

Aus dem Institut für Betriebstechnik und Bauforschung

Klaus Walter

**Analyse der Beziehung zwischen den Kosten für Tierarzt
und Medikamente in der Milchviehhaltung und der
Produktionstechnik, dem Futterbau, der
Arbeitswirtschaft sowie der Faktorausstattung
ausgewählter norddeutscher Betriebe**

Veröffentlicht als: Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 270

Braunschweig

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)

2004

Sonderheft 270
Special Issue



Landbauforschung
Völkenrode
FAL Agricultural Research

Analyse der Beziehung zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Milchviehhaltung und der Produktionstechnik, dem Futterbau, der Arbeitswirtschaft sowie der Faktorausstattung ausgewählter norddeutscher Betriebe

Klaus Walter

Vorwort

In den ehemaligen Instituten für Betriebstechnik und landwirtschaftliche Bauforschung standen Entwicklungen zur Verbesserung der Produktion stets unter dem Aspekt, die Lebens- und Haltungsbedingungen für die Tiere im Bereich der Milchviehhaltung optimal zu gestalten. Die bisherigen Forschungsarbeiten konzentrierten sich u. a. auf Versuche mit verschiedenen Materialien im Liege- und Laufbereich, auf tiergerechte Gestaltung von Stallgebäuden und Haltungsverfahren, auf klimatische Bedingungen und dem Raumklima, auf Zu- und Abluft usw.

Mit dieser Arbeit werden felddatenbezogene Aspekte und Anforderungen in die Forschungsarbeit einbezogen. Die Analyse der Bedingungen in den Milchviehbetrieben soll die bisherigen stärker versuchsorientierten Arbeiten ergänzen. Kranke Tiere benötigen Behandlungen und gegebenenfalls auch Medikamente, was einen zusätzlichen manuellen und finanziellen Aufwand bedeutet. Diesem Aspekt der Milchviehhaltung soll in Zukunft bei der Entwicklung von Haltungsverfahren mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, denn die Kosten für Tierarzt und Medikamente sind – wie eine aktuelle Untersuchung zeigt – langfristig deutlich angestiegen.

Der Tierschutz ist explizit eine Zielvorgabe. Die Erhaltung der Tiergesundheit wird als integrales Element des Tierschutzgedankens angesehen und die Gesunderhaltung der Tiere ist seit langem ein Anliegen in der Tierhaltung. Nur gesunde Tiere können langfristig hochwertige Nahrungsmittel produzieren und eine effiziente Produktion gewährleisten.

Die Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente und der einzelbetrieblichen Produktionsbedingungen sowie deren Interaktionen sind bisher wenig untersucht worden. Die Daten der Betriebe des "Arbeitskreises Forschung und Praxis" der FAL waren eine gute Grundlage, um solche Beziehungen zu analysieren. Dieser umfassenden langfristigen und komplexen Aufgabe hat sich Herr Dr. agr. Klaus Walter gestellt und zu vielen Aspekten Erkenntnislücken geschlossen.

Nicht nur Milchviehhalter können von den hier vorgelegten Ergebnissen profitieren, sondern auch Politik und Wissenschaft. Vor einfachen Schlüssen ist jedoch zu warnen, denn das Gesundheitsgeschehen erweist sich als sehr komplex und gleicht eher einem Labyrinth. Laufställe bieten Bewegungsfreiheit, aber dieser Vorteil brachte keine Minderung der Kosten für Tierarzt und Medikamente. Aus ökologischer Sicht sollte natürlicher Dünger statt Handelsdünger eingesetzt werden, aber Güllegaben zu Grünland beeinträchtigen die Gesundheit der Rinder und lassen die Renaturierung von Grünland zum gesundheitlichen Problem werden, wenn diese an einen Beweidungszwang gekoppelt ist.

Allein aus dem stetigen Anstieg der Kosten für Tierarzt und Medikamente erwächst die Notwendigkeit, der Gesunderhaltung des Milchvieh- und Rinderbestandes ein noch größeres Gewicht beizumessen. Das Institut für Betriebstechnik und Bauforschung wird diesem Ziel bei zukünftigen Arbeiten eine hohe Priorität zuordnen.

Institut für Betriebstechnik und Bauforschung

Prof. Dr. habil. F.-J. Bockisch

Braunschweig, im März 2004

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einleitung und Fragestellung	1
1.1	Problemstellung und Motivation	1
1.2	Zielstellung	2
1.3	Literaturübersicht	2
1.4	Allgemeine Entwicklung des betrieblichen Umfeldes	4
1.5	Datengrundlage	8
1.6	Entwicklung der Betriebe und der Milchviehhaltung	9
1.6.1	Externe Einflussgrößen auf die Betriebe	19
1.6.2	Abgrenzung der Kosten für Tierarzt und Medikamente	20
1.7	Lösungsansatz	21
2	Analyse der Kosten für Tierarzt und Medikamente	23
2.1	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente	24
2.1.1	Entwicklung der KfTuM in allen Betrieben	24
2.1.2	Entwicklung der KfTuM in den identischen Betrieben	26
2.1.3	Entwicklung der KfTuM in den Bestandsklassen	27
2.2	Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Jungviehaufzucht	28
2.2.1	Bestandsgröße	30
2.2.2	Erstkalbealter	32
2.2.3	Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung	32
2.2.4	Betriebstyp	33
2.2.5	Betriebsleitereinfluss	34
2.2.6	Regression zur Erklärung der KfTuM in der Jungviehaufzucht	35
2.2.7	Bewertung der Ergebnisse	37
2.3	Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Milchviehhaltung	38
2.3.1	KfTuM und bestandsbezogene Kennzahlen	38
2.3.1.1	Herdengröße	40
2.3.1.2	Durchschnittsalter und Zwischenkalbezeit	41
2.3.1.3	Kosten für Besamung	43
2.3.1.4	Kälber je Kuh und Kälberverluste	44
2.3.1.5	Remontierung und Abgang der Kühe	46
2.3.1.6	Bestandsdynamik und Tierverluste	48
2.3.2	KfTuM und leistungs- sowie fütterungsbezogene Kennzahlen	50
2.3.2.1	Milchleistung	52
2.3.2.2	Kraftfutter	54

	Inhaltsverzeichnis	Seite
2.3.2.3	Grundfutter	56
2.3.2.3.1	Allgemeine Entwicklung bei der Versorgung mit Grundfutter	56
2.3.2.3.2	Wiederkäuergerechte Fütterung	57
2.3.2.4	Einzelne Grundfuttermittel	58
2.3.2.5	Gras und Grassilage	64
2.3.3	KfTuM und betriebsbezogene Kennzahlen	65
2.3.3.1	Betriebstyp und Grundfutterbasis	66
2.3.3.2	Grünlandanteil	67
2.3.3.3	Düngung des Grünlands	71
2.3.3.4	Arbeitsverfassung	75
2.3.3.5	Stall- und Haltungssystem	79
2.3.3.6	Haltung der Kühe im Sommer	82
2.3.4	KfTuM und managementbezogene Kennzahlen	87
2.3.4.1	Leistung	91
2.3.4.2	Aufwand	92
2.3.4.3	Zugehörigkeit zur Erfolgsklasse	93
2.3.4.4	Deckungsbeitrag	96
2.3.4.5	Betriebsleitereinfluss	97
2.4	Multivariate Analyse	100
2.4.1	Faktorenanalyse	101
2.4.2	Regressionsanalyse	104
2.4.2.1	KfTuM je RGV und je Kuh als Abhängige	106
2.4.2.2	KfTuM je kg Milch als Abhängige	112
2.4.3	Clusteranalyse	115
2.4.3.1	Clusterbildung mit Kennzahlen der Milchproduktion	115
2.4.3.2	Clusterbildung mit Kennzahlen der KfTuM	121
2.4.3.3	Clusterbildung mit den Kennzahlen Milchleistung und KfTuM	125
3	Bewertung	133
4	Ausblick	136
5	Zusammenfassung	138
	Kurzfassung in englischer Sprache	144
	Literaturverzeichnis	147
	Anhang	151

