

Abschlussbericht

über das von 1997 bis 2007 laufende Forschungsprojekt Nr. 1266

"Ganzheitlicher Rinderrassenvergleich auf betriebseigener Futterbasis"

am Betrieb der

Land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Kirchberg am Walde in der Steiermark,

gefördert vom

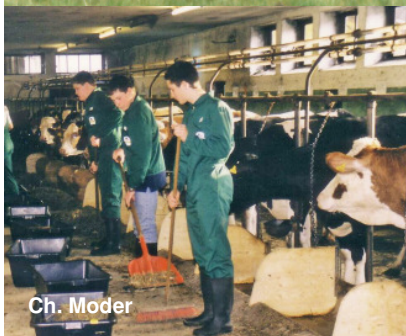
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

und dem **Land Steiermark**

Projektleiter:

O.Univ.Prof. i.R. DI Dr. Alfred HAIGER

Institut für Nutztierwissenschaften an der Universität für Bodenkultur in Wien



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Dank für Unterstützung	1
1.2	Zur Situation	1
1.3	Problemstellung	2
2	Versuchsplan	3
2.1	Kälberauswahl	3
2.2	Betriebsbeschreibung	5
2.3	Fütterung und Futtermittel	6
2.4	Datenerhebung und Auswertungsmethoden	7
3	Wachstum und Entwicklung	9
3.1	Entwicklung der Kalbinnen	9
3.2	Entwicklung der Kühe	10
4	Milchleistungsergebnisse	13
4.1	Lebensleistung der ersten Generation.....	13
4.2	Ergebnisse von allen Milchkühen.....	14
4.3	Blutanalysenwerte.....	16
5	Fleischleistung	19
6	Wirtschaftlichkeitsvergleiche	21
6.1	Milchkuhhaltung.....	21
6.1.1	Erlöse	21
6.1.2	Variable Kosten	24
6.1.3	Verfahrenvergleichsrechnung	27
6.2	Stiermast	29
6.2.1	Erlöse	29
6.2.2	Variable Kosten	30
6.2.3	Verfahrenvergleichsrechnung	32
7	Zusammenfassung/Summary	33/34
8	Literaturverzeichnis	35
9	Anhang (Zusammenfassungen von 4 Diplomarbeiten)	37

1 Einleitung

Es bedarf der Zusammenarbeit vieler Menschen und Institutionen um einen zehn Jahre dauernden Versuch mit 129 Milchkühen, 57 Maststieren und der entsprechenden Jungviehaufzucht erfolgreich abschließen zu können.

Dank für Unterstützung

An erster Stelle ist dem BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft für die finanzielle Unterstützung zu danken (€ 28.380,- in zwölf Teilzahlungen). Gleichfalls wird der Steiermärkischen Landesregierung für die Finanzierung der notwendigen Stalladaptionen gedankt (€ 11.650,-). Auch dem Landeskontrollverband Steiermark wird für die Kooperation bei der Milchleistungsprüfung (AT-Methode ergänzt durch eine betriebsinterne Kontrolle) gedankt.

Ein besonderer Dank gebührt aber der Direktion und den Mitarbeitern der Land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Kirchberg am Walde. Ein solcher Versuch verursacht eine starke Beeinträchtigung des normalen Betriebsablaufes durch regelmäßige Wiegunen und Messungen der Tiere, zusätzliche Milchleistungskontrollen, aufwendige Schlachtkörperzerlegungen etc. und die Fütterung ohne Kraftfutter bedeutet erhebliche finanzielle Einbußen beim Milch- und Zuchtviehverkauf.

Da der Projektleiter seit 2002 im Ruhestand ist, wird auch dem Institut für Nutztierwissenschaften an der Universität für Bodenkultur für den Arbeitsplatz und die kostenlose Benutzung der Institutsseinrichtungen (EDV, Kopierer etc.) gedankt. Schließlich möchte ich auch den Kollegen W. KNAUS (Tierernährung), A. WILLAM (Tierzucht) und Ch. WINCKLER (Tierhaltung) für zahlreiche Fachdiskussionen und wertvolle Hinweise bestens danken.

Zur Situation

"Was der Mensch geworden ist,
konnte er nicht ohne den Ur werden."
(H. v. Lengerken, 1955)

Unverzichtbare Voraussetzung für menschliches Leben sind grüne Pflanzen und die natürliche Bodenfruchtbarkeit. Schon in der Antike wussten die Griechen, dass Erde, Wasser, Luft und Feuer (Sonne) die vier Elemente des Lebens sind. Zur Verwertung der Graslanderträge und rohfaserreichen "Abfälle" des Ackerlandes ist der Wiederkäuermagen als fünftes Lebenselement ebenfalls unverzichtbar. Denn von der gesamten Landoberfläche der Erde wird nur ein Drittel landwirtschaftlich genutzt, aber davon sind zwei Drittel Grasland. In den "Alpen- und Küstenregionen" macht das Grünland sogar bis zu 95 % aus.

Wie in den meisten europäischen Ländern wurde auch in Österreich in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, der HBLA-Raumberg und vier bäuerlichen Milchviehbetrieben von 1971 bis 1986 ein großangelegter Einkreuzungsversuch mit Brown Swiss und Holstein Friesian aus Nordamerika durchgeführt (HAIGER u. Ma., 1987b). Sehr bald stellte sich allerdings die Frage, ob milchbetonte Kühe^{*)} auch in Kraftfuttermangelzeiten (= Energiemangelzeiten) die wirtschaftlicheren sind als die kombinierten? Zur Beantwortung dieser Frage wurde mit finanzieller Unterstützung des BM für Land- und Forstwirtschaft auf drei Schulbetrieben (Gießhübl, Rotholz und Kematen) von 1979 bis 1990 ein entsprechender Vergleichsversuch von kombinierten und milchbetonten Kühen mit und ohne Kraftfutter durchgeführt (HAIGER u. SÖLKNER, 1995). Aufgrund der gewonnenen Ergebnisse konnte damals der Schluss gezogen werden, dass die milchbetonten Kühe

^{*)} Im österreichischen Rinderzuchtconcept (ZAR 1975) werden die Zweinutzungsrasen eingeteilt in:

- a) Kombinierte Rinder, bei denen Milch- und Fleischleistung in der Selektion annähernd die gleiche Bedeutung haben.
- b) Milchbetonte Rinder, bei denen vorrangig auf die Erhöhung der Milchleistung gezüchtet wird, jedoch die Fleischleistung nicht zu stark verloren gehen soll.

auch ohne Kraftfutterergänzung die effizienteren Milcherzeuger sind als kombinierte, wenn das Grundfutter (Weide bzw. Silagen und Heu) in guter Qualität und ausreichender Menge (= lange Freßzeiten) angeboten wird.

Durch die EU-Agrarreform 1992 und dem Beitritt Österreichs 1995, wurde Kraftfutter um fast $\frac{2}{3}$ billiger, sodass der Einsatz in der Milchkuhfütterung enorm zugenommen hat, was die Frage provozierte "*Wird die Kuh zur 'Sau' gemacht?*" (HAIGER 1996). Gleichzeitig hat die Leistungsbereitschaft bei allen Rassen, insbesondere aber bei den Holstein Friesian, durch Zuchtmaßnahmen enorm zugenommen.

In dieser Situation erschien es daher dringend notwendig den oben erwähnten Versuch ohne Kraftfutter, ergänzt mit einer Jungstiermast, von 1997 bis 2007 gewissermaßen zu wiederholen. Durch die enormen Preissteigerungen für fossile Energieträger und bestimmte Grundnahrungsmittel im letzten Jahr, gewinnen die Versuchsergebnisse – mit Blick auf die zu erwartende ökologisch-sozial-ökonomische Situation – an Bedeutung.

Problemstellung

Aus betriebswirtschaftlichen Gründen wurde die Milchleistung in den vergangenen Jahrzehnten sowohl durch Zuchtmaßnahmen als auch durch vermehrten Kraftfuttereinsatz stark gesteigert. Neben wirkungsvollen Reinzuchtprogrammen hat die Einkreuzung mit den milchbetonten Zweinutzungsrassen Holstein Friesian und Brown Swiss für mehrere europäische Rassen besondere Bedeutung erlangt; einige wurden sogar verdrängt (Schwarzbunte, Simmentaler, Braunvieh). Damit gewinnt allerdings auch die Frage an Gewicht, was Hochleistungskühe im Falle einer Kraftfuttermangelzeit leisten und wie sich eine derart restriktive Fütterung auf die Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer auswirkt. Wird doch von fast allen Fütterungsexperten und zahlreichen Praktikern die Ansicht vertreten, dass hochveranlagte Milchkühe zur Gesunderhaltung "voll ausgefüttert" werden müssen, was entsprechend hohe Kraftfuttergaben erfordert.

Unabhängig davon, ob diese These richtig oder falsch ist, erscheint es aber langfristig gesehen ökologisch nicht sinnvoll, Wiederkäuer zu züchten, die ohne Kraftfutter nicht existieren können und damit zu potentiellen Nahrungskonkurrenten des Menschen werden. Daher ist die Frage: "*Hochleistungskühe auch ohne Kraftfutter?*" von grundsätzlicher Bedeutung.

2 Versuchsplan

Ursprünglich war vom Projektleiter geplant, auch in einem reinen Grünlandbetrieb die gleiche Versuchsfrage zu untersuchen, was mangels Bereitschaft eines geeigneten Schulbetriebes nicht möglich war. Nach einer 5jährigen Vorbereitungs- und Diskussionsphase des Projektleiters mit der Schulleitung, Vertretern des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft Umwelt- und Wasserwirtschaft und der Landesregierung Steiermark, konnte im Herbst 1997 mit dem Versuch am Schulbetrieb der Fachschule Kirchberg am Walde begonnen werden.

Tabelle 1: Geplanter Umfang und Ablauf des Versuches

Jahr	Laktation	Kategorie	Anzahl Tiere
1997		Kälber	26
1998		Jungkalbinnen	26
1999		Kalbinnen	26
Laktationen			
			Masttiere
2000	1.	22	10
2001	2.	20	8
2002	1./3.	18	7
2003	1.-4.	18	7
2004	1.-5.	18	7
2005	1.-6.	18	7
2006/07	1.-7.	18	7
Summe		142	46
je Rasse		66	23
Mindesterwartung		60	20

Kälberauswahl

In Abstimmung mit den Zuchtverbänden (Fleckvieh und Holstein Steiermark) hat der Projektleiter mit der Schulleitung (Direktor und Melker) am 22. und 23. September 1997 in der Oststeiermark 19 Fleckvieh-Kälber und deren Mütter besichtigt, die aufgrund der Abstammung und des Geburtsdatums von Vertretern der Zuchtverbände schon vorausgewählt waren. Der gleiche Vorgang hat sich am 10. und 11. Oktober in der Ober- und Weststeiermark für 25 Holstein Friesian-Kälber wiederholt. Schließlich wurden 11 Fleckvieh- und 13 Holstein-Friesian-Kälber angekauft und am 21. Oktober (die Älteren) bzw. 15. November (die Jüngeren) nach Kirchberg/Walde gebracht. Das Fleckvieh wurde durch 2 Kälber des Schulbetriebes ergänzt, sodass je 13 Kälber der beiden Rassen gemeinsam aufgezogen wurden. Die 26 Kälber – wie im Versuchsplan vorgesehen – kamen aus 22 verschiedenen Betrieben. Die ältesten Kälber sind im Juni geboren und die Jüngsten im September mit folgender Verteilung:

Rasse	Juni	Juli	August	September	Summe
FLECKVIEH	3	5	2	3	13
HOLSTEIN FRIESIAN	4	1	7	1	13

Bei der Auswahl der Kälber wurde in erster Linie auf die Leistungsabstammung geachtet, dann auf die körperliche Entwicklung und schließlich auf das Euter und Fundament der Mütter. Im Zuge der Ankaufstouren hat es sich ergeben, dass bei den Holstein Friesian 6 Kälber aus der "konventionellen" Zucht (HOLSTEIN-K) und 7 aus speziellen "Lebensleistungslinien" (HOLSTEIN-L) stammten.*)

Tabelle 2: **Zuchtwerte der Mütter und Väter der Versuchskälber**

Nr.	Name	Zuchtwerte			Abstammung	
		M/MZ	V/MZ	V/FZ	V	MV
FLECKVIEH						
101	Holda	114	121	115	Postner	Rolls-Royce
102	Gräfin	117	120	110	Halling	Santa
103	Fini	1.Lak.	131	95	Didi	Humberg
104	Sterndl 1	123	121	115	Postner	Hall
105	Stanzi	102	129	120	Egol	Prasser
106	Bela	109	111	103	Max	Streitl
107	Galinka	109	140	110	Malf	Taftl
108	Moni	1.Lak.	129	120	Egol	Bambi
109	Sterndl 2	106	101	100	Stürmer	Pfeffer
110	Freia	124	111	103	Max	Roll
111	Elfi	104	140	110	Malf	Paris
112	Petra	1.Lak.	121	95	Motor	Benz
113	Losa	102	113	113	Radius	Hugo
Mittelwert		111	122	108		
HOLSTEIN-K						
201	Judith	91	96		El Toro	Leo
202	Kora	123	143		Aerostar	Garpin
203	Kola	95	143		Aerostar	Cinnamon
204	Ira	1.Lak.	110		Blackhai	Eifer
205	Barbara	102	110		Blackhai	Ormsby
206	Kohle	121	143		Aerostar	Lotos
Mittelwert		106	124			
HOLSTEIN-L						
251	Zitta	106	101		Baron	Bravo
252	Flower	123	107		Stock	Nordam
253	Alexis	1.Lak.	109		Nordlicht	Barbarossa
254	Ramona	126	105		Präsent	Berni
255	Neila	108	108		Nordam	Normann
256	Arabella	125	97		Tempo	Präsent
257	Gundi	106	104		Seekönig	Goldino
Mittelwert		116	104			

HOLSTEIN-K = Holstein Friesian – konventionell
HOLSTEIN-L = Holstein Friesian – Lebensleistungslinien
M = Mutter V = Vater MV = Mutters-Vater
MZ = Milchzuchtwert FZ = Fleischezuchtwert
1.Lak. = Mutter in der ersten Laktation

*) Am Beginn der Holstein Friesian-Zucht in der Steiermark, anfangs der 1970er Jahre, wurde schwerpunktmäßig auf Stiere gesetzt, die aus speziellen Lebensleistungslinien stammten, die von Prof. DDr. F. BAKELS (Veterinärfakultät der Universität München) in den 1950er Jahren in Nordamerika ausgewählt wurden; das Auswahlkriterium waren hohe Lebensleistungen von ca. 100.000 kg Milch bei möglichst vielen Vorfahren und Seitenverwandten (HAIGER, 2005).

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, hatten fast alle Fleckviehkälber eine Mutter und einen Vater mit überdurchschnittlichen Milchzuchtwerten (Ausnahme: 3 erstlaktierende Mütter). Zwei Väter hatten einen Fleischwert von 95 – trotzdem wurde Fini (103) selbst die schwerste Kuh im Versuch mit über 900 kg ab der 3. Laktation. Petra (112) stammte von einer kleinrahmigen Kuh des Schulbetriebes ab und war fast 100 kg leichter als der Durchschnitt der Fleckviehkühe. Im Mittel hat sich für die Fleckviehmütter ein Milchzuchtwert von 111 und für die Väter von 122 mit einem Fleischwert von 108 ergeben. Je zweimal treten Malf (MZ 140) und Egol (MZ 129) als Väter auf.

