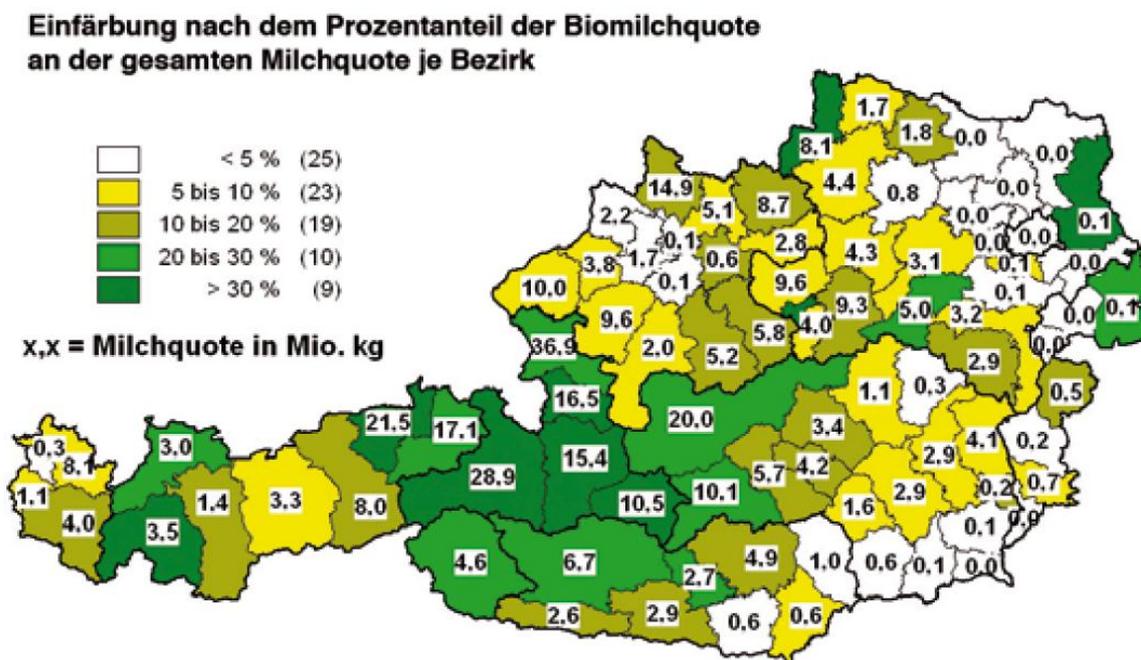


Abb. 7: Anteil und Umfang der Biomilchquoten im Jahr 2005/06 nach Bezirken, nach BMLFUW (2006a, 8).

4.6 Sensitivitätsanalysen

Sensitivitätsanalysen dienen dazu Grenzbetrachtungen an komplexen Systemen durchzuführen, sie werden daher auch als Empfindlichkeitsanalysen bezeichnet. Da die Konstanz der Ausgangsdaten für Modellberechnungen in den seltensten Fällen vollständig gegeben ist, können durch Sensitivitätsanalysen wichtige zusätzliche Informationen aus Modellen gewonnen werden (ELLINGER et al., 2003, 99 f).

In den durchgeführten Sensitivitätsanalysen wurde jeweils ein Parameter unter Ceteris - paribus - Bedingungen variiert um einen Eindruck zu gewinnen, wie sich ändernde Marktbedingungen auf die errechneten Ergebnisse auswirken könnten.

Zu diesem Zweck wurden fünf Szenarien untersucht:

- Ein Wegfall der Milchquotenregelung
- Eine 20 %ige Steigerung der Kraftfutterpreise
- Ein 20 %iger Rückgang der Kraftfutterpreise
- Eine 20 %ige Steigerung des Milchpreises
- Ein 20 %iger Rückgang des Milchpreises

5 Ergebnisse und Diskussion

In diesem Kapitel werden die ermittelten Ergebnisse dargestellt und beschrieben sowie interpretiert und diskutiert. Der erste Teil widmet sich der deskriptiven Auswertung der verwendeten Tierdaten, der zweite den errechneten Kosten und der dritte den ermittelten Leistungen. Im vierten Teil werden die beiden Teilergebnisse gegenübergestellt und der Gewinn auf den Ebenen der beiden Betriebsstrategien behandelt. Abschließend wird im fünften Teil auf die Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen eingegangen. Die ermittelten Ergebnisse wurden unter den in Kapitel 4 erläuterten Modellannahmen generiert und sind daher nur unter den angesetzten Modellbedingungen zu interpretieren. Weiters soll auch beachtet werden, dass das Ziel der vorliegenden Arbeit die ökonomische Bewertung der Lebensleistung war. Dies wurde zwar für die Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian durchgeführt, zielte aber nicht auf einen direkten Rassenvergleich ab, weshalb aus den Ergebnissen auch keine Schlüsse bezüglich der Überlegenheit einer Rasse gegenüber der anderen gezogen werden sollten. Zur Beschreibung der Daten und Ergebnisse werden die Begriffe Laktations- und Leistungsgruppe wie in Kapitel 4.2 definiert verwendet. Bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse ist außerdem zu berücksichtigen, dass die Auswirkungen der Umsetzung von gezielten Low-Cost Strategien nicht gezielt geprüft wurden.

5.1 Deskriptive Auswertung der Tierdaten

Insgesamt gingen bei Fleckvieh 44.976 Bio-Kühe und bei Holstein Friesian 9.564 Bio-Kühe in die Auswertung ein.

Die mittlere Standardleistung über alle Laktationsgruppen lag bei 5.712 kg ECM bei Fleckvieh und 6.821 kg ECM bei Holstein. Hier wurde das höhere Leistungspotenzial der Holstein Friesian Tiere sichtbar, wenn auch die Differenz mit 1.109 kg deutlich geringer ausfiel als im Mittel aller österreichischen Kontrollkühe (ZUCHTDATA, 2011, 11). Die besten 50 aller Laktationsgruppen erreichten 8.801 kg ECM und 9.193 kg ECM Standardleistung bei Fleckvieh bzw. Holstein Friesian. Insgesamt lag das Milchleistungsniveau der Bio – Milchkühe rund 600 kg bei Fleckvieh bzw. 1.000 kg bei Holstein Friesian unter dem Schnitt aller Kontrollkühe, was durch das generell geringere Produktionsniveau im Biolandbau erklärt werden kann. Die Jahresmilchleistung der Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen stieg bis in die 5.

Laktation bei Fleckvieh bzw. 4. Laktation bei Holstein Friesian. Die Milchinhaltsstoffe der verschiedenen Laktationsgruppen wiesen kaum Veränderungen auf. Zwischen den Leistungsgruppen schien allerdings der Fettgehalt mit zunehmender Milchleistung zu sinken, während der Eiweißgehalt annähernd konstant blieb. Die sinkenden Fettgehalte können durch die niedrigeren Rohfasergehalte in den Rationen der höher leistenden Tiere erklärt werden. Die durchschnittliche Lebensleistung der Fleckviehtiere betrug 26.423 kg ECM und 28.047 kg ECM bei Holstein Friesian, was über dem Schnitt aller österreichischen Kontrollkühe lag (ZUCHTDATA, 2010, 25). Die besten 50 der jeweiligen Rasse erreichten sogar 53.601 bei Fleckvieh bzw. 56.095 kg ECM bei Holstein Friesian. Das durchschnittliche Erstkalbealter betrug 979 Tage bei Fleckvieh und 921 Tage bei Holstein Friesian und lag damit geringfügig über den österreichischen Mittelwerten (ZUCHDATA, 2010, 26). Zwischen den Laktationsgruppen bestanden beim Erstkalbealter kaum Unterschiede, allerdings war dieses bei den höheren Leistungsgruppen im Vergleich zu den Durchschnittstieren durchwegs niedriger. Die Nutzungsdauer lag mit durchschnittlich 4,52 Jahren bei Fleckvieh bzw. 4,05 Jahren bei Holstein Friesian deutlich über jener aller Kontrollkühe (ZUCHTDATA, 2010, 25), wodurch sich die höheren Lebensleistungen bei niedrigerem Milchleistungsniveau der Bio – Kühe erklären lassen. Die Nutzungsdauer nahm zwischen den Leistungsgruppen mit steigender Milchleistung zu, was durch ein geringeres Risiko der freiwilligen Merzung von Hochleistungstieren erklärt werden kann. Auch STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 34 ff) dokumentierten eine Verlängerung der Nutzungsdauer bei höherer Milchleistung. Dagegen nahm das Erstkalbealter bei den von ihnen verwendeten Daten mit steigendem Leistungspotential leicht zu. In vorliegender Arbeit gingen 18 bzw. 21 % der Fleckvieh- bzw. Holstein Friesiantiere bereits nach einer abgeschlossenen Standardlaktation ab. 50 % der Fleckvieh Tiere schafften mehr als drei Laktationsabschlüsse, bei Holstein Friesian nur 40 %. Lediglich 15 % der Fleckvieh- und 8 % der Holstein Friesiankühe lebten länger als sechs Laktationen. Die mittlere Zwischenkalbezeit lag bei Fleckvieh auf dem Niveau der österreichischen Kontrollkühe, bei Holstein Friesian leicht darüber (ZUCHTDATA, 2010, 16). Zwischen den Laktationsgruppen war mit steigender Nutzungsdauer ein leichter Rückgang zu beobachten, während die Zwischenkalbezeit zwischen den Leistungsgruppen bei höheren Milchleistungen anstieg. Hochleistungstiere weisen zu Beginn der Laktation oft höhere Energiedefizite auf, was zu Fruchtbarkeitsproblemen

führen kann (GRUBER et al., 1995, 29ff). Durch die verlängerten Zwischenkalbezeiten nahm auch der Kälberanfall pro Jahr mit steigender Milchleistung ab. Auch zwischen den Laktationsgruppen ging er mit zunehmender Nutzungsdauer leicht zurück. Dies ist dadurch zu erklären, dass die Nutzungsdauer einer Kuh mit der Geburt ihres ersten Kalbes beginnt, aber dieser Effekt bei längeren Nutzungsdauern an Bedeutung verliert. Die notwendigen Stück Bestandeseergänzung nahmen mit zunehmender Nutzungsdauer zwischen den Laktationsgruppen stark ab. Auch zwischen den Leistungsgruppen waren wegen der verlängerten Nutzungsdauer der Hochleistungstiere leichte Rückgänge mit steigender Milchleistung zu erkennen.

5.2 Futtermittelverbrauch und Kosten

Da der Futtermittelverbrauch vor allem die Futterkosten wesentlich mitbestimmt wird er in diesem Abschnitt gemeinsam mit den ermittelten Kosten behandelt.

In den Tabellen 20 und 21 ist der Futtermittelverbrauch beider Rassen dargestellt. Im Schnitt über alle Laktationen wurde eine Gesamtfuttermittelaufnahme pro Jahr von 5.402 kg TM bei Fleckvieh und 5.878 kg TM bei Holstein Friesian errechnet. Bei beiden Rassen zeigte sich, dass der Gesamtfuttermittelverbrauch mit steigender Jahresmilchleistung zunahm, was auf den höheren Leistungsbedarf zurückzuführen ist. Der Grundfuttermittelverbrauch ging mit steigender Milchleistung geringfügig zurück, während der Kraft- und Mineralfuttermittelverbrauch zunahm. Dies spiegelte auch der bei höheren Milchleistungen sinkende Grundfuttermittelanteil in der Gesamtration wider, was auf eine, mit steigender Milchleistung, zunehmende Grundfuttermittelverdrängung durch Kraftfutter hinweist (GRUBER et al., 1995, 12; KUOPPALA et al., 2004, 19 f; SPIEKERS et al., 1991, s.p.; STEINWIDDER und GRUBER, 2001, 75 f). Während die jährlich verzehrte Kraftfuttermittelmenge der Durchschnittskühe aller Laktationsgruppen für Fleckvieh 787 kg TM bzw. 1.098 kg TM für Holstein Friesian betrug fraßen die besten 50 Fleckviehkühe 2.087 kg TM bzw. die besten 50 Holstein Friesiantiere 1.960 kg TM. Setzt man jedoch den Milchleistungsunterschied zwischen dem Durchschnitt und den besten 50 Tieren einer Laktationsgruppe in Relation mit deren Kraftfuttermittelverbrauch so fällt auf, dass der Kraftfuttermittelverbrauch überproportional zunahm. Für die oberen Leistungsgruppen deckt sich der errechnete Kraftfuttermittelverbrauch mit den Ergebnissen österreichischer Bio-Arbeitskreisbetriebe, während jener der Durchschnittstiere niedriger geschätzt wurde. Die hohe Qualität des unterstellten Grundfutters könnte dies erklären (BMLFUW, 2010b, 14).

Tab. 20: Futterverbrauch von Fleckvieh in kg TM pro Kuh und Jahr.

Abg. Lakt.	Kühe	Milch/ Jahr	Gras-silage	Heu	Weide	Mais-silage	EKF	PKF	Miner-futter	Σ Futter	GF Anteil
n	n	kg ECM	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	%
1	8.083	5.102	2.304	866	793	0	910	22	5	4.899	81
1	5.000	5.785	2.261	849	777	0	1.217	43	6	5.153	75
1	1.000	7.062	2.176	819	749	0	1.746	163	9	5.662	66
1	500	7.489	2.002	817	749	176	1.788	261	10	5.802	65
1	50	8.505	1.754	811	725	334	2.033	442	16	6.114	59
2	7.026	5.558	2.717	1.058	944	0	582	18	8	5.326	89
2	5.000	6.094	2.704	1.053	940	0	777	40	7	5.522	85
2	1.000	7.416	2.397	1.018	906	208	1.285	128	10	5.951	76
2	500	7.923	2.386	1.016	902	207	1.438	216	10	6.174	73
2	50	9.228	1.966	1.015	900	617	1.563	523	13	6.597	68
3	6.592	5.822	2.727	1.080	952	0	687	23	7	5.476	87
3	5.000	6.284	2.707	1.073	945	0	867	39	7	5.639	84
3	1.000	7.676	2.408	1.045	915	207	1.395	160	10	6.140	75
3	500	8.153	2.209	1.050	919	415	1.454	238	12	6.296	73
3	50	9.567	1.993	1.049	916	619	1.592	617	11	6.798	67
4	6.241	5.953	2.720	1.086	952	0	771	20	8	5.558	86
4	5.000	6.309	2.712	1.085	949	0	885	48	8	5.687	83
4	1.000	7.663	2.399	1.050	914	206	1.427	148	11	6.155	74
4	500	8.150	2.175	1.042	906	408	1.517	226	12	6.285	72
4	50	9.559	1.936	1.020	890	602	1.754	509	15	6.724	66
5	5.575	5.984	2.728	1.095	956	0	775	22	8	5.583	86
5	5.000	6.185	2.718	1.093	953	0	838	35	7	5.646	84
5	1.000	7.586	2.402	1.056	916	206	1.405	146	11	6.143	75
5	500	8.015	2.372	1.046	905	203	1.541	204	10	6.281	72
5	50	9.462	1.913	1.023	882	590	1.908	410	18	6.743	65
6	4.363	5.976	2.722	1.096	955	0	794	22	8	5.596	85
6	1.000	7.351	2.417	1.064	922	207	1.329	115	11	6.065	76
6	500	7.789	2.378	1.051	908	203	1.505	166	11	6.223	73
6	50	8.882	2.185	1.055	912	408	1.754	312	17	6.644	69
7	3.134	5.924	2.712	1.096	952	0	796	23	7	5.585	85
7	1.000	7.095	2.619	1.066	921	0	1.306	78	9	5.999	77
7	500	7.550	2.397	1.062	916	205	1.439	141	11	6.170	74
7	50	8.878	2.181	1.059	912	406	1.698	365	11	6.632	69
8	1.959	5.899	2.718	1.098	954	0	791	22	8	5.592	85
8	1.000	6.651	2.673	1.086	940	0	1.104	59	7	5.869	80
8	500	7.121	2.433	1.075	929	208	1.260	98	10	6.012	77
8	50	8.286	2.180	1.058	912	406	1.615	248	13	6.432	71
9	1.228	5.816	2.712	1.096	952	0	789	22	8	5.580	85
9	1.000	6.130	2.703	1.093	949	0	888	38	7	5.679	84
9	500	6.737	2.642	1.074	929	0	1.168	65	9	5.888	79
9	50	7.941	2.373	1.052	907	202	1.560	201	10	6.305	72
10	775	5.753	2.712	1.095	952	0	767	18	8	5.552	86
10	500	6.284	2.684	1.088	943	0	982	40	9	5.746	82
10	50	7.904	2.378	1.053	909	203	1.577	192	11	6.323	72

Tab. 21: Futterverbrauch von Holstein Friesian in kg TM pro Kuh und Jahr.

Abg. Lakt.	Kühe	Milch/ Jahr	Gras-silage	Heu	Weide	Mais-silage	EKF	PKF	Miner-futter	Σ Futter	GF Anteil
n	n	kg ECM	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	kg TM/J.	%
1	2008	6460	2483	913	849	0	1367	58	13	5683	75
1	1000	7382	2172	873	809	192	1747	199	18	6010	67
1	500	8020	1978	874	809	383	1763	405	18	6230	65
1	50	9471	1782	868	806	573	1965	741	26	6761	60
2	1924	6887	2850	1090	985	0	894	57	12	5887	84
2	1000	7857	2549	1063	959	222	1218	188	13	6212	77
2	500	8585	2302	1056	949	439	1416	275	19	6455	74
2	50	10026	1870	1066	954	879	1457	711	27	6962	68
3	1731	7030	2602	1100	982	226	943	78	14	5945	83
3	1000	7843	2522	1070	953	218	1325	129	17	6234	76
3	500	8499	2276	1059	942	432	1469	257	20	6456	73
3	50	9928	1795	1033	917	839	1626	608	27	6847	67
4	1427	7064	2578	1099	975	223	983	86	15	5958	82
4	1000	7633	2524	1080	956	218	1247	115	16	6157	78
4	500	8371	2267	1064	940	429	1472	209	19	6400	73
4	50	10098	1855	1080	949	861	1703	596	29	7073	67
5	1015	7033	2561	1099	971	221	1005	86	14	5957	81
5	1000	7063	2561	1099	970	221	1012	89	14	5966	81
5	500	7915	2289	1079	950	432	1318	166	19	6254	76
5	50	9558	2084	1090	956	650	1583	501	23	6887	69
6	646	6990	2551	1097	967	220	1018	86	14	5953	81
6	500	7393	2526	1087	958	218	1172	103	16	6079	79
6	50	9260	2054	1071	942	641	1460	561	18	6747	70
7	399	6790	2751	1092	961	0	1032	59	12	5907	81
7	50	8820	2062	1080	946	642	1550	312	23	6616	72
8	217	6807	2757	1095	963	0	1039	58	12	5926	81
8	50	8161	2245	1065	933	422	1489	187	21	6363	73
9	121	6657	2780	1105	971	0	962	53	13	5884	83
9	50	7411	2514	1087	955	216	1203	101	19	6095	78
10	76	6613	2733	1083	954	0	982	47	13	5812	82
10	50	7156	2498	1078	948	215	1152	94	15	6000	79

Bei den Holstein Friesiantieren die nach vier Laktationen abgingen erbrachten die besten 50 Tiere eine um 46 % höhere Jahresmilchleistung als die Durchschnittstiere dieser Gruppe, ihr Krafffutterverzehr stieg allerdings um 115 % (siehe Abbildung 8). Dies dokumentiert die Notwendigkeit der Erhöhung der Nährstoffdichte in Rationen für Hochleistungstiere (GREIMEL, 2000, 178; SPIEKERS, 2009, 267 ff).

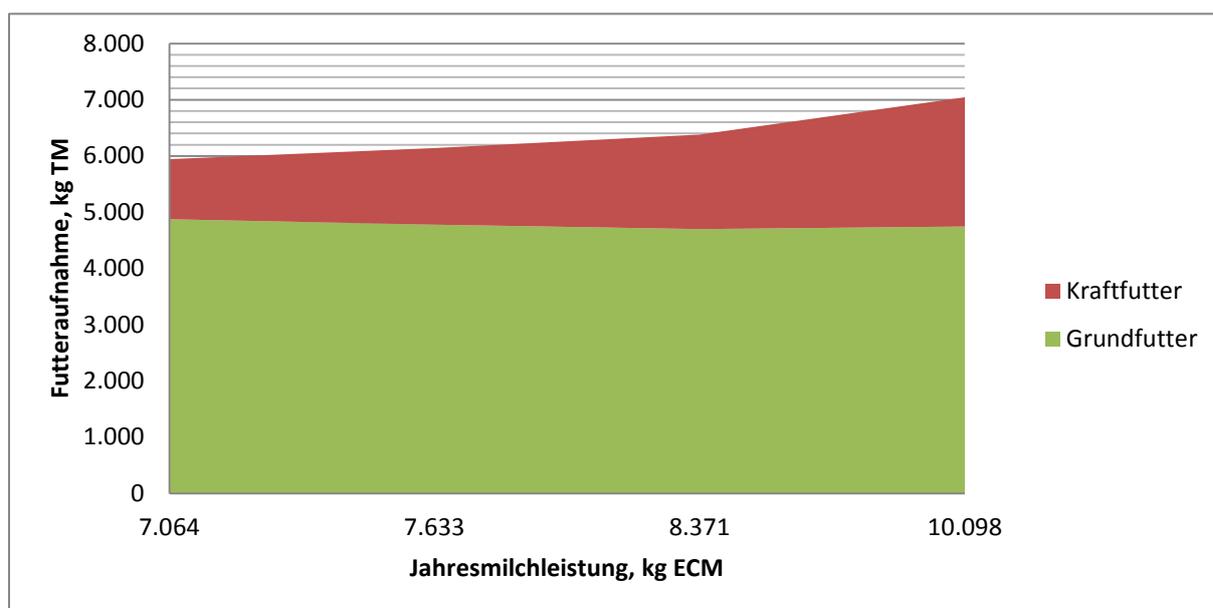


Abb. 8: Leistungsabhängige Grund- und Kraftfutteraufnahme der Holstein Friesiankühe mit vier Laktationsabschlüssen in kg TM pro Kuh und Jahr.

Zwischen den Laktationsgruppen konnten nur geringe Abweichungen bei der Futteraufnahme beobachtet werden, welche durch die unterschiedlichen Jahresmilchleistungen erklärt werden können. Vergleicht man Tiere verschiedener Laktationsgruppen mit ähnlicher Jahresmilchleistung so sind nur minimale Unterschiede festzustellen. Die geringfügig ungleiche Futteraufnahme bei ähnlicher Milchleistung in den Laktationsgruppen ist teilweise durch die variierenden Lebendmassen bzw. – zuwächse zu erklären.

Eine Ausnahme bildeten die Erstlingskühe. Ihre Futteraufnahme lag bei Fleckvieh etwa 400 kg und bei Holstein Friesian etwa 200 kg TM unter der Futteraufnahme jener Tiere, die zwei Laktationen abgeschlossen haben. In der ersten Laktation ist das Futteraufnahmevermögen deutlich geringer als in den darauf folgenden, was vor allem auf das nicht abgeschlossene Wachstum und die somit niedrigere Lebendmasse zurückzuführen ist (AZIZI et al., 2009, 159; COFFEY, 2004, 4321 ff). Dies erforderte konzentriertere Rationen, wodurch bei ähnlicher Milchleistung der Grundfutteranteil in der Gesamtration bei erstlaktierenden Tieren niedriger war. STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 37 f) errechneten vergleichbare Ergebnisse.

In den Tabellen 22 und 23 sind ausgewählte Vollkosten beider Rassen pro Kuh und Jahr zusammenfassend dargestellt.