Verzeichnis der Tabellen		Seite
1	Entwicklung der Bestandsgröße, Milchleistung, Stallform und Arbeitsverfassung	10
2	Kosten für Tierarzt und Medikamente nach Erstkalbealter	31
3	Kosten für Tierarzt und Medikamente des Jungviehs in Betrieben mit und ohne Förderung der Grünlandextensivierung bzw. -renaturierung	32
4	Kosten für Tierarzt und Medikamente des Jungviehs nach Betriebstyp	33
5	Korrelation zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamenten von Milch- und Jungvieh	34
6	Ergebnis der Regressionsanalyse mit Kosten für Tierarzt und Medikamente des Jungviehs als abhängige Variable	36
7	Bestandsdynamik und Tierverluste gruppiert nach unterschiedlicher Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente	49
8	Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente, Milchleistung und Kraftfutteraufwand	50
9	Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente und monetären Erfolgskennzahlen	51
10	Gruppierung der Betriebe nach Entwicklung der Milchleistung	52
11	Kennzahlen der Betriebsgruppen, wenn nach Milchleistung und Kraftfuttergabe klassifiziert wird	55
12	Anteil Zuckerrübenblatt und Kosten für Tierarzt und Medikamente	60
13	Kosten für Tierarzt und Medikamente in Betrieben mit unterschiedlichem Grünlandanteil	67
14	Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente und Grünlandanteil in Betrieben, deren Grünlandanteil reduziert wurde	68
15	Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente und Grünlandanteil in Betrieben, deren Grünlandanteil gestiegen ist	69
16	Beziehung zwischen Grünlandanteil, Gülle- sowie Stickstoffeinsatz sowie Kosten für Tierarzt und Medikamente	71
17	Bestandsgröße, Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente in Familien- und Melkerbetrieben	76
18	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Übergang vom Lohn- zum Familienbetrieb	77
19	Bestandsgröße, Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente in Anbinde- und Laufställen	80
20	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente, der Bestandsgröße und des Alters der Kühe bei Übergang vom Anbinde- zum Laufstall	82

Verzeichnis der Tabellen	Seite
21 Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Wechsel des Haltungskonzeptes der Kühe im Sommer	84
22 Entwicklung wichtiger Kennzahlen in Betrieben mit unterschiedlicher Haltung der Kühe im Sommer	85
23 Bedeutung der Milchleistung für die monetären Erfolgskennzahlen	87
24 Beziehung zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamente und den monetären Erfolgskennzahlen	88
25 Zugehörigkeit der Betriebe zu einer Erfolgsklasse und Beständigkeit bzw. Beharrlichkeit in dieser Klasse	95
26 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Betriebsleiterwechsel	98
27 Ergebnis der Faktoranalyse, wenn alle Betriebe und der Zeitraum von 1980/81 bis 1996/97 einbezogen werden	102
28 Ergebnis der Faktoranalyse, wenn alle Betriebe und der Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97 einbezogen werden	103
29 Korrelationen zwischen den Kennzahlen Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh, je RGV, je kg Milch, Milchleistung und Bestandsgröße	104
30 Regressionsfunktionen zur Erklärung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV	107
31 Regressionsfunktionen zur Erklärung der KfTuM je RGV und je Kuh, nur Betriebe, die Gülle auf Grünland ausbringen	109
32 Regressionsfunktionen zur Erklärung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch	113
33 Die wichtigsten Kennzahlen der einzelnen Cluster, wenn nach Milchleistung, Milchmenge aus Grundfutter sowie Einzelkosten freier Leistung klassifiziert wird und 3, 5 und 7 Cluster gebildet werden	116
34a Regressionsfunktionen für die Cluster 3.1 und 3.2 aus Tabelle 33 mit den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh als Abhängige	118
34b Regressionsfunktionen für die Cluster 7.6 und 7.7 aus Tabelle 33 mit den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh als Abhängige	119
35 Die wichtigsten Kennzahlen der einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV, je Kuh sowie je kg Milch klassifiziert wird und jeweils 3, 5 und 7 Cluster gebildet werden	122
36a Regressionsfunktionen mit den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh als abhängige Variable, berechnet für die Cluster 3.1, 3.2 und 3.3 aus Tabelle 33	123
36b Regressionsfunktionen mit den Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch als abhängige Variable, berechnet für die Cluster 3.1, 3.2 und 3.3 aus Tabelle 33	124

	Verzeichnis der Tabellen	Seite
37a	Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh sowie Milchleistung klassifiziert wird und jeweils 3, 5 und 7 Cluster gebildet werden	127
37b	Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Milchleistung klassifiziert wird (Teil 1)	128
37b	Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Milchleistung klassifiziert wird (Teil 2)	129
37b	Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Milchleistung klassifiziert wird (Teil 3)	130

	Verzeichnis der Übersichten	
1	Zahl der Betriebe	12
2	Externe Einflüsse auf die Betriebe	12
3	Entwicklung der Betriebsgröße, differenziert nach ABL und NBL	13
4	Grünlandanteil, differenziert nach ABL und NBL	13
5	Wechsel der Arbeitsverfassung, nur Übergänge von Lohnarbeits- zu Familienbetrieben	14
6	Wechsel der Betriebsleitung in Folge von Generationswechsel und bei Verkauf des Betriebes	14
7	Entwicklung der Milchleistung (verwertete Milch)	15
8	Entwicklung der Milchleistung aus Grundfutter, wenn nach Milchleistung gruppiert wird	15
9	Zahl der neu errichteten Milchviehställe	16
10	Entwicklung der Grundfuttermittellieferung	16
11	Entwicklung der Energiekonzentration der im Betrieb erzeugten Gras- und Maissilage	17
12	Entwicklung der Kosten der im Betrieb erzeugten Gras- und Maissilage	17

Verzeichnis der Abbildungen		Seite
1	Entwicklung ausgewählter Erzeugerpreise	5
2	Entwicklung ausgewählter Betriebsmittelpreise	5
3	Entwicklung von Unterhalt und Neupreisen bei Maschinen und Gebäuden	6
4	Entwicklung der Getreide- und Zuckerrübenenerträge und der Milchleistung	6
5	Entwicklung der Verwertung der Arbeit	18
6	Entwicklung der Kosten für Besamung, Klauenschneiden, Energie und Wasser, Reinigung und Desinfektionsmittel sowie Beiträge und Versicherung	20
7	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh incl. Nachzucht	24
8	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV	25
9	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh incl. Nachzucht in identischen Betrieben	26
10	Kosten für Tierarzt und Medikamente nach Bestandsklassen	27
11	Kosten für Tierarzt und Medikamente je Jungvieh RGV	29
12	Kosten für Tierarzt und Medikamente je erzeugter Färsen	30
13	Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente	38
14	Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch	39
15	Bestandsgröße und Kosten für Tierarzt und Medikamente	40
16	Alter der Kühe und Kosten für Tierarzt und Medikamente	41
17	Zwischenkalbezeit und Kosten für Tierarzt und Medikamente	42
18	Kosten für Besamung und Kosten für Tierarzt und Medikamente	43
19	Kälber je Kuh und Kosten für Tierarzt und Medikamente	44
20	Kälberverluste und Kosten für Tierarzt und Medikamente	45
21	Remontierung und Kosten für Tierarzt und Medikamente	47
22	Abgang von Altkühen und Kosten für Tierarzt und Medikamente	48
23	Mittlerer Energiegehalt der konservierten Grundfutter	57
24	Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV und Anteil der Zuckerrübenblattsilage am Futtermittelaufkommen	59
25	Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV und kg Milch und Anteil der Zuckerrübenblattsilage am Futtermittelaufkommen	62

Verzeichnis der Abbildungen		Seite
26	Einzelbetriebliche Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV sowie Anteil der Zuckerrübenblattsilage am Futtermittelaufkommen	63
27	Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Anteil der Grassilage am Futtermittelaufkommen	64
28	Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Anteil von Gras plus Grassilage am Futtermittelaufkommen	65
29	Kosten für Tierarzt und Medikamente und mineralische sowie organische Düngung nach Grünlandanteil	72
30	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente in Betrieben mit steigenden Güllegaben zu Grünland	73
31	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente in Betrieben mit sinkenden Güllegaben zu Grünland	73
32	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente in Betrieben mit zunächst sinkenden und später steigenden Güllegaben zu Grünland	74
33	Kosten für Tierarzt und Medikamente in Familien- und Melkerbetrieben	75
34	Kosten für Tierarzt und Medikamente in Anbinde- und Laufställen	79
35	Durchschnittsalter der Kühe in Anbinde- und Laufställen	81
36	Entwicklung von Sommerstallhaltung, Halbtagsweide und Weidegang	83
37	Entwicklung der Herdengröße in Betrieben mit Sommerstallhaltung, Halbtagsweide und Weidegang	84
38	Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV und der Leistung, den variablen Kosten, dem Deckungsbeitrag sowie der „Einzelkosten freien Leistung“	89
39	Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch und der Leistung, den variablen Kosten, dem Deckungsbeitrag sowie der „Einzelkosten freien Leistung“	90
40	Entwicklung der monetären Leistung je Kuh gruppiert nach Erfolg	91
41	Entwicklung der Spezialkosten je Kuh gruppiert nach Erfolg	92
42	Entwicklung des Anteils der KfTuM an den Spezialkosten je Kuh	93
43	Entwicklung des Deckungsbeitrages und der Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh sortiert nach DB I	96
44	Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Betriebsleiterwechsel	99
45	Ergebnis der Klassifikation nach Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente wenn 11 Cluster gebildet werden	125