Die 6 Holstein Friesianmütter der konventionellen Zuchtrichtung (HFk) hatten einen durchschnittlichen Milchzuchtwert von 106. Die Mütter von Judith und Kola hatten einen negativen Zuchtwert. Bei ersterem Kalb hatten aber die Mutter und Großmutter Lebensleistungen von über 85.000 kg in einem Grünlandbetrieb auf 1.200 m Seehöhe; beim zweiten Kalb war der Vater Aerostar – der damalige kanadische Spitzenvererber – mit einem Milchzuchtwert von 143. Dieser Stier ist auch noch Vater von Kohle, die bei Versuchsende noch lebte und die höchste Lebensleistung erbrachte (4.1). Der durchschnittliche Zuchtwert der Mütter der 6 Kälber aus der Holstein-Lebensleistungszucht (HFL) war mit 116 am höchsten von allen drei Versuchsgruppen und mit 104 bei den Vätern am niedrigsten. Zusammenfassend kann daher festgestellt werden, dass es sich bei den allermeisten Kälbern um überdurchschnittlich veranlagte Tiere ihrer Rasse handelt. Nach der zweijährigen Aufzuchtphase haben zwischen 14. November 1999 und 12. April 2000 alle 26 Versuchskalbinnen abgekalbt und die am Betrieb vorhandenen Kühe ersetzt.

Betriebsbeschreibung

Flächenutzung und Tierbestand

Der Schulbetrieb der Land- und forstwirtschaftlichen Fachschule Kirchberg am Walde ist für die Beantwortung der gestellten Versuchsfrage als gemischter Acker-Grünlandbetrieb besonders geeignet. Er bietet die besten Voraussetzungen sowohl für die Milchkühhaltung als auch für die Stiermast, da sich die Gesamtfläche folgendermaßen zusammensetzt:

Ackerland	19 ha
Grünland	26 ha
Wald	39 ha
Obst-, Wein- und Gartenland	8 ha
<u>Sonstige Flächen</u>	<u>4 ha</u>
Gesamtfläche	96 ha

Am Ackerland wird eine Fruchtfolge mit je einem Drittel Getreide, Silomais und Klee gras eingehalten. Der Tierbestand besteht aus ca. 60 Rindern (davon 20-22 Milchkühe), 4 Pferde und je 70 Lege- bzw. Masthühner.

Haltungssysteme

Die Jungviehaufzucht erfolgte bei Versuchsbeginn (Herbst 1999) in einem Einraum-Tiefstall. Die ab Winter 1999/2000 nachgezogenen Kalbinnen standen im Winterhalbjahr in einem Tretmiststall. Während der gesamten Versuchsperiode erfolgte die Kalbinnenaufzucht im Sommer auf einem auf 850 m Seehöhe gelegenen Weidebetrieb, dem sogenannten Stierhof (Tiefstall, Ganztagsweide mit Zufütterung im Herbst). Die Kühe standen bis zum Ende der dritten Laktation auf einem Kurzstand mit Gummimatten, Grabnerketten-Anbindung und Gitterrostentmischung. Das war für die meisten Kühe nach der Aufzucht im Laufstall sehr belastend, insbesondere aber für die sensibleren, dünnhäutigeren und größeren Holsteinkühe. Es gab mehrere haltungsbedingte Ausfälle (Sprunggelenk- und Klauenverletzungen). Erst nach Einführung der Halbtagsweide ab der zweiten Laktation konnte die Situation zumindest im Sommerhalbjahr verbessert werden.

Im Oktober 2002 wurde der neue Liegeboxenlaufstall mit eingestreuten Tiefboxen bezogen. Beide Stallssysteme – Tretmist für Kalbinnen und Liegeboxen für Kühe – sind in Offenfrontställen eingerichtet.

Fütterung und Futtermittel

Die Kalbinnen erhielten ab 150 kg Lebendgewicht im Winter eine Ration bestehend aus 80 % Gras-, 10 % Maissilage, 10 % Heu (bezogen auf Trockenmasse), eine Mineralstoffmischung und Viehsalz. Im Sommer gab es neben der Ganztagsweide Heu aus einer Raufe, eine Mineralstoffmischung und Viehsalz. Bis zu einem Jahr wurde auch etwa 1 kg Kraftfutter pro Tier und Tag gefüttert.

Der zentralen Versuchsfrage entsprechend wurde den Milchkühen **kein** Kraftfutter (Getreide-Eiweißfutter-Mischung) verabreicht. Im Winter bestand die Futtermischung aus etwa je 45 % Gras- bzw. Maissilage, 10 % Heu (bezogen auf Trockenmasse) und 15 dag einer üblichen Mineralstoffmischung plus 3 dag Viehsalz. Im Sommer wurde die Halbtagsweide durch eine Mais-Grassilagemischung ergänzt, Heu ad lib von der Raufe und die gleiche Mineralstoff-Salz-Ergänzung verabreicht.

Die Stiermast erfolgte ab 150 kg in Gruppenhaltung (5-8 Tiere) in einem Tretmiststall. Das Grundfutter bestand aus 80 % Mais- und 20 % Grassilage (bezogen auf Trockenmasse). Als Kraftfutter wurden 3 kg/Tag während der gesamten Mastperiode gefüttert. Es bestand aus 68 % betriebseigenem Getreideschrot, 30 % inländischem Rapsextraktionsschrot und 2 % Mineralstoffmischung.

Futtermittelanalyse

Von den Futterernten 1999 – 2005 wurden insgesamt 77 Proben untersucht: 27 Gras-, 19 Klee- und 13 Maissilagenproben, 8 Gärheu- und 10 Heuproben. Davon wurden 64 Proben im Futtermittellabor Rosenau der NÖ Landwirtschaftskammer und 13 im Rahmen von drei Diplomarbeiten am Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur untersucht (MODER, 2002; FAHRNER, 2002; HOPFGARTNER, 2004). Die Durchschnittswerte mit den Standardabweichungen der wichtigsten Kennzahlen sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Im Excelanhang finden sich alle Einzelwerte der 77 Futterproben.

Die 27 Gras- und 19 Klee-Grassilagen stammen überwiegend vom 1. und 2. Schnitt und sind im Vergleich mit den "Futterwerttabellen im Alpenraum" (RESCH u. Ma., 2006) bezüglich der Trockenmasse und Rohproteingehalte als überdurchschnittlich, bezüglich der Rohfasergehalte und den Energiemaßzahlen (ME und NEL) als gut durchschnittlich einzustufen. Ähnliches gilt für die 8 Gärheuproben, außer dass der Rohproteingehalt mit 140 g/kg TM leicht unterdurchschnittlich ist. Die Variabilität aller Silagenproben ist für die einzelnen Kennzahlen in ähnlicher Größenordnung, nur beim nutzbaren Rohprotein ist sie für die Grassilage und das Gärheu mit ± 5 g/kg TM sehr niedrig (= geringe Jahresschwankungen). Die 13 Maissilageproben zeigen bei allen Kennzahlen durch den hohen Kolbenanteil sehr hohe Werte und eine sehr geringe Variabilität zwischen den sieben Versuchsjahren. Die 10 Heuproben weisen von allen drei Schnitten überdurchschnittlich hohe Proteingehalte auf. Bezüglich der anderen Kennzahlen war das Heu von durchschnittlicher Qualität bei mittleren Jahresschwankungen. Die Calcium- und Phosphorgehalte sind bei allen Futterproben mittel bis hoch und die Natriumgehalte liegen im unterdurchschnittlichen Bereich.

Tabelle 3: **Mittelwerte und Standardabweichungen (\pm) der hofeigenen Futtermitteln aus den Jahren 1999 - 2005**

Kennzahlen	n	Gras-silage 27	Klee gras-silage 19	Gärheu 8	Mais-silage 13	Heu 10
Trockenmasse	g/kg TM	438 \pm 74	424 \pm 79	690 \pm 49	361 \pm 24	882 \pm 32
Rohprotein (RP)	"	168 \pm 22	163 \pm 24	140 \pm 13	79 \pm 6	136 \pm 26
Nutzbares RP	"	133 \pm 5	132 \pm 12	129 \pm 5	132 \pm 3	124 \pm 8
Rohfaser	"	260 \pm 28	272 \pm 19	269 \pm 21	190 \pm 10	287 \pm 21
Gärqualität	Note	3,0 \pm 0,1	2,8 \pm 0,9	2,8 \pm 0,7	1,4 \pm 0,5	
ME	MJ/kg TM	9,81 \pm 0,39	9,66 \pm 0,85	9,88 \pm 0,37	10,81 \pm 0,13	9,20 \pm 0,24
NEL	MJ/kg TM	5,88 \pm 0,26	5,73 \pm 0,59	5,86 \pm 0,27	6,54 \pm 0,08	5,32 \pm 0,23
Calcium	g/kg TM	7,3 \pm 1,4	7,5 \pm 2,1	8,4 \pm 1,8	2,3 \pm 0,5	6,3 \pm 0,8
Phosphor	"	3,9 \pm 0,4	3,8 \pm 0,5	4,1 \pm 0,4	2,1 \pm 0,2	3,6 \pm 0,5
Natrium	"	0,3 \pm 0,1	0,3 \pm 0,1	0,2 \pm 0,1	0,1 \pm 0,1	0,2 \pm 0,1

Zusammenfassend kann die Maissilage mit "sehr gut" beurteilt werden. Alle anderen Grundfuttermittel waren von "guter" Qualität. Dieses Ergebnis bestätigt sich auch in den hervorragenden Milchleistungen ohne Kraftfütterergänzung und in der Mastleistung der Jungtiere (4, 5).

Datenerhebung und Auswertungsmethoden

Die amtliche Milchleistungskontrolle (AT=Wechselkontrolle mit 33 \pm 7 Tage-Intervall) wurde durch eine "betriebseigene" zweite Melkzeit (abends/morgens oder morgens/abends) ergänzt und aus der Gesamtmilch wurden die Inhaltsstoffe im Milchlabor bestimmt.^{*)} Zwischen 5. und 8. Tag nach der Abkalbung wurde das Gewicht festgestellt und um den 100. Laktationstag (\pm 10) wurden die Kühe gewogen und gemessen. In der ersten Laktationshälfte wurde von den Kühen nach einem Stichprobenplan Blutproben genommen und an der Veterinärmedizinischen Universität Wien untersucht (9.1.3).

Von allen Tierarztbesuchen wurden der Grund und die Kosten aufgezeichnet. Die Besamung wurde in Form der Eigenbestandsbesamung durchgeführt. Die Stierauswahl erfolgte einvernehmlich mit dem Projektleiter, der jedes Jahr 4-5 Kontrollbesuche absolvierte und dazwischen gab es öfters telefonische oder schriftliche Kontakte. Alle Leistungskontrollergebnisse wurden auch an den Projektleiter übermittelt.

Während der ersten drei Laktationen standen die Kühe in Anbindehaltung, sodass 14tägige Einzelfüttererhebungen möglich waren. Dabei haben die Schüler tatkräftig mitgeholfen. In dieser Zeit wurden drei Diplomarbeiten durchgeführt und eine vierte beschäftigte sich mit der Zusammenfassung der Ergebnisse bis 2004, insbesondere aber mit der Auswertung der Blutanalysen und Tierarztkosten. Die approbierten Diplomarbeiten wurden den entsprechenden Zwischenberichten beigelegt; die Zusammenfassungen sind im Anhang (9.2) angeführt (MODER, 2002; FAHRNER, 2002; HOPFGARTNER, 2004; FEUERSTEIN, 2005).

Die Masttiere wurden immer am gleichen Betrieb geschlachtet (Mutterkuhhalter mit EU-zertifizierten Schlacht- und Kühleinrichtungen) und von offiziellen EUROP-Klassifizierern beurteilt. Die erhobenen Daten sind im Anhang zusammengestellt.

^{*)} Die Milchleistungsprüfung wird in Österreich gemäß der "Recording Guidelines" der ICAR (International Committee for Animal Recording) von den autorisierten Leistungskontrollverbänden (LKV) als Feldprüfung durchgeführt.

Auswertungsmethoden

Die biometrische Auswertung der Versuchsergebnisse erfolgte mit Hilfe der GLM-Prozedur (Generalized Linear Models) des SAS Programmpaketes und die Differenzen der LS-Mittelwerte wurden mittels multiplen t-Test auf ihre Signifikanzen geprüft (SAS, Version 9.1).

Modell 1:

$$Y_{ijklmn} = \mu + RAS_i + TIER_{ij} + LAK_k + JAHR_l + KSAI_m + e_{ijklmn}$$

Y_{ijklmn} = Beobachtungswert der abhängigen Variablen

μ = gemeinsame Konstante

RAS_i = fixer Effekt der Rasse i ($i = 1,2,3$)

$TIER_{ij}$ = zufälliger Effekt des Tieres j innerhalb der Rasse i ($j = 1 - 129$)

LAK_k = fixer Effekt der Laktationszahl k ($k = 1,2,3, \geq 4$)

$JAHR_l$ = fixer Effekt des Jahres l ($l = 1 - 8$)

$KSAI_m$ = fixer Effekt der Kalbesaison m ($m = 1,2; 1 = 10.-3., 2 = 4.-9.$)

e_{ijklmn} = Restkomponente

Dieses Modell wurde bei allen Milchleistungsdaten, Körpermaßen und Gewichten der Kühe, Zwischenkalbezeit, Anzahl Besamungen, Trächtigkeitsdauer und Kalbeverlauf angewandt.

Für Erstkalbealter, Geburtsgewicht, Melkbarkeit (nur 1. Laktation), Tierarztkosten, Blutanalysenwerte, Nutzungsdauer und Lebensleistung (der 1. Generation) kam ein reduziertes Modell (Rasse-Jahr-Rest) zur Anwendung.

Für die Mast- und Schlachtkörpermerkmale wurde folgendes Modell zu Grunde gelegt:

Modell 2:

$$Y_{ijk} = \mu + RAS_i + SJ_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = Beobachtungswert der abhängigen Variablen

μ = gemeinsame Konstante

RAS_i = fixer Effekt der Rasse i ($i = 1,2,3$)

SJ_j = zufälliger Effekt des Schlachtjahres j ($j = 1 - 7$)

e_{ijk} = Restkomponente

3 Wachstum und Entwicklung

Von allen 129 Kühen, die mindestens eine Laktation abgeschlossen haben, gab es beim Fleckvieh 36 Kuh- und 35 Stierkälber (= 71 Kälber mit einem Geschlechtsverhältnis von 51:49). Bei den Holstein Friesian (HFK + HFL) 26 Kuh- und 32 Stierkälber (= 58 Kälber mit einem Geschlechtsverhältnis von 45:55). Während das Kuh-Stierkalbverhältnis beim Fleckvieh ausgeglichen war, hat es sich bei den Holstein der 50 %-Marke genähert; waren doch bei den ersten beiden Abkalbungen der ersten Versuchsgeneration nur 35 % Kuhkälber (4.2).

Die durchschnittlichen Geburtsgewichte und mittlere Trächtigkeitsdauer sind in folgender Übersicht als LS-Mittelwerte, Differenzen und Signifikanzen zusammengestellt:

Rasse	Geburtsgewicht in kg			Trächtigkeitsdauer in Tagen		
	männlich	weiblich	Differenz	männlich	weiblich	Differenz
FLECKVIEH	46,7	41,0	5,7***	290	288	2
HOLSTEIN ¹⁾	42,7	38,9	3,8*	284	283	1
Differenz	4,0**	2,7		6**	5*	

¹⁾ Da die HFK nur tendenziell schwerer sind als die HFL, jedoch keine signifikanten Unterschiede bestehen, wurden sie zusammengezogen.
 * P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

Die Rassenunterschiede im Geburtsgewicht sind bei den Stierkälbern größer als bei den Kuhkälbern und zwischen den Geschlechtern beim Fleckvieh eindeutig höher als bei den Holsteinkälbern. Die Trächtigkeitsdauer beträgt beim Fleckvieh im Mittel für beide Geschlechter 289 Tage und für Holstein Friesian 284 Tage. Bezüglich des Kalbeverlaufes war nur ein tendenzieller Unterschied zugunsten der Holstein Friesian feststellbar.