Tab. 22: Ausgewählte Vollkosten für Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Futter Kühe	Futter Kälber	Bestandeserg.	Tierarzt	Besamung	Gebäude	Summe
n	n	kg ECM	kg ECM	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.
1	8.083	7.212	5.102	885	50	1.009	21	17	386	2.368
1	5.000	8.100	5.785	1.021	50	1.044	33	17	389	2.553
1	1.000	9.848	7.062	1.321	50	1.096	61	17	395	2.940
1	500	10.383	7.489	1.443	49	1.120	72	17	394	3.095
1	50	12.583	8.505	1.723	50	1.103	117	22	395	3.410
2	7.026	13.857	5.558	843	47	582	29	27	391	1.919
2	5.000	15.093	6.094	939	47	596	39	28	394	2.043
2	1.000	18.409	7.416	1.232	47	625	71	28	395	2.399
2	500	19.796	7.923	1.363	47	631	85	29	398	2.553
2	50	23.966	9.228	1.763	47	636	131	31	397	3.006
3	6.592	20.688	5.822	895	46	412	33	31	393	1.811
3	5.000	22.243	6.284	979	46	420	43	32	395	1.915
3	1.000	27.254	7.676	1.310	46	440	78	34	398	2.306
3	500	28.948	8.153	1.441	46	448	92	35	396	2.458
3	50	33.837	9.567	1.867	46	472	143	37	400	2.964
4	6.241	27.402	5.953	929	46	319	36	34	394	1.757
4	5.000	28.971	6.309	997	46	324	43	34	396	1.840
4	1.000	35.311	7.663	1.313	45	340	79	36	398	2.211
4	500	37.534	8.150	1.448	45	346	95	36	396	2.366
4	50	45.833	9.559	1.824	42	350	148	36	397	2.797
5	5.575	33.755	5.984	935	45	261	36	35	394	1.707
5	5.000	34.837	6.185	970	45	263	41	36	395	1.749
5	1.000	42.731	7.586	1.304	45	277	77	37	398	2.138
5	500	45.237	8.015	1.399	45	281	91	38	399	2.252
5	50	53.868	9.462	1.799	44	294	144	40	398	2.719
6	4.363	40.001	5.976	942	45	220	36	36	394	1.673
6	1.000	49.402	7.351	1.252	44	230	70	38	396	2.031
6	500	52.456	7.789	1.356	44	234	83	38	398	2.154
6	50	59.910	8.882	1.629	44	242	117	40	400	2.472
7	3.134	45.769	5.924	941	45	190	35	37	394	1.642
7	1.000	54.700	7.095	1.180	45	199	63	39	399	1.924
7	500	58.289	7.550	1.314	45	202	76	39	398	2.073
7	50	68.009	8.878	1.642	45	213	117	41	400	2.458
8	1.959	51.504	5.899	941	45	168	34	37	394	1.619
8	1.000	57.891	6.651	1.090	45	173	51	39	398	1.795
8	500	62.001	7.121	1.212	45	176	63	39	396	1.931
8	50	72.624	8.286	1.511	44	182	98	41	398	2.274
9	1.228	56.738	5.816	939	45	150	33	38	394	1.597
9	1.000	59.650	6.130	990	45	152	39	38	395	1.659
9	500	65.823	6.737	1.117	44	155	53	39	398	1.807
9	50	78.805	7.941	1.405	44	159	87	40	399	2.135
10	775	62.734	5.753	925	44	134	31	38	394	1.565
10	500	68.483	6.284	1.028	44	136	42	38	396	1.685
10	50	86.572	7.904	1.407	43	144	84	40	399	2.119

Tab. 23: Ausgewählte Vollkosten für Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Futter Kühe	Futter Kälber	Bestandeserg.	Tierarzt	Besamung	Gebäude	Summe
n	n	kg ECM	kg ECM	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.
1	2.008	9.150	6.460	1.148	48	978	42	18	395	2.629
1	1.000	10.679	7.382	1.427	47	982	68	20	396	2.940
1	500	11.646	8.020	1.642	47	1.025	89	22	395	3.220
1	50	14.686	9.471	2.074	44	975	149	23	398	3.662
2	1.924	17.567	6.887	1.034	47	624	56	31	398	2.190
2	1.000	20.319	7.857	1.291	46	545	85	35	399	2.400
2	500	22.344	8.585	1.486	46	552	110	39	398	2.631
2	50	26.753	10.026	2.022	46	566	174	47	397	3.253
3	1.731	25.905	7.030	1.105	45	417	62	37	395	2.062
3	1.000	29.224	7.843	1.289	45	433	87	41	398	2.293
3	500	32.202	8.499	1.490	44	375	111	44	397	2.461
3	50	40.230	9.928	1.968	42	357	183	50	395	2.995
4	1.427	33.715	7.064	1.124	44	319	64	40	395	1.987
4	1.000	36.658	7.633	1.246	44	322	82	43	397	2.135
4	500	40.386	8.371	1.448	44	338	107	47	397	2.380
4	50	48.498	10.098	2.013	44	298	176	57	398	2.987
5	1.015	41.408	7.033	1.130	44	246	64	42	395	1.922
5	1.000	41.582	7.063	1.134	44	259	65	42	395	1.940
5	500	47.078	7.915	1.354	44	261	92	47	395	2.193
5	50	57.084	9.558	1.805	44	274	152	56	399	2.731
6	646	48.971	6.990	1.132	44	204	64	43	395	1.881
6	500	51.934	7.393	1.206	43	205	75	45	396	1.971
6	50	67.024	9.260	1.789	42	210	144	55	397	2.638
7	399	54.986	6.790	1.079	43	191	59	43	398	1.813
7	50	71.165	8.820	1.619	44	202	122	55	396	2.438
8	217	62.180	6.807	1.083	44	157	58	43	398	1.783
8	50	76.449	8.161	1.434	43	161	102	51	396	2.186
9	121	68.033	6.657	1.053	44	150	55	43	397	1.742
9	50	76.569	7.411	1.220	43	154	78	47	396	1.937
10	76	76.134	6.613	1.045	43	124	55	42	396	1.705
10	50	82.497	7.156	1.184	42	129	70	46	395	1.866

Die Futterkosten der Kühe machten innerhalb der betrachteten Kosten den größten Anteil aus (siehe Abbildung 11). Die Futterkosten der Kühe stiegen innerhalb der Laktationsgruppen mit zunehmender Laktationsleistung. Bei Fleckvieh betragen sie bei den Durchschnittstieren über alle Laktationsgruppen 906 € pro Kuh und Jahr und 1.657 € bei den besten 50 Kühen. Bei Holstein Friesian waren es 1.104 bei den Durchschnitts- und 1.713 € bei den besten 50 Tieren.

Es wird auch ersichtlich, dass der Anstieg der Futterkosten im Vergleich zur Jahresmilchleistung überproportional verlief. Betrachtet man zum Beispiel jene Kühe,

die nach zwei Laktationen abgingen, so wiesen die besten 50 Fleckviehkühe eine um 66 % bzw. die besten 50 Holstein Friesiankühe 46 % höhere Jahresmilchleistung im Vergleich zu den Durchschnittstieren dieser Gruppen auf. In Relation hierzu stiegen aber die Futterkosten um 109 bzw. 96 %. Dies erklärt sich zum einen aus dem, mit zunehmender Jahresmilchleistung, steigenden Futterverbrauch, zum anderen aber vor allem durch den höheren Krafftutteranteil in der Gesamtration, sowie die teureren zum Einsatz gekommenen Futtermittel (siehe Abbildung 9).

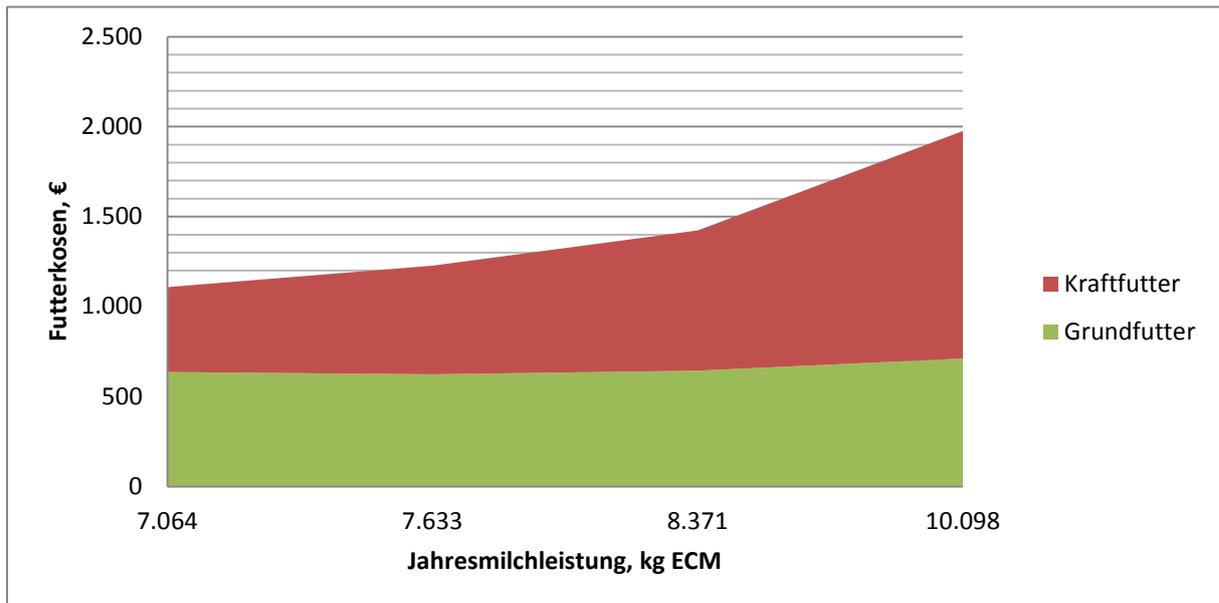


Abb. 9: Leistungsabhängige Grund- und Krafftutterkosten der Holstein Friesiankühe mit vier Laktationsabschlüssen in € pro Kuh und Jahr.

GREIMEL (2000, 178 f) und STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 39) dokumentierten eine Erhöhung der Futterkosten bei steigender Milchleistung, allerdings in geringerem Ausmaß. Hierzu muss angeführt werden, dass STEINWIDDER und GREIMEL eine konventionelle Bewirtschaftung unterstellten, was deutlich geringere Krafftutterkosten bedeutete. GREIMEL kalkulierte zwar unter Bio – Bedingungen, setzte die maximale Jahresmilchleistung mit 7.000 kg allerdings tiefer an als in der vorliegenden Arbeit, wodurch auf den Einsatz extrem teurer Spezialfuttermittel verzichtet werden konnte. Berechnungen von GRUBER et al. (1995, 36 ff) ergaben hingegen eine überproportionale Zunahme der Futterkosten bei steigender Milchleistung. Für Fleckvieh ermittelten sie bei einer um 12 % höheren Jahresmilchleistung 53 % höhere Futterkosten sowie für Holstein Friesian 99 % höhere Futterkosten bei einem Milchleistungsanstieg von 50 %.

Wie beim Futterverbrauch gab es auch bei den Futterkosten zwischen den einzelnen Laktationsgruppen kaum Unterschiede, welche die verschiedenen Jahresmilchleistungen widerspiegeln. Bei Tieren ungleicher Laktationsgruppen mit ähnlicher Jahresmilchleistung wurden fast idente Futterkosten ermittelt. Eine Ausnahme stellten, wie bereits beim Futterverbrauch beschrieben, die Tiere mit nur einem Laktationsabschluss dar, da diese durch ihr noch geringeres Futteraufnahmevermögen höhere Anteile teureren Krafftutters in der Ration benötigten, was in höheren Futterkosten resultierte (siehe Abbildung 11).

Die Futterkosten der Kälber im Mittel der Durchschnittskühe aller Gruppen waren fast ident und betrugen 45,5 € pro Jahr bei Fleckvieh und 45,7 € pro Jahr bei Holstein Friesian. Für beide Rassen gingen sie innerhalb der Laktationsgruppen bei höheren Milchleistungen tendenziell leicht zurück. Dies ist auf den geringfügig rückläufigen Kälberanfall pro Jahr in den höheren Leistungsklassen im Vergleich zu den Durchschnittstieren der jeweiligen Laktationsgruppe zurückzuführen. Diese Entwicklung war allerdings bei Holstein Friesian stärker ausgeprägt als bei Fleckvieh. Auch zwischen den Laktationsgruppen bestanden nur minimale Unterschiede, wobei hier die Kosten mit steigender Anzahl an Laktationsabschlüssen bei beiden Rassen rückläufig waren, was ebenfalls mit dem sinkenden Kälberanfall pro Jahr erklärt werden kann.

Die Kosten für Bestandesergänzung machten, nach den Futterkosten, den zweitgrößten Kostenblock aus. Innerhalb der Laktationsgruppen war bei beiden Rassen trotz steigender Nutzungsdauern der höheren Leistungsgruppen im Vergleich zu den Durchschnittstieren ein Anstieg der Bestandesergänzungskosten zu beobachten. Dies erklärt sich aus dem höheren Wert für Kalbinnen mit höherem genetischem Leistungspotenzial. Bei Betrachtung unterschiedlicher Laktationsgruppen zeigt sich, wie sich die zunehmende Nutzungsdauer langlebiger Tiere positiv auf die Bestandesergänzungskosten auswirkte. So betrugen diese zum Beispiel für die durchschnittlichen Holstein Friesiantiere, die nur eine Laktation abgeschlossen haben noch 978 €, während sie nach fünf Laktationsabschlüssen nur noch 247 € ausmachten, was einem Rückgang von nahezu 75 % entspricht (siehe Abbildung 11). Berechnungen von EVANS et al. (2006, 172 ff), HUFÉ (2003, 472), OVER (2006, 3), POSTLER (2002, 1) und TOZER und HEINRICHS (2001, 1840)

bestätigen das große Kostensenkungspotenzial erhöhter Nutzungsdauern und somit verminderter Remontierungsraten.

Die Tierarztkosten wurden, wie in Kapitel 4.3.8 dargestellt, mit Hilfe einer Exponentialfunktion in Abhängigkeit von der Milchleistung geschätzt. Dies führte dazu, dass die jährlichen Tierarztkosten innerhalb der Laktationsgruppen bei höheren Milchleistungen zunahmten (siehe Abbildung 10).

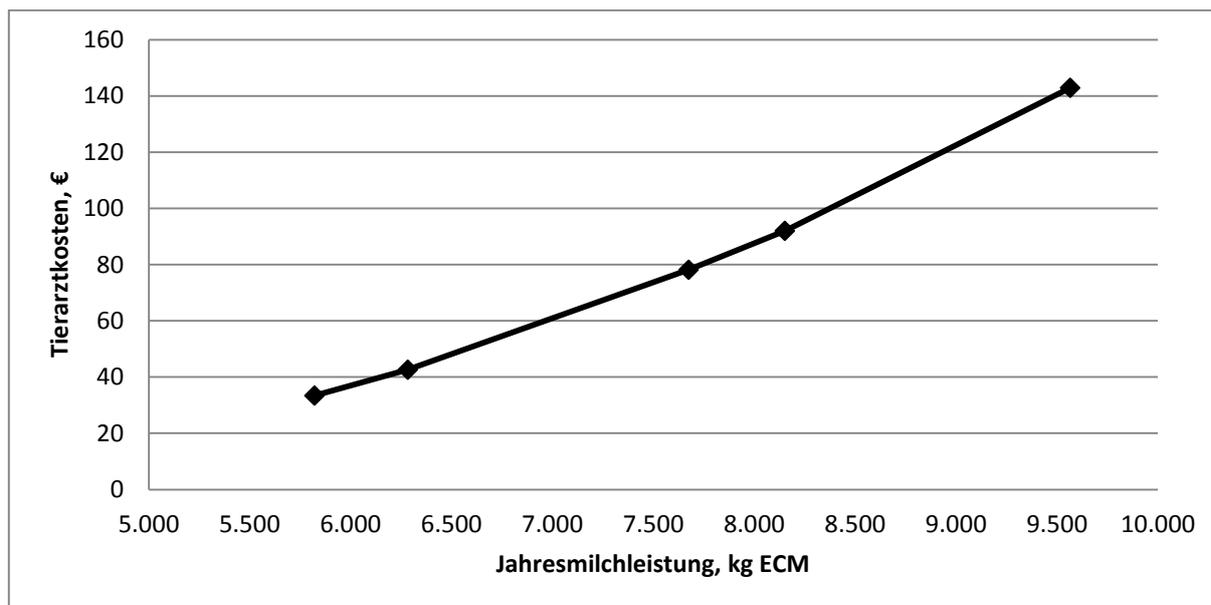


Abb. 10: Leistungsabhängige Tierarztkosten der Fleckviehkühe mit drei Laktationsabschlüssen in € pro Kuh und Jahr.

In der Literatur wird dieses Thema kontrovers diskutiert. In Untersuchungen von GRÖHN et al. (1995, 1996 ff) konnte, bis auf Mastitis, bei keinem Krankheitsbild eine Zunahme der Häufigkeit des Auftretens mit steigender Milchleistung festgestellt werden. FLEISCHER et al. (2001, 2025 ff) hingegen zeigten in einer umfangreichen Studie an deutschen Holstein Friesiankühen, dass eine Vielzahl von Krankheitsbildern wie Mastitis, Milchfieber, Ketose, Labmagenverlagerung, Eierstockzysten und Klauenerkrankungen mit steigender Milchleistung zunahmten. Auch Auswertungen von HUNGER (2000, s.p.), PFEFFERLI (2000, s.p.) und STOCKINGER (2000, s.p.) ergaben höhere jährliche Tierarztkosten mit zunehmender Milchleistung. Zwischen den Laktationsgruppen waren bei ähnlichem Milchleistungsniveau kaum Unterschiede in den jährlichen Tierarztkosten festzustellen (siehe Abbildung 11). Dies resultiert aus dem Ausklammern des Alters bzw. der Laktationszahl im Schätzmodell (siehe Kapitel 4.3.8).

Die Besamungskosten betragen im Schnitt der Durchschnittskühe aller Laktationsgruppen 43,3 €/Jahr bei Fleckvieh bzw. 46,1 €/Jahr bei Holstein Friesian. Der Unterschied erklärt sich einerseits aus dem höheren Besamungsindex der Holstein Friesiantiere und andererseits aus dem höheren Spermapreisniveau dieser Rasse. Innerhalb der Laktationsgruppen nahmen die jährlichen Besamungskosten mit steigender Milchleistung zu. Was auf den Einsatz teurerer Vererber bei Hochleistungstieren zurück zu führen ist. Die Zunahme vom Durchschnitt auf die besten 50 Tiere einer Laktationsgruppe beträgt im Mittel über alle Gruppen 3,9 € bei Fleckvieh bzw. 12,3 € bei Holstein Friesian. Auch hier spiegelt sich das höhere Preisniveau des Holstein Friesianspermas wider. Vergleicht man die Laktationsgruppen untereinander so stiegen die jährlichen Besamungskosten, trotz leicht sinkendem jährlichen Kälberanfalls, mit zunehmender Laktationszahl, am Anfang stärker, später nur noch schwach, an (siehe Abbildung 11). Dies resultiert aus der Annahme, dass die erste Besamung noch vom Vorbesitzer der Kalbin bezahlt wurde. Mit zunehmender Laktationszahl wird dieser Effekt aber vermindert.

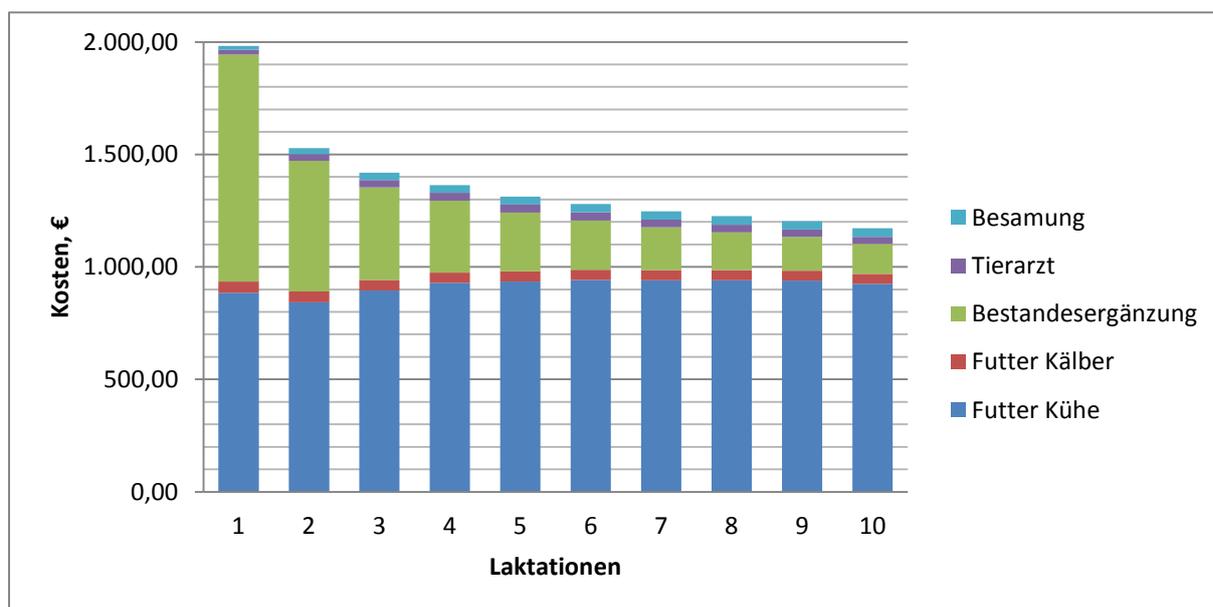


Abb. 11: Ausgewählte Kosten der Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen der Rasse Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.

Die jährlichen Gebäudekosten betragen im Mittel der Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen 392 € bei Fleckvieh und 396 € bei Holstein Friesian. Obwohl die Holstein Friesiantiere im Schnitt einen geringeren Kälberanfall pro Jahr aufwiesen und dadurch weniger Kälberstandplatzkosten verursachten, glich ihr höherer Futtermittelverzehr und die somit höheren Lagerkosten dies wieder aus. RÄTZER (1998, 80 ff) ermittelte ebenfalls höhere Gebäudekosten pro Tier für Holstein Friesian im

Vergleich zu Fleckvieh. Innerhalb der Laktationsgruppen nahmen die Gebäudekosten zu. Dies ist auch hier den durch den höheren Futtermittelverzehr steigenden Lagerkosten zuzuschreiben, die den tendenziell niedrigeren Bedarf an Kälberstandplätzen ausglich. Zwischen den Laktationsgruppen gab es bei ähnlicher Milchleistung nur minimale Unterschiede in den Gebäudekosten.

Zusammenfassend sind die Summen ausgewählter Kosten der beiden Rassen für alle Leistungsgruppen, alle (Durchschnittstiere), die besten 5.000, die besten 1.000 usw., über alle Laktationen in den Abbildungen 12 und 13 veranschaulicht. Betrachtet man die Kosten pro Kuh so wird deutlich, dass diese innerhalb aller Laktationsgruppen mit zunehmender Milchleistung stiegen. Dies wurde auch in den Auswertungen von GAHLEITNER (2009, 62 ff) und STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 37 ff) dokumentiert. Für beide Rassen wurde deutlich, dass ein höheres Leistungsniveau mit steigenden Kosten verbunden war. Auch wenn je nach Rasse und Leistungsniveau die Jahresmilchleistung bis zur 3. bis 4. Laktation, beim Durchschnitt der Fleckviehkühe sogar bis zur 5. Laktation zunahm, wird ersichtlich, dass bei allen Leistungsgruppen die Kosten mit steigender Nutzungsdauer kontinuierlich sanken. Vergleichbare Ergebnisse wurden bereits bei OVER (2006, 4) und STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 39) beschrieben. Auch die Differenz zwischen den Leistungsgruppen wurde mit steigender Nutzungsdauer immer geringer, was durch die sich annähernde Jahresmilchleistung erklärt werden kann.