Verzeichnis der Abkürzungen

ABL	Alte Bundesländer
ADR	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V.
AF	landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche
AK	Arbeitskräfte
AKh	Arbeitskraftstunde
AKFP	Arbeitskreis Forschung und Praxis
BA	Betriebsabrechnung
BZA	Betriebszweigabrechnung
CVTM	Costs for Veterinary Treatment and Medicine
DB I	Deckungsbeitrag I
DB II	Deckungsbeitrag II = DB I minus Nutzungskosten für beanspruchte Flächen
dt	dezitonne
EKfL	Einzelkosten freie Leistung
EU	Europäische Union
GAP	Gemeinsame Agrarpreis Politik der EU
GFA	Gesamtfutteraufkommen
GPS	Ganzpflanzensilage
h	Stunden
kg	Kilogramm
KfTuM	Kosten für Tierarzt und Medikamente
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche
NBL	Neue Bundesländer
NEL	Netto – Energie – Laktation
Mh	Maschinenstunden
MJ	Mega Joule
HFF	Hauptfutterfläche
NFF	Nebenfutterflächen
RGV	Rinder – Großvieheinheit
Sh	Schlepperstunden
Std. Abw.	Standardabweichung
TS	Trockensubstanz
RP	Rohprotein
v. H.	von Hundert
ZRB	Zuckerrübenblatt

1. Einleitung

Langfristig bestimmen technische Fortschritte, ökonomische, ökologische und agrarpolitische Rahmenbedingungen und Strukturdaten die Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe. In den letzten Jahrzehnten unterlagen diese einem erheblichen Wandel und einer ständigen Neuorientierung. Die Ertrags- und Aufwandsrelationen der wichtigsten Produktionsverfahren entwickelten sich kontinuierlich in Richtung höherer Effizienz. Die Rinderhaltung war gekennzeichnet von der Einführung der Quotenregelung für Milch und der Mutterkuhprämien. Die Friktionen auf dem Kalb- und Rindfleischmarkt sorgten für erhebliche Preiseinbrüche, die zu entsprechend nachhaltigen Belastungen und Anpassungen in den Betrieben führten. Mit der GAP-Reform veränderten sich die Preis- und Kostenrelationen, die u. a. eine Angleichung der Preise von Grund- und Kraftfutter zur Folge hatte. Der daraus entstandene Druck auf die Erzeugerpreise geht einher mit wachsenden Anforderungen an die Milch- und Fleischqualität, mit einer stetig wachsenden Bedeutung des Tierschutzes und der zunehmend kritischen Auseinandersetzung mit dem Einsatz von Medikamenten, Futtermittelzusätzen und Leistungsförderern in der Veredlung.

1.1 Problemstellung und Motivation

Milchviehhalter benennen vorrangig Milchpreis, Lieferrechte und Tiergesundheit als ausschlaggebende Kriterien für eine erfolgreiche Milchviehhaltung. Die Kosten für Tierarzt und Medikamente (KfTuM) haben sich in Milchviehhaltenden Betrieben seit 1980 nahezu verdoppelt [35]. Trotzdem machen sie auch heute im Mittel kaum mehr als 4 – 6 % der gesamten Kosten der hier untersuchten 70 Betriebe aus.

Von 1980/81 bis 1996/97 wurden in mehr als 70 norddeutschen Milchviehhaltenden Betrieben (AKFP) die produktionstechnischen und ökonomischen Daten erhoben [22, 37]. Diese sehr detailliert und umfassend konzipierte Datensammlung bildet die Grundlage für die Bestimmung der Beziehung zwischen den KfTuM und den wichtigsten betrieblichen Kennzahlen.

Bei den vielfältigen Auswertungen der Daten des AKFP [22, 40, 41, 42, 43, 44] ergeben sich immer wieder betriebs- und verfahrensbezogene Unterschiede bei allen Vorleistungen und Kostenstellen. Bei den KfTuM sind ebenfalls erhebliche einzelbetriebliche Differenzen zu verzeichnen. Weitere und umfassender angelegte Vergleiche von Betriebsgruppen ergaben, dass die Leistungen und Aufwendungen in enger Beziehung und Abhängigkeit zu einander stehen und beide gleichwohl große Streuungen aufweisen. Diese Aspekte waren ebenfalls ein Grund, die Struktur und Verflechtung der KfTuM mit den übrigen Kennzahlen der Betriebe zu untersuchen. Unter diesen Voraussetzungen kann das Beziehungsgefüge zwischen Gesundheitsgeschehen und betrieblichen Bedingungen nicht wie bisher üblich mit der Erkrankung eines Individuums oder mehrerer Tiere als Ausgangspunkt und Ursache erklärt werden. Es sind vielmehr die in den Betrieben vorhandenen Kapazitäten und Verfahren, sowie die Aufwands- und Ertragsdaten als erklärende Variable für das Niveau der KfTuM in Erwägung zu ziehen. Bei einer derartigen Betrachtungsweise kann die einzelne Krankheit bzw. die Erkrankung eines Einzeltieres nicht mehr im Zentrum stehen, sondern es wird zunächst das globale Niveau des Aufwandes für die Gesunderhaltung des Bestandes als Ausgangspunkt für die Analyse gewählt. Daher bieten sich die jährlichen KfTuM der Rinder bzw. des Milchviehes als Maß und Kennzahl für die Bewertung des Gesundheitsgeschehens an.

1.2 Zielstellung

In dieser Arbeit werden die KfTuM mit den übrigen einzelbetrieblichen Kennzahlen qualitativ und quantitativ in Beziehung zu einander gesetzt. Dieser Ansatz unterscheidet sich von den üblichen Analysen, die vom Krankheitsgeschehen im Einzelbetrieb ausgehen und unter diesem Blickwinkel die jeweiligen Produktions- und Haltungsbedingungen betrachten und bewerten. Hier soll geprüft werden, ob die Faktorausstattung, die Produktions- und Haltungstechnik das Niveau der Kosten für die Gesunderhaltung der Tiere (mit)bestimmen. Diese Sichtweise setzt voraus, dass ausreichend spezifizierte Daten aus einer größeren Zahl von Betrieben und für einen längeren Zeitraum zur Verfügung stehen.

1.3 Literaturübersicht

Die Literatur zu einzelnen Krankheiten und deren Bedeutung für das Einzeltier, für andere Tiere und den Menschen sowie deren Einfluss auf die Qualität der Nahrungsmittel ist kaum noch zu überschauen. Diese Arbeiten werden vor allem von den veterinärmedizinischen Institutionen und den praktischen Tierärzten publiziert. Dabei steht die Erkrankung im Mittelpunkt und bildet den Ausgangspunkt für die Analyse des Geschehens [19, 30].

In den letzten Jahren sind Krankheiten nicht zuletzt wegen der Auswirkungen auf die Nahrungsmittel immer stärker ins Zentrum des Interesses gerückt, so dass diese Thematik nicht mehr in den Fachzeitschriften für Tierärzte allein behandelt wird. Die von den Landwirten häufig gelesenen Zeitschriften, wie DLZ, top agrar, Wochenblätter etc., enthalten mittlerweile die Rubriken Tierproduktion und –gesundheit mit Beiträgen zu einzelnen Krankheiten, Konzepten zur Erhaltung der Tiergesundheit, Vorsorge- und Hygienemaßnahmen. Nahezu alle Veröffentlichungen analysieren zunächst die Krankheit(en) und richten dann den Blick auf die Produktions- und Haltungsbedingungen in den betroffenen Betrieben (STUDIER und HARMS [36]).

Als erste Ansätze für eine Analyse mit umfassend formuliertem Beziehungsgefüge können die Untersuchungen von JAKOB und DISTL [25, 26] über die Beziehung zwischen Milchleistung und Tierarztkosten sowie die Arbeiten zum Thema Zellzahlen in der Milch (KLAAS et al [29]) sowie die Arbeit von BOCKISCH [12] zur Beziehung zwischen Tiergesundheit und Stall- und Haltungstechnik angesehen werden.

Neben der Diskussion der Zellzahlen und Mastitiden in einzelnen Eutervierteln wird von KLAAS et al [29] die Melkhygiene und die in den Betrieben vorhandene Melktechnik in den Vergleich einbezogen. Durch Gegenüberstellung unterschiedlicher betrieblicher Verfahrensausformungen werden die Ergebnisse überprüft und gestützt.