Entwicklung der Kalbinnen

Die Ergebnisse dieses Abschnitts beziehen sich nur auf die 26 zugekauften Versuchstiere, die vor dem Auftrieb (21.4.1998) und nach dem Abtrieb (20.10.1998) von der "Stieralm" gewogen und gemessen wurden. Mit einer linearen Interpolation wurden Gewicht und Maße auf 365 Tage korrigiert (Ein-Jahresdaten). In ähnlicher Weise wurde im 2. Aufzuchtjahr (Sömmerung vom 21.4. bis 5.10.1999) vorgegangen und die Gewichte und Körpermaße für den 730. Lebensstag ermittelt (Zwei-Jahresdaten). Die Mittelwerte und Differenzen zwischen den Versuchsgruppen sind aus Tabelle 4 ersichtlich.

Ein Vergleich mit Literaturwerten der beiden Rassen zeigt für Fleckvieh und konventionelle Holstein Friesian eine gute Übereinstimmung; die Holstein aus der Lebensleistungszucht sind im unteren Bereich angesiedelt (STEINWENDER u. Ma., 1987; HOFFMAN, 1997; STEINWIDDER u. Ma., 2001).

Tabelle 4: **LS-Mittelwerte, Standardabweichungen (\pm) und Differenzen mit Signifikanzen für das Gewicht und vier Körpermaße der 1. Kalbinnengeneration**

Vergleichsgruppe	Gewicht kg	Brust- umfang cm	Widerrist- höhe cm	Kreuz- höhe cm	Rumpf- länge cm
EIN-JAHRESDATEN					
(1) FLECKVIEH	359 \pm 40	164 \pm 6,5	121 \pm 4,3	127 \pm 3,8	140 \pm 5,4
(2) HOLSTEIN-K	344 \pm 21	163 \pm 4,3	123 \pm 2,7	128 \pm 4,0	142 \pm 3,5
(3) HOLSTEIN-L	314 \pm 11	158 \pm 3,3	120 \pm 1,9	124 \pm 1,3	139 \pm 3,0
Differenzen und Signifikanzen					
(1) – (2)	15	1	-2	-1	-2
(1) – (3)	45**	6*	1	3	1
(2) – (3)	30	5	3	4*	3
ZWEI-JAHRESDATEN					
(1) FLECKVIEH	633 \pm 49	203 \pm 5,3	137 \pm 3,6	142 \pm 3,4	160 \pm 5,4
(2) HOLSTEIN-K	618 \pm 29	203 \pm 4,8	142 \pm 2,9	145 \pm 2,6	163 \pm 3,4
(3) HOLSTEIN-L	534 \pm 27	194 \pm 4,2	136 \pm 1,0	140 \pm 2,2	159 \pm 4,0
Differenzen und Signifikanzen					
(1) – (2)	15	0	-5***	-3*	-3
(1) – (3)	99***	9***	1	2	1
(2) – (3)	84***	9**	6***	5**	4

HOLSTEIN-K = Holstein Friesian – konventionell

HOLSTEIN-L = Holstein Friesian – Lebensleistungslinien

* P<0,05

** P<0,01

*** P<0,001

Ein Vergleich der Standardabweichungen ergibt für das Fleckvieh in beiden Altersstufen die größere Variation zwischen den Tieren und ist bei den Holstein aus der Lebensleistungszucht am niedrigsten. In den meisten Fällen ergeben sich für die Zweijahreswerte größere Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen als mit einem Jahr. Die Fleckviehkalbinnen sind mit zwei Jahren etwa gleich schwer wie die konventionellen Holstein (HFk), jedoch 3 – 5 cm kleiner und tendenziell kürzer. Die Holsteinkalbinnen aus der Lebensleistungszucht (HFL) sind etwa 100 kg leichter als das Fleckvieh, gut 80 kg leichter und 5 – 6 cm kleiner als die konventionellen Holstein.

Entwicklung der Kühe

Die Ergebnisse dieses Abschnittes beziehen sich wieder auf alle Kühe (1. und 2. Generation). Während für die Geburts- und Ein-Jahresgewichte nur zwischen Fleckvieh und den HFL signifikante Unterschiede bestehen, unterscheiden sich bei den Zwei-Jahresgewichten alle drei Rassengruppen im Gewicht und in einigen Körpermaßen signifikant, und dieser Trend ist bei den ausgewachsenen Kühen noch stärker ausgeprägt. In Tabelle 5 sind demnach alle Gewichts- und Körpermaßdifferenzen hochsignifikant (P < 0,001). Die Fleckviehkühe sind am schwersten, die HFk am größten, die HFL am leichtesten und kleinsten.

Tabelle 5: LS-Mittelwerte, Standardfehler (se), Differenzen mit Signifikanzen für das Gewicht und drei Körpermaße der Kühe

Vergleichsgruppen	n	Gewicht kg	Widerristhöhe cm	Kreuzhöhe cm	Rumpflänge cm
(1) FLECKVIEH	71	720	143	148	171
(2) HOLSTEIN-K	27	688	149	151	175
(3) HOLSTEIN-L	31	597	141	145	169
Standardfehler		26	3,2	3,0	5,3
Differenzen mit Signifikanzen					
(1) – (2)		32***	- 6***	- 3***	- 4**
(1) – (3)		123***	2*	3***	2*
(2) – (3)		91***	8***	6***	6***

HOLSTEIN-K = Holstein Friesian – konventionell

HOLSTEIN-L = Holstein Friesian – Leistungsleistungen

* P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

Eine spezielle Auswertung ergibt für Kühe aller Rassengruppen in der ersten Laktation eine 5 cm größere Kreuzbeinhöhe als Widerristhöhe; ab der vierten Laktation beträgt die Differenz nur mehr 3 cm.

Zur Schätzung der Futteraufnahme und Beurteilung des Gewichtsverlustes im 1. Laktationsdrittel wurden alle Kühe zwischen 5. und 8. Tag nach der Abkalbung gewogen und um den 100. Laktationstag (± 10) gewogen und gemessen. Eine detaillierte biometrische Auswertung ergab für das Gewicht und die Körpermaße eine signifikante Zunahme bis zur dritten Laktation. In Tabelle 6 sind daher die Gewichte und Körpermaße in der ersten Laktation den Werten der ausgewachsenen Kühe gegenübergestellt. Im oberen Tabellenteil ist auch der Gewichtsverlust im 1. Laktationsdrittel dargestellt.

Tabelle 6: **LS-Mittelwerte, Standardfehler (se), Differenzen mit Signifikanzen für das Gewicht, die Widerristhöhe und Rumpflänge der Kühe**

Laktations- zahl	n	Körpergewicht																																										
		5. Tag kg	100. Tag kg	Abnahme kg %		Mittelwert ¹⁾ kg	Zunahme kg %																																					
FLECKVIEH																																												
1.	26	707	654	53**	7,5	689																																						
≥ 3.	31	759	714	45**	5,9	744	55***	8,0																																				
HOLSTEIN-K																																												
1.	10	688	604	84***	12,2	660																																						
≥ 3.	11	731	666	65***	8,9	709	49**	7,4																																				
HOLSTEIN-L																																												
1.	11	588	521	67***	11,4	566																																						
≥ 3.	12	628	569	59***	9,4	608	42**	7,4																																				
Standardfehler		30	25			26																																						
<table border="0" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align:center">Widerristhöhe, cm²⁾</td> <td colspan="3" style="text-align:center">Rumpflänge, cm³⁾</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align:center">FV</td> <td style="text-align:center">HFK</td> <td style="text-align:center">HFL</td> <td style="text-align:center">FV</td> <td style="text-align:center">HFK</td> <td style="text-align:center">HFL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td style="text-align:center">141</td> <td style="text-align:center">146</td> <td style="text-align:center">139</td> <td style="text-align:center">167</td> <td style="text-align:center">172</td> <td style="text-align:center">165</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>≥ 3.</td> <td style="text-align:center">144</td> <td style="text-align:center">151</td> <td style="text-align:center">143</td> <td style="text-align:center">175</td> <td style="text-align:center">177</td> <td style="text-align:center">170</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Widerristhöhe, cm ²⁾			Rumpflänge, cm ³⁾						FV	HFK	HFL	FV	HFK	HFL			1.	141	146	139	167	172	165			≥ 3.	144	151	143	175	177	170		
	Widerristhöhe, cm ²⁾			Rumpflänge, cm ³⁾																																								
	FV	HFK	HFL	FV	HFK	HFL																																						
1.	141	146	139	167	172	165																																						
≥ 3.	144	151	143	175	177	170																																						
Zunahme		3***	5***	4**		8***	5**	5**																																				

HOLSTEIN-K = Holstein Friesian – konventionell
HOLSTEIN-L = Holstein Friesian – Lebensleistungslinien

¹⁾ Mittelwert = (Gewicht 5.Tag x2 +Gewicht 100.Tag)/3

²⁾ s_e = 3,2 ³⁾ s_e = 5,4

* P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

In allen Laktationen "melken" sich die milchbetonten Holstein Friesian um etwa 15 – 30 kg stärker ab als das kombiniere Fleckvieh, das bedeutet für Fleckvieh etwa 8 % und für die beiden Holsteingruppen rund 12 %. Für ausgewachsene Kühe (≥ 3 Laktationen) ist die Abnahme mit 6 bzw. 9 % etwas geringer. Die Zunahme des Körpergewichtes zwischen 1. und ≥ 3. Laktation beträgt bei den drei Rassengruppen 42 – 55 kg, das ist ziemlich genau 8 % des jeweiligen Gruppenmittels.

Im unteren Teil der Tabelle 6 ist die Zunahme der Widerristhöhe und Rumpflänge zwischen Erstlaktierenden und ausgewachsenen Kühen ersichtlich. Die Zunahme beträgt 3 – 5 cm in der Größe und 6 – 8 cm in der Länge.

4 Milchleistungsergebnisse

Lebensleistung der ersten Generation

Wie schon bei der "Kälberauswahl" erwähnt, stammen die 26 Versuchskälber aus 22 verschiedenen Zuchtbetrieben aus der ganzen Steiermark und wurden im Herbst 1997 in den Versuchsstall eingestellt. Mit dem Kälteeinbruch Ende November kam es zu einer massiven Grippewelle, sodass die meisten Kälber eine tierärztliche Behandlung brauchten. Im Jänner haben sich viele Tiere mit einer Hautkrankheit (Glatzflechte) infiziert, sodass der gesamte Bestand zweimal geimpft werden musste. Im Februar 1998 machten die Tiere wieder einen gesunden Eindruck, sodass die "Einstellschwierigkeiten" überwunden waren.

Es wurden alle Kalbinnen mittels Eigenbestandsbesamung trächtig. Im Mittel betrug der Besamungsindex 1,6 bei maximal 4 Besamungen je Kalbin. Beim Geburtsverlauf gab es keine wesentlichen Unterschiede. Die meisten Kühe kalbten im Tieflaufstall alleine ab (21 von 26 = 82 %), vier benötigten eine Zughilfe und nur einmal war beim Fleckvieh eine tierärztliche Hilfe notwendig.

Alle 26 Kalbinnen haben abgekalbt, jedoch nur 22 haben eine erste Laktation abgeschlossen. Zwei Fleckviehkühe (Bela wegen geringer Leistung, Losa wegen Labmagenblutung) und zwei Holsteinkühe (Kora wegen Azetonämie, Arabella wegen kleiner Zitzen) wurden in den ersten drei Monaten ausgeschieden. Einen ersten Laktationsabschluss erreichten daher 11 Fleckviehkühe (FV), 5 Holstein Friesian der konventionellen Zuchtichtung (HFK) und 6 aus der HF-Lebensleistungszucht (HFL). Bei Versuchsende (12.7.2007) haben noch zwei Kühe gelebt und folgende Lebensleistungen erbracht:

FV – Stanzi: 43.399 kg – 4,66 % – 3,68 % – 3.618 kg – 2.664 Tage
 HFK – Kohle: 59.519 kg – 4,26 % – 3,11 % – 4.383 kg – 2.675 Tage

Tabelle 7: **LS-Mittelwerte, Standardfehler (se), Differenzen mit Signifikanzen und Relativwerte der Milchlebensleistung von der 1. Kuhgeneration**

Vergleichsgruppe	n	ND ¹⁾ Jahre	Milch kg	Fett %	Eiweiß %	ECM kg	<u>MJ NEL</u> 1 kg ECM
(1) FLECKVIEH	13	3,56	17.526	4,85	3,32	19.371	5,84
(2) HOLSTEIN-K	6	3,47	21.501	4,30	2,98	21.534	5,39
(3) HOLSTEIN-L	7	3,39	20.234	4,63	3,08	21.282	5,31
Standardfehler		2,61	7.019	0,29	0,15	7.362	0,14
Differenzen mit Signifikanzen							
(1) – (2)		0,15	- 3.975	0,55**	0,34***	- 2.163	0,45***
(1) – (3)		0,24	- 2.708	0,22	0,24**	- 1.911	0,53***
(2) – (3)		0,09	1.267	- 0,33	- 0,10	252	0,08
Relativwerte: FV = 100							
HFK			123			111	92
HFL			115			110	91

HOLSTEIN-K = Holstein Friesian – konventionell

HOLSTEIN-L = Holstein Friesian – Lebensleistungslinien

¹⁾ ND = Nutzungsdauer

* P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

Aus Tabelle 7 sind die wichtigsten Ergebnisse der Milch-Lebensleistung der 1. Kuhgeneration von den zugekauften Versuchskälbern ersichtlich. Mit 4,2 Jahren Nutzungsdauer der Fleckviehkühe und rund 4,0 Jahren der Holsteinkühe liegen die Versuchskühe 0,6 bzw. 0,7 Jahre über dem zeitgleichen österreichischen Durchschnitt der beiden Rassen (ZUCHTDATA 2001-2006). Dass die Holstein Friesian aus der Lebensleistungszucht (HFL) keine längere Nutzungsdauer als die konventionellen (HFK) aufweisen, kann nur mit dem Hinweis auf die geringe Tierzahl erklärt werden (2.1). Erwartungsgemäß haben die HF-Gruppen tendenziell die höchsten Milchmengenleistungen, jedoch die niedrigeren Fett- und Eiweißgehalte, sodass die ECM-Differenzen gegenüber dem Fleckvieh niedriger sind. Der Futter-Energiebedarf je Kilogramm Milch ist für beide Holsteingruppen um etwa 0,5 MJ NEL oder knapp 10 % hochsignifikant niedriger als für das Fleckvieh.

Ergebnisse von allen Milchkühen

Die geringere Anzahl von Kühen und Laktationen der Holsteingruppen gegenüber dem Fleckvieh beruht auf dem sehr verschiedenen Geschlechtsverhältnis bei den ersten beiden Abkalbungen. Bei 20 Fleckviehabkalbungen waren 12 Kuhkälber (= 60 %), bei 23 Holsteinabkalbungen nur 7 weibliche Kälber (= 35%). Deshalb konnten auch zwei Fleckviehkühe (Selma und Glanze) nach der ersten Laktation wegen Stallplatzmangel zur Zucht verkauft werden. Schlußendlich ergaben sich für die 26 Fleckviehkühe 71 abgeschlossene Laktationen (2,7/Kuh) und für die Holsteingruppen mit 21 Kühen 58 Laktationen (2,8/Kuh). Die Mindestervartung von 60 Laktationen – wie im Versuchsplan (Tab.1) vorgesehen – wird daher bei Fleckvieh übertroffen und bei HF nicht ganz erreicht.

Beim Fleckvieh kamen zu den 11 Kühen bei Versuchsbeginn (1. Kuhgeneration) noch 15 aus der eigenen Nachzucht (2. Kuhgeneration) dazu, die von 10 verschiedenen Vätern abstammen. Deren durchschnittlicher Zuchtwert für Milch 133, Fleisch 112 und Fitness 114 beträgt. Bei den Holstein-K kamen zu 5 Kühen aus der 1. Generation noch 5 aus der 2. Generation dazu, die von 4 verschiedenen Vätern stammen mit einem durchschnittlichen Milch- bzw. Fitnesszuchtwert von 132 und 106. Die spätreiferen Holstein-L ergeben sich aus 6 ursprünglichen (1. Gen.) und 5 aus der Nachzucht (2. Gen.), die von 3 Vätern stammen mit einem Milchwert von 92 und einem Fitnesswert von 117.