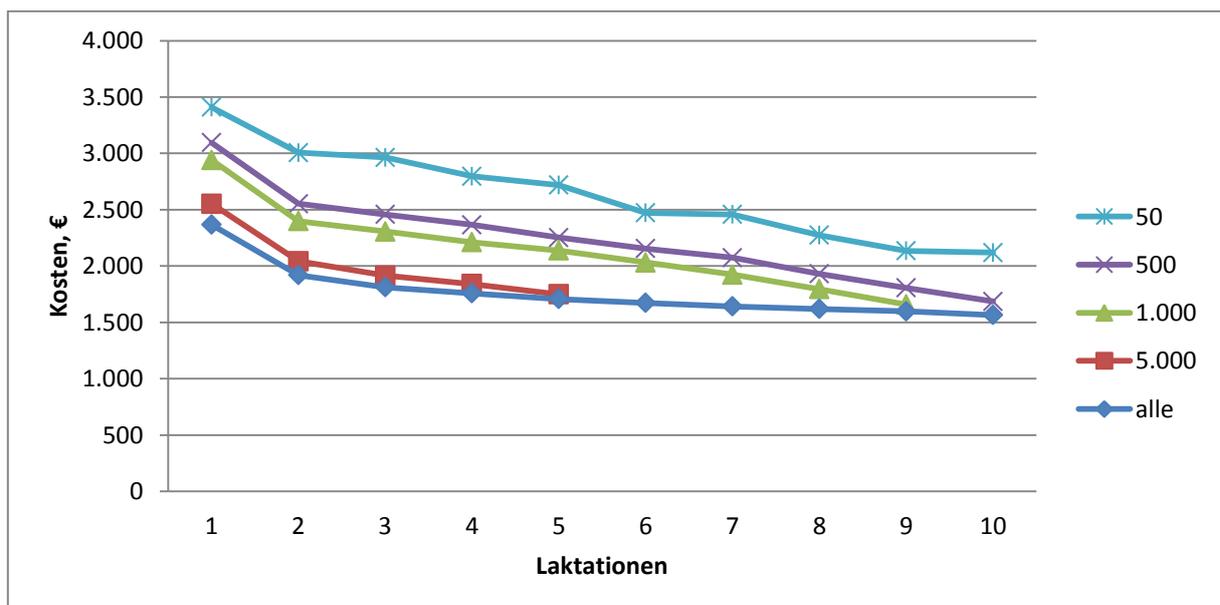


Abb. 12: Summe ausgewählter Kosten aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.

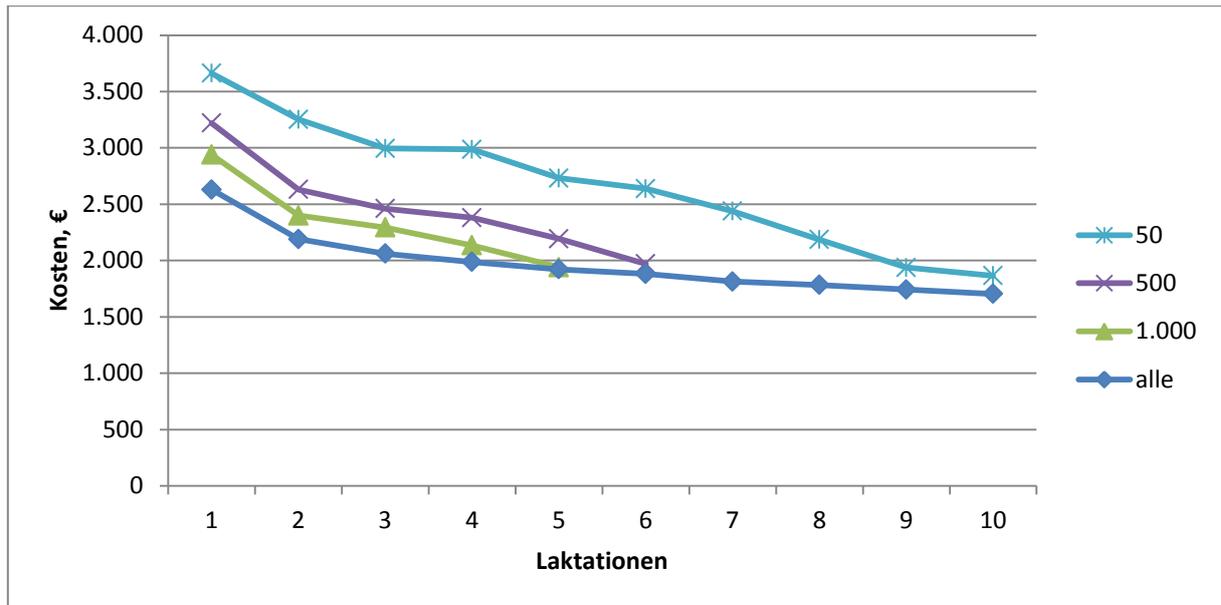


Abb. 13: Summe ausgewählter Kosten aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.

5.3 Leistungen

In den Tabellen 24 und 25 sind die Leistungen (Erlöse) beider Rassen aufgeführt. Es wird zwischen Milcherlös, Erlös aus dem Verkauf männlicher und weiblicher Kälber und Altkuherlös differenziert.

Der Milcherlös machte, wie in Abbildung 14 ersichtlich, innerhalb der betrachteten Leistungen den größten Block aus. Er betrug im Mittel der Durchschnittskühe aller Laktationsgruppen 2.143 € bei Fleckvieh und 2.570 € bei Holstein Friesian. Die besten 50 Tiere aller Laktationsgruppen hingegen erlösten im Mittel 3.424 € bei Fleckvieh und 3.451 € bei Holstein Friesian. Besonders bei Betrachtung der Durchschnittstiere wird das höhere Leistungsniveau der Rasse Holstein Friesian ersichtlich. Bei den besten 50 Tieren beider Rassen war der Rassenunterschied deutlich geringer, was darauf hindeuten könnte, dass unter Bio – Bedingungen die Holstein Friesiantiere ihr Leistungsmaximum nicht voll ausschöpfen konnten. Ein weiterer Grund für die geringe Differenz der besten 50 Tiere liegt im erzielten Milchpreis. Dieser lag bei Holstein mit 39,9 Cent rund 1,5 Cent unter dem von Fleckvieh. Dies ist vor allem durch die niedrigeren Milchinhaltsstoffe der Rasse Holstein Friesian zu erklären (ZUCHTDATA, 2010, 11).

Tab. 24: Leistungen für Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Milch	männl. Kälber	weibl. Kälber	Altkuh	Summe
n	n	kg ECM	kg ECM	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.
1	8.083	7.212	5.102	1.880	195	222	494	2.792
1	5.000	8.100	5.785	2.160	194	243	499	3.097
1	1.000	9.848	7.062	2.684	192	283	501	3.660
1	500	10.383	7.489	2.862	191	295	504	3.852
1	50	12.583	8.505	3.267	195	351	473	4.286
2	7.026	13.857	5.558	2.077	183	223	300	2.782
2	5.000	15.093	6.094	2.295	184	240	302	3.020
2	1.000	18.409	7.416	2.842	180	278	301	3.601
2	500	19.796	7.923	3.050	181	294	299	3.824
2	50	23.966	9.228	3.583	181	337	288	4.388
3	6.592	20.688	5.822	2.189	179	225	215	2.808
3	5.000	22.243	6.284	2.377	179	239	216	3.011
3	1.000	27.254	7.676	2.949	179	282	215	3.626
3	500	28.948	8.153	3.146	179	298	215	3.838
3	50	33.837	9.567	3.720	179	344	216	4.460
4	6.241	27.402	5.953	2.244	177	226	167	2.814
4	5.000	28.971	6.309	2.390	177	237	168	2.971
4	1.000	35.311	7.663	2.947	176	278	167	3.568
4	500	37.534	8.150	3.145	174	291	167	3.778
4	50	45.833	9.559	3.735	162	314	161	4.372
5	5.575	33.755	5.984	2.258	176	226	136	2.795
5	5.000	34.837	6.185	2.339	176	232	136	2.883
5	1.000	42.731	7.586	2.918	174	274	136	3.501
5	500	45.237	8.015	3.094	173	287	136	3.690
5	50	53.868	9.462	3.679	171	329	135	4.313
6	4.363	40.001	5.976	2.256	174	224	114	2.769
6	1.000	49.402	7.351	2.823	172	264	114	3.373
6	500	52.456	7.789	3.004	172	277	114	3.566
6	50	59.910	8.882	3.467	170	305	114	4.055
7	3.134	45.769	5.924	2.235	174	222	98	2.729
7	1.000	54.700	7.095	2.715	173	256	98	3.243
7	500	58.289	7.550	2.906	173	270	98	3.446
7	50	68.009	8.878	3.451	173	311	99	4.034
8	1.959	51.504	5.899	2.225	173	220	86	2.704
8	1.000	57.891	6.651	2.532	174	243	86	3.035
8	500	62.001	7.121	2.727	173	257	86	3.244
8	50	72.624	8.286	3.208	171	290	86	3.755
9	1.228	56.738	5.816	2.192	173	216	76	2.657
9	1.000	59.650	6.130	2.321	173	226	76	2.796
9	500	65.823	6.737	2.570	172	244	76	3.062
9	50	78.805	7.941	3.069	170	277	75	3.591
10	775	62.734	5.753	2.168	172	213	67	2.620
10	500	68.483	6.284	2.385	171	228	67	2.852
10	50	86.572	7.904	3.056	168	272	66	3.563

Tab. 25: Leistungen für Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Milch	männl. Kälber	weibl. Kälber	Altkuh	Summe
n	n	kg ECM	kg ECM	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.	€/J.
1	2.008	9.150	6.460	2.402	60	240	390	3.091
1	1.000	10.679	7.382	2.780	58	267	382	3.487
1	500	11.646	8.020	3.040	58	291	380	3.770
1	50	14.686	9.471	3.654	54	316	356	4.379
2	1.924	17.567	6.887	2.577	57	247	235	3.116
2	1.000	20.319	7.857	2.973	56	275	232	3.536
2	500	22.344	8.585	3.271	56	300	230	3.858
2	50	26.753	10.026	3.880	57	352	225	4.513
3	1.731	25.905	7.030	2.640	55	247	167	3.109
3	1.000	29.224	7.843	2.973	54	269	165	3.462
3	500	32.202	8.499	3.243	54	287	163	3.747
3	50	40.230	9.928	3.838	51	321	152	4.362
4	1.427	33.715	7.064	2.655	54	245	130	3.084
4	1.000	36.658	7.633	2.887	54	260	129	3.329
4	500	40.386	8.371	3.188	54	282	128	3.652
4	50	48.498	10.098	3.895	54	338	129	4.417
5	1.015	41.408	7.033	2.642	54	244	105	3.045
5	1.000	41.582	7.063	2.655	54	245	105	3.058
5	500	47.078	7.915	3.003	53	268	103	3.429
5	50	57.084	9.558	3.682	54	317	103	4.155
6	646	48.971	6.990	2.627	53	240	87	3.008
6	500	51.934	7.393	2.792	53	251	87	3.183
6	50	67.024	9.260	3.563	52	301	85	4.000
7	399	54.986	6.790	2.548	53	234	75	2.910
7	50	71.165	8.820	3.370	53	293	75	3.792
8	217	62.180	6.807	2.550	53	234	66	2.903
8	50	76.449	8.161	3.109	52	270	64	3.495
9	121	68.033	6.657	2.499	53	230	59	2.841
9	50	76.569	7.411	2.819	52	248	58	3.178
10	76	76.134	6.613	2.481	52	224	51	2.807
10	50	82.497	7.156	2.700	52	239	51	3.041

Zwischen den Laktationsgruppen folgte der Milcherlös der biologisch vorgegebenen Milchleistungskurve, stieg zum Beispiel bei den Durchschnittstieren der Rasse Fleckvieh bis zur 5. Laktation an und ging danach wieder leicht zurück. Allerdings sank der Milcherlös erst nach zehn Laktationen wieder annähernd auf das Niveau der Tiere mit nur zwei Laktationsabschlüssen (siehe Abbildung 14).

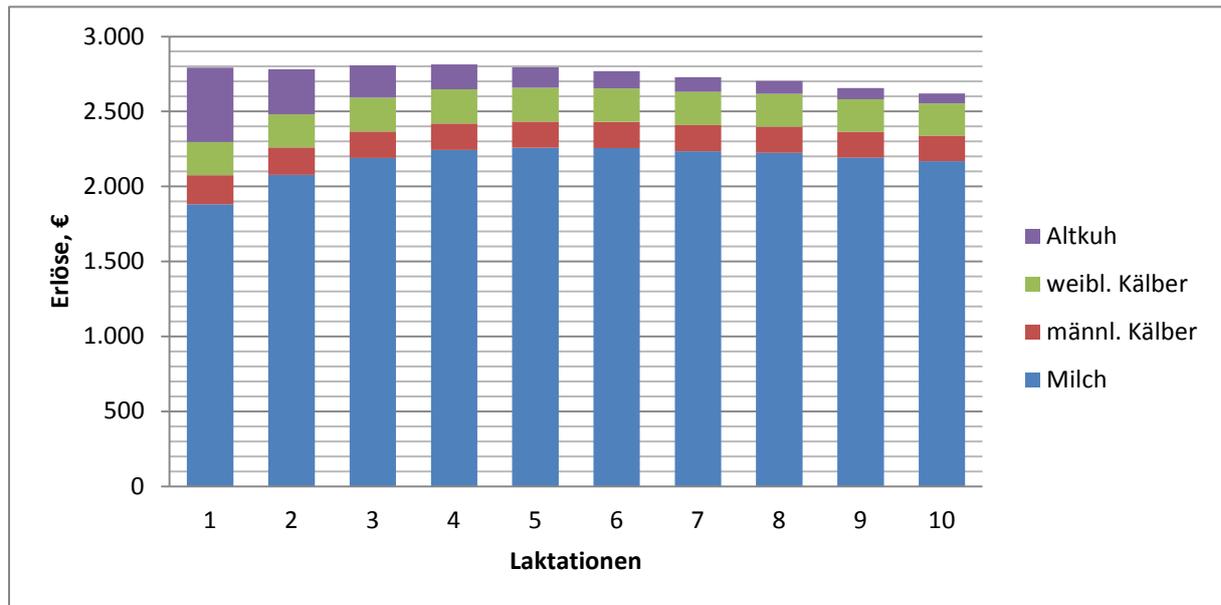


Abb. 14: Erlöse der Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen der Rassen Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.

Außerdem kann festgehalten werden, dass weniger die Laktationsleistung und viel mehr die Jahresmilchleistung und somit auch die Zwischenkalbezeit den jährlichen Milcherlös bestimmten. Ähnliche Ergebnisse wurden auch von OVER (2006, 4) und STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 40) beschrieben.

Wie in Abbildung 14 ersichtlich machten die Kälbererlöse den zweitgrößten Anteil der Leistungen aus. Bei den männlichen Kälbern bestanden zwischen den Rassen große Preis- und somit Erlösunterschiede. Während bei Fleckvieh die Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen im Mittel 128,4 € pro Kuh und Jahr aus dem Verkauf der männlichen Kälber erlösten, lagen die durchschnittlichen Holstein Friesian Tiere aller Laktationsgruppen mit 55,9 € deutlich darunter. Dies basiert auf dem geringeren Wert der männlichen Holstein Friesiankälber, was durch deren geringere Mastleistung zu erklären ist. Innerhalb sowie zwischen den Laktationsgruppen einer Rasse gab es nur geringfügige Unterschiede welche auf den leicht zurückgehenden jährlichen Kälberanfall zurückgeführt werden können. Bei den weiblichen Zuchtkälbern stieg der Erlös innerhalb der Laktationsgruppen mit höherem Milchleistungsniveau. Die Durchschnittstiere aller Laktationsklassen erlösten im Schnitt 224 € pro Kuh und Jahr bei Fleckvieh und 243 € bei Holstein Friesian, während die besten 50 Tiere aller Laktationsgruppen auf 313 € und 300 € bei Fleckvieh bzw. Holstein Friesian kamen. Zwischen den Laktationsgruppen bestanden bei ähnlicher Milchleistung bei den weiblichen Kälbern nur geringe Unterschiede, die ebenfalls durch den leicht rückläufigen Kälberanfall pro Jahr bedingt waren. Auch

GAHLEITNER (2009, 53 ff), RÄTZER (1998, 72) und STOCKINGER (2002, 2) beschrieben ähnliche Ergebnisse und den Vorteil zu Gunsten der Rasse Fleckvieh bei den jährlichen Kälbererlösen.

Die Altkuherlöse gingen mit zunehmender Nutzungsdauer zurück, da pro Jahr weniger Kühe ausgeschieden wurden (STEINWIDDER und GREIMEL, 1999, 40). Sie verhielten sich also gegenläufig zu den Bestandesergänzungskosten. Während sie nach der ersten Laktation im Mittel noch 494 € bei Fleckvieh bzw. 377 € bei Holstein Friesian ausmachten, betrug der durchschnittliche Erlös nach der 5. Laktation nur noch 136 € bei Fleckvieh und 104 € bei Holstein Friesian. Insgesamt lag das Niveau bei Fleckvieh stets über dem der Holstein Friesiantiere, was sich durch das höhere Schlachtgewicht, die bessere Ausschachtung und den höheren Schlachtpreis des Fleckviehs erklärt. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von GAHLEITNER (2009, 53 ff), RÄTZER (1998, 72) und STOCKINGER (2002, 2).

Zusammenfassend sind in den Abbildungen 15 und 16 die Summen der Erlöse der Leistungsgruppen beider Rassen über alle Laktationen dargestellt. Bei beiden Rassen wird ersichtlich, dass der zusätzliche Milcherlös bis zum Erreichen des biologischen Leistungsmaximums nach drei bis vier Laktationen meist durch den Rückgang des Altkuherlöses ausgeglichen wurde. Die Gesamterlöse stagnierten daher bis zu diesem Punkt annähernd. Nach Überschreiten des Leistungsmaximums gingen die Gesamterlöse beider Rassen stetig zurück. Berechnungen von STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 40) ergaben leicht steigende Gesamterlöse bis zur 5. Laktation. Weiters wird ersichtlich, dass ein höheres Milchleistungsniveau auch in höheren Gesamterlösen resultierte, was den Schluss zulässt, dass die Milchleistung den bei weitem größten Einfluss auf die Höhe der Erlöse des Milchkuhhaltung hat (GREIMEL, 2000, 179; JASTER, 2004, 449).

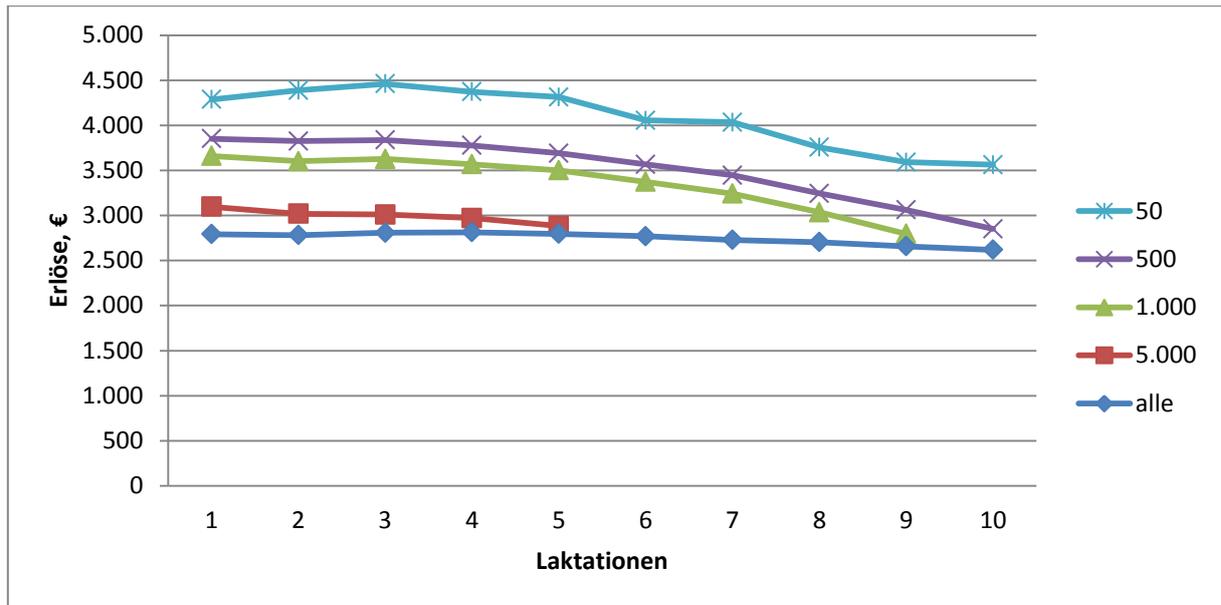


Abb. 15: Summe der Erlöse aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.

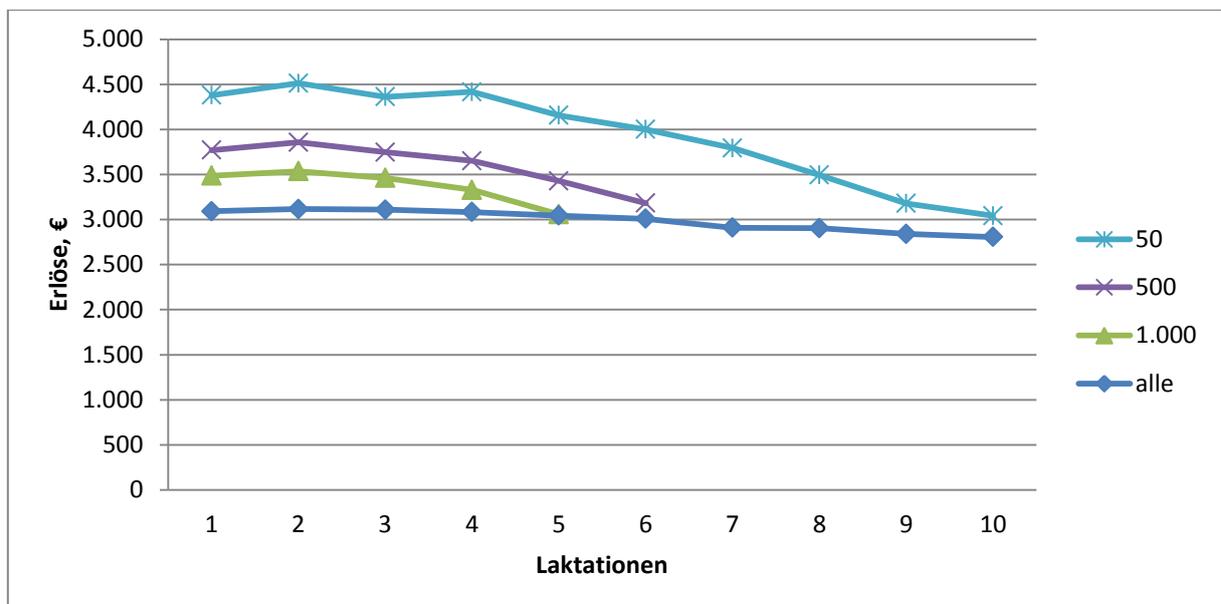


Abb. 16: Summe der Erlöse aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.

5.4 Gewinn

Nachfolgend werden die Ergebnisse der beiden Betriebsbeispiele dargestellt und diskutiert. Während in Kapitel 5.2 nur ausgewählte Kosten dargestellt und besprochen wurden, sind nun alle, in Kapitel 4.4 angeführten, Kostenpositionen, also auch die Faktorkosten, berücksichtigt. Weiters wurden auch die, in Kapitel 4.3.14 beschriebenen, Förderungen und Subventionen, wie in Kapitel 4.4 dargestellt, miteinbezogen. Für die Kalkulation und Interpretation der Ergebnisse auf Betriebsebene wurde davon ausgegangen, dass die jeweiligen Kuhgruppen jeweils

den Durchschnitt der am Betrieb stehenden Herde darstellen. Es ist allerdings bei der Interpretation der Resultate stets darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Ergebnisse der Durchschnittstiere der jeweiligen Laktationsgruppe eine bei weitem höhere Aussagekraft besitzen, da sie den Schnitt der Population der vergangenen zehn Jahre repräsentieren. Hingegen haben die Ergebnisse der höheren Leistungsklassen nur bedingte Aussagekraft, da es sich dabei um die jeweiligen Spitzentiere der vergangenen zehn Jahre handelt.

5.4.1 Betrieb mit 150.000 kg Quote

In den Tabellen 26 und 27 sind die ermittelten Gewinne pro Betrieb bzw. pro Kuh und Jahr für beide Rassen dargestellt. Weiters wird auch die notwendige Anzahl an Kühen und die bewirtschaftete Grundfläche ausgewiesen.