JAKOB und DISTL [26] analysieren 29 Herden mit durchschnittlich 40 Kühen je Betrieb, die von einem Tierarzt über mehrere Jahre betreut wurden. Mittels multivariater Ansätze wird die Beziehung zwischen Krankheitsinzidenz und Milchleistung quantifiziert. Gesunde Tiere, hier Kühe ohne Diagnose, weisen je nach Rasse eine 80 bis 110 kg höhere Milchleistung mit geringfügig günstigeren Fett- und Eiweißgehalten auf. JAKOB und DISTL [26] kommen zu dem Schluss, dass die Krankheitsinzidenz mit einer um 1000 kg höheren Milchleistung um 10 % höher ausfällt. Dieser signifikante Einfluss fällt in den ersten drei Laktationen höher aus als ab der vierten Laktation. Die Kosten für die Gesunderhaltung der Kühe steigen mit der Leistung um 24 bis 28 DM je 1000 kg Mehrleistung. Die Untersuchungen umfassen die Auswirkungen einzelner Krankheiten auf Kosten und Leistung, sie berücksichtigen jedoch keine einzelbetrieblichen Aspekte oder Unterschiede bei den Verfahren, bei der Fütterung etc.

RENKEMA und DIJKHUISEN [34] untersuchen die Bedeutung von Betreuungsprogrammen zur Verbesserung der Tiergesundheit. Mittels statistischer Analysen und Modellrechnungen weisen sie nach, dass diese Programme zur Herdenbetreuung und Gesundheitsüberwachung in den Betrieben wirtschaftlich sind, weil die Einsparungen bei den Behandlungskosten und die Minderung der krankheitsbedingten Ausfälle die Mehrkosten derartiger Betreuungskonzepte mehr als egalisieren.

MANSFELD [31], NIEDERSTUCKE [33] setzen auf Herdenbetreuung und -management. Wie bei RENKEMA und DIJKHUISEN [34] steht jedoch das Krankheitsgeschehen im Zentrum der Analyse. Der Vergleich unterschiedlicher Betriebe und Verfahren, sowie die Einbindung gesamtbetrieblicher Aspekte und übergeordneter Managementkonzepte unterbleiben.

HAIGER und SOELKNER [21] experimentieren mit zwei Herden (Fleck- und Braunvieh) mit je 50 weiblichen Rindern von der Geburt bis zur achten Laktation. Jeweils die Hälfte der Kühe wird mit Kraftfutter (max. 6 kg pro Tag) zusätzlich versorgt; Grundfutter steht ausreichend in guter Qualität zur Verfügung. Nach der vierten Laktation wird die Fütterung der Gruppen getauscht. Die Milchkühe ohne Kraftfutterergänzung erhalten jetzt je nach Leistung bis zu 6 kg Kraftfutter und die Kraftfuttergruppen werden ausschließlich mit Grundfutter versorgt. Neben der Leistung werden der Gesundheitszustand, das Krankheitsgeschehen und die Abgangsursachen untersucht. Während der Aufzucht sind nur wenige Ausfälle zu verzeichnen, die hauptsächlich auf Unfälle und mangelnde körperliche Entwicklung zurück zu führen sind. In den ersten beiden Laktationen nennen die Autoren Sterilität, Schwereburten, Euterinfektionen und verschiedenste Krankheiten zu gleichen Teilen als Abgangsursache. Die älteren Kühe müssen vorrangig wegen Unfruchtbarkeit und Fundamentmängeln aus der Produktion genommen werden. Schwereburten, Fruchtbarkeitsprobleme und Mastitis werden als häufigste Krankheiten genannt. Das führt zu dem Schluss, dass im ersten Drittel der Laktation die größten gesundheitlichen Belastungen und damit auch Kosten auftreten. Weiterhin stellen sie fest, dass die Futterbasis wenig Einfluss auf das Niveau der Tierarztkosten nimmt. Mit der Laktationsnummer steigen die Tierarztkosten, weil ältere Kühe häufiger erkranken, aber auch weil die Honorarsätze in den 10 Jahren des Versuches angehoben worden sind. Außerdem mussten Kühe mit zeitlich begrenztem Zugang zum Grundfutter dreifach häufiger wegen Stoffwechselstörungen behandelt werden. Diese Beobachtung zeigt, dass betriebliche Bedingungen die Kosten für die Gesunderhaltung der Tiere beeinflussen können.

AUGSTBURGER, ZEMPF und HEUSSER [11] vergleichen Fruchtbarkeit, Gesundheit und Leistung von Milchkühen in biologisch und konventionell bewirtschafteten Betrieben. Sie stellen fest, dass zwar Unterschiede bei den wichtigsten Abgangsursachen vorliegen, dass es aber kaum Unterschiede im Niveau des Krankenstandes gibt. Dagegen variiert das Niveau der Tierarztkosten zwischen den Betrieben sehr stark.

STUDIER und HARMS [36] untersuchen die Gesundheit der Rinder in fünf Betrieben aus Mecklenburg-Vorpommern. Sie kommen zu dem Schluss, dass steigende Milchleistungen nicht zwingend höhere Tierarztkosten nach sich ziehen. Auch sie ermitteln große Unterschiede zwischen den Betrieben, die zum Teil durch die einzelbetrieblichen Bedingungen erklärbar sind.

JUNGEHÜLSING [28] weist an Hand der Buchführungsdaten von 180 Futterbaubetrieben mit Milchviehhaltung aus dem Raum Rheinland, Westfalen – Lippe und Weser – Ems nach, dass keine Beziehung zwischen der Milchleistung und den Tierarztkosten besteht. Der Einfluss der

Herdengröße wird in dieser Arbeit als unbedeutend eingestuft. Die übrigen Kennzahlen der Buchführung werden nicht geprüft.

Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen AUGSTBURGER, ZEMPF und HEUSSER [11] sowie STUDIER und HARMS [36] lassen den Schluss zu, dass große Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben bestehen, die das Niveau der Kosten zur Erhaltung der Tiergesundheit wesentlich mitbestimmen. Dieser Sachverhalt wurde als gegeben hingenommen, ohne dass die Konsequenz gezogen und der Einfluss auf das Gesundheitsgeschehen untersucht wurde.

Es gelingt BOCKISCH [12] die Interaktionen zwischen den Stallkonzepten und dem Gesundheitswesen an Hand der Daten aus ausgewählten hessischen Betrieben nachzuweisen und zu quantifizieren. Durch Vergleich der Milchleistung von Kühen mit gleicher Laktationsnummer, die in Ställen unterschiedlicher Bauart gehalten wurden, konnten bauspezifische Leistungsdifferenzen und Abgangsursachen nachgewiesen werden. Aus weiteren Untersuchungen wird deutlich, dass typische vom Stallsystem (u. a. in Relation zur Breite der Spalten) verursachte Symptome, speziell an den Extremitäten anzutreffende Hämatome und Verdickungen (unter Einbindung der Ergebnisse von ZERZAWIE [46]), nachgewiesen werden können. Daraus entwickelt BOCKISCH [12] Größenvorstellungen über die Einsparungen bei den KfTuM sowie den damit verbundenen besser nutzbaren Leistungspotentialen, die in Modellkalkulationen einbezogen und bewertet werden. Die Ergebnisse sprechen eindeutig für eine an den Bedürfnissen von Milchkühen ausgerichtete bauliche und technische Umwelt, auch wenn die Investitionsvolumina dadurch höher ausfallen.

Aus der Literaturübersicht wird abgeleitet, dass die KfTuM und das Krankheitsgeschehen auch von den Produktionsbedingungen, der Faktorausstattung und den übergeordneten Rahmenbedingungen abhängen und von ihnen maßgeblich mit geprägt werden. Weiterhin sollen die aus den betrieblichen Gegebenheiten resultierenden Interaktionen auf die Tiergesundheit und Kosten der Gesunderhaltung analysiert und deutlich gemacht werden.

1.4 Allgemeine Entwicklung des betrieblichen Umfeldes

In dem Untersuchungszeitraum von knapp zwei Jahrzehnten hat sich das Umfeld der Betriebe gravierend gewandelt, so dass einleitend die wichtigsten Tendenzen dargestellt werden sollen. Die von der Agrarpolitik vorgegebene Entwicklung der Preise ist primäre Ursache für viele Veränderungen, insbesondere für die Anpassung der Aufwandsstruktur. Diese Effekte prägen das Geschehen und sind „heraus zu rechnen“, um die „dahinter liegenden“ Beziehungsgefüge erkennen zu können.