Unter Berücksichtigung der Väterzuchtwerte von den nachgezogenen und den zugekauften Kühen (Tab.2) sind die 26 Fleckviehkühe und 10 HFK-Kühe deutlich über den entsprechenden Rassenmittelwerten von 100 gelegen. Die Väterzuchtwerte für Milch der 11 HFL-Kühe liegen dagegen nur im Durchschnitt (104 i.d. 1. Gen. und 92 i.d. 2. Gen.); mit 117 für Fitness aber deutlich über dem der HFK mit 106.

Abgangsursachen

Die noch lebenden und abgegangenen Kühe bzw. Abgangsursachen von allen Kühen, die mindestens eine Laktation abgeschlossen haben, sind in Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8: **Lebende und abgegangene Kühe nach Abgangsursachen am Versuchsende (12.7.2007)**

Vergleichsgruppe	Einheit	lebende Kühe	Abgangsursachen ¹⁾			Gesamt
			Sterilität	Euter	Leistung	
FLECKVIEH	n	5	7	5	6	23 ²⁾
	%	22	30	22	26	100
HOLSTEIN-K u. L	n	7	5	4	3	19 ³⁾
	%	37	26	21	16	100

¹⁾ in jeder Gruppe wurde 1 Kuh wegen Klauen ausgeschieden

²⁾ von 26 Kühen wurden 2 zur Weiterzucht verkauft

³⁾ von 21 Kühen schied 1 wegen Fremdkörper aus

Trotz der vergleichsweise geringen Anzahl von Kühen in den einzelnen Kategorien wurde eine statistische Auswertung (χ^2 -Test) gemacht, die keine signifikanten Unterschiede ergab. Daher können auch keine weitreichenden Schlüsse gezogen werden. Vergleicht man jedoch die relativen Häufigkeiten vom Fleckvieh mit den summierten HF-Gruppen, so zeigt sich der größte Unterschied bei den noch lebenden Kühen und der Abgangsursache Leistung.

Da es für die Holstein Friesian aus der Lebensleistungszucht keinen repräsentativen Vergleichsdurchschnitt von der offiziellen Leistungskontrolle gibt, werden in Tabelle 9 nur die Fleckvieh- und Holstein-K-Kühe mit den zeitgleichen Mittelwerten der Standardlaktationen von Österreich verglichen (ZUCHTDATA, 2001 – 2006).

Tabelle 9: Milchleistungsvergleich der Versuchskühe mit dem zeitgleichen österreichischen Rassendurchschnitt

Vergleichsgruppen	FLECKVIEH			HOLSTEIN-FRIESIAN		
	Milch kg	Fett %	Eiweiß %	Milch kg	Fett %	Eiweiß %
Österreich ¹⁾	6.218	4,18	3,44	7.868	4,15	3,26
Versuch ²⁾	5.618	4,74	3,34	6.879	4,31	3,06
Differenz	600	- 0,56	0,10	989	- 0,16	0,20

¹⁾ Standardlaktationen 2001-2006 in Österreich (ZUCHTDATA)

²⁾ LS-Mittelwerte der Standardlaktationen des Versuches

Erwartungsgemäß ist die Milchmengenleistung bei den Versuchskühen (ohne Kraftfutter) niedriger: 600 kg oder 10 % beim Fleckvieh und ca. 1.000 kg oder 13 % bei den Holstein Friesian. Der Fettgehalt ist bei den Fleckvieh- und Holsteinversuchskühen höher (0,56 bzw. 0,16 %). Die Eiweißgehalte sind bei Fleckvieh um 0,10 % und bei Holstein um 0,20 % niedriger als der entsprechende österreichische Durchschnitt. Wird der Vergleich mit der energiekorrigierten Milchmenge (ECM) angestellt, so reduziert sich die Differenz beim Fleckvieh auf 275 kg oder 4 %, hingegen ändert sich bei den Holstein Friesian wegen der "kompensatorischen" Gehaltszahlen praktisch nichts.

Für die betriebswirtschaftliche Beurteilung (6) eignen sich allerdings die Laktationsleistungen in Verbindung mit der Laktationsdauer besser als die Standardlaktationen (Tabelle 10). Ein Vergleich der drei Rassengruppen ergibt für das Fleckvieh und die Holstein-L ein ähnlicheres "Milch-Fett-Eiweiß-Profil" als für die Holstein-K, hingegen sind letztere bezüglich des Gewichtes dem Fleckvieh ähnlicher.

Tabelle 10: **LS-Mittelwerte, Standardfehler (se) und Differenzen mit Signifikanzen und Relativwerten der Laktationsleistungen und des Gewichtes**

Rassengruppe	n	Lak. Tage	Milch kg	Fett %	Eiweiß %	ECM kg	MJ/ECM ¹⁾	Gewicht kg
(1) FLECKVIEH	71	341	6.027	4,79	3,39	6.646	5,86	720
(2) HOLSTEIN-K	27	356	7.567	4,34	3,13	7.870	5,26	688
(3) HOLSTEIN-L	31	341	6.145	4,94	3,22	6.814	5,39	597
Standardfehler			717	0,23	0,11	805	0,25	26
Differenzen mit Signifikanzen								
(1) – (2)		- 15	- 1.540***	0,45***	0,26***	- 1.224***	0,60***	32***
(1) – (3)		0	- 118	- 0,15*	0,17***	- 168	0,47***	123***
(2) – (3)		15	1.422***	- 0,60***	- 0,09*	1.056***	- 0,13	91***
Relativwerte: FV = 100								
HFK		104	126			118	90	96
HFL		100	102			103	92	83

HOLSTEIN-K = Holstein Friesian – konventionell
HOLSTEIN-L = Holstein Friesian – Lebensleistungslinien

¹⁾ MJ NEL/1kg ECM

* P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

Die HFK erbrachten rund 1.500 kg Milch mehr als die beiden anderen Gruppen, jedoch mit den niedrigsten Fett- und Eiweißgehalten, sodass sich die ECM-Differenzen gegenüber FV auf 1.271 kg bzw. 1.102 kg gegenüber HFL reduzieren. Der Energiebedarf für die Erhaltung und Milchbildung (MJ NEL/kg ECM) ist für beide Holsteingruppen um etwa 10 % niedriger als für das Fleckvieh. Bei den HFK resultiert dies in erster Linie aus der fast 1.300 kg höheren ECM-Leistung (Fixkostendegression) und bei den HFL – mit etwa gleicher Milchmengenleistung wie das FV – aus dem rund 120 kg oder 17 % niedrigeren Lebendgewicht (niedrigerer Erhaltungsbedarf). Aus diesen Vergleichen ergeben sich drei sehr verschiedene Kuhtypen, was beim Fleischleistungsvergleich (5) noch einmal bestätigt wird und in Zukunft für verschieden intensive Produktionssysteme (Grasland/Ackerland) von zunehmendem Interesse sein wird.

Blutanalysenwerte

Aus Gründen der Kostenersparnis wurde nicht in jeder Laktation eine Blutprobe genommen, sondern nach einem Stichprobenverfahren etwa in jeder 2. Laktation (74 Proben: FV 41, HFK 14, HFL 19). Die drei Rassengruppen waren ± 2 % ihres Kuh-Anteiles bei den Blutproben vertreten. Bis auf drei Kühe je Rassengruppe wurden alle Blutproben in der ersten Laktationshälfte und bei mindestens 15 kg ECM-Tagesgemelk genommen. Da nach etwa einem Drittel der Versuchsdauer die Untersuchungsmethodik im Labor umgestellt wurde, sind nicht bei allen Kennzahlen gleich viele Werte bestimmt worden. Die Blutproben wurden 0 – 8 Tage nach oder vor einer Milchleistungskontrolle vom örtlichen Tierarzt genommen.

Die ECM-Tagesgemelke entsprechen ziemlich genau den Standardlaktationen (HFK 17 % über FV, Tab. 10). Die mittleren Zellzahlen sind im praxisüblichen Bereich und unterscheiden sich nur zufällig (P = 0,309). Bei den drei Rassengruppen sind 66 – 80 % unter 100.000 Zellen und 34, 28 bzw. 20 % liegen darüber.

Die Harnstoffwerte in der Milch und im Blut sind sehr ähnlich; bezüglich der Bereiche weichen sie nur bei den HFK stark voneinander ab (71/29). Von den Kennzahlen des Energie- und Eiweißstoffwechsels (Harnstoff bis Totalproteine) gibt es nur für das Kreatinin signifikant höhere Werte beim Fleckvieh ($P < 0,001$). Dementsprechend ist bei den HF-Gruppen ein größerer Stichprobenanteil im niedrigeren Bereich. Im Glucosegehalt, den Leberenzymen (GLDH, GGT) und dem Totalprotein bestehen nur zufällige Rassenunterschiede.

Die Mineralstoffgehalte (Ca, P, Mg) sind sehr ähnlich verteilt. Bezüglich des Blutbildes (Erythrozyten bis Lymphozyten) bestehen nur für die Lymphozytenprozentage der HFK signifikant niedrigere Werte ($P < 0,01$). Insgesamt sind für alle Rassengruppen unterdurchschnittliche Mittelwerte feststellbar.

Zusammenfassend kann aus den Blutanalysenwerten abgeleitet werden, dass nur für 2 Kennzahlen signifikante Unterschiede zwischen den Rassengruppen bestehen, jedoch für 16 Kennzahlen nur zufällige Differenzen vorliegen und über 60 % aller Blutanalysenwerte im Normalbereich liegen.

Tabelle 11: LS-Mittelwerte, Standardfehler (se), Anteil im Normalbereich bzw. in unerwünschter Richtung ↑ ↓ in %

Merkmal	Maß- einheit	LS-Mittelwerte				Normal- bereich	Anteil im Normalbereich (NB) bzw. ↑ ↓ in %					
		FV	HFK	HFL	se		Fleckvieh		HFK		HFL	
							NB	↑ ↓	NB	↑ ↓	NB	↑ ↓
ECM-Leistung	kg	23,7	27,8	23,4	5,7							
Zellzahl-Milch	10 ³	94,4	118,1	69,7	89,4	bis 10 ⁵	66	34 ↑ ¹⁾	72	28 ↑	80	20 ↑
Harnstoff-Milch	mg/dl	23	19	21	7,6	15,0 – 25,0	49	36 ↑	71	0 ↑	47	16 ↑
Harnstoff-Blut	mg/dl	22	19	20	6,4	21,0 – 30,0	46	10 ↑	29	0 ↑	37	5 ↑
Glucose	mg/dl	53,3	51,3	49,6	11,9	40,0 – 60,0	73	7 ↓	79	14 ↓	74	16 ↓
GLDH	U/L	10,2	9,1	12,2	7,2	bis 9,00	58	42 ↑	70	30 ↑	70	30 ↑
GGT	U/L	17,6	14,8	19,3	9,5	bis 15,00	50	50 ↑	50	50 ↑	58	42 ↑
Kreatinin***	mg/dl	1,39^a	0,99^b	1,05^b	0,28	1,05 – 1,77	83	10 ↓	43	57 ↓	58	42 ↓
Totalprotein	g/dl	6,94	6,72	6,97	0,75	6,00 – 8,00	86	7 ↓	86	7 ↓	90	5 ↓
Calcium	mmol/L	2,4	2,3	2,4	0,24	2,30 – 3,00	71	29 ↓	79	21 ↓	74	26 ↓
Phosphor	mmol/L	1,8	1,6	1,7	0,41	1,60 – 2,30	58	27 ↓	50	50 ↓	47	42 ↓
Magnesium	mmol/L	1,05	1,01	1,02	0,18	0,70 – 1,20	90	2 ↓	79	7 ↓	80	10 ↓
Erythrozyten	10 ⁶ /µl	5,67	5,86	6,00	0,67	5,00 – 7,00	77	21 ↓	93	7 ↓	100	0 ↓
Hämoglobin	g/dl	9,28	9,47	9,87	1,26	10,5 – 14,0	23	77 ↓	14	86 ↓	22	78 ↓
Hämatokrit	%	26,5	26,6	27,7	4,7	30,0 – 40,0	18	79 ↓	21	79 ↓	17	83 ↓
MCV	fl	46,5	45,4	46,4	5,4	40,0 – 60,0	95	5 ↓	86	14 ↓	94	6 ↓
Leukozyten	10 ³ /µl	6,25	6,57	5,88	1,88	6,20 – 9,50	41	3 ↑	57	0 ↑	39	0 ↑
Segmentkernige	%	38,4	42,6	35,7	10,3	23,0 – 37,0	56	3 ↓	43	0 ↓	56	0 ↓
Lymphozyten**	%	48,5^a	41,0^b	49,4^a	8,1	53,0 – 67,0	41	49 ↓	21	79 ↓	61	38 ↓

HFK = Holstein Friesian – konventionell

HFL = Holstein Friesian – Lebensleistungslinien

** P < 0,01 *** P < 0,001

GLDH = GLutamatDeHydrogenase

GGT = Gamma-Glutamyl-Transferase

MCV = Mean Cellular Volume

¹⁾ z.B. 34 % der Werte liegen in unerwünschter Richtung vom Normalbereich

5 Fleischleistung

Im Sinne eines ganzheitlichen Rinderrassenvergleiches auf betriebseigener Futterbasis wurde neben der Milchleistung auch die Fleischleistung in Form einer Jungstiermast (150 bis 660 kg beim Fleckvieh bzw. bis 560 kg bei den Holstein Friesian) mit Mais-Grassilage und 3 kg pro Stier und Tag einer inländischen Mischung aus Getreide und Rapsextraktionsschrot durchgeführt (2.3). Die biometrische Auswertung erfolgte mit dem SAS-Programmpaket, Version 9.1 nach dem in 2.4 beschriebenen Modell 2.

In Tabelle 12 sind alle Merkmale angeführt, für die sich signifikante Rassendifferenzen ergeben haben. Für vier weitere Merkmale (Geburtsgewicht, Nierenfett, Kühlverlust und Anteil Hinterviertel) ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede. Obwohl sich in keinem der 13 erhobenen bzw. daraus errechneten Merkmalen zwischen den beiden Holstein-Friesian-Gruppen (HFK, HFL) signifikante Differenzen ergaben, wurden sie trotzdem nicht zu einer Gruppe zusammengefasst. Denn in wichtigen Merkmalen wie Tageszunahmen, Schlachtgewicht und Fleischerlös (Zeile 2 – 3) sind Unterschiede von 6 – 2 % vorhanden, die von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind. Erwartungsgemäß sind die Fleckviehtiere als Repräsentanten einer kombinierten Zweinutzungsrasse gegenüber den Stieren der milchbetonten Holstein Friesian sowohl in der Mastleistung (Tageszunahmen) als auch in allen Schlachtkörpermerkmalen eindeutig überlegen (z.B. ZAUGG, 1976; HAIGER, 1981; HAIGER u. Ma., 1987a).

Zwischen Versuchsbeginn (2001) und dem letzten Mastdurchgang (2007) hat das durchschnittliche Lebendgewicht aller Stiere um ~60 kg, die Lebensdauer um ~ 55 Tage, das Schlachtgewicht um ~ 45 kg und die Ausschachtung um ~ 1 % zugenommen. Da in diesem Zeitraum der Kilopreis für Stiere in der Steiermark um ~ € 0,50 gestiegen ist (6.2.1), hat sich in Verbindung mit dem höheren Schlachtgewicht eine beträchtliche Erlössteigerung von € 270,- ergeben; das ist etwa gleich hoch wie die Rassendifferenz zwischen FV und HV von € 260,-. Das Schlachtjahr hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Tageszunahmen, Fleisch- und Fettklasse.