Die für die Erfüllung der 150.000 kg Quote notwendige Anzahl an Kühen sank mit zunehmender Jahremilchleistung pro Tier. Somit mussten für die Produktion von 150.000 kg Milch pro Jahr im Mittel über die Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen 29,0 Fleckvieh- bzw. 23,7 Holstein Friesiankühe gehalten werden, während es bei den besten 50 nur 18,1 Fleckvieh- bzw. 17,6 Holstein Friesiankühe waren. Ähnlich verhielt es sich bei der bewirtschafteten Grundfläche. Im Mittel aller Durchschnittstiere mussten 22,2 ha bei Fleckvieh bzw. 17,9 ha bei Holstein Friesian bewirtschaftet werden. Die besten 50 Tiere bei Fleckvieh benötigten hingegen nur 12,3 ha Futterfläche, bei Holstein Friesian waren es 12,0 ha. Da bei höheren Leistungen weniger Tiere am Betrieb gehalten wurden, benötigten diese weniger bewirtschaftete Fläche. Hinzu kommt, dass die Rationen der Hochleistungstiere einen geringeren Grünlandanteil und dadurch einen geringeren Flächenbedarf aufwiesen. Somit ergab sich ein Vorteil in den Faktorkosten für Boden zu Gunsten der Hochleistungstiere. Betrachtet man den Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh so wird deutlich, dass bei beiden Rassen Kühe die nach nur eine Standardlaktation abschlossen, unabhängig von deren Milchleistung, keinen Gewinn erwirtschafteten. Auch mit dem Durchschnitt der Tiere mit zwei Laktationsabschlüssen konnte bei beiden Rassen noch kein Gewinn erzielt werden. Erst die besten 5.000 Tiere bei Fleckvieh bzw. die besten 1.000 Tiere bei Holstein Friesian, die zwei Standardlaktationen abschlossen, wiesen einen positiven kalkulatorischen Gewinn auf Betriebs- und Einzelkuhebene auf.

Tab. 26: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 150.000 kg Quote für Fleckvieh in € pro Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Kühe pro Betrieb	Fläche pro Betrieb	Gewinn pro Betrieb	Gewinn pro Kuh
n	n	kg ECM	kg ECM	n	ha	€/J.	€/J.
1	8.083	7.212	5.102	32,9	21,5	-17.161	-522
1	5.000	8.100	5.785	28,6	18,3	-12.089	-423
1	1.000	9.848	7.062	23,0	14,2	-6.531	-284
1	500	10.383	7.489	21,6	12,8	-5.584	-259
1	50	12.583	8.505	19,0	10,5	-3.164	-167
2	7.026	13.857	5.558	29,9	23,5	-2.732	-91
2	5.000	15.093	6.094	27,0	21,1	192	7
2	1.000	18.409	7.416	21,8	15,7	4.205	193
2	500	19.796	7.923	20,3	14,6	5.018	247
2	50	23.966	9.228	17,2	11,3	5.506	320
3	6.592	20.688	5.822	28,4	22,5	995	35
3	5.000	22.243	6.284	26,1	20,6	3.168	121
3	1.000	27.254	7.676	21,0	15,4	6.387	304
3	500	28.948	8.153	19,7	13,9	6.916	351
3	50	33.837	9.567	16,7	11,3	7.128	427
4	6.241	27.402	5.953	27,7	22,0	2.543	92
4	5.000	28.971	6.309	26,0	20,6	4.052	156
4	1.000	35.311	7.663	21,0	15,5	7.182	342
4	500	37.534	8.150	19,8	13,9	7.587	384
4	50	45.833	9.559	16,7	10,9	8.435	506
5	5.575	33.755	5.984	27,4	22,0	3.369	123
5	5.000	34.837	6.185	26,5	21,2	4.301	162
5	1.000	42.731	7.586	21,2	15,7	7.417	350
5	500	45.237	8.015	19,9	14,6	8.227	412
5	50	53.868	9.462	17,0	11,1	9.007	530
6	4.363	40.001	5.976	27,4	21,9	3.557	130
6	1.000	49.402	7.351	21,8	16,3	7.307	335
6	500	52.456	7.789	20,5	15,0	8.032	392
6	50	59.910	8.882	17,6	12,5	9.324	529
7	3.134	45.769	5.924	27,7	22,1	3.399	123
7	1.000	54.700	7.095	22,8	17,6	7.299	321
7	500	58.289	7.550	21,2	15,7	7.651	361
7	50	68.009	8.878	17,7	12,6	9.298	524
8	1.959	51.504	5.899	27,8	22,2	3.361	121
8	1.000	57.891	6.651	24,4	19,3	6.214	255
8	500	62.001	7.121	22,6	17,0	7.080	313
8	50	72.624	8.286	19,1	13,5	8.508	446
9	1.228	56.738	5.816	28,1	22,5	2.766	98
9	1.000	59.650	6.130	26,6	21,2	4.439	167
9	500	65.823	6.737	24,0	18,7	6.401	267
9	50	78.805	7.941	20,0	14,7	8.626	432
10	775	62.734	5.753	28,4	22,7	2.679	94
10	500	68.483	6.284	25,8	20,5	4.932	191
10	50	86.572	7.904	20,0	14,7	8.384	419

Tab. 27: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 150.000 kg Quote für Holstein Friesian in € pro Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Kühe pro Betrieb	Fläche pro Betrieb	Gewinn pro Betrieb	Gewinn pro Kuh
n	n	kg ECM	kg ECM	n	ha	€/J.	€/J.
1	2.008	9.150	6.460	25,2	17,5	-13.308	-529
1	1.000	10.679	7.382	21,7	13,8	-10.254	-472
1	500	11.646	8.020	19,8	12,0	-9.714	-490
1	50	14.686	9.471	16,3	9,4	-6.045	-370
2	1.924	17.567	6.887	23,6	19,2	-1.718	-73
2	1.000	20.319	7.857	20,4	15,5	2.203	108
2	500	22.344	8.585	18,5	13,4	3.261	176
2	50	26.753	10.026	15,4	10,2	2.464	160
3	1.731	25.905	7.030	23,1	18,0	1.051	46
3	1.000	29.224	7.843	20,4	15,5	2.888	141
3	500	32.202	8.499	18,7	13,4	4.427	237
3	50	40.230	9.928	15,7	10,0	4.281	273
4	1.427	33.715	7.064	22,9	17,2	1.966	86
4	1.000	36.658	7.633	21,0	15,5	3.504	167
4	500	40.386	8.371	19,0	13,3	4.243	224
4	50	48.498	10.098	15,4	10,1	5.044	329
5	1.015	41.408	7.033	23,0	17,2	2.603	113
5	1.000	41.582	7.063	22,9	17,1	2.466	108
5	500	47.078	7.915	20,1	14,2	4.001	199
5	50	57.084	9.558	16,1	11,2	5.449	338
6	646	48.971	6.990	23,1	17,2	2.715	118
6	500	51.934	7.393	21,7	16,1	4.146	191
6	50	67.024	9.260	17,0	11,5	4.905	288
7	399	54.986	6.790	23,8	18,5	2.251	95
7	50	71.165	8.820	17,8	12,0	5.153	290
8	217	62.180	6.807	23,8	18,6	2.809	118
8	50	76.449	8.161	19,2	13,5	5.055	263
9	121	68.033	6.657	24,0	18,9	2.365	99
9	50	76.569	7.411	20,9	15,5	4.435	212
10	76	76.134	6.613	24,3	18,8	2.543	105
10	50	82.497	7.156	22,2	16,3	3.530	159

Auch HARMS (2007, 5 f) wies darauf hin, dass der Zeitpunkt des Eintritts in die Gewinnzone, neben den Verfahrens-, Investitions- und Kalbinnenkosten, ganz wesentlich von der Höhe der Milchleistung der Kalbin beeinflusst wird.

Es kam bei zunehmender Milchleistung zwar zu Grenzgewinnen, allerdings fiel diese Steigerung nicht linear aus. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen von JASTER (2004, 451) der ebenfalls sinkende Grenzgewinne pro Tonne Milch bei einer Milchleistungssteigerung von 6.000 auf 11.000 kg errechnete. Eine Besonderheit stellten allerdings die besten 50 Tiere mit zwei Laktationsabschlüssen

der Rasse Holstein Friesian dar, bei denen es im Vergleich zu den besten 50 Tieren sogar zu einem Grenzverlust kam. Grund dafür waren zum einen die hohen Kosten für Bestandesergänzung dieser extrem kurzlebigen Tiere und zum anderen die unverhältnismäßig hohen Futterkosten, deren Zustandekommen bereits in Kapitel 5.2 behandelt wurde. Dies lässt darauf schließen, dass unter den unterstellten Modellbedingungen eine Milchleistungssteigerung auf 10.000 kg bei kurzlebigen Tieren ökonomisch nicht sinnvoll erscheint (siehe Abbildung 19).

Vergleicht man jedoch Tiere unterschiedlicher Laktationsgruppen miteinander so wird deutlich, dass der Gewinn pro Kuh innerhalb einer Leistungsgruppe mit zunehmender Nutzungsdauer stieg. Wie in Abbildung 17 veranschaulicht wird erreichten bei Fleckvieh sowohl die Durchschnitts- als auch die besten 50 Kühe erst nach sechs abgeschlossenen Laktationen den höchsten Gewinn pro Jahr, obwohl sie ihre maximale Jahresmilchleistung bereits nach fünf bzw. drei Laktationen erbrachten. Auch der Durchschnitt der Holstein Friesiantiere wies erst nach sechs Laktationen sein Gewinnmaximum auf, während die besten 50 Kühe dieser Rasse nach bereits fünf Laktationsabschlüssen den höchsten Gewinn erwirtschafteten, obwohl auch hier die Jahreshöchstleistungen bereits in der vierten Laktationen erreicht wurden.

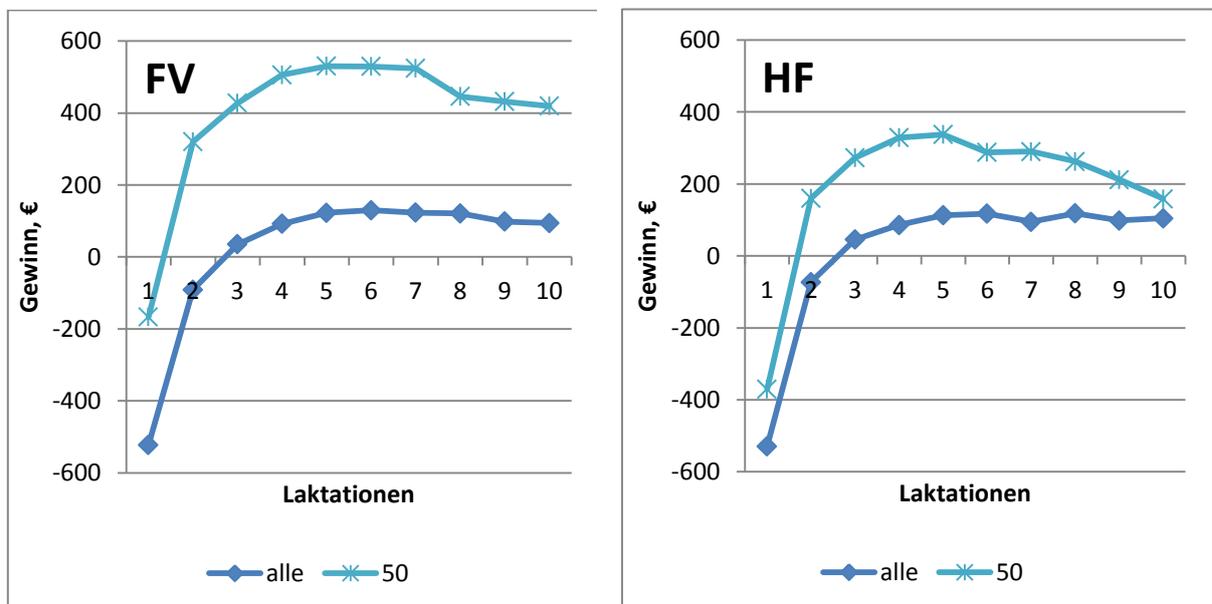


Abb. 17: Gewinn pro Kuh der Durchschnitts- bzw. der besten 50 Tiere über alle Laktationen für Fleckvieh und Holstein Friesian bei 150.000 kg Quote in € pro Jahr.

Bei den Durchschnittstieren beider Rassen wird zusätzlich deutlich, dass auch nach überschreiten des Gewinnmaximums der Gewinn auf hohem Niveau stagnierte bzw.

bis zur 10. Laktation nur leicht zurückging, sodass sich Tiere mit zehn Laktationsabschlüssen noch immer auf dem Gewinnniveau der Tiere der gleichen Leistungsgruppe mit nur 4 Laktationsabschlüssen bewegten. Bei den besten 50 Tieren beider Rassen kam es nach der 7. bzw. 5. Laktation zu einem starken Gewinnrückgang, da wie in den Tabellen 26 und 27 ersichtlich, auch die Milchleistung stark zurück ging. Auch STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 42) konnten in ihren Berechnungen eine Gewinnzunahme bis in die 6. Laktation nachweisen. OVER (2006, 4) berechnete sogar bis in die 8. Laktation steigende Deckungsbeiträge pro Kuh und Jahr, während HARMS (2007, 7 f) den maximalen Nutzen für deutsche Holsteins in der vierten Laktation und danach einen leichten Rückgang mit zunehmender Nutzungsdauer ermittelte. RENKEMA et al. (1978, 15) errechneten, dass eine Erhöhung der Nutzungsdauer von 3,3 auf 5,3 den Gewinn um 20% steigert.

In den Abbildungen 18 und 19 sind die Gewinne pro Betrieb für unterschiedliche Leistungs- und Laktationsgruppen beider Rassen dargestellt. Wie bereits angesprochen wird deutlich, dass ein steigendes Leistungsniveau auch zu höheren Gewinnen pro Jahr führte. Es wird auch hier wiederum der mit zunehmender Milchleistung sinkende Grenzgewinn ersichtlich bzw. wird veranschaulicht, dass Leistungssteigerungen bei niedriger Nutzungsdauer weniger rentabel waren, als bei langlebigeren Tieren (vergleiche Kurven für zwei und vier Laktationen bei Holstein Friesian). Die Gewinnkurven der einzelnen Laktationen verliefen weitgehend parallel, wobei das Niveau mit zunehmender Laktationszahl zunahm. Bei beiden Rassen wird also deutlich, dass eine längere Nutzungsdauer bei allen Leistungsklassen zu höheren Gewinnen pro Jahr führte bzw. dass ein hoher Betriebsgewinn nur durch entsprechend hohe Nutzungsdauern erzielt werden konnte, da die Kurven mit steigender Milchleistung stark abflachten.

Wird nun unter den betrachteten Modellbedingungen bei Fleckvieh z.B. ein jährlicher Betriebsgewinn von 4.000 € angestrebt, so lässt sich dieser, wie in Abbildung 18 ersichtlich, durch mehrere Strategien erreichen. Bei kurzlebigen Tieren, die im Schnitt nur zwei Laktationen abschließen ist hierzu eine Jahresmilchleistung von rund 7.300 kg ECM nötig. Bei einer Steigerung der mittleren Nutzungsdauer auf drei Laktationen kann der gleiche Gewinn bereits bei ca. 6.650 kg ECM Jahresmilchleistung erwirtschaftet werden. Bei einer weiteren Verbesserung der

Nutzungsdauer auf vier und fünf Laktationen genügen hierfür 6.400 bzw. 6.150 kg ECM pro Jahr.

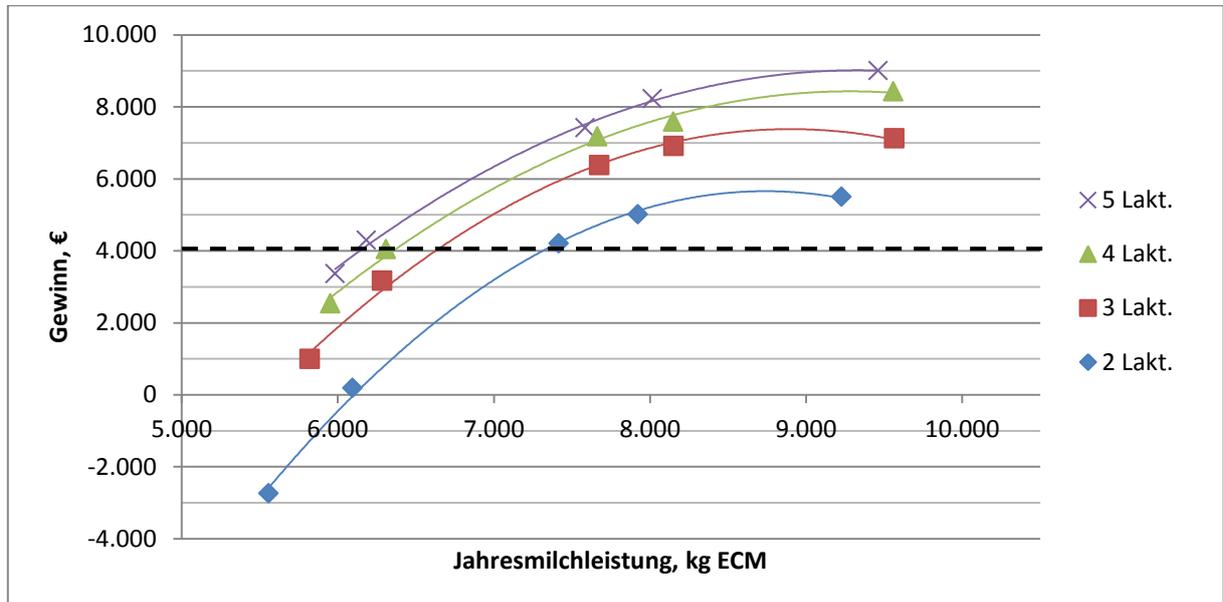


Abb. 18: Gewinn pro Betrieb bei 150.000 kg Quote für Fleckvieh abhängig von Jahresmilchleistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.

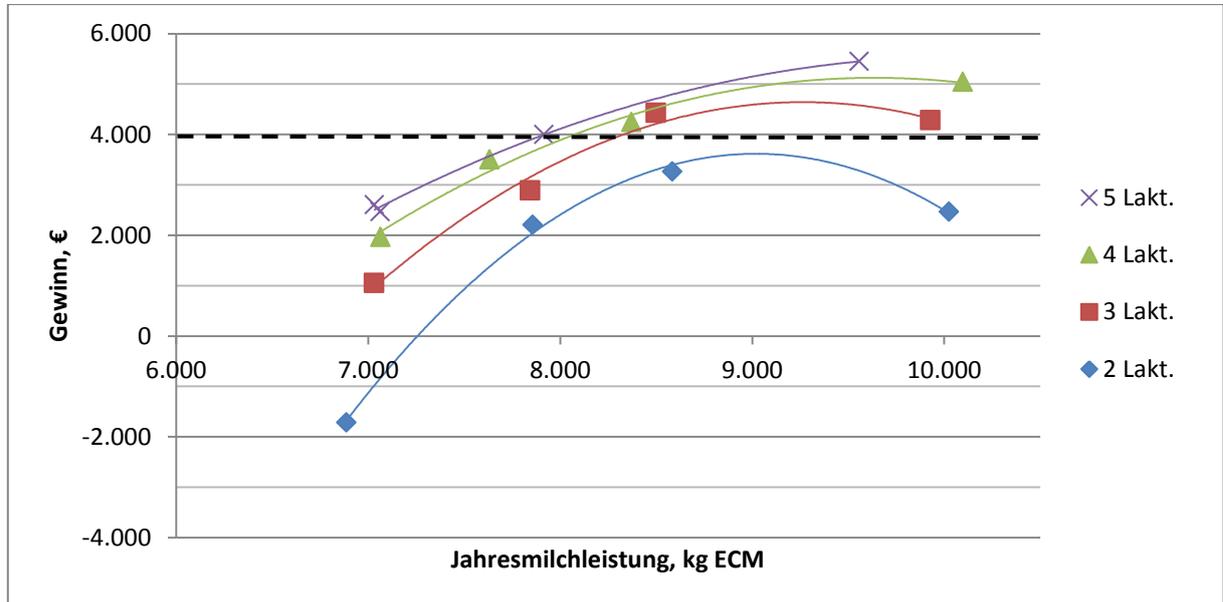


Abb. 19: Gewinn pro Betrieb bei 150.000 kg Quote für Holstein Friesian abhängig von Jahresmilchleistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.

Legt man das gleiche Gewinnziel auf Holstein Friesian um, so wird deutlich, dass dieses bei einer Nutzungsdauer von nur zwei Laktationen, unabhängig vom Leistungsniveau, unter den betrachteten Modellbedingungen nicht erreicht werden kann. Erst eine Nutzungsdauer von drei Laktationen ermöglicht, bei einer

Jahresmilchleistung je Kuh von etwa 8.350 kg ECM, 4.000 € Betriebsgewinn pro Jahr. Kann die Nutzungsdauer auf vier bzw. fünf Laktationen gesteigert werden, so genügen bereits ca. 8.100 bzw. 7.900 kg ECM pro Jahr für die Erreichung des Betriebsziels.

STEINWIDDER und GREIMEL (1999, 41 f) beschrieben einen Rückgang der notwendigen Jahresmilchleistung bei steigender Nutzungsdauer unter Begrenzung der Milchliefermenge, sowie sinkende Grenzgewinne mit zunehmender Milchleistung. Auch HARMS (2007, 10) errechnete ein mit steigender Nutzungsdauer abnehmendes notwendiges Milchleistungsniveau zur Erreichung der Gewinnschwelle.

5.4.2 Betrieb mit 25 Kühen

In den Tabellen 28 und 29 sind die ermittelten Gewinne pro Betrieb bzw. pro Kuh und Jahr für beide Rassen dargestellt. Weiters werden auch die benötigte Milchquote und die bewirtschaftete Grundfläche ausgewiesen.

Die benötigte Quote schwankte je nach Leistungsniveau und nahm mit steigender Jahresmilchleistung der Kuhgruppen zu. So benötigten die Durchschnittstiere bei Fleckvieh im Mittel 129.734 kg und bei Holstein Friesian 158.753 kg. Durch die höheren Milchleistungen brauchten die besten 50 Tiere jedoch mit 208.188 kg bei Fleckvieh und 216.383 kg bei Holstein Friesian deutlich mehr Milchquote, was in höheren Faktorkosten resultierte. Auch der Flächenbedarf sank trotz konstanter Kuhanzahl mit steigender Milchleistung, was, wie bereits in Kapitel 5.4.1 beschrieben, auf den geringeren Flächenbedarf von Hochleistungstieren zurück zu führen ist. So mussten für Durchschnittstiere bei Fleckvieh im Mittel 19,2 ha und für die besten 50 17,3 ha bewirtschaftet werden. Bei Holstein Friesian waren im Schnitt 19,0 ha und im Falle des Leistungsniveaus der besten 50 Tiere 16,9 ha notwendig. Betrachtet man den Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh so wird auch in diesem Szenario ersichtlich, dass Tiere mit nur einem Laktationsabschluss beider Rassen, unabhängig von deren Leistungsniveau, keinen Gewinn erwirtschafteten. Erst nach zwei Laktationsabschlüssen waren die besten 5.000 bei Fleckvieh bzw. 1.000 bei Holstein Friesian in der Lage einen positiven Gewinn zu erzielen.