Die Abbildungen 1, 2 und 3 zeigen die Veränderungen der wichtigsten Erzeuger- und Betriebsmittelpreise seit 1950. Alle Zeitreihen sind so dargestellt, dass im Jahr 1980/81 der Preisindex 100 beträgt, um am Beginn des Erhebungszeitraumes ein einheitliches Niveau zu bekommen. Im dargestellten Zeitraum stellen die Bildung des gemeinsamen europäischen Marktes im Jahre 1957, die Einführung der Milchquote 1983 und die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) im Jahre 1993 die wichtigsten politischen Eingriffe dar.

Von 1950 bis Anfang der 80er Jahre wurden die Erzeugerpreise für Milch und Rindfleisch angehoben. Danach stieg nur noch der Milchpreis bis Ende der 80er Jahre weiter. Dann setzte ein allmählicher Preisrückgang ein, der sich auch in Zukunft fortsetzen wird. Der Preisindex für Nutz- und Zuchtvieh sank derweil auf rund 70 Indexpunkte.

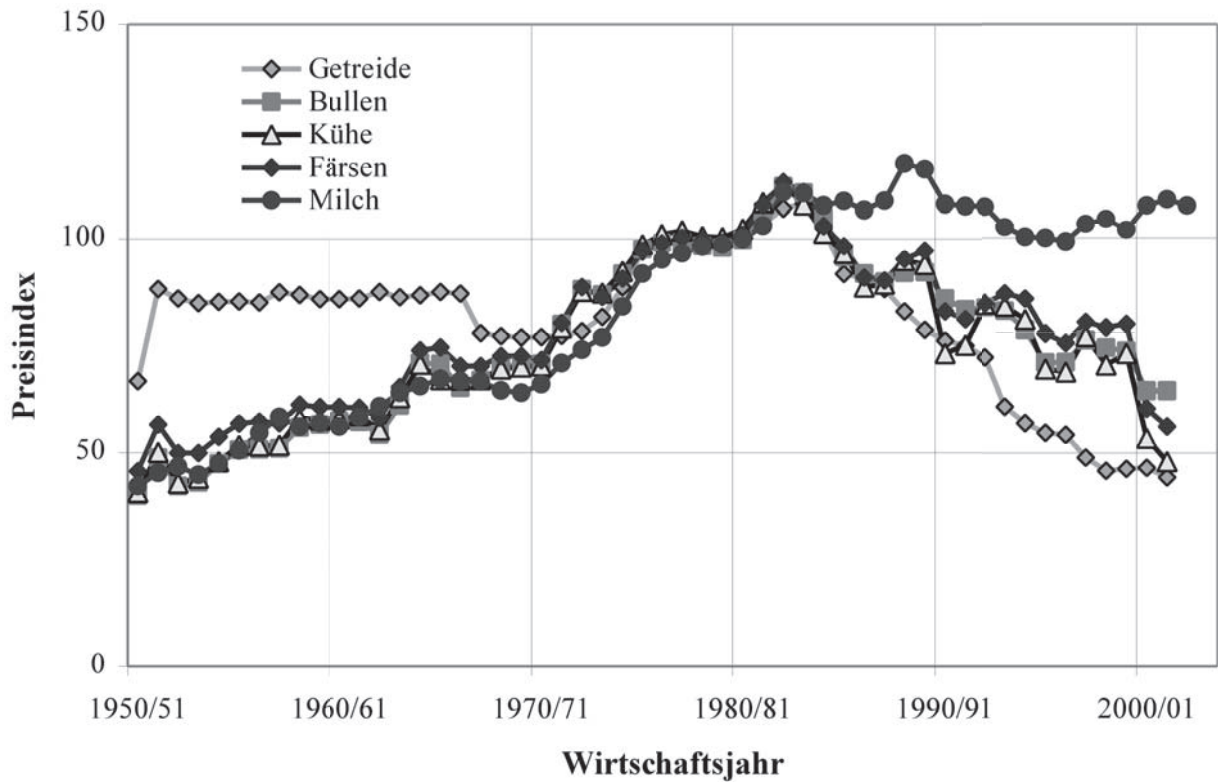


Abb. 1 Entwicklung ausgewählter Erzeugerpreise [5]

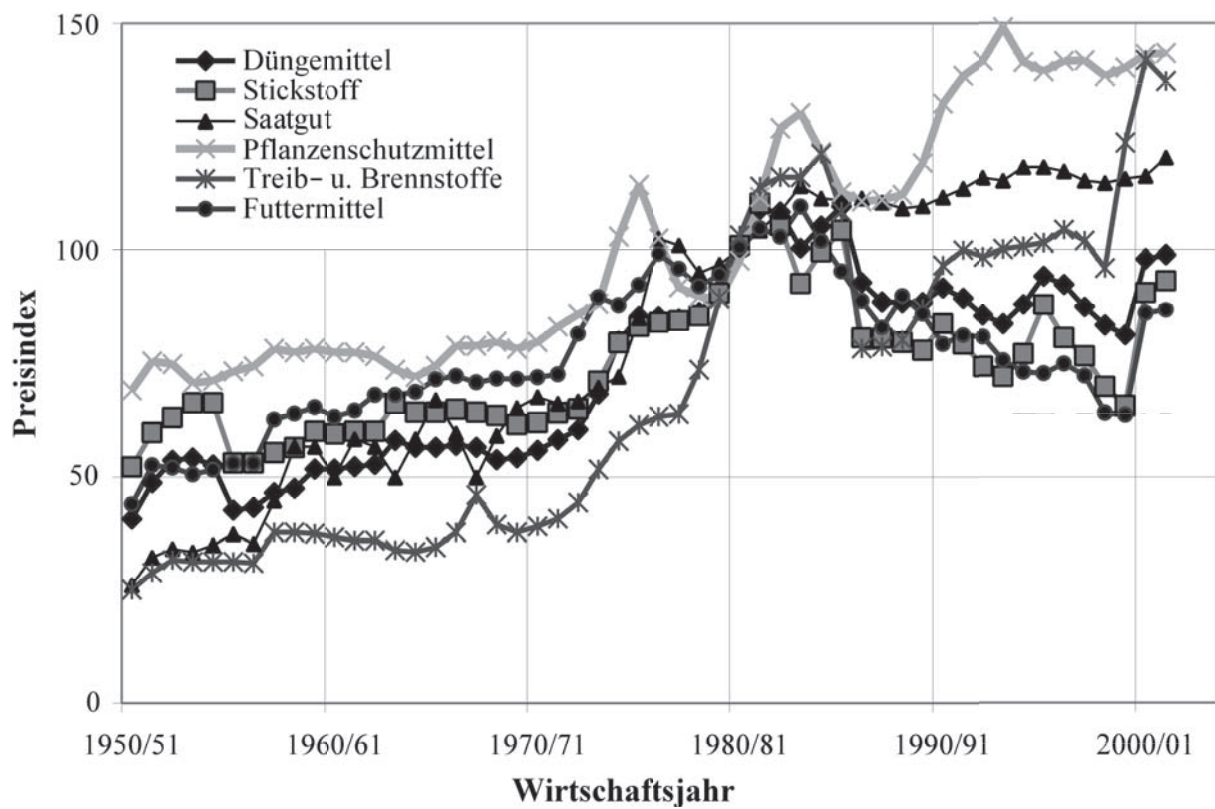


Abb. 2 Entwicklung ausgewählter Betriebsmittelpreise [5]