Wie in mehreren Publikationen gezeigt wurde, wird auch in dieser Untersuchung auf die Problematik der offiziellen EUROP-Klassifizierung hingewiesen. Obwohl sich in der objektiv gewogenen Nierenfettmenge die Rassen nur zufällig unterscheiden ($P = 0,720$), bestehen signifikante Unterschiede von 0,3 bzw. 0,4 Fettklassen zwischen dem kombinierten Fleckvieh und den milchbetonten Holstein-Stieren. Auch im objektiv messbaren Anteil der Hinterviertel am Schlachtgewicht (= wertvoller Fleischanteil) unterscheiden sich die Rassen nur zufällig ($P = 0,402$), in der subjektiven EUROP-Fleischklasse sind die Holsteinstiere hingegen um 1,6 Klassen hochsignifikant ($P < 0,001$) schlechter bewertet. Mit solchen Hinweisen werden keineswegs die höheren Lebend- und Schlachtgewichte bzw. 2 – 3 % höhere Ausschachtung kombinierter Rassen angezweifelt, sondern die Subjektivität der "europaweit anerkannten" Klassifizierung sollte im Interesse der Milchkuhhalter objektiviert werden.

Tabelle 12: **LS-Mittelwerte, Standardfehler (se), Differenzen mit Signifikanzen, Relativwerte und Jahreseinfluss auf Mastleistung und Schlachtkörperwert**

Vergleichs- gruppe	Mastleistung					Schlachtkörperwert					
	n	Geburts- gewicht kg	Lebend- gewicht kg	Lebens- tage	Tages- zunahmen g	Schlacht- gewicht kg	Aus- schlachtung %	Preis €/kg	Erlös €	Fleisch- Klasse ¹⁾ 1 – 5	Fett- Klasse ²⁾ 1 – 5
(1) FLECKVIEH	31	45,0	660	483	1.272	362	54,7	2,85	1.014,-	2,3	2,4
(2) HOLSTEIN-K	13	41,7	572	461	1.150	300	52,4	2,59	762,-	3,9	2,7
(3) HOLSTEIN-L	13	42,6	556	475	1.084	291	52,3	2,60	746,-	3,9	2,8
Standardfehler		5,9	51	21	98	29	1,4	0,03	92,-	0,4	0,5
Differenzen mit Signifikanzen											
(1) – (2)		3,3	88***	22**	122**	62***	2,3***	0,26***	252,-***	- 1,6***	- 0,3*
(1) - (3)		2,4	104***	8	188***	71***	2,4***	0,25***	268,-***	- 1,6***	- 0,4*
(2) – (3)		-0,9	16	-14	66	9	0,1	-0,01	16,-	0	- 0,1
Trend 2001 bis 2007			~ 60**	~ 55***	±0	~ 45***	~ 1*	~ 0,50***	~270,-***	±0	±0

¹⁾ E = 1, U = 2, R = 3, O = 4, P = 5

²⁾ Fettabdeckung: 1 = sehr gering, 2 = gering, 3 = mittel, 4 = stark, 5 = sehr stark

HOLSTEIN-K = Holstein Friesian – konventionell

HOLSTEIN-L = Holstein Friesian – Lebensleistungslinien

* P<0,05 **P <0,01 *** P<0,001

6 Wirtschaftlichkeitsvergleiche^{*)}

Die Wirtschaftlichkeit der drei Versuchsgruppen Fleckvieh, HFk und HFL wurde getrennt für die Betriebszweige Milchkuhhaltung und Stiermast kalkuliert. Die Berechnungen erfolgten auf Basis einer Verfahrensvergleichsrechnung. Bei der Berechnung wurden die Kuhzahl (Standplätze) konstant gehalten und von einer vorhandenen Milchquote in Höhe der Milchlieferleistung je Milchkuh der Rasse Fleckvieh im Versuch ausgegangen. Der unterschiedliche Grundfutterbedarf der verschiedenen Gruppen wurde bewertet, wobei ebenfalls Fleckvieh als Vergleichsbasis festgelegt wurde. Es wurde unterstellt, dass hinsichtlich des Arbeitsbedarfs keine Unterschiede bestehen. In die Kalkulationen flossen nur jene entscheidungswirksamen Erlös- und Kostenpositionen ein, die sich hinsichtlich ihrer Höhe in den einzelnen Verfahren (Gruppen) unterschieden. Die Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit werden im folgenden Kapitel erläutert.

Milchkuhhaltung

Als Basis der Kalkulationen wurden die Ergebnisse von 129 Laktationen verwendet. In Tabelle 13 sind die wesentlichsten Unterschiede der drei Versuchsgruppen aufgelistet.

Tabelle 13: **Rassenspezifische Unterschiede bei den Kühen**

		FV	HFk	HFL
Laktationen	n	71	27	31
Gesamtlaktation	kg	6.027	7.567	6.145
Fettgehalt	%	4,79	4,34	4,94
Eiweißgehalt	%	3,39	3,13	3,22
Zwischenkalbezeit	Tage	407	418	410
Lebendgewicht	kg	720	688	597

Erlöse

Die Erlöse für den Betriebszweig Milchkuhhaltung setzen sich aus dem Milchverkauf, dem Kälberverkauf, dem Altkuherlös und der Schlachtprämie zusammen. Die Erlöse aus der Milchprämie wurden nicht berücksichtigt, da diese nur während eines Teils des Versuchszeitraumes lukriert werden konnten und darüber hinaus von der einzelbetrieblichen Milchquote abhängig waren.

Da die durchschnittliche Zwischenkalbezeit der drei Vergleichsgruppen größer als 365 Tage ist, wurden die Leistungen und Kosten auf ein Jahr korrigiert. Für die Berechnung der Jahresleistung wurden demnach statt den 336 Laktationstagen nur 306 bei FV, 311 bei HFk und 304 bei HFL verwendet. Die errechnete Jahresleistung der Rassen ist also niedriger als die durchschnittliche Laktationsleistung der Kühe.

^{*)} Herrn Markus GAHLEITNER, Diplomand am Institut für Agrar- und Forstökonomie, Universität für Bodenkultur Wien, dankt der Projektleiter für die Erstellung der Datensätze, Auswertung mit dem SAS-Programmpaket und die selbständige betriebswirtschaftliche Analyse, sowie textliche Abfassung dieses Abschnittes.

Die wissenschaftliche Betreuung dieses Abschnittes lag bei Herrn Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Michael EDER, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Universität für Bodenkultur Wien.

Tabelle 14: **Berechnung der Jahresleistung**

		FV	HFK	HFL
Gesamtlaktation	kg	6.027	7.567	6.145
Zwischenkalbezeit	Tage	407	418	410
Laktationszeit	Tage	341	356	341
Trockenstehzeit	Tage	66	62	69
Laktationszeit*	Tage/Jahr	306	311	304
Milchleistung*	kg/Tag	17,67	21,26	18,02
Jahresleistung*	kg	5.405	6.608	5.471

*berrechnete Werte

Milch

Die Ermittlung des Milcherlöses erfolgte nach dem Bezahlungsmodus der steirischen Molkereien (Tabelle 16). Bei den aufgelisteten Milchpreisen handelt es sich um die Durchschnittspreise aus den Jahren 2000 bis 2006. Der Milchpreis wurde aus den Parametern, welche in Tabelle 15 ersichtlich sind, berechnet. Die Entwicklung des Milchpreises vom Jahr 2000 bis 2006 ist in Abbildung 1 ersichtlich. Als Grundlage für die Berechnungen des Milcherlöses wurden die Jahresleistungen, welche in Tabelle 14 berechnet sind, herangezogen. Bei der Berechnung der Lieferleistungen werden von den Jahresleistungen jeweils 150 kg abgezogen.

Tabelle 15: **Vergleich von Milchleistungen, Milchpreisen und Milcherlösen**

		FV	HFK	HFL
Jahresleistung	kg	5.405	6.608	5.471
Lieferleistung	kg	5.255	6.458	5.321
Fettgehalt	%	4,79	4,34	4,94
Eiweißgehalt	%	3,39	3,13	3,22
Fettk. Lieferleistung*	kg	6.002	6.853	6.221
Jahresleistung ECM**	kg	5.903	6.762	6.010
Milchpreis	Ct/kg	35,50	32,85	35,29
Milcherlös	€	1.866	2.121	1.878

*Fettkorrigierte Lieferleistung (kg) = Lieferleistung+(Fett % - 4)x0,18xLieferleistung; Quelle: WÖCKINGER, 2006

**ECM (kg) = Milch (kg) x [0,38 x (Fett %) + 0,21 x (Eiweiß %) + 1,05]/3,28; Quelle: WEIB, s.a.

Tabelle 16: **Parameter für die Berechnung des Milchpreises in Cent in der Steiermark**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Ø Preis
Grundpreis	2,307	4,947	3,446	1,569	1,359	1,378	1,847	2,407
Qualitätsprämie	1,605	2,271	2,158	2,003	1,973	2,122	2,199	2,047
Sortenzuschlag	0,108	0,187	0,275	0,275	0,290	0,321	0,378	0,262
Cent pro FE	3,060	3,060	3,060	3,060	3,060	3,060	3,060	3,060
Cent pro EE	3,815	3,815	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817
Qualitätsabzüge	0,121	0,111	0,113	0,112	0,101	0,097	0,070	0,104
Marketingbeiträge	0,472	0,374	0,340	0,340	0,345	0,291	0,291	0,350
Sonstige Abzüge	0,200	0,159	0,146	0,146	0,156	0,164	0,158	0,161

Quelle: AMA, 2007

Bei den in Abbildung 1 enthaltenen Preisen handelt es sich um kalkulatorische Werte, welche bei den jeweiligen Inhaltsstoffen erreicht werden konnten. Fleckvieh konnte aufgrund der höheren Milchinhaltsstoffe über die Jahre den besseren Milchpreis erzielen.

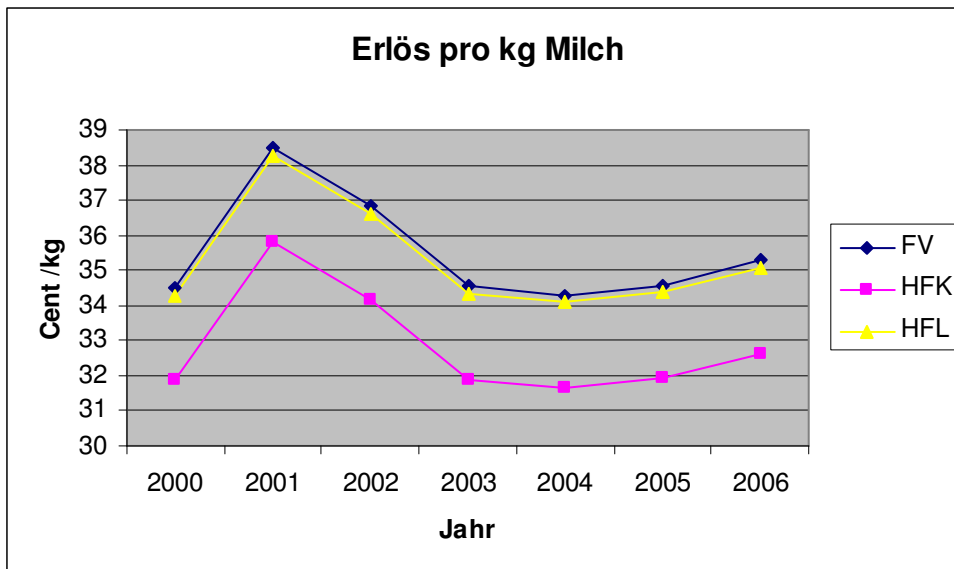


Abbildung 1: Entwicklung des Milchpreises von 2000 bis 2006

Kälber

Bei den in Tabelle 17 enthaltenen Kälbererlösen handelt es sich ebenfalls um kalkulatorische Werte. Die Kälber wurden nach 48 Stunden vom Betriebszweig Milchviehhaltung in den Betriebszweig Kälberaufzucht überstellt und mit 280 bzw. 120 € bewertet. Die Grundlage für diese Bewertung sind Zahlen der österreichischen Arbeitskreise.

Tabelle 17: Berechnung Kälbererlös

		FV	HFK	HFL
Preis Stierkalb*	€/Tier	280	120	120
Preis Kuhkalb*	€/Tier	280	280	280
Abkalbequote	%	90	87	89
Aufzuchtleistung	%	96	100	97
Kälbererlös		241	174	178

* Quelle: STOCKER, 2007

Altkühe

Insgesamt sind in der Versuchszeit 31 Kühe vom Betrieb abgegangen. Die Tiere wurden sowohl lebend (14) als auch tot (17) vermarktet. Die Erlöse bei der Lebendvermarktung variierten bei FV zwischen 401 und 1.453, bei HFK zwischen 665 und 1.121 € pro Kuh. Bei der Gruppe der HFL wurde nur eine Kuh lebend vermarktet, bei einem Erlös von 849 €. Im Rahmen der Totvermarktung variierten die Erlöse bei FV zwischen 419 und 996 €. Zwei Kühe wurden bei HFK tot vermarktet und erzielten Erlöse von 370 und 589 €. Acht Kühe wurden bei der Gruppe HFL tot vermarktet und diese erzielten Erlöse zwischen 396 und 674 €. Wie in Tabelle 18 ersichtlich ist, wurden bei der Lebendvermarktung deutlich höhere Preise erzielt.

Der Erlösdurchschnitt wurde nicht anhand des arithmetischen Mittelwerts von Lebend- und Totvermarktung errechnet, sondern es handelt sich hier um LSMEANS – Werte der statistischen Auswertung.

Tabelle 18: **Altkuherlöse**

		FV	HFK	HFL
Abgegangene Kühe	n	17	5	9
Lebendvermarktung	n	10	3	1
Erlös	€/Tier	1.045	838	849
Totvermarktung	n	7	2	8
Erlös	€/Tier	703	479	518
Erlösdurchschnitt	€/Tier	820	652	613

Variable Kosten

Die im Vergleich berücksichtigten variablen Kosten für den Betriebszweig Milchkuhhaltung setzen sich aus Remontierungskosten, Tierarztkosten, Grundfutterkosten und Besamungskosten zusammen.

Remontierung

Da die Kalbinnen in diesem Versuch nicht zugekauft wurden, handelt es sich bei den veranschlagten Werten um Durchschnittswerte von Versteigerungen. In Tabelle 7 sind die Kalbinnenpreise von 2000 bis 2006 aufgelistet.

Aus diesen Werten wurde für die Kalkulation der Durchschnitt errechnet, welcher 1.333 € beträgt. Fleckvieh- und Holsteinkalbinnen werden bei Versteigerungen häufig bei einem ähnlichen Preisniveau gehandelt, deshalb werden diese Werte bei den Kalbinnen der Gruppen FV und HFK zur Kalkulation verwendet. Für HFL sind keine repräsentativen Preise bekannt, da nur wenige Tiere dieser speziellen Leistungsleistungen gehandelt werden. Aufgrund der niedrigeren Gewichte und des kleineren Rahmens, welche niedrigere AufzuchtKosten zur Folge haben, werden sie meist unter dem Niveau der beiden Vergleichsgruppen verkauft. Der Kalbinnenpreis für die Gruppe HFL wurde anhand des Gewichtsverhältnisses der Kalbinnen der Gruppen HFK und HFL durchgeführt. Für die Kalbinnen der Gruppe HFL wurde mit 1.120 € ein um ca. 16 % niedrigerer Preis festgesetzt, da dies genau dem Gewichtanteil entspricht, um welchen die Kalbinnen der Gruppe HFL leichter sind, als die Kalbinnen der Gruppe HFK.

Tabelle 19: **Kalbinnenpreise**

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Durchschnittspreis
1.293	1.184	1.258	1.259	1.357	1.474	1.508	1.333

Quelle: AMA, s.a.