Tab. 28: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 25 Kühen für Fleckvieh in € pro Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Milchquote pro Betrieb	Fläche pro Betrieb	Gewinn pro Betrieb	Gewinn pro Kuh
n	n	kg ECM	kg ECM	kg	ha	€/J.	€/J.
1	8.083	7.212	5.102	114.136	16,3	-12.867	-515
1	5.000	8.100	5.785	131.095	16,0	-10.522	-421
1	1.000	9.848	7.062	162.962	15,5	-7.328	-293
1	500	10.383	7.489	173.899	14,8	-6.801	-272
1	50	12.583	8.505	197.693	13,9	-4.703	-188
2	7.026	13.857	5.558	125.354	19,6	-2.190	-88
2	5.000	15.093	6.094	138.647	19,5	156	6
2	1.000	18.409	7.416	172.225	18,1	4.516	181
2	500	19.796	7.923	184.777	18,0	5.760	230
2	50	23.966	9.228	217.855	16,5	7.289	292
3	6.592	20.688	5.822	132.241	19,9	911	36
3	5.000	22.243	6.284	143.477	19,7	2.966	119
3	1.000	27.254	7.676	178.715	18,4	7.240	290
3	500	28.948	8.153	190.573	17,7	8.315	333
3	50	33.837	9.567	224.789	16,9	9.914	397
4	6.241	27.402	5.953	135.583	19,9	2.304	92
4	5.000	28.971	6.309	144.494	19,9	3.831	153
4	1.000	35.311	7.663	178.570	18,4	8.182	327
4	500	37.534	8.150	189.752	17,5	9.133	365
4	50	45.833	9.559	224.866	16,4	11.876	475
5	5.575	33.755	5.984	136.636	20,0	3.064	123
5	5.000	34.837	6.185	141.581	20,0	4.012	160
5	1.000	42.731	7.586	177.097	18,5	8.403	336
5	500	45.237	8.015	187.976	18,3	9.861	394
5	50	53.868	9.462	220.800	16,4	12.525	501
6	4.363	40.001	5.976	136.788	20,0	3.238	130
6	1.000	49.402	7.351	171.812	18,6	8.060	322
6	500	52.456	7.789	183.162	18,4	9.401	376
6	50	59.910	8.882	212.833	17,7	12.565	503
7	3.134	45.769	5.924	135.534	20,0	3.077	123
7	1.000	54.700	7.095	164.729	19,4	7.768	311
7	500	58.289	7.550	176.828	18,5	8.667	347
7	50	68.009	8.878	211.301	17,7	12.447	498
8	1.959	51.504	5.899	135.024	20,0	3.035	121
8	1.000	57.891	6.651	153.644	19,8	6.214	249
8	500	62.001	7.121	165.858	18,8	7.571	303
8	50	72.624	8.286	196.635	17,7	10.629	425
9	1.228	56.738	5.816	133.259	20,0	2.483	99
9	1.000	59.650	6.130	141.079	19,9	4.132	165
9	500	65.823	6.737	156.340	19,5	6.497	260
9	50	78.805	7.941	187.623	18,4	10.343	414
10	775	62.734	5.753	131.937	20,0	2.393	96
10	500	68.483	6.284	145.257	19,8	4.697	188
10	50	86.572	7.904	187.489	18,4	10.035	401

Tab. 29: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 25 Kühen für Holstein Friesian in € pro Jahr.

abg. Lakt.	Kühe	Lebensleistung	Milch/Jahr	Milchquote pro Betrieb	Fläche pro Betrieb	Gewinn pro Betrieb	Gewinn pro Kuh
n	n	kg ECM	kg ECM	kg	ha	€/J.	€/J.
1	2.008	9.150	6.460	149.068	17,4	-13.223	-529
1	1.000	10.679	7.382	172.766	15,9	-11.994	-480
1	500	11.646	8.020	189.224	15,2	-12.569	-503
1	50	14.686	9.471	229.448	14,4	-9.879	-395
2	1.924	17.567	6.887	158.787	20,3	-1.892	-76
2	1.000	20.319	7.857	183.635	19,0	2.426	97
2	500	22.344	8.585	202.481	18,0	3.982	159
2	50	26.753	10.026	243.917	16,6	3.261	130
3	1.731	25.905	7.030	162.513	19,6	1.036	41
3	1.000	29.224	7.843	183.611	19,0	3.265	131
3	500	32.202	8.499	200.948	18,0	5.524	221
3	50	40.230	9.928	239.126	16,0	6.116	245
4	1.427	33.715	7.064	163.778	18,8	2.033	81
4	1.000	36.658	7.633	178.341	18,4	3.938	158
4	500	40.386	8.371	197.600	17,6	5.208	208
4	50	48.498	10.098	244.299	16,4	7.465	299
5	1.015	41.408	7.033	163.127	18,7	2.722	109
5	1.000	41.582	7.063	164.056	18,7	2.581	103
5	500	47.078	7.915	186.533	17,6	4.682	187
5	50	57.084	9.558	232.381	17,3	7.787	311
6	646	48.971	6.990	162.524	18,7	2.838	114
6	500	51.934	7.393	172.962	18,6	4.594	184
6	50	67.024	9.260	220.243	16,9	6.643	266
7	399	54.986	6.790	157.887	19,5	2.302	92
7	50	71.165	8.820	211.213	17,0	6.768	271
8	217	62.180	6.807	157.824	19,5	2.889	116
8	50	76.449	8.161	195.013	17,5	6.211	248
9	121	68.033	6.657	156.364	19,7	2.410	96
9	50	76.569	7.411	179.478	18,5	5.069	203
10	76	76.134	6.613	154.309	19,3	2.577	103
10	50	82.497	7.156	168.718	18,3	3.817	153

Wie in Kapitel 5.4.1 wurde wiederum der abnehmende Grenzgewinn pro Kuh mit zunehmender Milchleistung bzw. der negative Grenzgewinn der besten 50 Holstein Friesiankühe mit zwei Laktationsabschlüssen deutlich (siehe Abbildung 21). Die Werte des Gewinns pro Kuh unterschieden sich insgesamt nur minimal von denen im Szenario mit 150.000 kg Quote errechneten. Diese Abweichung resultierte aus der nach Tieranzahl gestaffelten Höhe der Tierprämien (siehe Kapitel 4.3.14). Durch die Fixierung auf 25 Kuhstandplätze ergaben sich allerdings teils deutliche Unterschiede des Gewinns auf Betriebsebene (vergleiche Tabellen 26 und 27 bzw. 28 und 29). Die Gewinnfunktionen wurden im Vergleich zum Szenario mit 150.000 kg Quote linearer,

da es mit steigender Milchleistung nicht zu einer Reduktion der Kuhanzahl kam. Dies resultierte z.B. im deutlich höheren Betriebsgewinn der jeweils besten 50 Tiere im Vergleich zum Szenario mit 150.000 kg Quote. Daraus kann abgeleitet werden, dass im Fall knapper Kuhplätze eine Leistungssteigerung pro Kuh und somit pro knappen Kuhplatz zu höheren Grenzgewinnen führt, als bei knapper Milchquote. Eine Ausnahme bildeten hierbei wieder die besten 50 Tiere bei Holstein Friesian mit zwei Laktationsabschlüssen, da diese negative Grenzgewinne aufwiesen. Nach JASTER (2004, 452) ist eine Quotenaufstockung bei konstanter Kuhanzahl und steigender Milchleistung dann sinnvoll, wenn der Grenzgewinn die Grenzkosten der Milchquote auszugleichen vermag.

In den Abbildungen 20 und 21 sind die Gewinne pro Betrieb für unterschiedliche Leistungs- und Laktationsgruppen beider Rassen dargestellt. Auch in diesem Szenario führte ein höheres Leistungsniveau zu steigenden Betriebsgewinnen pro Jahr. Weiters wird ersichtlich, dass die Gewinnfunktionen bei langlebigeren Tieren steiler wurden bzw. bei steigender Milchleistung weniger stark abflachten als im Vergleichsszenario. Ebenfalls führte eine Steigerung der Nutzungsdauer über alle Leistungsklassen zu einem höheren Niveau der Gewinnfunktionen. Der Hauptunterschied zu den Abbildungen 18 und 19 besteht neben der absoluten Gewinnhöhe im bereits angesprochenen lineareren Verlauf der Gewinnkurven.

Soll nun im Fall knapper Kuhplätze derselbe jährliche Betriebsgewinn von 4.000 € mit Fleckvieh erwirtschaftet werden so wird in Abbildung 20, wie bereits in Kapitel 5.4.1 beschrieben, ersichtlich, dass dies mit unterschiedlichen Betriebsstrategien realisiert werden kann. Kurzlebige Tiere mit zwei Laktationsabschlüssen benötigen hierfür eine Jahresmilchleistung von ca. 7.200 kg ECM. Tiere mit drei, vier bzw. fünf Laktationsabschlüssen müssen für denselben jährlichen Gewinn ca. 6.600, 6.400 bzw. 6.200 kg ECM im Jahr leisten.

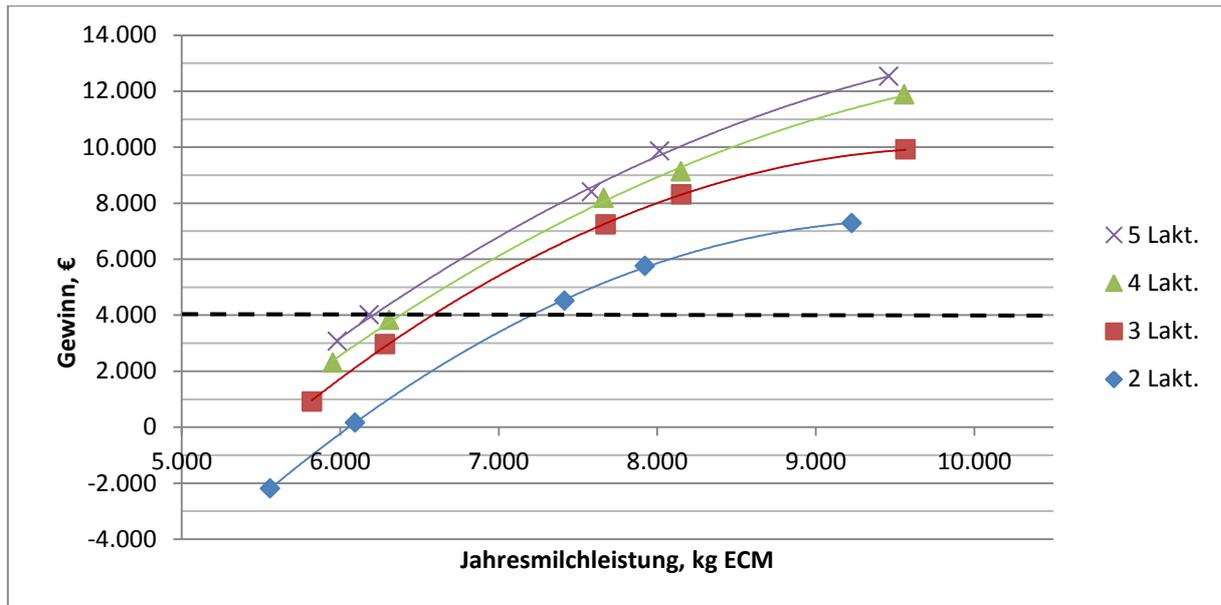


Abb. 20: Gewinn pro Betrieb bei 25 Kühen für Fleckvieh abhängig von Jahresmilchleistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.

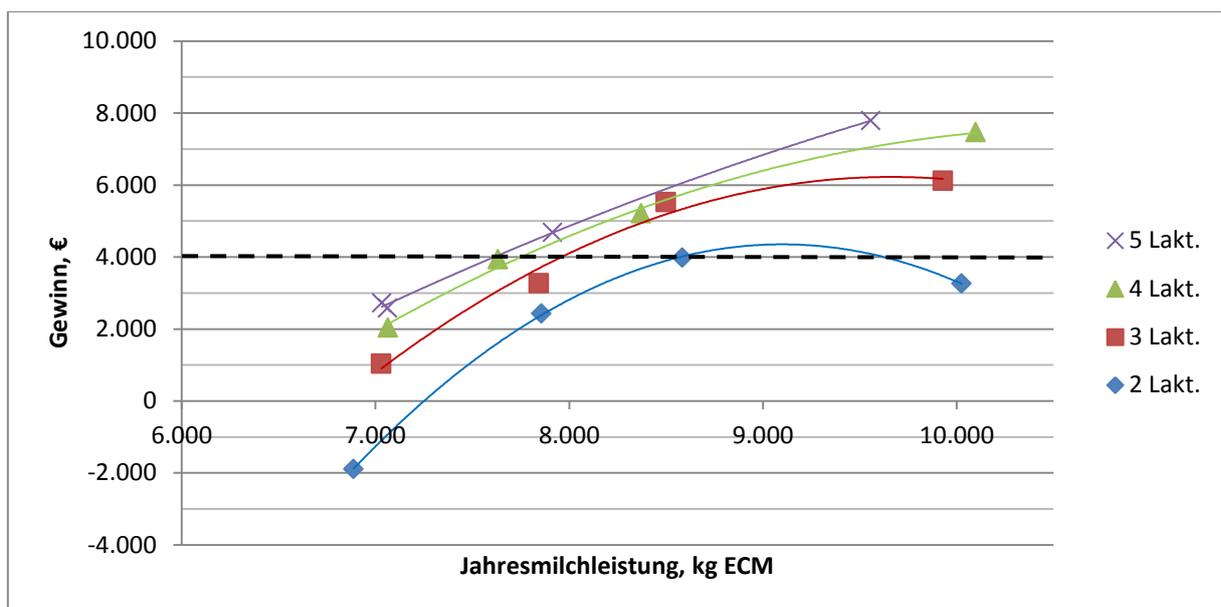


Abb. 21: Gewinn pro Betrieb bei 25 Kühen für Holstein Friesian abhängig von Jahresmilchleistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.

Legt man nun, wie in Kapitel 5.4.1 bereits geschehen, dasselbe Gewinnziel auf die Rasse Holstein Friesian um, so wird auch hier deutlich, dass mit steigender Nutzungsdauer die notwendige Jahresmilchleistung zur Erwirtschaftung des identen Betriebsgewinns abnehmen kann. Im Fall von zwei Laktationsabschlüssen müssen die Tiere etwa 8.600 kg ECM pro Jahr leisten. Kann die Nutzungsdauer auf drei, vier bzw. fünf Laktationen gesteigert werden, dann genügen für das idente Betriebsergebnis ca. 8.000 kg, 7.550 kg bzw. 7.650 kg Jahresmilchleistung.

5.5 Sensitivitätsanalysen

In den Abbildungen 22 und 23 sind die in den Sensitivitätsanalysen errechneten Ergebnisse für beide Betriebsszenarien jeweils anhand einer Rasse abgebildet (die Ergebnisse für die jeweils andere Rasse befinden sich im Anhang) Es wird, wie schon zuvor in den Kapiteln 5.4.1 und 5.4.2 der Gewinn pro Betrieb für die Laktationsgruppen zwei bis fünf dargestellt. Wie in Kapitel 4.6 beschrieben wurden fünf Situationen analysiert und deren Ergebnisse zum besseren Vergleich innerhalb der Abbildungen auf identer Skalierung dargestellt. Dies erschwert zwar die Unterscheidung zwischen den Laktationsgruppen, der Fokus soll allerdings primär auf die generellen Auswirkungen der Marktszenarien und nicht auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Laktationsgruppen gerichtet werden.

Die Ist – Situation (IST) wurde für die jeweilige Betriebssituation und Rasse aus den Kapiteln 5.4.1 und 5.4.2 übernommen und zum Vergleich mit den Ergebnissen der Sensitivitätsanalysen gemeinsam dargestellt.

Stellt man die IST den Ergebnissen des Quotenwegfalls (- Quote) gegenüber, so fällt auf, dass dies bei beiden Betriebsszenarien zu einer Verschiebung der Gewinnfunktionen nach oben führte. Bei Fixierung der Liefermenge auf 150.000 kg verschoben sich die Gewinnfunktionen parallel nach oben, was durch den Wegfall der, für alle Gruppen gleich hohen, Faktorkosten für die Milchquote erklärt werden kann. Im Szenario mit 25 Kuhplätzen nahm zusätzlich zur Erhöhung des Gewinnniveaus auch die Steigung der Gewinnkurven zu. Das heißt, die Differenz zwischen Durchschnittstieren und den besten 50 jeder Laktationsgruppe wurde größer. Dies ergibt sich aus den verschiedenen hohen Quotenkosten für die Leistungsgruppen und legt nahe, dass ein Wegfall der Quote hohe Milchleistungen pro Tier begünstigt. Auch GAHLEITNER (2009, 70) beschrieb einen Vorteil zu Gunsten der Hochleistungstiere bei Wegfall der Quotenregelung, da bei diesen, im Vergleich zu leistungsschwächeren Tieren, verhältnismäßig mehr Quotenkosten wegfallen können.

Auch schwankende Kraftfutterpreise (KF +20 und KF -20) wirkten sich in beiden Betriebsmodellen wesentlich auf das Betriebsergebnis aus. Bei Erhöhung der Kraftfutterkosten um 20 % (KF +20) sank das Gewinnniveau beider Betriebsmodelle deutlich. Zusätzlich wird der im Vergleich zur IST flachere Verlauf der Kurven ersichtlich. Hohe Kraftfutterpreise verringerten den durch die

Milchleistungssteigerung angestrebten Grenzgewinn und machten diese somit weniger rentabel. Dies traf das Betriebsmodell mit fixer Kuhanzahl stärker als jenes mit konstanter Quote, da ersteres stärker auf eine hohe Milchleistung pro Kuhstandplatz angewiesen ist. Um 20 % sinkende Kraftfutterpreise (KF -20) wirkten sich entgegengesetzt aus. Das Gewinnniveau und auch die Steigung der Gewinnfunktionen nahmen zu, der Kraftfuttereinsatz wurde rentabler, der Grenzgewinn der Leistungssteigerung nahm zu. Diese Entwicklung war ebenfalls für den Betrieb mit 25 Kühen aus oben genanntem Grund stärker wirksam. GAHLEITNER (2009, 70) betrachtete die Auswirkungen um +/- 10 % schwankender Kraftfutterpreise und beobachtete ebenfalls die größten Auswirkungen bei Kühen der höchsten Leistungskategorien. MARSTON et al. (2011, 3193 ff) errechneten wirtschaftliche Vorteile für grundfutterreiche Ganzmischrationen bei steigenden Kraftfutterpreisen, sowie für kraftfutterreiche Ganzmischrationen bei sinkenden Kraftfutterkosten.

Schließlich wurden die Einflüsse schwankender Milchpreise untersucht. Eine Zunahme des Milchpreises um 20 % (Milch +20) steigerte das Gewinnniveau beider Betriebsmodelle. Bei fixer Milchliefermenge kam es zu einer Parallelverschiebung der Gewinnfunktionen während bei Konstanthaltung der Kuhanzahl zusätzlich die Steigung der Kurven zunahm. Sank Milchpreis jedoch um 20 % (Milch -20) so führte dies zu entgegengesetzten Ergebnissen. Während die Gewinnfunktionen bei fixer Quote parallel nach unten verschoben wurden, kommt es bei fixer Kuhanzahl zusätzlich zu einer starken Abflachung der Kurven, was sogar zu negativen Grenzgewinnen der besten 50 Tiere der jeweiligen Gruppen führte. GAHLEITNER (2009, 68 ff) errechnete ebenfalls Vorteile leistungsstarker Tiere bei steigenden Milchpreisen bzw. abnehmende Grenzgewinne für Leistungssteigerung bei sinkenden Milchpreisen. Vergleichbare Auswirkungen sich ändernder Milchpreise auf den betriebswirtschaftlichen Erfolg wurden auch von BERTELSMEIER et al. (2004, 68 ff) beschrieben.

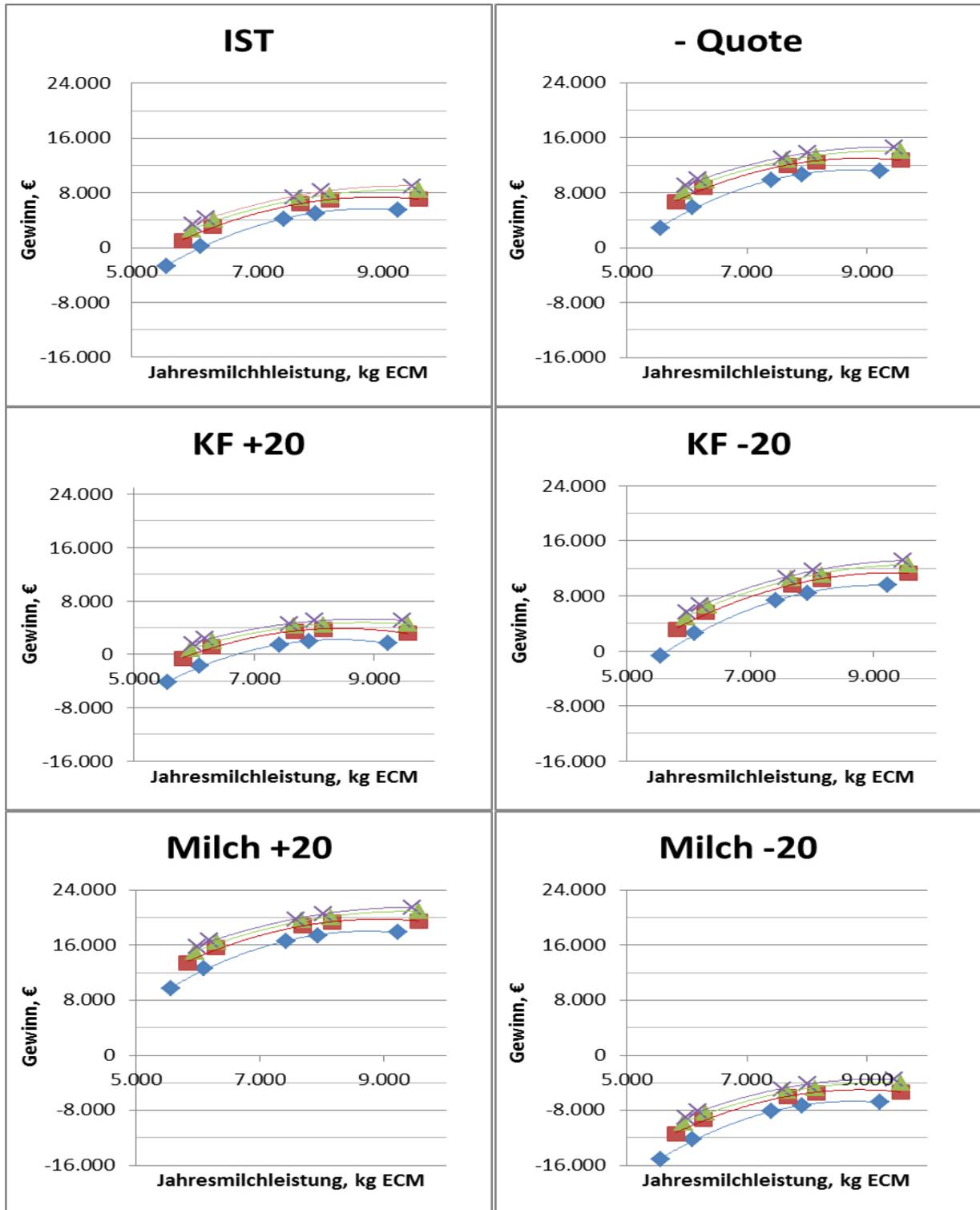


Abb. 22: Gewinn pro Betrieb unter unterschiedlichen Marktbedingungen bei 150.000 kg Quote und Fleckvieh in € pro Jahr.

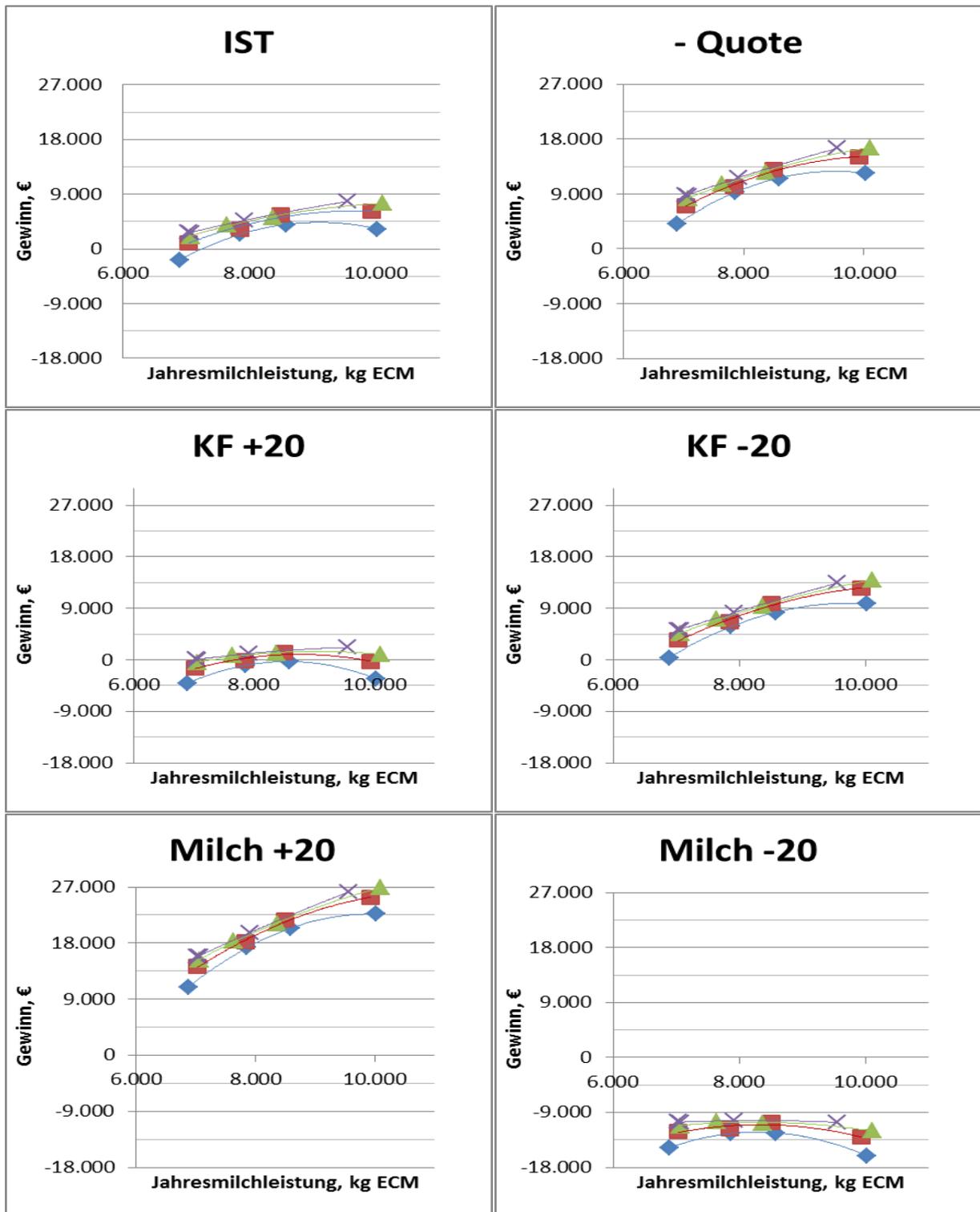


Abb. 23: Gewinn pro Betrieb unter unterschiedlichen Marktbedingungen bei 25 Kühen und Holstein Friesian in € pro Jahr.