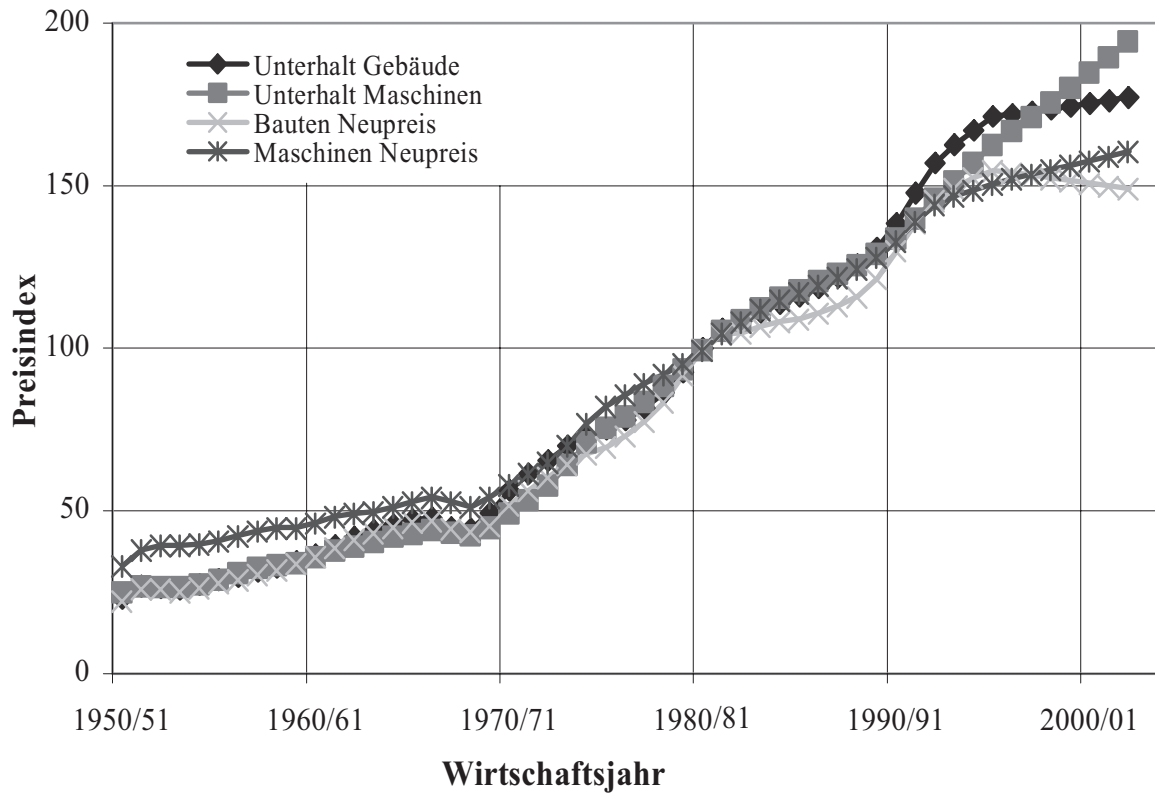


Abb. 3 Entwicklung von Unterhalt und Neupreisen bei Maschinen und Gebäuden [5]

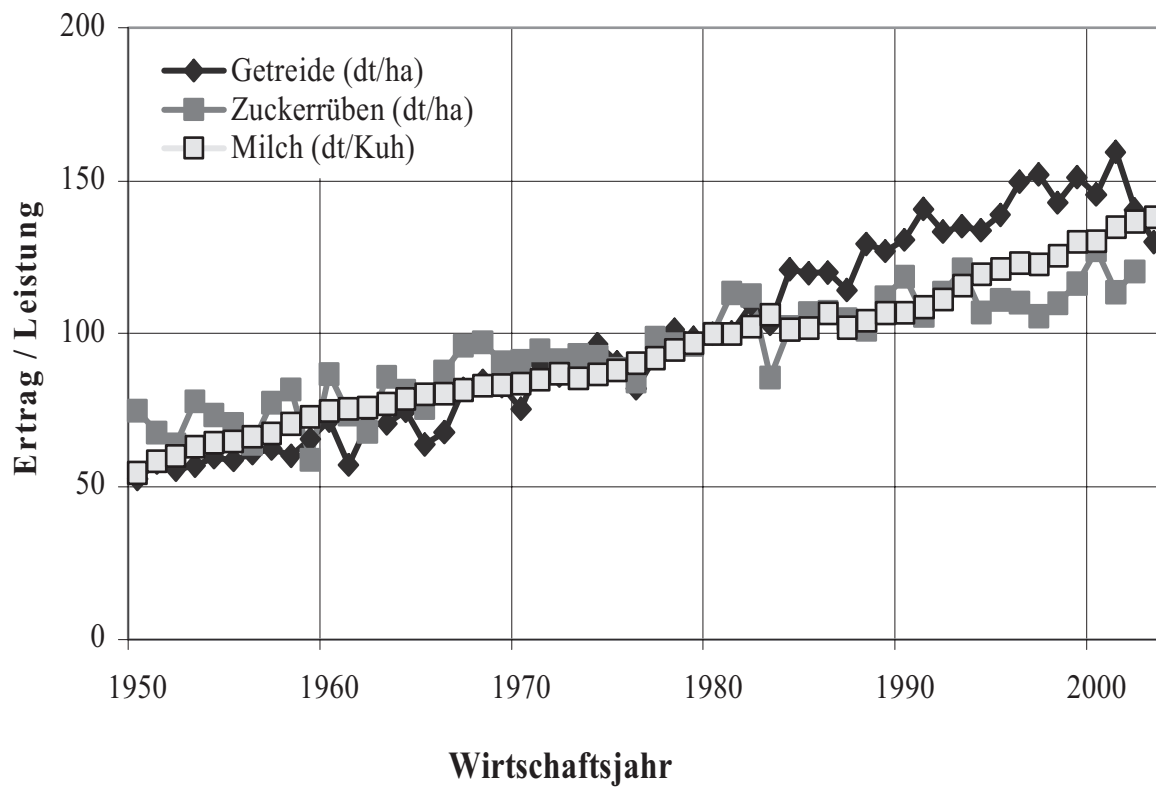


Abb. 4 Entwicklung der Getreide- und Zuckerrübenenerträge und der Milchleistungen [5]

Der Getreidepreis erreichte ebenfalls Anfang der 80er Jahre sein höchstes Niveau. Ende der 90er Jahre ist der Getreidepreis auf nahezu 50 % seines Höchstpreises gesunken und liegt mittlerweile unter dem Niveau von 1950.

Die Betriebsmittelpreise weisen einige Schwankungen auf, steigen aber von 1950 bis Anfang der 80er Jahre. Danach erhöhen sich nur noch die Preise für Saatgut und Pflanzenschutzmittel. Düngemittel und Brennstoffe geben im Preis nach. Die Preisindices für Futtermittel weisen Parallelen zum Getreidepreis auf, weil Futtergetreide als Hauptbestandteil den Preis weitgehend mitbestimmt.

Die Neupreise und die Kosten für den Unterhalt von Gebäuden und Maschinen steigen seit 1950 kontinuierlich an. Die Entwicklung der Löhne in der Industrie gilt als wesentliche Ursache für diesen Anstieg, der seit Ende der 60er Jahre etwa 50 Prozentpunkte je Dekade beträgt. Die Kosten für Maschinen und Gebäude stellen die fixen Kosten dar, und die Betriebe haben einen entsprechend wachsenden Anteil an fixen Kosten zu verzeichnen. Im Vergleich dazu weisen die in Abbildung 2 dargestellten Preise für variable Inputs seit Mitte der 80er Jahre eine nachgebende Tendenz auf, die sinkende variable Kosten zur Folge haben.

Die Bedeutung des technischen Fortschrittes für die landwirtschaftliche Produktion wird durch den in Abbildung 4 dargestellten Anstieg der Erträge und der Milchleistung deutlich. Die Getreideerträge haben sich von 1950 bis 1980 verdoppelt. Sie wurden seither nochmals um 50 % angehoben. Die Erträge der Zuckerrüben stiegen ebenfalls, wenn auch nicht im gleichen Ausmaß wie beim Getreide. Die Milchleistung konnte seit 1950 jährlich um rund 70 kg je Kuh von 2500 auf 5700 kg gesteigert werden. Seit 1950 reduzierte sich die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe von knapp 2 Millionen auf nur noch 500 Tausend, gleichzeitig erhöhte sich die Zahl der Betriebe mit mehr als 50 ha LF von 15 auf 64 Tausend. Die Ackerfläche insgesamt nahm von 7,9 auf 7,3 Millionen ha ab, die Grünlandfläche von 5,5 auf 4,2 Millionen.

Mit diesem intensiven (Struktur-) Wandel veränderten sich auch die in der Landwirtschaft verbliebenen Betriebe. Die Anbindeställe wurden bei Um- oder Neubau durch Laufställe ersetzt [41], der Futterbau wandelte sich grundlegend [43]. Das Zuchtziel ist heute ein reines Milchrind statt dem Zweinutzungstyp. Die Arbeitsproduktivität ist stark gestiegen und die betriebliche Arbeitsleistung sank von knapp 4 Mill. AK auf nur noch rund 500 Tausend [5].

Die Milchmengenregulierung mit ihren vielen Änderungen prägt heute die Milchviehhaltung. Mit der GAP - Reform wurde Kraftfutter wesentlich preiswerter und das Grundfutter verlor seine innerbetriebliche Wettbewerbskraft. Im Zuge dieser allgemeinen Entwicklung haben sich auch die KfTuM verändert, wie dies aus den Neufassungen [3] der Gebührenordnung für Tierärzte hervorgeht.

Neben den Preisverschiebungen haben eine Vielzahl von Verordnungen und Gesetzen zum Tier- und Umweltschutz (STUDT-JÜRS [38]) sowie ökologische Forderungen das betriebliche Geschehen beeinflusst. Im Zusammenhang mit der Fragestellung dieser Arbeit erweisen sich insbesondere die Renaturierung von ausgewählten Grünlandflächen und die Programme zum Erhalt von naturnahen Wiesen als Problem bei der Gesunderhaltung der Jungrinder.