Nutzungsdauer

Die Berechnung der Nutzungsdauer sämtlicher im Versuch stehender Kühe war nicht sinnvoll, da beim Zeitpunkt des Projektendes noch ein Großteil der Tiere noch in Leistung stand. Daher wurde die Nutzungsdauer, welche in Tabelle 20 ersichtlich ist, aus den ursprünglichen 26 Tieren errechnet, die im ersten Versuchsjahr als Kälber angekauft wurden. Die Werte der Gruppen FV und HFK sind trotz der geringen Anzahl gut mit den aktuellen Werten vergleichbar. Laut STOCKER belaufen sich diese Werte bei Fleckvieh derzeit auf 3,71 und bei Holstein Friesian auf 3,35 Jahre. (STOCKER, 2008)

Bei der Gruppe HFL muss allerdings die Repräsentativität angezweifelt werden, da diese Tiere in der Praxis eine wesentlich höhere Nutzungsdauer erreichen. Daher wird neben der Gruppe HFL die Variante HFLV kalkuliert, bei welcher eine Nutzungsdauer von 5 Jahren angenommen wird.

Tabelle 20: **Nutzungsdauer**

	FV	HFK	HFL	HFLV
Anzahl Tiere	13	6	7	
Laktationen	3,15	3,00	2,86	
Jahre	3,56	3,47	3,39	5,00

Tabelle 21: **Remontierungskosten**

		FV	HFK	HFL	HFLV
Kalbinnenpreis	€	1.333	1.333	1.120	1.120
Nutzungsdauer	Jahre	3,56	3,47	3,39	5,00
Remontierungskosten	€/Jahr	374	384	330	224

Tierarzt- und Besamungskosten

Die Tierarzt- und Besamungskosten (Abbildung 2) wurden getrennt ermittelt, da die Besamungen vom Eigenbestandsbesamer selbst durchgeführt worden sind, und somit nur Kosten für die Samen angefallen sind. Die jährlichen Tierärztkosten variieren zwischen 45 € bei HFK und 57 € bei HFL. Die Besamungskosten wurden aus den Besamungsindizes multipliziert mit 12 € pro Samenportion bei FV und HFK berechnet. Bei HFL wurden 6 € veranschlagt, da diese Stiere wesentlich billiger angeboten werden. Die Unterschiede zwischen den 3 Versuchsgruppen sind hier nur sehr gering.

Insgesamt fallen jährliche Kosten zwischen 68 € bei HFL und 78 € bei FV an. Die Tiere der Gruppe HFK liegen mit jährlichen Kosten von 73 € zwischen FV und HFK.

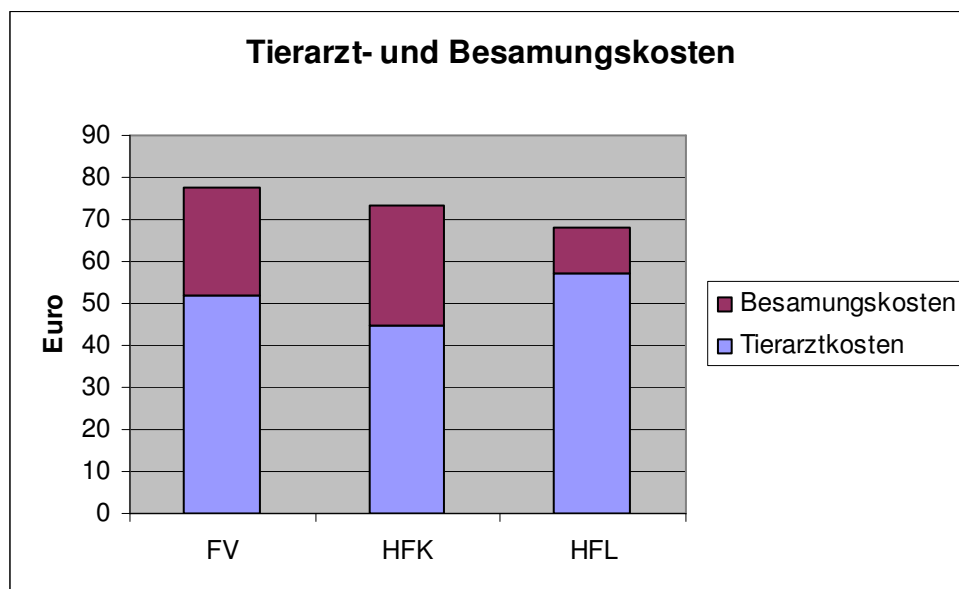


Abbildung 2: **Tierarzt- und Besamungskosten**

Grundfutterkosten

Die Berechnung der Grundfutterkosten ist in Tabelle 23 dargestellt. Die Ration stellte sich aus 40% Grassilage, 40% Maissilage, 10% Kleegrassilage und 10% Heu zusammen.

Während der Laktation wurde die tägliche Grundfutteraufnahme mittels der Parameter Lebendgewicht und Milchleistung berechnet. In der Trockenstehzeit wurde für die Fleckviehkühe eine tägliche Grundfutteraufnahme von 11 kg TM unterstellt.

Für HFK und HFL wurde eine Grundfutteraufnahme entsprechend ihres metabolischen Gewichtes im Vergleich zu Fleckvieh berechnet. Diese Berechnungen sind in Tabelle 22 ersichtlich.

Tabelle 22: **Berechnung des Metabolischen Gewichtes und der Grundfutteraufnahme**

		FV	HFK	HFL
Lebendmasse	kg	720	688	597
Metabolische Körpergröße*	kg	139	134	121
Grundfutteraufnahme in der Trockenstehzeit	kg TM/Tag	11	10,6	9,6

*Metabolische Körpergröße = $\text{kg LM}^{0,75}$ Quelle: Kirchgessner, 2004

Die Berechnung der Kosten für Grassilage, Kleegrassilage, Maissilage und Heu ist in Tabelle 24 ersichtlich und erfolgt mit standardisierten Maschinenkosten. Die Düngerkosten sind in dieser Berechnung nicht enthalten.

Tabelle 23: **Berechnung der Grundfutterkosten pro Kuh**

		FV	HFK	HFL
Milchleistung	kg/Tag	17,7	21,9	18,0
FCM*	kg/Tag	19,8	22,3	20,6
Lebendgewicht	kg	720	688	597
GF (Laktation)**	kg TM/Tag	19,4	19,5	17,3
GF (Laktation) ¹	kg TM	5.917	6.075	5.257
GF (Trocken)	kg TM/Tag	11,0	10,6	9,6
GF (Trocken) ²	kg TM	651	576	587
GF-Aufnahme/Jahr³	kg	6.568	6.650	5.844
Grassilage	kg	2.627	2.660	2.337
Maissilage	kg	2.627	2.660	2.337
Kleegrassilage	kg	657	665	584
Heu	kg	657	665	584
Kosten				
Grassilage	€/kg TM	0,040	0,040	0,040
Maissilage	€/kg TM	0,051	0,051	0,051
Kleegrassilage	€/kg TM	0,032	0,032	0,032
Heu	€/kg TM	0,033	0,033	0,033
Flächenbedarf	ha/Kuh/Jahr	0,64	0,65	0,57
Grundfutterkosten	€/Kuh/Jahr	282	286	251

*FCM = MM (kg) x 0,4 + Fettmenge (kg) x 15

**DMI (kg) = 0,0185*BW+0,305*FCM; BW = Body weight; Quelle: Chase,1999

¹ Laktationstage FV (306); HFK (311); HFL (304)

² Trockenstehtage FV (59); HFK (54); HFL (61)

³ Zusammensetzung in %: Grassilage (40); Maissilage (40); Kleegrassilage (10); Heu (10)

Tabelle 24: **Berechnung der Kosten pro kg Grundfutter**

		Grassilage	Kleegrassilage	Maissilage	Heu
Ertrag stand.	kg TM/ha	7.500	10.000	14.000	7.000
Maschinenkosten	€/ha	298	316	707	232
Kosten pro kg TM	€/kg	0,040	0,032	0,051	0,033

Quelle: Hunger et al., 2004

Verfahrensvergleichsrechnung

Die Verfahrensvergleichsrechnung der drei Versuchsgruppen erfolgte auf Basis der in den vorigen Kapiteln berechneten Erlösen und Kosten. Wie in Tabelle 25 ersichtlich, hat die Gruppe HFK aufgrund der höheren Erlöse aus dem Milchverkauf auch den höchsten Gesamterlös mit 2.492 €. Bezogen auf 1 kg ECM können die HFK Kühe im Durchschnitt rund 36,9 Cent Erlösen. Die Variante HFLV erzielt mit 2.179 € die niedrigsten Erlöse, gerechnet auf 1 kg ECM ergibt das 36,3 Cent.

Bei den berücksichtigten Kosten sind die Tiere der Gruppe HFL und auch die Variante HFLV allerdings klar im Vorteil gegenüber den Kühen der beiden anderen Versuchsgruppen. Hier sind vor allem die niedrigen Remontierungskosten von Bedeutung, welche aufgrund der niedrigeren Kalbinnenpreise zustande kommen. Bei HFLV sinken die Remontierungskosten aufgrund der höheren Nutzungsdauer zusätzlich ab und betragen jährlich nur 224 €.

Bezogen auf 1 kg ECM ergeben sich berücksichtigte variable Kosten von 9,0 Cent bei HFLV bis 12,3 Cent bei FV. Die Vergleichswerte I liegen zwischen 1.749 € bei HFK und 1.591 € bei HFL.

Bei den Faktorkosten wurde nicht auf die absolute Größe Wert gelegt, sondern der Fokus auf die Unterschiede beim Faktoranspruch gelegt. Fleckvieh wurde als Referenz festgelegt und im Falle höherer oder niedrigerer Faktoransprüche der Vergleichsgruppen wurden diese beim Vergleichswert II berücksichtigt. Die Unterschiede lagen bei dem Faktoranspruch Lieferrecht aufgrund der unterschiedlichen fettkorrigierten Lieferleistungen vor. Pro kg Quote wurden Kapitalkosten von 0,12 € veranschlagt. Aufgrund der in Tabelle 11 ersichtlichen unterschiedlichen Flächenansprüchen wurden auch hier Opportunitätskosten berechnet, wobei die Kosten mit 250 € pro ha kalkuliert wurden.

Beim Faktor Arbeit wurde unterstellt, dass zwischen den 4 Versuchsgruppen keine Unterschiede bestehen.

Die Tiere der Gruppe HFK bringen mit 1.644 € den höchsten Vergleichswert II. Die Variante HFLV hat aufgrund der längeren Nutzungsdauer einen um 45 € höheren Vergleichswert II als die Gruppe HFL und kann mit 1.628 € den zweithöchsten Vergleichswert II erzielen. Bezogen auf 1 kg ECM erzielen die Fleckviehkühe mit 27,3 Cent den höchsten, die Tiere der Gruppe HFK mit 24,3 Cent den niedrigsten Vergleichswert II.

Tabelle 25: **Verfahrensvergleichsrechnung Milchvieh**

	FV	HFK	HFL	HFLV	FV	HFK	HFL	HFLV
	€/Kuh				Cent/kgECM			
Erlöse								
gesamt	2.346	2.492	2.240	2.179	39,7	36,9	37,3	36,3
Milchverkauf	1.866	2.121	1.878	1.878	31,6	31,4	31,2	31,2
Kalberlös	241	174	172	172	4,1	2,6	2,9	2,9
Altkuherlös	230	188	181	123	3,9	2,8	3,0	2,0
Schlacht-prämie	9	9	9	6	0,2	0,1	0,1	0,1
Variable Kosten	734	743	649	543	12,4	11,0	10,8	9,0
Remontierung	374	384	330	224	6,3	5,7	5,5	3,7
Tierarzt	52	45	57	57	0,9	0,7	0,9	0,9
Besamung	26	28	11	11	0,4	0,4	0,2	0,2
Grundfutter	282	286	251	251	4,8	4,2	4,2	4,2
Vergleichswert I	1.612	1.749	1.591	1.636	27,3	25,9	26,5	27,3
Lieferrechte		102	26	26		1,51	0,44	0,44
Fläche		3	-18	-18		0,04	-0,30	-0,30
Faktorkosten	0	105	8	8	0	1,55	0,14	0,14
Vergleichswert II	1.612	1.644	1.583	1.628	27,3	24,3	26,3	27,1

Stiermast

Alle männlichen Kälber der Versuchskühe wurden am Betrieb in Kirchberg gemästet.

Bei Fleckvieh waren dies 31, bei HFK und HFL waren es jeweils 13 Stierkälber. Die Geburtsgewichte unterschieden sich nur gering, die Mastendgewichte waren jedoch sehr unterschiedlich. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass Fleckvieh für höhere Mastendgewichte geeignet ist, da diese Stiere eher später verfetten. Andererseits stiegen die Mastendgewichte in den letzten Versuchsjahren deutlich an, in welcher anteilmäßig mehr Fleckviehstiere gemästet wurden. Die Tageszunahmen variierten zwischen 1.272 g/d bei Fleckvieh, 1.150 g/d bei HFK und 1.084 g/d bei HFL. Die Schlacht- und Kaltgewichte waren bei Fleckvieh aufgrund des höheren Mastendgewichtes am höchsten. Auch bei der Ausschachtung und Fleischigkeitsklasse schnitten die Fleckviehstiere deutlich besser ab, was die bessere Mastfähigkeit dieser Rasse widerspiegelt.

Tabelle 26: **Rassenspezifische Unterschiede bei den Stieren**

		FV	HFK	HFL
Anzahl	n	31	13	13
Geb.gewicht	kg	45	42	43
Lebendgewicht	kg	660	572	556
Mastdauer	d	483	461	475
TGZ	g	1.272	1.150	1.084
Schlachtgewicht	kg	362	300	291
Kaltgewicht	kg	354	293	284
Ausschlachtung	%	54,7	52,4	52,3
Fleischigkeitsklasse*	EUROP	2,32	3,92	3,94
Fettgewebeklasse**	(1-5)	2,36	2,70	2,76

*E = 1; U = 2; R = 3; O = 4; P = 5

** Fettabdeckung: 1 = sehr gering; 2 = gering; 3 = mittel; 4 = stark; 5 = sehr stark

Erlöse

Die Fleckviehstiere konnten aufgrund der besseren Fleischigkeitsklasse bessere Preise erzielen. Wie in Abbildung 3 ersichtlich ist, zogen die Preise nach einem Preistief im Jahr 2002 bis 2006 kontinuierlich an was auch einen Anstieg der Erlöse zur Folge hatte. Die Durchschnittserlöse für die 3 Versuchsgruppen sind in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27: **Erlöse bei der Stiermast**

		FV	HFK	HFL
Kaltgewicht	kg	354	293	284
Preis	€/kg	2,85	2,59	2,60
Erlös	€/Stier	1.014	762	745

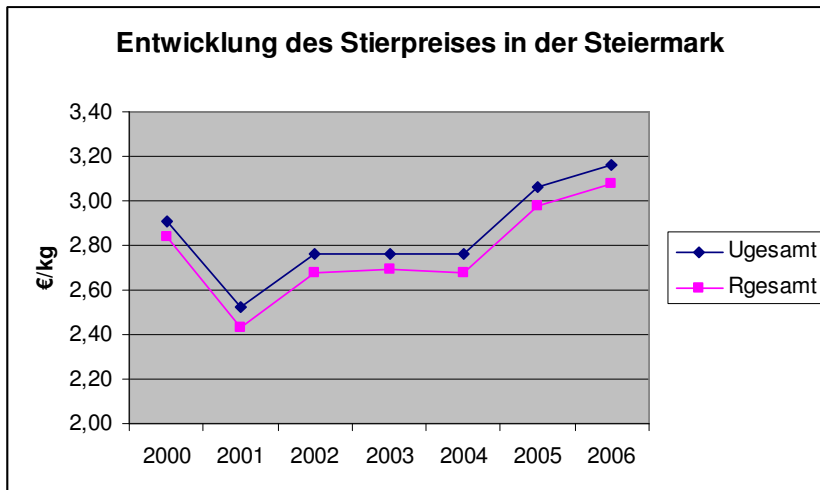


Abbildung 3: **Entwicklung des Stierpreises in der Steiermark**

Quelle: LUGER, 2007

Variable Kosten

Bei den Variablen Kosten wird nicht auf sämtliche Kostenpositionen eingegangen, welche bei der Stiermast anfallen. In dieser Kalkulation werden nur jene berücksichtigt, bei denen es quantifizierbare rassenspezifische Unterschiede gibt. Zu diesen zählen der Kälberzukauf, die Kraftfutter- und die Grundfutterkosten. Da für die Kälberaufzucht bis 150 kg für die drei Versuchsgruppen Kosten in gleicher Höhe angenommen wurden, fanden diese Kosten keine Berücksichtigung.