Aus den berechneten Varianten geht hervor, dass die verschiedenen Szenarien unterschiedlichste Effekte auf die Grenzgewinne einer Milchleistungssteigerung, jedoch kaum auf die einer verlängerten Nutzungsdauer haben. Es wird in den

Abbildungen 22 und 23 deutlich, dass unabhängig vom Marktszenario eine Erhöhung der Nutzungsdauer bei allen Leistungsgruppen zu höheren Betriebsgewinnen führte. Dies gewinnt vor allem in Szenarien mit sehr flachen Gewinnfunktionen und somit niedrigen Grenzgewinnen für Milchleistungssteigerung erheblich an Bedeutung. In der Realität wird allerdings immer eine Mischung der betrachteten Szenarien eintreten, wodurch sich die Effekte gegenseitig aufheben bzw. verstärken können. Einige in Zukunft mögliche, gemischte Szenarien wurden von KEMPEN (2011, 29 ff) beschrieben.

6 Schlussfolgerungen

Der ökonomische Erfolg der Milchviehhaltung ergibt sich aus der Differenz von monetärem In- und Output.

Auf der Inputseite stellen die Futter- und Bestandesergänzungskosten die größten Kostenfaktoren dar. Die Futterkosten sind auf Betriebsebene nur schwer zu beeinflussen. Ihre Höhe hängt wesentlich von der Milchleistung ab bzw. nimmt mit steigender Milchleistung exponentiell zu. Die Bestandesergänzungskosten wiederum können über eine Verlängerung der Nutzungsdauer stetig gesenkt werden. Die Verlängerung der Nutzungsdauer führt außerdem zu einer fortlaufenden Verringerung der Gesamtkosten. Die Höhe des monetären Outputs wird vornehmlich von der Milchleistung beeinflusst und steigt bei zunehmender Nutzungsdauer nur bis zu dem Punkt an, ab dem die sinkenden Altkuherlöse nicht mehr von der Milchleistungssteigerung ausgeglichen werden können.

Die vorliegenden Daten zeigen, dass bei Fleckvieh 50 bei Holstein Friesian 60 % aller Kühe in den ersten drei Laktationen abgingen. Die Auswertungen ergaben allerdings, dass, unabhängig vom Milchleistungsniveau, die Gewinne pro Kuh erst nach fünf bis sechs Laktationen ihr Maximum erreichten. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht muss es also das Ziel sein, durch eine Verbesserung der Nutzungsdauer dieses Gewinnmaximum auszunutzen.

Die ermittelten Ergebnisse machen deutlich, dass sich sowohl über eine Optimierung der Milchleistung als auch der Nutzungsdauer hohe Gewinne pro Kuh bzw. pro Betrieb erwirtschaften lassen. Es zeigt sich, dass die Höhe der Milchleistung wesentlichen Einfluss auf den Gewinn der Milchviehhaltung hat. Allerdings führt auch eine Verlängerung der Nutzungsdauer zu höheren Gewinnen. Die Auswertungen veranschaulichen, dass bei einer Steigerung der Nutzungsdauer die Intensität der Produktion abnehmen kann, ohne den Gewinn pro Betrieb zu mindern. Kurzlebige Tiere müssen für dasselbe Gewinnziel höhere Milchleistungen erbringen als langlebigere Tiere. Um ökonomisch erfolgreich Milch zu produzieren werden also langlebige Tiere mit ausreichend hoher Milchleistung benötigt, was die höheren Grenzgewinne für die Milchleistungssteigerung der langlebigen Tiere bestätigen. Dies gilt sowohl für Betriebe mit fixer Lieferleistung als auch für solche mit

begrenzten Kuhplätzen. Allerdings ist für letztere Betriebssituation eine Steigerung der Milchleistung pro Kuhplatz mit höheren Grenzgewinnen verbunden.

Bei sich ändernden Marktbedingungen zeigt sich, dass speziell bei steigendem Preisdruck (sinkenden Milchpreise und steigende Kraffutterkosten) eine Gewinnsteigerung über die Erhöhung der Milchleistung immer schwieriger wird und somit die Verlängerung der Nutzungsdauer an ökonomischer Bedeutung gewinnt.

Eine nachhaltige Milchproduktion unter Bio – Bedingungen kann nur bei entsprechender Nutzungsdauer stattfinden. Niedrigere Produktionskosten und eine höhere Anzahl von Nachkommen sind weitere Vorteile langlebiger Tiere. Dies garantiert auch bei moderatem Leistungsniveau den wirtschaftlichen Erfolg. Somit kann speziell in alpinen Regionen die landwirtschaftliche Nutzung gewährleistet und auf übermäßige Zuflüsse an Betriebsmitteln von außen verzichtet werden.

7 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Lebensleistung von Milchkühen in der biologischen Landwirtschaft anhand einer Modellrechnung ökonomisch bewertet. In den letzten Jahrzehnten wurden die Milchleistungen pro Kuh deutlich gesteigert. Dies geschah allerdings teils zu Lasten der Fitnessmerkmale, was sowohl aus Sicht der Nachhaltigkeit als auch aus ökonomischer Sicht sehr bedenklich ist. Deshalb sollten diese Entwicklungen auf deren ökonomische Sinnhaftigkeit geprüft werden. Die Lebensleistung als Merkmal umfasst sowohl das Leistungsmerkmal Milchleistung pro Zeiteinheit als auch das Fitnessmerkmal Nutzungsdauer, wodurch sie eine große wirtschaftliche Bedeutung besitzt. Die ökonomische Bewertung geschah für zwei Betriebsstrategien bei Unterstellung unterschiedlicher Marktszenarien. Als Datengrundlage dienten ausgewählte Leistungs- und Fruchtbarkeitsdaten österreichischer Bio – Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian. Diese wurden nach abgeschlossenen Standardlaktationen und Leistungsgruppen gegliedert. Der Gewinn pro Jahr wurde im Zuge einer Vollkostenrechnung ermittelt. Auf der Kostenseite wurden Futter-, Bestandesergänzungs-, Besamungs-, Tierarzt-, Gebäude- und Faktorkosten berücksichtigt. Auf Seiten der Leistungen gingen Milch-, Altkuh- und Kälbererlöse sowie Förderungen und Subventionen in die Kalkulation mit ein. Die Ergebnisse zeigen, dass im Datensatz bereits 50 % der Fleckvieh- bzw. 60 % der Holstein Friesiantiere nach drei Laktationsabschlüssen ausschieden. Andererseits erreichten die Tiere je nach Rasse und Leistungsgruppe erst nach drei bis fünf Laktationen ihr Milchleistungsmaximum. Die Futter- und Bestandesergänzungskosten hatten die größten Anteile an den Gesamtkosten. Die Futterkosten stiegen mit zunehmender Milchleistung exponentiell an. Auch kurzlebige Tiere, mit nur einem Laktationsabschluss verursachten höhere Futterkosten. Tiere höherer Leistungsklassen zeigten durchwegs höhere Gesamtkosten, allerdings sanken diese, sowie die Bestandesergänzungskosten, bei allen Leistungsgruppen mit zunehmender Nutzungsdauer. Tierarzt- und Besamungskosten stiegen mit zunehmender Milchleistung, wiesen aber nur geringe Unterschiede zwischen den Laktationsgruppen auf. Auch Gebäude- und Faktorkosten wiesen nur geringe Unterschiede zwischen den Laktationsgruppen auf und hingen vornehmlich von der jeweiligen Jahresmilchleistung ab. Den überwiegenden Teil der monetären Leistungen machte der Milcherlös aus. Kälbererlöse hingen vor allem von der Zwischenkalbezeit und somit vom Kälberanfall

pro Jahr sowie, bei den weiblichen Zuchtkälbern, von der Milchleistung der Mutter ab. Die Altkuherlöse nahmen mit steigender Nutzungsdauer ab. Die Höhe der monetären Leistungen folgte vornehmlich den Jahresmilchleistungen. Die höheren Leistungsgruppen wiesen in Summe ein deutlich höheres monetäres Leistungsniveau als die Durchschnittstiere auf. Die Gewinnhöhe wird sowohl von der Milchleistung als auch von der Nutzungsdauer wesentlich beeinflusst. Höhere Milchleistungen führten innerhalb der Laktationsgruppen zu steigenden Gewinnen bzw. beeinflussten den Eintritt in die Gewinnzone. Allerdings konnten die Durchschnittstiere erst nach drei Laktationsabschlüssen einen positiven Gewinn erwirtschaften. Mit zunehmender Milchleistung zeigte sich außerdem ein sinkender Grenzgewinn. Auch eine Verlängerung der Nutzungsdauer führte zu höheren Gewinnen. Der Gewinn pro Kuh stieg je nach Milchleistungsniveau bis zur 5. bzw. 6. Laktation und ging danach nur leicht zurück. Wie die Ergebnisse zeigen, müssen langlebige Tiere für ein definiertes Gewinnziel weniger hohe Jahresmilchleistungen erbringen als kurzlebigere. Die angestellten Sensitivitätsanalysen ergaben, dass steigende Kosten bzw. sinkende Preise die Grenzgewinne der Milchleistungssteigerungen vermindern, wogegen sinkende Kosten bzw. steigende Preise positiv auf diese wirken. Die Verlängerung der Nutzungsdauer führte jedoch in allen Szenarien zu steigenden Gewinnen. Ein angestrebtes Gewinnziel kann sowohl über steigende Milchleistungen als auch über höhere Nutzungsdauern erreicht werden. Die Nutzungsdauer gewinnt vor allem bei steigendem Kosten- bzw. Preisdruck an Bedeutung.

8 Summary

The aim of this paper was the economic evaluation of lifetime performance of dairy cows in organic agriculture by applying a bio-economic model. During recent decades, milk yield per cow has increased significantly, leading to negative effects on fitness traits. This is not only questionable from a sustainability perspective, but equally from an economic point of view. Lifetime performance as a trait includes milk performance per unit of time as well as longevity. As a result, it is considered of high economic importance. The economic evaluation was done for two different business strategies and additionally for different market scenarios. Data from all Austrian organic Simmental and Holstein Friesian cows culled between the years 2000 and 2010 were grouped according to longevity (1, 2, 3...10 completed lactations), and within these lactation groups according to lifetime performance (average, best 5,000, 1,000, ...50 animals). Annual profit was calculated by applying full cost accounting. On the cost side, feed, replacement, veterinary care, insemination, building occupancy and factor costs were included in the model, and on the revenue side, milk, calves, culling revenues and subventions were applied. The results indicate that 50% of Simmental and 60% of Holstein Friesian cows do not complete more than three lactations, while the maximum milk yield was observed in the 5th and 3rd lactations in Simmental and Holstein Friesians, respectively. Feed and replacement costs make up the largest share of total costs. Feed costs increased exponentially with increasing milk yield. Heifers caused higher feed costs as well. Higher milk performance led to higher total costs. However, total costs – especially replacement costs – decreased with increasing longevity. Veterinary and insemination costs rose with increasing milk yield, but showed only little differences within lactation groups. Building occupancy and factor costs accounted for marginal differences when comparing lactation groups and these differences depended mainly on annual milk yield. Milk revenue accounted for the bulk of monetary benefits. Calf revenues depended primarily on the calving interval and, in the case of female calves, on maternal milk performance. Culling revenues declined with increasing longevity. As total revenues were influenced mainly by annual milk performance, higher performance classes showed significant higher overall revenues as compared to the average performers in the same lactation group. Consequently, profit was influenced by annual milk yield and longevity. Higher milk performance lead to higher profits within a lactation group, and weaning costs are amortised sooner, while average

performance groups generated positive profits after completing three lactations. However, marginal profits decreased with increasing milk performance. Extending longevity also led to higher profits, due to lower total costs. Profit per cow rose – depending on performance group and breed – until the 5th or 6th lactation, then started to decline slightly afterwards. Results indicate that short-lived animals need to give higher annual milk yields than long-lived animals to achieve equal annual profits. The sensitivity analysis applied in the study showed that rising costs and declining prices reduced marginal profits from milk performance enhancements, while decreasing costs and increasing prices led to opposite effects. Extending longevity seemed to have positive effects on profits in all applied scenarios. Profit targets can be achieved by both increasing milk yield and extending longevity. However, the importance of longevity increases especially under conditions with rising costs and pricing pressure.

9 Literaturverzeichnis

AMA (2011): Erzeugermilchpreiserhebung Österreich ab Hof – Jänner bis Dezember 2010. http://www.ama.at/Portal.Node/ama/public?genetics.rm=PCP&genetics.pm=gti_full&p.contentid=10008.76026&079_Milchpreis_10_AT.pdf besucht am: 09.03.2011.

AMA (2010, 2011): Marktbericht Milch und Milchprodukte - Ausgaben 1 – 12 2010. <http://www.ama.at/Portal.Node/ama/public?genetics.am=PCP&p.contentid=10007.42626> besucht am 10.03.2011.

AMA (2010): Tierprämien 2010 - Merkblatt. Agrarmarkt Austria, Wien.

AMA (2007): ÖPUL – Biologische Wirtschaftsweise. http://www.ama.at/Portal.Node/ama/public?genetics.rm=PCP&genetics.pm=gti_full&p.contentid=10008.47296&MEBBI_O.pdf besucht am 05.04.2010.

Azizi, O.; Kaufmann, O. und Hasselmann, L. (2009): Relationship between feeding behaviour and feed intake of dairy cows depending on their parity and milk yield. *Livestock Science* 122, Elsevier B.V., Amsterdam.

Bea, F.; Helm, R. und Schweitzer, M. (2009): *BWL – Lexikon*. Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.

Bertelsmeier, M.; Klienhanß, W. und Offermann F. (2004): Rahmenbedingungen und Folgen möglicher Milchmarktpolitiken in Nordrhein – Westfalen. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig.

BMLFUW (2010a): Grüner Bericht – Bericht über die Situation der österreichischen Land – und Forstwirtschaft. 51. Auflage, Bundesministerium für Land– und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

BMLFUW (2010b): Milchproduktion 2009 – Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen in Österreich. Bundesministerium für Land– und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

BMLFUW (2008): Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

BMLFUW (2006a): Der Biomilchmarkt in Österreich und Europa – Entwicklungen und wirtschaftliche Perspektiven. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

BMLFUW (2006b): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Bodmer, U. und Heißenhuber, A. (1993): Rechnungswesen in der Landwirtschaft. Eugen Ulmer Verlags GmbH & Co, Stuttgart.

Brockhaus (2005): Enzyklopädie. 21., völlig neubearbeitete Auflage, Band 18, F. A. Brockhaus Leipzig – Mannheim.

Bruckmaier, R. und Rudzik, L. (2007): Kurzes Lehrbuch Milchkunde und Milchhygiene. Parey in MSV Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co KG, Stuttgart.

Coffey, M.P.; Simm, G.; Oldham, J.D.; Hill, W.G. und Brotherstone, S. (2004): Genotype and Diet Effects on Energy Balance in the First Three Lactations of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 87, American Dairy Science Association, Champaign.

Darwin, C. (1859): *The Origin of the Species*. zitiert nach: Essl, A. (1998): Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livestock Production Science* 57, Elsevier B.V.; Amsterdam.

Dabbert, S. und Braun, J. (2009): *Landwirtschaftliche Betriebslehre – Grundwissen Bachelor*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

Distl, O. (1995): Persönliche Mitteilung. Zitiert nach: Mack, G. (1996): Wirtschaftlichkeit des züchterischen Fortschritts in Milchviehherden – Gesamtbetriebliche Analyse mit Hilfe eines simultan – dynamischen Linearen Planungsansatzes. Dissertation, Universität Hohenheim, Shaker Verlag, Aachen.

Dorfner, G. und Sprengel D. (2004): *Deckungsbeitrag für die Lebensleistung*. Bayrische Landesanstalt für Agrarwirtschaft, München.

Durcocq, V. (1987): An analysis of length of productive life in dairy cattle. Zitiert nach: Essl, A. (1998): Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livestock Production Science* 57, Elsevier B.V.; Amsterdam.

Eilers, U. (2007): Lebensleistung von Milchkühen auf dem Prüfstand. Landwirtschaftliches Forschungszentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden – Württemberg, Aulendorf.

Ellinger, T.; Beuermann, T. und Leisten, R. (2003): Operations Research – Eine Einführung. 6. Auflage, Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Essl, A. (1998): Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livestock Production Science* 57, Elsevier B.V.; Amsterdam.

EU Kommission (2008): Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2008R0889:20100701:DE:PDF> besucht am: 02.03.2011.

EU RAT (2007): Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2007R0834:20081010:DE:PDF> besucht am 02.03.2011.

Evans, R.D.; Wallace, M.; Shalloo, L.; Garrick D.J. und Dillon, P. (2006): Financial implications of recent declines in reproduction and survival of Holstein - Friesian cows in spring – calvin Irish dairy herds. *Agricultural Systems* 89, Elsevier B.V.; Amsterdam.

Finch, C. (1990): Longevity, Senescence and the Genom. zitiert nach: Essl, A. (1998): Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livestock Production Science* 57, Elsevier B.V.; Amsterdam.

Fleischer, P.; Metzner, M.; Beyerbach, M.; Hoedemaker, M. und Klee, W. (2001): The Relationship Between Milk Yield and the Incidence of Some Diseases in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 84, American Dairy Science Assosiation, Champaign.

Fürst, C. (2010a): Ausgewählte Leistungs- und Fruchtbarkeitsdaten zur Schlachtung abgegangener österreichischer Fleckvieh- und Holstein Friesiankühe unter Leistungsprüfung. Persönliche Mitteilung.

Fürst, C. (2010b): Schlachtdaten österreichischer Milchkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian. Persönliche Mitteilung.

Fürst, C. (2005): Züchterische Strategien hinsichtlich zukünftiger Anforderungen an Milch und Milchinhaltsstoffe. 32. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Höhere Bundeslehr – und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg – Gumpenstein, Irnding.

Fürst C. und Sölkner, J. (2002): Merkmalsantagonismen in der Rinderzucht. Seminar des Genetischen Ausschusses der ZAR, Wien.

Gahleitner, M. (2009): Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen den Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian in Österreich. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.

GfE (2001): Empfehlungen zur Energie – und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, DLG – Verlag, Frankfurt am Main.

Greimel, M. (2000): Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung am biologisch wirtschaftenden Betrieb. 27. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding.

Gröhn, Y.T.; Eicker, S.W. und Hertl, J.A. (1995): The Association Between Previous 305-day Milk Yield and Disease in New York State Dairy Cows. Journal of Dairy Science 78, American Dairy Science Association, Champaign.

Gruber, L.; Schwarz, F.; Erdin, D.; Fischer, B.; Spiekens, H.; Steingass, H.; Meyer, U.; Chassot, A.; Jilg, T. Obermaier, A und Guggenberger T. (2004): Vorhersage der Futteraufnahme von Milchkühen – Kooperation von 10 Universitäts- und Forschungsinstituten Österreichs, Deutschlands und der Schweiz. 31. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding.

Gruber, L.; Steinwender, R. und Baumgartner W. (1995): Einfluss von Grundfutterqualität und Krafftutterniveau auf Leistung, Stoffwechsel und Wirtschaftlichekeit von

Kühen der Rasse Fleckvieh und Holstein Friesian. 22. Tierzuchttagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning.

Gugganig, J (2010): Nährstoffgehalte ausgewählter Handelsfuttermittel. Persönliche Mitteilung. 27.

Haiger, A. (2005): Naturgemäße Tierzucht bei Rindern und Schweinen. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf.

Haiger, A. und Knaus, W. (2010): Vergleich von Fleckvieh und Holstein Friesian in der Milch- und Fleischleistung – 1. Mitteilung: Milchleistungsvergleich ohne Krafffutter. Sonderdruck aus Züchtungskunde 82, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Harms, J. (2007): Betriebswirtschaftliche Betrachtungen der Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen in Mecklenburg – Vorpommern. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow.

Hufe, P. (2003): Ansätze zur Senkung der Remontierungsraten in einem Milchviehbetrieb. Züchtungskunde 75, Eugen Ulmer Verlag GmbH & Co, Stuttgart.

Hunger, F.; Kirner, L.; Paller, F. und Schneeberger, W. (2006): Kostenrechnung im landwirtschaftlichen Betrieb – Anleitung zur Verrechnung aller Leistungen und Kosten auf die Betriebszweige, Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Hunger, F. (2000): Ergebnisse von Betriebszweigauswertungen bei der Milcherzeugung in Österreich. Zitiert nach: Fürst, C. (2000): Zucht auf hohe Milchleistung. 27. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning.

Ingvartsen, K. (2006): Feeding- and management-related diseases in the transition cow: Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. Animal Feed Science and Technology 126, Elsevier B.V.; Amsterdam.

Jaster, K. (2004): Zum Einfluss der Milchleistung auf die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung. Züchtungskunde 76, Eugen Ulmer Verlag GmbH & Co, Stuttgart.

Jarrige, R. (1989): Ruminant Nutrition – Recommended Allowances and Feed Tables. INRA, Paris.

Kamphues, F.; Coenen, M.; Iben, C.; Kienzle, E.; Palluf, J.; Simon, O.; Wanner, M. und Zentek, J. (2009): Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung. 11., überarbeitete Auflage, Schaper Verlag, Hannover.

Keady, T.W.J.; Kilpatrick, D.J.; Mayne, C.S. and Gordon, F.J. (2008): Effects of replacing grass silage with maize silages, differing in maturity, on performance and potential concentrate sparing of dairy cows offered two feed value grass silages. *Livestock Science* 119, Elsevier B.V., Amsterdam.

Kempen, M.; Witzke, P.; Perez, I.; Jansson, T. und Schokai, P. (2011): Economic and environmental impacts of milk quote reform in Europe. *Journal of Policy Modelling* 33, Elsevier B.V., Amsterdam.

Kirner, L. (2011): Tierprämien 2010. Persönliche Mitteilung.

Kirner, L. (2005): Optionen der Betriebsentwicklung für Milchviehalter in Österreich – betriebswirtschaftlich beleuchtet. 32. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg – Gumpenstein, Irdning.

Kirner, L. und Rosenwirth, C. (2002): Analyse der Milchanlieferung und des Milchquotenhandels in Österreich – Vorschläge zur Stärkung der Milchproduktion in Österreich. Agrarpolitischer Arbeitsbehelf Nr. 11 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien.

Knaus, W. (2008): Milchkühe zwischen Leistungsanforderungen und Anpassungsvermögen. 35. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, Lehr – und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg – Gumpenstein, Irdning.

KTBL (2010): Betriebsplanung Landwirtschaft 2010/11. 22. Auflage, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt.

Kuhlmann, F. (2007): Betriebslehre in der Agrar – und Ernährungswirtschaft. DLG – Verlag, Frankfurt am Main.

Kuoppala, K.; Yrjänä, S.; Jaakkola, S.; Kangasniemi, R.; Sariola, J. und Khalili, H. (2004): Effects of increasing concentrate energy supply on the performance of loose - housed dairy cows fed grass - silage based diets. *Livestock Production Science* 85, Elsevier B.V., Amsterdam.