1.5 Datengrundlage

Im „Arbeitskreis Forschung und Praxis“ (AKFP), einem Kreis von ca. 70 Milchvieh haltenden Landwirten, der von 1976 bis 1997 der FAL angeschlossenen war, wurden im Zeitraum 1980/81 bis 1996/97 zusätzlich zu den wichtigsten gesamtbetrieblichen Kennzahlen detaillierte Daten für den Komplex Futterbau und Rindviehhaltung erhoben. Die Hälfte der Betriebe wirkte in diesem Kreis seit Beginn ohne Unterbrechung mit. Die nach einheitlichem Konzept und stets von der gleichen Person durchgeführten Erhebungen (siehe Fragebogen, Anhang 3) umfassen nicht nur die naturalen und monetären Daten für die Erfolgskontrolle, sondern auch alle produktionstechnisch relevanten Daten.

Der Besuch der Betriebe und die Erhebung erfolgten in regelmäßigen Abständen, denn viele Daten fallen monatlich an (Ergebnisse der Molkereiabrechnung), werden quartalsbezogen erhoben (wie der Viehbestand und nicht selten auch die Rechnungen des Tierarztes), sind auf einen Futterabschnitt bezogen oder fallen jährlich an (Versicherungen, Beiträge, Kosten der Besamung ...). Bei den für diese Auswertung genutzten Daten handelt es sich grundsätzlich um Kennzahlen, die für das jeweilige Wirtschaftsjahr gelten und wenn erforderlich, periodengetreu umgerechnet worden sind. Alle monetären Aufwands- und Erfolgswerte wurden mit den Buchführungsergebnissen verglichen. Alle Angaben wurden bei der Erstellung der mehrstufigen Kosten- und Leistungsrechnung einer Konsistenz- und Plausibilitätsprüfung unterzogen.

Die gemeinsam mit den Betriebsleitern geprüften und diskutierten Ergebnisse der BZA stützen die Qualität der Daten zusätzlich. Die vergleichsweise detaillierte Datenstruktur erlaubt Querschnittsuntersuchungen, wie Betriebs- und Betriebszweigvergleiche mit mehrstufiger Kosten- und Leistungsrechnung, Zeitreihenanalysen mit einzelbetrieblichen Kennziffern bzw. mit Betriebsgruppen spezifischen Kennzahlen.

Für statistische Analysen erweist sich der Umfang der Stichprobe mit knapp 70 Betrieben als relativ klein. Dem steht gegenüber, dass die Daten sehr detailliert erfasst und im gesamten Zeitraum von der gleichen Person erhoben wurden. Im diesem Zeitraum gab es nur eine geringe Fluktuation bei den Mitgliedsbetrieben. Aus den Vergleichen der Daten der Vor- und Folgejahre einerseits und aus der Diskussion der Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung mit den Betriebsleitern andererseits wurde eine intensive Überprüfung der einzelnen Daten und Ergebnisse möglich. Dem relativ geringen Umfang der Stichprobe stehen demzufolge vergleichsweise präzise und detaillierte Daten gegenüber. Damit ist zwar keine den massenstatistischen Ansprüchen genügende Stichprobengröße erreichbar, aber diesem Nachteil stehen sehr detaillierte, die Produktion tiefer ausleuchtende Datenstrukturen gegenüber.

Für die Aussagekraft und Verallgemeinerungsfähigkeit der hier vorgelegten Zahlen spricht zusätzlich, dass die Daten

- seit 1980 aus über 30 Betrieben ohne Unterbrechung vorliegen,
- sehr detailliert erfasst wurden [40, 44] und
- die wichtigen Kennzahlen mit denen der Erhebungen der Landwirtschaftskammern Hannover [17], Weser-Ems [17], Schleswig-Holstein [35] strukturell übereinstimmen.

Die Daten stammen aus unterschiedlich strukturierten Betrieben mit intensiver Milchviehhaltung, die eine durchschnittliche Herdengröße von über 70 Kühen aufweisen und vor der Wiedervereinigung als Großbetriebe einzuordnen waren. Deren Betriebsleiter zeigten von je her großes Interesse an differenzierter Datenaufzeichnung und –auswertung. Den Betrieben kommt

eine Vorzeige- und Vorreiterfunktion im Hinblick auf Management, Effizienz und Innovation zu. Tabelle 1 enthält die wichtigsten Kenndaten der Milchproduktion der Betriebe.

Seit 1980 wurden Betriebszweigabrechnungen nach dem Vollkostenprinzip erstellt und mit den Betriebsleitern diskutiert. Ein seitens der Betriebsleiter immer wieder angesprochenes Problem sind die Verluste und Kosten, die durch Krankheiten entstehen. Daher wurden seit 1989 die KfTuM für Milch-, Jung- und Mastvieh getrennt erfasst, um dem wachsenden Interesse der Betriebsleiter durch differenzierte Untersuchungen Rechnung tragen zu können.

Die Zuordnung der Kosten zu den Bestandsklassen bereitete zunächst Schwierigkeiten, weil eine differenzierte Rechnungslegung erst durchgesetzt werden musste. An Hand dieser Rechnungen wurden dann die Bestandsklassen belastet. Im Einzelnen wurden die Behandlungen der Kälber in den ersten sieben Tagen den Kühen, später dem Jungvieh angelastet. Alle lang andauernden Behandlungen wurden jeweils dem Zeitpunkt der Ausgangssituation zugeordnet und gruppenübergreifende Aktionen gemäß der Tierzahl aufgeteilt. Trotzdem verbleibt eine unvermeidbare Unschärfe, denn es gelang nicht immer, jede Position eindeutig zuzuordnen.

1.6 Entwicklung der Betriebe und der Milchviehhaltung

Die hier untersuchten 50 bis 70 Milchvieh haltenden Betriebe und Mitglieder des Arbeitskreises „Forschung und Praxis“ der FAL (Tabelle 1 und Übersicht 1) wirtschaften in Norddeutschland. Von 1980 bis 1997 haben 35 Betriebe ihre Daten ununterbrochen zur Verfügung gestellt, diese Gruppe wird im folgenden „identische Betriebe“ genannt.

Im Beobachtungszeitraum von 1980 bis 1997 stellen die Einführung der Milchmengenregulierung mit einer Kürzung der Liefermenge von 3 bis 13 % im Jahre 1983 und einer zweiten Kürzung von 8 % 1988, die Lösung der Quoten von der Fläche 1993, die Reform der Agrarpreise Anfang der 90er Jahre und die Novellierung der Milchgüteverordnung 1993 sowie die Einkreuzung der HF-Blutlinien die wichtigsten externen Herausforderungen dar (Übersicht 2).

Die Betriebe wuchsen von anfänglich 130 ha auf 240 ha LF, mit einer Spanne von 50 % bis zu 500 % des Mittelwertes. Die Anfang der 90er Jahre in die Betriebsgruppe aufgenommenen Betriebe aus den neuen Bundesländern (NBL) weisen über 1000 ha LF und ein uneinheitliches Wachstum auf (Übersicht 3). Der Grünlandanteil in den einzelnen Betrieben betrug zwischen 15 bis 100 % und nahm im Mittel aller Betriebe geringfügig ab (Übersicht 4).

Im Beobachtungszeitraum von 1980 bis 1997 änderte sich nicht nur die Faktorausstattung, vielmehr konnten einige Lohnarbeitsbetriebe durch Rationalisierung ihre Lohnarbeitskräfte einsparen (Übersicht 5). Eine große Zahl von Betrieben wurde im Zuge der Erbfolge an die Nachfolgerin bzw. den Nachfolger übergeben, drei Betriebe wurden verkauft (Übersicht 6).

Die Betriebe hielten Anfang der achtziger Jahre im Mittel rd. 75 Kühe, mussten jedoch den Tierbestand in Folge der Quotenregelung um mehr als 10 % reduzieren. Nach 1993, also mit der Lösung der Quote von der Fläche und der Möglichkeit durch Pacht bzw. Leasen von Lieferrechten die Produktion auszuweiten, wurde die Herdengröße auf mehr als 80 Kühe pro Betrieb aufgestockt (Tabelle 1). Die ab 1991/92 hinzu gewonnenen Betriebe aus den NBL halten zwischen 250 bis 500 Kühe.