Kälberzukauf

Als Kosten für den Kälberzukauf wurden wieder jene Werte der Arbeitskreise Milchviehhaltung verwendet, welche beim Überstellen der Tiere vom Betriebszweig Milchviehhaltung in die Kälberaufzucht kalkuliert werden. Wie in Tabelle 17 ersichtlich wurden für Fleckvieh 280 €, für beide HF-Gruppen 120 € kalkuliert. Dies sollte die schlechtere Mastfähigkeit dieser Stiere widerspiegeln.

Futterkosten

Die Futterkosten, welche in den Tabellen 28 bis 30 berechnet sind, setzen sich aus den Kosten für Grundfutter und Kraftfutter zusammen. Die Trockenmasseaufnahme wurde nicht erhoben, sie wurde diese anhand des Energiebedarfes berechnet.

Kraftfutter

Bei der Stiermast wurden täglich 3 kg Kraftfutter (2,64 kg TM) zugefüttert. Das Kraftfutter setzte sich aus 68% Getreideschrot, 30% Rapsextraktionsschrot und 2% Mineralstoffmischung zusammen. Die Energiekonzentration des Kraftfutters beträgt 12,3 MJME. Der Preis für das Kraftfutter wurde mit 0,15 €/kg TM angenommen.

Grundfutter

Das Grundfutter setzte sich aus 80% Maissilage und 20% Grassilage zusammen. Die Energiegehalte lagen bei 10,81 MJME bei Maissilage und bei 9,81 MJME bei Grassilage.

Es ergab sich somit ein Energiegehalt des Grundfutters von 10,61 MJME. Die Kosten sind in Tabelle 24 aufgelistet und diese beliefen sich auf 0,0505 Cent bei der Maissilage und 0,0400 Cent/kg TM bei der Grassilage.

Tabelle 28: **Futterbedarf FV**

MA*	Energiebedarf (MJME/d)	TZ (g)	d im MA*	MJME/d aus KF	MJME/d aus GF	kg GF/d
150 - 275 kg	61,3	1.272	98,3	32,5	28,8	2,7
275 - 375 kg	72,1	1.272	78,6	32,5	39,6	3,7
375 - 475 kg	82,1	1.272	78,6	32,5	49,6	4,7
475 - 575 kg	94,2	1.272	78,6	32,5	61,7	5,8
575 - 675 kg	106,1	1.272	66,8	32,5	73,6	6,9
Gesamt	32.642		401	13.049	19.593	1.847
Futterkosten	248			159	89	

* Mastabschnitt

Quelle: KIRCHGESSNER, 2004

Tabelle 29: **Futterbedarf HFK**

MA*	Energiebedarf (MJME/d)	TZ (g)	d im MA*	MJME/d aus KF	MJME/d aus GF	kg GF/d
150 - 275 kg	54,2	1.150	108,7	32,5	21,7	2,0
275 - 375 kg	70,3	1.150	87,0	32,5	37,8	3,6
375 - 475 kg	87,7	1.150	87,0	32,5	55,2	5,2
475 - 575 kg	107	1.150	84,3	32,5	74,5	7,0
575 - 675 kg						
Gesamt	28.655		367	11.943	16.712	1.575
Futterkosten	221			145	76	

* Mastabschnitt

Quelle: KIRCHGESSNER, 2004

Tabelle 30: **Futterbedarf HFL**

MA*	Energiebedarf (MJME/d)	TZ (g)	d im MA*	MJME/d aus KF	MJME/d aus GF	kg GF/d
150 - 275 kg	54,2	1.084	115,3	32,5	21,7	2,0
275 - 375 kg	70,3	1.084	92,3	32,5	37,8	3,6
375 - 475 kg	87,7	1.084	92,3	32,5	55,2	5,2
475 - 575 kg	107	1.084	74,7	32,5	74,5	7,0
575 - 675 kg						
Gesamt	28.821		375	12.189	16.631	1.567
Futterkosten	224			148	76	

* Mastabschnitt

Quelle: KIRCHGESSNER, 2004

Verfahrensvergleichsrechnung

Der Vergleichswert I errechnet sich aus der Differenz des Erlöses für den Stierverkauf und den berücksichtigten Kosten für das Kalb und das Futter. Da aufgrund unterschiedlicher Mastdauer der Vergleichsgruppen auch unterschiedliche Ansprüche an Stallplätzen bestehen, wird zusätzlich ein Vergleichswert II berechnet. Wie in Tabelle 31 ersichtlich ist, weisen die Fleckviehtiere bei dieser Kennzahl mit 367 € den höchsten Vergleichswert auf.

Tabelle 31: **Verfahrensvergleichsrechnung Stiermast**

		FV	HFK	HFL
Erlös	€/Stier	1.014	762	745
Variable Kosten	€/Stier	528	342	344
Kälberzukauf	€/Stier	280	120	120
Kraftfutter	€/Stier	159	145	148
Grundfutter	€/Stier	89	76	76
Vergleichswert I	€/Stier	486	420	401
Vergleichswert II	€/Mastplatz	367	333	308

7 Zusammenfassung

Die wichtigste Versuchsfrage: „*Hochleistungskühe auch ohne Kraftfutter?*“ hat in letzter Zeit durch stark steigende Energie- und Kraftfutterpreise an Bedeutung gewonnen und in verschiedenen Grünlandregionen (Neuseeland, Irland, Schweiz, Österreich ect.) ist ein zunehmendes Interesse an einer leichteren Kuh mit effizienter *Graslandverwertung* feststellbar.

Der Versuch begann 1997 mit 26 Kälbern, 13 Fleckvieh (FV) und 13 Holstein Friesian (HF). Gemeinsam mit der Nachzucht lagen 2007 die *Milchleistungsergebnisse* von 26 Fleckviehkühen mit 71 Laktationen (2,7/Kuh) und 21 Holsteinkühen mit 58 Laktationen (2,8/Kuh) vor. Letztere können unterteilt werden in 10 Kühe mit 27 Laktationen aus der konventionellen Zuchtrichtung (HFK) und 11 Kühe mit 31 Laktationen aus speziellen Lebensleistungslinien (HFL, 2.1).

In der Übersicht sind die LS-Mittelwerte für die ECM-Laktationsleistungen bzw. Lebendgewichte (Tab. 10) und der Verbrauch von Grund-Futter-Trocken-Masse (GFTM) je Kilogramm ECM zusammengestellt (Tab. 15 u. 23): Die LS-Mittelwerte für die ECM-Leistungen, Lebendgewichte und dem Futterbedarf betragen:

Rassengruppe		FV	HFK	HFL
ECM-Leistung	kg	6.646	7.870	6.814
	rel.	100	118	103
Lebendgewicht	kg	720	688	597
	rel.	100	96	83
GFTM/ECM	kg	1,11	0,98	0,97
	rel.	100	88	87

(fett = signifikante relative Abweichung)

Der *Futterbedarf* für Erhaltung und Milchbildung (GFTM/ECM in kg) ist für die Holsteingruppen rund 12% niedriger als für das Fleckvieh. Bei den HFK resultiert dies in erster Linie aus der gut 1.200 kg oder 18% höheren Leistung (= Fixkostendegression) und bei den HFL aus dem gut 120 kg oder 17% niedrigeren Lebendgewicht (= niedrigerer Erhaltungsbedarf).

Bezüglich Erstkalbealter, Kalbeverlauf, Zwischenkalbezeit, Melkbarkeit, Ausfallsursachen, Besamungsindex, Tierarzkosten, Blutkennzahlen (Tab. 11) und Nutzungsdauer ergaben sich *keine signifikanten* Unterschiede zwischen den Rassengruppen.

Im Sinne eines ganzheitlichen Rinderrassenvergleiches auf betriebseigener Futterbasis wurde auch ein *Mastversuch* mit Jungstieren durchgeführt (FV 31, HFK 13, HFL 13). Erwartungsgemäß sind die kombinierten Fleckviehstiere den milchbetonten Holstein Friesian eindeutig überlegen (Tab. 12).

Der rund 12% *niedrigere* Futterbedarf der HF-Milchkühe pro Jahr steht dem 7-10% (HFK, HFL) *höheren* Futterbedarf der Maststier jedes zweite Jahr gegenüber. Die um etwa 17% leichteren HFL-Kühe bringen jedoch auf einer gegebenen Futterfläche auch mehr Kälber (=höheres Fleischpotenzial).

Versucht man die eindeutigen Unterschiede in der Milch- bzw. Fleischleistung der drei Rassengruppen abzuwägen, so ergeben sich drei sehr *verschiedene Kuhtypen*, die sich unter dem zu erwartenden Produktionsbedingungen vorwiegend für *folgende Standorte* eignen:

- * FV als kombinierte Zweinutzungsrasse für Betriebe in Acker- Grünlandregionen
- * HFK als großrahmig-milchbetonte Zweinutzungsrasse für intensive Milcherzeuger mit Silomais und/oder hohem Kraftfuttereinsatz (High-Input).
- * HFL als kleinrahmig-milchbetonte Zweinutzungsrasse für Grünland- und Bergregionen (Low-Input).

7 Summary

The main research question “Can high producing dairy cows be fed without concentrates?” has become even more relevant within the last years, due to significant increases in the prices of energy and concentrates (grain). In several countries (New Zealand, Ireland, Switzerland and also Austria), producers are becoming increasingly interested in lighter-weight cows that can use forages from grasslands more efficiently.

In 1997, twenty-six calves (13 dual-purpose Simmental, 13 Holstein Friesian) were purchased: Seven of the calves, Holstein Friesians (HFL), came from a specific lifetime performance breeding program (2.1) and 6 Holstein Friesian calves were from a conventional breeding program (HFK).

Including the offspring of the original animals, 71 lactations were concluded by 26 dual-purpose Simmental dairy cows (2.7/cow) and 58 lactations were concluded by 21 Holstein Friesian cows (2.8/cow). The latter ones consisted of 27 lactations from 10 HFK and 31 lactations from 11 HFL cows.

LS-Means (Table 10) for milk performance (ECM, kg) are as follows: dual-purpose Simmental dairy cows (FV) 6,646, HFK 7,870 and HFL 6,814; live weight (kg): FV 720, HFK 688 and HFL 597. The calculated total (maintenance and lactation) energy requirements (MJ NEL) for each kg ECM produced was about 12% lower in Holstein Friesian as compared to FV cows. This can be attributed mostly to the higher milk performance (plus 1,224 kg = 18%) of HFK cows and the lower live weight (minus 123 kg = 17%) of HFL cows (Table 10, 15, 23).

There were no significant differences between groups regarding reasons for animal losses, index of insemination, veterinary expenses, fertility, blood parameters and longevity.

A fattening experiment was also conducted using the test animals' bull calves, in order to have an overall comparison of cattle breeds (31 bull calves from FV, 13 HFK and HFL each). As expected, bulls from FV showed a significantly higher fattening and slaughter performance than Holstein Friesian bulls (Table 12).

The annual feed requirements of Holstein Friesian cows are roughly 12% lower than for FV cows, but the income from slaughter animals is 10 to 15% lower every other year (proportion between male and female calves). Due to the lower live weight of HFL cows (minus 17%), more bull calves can be fattened per given area (higher beef production potential).

The marked differences in milk and fattening performance between the three groups of cows in the current study allow for the characterization of three different types of cows which suit different production systems, depending on the production capacity of the land and the intensity of its use (e.g. grassland vs. arable land; farms in mountainous regions vs. farms in valley regions, etc.).

8 Literaturverzeichnis

- AMA (s.a.): Viehpreise 1997 - 2007, at:
http://www.ama.at/Portal.Node/ama/public?genetics.rm=PCP&genetics.pm=gti_full&p.contentid=10008.44800&150_Viehpreise97_07.pdf (10.09.2007)
- AMA (2007): Daten & Fakten der Agrarmarkt Austria für den Bereich Milch und Milchprodukte, at:
http://www.ama.at/Portal.Node/public?rm=PCP&pm=gti_full&p.contentid=10008.37685&114_MP_00_06.pdf (31.7.2007)
- CHASE (1999): Considerations for Developing Feeding Programs for Dairy Cattle on Pasture (Animal Science 355, Dairy)
- HAIGER, A. (1981): Fleischleistung von Rindern verschiedener Nutzungsrichtung. II. Wiss. Symposium, **1**, 62-67. Karl-Marx-Universität, Leipzig.
- HAIGER, A., R. STEINWENDER, J. SÖLKNER UND W. SCHREMPF (1987a): Vergleichsversuch von Braunvieh mit Brown Swiss- und Holstein Friesian-Kreuzungen. 5. Mitteilung: Fleischleistungsvergleich. Die Bodenkultur **38**, 39-48.
- HAIGER, A., R. STEINWENDER, J. SÖLKNER UND H. GREIMEL (1987b): Vergleichsversuch von Braunvieh mit Brown Swiss- und Holstein Friesian-Kreuzungen. 7. Mitteilung: Milchleistungsvergleich. Die Bodenkultur **38**, 273-280.
- HAIGER, A. UND J. SÖLKNER (1995): Der Einfluss verschiedener Futterniveaus auf die Lebensleistung kombinierter und milchbetonter Kühe. 2. Mitteilung: 2.-8. Laktation. Züchtungskunde **67**, 263-273.
- HAIGER, A. (1996): Wird die Kuh zur "Sau" gemacht? ERNTE-Zeitschrift für Ökologie und Landwirtschaft **5**, 22-23.
- HAIGER, A. (2005): Naturgemäße Tierzucht bei Rindern und Schweinen. Österr. Agrarverlag, Wien.
- HOFFMAN, P.C. (1997): Optimum Body Size of Holstein Replacement Heifers. J. Animal Sci. **75**, 836-845.
- HUNGER ET AL. (2004): Betriebszweigabrechnung neu für die Milchproduktion. BMLFUW: Wien
- KIRCHGESSNER, M. (2004): Tierernährung. DLG-Verlags-GmbH: Frankfurt
- LUGER, A. (2007): schriftliche Mitteilung per Mail, Agrarmarkt Austria (17.10.2007)
- RESCH, R., T. GUGGENBERGER, L. GRUBER, K. BUCHGRABER, G. WIEDNER UND K. WURM (2006): Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Sonderbeilage Fortschrittlicher Landwirt **8**, 1-20.
- STEINWENDER, R., A. HAIGER, J. SÖLKNER, H. GREIMEL UND A. WILLAM (1987): Vergleichsversuch von Braunvieh mit Brown Swiss- und Holstein Friesian-Kreuzungen. 6. Mitteilung: Wachstum weiblicher Rinder. Die Bodenkultur **38**, 167-174.
- STEINWIDDER, A., K. WURM UND J. GASTEINER (2001): Hohe Milchleistung und lange Nutzungs-

- dauer durch optimale Kalbinnenaufzucht. Sonderbeilage Fortschrittlicher Landwirt **1**, 1-14.
- STOCKER, F. (2007): telefonische Mitteilung, Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark, Arbeitskreisberatung Milchviehhaltung (18.10.2007).
- STOCKER, F. (2008): Die „robuste“ Kuh Fitness – eine Voraussetzung für die wirtschaftliche Rinderhaltung. Unterlagen zum ZAR Seminar, Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter: Wien
- WEIß, J. (s.a.): Grundfutterleistung einheitlich berechnen, at:
<http://www.futtermittel.net/pdf/grundfutter.pdf> (10.9.2007)
- WÖCKINGER (2006): Milchlexikon von A – Z, at: www.lk-salzburg.at/netautor/cache/tmpDL/2006.04.12/Milchlexikon_von_A_bis_Z.doc (17.11.2007)
- ZAR (1975): Das österreichische Rinderzucht-konzept. Der Förderungsdienst **23**, 218-220.
- ZAUGG, U. (1976): Vergleichsversuch mit Braunvieh, Simmentaler Fleckvieh und Holstein Friesian amerikanischer Herkunft. Dissertation 5671, ETH, Zürich.
- ZUCHTDATA (2001-2007): Jahresberichte der Dienstleistungs GmbH, Wien.