LBG (2010): Buchführungsergebnisse 2009 der Land- und Forstwirtschaft Österreichs. LBG Wirtschaftstreuhand und Beratungsgesellschaft m. b. H., Wien.

LKV (2010): Durchführungsbestimmungen für Leistungsprüfungen bei Rindern in Österreich. <http://www.lkv.at/Regeln.27.0.html> besucht am: 30.01.2011.

Lück, W. (2004): Lexikon der Betriebswirtschaft. 6., völlig neu bearbeitete Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München.

Mack, G. (1996): Wirtschaftlichkeit des züchterischen Fortschritts in Milchviehherden – Gesamtbetriebliche Analyse mit Hilfe eines simultan – dynamischen Linearen Planungsansatzes. Dissertation, Universität Hohenheim, Shaker Verlag, Aachen.

Marston, S.P.; Clark, G.W.; Anderson, G.W.; Kersbergen, R.J.; Lunak, M.; Marcinkowski, D.P.; Murphy, M.R.; Schwab, C.G. und Erickson, P.S. (2011): Maximizing profit on New England organic dairy farms: An economic comparison of 4 total mixed rations for organic Holsteins and Jerseys. *Journal of Dairy Science* 94, American Dairy Science Assosiation, Champaign.

Miesengerger, J. (1997): Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.

Mußhoff, O. und Hirschauer, N. (2010): Modernes Agrarmanagement. Verlag Franz Vahlen GmbH, München.

Nadeau, E.; Englund, J.A. and Gustafsson, A.H. (2007): Nitrogene efficiency of dairy cows as affected by diet and milk yield. *Livestock Science*, 111, Elsevier B.V., Amsterdam.

Norman, H.; Wright, J.; Hubbart, S.; Miller, R. und Hutchison, J. (2009): Reproductive Status of Holstein and Jersey Cows in the United States. *Journal of Dairy Science* 92, American Dairy Science Assosiation, Champaign.

ÖAG (2006): Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. *Landwirt Sonderbeilage* 24, Leopold Stocker Verlag, Graz.

ÖKL (2010): Richtwerte für Maschinenselbstkosten. <http://richtwerte.oekl.at/> besucht am: 25.12.2010.

Over, R. (2006): Was bringt eine lange Nutzungsdauer? Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume, Schwäbisch Gmünd.

Pfefferli, S. (2000): Ergebnisse von Betriebszweigauswertungen bei der Milcherzeugung und Rindermast in der Schweiz. Zitiert nach: Fürst, C. (2000): Zucht auf hohe Milchleistung. 27. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding.

Piatkowski, B.; Gürtler, H. und Voigt, J. (1990): Grundzüge der Wiederkäuerernährung. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Postler, G. (2002): Wie erwirtschaftete ich mit geringst möglichem Aufwand den höchsten Gewinn in der Milchviehhaltung - Kostenreduktion, Aufwand/Ertrags-Verhältnis. 29. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding.

Rätzer, H. (1998): Wirtschaftlichkeit verschiedener Rindertypen: Vergleich von Milch- und Zweinutzungsrasen. Dissertation, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich.

Reinsch, N.; Jaitner, J. und Dempfle, L. (1997): Investigations in functional traits in Simmental – 2. Incidence of diseases in German Simmental cows. *Livestock Production Science* 52, Elsevier B.V., Amsterdam.

Reisch, E und Zeddies, J (1992): Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre. Band 2: Spezieller Teil, 3., neubearbeitete Auflage, Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.

Renkema, J.A. und Stelwagen J. (1978): Economic evaluation of replacement rates in dairy herds I. Reduction of replacement rates through improved health. *Livestock Production Science* 6, Elsevier B.V., Amsterdam.

Rinderzucht Steiermark und Rinderzucht Tirol (2011): Versteigerungsdaten für trüchtige Kalbinnen und weiblichen Zuchtkälber. Unveröffentlichte Daten.

Rohde, H. (2009): Lebensleistung und Nutzungsdauer bei deutschen Holstein Kühen. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover.

Roibes, D. und Alvarez, A. (2010): Impact of genetic progress on the profit of dairy farmers. *Journal of Dairy Science* 93, American Dairy Science Assosiation, Champaign.

Schierenbeck, S; König, S. und Simianer, H. (2009): Genetic and environmental impact on the auction prices for Holstein cows. *Livestock Science* 121, Elsevier B.V.; Amsterdam.

Seicht, G. (1999): *Moderne Kosten – und Leistungsrechnung – Grundlagen und praktische Gestaltung*. 10. Auflage, Linder Verlag Wien GesmbH., Wien.

Sölkner, J. (1988): *Analyse möglicher Ursachen für den Rückgang der Nutzungsdauer der österreichischen Milchkühe*. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.

Spiekers, H.; Nußbaum, H. und Potthast, V. (2009): *Erfolgreiche Milchviehfütterung*. 5. Auflage, DLG – Verlags – GmbH, Frankfurt am Main.

Spiekers, H.; Klüntner, A.M.; Potthast, V. und Pfeffer, E. (1991): Einfluss unterschiedlicher Mengen an Kraftfutter auf Leistung, Futteraufnahme, Lebendmasse, Gesundheit und Fruchtbarkeit von Milchkühen. *Livestock Production Science* 28, Elsevier B.V., Amsterdam.

Stachowiak, H. (1973): *Allgemeine Modelltheorie*. 1. Auflage, Springer Verlag, Wien.

Statistik Austria (2011): *Landwirtschaftliche Gesamtrechnung – Produktionskonto*. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/land_und_forstwirtschaft/gesamtrechnung/landwirtschaftliche_gesamtrechnung/index.html besucht am 20.03.2011.

Statistisches Bundesamt Deutschland (2010): *Milcherzeugung und Verwendung*. <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/LandForstwirtschaft/TierischeErzeugung/Tabellen/Content75/Milcherzeugung,templateId=renderPrint.psml> besucht am 20.01.2011.

Steinwidder, A. (2010): *Tränkeplan Moarhof*. Persönliche Mitteilung.

Steinwidder, A. und Greimel, M. (1999): *Ökonomische Bewertung der Zucht auf Lebensleistung*. 26. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irndning.

Steinwidder, A. und Gruber, L. (2001): Einfluss der biologischen Wirtschaftsweise auf die Energie und Proteinversorgung von Milchkühen - Modellkalkulationen auf Basis neuer gesetzlicher Normen. Die Bodenkultur, 51, Universität für Bodenkultur, Wien.

Stocker, H. (2011): Landesübliche Preise für Pachtland. Persönliche Mitteilung.

Stockinger, C. (2000): Ergebnisse von Betriebszweigauswertungen bei der Milcherzeugung und Rindermast in Bayern. Zitiert nach: Fürst, C. (2000): Zucht auf hohe Milchleistung. 27. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning.

Stockinger, C. (2002): Zweinutzungsrasse oder Spezialrasse – Trend, Vor- und Nachteile, Prognosen. 29. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning.

Tozer, P.R. und Heinrichs, A.J. (2001): What Affects the Costs of Raising Replacement Dairy Heifers: A Multiple – Component Analysis. Journal of Dairy Science 84, American Dairy Science Assosiation, Champaign.

USDA (2010): Milk Production per Cow by Year, US. http://www.nass.usda.gov/Charts_and_Maps/Milk_Production_and_Milk_Cows/cowrates.asp besucht am 20.01.2011.

Wangler, A.; Blum, E.; Böttcher, I. und Sanftleben, P. (2009): Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen aus der Sicht einer effizienten Milchproduktion. Züchtungskunde 81, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Weiß, J. (2010): Grundfutterleistung einheitlich berechnen. <http://www.dlg.org/fileadmin/downloads/fachinfos/futtermittel/grundfutter.pdf> besucht am 15.09.2010.

Willam, A. (2007): Vorlesungsunterlagen Tierzucht Leistungsprüfung. Universität für Bodenkultur, Wien.

Wurm, K. (2010): Rationsberechnungen mit Superration. Persönliche Mitteilung.

Wurm, K.; Gsöls, F. und Heidenbauer, G. (2007): Fütterungsprogramm für Milchkühe – Superration Version 6.0.

Wurzrainer, M. (2010): Preise für Nutzkälber und Altkühe. Persönliche Mitteilung.

Wood, P. (1967): Algebraic models of the lactation curve in cattle. zitiert nach: Steinwider, A. und Gruber, L. (2001): Einfluss der biologischen Wirtschaftsweise auf die Energie und Proteinversorgung von Milchkühen - Modellkalkulationen auf Basis neuer gesetzlicher Normen. Die Bodenkultur, 51, Universität für Bodenkultur, Wien.

ZAR (1971 – 2011): Die österreichische Rinderzucht. Ausgabe 1970 bis 2011, Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter, Wien.

Zuchtdata (2004 – 2010): Jahresbericht Zuchtdata. Zuchtdata EDV Dienstleistungen GmbH., Wien.

Zuchtdata (2009): Über uns. <http://www.zar.at/article/archive/9> besucht am 06.02.2011.

10 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wichtige Merkmale für die Wirtschaftlichkeit der Rinderhaltung, nach MACK (1996, 6); geändert HORN (2011).	17
Tab. 2: Die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung beeinflussende Aufwands- und Ertragskomponenten, nach RÄTZER (1998, 4); geändert HORN (2011).	18
Tab. 3: Leistungs- und Tierparameter der ausgewerteten Kuhgruppen der Rasse Fleckvieh, nach FÜRST (2010a, s.p.).	24
Tab. 4: Leistungs- und Tierparameter der ausgewerteten Kuhgruppen der Rasse Holstein Friesian, nach FÜRST (2010a, s.p.).	25
Tab. 5: Einflussfaktoren auf die Futteraufnahme von Milchkühen.....	26
Tab. 6: Leistungsabhängige Grundfutterzusammensetzung während der Laktation in % der TM und ausgewählte Nährstoffgehalte der Grundfutterrationen.	31
Tab. 7: Zusammensetzung in % sowie ausgewählte Nährstoffgehalte des verwendeten Energiekraftfutters pro kg TM.....	32
Tab. 8: Zusammensetzung in % sowie ausgewählte Nährstoffgehalte pro kg TM der abhängig von der Milchleistung verwendeten Proteinkraftfutmischungen.	32
Tab. 9: Grundfutterzusammensetzung während der Trockenstehzeit in %, sowie ausgewählte Nährstoffgehalte der verwendeten Grundfuttermittel pro kg TM.	33
Tab. 10: Bruttoerträge für Grünland in kg TM pro ha.	35
Tab. 11: Grundfutterkosten in € pro ha und Cent pro kg TM sowie Arbeitszeitbedarf pro ha.	36
Tab. 12: Preise der Verwendeten Kraft- und Mineralfuttermittel in € pro kg TM, 10 MJ NEL und 100 g XP.....	36
Tab. 13: Leistungsabhängige Versteigerungspreise für trächtige Kalbinnen in €.	37
Tab. 14: Leistungsabhängige Kosten pro Trächtigkeit für Fleckvieh und Holstein Friesian in €.	39
Tab. 15: Geburtsgewichte für Fleckvieh und Holstein Friesian in kg.....	39
Tab. 16: Leistungsabhängige Versteigerungserlöse in € pro Kalb.	41

Tab. 17: Errichtungskosten in € pro m ³ , Lagerdichte in kg TM pro m ³ sowie Lagerkosten in Cent pro kg TM und Jahr.	41
Tab. 18: Erzeugermilchpreise ab Hof 2010 in Cent.	43
Tab. 19: Schlachtpreise für Altkühe in € pro kg Schlachtgewicht.	44
Tab. 20: Futtermittelverbrauch von Fleckvieh in kg TM pro Kuh und Jahr.	50
Tab. 21: Futtermittelverbrauch von Holstein Friesian in kg TM pro Kuh und Jahr.	51
Tab. 22: Ausgewählte Vollkosten für Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.	53
Tab. 23: Ausgewählte Vollkosten für Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.	54
Tab. 24: Leistungen für Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.	61
Tab. 25: Leistungen für Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.	62
Tab. 26: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 150.000 kg Quote für Fleckvieh in € pro Jahr.	67
Tab. 27: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 150.000 kg Quote für Holstein Friesian in € pro Jahr.	68
Tab. 28: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 25 Kühen für Fleckvieh in € pro Jahr.	73
Tab. 29: Gewinn pro Betrieb bzw. pro Kuh bei 25 Kühen für Holstein Friesian in € pro Jahr.	74

11 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Einflussfaktoren auf die Lebensleistung von Milchkühen, nach EILERS (2007, s.p.).	2
Abb. 2: Entwicklung der durchschnittlichen Laktationsleistung österreichischer Kontrollkühe in kg.	5
Abb. 3: Entwicklung der durchschnittlichen Nutzungsdauer und des durchschnittlichen Erstkalbealters österreichischer Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian in Jahren.	8
Abb. 4: Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl an Abkalbungen österreichischer Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian.	8
Abb. 5: Entwicklung der durchschnittlichen Lebensleistung österreichischer Kontrollkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian in kg.	9
Abb. 6: Lebendmasse österreichischer Milchkühe in kg.	27
Abb. 7: Anteil und Umfang der Biomilchquoten im Jahr 2005/06 nach Bezirken, nach BMLFUW (2006a, 8).	46
Abb. 8: Leistungsabhängige Grund- und Kraffutteraufnahme der Holstein Friesiankühe mit vier Laktationsabschlüssen in kg TM pro Kuh und Jahr.	52
Abb. 9: Leistungsabhängige Grund- und Kraffutterkosten der Holstein Friesiankühe mit vier Laktationsabschlüssen in € pro Kuh und Jahr.	55
Abb. 10: Leistungsabhängige Tierarztkosten der Fleckviehkühe mit drei Laktationsabschlüssen in € pro Kuh und Jahr.	57
Abb. 11: Ausgewählte Kosten der Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen der Rasse Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.	58
Abb. 12: Summe ausgewählter Kosten aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.	59
Abb. 13: Summe ausgewählter Kosten aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.	60
Abb. 14: Erlöse der Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen der Rassen Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.	63

Abb. 15: Summe der Erlöse aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Fleckvieh in € pro Kuh und Jahr.	65
Abb. 16: Summe der Erlöse aller Laktations- und Leistungsgruppen der Rasse Holstein Friesian in € pro Kuh und Jahr.	65
Abb. 17: Gewinn pro Kuh der Durchschnitts- bzw. der besten 50 Tiere über alle Laktationen für Fleckvieh und Holstein Friesian bei 150.000 kg Quote in € pro Jahr.	69
Abb. 18: Gewinn pro Betrieb bei 150.000 kg Quote für Fleckvieh abhängig von Jahresmilchleistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.....	71
Abb. 19: Gewinn pro Betrieb bei 150.000 kg Quote für Holstein Friesian abhängig von Jahresmilch-leistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.	71
Abb. 20: Gewinn pro Betrieb bei 25 Kühen für Fleckvieh abhängig von Jahresmilchleistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.....	76
Abb. 21: Gewinn pro Betrieb bei 25 Kühen für Holstein Friesian abhängig von Jahresmilchleistung und abgeschlossenen Laktationen in € pro Jahr.....	76
Abb. 22: Gewinn pro Betrieb unter unterschiedlichen Marktbedingungen bei 150.000 kg Quote und Fleckvieh in € pro Jahr.....	79
Abb. 23: Gewinn pro Betrieb unter unterschiedlichen Marktbedingungen bei 25 Kühen und Holstein Friesian in € pro Jahr.	80

12 Anhang

Anhang I: Lebendmassen österreichischer Schlachtkühe sowie die Lebendmassedifferenzen zwischen Abgangs- und erster Laktation bzw. die Lebendmassezuwächse pro Laktation in kg nach FÜRST (2010b, s.p.), geändert HORN (2010).

Rasse	Lakt. n	Kühe n	LM kg	LM Diff. auf 1. Lakt. kg	LM Zuw./Lakt. kg
FV	alle	93.721	684	-	-
FV	1	18.522	637	-	-
FV	2	15.756	683	46	46,0
FV	3	14.681	700	63	31,5
FV	4	13.160	705	68	22,7
FV	5	10.948	703	66	16,5
FV	6	8.125	701	64	12,8
FV	7	5.477	693	56	9,3
FV	8	3.454	688	51	7,3
FV	9	1.918	677	40	5,0
FV	10	1.680	664	27	3,0
HF	alle	5.960	627	-	-
HF	1	1.365	576	-	-
HF	2	1.093	628	52	52,0
HF	3	1.171	647	71	35,5
HF	4	938	651	75	25,0
HF	5	586	646	70	17,5
HF	6	390	643	67	13,4
HF	7	224	639	63	10,5
HF	8	97	628	52	7,4
HF	9	50	633	57	7,1
HF	10	46	610	34	3,8

Anhang II: Mobilisation aus Energie- und Proteinreserven in kg Milch für Fleckvieh.

Kühe	Laktation	Milch aus Energiereserven	Milch aus Proteinreserven
n	n	kg	kg
alle	1	152,5	0,0
5000	1	168,9	12,2
1000	1	208,8	79,3
500	1	215,8	109,8
50	1	364,8	186,1
alle	2	166,6	21,4
5000	2	180,7	42,7
1000	2	215,9	115,9
500	2	234,6	170,8
50	2	272,2	140,3
alle	3	173,6	30,5
5000	3	180,7	42,7
1000	3	222,9	131,2
500	3	237,0	152,5
50	3	279,2	170,8
alle	4	173,6	27,5
5000	4	187,7	48,8
1000	4	227,8	128,1
500	4	241,7	170,8
50	4	314,4	125,1
alle	5	173,6	27,5
5000	5	180,7	39,7
1000	5	222,9	122,0
500	5	236,9	158,6
50	5	294,5	167,8
alle	6	173,6	27,5
1000	6	215,8	106,8
500	6	229,9	137,3
50	6	269,8	186,1
alle	7	173,6	45,8
1000	7	208,8	88,5
500	7	222,9	115,9
50	7	262,8	201,3
alle	8	173,6	27,5
1000	8	194,7	61,0
500	8	208,8	88,5
50	8	244,0	179,9
alle	9	173,6	27,5
1000	9	180,7	42,7
500	9	199,4	73,2
50	9	236,9	189,1
alle	10	166,6	18,0
500	10	185,3	51,9
50	10	234,6	155,6

Anhang III: Mobilisation aus Energie- und Proteinreserven in kg Milch für Holstein Friesian.

Kühe	Laktation	Milch aus Energiereserven	Milch aus Proteinreserven
n	n	kg	kg
alle	1	194,7	39,7
1000	1	229,9	88,5
500	1	251,0	134,2
50	1	401,3	198,3
alle	2	208,8	61,0
1000	2	244,0	128,1
500	2	269,8	180,0
50	2	343,7	201,3
alle	3	215,8	64,1
1000	3	244,0	122,0
500	3	272,2	176,9
50	3	371,2	131,2
alle	4	222,9	70,2
1000	4	241,7	97,6
500	4	265,1	137,3
50	4	350,5	125,1
alle	5	222,9	70,2
1000	5	222,9	70,2
500	5	251,0	100,7
50	5	331,7	134,2
alle	6	222,9	67,1
500	6	234,6	88,5
50	6	307,1	164,7
alle	7	215,8	61,0
50	7	279,2	88,5
alle	8	215,8	54,9
50	8	265,1	118,9
alle	9	215,8	58,0
50	9	244,0	103,7
alle	10	208,8	51,8
50	10	229,9	70,2

Anhang IV: Rationsberechnung die Durchschnittsleckviehkühe mit drei Laktationsabschlüssen.

Milchvieh-Rationsberechnung

12. November 2010

Diese Berechnung wurde
erstellt von: **Marco Horn,**
1180 Wien, Waldeckgasse 3/1

Berechnungsgrundlagen

Gewicht in kg: 669

2. u.3. Laktation

Rasse: FV [D+Ö]

Milch-Fettgehalt: 3,9 bis 4,5 %

Laktationsabschnitt: gesamte Lakt.

Milch-Eiweissgehalt: 3,2 bis 3,8 %

Grundfutter/Kuh:

	FM %	TM %		
Grassilage DG, 1. Aufw., Ähren-/Rispschieben ÖAG	28,1	30,0	24,33	30,00
Grassilage DG, 2. Aufw., Ähren-/Rispschieben ÖAG	25,3	30,0	20,27	30,00
Weide, Kulturweide, Ähren-/Rispschieben ÖAG	39,1	20,0	0,00	20,00
Heu DG, 1. Aufw., Beginn Blüte ÖAG	3,7	10,0	0,00	10,00
Heu DG, 2. Aufw., Beginn Blüte ÖAG	3,7	10,0	0,00	10,00
Maissilagen, Ende Teigreife, Kolbenanteil mittel (50 %) ÖAG	0,0	0,0	14,13	0,00

1. Kraftfutter:

Lebensleistung Energie 100,0 %

2. Kraftfutter:

Bio - Sojakuchen 75,0 %

Bio - Rapskuchen 25,0 %

Bilanz aus Grund-, Kraft- und Mineralfutter

Monat	kg TM		kg FM		% Anteil KF in TM ges.	erreichbare kg Milch bei:						Rohfaser in %	Mineralf. dag:				
	Milch kg	GF	gesamt	1. KF		2. KF	Energie NEL	Eiweiss nXP	Ca	P	Na		RNB g	1	2	* 3	* 4
1	25	13,3	16,6	2,9	0,7	19	25,0	24,0	45	25	21	50	20,7	3	0	1	0
2	24	13,3	17,2	4,3	0,1	23	24,0	24,4	47	24	32	22	19,9	4	0	0	0
3	22	13,1	17,2	4,6	0,0	24	22,0	24,5	47	22	30	16	19,6	2	0	0	0
4	20	13,5	16,6	3,5	0,0	19	20,0	23,3	45	21	20	26	20,7	0	0	0	0
5	19	13,6	16,3	3,1	0,0	17	19,0	22,7	44	20	20	30	21,1	0	1	0	0
6	17	13,9	15,6	2,0	0,0	11	17,0	21,4	43	20	19	39	22,3	0	2	0	0
7	16	14,0	15,3	1,5	0,0	9	16,0	20,8	42	19	19	43	22,8	0	2	0	0
8	15	14,2	15,0	0,9	0,0	6	15,0	20,2	41	19	18	48	23,4	0	3	0	0
9	13	14,5	14,5	0,0	0,0	0	13,4	19,1	40	19	15	57	24,6	0	3	0	0
10	12	14,4	14,4	0,0	0,0	0	13,0	19,0	40	19	14	56	24,6	0	3	0	0

Ca : P von 2,44 bis 2,70 : 1

Mineralfuttersorten: 1 Rimin 24 Phos

2 Vihsalz

3 * Vihsalz

4 * Futterkalk kohlsauer

* = Restbedarf in dag wurde automatisch ausgewiesen!

Grundfutter in %-Angaben, Kraftfutter zur freien Auswahl.

* In der Berechnung wurde eine Körperfettmobilisation berücksichtigt.

+ hohe N-Übersorgung im Pansen Futtermittel mit - RNB verwenden!

Anhang V: Rationsberechnung die besten 50 Holstein Friesiankühe mit zwei Laktationsabschlüssen.

Milchvieh-Rationsberechnung

12. November 2010

Diese Berechnung wurde
erstellt von: **Marco Horn,**
1180 Wien, Waldeckgasse 3/1

Berechnungsgrundlagen

Gewicht in kg: 602

2. u.3. Laktation

Rasse: HF hohes Manag

Milch-Fettgehalt: 3,7 bis 4,3 %

Laktationsabschnitt: gesamte Lakt.

Milch-Eiweissgehalt: 2,9 bis 3,8 %

Grundfutter/Kuh:

	FM %	TM %		
Grassilage DG, 1. Aufw., Ähren-/Rispen-schieben ÖAG	18,5	20,0	20,89	20,00
Grassilage DG, 2. Aufw., Ähren-/Rispen-schieben ÖAG	16,7	20,0	19,26	20,00
Weide, Kulturweide, Ähren-/Rispen-schieben ÖAG	38,7	20,0	0,00	20,00
Heu DG, 1. Aufw., Beginn Blüte ÖAG	3,7	10,0	0,00	10,00
Heu DG, 2. Aufw., Beginn Blüte ÖAG	3,7	10,0	0,00	10,00
Maissilagen, Ende Teigreife, Kolbenanteil mittel (50 %) ÖAG	18,8	20,0	14,78	20,00

1. Kraftfutter:

Lebensleistung Energie 100,0 %

2. Kraftfutter:

Bio - Sojakuchen 55,0 %
Bio - Rapskuchen 25,0 %
Bio - Maiskleber 20,0 %

Bilanz aus Grund-, Kraft- und Mineralfutter

Monat	kg TM		kg FM		% Anteil KF in TM ges.	erreichbare kg Milch bei:							Mineralf. dag:				
	Milch kg	GF	gesamt	1. KF		2. KF	Energie NEL	Eiweid nXP	Ca	P	Na	RNB g	Rohfaser in %	1	2	* 3	* 4
1	47	13,3	22,2	6,7	3,1	39	47,0	41,5	52	47	80	50	16,1	22	0	0	0
2	46	13,4	23,6	7,9	3,4	43	46,0	44,9	53	46	81	50	15,5	17	0	0	0
3	43	13,0	23,8	8,8	3,2	45	42,5	45,3	54	43	81	38	15,1	13	0	0	0
4	39	13,5	22,8	7,3	3,1	41	39,0	43,0	50	39	63	45	16,0	9	0	0	0
5	36	13,9	22,0	6,1	2,9	37	36,0	40,8	48	36	51	50	16,8	7	0	0	0
6	33	14,2	21,1	5,1	2,6	32	33,0	38,4	46	33	41	50	17,6	5	0	0	0
7	30	14,6	20,1	4,0	2,3	28	30,0	35,9	43	30	36	50	18,6	3	1	0	0
8	27	14,9	19,2	2,8	1,9	22	27,0	33,4	41	27	28	50	19,6	1	2	0	0
9	25	15,3	18,6	2,0	1,7	18	25,0	31,7	39	25	27	50	20,4	0	3	0	0
10	23	15,7	18,0	1,2	1,4	13	23,0	30,0	38	24	24	50	21,4	0	3	0	0

Ca : P von 1,75 bis 2,20 : 1

Mineralfuttersorten: 1 Rimin 24 Phos

2 Viehsalz

3 * Viehsalz

4 * Futterkalk kohlen-sauer

* = Restbedarf in dag wurde automatisch ausgewiesen!

Grundfutter in %-Angaben, Kraftfutter zur freien Auswahl.

* In der Berechnung wurde eine Körperfettmobilisation berücksichtigt.

Anhang VI: Maschinenrichtwerte des Modellfuhparks, nach ÖKL (2010, s.p.).

Maschine	NW €	Auslastung h/J.	ND J.	fixe Kosten				variable Kosten			Vollkosten
				Afa €/J.	Zinsansatz €/J.	U. u. V. €/J.	Summe €/h	Reparatur €/h	Treibstoff €/h	Summe €/h	Summe €/h
Allradtraktor (75 PS)	39.000	450	16,7	2.340,00	585,00	780,00	8,23	3,12	7,32	10,44	18,67
Standardtraktor (41 PS)	21.000	450	16,7	1.260,00	315,00	420,00	4,43	1,68	3,99	5,67	10,10
Güllefass (6m3)	12.000	120	10,0	1.200,00	180,00	240,00	13,50	2,40		2,40	15,90
Wiesenegge (300 cm)	1.500	50	11,1	135,00	22,50	30,00	3,75	1,20		1,20	4,95
Rotormähwerk Heckanbau (320 cm)	9.400	75	9,1	1.034,00	141,00	188,00	18,17	4,70		4,70	22,87
Kreiselzettwender (400 cm)	5.400	100	11,1	486,00	81,00	108,00	6,75	2,16		2,16	8,91
Kreiselschwader (400 cm)	6.100	100	11,1	549,00	91,50	122,00	7,63	2,44		2,44	10,07
Kurzschnittladewagen (30m3)	26.500	150	11,1	2.385,00	397,50	530,00	22,08	7,95		7,95	30,03
Heukran (6 m)	15.700	150	11,1	1.413,00	235,50	314,00	13,08	3,14		3,14	16,22
Siloblockschneider (1,5 m3)	6.300	100	10,0	630,00	94,50	126,00	8,51	1,89		1,89	10,40
Miststreuer, stehende Walzen (4 t)	13.500	100	8,3	1.620,00	202,50	270,00	20,93	6,75		6,75	27,68
Frontlader (1,2 m)	6.100	100	11,1	549,00	91,50	122,00	7,63	0,62		0,62	8,25
Schlegelhäcksler, Mulcher (300 cm)	7.500	130	8,3	900,00	112,50	150,00	8,94	5,25		5,25	14,19
Einachskipper (6 t)	7.500	150	20,0	375,00	112,50	150,00	4,25	1,50		1,50	5,75

Anhang VII: Maschinenkosten für Silagewerbung in € pro ha, nach BMLFUW (2008, 438); geändert HORN (2011).

Arbeitsgang	Akh	41 PS Traktor			75 PS Traktor			Maschine bzw. Gerät			Kosten/Arbeitsgang/ha			
		h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	v. K. €	f. K. €	Summe	
Abschleppen	0,80	0,80	4,54	3,55				Wiesenegge, 3 m	0,80	0,96	3,00	5,50	6,55	12,04
Ampfer, händisch	3,00											0,00	0,00	0,00
Mähen	0,50				0,50	5,22	4,12	Rotormähwerk, Heckanbau, 3,2 m	0,50	2,35	9,09	7,57	13,20	20,77
1 x Zetten	0,60	0,60	3,40	2,66				Kreiselzettwender, 4 m	0,60	1,30	4,05	4,70	6,71	11,41
1 x Schwaden	0,45	0,45	2,55	2,00				Kreiselschwader, 4 m	0,45	1,10	3,43	3,65	5,43	9,08
Laden u. Einbringen	0,90				0,90	9,40	7,41	Kurzschnittladewagen, 30 m ³	0,90	7,16	19,88	16,55	27,29	43,84
Festfahren	0,80	0,80	4,54	3,55								4,54	3,55	8,08
Zu- und Abdecken	0,40											0,00	0,00	0,00
Entnahme	2,00				0,50	5,22	4,12	Siloblockschneider, 1,5 m ³	1,50	2,84	12,76	8,06	16,87	24,93
Maschinenrüstzeit	0,50	0,30	1,70	1,33	0,20	2,09	1,65					3,79	2,98	6,77
Summe	9,95	2,95	16,73	13,08	2,10	21,92	17,29					54,34	82,57	136,91
											inkl. 20 % MWSt.	65,21	99,08	164,30

Anhang VIII: Maschinenkosten für Portionsweide in € pro ha, nach BMLFUW (2008, 443); geändert HORN (2011).

Arbeitsgang	Akh	41 PS Traktor			75 PS Traktor			Maschine bzw. Gerät			Kosten/Arbeitsgang/ha			
		h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	v. K. €	f. K. €	Summe	
Abschleppen	0,80	0,80	4,54	3,55				Wiesenegge, 3 m	0,80	0,96	3,00	5,50	6,55	12,04
Ampfer, händisch	3,00											0,00	0,00	0,00
Weide putzen	1,80				1,80	18,79	14,82	Mulcher, 3 m	1,80	9,45	16,10	28,24	30,92	59,16
Zaunarbeiten	13,80	0,50	2,84	2,22				6 t Kipper, 1-achsig	0,50	0,75	2,13	3,59	4,34	7,93
Zaunkosten										50,00	100,18	50,00	100,18	150,18
Maschinenrüstzeit	0,40	0,20	1,13	0,89	0,20	2,09	1,65		0,40			3,22	2,53	5,76
Summe	19,80	1,50	8,51	6,65	2,00	20,88	16,47					90,55	144,52	235,06
											inkl. 20 % MWSt.	108,65	173,42	282,08

Anhang IX: Maschinenkosten für Heuwerbung in € pro ha, nach BMLFUW (2008, 437); geändert HORN (2011).

Arbeitsgang	Akh	41 PS Traktor			75 PS Traktor			Maschine bzw. Gerät			Kosten/Arbeitsgang/ha			
		h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	v. K. €	f. K. €	Summe	
Abschleppen	0,80	0,80	4,54	3,55				Wiesenegge, 3 m	0,80	0,96	3,00	5,50	6,55	12,04
Ampfer, händisch	3,00											0,00	0,00	0,00
Mähen	0,50				0,50	5,22	4,12	Rotormähwerk, Heckanbau, 3,2 m	0,50	2,35	9,09	7,57	13,20	20,77
1 x Zetten	0,60	0,60	3,40	2,66				Kreiseltzettwender, 4 m	0,60	1,30	4,05	4,70	6,71	11,41
3 x Wenden	1,60	1,60	9,07	7,09				Kreiseltzettwender, 4 m	1,60	2,16	10,80	11,23	17,89	29,13
1 x Schwaden	0,45	0,45	2,55	2,00				Kreiselschwader, 4 m	0,45	1,10	3,43	3,65	5,43	9,08
Laden u. Einbringen	1,40				1,40	14,62	11,53	Kurzschnittladewagen, 30 m ³	1,40	11,13	30,92	25,75	42,44	68,19
Einlagern	1,40							Heukran, 6 m	1,40	4,40	18,32	4,40	18,32	22,71
Entnehmen	1,40							Heukran, 6 m	1,40	4,40	18,32	4,40	18,32	22,71
Maschinenrüstzeit	0,50	0,30	1,70	1,33	0,20	2,09	1,65		0,50			3,79	2,98	6,77
Summe	11,65	3,75	21,26	16,63	2,10	21,92	17,29			27,79	97,92	70,97	131,83	202,81
inkl. 20 % MWSt.											85,17	158,20	243,37	

Anhang X: Maschinenkosten für Hutweide in € pro ha, nach BMLFUW (2008, 444); geändert HORN (2011).

Arbeitsgang	Akh	41 PS Traktor			75 PS Traktor			Maschine bzw. Gerät			Kosten/Arbeitsgang/ha			
		h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	v. K. €	f. K. €	Summe	
Abschleppen	0,80	0,80	4,54	3,55				Wiesenegge, 3 m	0,80	0,96	3,00	5,50	6,55	12,04
Ampfer, händisch	1,50											0,00	0,00	0,00
Weide putzen	0,90				0,90	9,40	7,41	Mulcher, 3 m	0,90	4,73	8,05	14,12	15,46	29,58
Zaunarbeiten	3,00	0,50	2,84	2,22				6 t Kipper, 1-achsig	0,50	0,75	2,13	3,59	4,34	7,93
Zaunkosten										50,00	100,18	50,00	100,18	150,18
Maschinenrüstzeit	0,30	0,20	0,00	0,00	0,10	1,04	0,82		0,30			1,04	0,82	1,87
Summe	6,50	1,50	7,37	5,76	1,00	10,44	8,23			56,44	113,35	74,25	127,35	201,60
inkl. 20 % MWSt.											89,10	152,82	241,91	

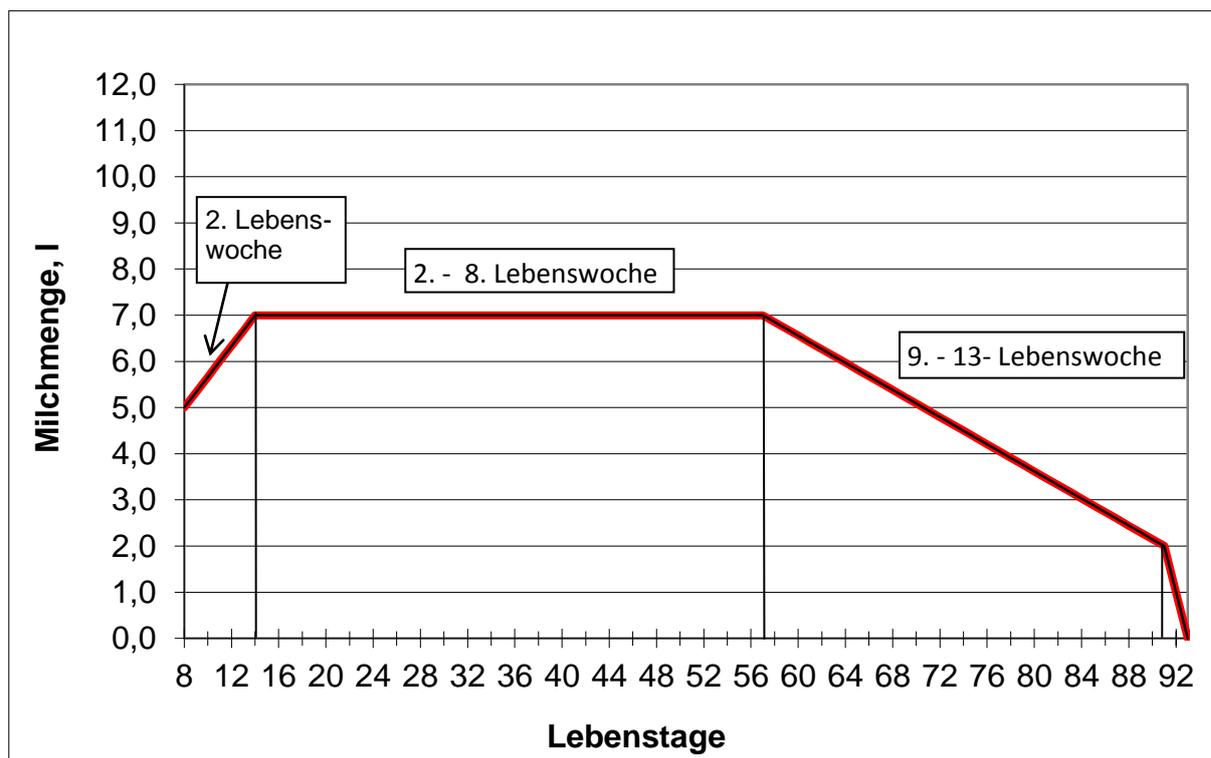
Anhang XI: Maschinenkosten für Stallmistausbringung in € pro 10 m³, nach BMLFUW (2008, 399); geändert HORN (2011).

Arbeitsgang	Akh	41 PS Traktor			75 PS Traktor			Maschine bzw. Gerät			Kosten/Arbeitsgang/ha			
		h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	v. K. €	f. K. €	Summe	
Laden	0,30	0,30	1,70	1,33				Frontlader, 1,2 m	0,30	0,19	2,29	1,89	3,62	5,50
Transport	0,60				0,60	6,26	4,94	Stallmiststreuer, 4 t	0,60	4,05	12,56	10,31	17,50	27,81
Streuen	0,40				0,40	4,18	3,29	Stallmiststreuer, 4 t	0,40	2,70	8,37	6,88	11,66	18,54
Maschinenrüstzeit	0,20	0,10	0,57	0,44	0,10	1,04	0,82					1,61	1,27	2,88
Summe	1,50	0,40	2,27	1,77	1,10	11,48	9,06			6,94	23,21	20,69	34,04	54,73
inkl. 20 % MWSt.											24,83	40,85	65,68	

Anhang XII: Maschinenkosten für Gülleausbringung in € pro 10 m³, nach BMLFUW (2008,401); geändert HORN (2011).

Arbeitsgang	Akh	41 PS Traktor			75 PS Traktor			Maschine bzw. Gerät			Kosten /Arbeitsgang/ha			
		h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	h	v. K. €	f. K. €	v. K. €	f. K. €	Summe	
Befüllen	0,10				0,10	1,04	0,82	Güllefass, 6 m ³	0,10	0,24	1,35	1,28	2,17	3,46
Transport	0,10				0,10	1,04	0,82	Güllefass, 6 m ³	0,10	0,24	1,35	1,28	2,17	3,46
Ausbringen	0,50				0,50	5,22	4,12	Güllefass, 6 m ³	0,50	1,20	6,75	6,42	10,87	17,29
Maschinenrüstzeit	0,10				0,10	1,04	0,82					1,04	0,82	1,87
Summe	0,80				0,80	8,35	6,59			1,68	9,45	10,03	16,04	26,07
inkl. 20 % MWSt.											12,04	19,24	31,28	

Anhang XIII: Für die Kälberaufzucht unterstellter Tränkeplan, nach STEINWIDDER (2010, s.p.).



Anhang XIV: Futterverbrauch der Absatzkälber beider Rassen in kg.

	FV		HF	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Geburtsgewicht (kg)	46,7	41,0	42,7	38,9
Abgangs-/Absetzgewicht (kg)	80,0	106,1	80,0	104,0
Zuwachs (kg)	33,3	65,1	37,3	65,1
Abgangs-/Absetzalter (d)	47,6	93,0	53,3	93,0
Verbrauch Milch (kg FM)	310,0	494,5	393,1	494,5
Verbrauch Heu (kg TM)	28,5	55,8	32,0	55,8
Verbrauch KF (kg TM)	19,0	37,2	21,3	37,2

Anhang XV: Futterverbrauch der weiblichen Aufzucht-kälber beider Rasse in kg.

	FV	HF
LM Beginn (kg)	106,1	104,0
LM Ende (kg)	140,0	140,0
Zuwachs(kg)	33,9	36,0
Aufzuchtdauer (d)	48,4	51,4
Verbrauch GF (kg TM)	73,0	78,0
Verbrauch KF (kg TM)	63,8	67,7

Anhang XVI: Errichtungs und jährliche Fixkosten für den Milchviehlaufstall in € nach BMLFUW (2008, 67), geändert HORN (2010).

Kostenblock	Platz- bzw. Raumbedarf/Tier m ² oder m ³	Errichtung/ Milchkuh €	bei 20 % Eigenleistung €	bei 25 % Investi- tionsförderung €	Afa €/J.	Zinsansatz €/J.	Versicherung und Unterhaltung €/J.
Stall	10,5	4.452,00	3.561,60	2.671,20	106,85	40,07	45,41
Milch-,Futter- und Melkstandraum	2,0	1.000,00	800,00	600,00	24,00	9,00	10,20
Güllegrube	12,0	696,00	556,80	417,60	16,70	6,26	7,10
Melkeinrichtung		833,00	666,40	499,80	19,99	7,50	8,50
Summe		6.981,00	5.584,80	4.188,60	167,54	62,83	71,21
Gesamtkosten/Milchkuhplatz/J.							301,58

Anhang XVII: Errichtungs- und jährliche Fixkosten für den Kälberstall in € nach BMLFUW (2008, 70), geändert HORN (2010).

Kostenblock	Platz- bzw. Raumbedarf/Tier m ² /m ³	Errichtung €/Stand	bei 20 % Eigenleistung €	bei 25 % Investi- tionsförderung €	Afa €/J.	Zinsansatz €/J.	Versicherung und Unterhaltung €/J.
Stall	3,0	1.122,00	897,60	673,20	26,93	10,10	11,44
Futterkammer	0,3	126,00	100,80	75,60	3,02	1,13	1,29
Jauchegrube	0,2	21,00	16,80	12,60	0,50	0,19	0,21
Düngerstätte	1,0	56,00	44,80	33,60	1,34	0,50	0,57
Summe		1.325,00	1.060,00	795,00	31,80	11,93	13,52
Gesamtkosten/Kälberplatz/J.							57,24

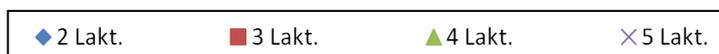
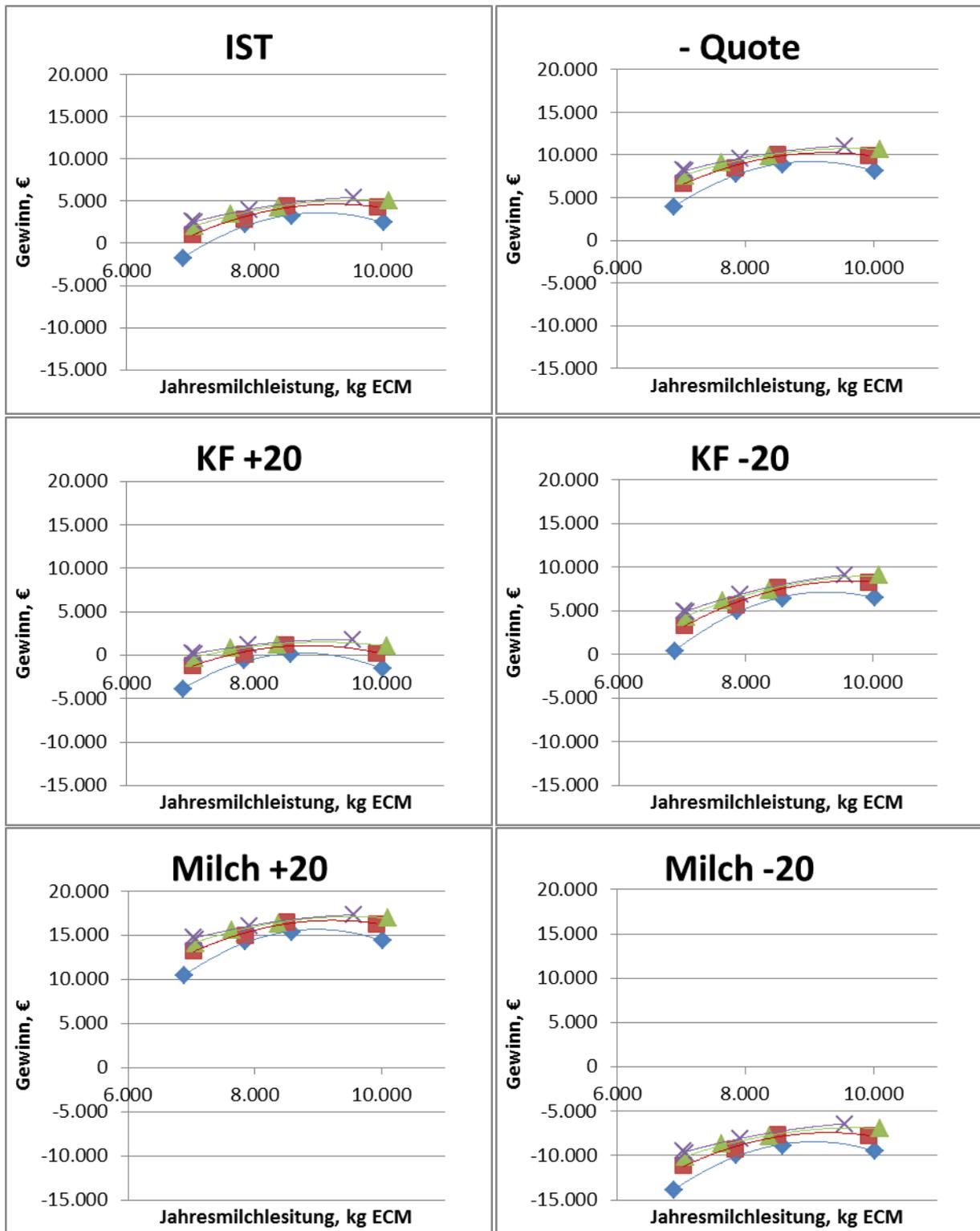
Anhang XVIII: Errichtungs- und jährliche Fixkosten der Lagerräume verschiedener Futtermittel in € nach BMLFUW (2008, 42 ff) geändert HORN (2011).

Futtermittel	Errichtung €/m ³	bei 20% Eigenleistung €/m ³	Bei 25% Investitionsförderung €/m ³	Afa €/m ³ /J.	Zinsansatz €/m ³ /J.	Versicherung und Unterbringung €/m ³ /J.	Lagerdichte kg TM/m ³	Lagerkosten Cent/kg TM/J.
Grassilage	67,00	53,60	40,20	1,61	0,60	0,68	180,25	1,606
Heu	47,00	37,60	28,20	1,13	0,42	0,48	93,45	2,173
Kraffutter	155,00	124,00	93,00	3,72	1,40	1,58	534,00	1,254

Anhang XIX: Abgangsstatistik der Durchschnittstiere aller Laktationsgruppen beider Rassen absolut sowie in %.

Lakt.	FV		HF	
	n	%	n	%
1	8.083	17,97	2.008	21,00
2	7.026	15,62	1.924	20,12
3	6.592	14,66	1.731	18,10
4	6.241	13,88	1.427	14,92
5	5.575	12,40	1.015	10,61
6	4.363	9,70	646	6,75
7	3.134	6,97	399	4,17
8	1.959	4,36	217	2,27
9	1.228	2,73	121	1,27
10	775	1,72	76	0,79
Summe	44.976	100,00	9.564	100,00

Anhang XX: Gewinn pro Betrieb unter unterschiedlichen Marktbedingungen bei 150.000 kg Quote und Holstein Friesian in € pro Jahr.



Anhang XXI: Gewinn pro Betrieb unter unterschiedlichen Marktbedingungen bei 25 Kühen und Fleckvieh in € pro Jahr.