9 Anhang

Während der ersten drei Laktationen standen die Kühe in Anbindehaltung, sodass jedes Jahr zu drei Terminen 14tägige Einzelfuttererhebungen im Rahmen von Diplomarbeiten durchgeführt werden konnten. Eine vierte Diplomarbeit beschäftigte sich mit der Ergebniszusammenfassung bis 2004, insbesondere aber mit der Auswertung der Blutanalysen und Tierarztkosten. Die Arbeiten wurden dem BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft übermittelt; in diesem Abschnitt sind die Zusammenfassungen abgedruckt.

(1) **MODER** Christine (2002):

Futteraufnahme und Milchleistung von Fleckvieh- und Holstein Friesian-Kühen in der ersten Laktation bei ausschließlicher Grundfutterfütterung

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung sollte festgestellt werden, welche Auswirkungen die ausschließliche Grundfutterfütterung bei Milchkühen der Rasse Fleckvieh und der Rasse Holstein Friesian in den Merkmalskomplexen Futteraufnahme und Milchleistung hat.

Zu diesem Zweck wurden 26 Kühe, zur Hälfte der Rasse Fleckvieh bzw. der Rasse Holstein Friesian angehörig, zu drei Erhebungsterminen jeweils im 1., 2. und 3. Laktationsdrittel der ersten Laktation, ausschließlich mit Grundfutter, bestehend aus Maissilage, Grassilage und Heu, versorgt.

Die erzielten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die T-Aufnahme der beiden Rassen unterscheidet sich bei allen 3 Terminen signifikant. So nahmen die Kühe der Rasse Fleckvieh im Durchschnitt im März 2,6 kg, im Mai 2,8 kg und im Oktober 2,3 kg T/Tag mehr auf als die Tiere der Rasse Holstein Friesian.
- Bedingt durch die geringere T-Aufnahme der Holstein Friesian-Tiere ergaben sich auch bei der NEL- und der nXP-Aufnahme bei den Holstein Friesian-Tieren bei allen Erhebungsterminen signifikant niedrigere Werte.
- Die Energiebilanzen (NEL-Bilanzen) zeigten beim 1. Erhebungstermin eine Unterversorgung, die bei der Rasse Holstein Friesian durch die geringere T-Aufnahme signifikant stärker ausfiel. Beim Mai-Erhebungstermin bilanzierte die Rasse Fleckvieh ausgeglichen, bei den HF-Tieren zeigte sich noch eine Unterversorgung. Bereits beim letzten Erhebungstermin im Oktober war bei beiden Rassen eine hohe Überversorgung zu verzeichnen.
- Der Energieüberschuss bzw. Eiweißmangel im Pansen, bedingt durch die hohen Maissilage-Anteile in den Rationen, ist die Ursache für die stark negativen Werte bezüglich der ruminalen Stickstoffbilanz. Signifikant höhere Werte ergaben sich für die Rasse Fleckvieh beim 1. und 3. Erhebungstermin vor.
- Die Milchleistung während der ersten Laktation lag bei den Holstein Friesian-Tieren, wie erwartet, um 468 kg höher als bei der Rasse Fleckvieh ($P = 0,032$).
- Bei der energiekorrigierten Milchmenge (ECM) konnte dieser signifikante Unterschied nicht mehr bestätigt werden und lag bei plus 269 kg gegenüber der Rasse Fleckvieh.
- Hinsichtlich 100- und 200-Tageleistung gab es ebenso keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Rassen.
- Die Fleckvieh-Tiere wogen im Ø im März um 99 kg, im Mai um 109 kg und im Oktober um 93 kg mehr als die Tiere der Rasse Holstein Friesian. Die Unterschiede waren demnach bei allen Erhebungsterminen hochsignifikant.
- Die erhöhte Milchleistung der Holstein Friesian-Tiere kam demzufolge nicht, wie erwartet, durch eine erhöhte Futteraufnahme der HF-Tiere zustande, sondern durch eine stärkere Mobilisierung von Körpersubstanz.
- Die subjektive Bewertung der Körperkondition mit Hilfe von BCS ergab im Durchschnitt aller 3 Erhebungstermine bei der Rasse Fleckvieh einen Wert von 3,1, bei der Rasse Holstein Friesian einen

Wert von 2,35. Die Unterschiede zwischen den beiden Rassen waren bei jedem Erhebungstermin signifikant.

In der ersten Laktation zeigten die milchbetonten Holstein Friesian-Kühe ihre Überlegenheit in Bezug auf eine signifikant höhere Milchleistung gegenüber der Zweinutzungsrasse Fleckvieh. Diese Überlegenheit wurde durch die Umrechnung der Milchleistung auf energiekorrigierte Milch (ECM) wieder relativiert und konnte somit nicht aufrechterhalten werden.

Die Meinung, milchbetonte Rassen könnten nur bei ausreichender Kraftfuttermittellversorgung gesund und fruchtbar bleiben, konnte in der ersten Laktation widerlegt werden. Die Güstzeit war bei der Rasse HF sogar im Durchschnitt um 33 Tage kürzer. Allerdings zeigten die Tiere der Rasse Holstein Friesian deutliche Abmagerungserscheinungen, während die Körperkondition der FV-Tiere als "normal" eingestuft werden konnte.

(2) FAHRNER Peter (2002):

Futtermittelaufnahme und Milchleistung von Fleckvieh- und Holstein Friesian-Kühen in der zweiten Laktation bei ausschließlicher Grundfütterung

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung sollte festgestellt werden, welche Auswirkungen die ausschließliche Grundfütterung bei Milchkühen der Rasse Fleckvieh und der Rasse Holstein Friesian in den Merkmalskomplexen Futtermittelaufnahme und Milchleistung hat.

Zu diesem Zweck wurden 20 Kühe, zur Hälfte der Rasse Fleckvieh bzw. der Rasse Holstein Friesian angehörig, zu zwei Erhebungsterminen in der zweiten Laktation, ausschließlich mit Grundfütterung, bestehend aus Maissilage, Grassilage und Heu, versorgt.

Die erzielten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die T-Aufnahme der Rasse Fleckvieh war beim ersten Termin signifikant (1,86 kg T/Kuh/Tag) höher als die der Rasse Holstein Friesian. Beim zweiten Erhebungstermin lag die T-Aufnahme der Rasse Holstein Friesian um 0,69 kg T/Kuh/Tag höher als bei der Rasse Fleckvieh. Dieser Unterschied war aber nicht signifikant.
- Die NEL-Aufnahme der Fleckvieh-Tiere waren beim ersten Erhebungstermin um 11 MJ NEL/Kuh/Tag höher als die der Holstein Friesian-Kühe (P=0,027). Beim zweiten Erhebungstermin nahmen die Holstein Friesian-Kühe um 4,82 MJ NEL/Kuh/Tag mehr auf als die Fleckvieh-Kühe. Dieser Unterschied war aber nicht signifikant. Bei den nXP-Aufnahmen gab es bei beiden Erhebungsterminen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Rassen.
- Die Energiebilanzen (NEL-Bilanzen) zeigten beim ersten Erhebungstermin eine signifikante Unterversorgung für die Rasse Holstein Friesian, wobei die Tiere der Rasse Fleckvieh bereits mit 8,9 MJ/Kuh/Tag überversorgt waren. Bei zweiten Erhebungstermin waren bei beiden Rassen hohe Überversorgungen zu verzeichnen.
- Die Werte der ruminalen Stickstoffbilanz lagen bei beiden Rassen beim ersten Erhebungstermin zwischen 112g und 114g N/Kuh/Tag.
- Die Milchleistung während der zweiten Laktation lag bei den Holstein Friesian-Tieren, wie erwartet, um 1.064 kg höher als bei der Rasse Fleckvieh (P=0,008).
- Hinsichtlich der energiekorrigierten Milchmenge (ECM) konnte dieser signifikante Unterschied nicht mehr bestätigt werden und lag bei plus 605 kg gegenüber der Rasse Fleckvieh.
- Die Fleckvieh-Tiere wogen im Ø im Mai um 68 kg und im November um 80 kg mehr als die Tiere der Rasse Holstein-Friesian. Dieser Unterschied bezüglich der Lebendmasse war aber bei keinem Erhebungstermin signifikant.
- Die erhöhte Milchleistung der Holstein Friesian-Tiere kam demzufolge nicht, wie erwartet, durch eine erhöhte Futtermittelaufnahme der HF-Tiere zustande, sondern durch Mobilisierung von Körpersubstanz.

- Die Durchschnittswerte der Bewertung durch BCS lagen im Durchschnitt bei der Rasse Fleckvieh bei 3,03, bei der Rasse Holstein bei 2,35. Dementsprechend sind die Unterschiede der beiden Rassen bei jedem Erhebungstermin signifikant.

In der zweiten Laktation zeigten die milchbetonten Holstein Friesian-Kühe ihre Überlegenheit in Bezug auf eine signifikant höhere Milchleistung gegenüber der Zweinutzungsrasse Fleckvieh. Diese Überlegenheit wurde bei Umrechnung auf ECM wieder relativiert und konnte somit nicht aufrechterhalten werden.

Die Meinung, milchbetonte Rassen könnten nur bei ausreichender Kraftfuttermittellversorgung gesund und fruchtbar bleiben, konnte in der zweiten Laktation widerlegt werden. Allerdings zeigten die Tiere der Rasse Holstein Friesian deutliche Abmagerungserscheinungen, während die Körperkondition der Fleckvieh-Tiere als "normal" eingestuft werden konnte.

(3) **HOPFGARTNER** Hannes (2004):

Futtermittellaufnahme und Milchleistung von Fleckvieh- und Holstein Friesian-Kühen bei ausschließlicher Grundfütterung

Diese Arbeit ist ein Teilprojekt eines mehrjährigen Forschungsprojektes. Inhalt des Forschungsprojektes ist ein umfassender Rinderrassenvergleich (Milch- und Fleischleistung) von milchbetonten und kombinierten Rindern bei ausschließlicher Grundfütterung.

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung sollte festgestellt werden, welche Auswirkungen die ausschließliche Versorgung mit Grundfütterung von Milchkühen der Rasse Fleckvieh (FV) oder der Rasse Holstein Friesian (HF) bezüglich der Merkmalskomplexe Futtermittellaufnahme und Milchleistung hat.

In zwei Erhebungsabschnitten über je 5 Tage wurde an insgesamt 17 Milchkühen (6 HF und 11 FV) die individuelle Aufnahme an Maissilage und vorgewelkter Grassilage geprüft. Der Protein- und Energiegehalt der Maissilage betrug im Durchschnitt 137 g nXP und 5,99 MJ NEL, jener der Grassilage 153 g nXP und 5,81 MJ NEL je kg Trockenmasse. Die mittlere tägliche Aufnahme an Grundfütterung betrug bei den Holstein Friesian Kühen 16,4 und beim Fleckvieh 17,2 kg Trockenmasse. Zwischen den Rassen bestand im Mittel der Erhebungsabschnitte kein signifikanter Unterschied in der Grundfütterungsaufnahme.

Die durchschnittliche tägliche Energieunterversorgung betrug bei den Holstein Friesian-Kühen 23,9 MJ NEL, bei den Fleckvieh-Kühen 17,2 MJ NEL. Weder während des 1. Erhebungsabschnitts, noch während des 2. Erhebungsabschnitts konnte ein signifikanter Rassenunterschied festgestellt werden.

(4) **FEUERSTEIN** Gregor (2005):

Milchleistungsvergleich von Fleckvieh- und Holstein Friesian-Kühen bei ausschließlicher Grundfutterfütterung

Diese Arbeit ist ein mehrjähriges Forschungsprojekt an der Land- und Forstwirtschaftlichen Fachschule Kirchberg am Walde, Grafendorf. Inhalt dieses Forschungsprojekts ist ein umfassender Rinderrassenvergleich von milchbetonten und kombinierten Rindern bei ausschließlicher Grundfutterfütterung.

Es wurden die Unterschiede zwischen den Kühen der Rasse Fleckvieh und Kühen der Rasse Holstein Friesian bezüglich Milchleistung, Milchleistungsparameter, Lebendmasse, Futterenergiebedarf und Tierarztkosten statistisch analysiert.

Hinsichtlich der 305-Tage-Leistung waren die Fleckviehkühe (5.454 kg) den Holstein Friesian-Kühen (6.228 kg) um 774 kg Milch unterlegen. Fleckviehkühe erbrachten in 305-Tagen 5.853 kg ECM, Holstein Friesian-Kühe leisteten in der selben Zeit 6.393 kg ECM. Daraus ergab sich eine Differenz von 540 kg. Ein ähnliches Bild ergab sich für die Gesamtleistung. Fleckviehkühe erbrachten im Durchschnitt 5.839 kg Milch, während die Laktationsleistungen von Holstein Friesian-Kühen bei 6.779 kg Milch lag. Kühe der Rasse Fleckvieh waren also Kühen der Rasse Holstein Friesian um 940 kg unterlegen. Ausgedrückt in ECM ergab dies für die Fleckviehkühe 6.317 kg und für die Holstein Friesian-Kühe 6.999 kg. Die Differenz betrug hier 682 kg.

Milch von Fleckviehkühen hatte einen durchschnittlichen Fettgehalt von 4,72 Prozent, und einen durchschnittlichen Eiweißgehalt von 3,29 Prozent. Bei Kühen der Rasse Holstein Friesian lagen die Werte um 0,24 (Fett) bzw. 0,21 (Eiweiß) Prozentpunkte niedriger.

Milch von Fleckviehkühen wies einen durchschnittlichen Harnstoffgehalt von 16,61 mg auf, die Milch von Holstein Friesian-Kühen hatte einen durchschnittlichen Wert von 16,01 mg.

Die Konzentration an somatischen Zellen betrug in der Milch von Fleckviehkühen 129.000 Zellen/ml. In der Milch von Holstein Friesian-Kühen lag der Zellgehalt bei 149.000 Zellen/ml.

Beide Rassen wiesen einen sehr guten Besamungsindex auf. Für Tiere der Rasse Fleckvieh ergab sich ein durchschnittlicher Besamungsindex von 1,46, für Tiere der Rasse Holstein Friesian ergab sich ein Besamungsindex von 1,47.

Mit Ausnahme von Kreatinin und Glucose ergaben sich für die erhobenen Blutwerte keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Rassen. Sowohl die Kreatinin- als auch die Glucosewerte lagen im Normalbereich.

Fleckviehkühe wogen im Durchschnitt um ca. 100 kg mehr als die Kühe der Rasse Holstein Friesian. Auf Grund der höheren Lebendmasse und der niedrigeren Milchleistung hatten Fleckviehkühe je kg ECM einen um 0,39 MJ NEL (ca. 7 %) höheren Energiebedarf als Holstein Friesian-Kühe.

Fleckviehkühe verursachten pro Tier während des bisherigen Untersuchungszeitraumes durchschnittliche Tierarztkosten in der Höhe von 168 Euro, Holstein Friesian-Kühe Kosten in der Höhe von 231 Euro pro Tier.