Die Milchleistung (nur verkaufte und an Kälber verfütterte Milch) betrug zu Beginn der Erhebung 5600 kg je Kuh und erreicht am Ende des Betrachtungszeitraumes fast 6700 kg je Kuh und Jahr (Übersicht 7). Die Ergebnisse der Milchleistungskontrolle fallen um 5 bis 15 % höher

Tab. 1 Entwicklung der Bestandsgröße, Milchleistung, Stallform und Arbeitsverfassung

Wirt- schafts- jahr	Zahl der Betriebe	Zahl der Kühe	Milchleistung ²⁾		Stallform		Arbeitsverfassung	
			insgesamt	aus Grund- futter ³⁾	Lauf- stall	Anbinde- stall	Familien betrieb	Lohn betrieb
	Stück	Stück	kg/Kuh und Jahr		jeweils in v. H. aller Betriebe			
1980/81	50	75	5600	1220	60	40	34	66
1981/82	49	75	5700	1390	64	36	34	66
1982/83	49	78	5850	1475	66	34	34	66
1983/84	49	79	5830	1420	69	31	34	66
1984/85	50	73	5825	1610	69	31	34	66
1985/86	71	73	6100	1940	69	31	35	65
1986/87	71	71	6270	2230	70	30	38	62
1987/88	72	67	6275	2120	70	30	38	62
1988/89	71	67	6460	2430	70	30	37	63
1989/90	72	69	6520	2650	70	30	38	62
1990/91	70	69	6550	2700	70	30	42	58
1991/92	69	69 (80) ¹⁾	6630	2630	71	29	48	52
1992/93	70	70 (81) ¹⁾	6470	2570	73	27	47	53
1993/94	70	71 (85) ¹⁾	6460	2610	76	24	48	52
1994/95	71	72 (89) ¹⁾	6530	2460	80	20	50	50
1995/96	70	80 (95) ¹⁾	6620	2440	82	18	51	49
1996/97	70	84 (98) ¹⁾	6690	2650	82	18	53	47

¹⁾ ABL allein (mit Betrieben aus den NBL)
²⁾ Verkaufte und an Kälber verfütterte Milch (ohne Biestmilch)
³⁾ 2 kg Milch je kg Kraftfutter und Getreide

aus, denn sie umfassen auch die Biestmilch, die letzte Milch vor dem Trockenstellen und die wegen der Wartefristen nicht verkaufsfähige Milch. Die Milchleistung nach Milchleistungs-kontrolle übertrifft am Ende des Beobachtungszeitraums bereits die 8000 kg Grenze.

Die Milchleistung aus Grundfutter errechnet sich aus Milchleistung abzüglich 200 kg Milch je 100 kg verfüttertem Kraftfutter. Diese Messzahl für den Erfolg, speziell für die Effizienz der Fütterung, zeigt besonders in den 90er Jahren, dass trotz oder gerade bei hohen Leistungen ein sparsamer Einsatz von Kraftfutter möglich ist (Übersicht 8). Diese Kennzahl ist auf den ersten Blick ein Maß für die Qualität des Grundfutters. Das trifft aber nur dann zu, wenn

- die Rationsbemessung und die Futtevorlage individuell und leistungsgerecht erfolgt und
- die Leistung sowie der Erhaltungsbedarf korrekt berücksichtigt werden.

In den Übersichten 7 und 8 sind neben den Durchschnittsleistungen auch die des unteren und oberen Viertels dargestellt. Dabei wird eine größere Differenzierung in den 90er Jahren deutlich. Die Betriebe des unteren Viertels (Übersicht 7) erzielten in diesem Zeitraum keine Leistungssteigerung, und die Milchleistung aus Grundfutter sinkt (Übersicht 8).

In Übersicht 9 wird die Zahl der neu errichteten Milchviehställe dargestellt, es wurden ausschließlich alte Anbindeställe durch neue Laufställe ersetzt. In diesen zwei Dekaden und in diesen Bestandsgrößen hat sich der Laufstall zum dominierenden Haltungsverfahren entwickelt (Tabelle 1). Das hat viele Vorteile, wie geringerer Arbeitszeitbedarf, günstigere Arbeitsbedingungen und einfachere Mechanisierung. Eine weitere Ursache für die Abkehr von den Anbindeställen ist in der ausschließlichen Förderung von Laufställen begründet.

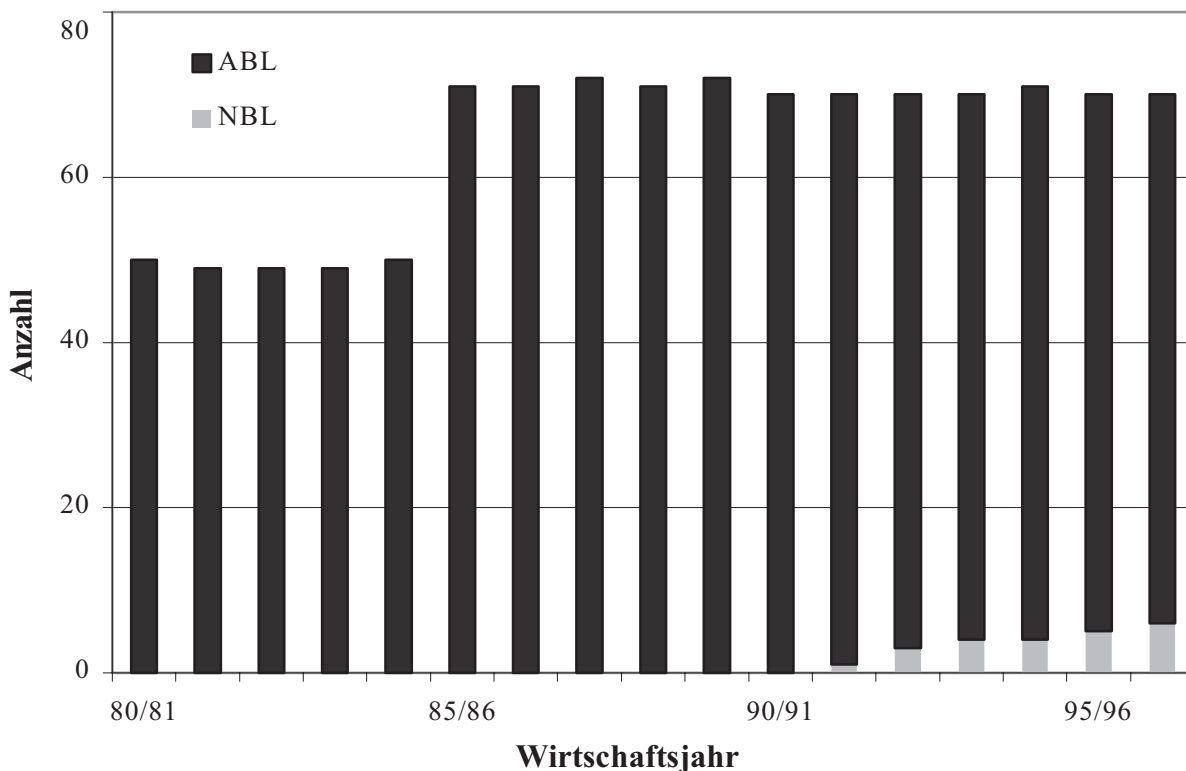
Die Leistungsentwicklung steht in enger Verbindung zur Entwicklung der Grundfutterbasis. Die Versorgung der Rinder wurde kontinuierlich in Richtung der qualitativ besten Grundfuttermittel entwickelt (Übersicht 10). Weil Zwischenfrüchte und Kuppelprodukte nicht die Nährstoffkonzentrationen von Gras bzw. Gras- und Maissilage erreichen konnten, nahm ihre Bedeutung stetig ab. Die struktur- und energiearmen Grundfuttermittel, vorrangig Zuckerrübenblattsilage und Zwischenfrüchte, wurden sukzessiv durch Silomais ersetzt, dessen Anbau durch die Flächenbeihilfe zusätzliche Impulse erhielt. Die Versorgung mit frischem Gras nahm wegen der Zufütterung im Sommer ab, während der Grassilageanteil zunahm. Abgesehen von den jährlichen Ertragsschwankungen ist der Anteil der auf dem Grünland erzeugten Grundfuttermenge nahezu gleich geblieben.

Den steigenden Kosten für die Mechanisierung der Futterernte begegneten die Betriebe durch Rationalisierung und verstärktem Einsatz von Maschinenringern und Lohnunternehmern. Gleichzeitig gelang es, die Qualität des konservierten Grundfutters zu verbessern, den Energiegehalt der Grassilage von 5,3 auf 6,3 und der Maissilage von 6,2 auf 6,5 MJ NEL/kg TS zu steigern (Übersicht 11) [43]. Die innerbetrieblichen Kosten der beiden wichtigsten konservierten Grundfuttermittel konnten gesenkt werden. Die ab 1991/92 gewährte Flächenbeihilfe für den Maisanbau brachte einen Kostenvorteil für Maissilage, der den Trend zu höheren Maisanteilen zusätzlich verstärkte (Übersicht 12) [43].

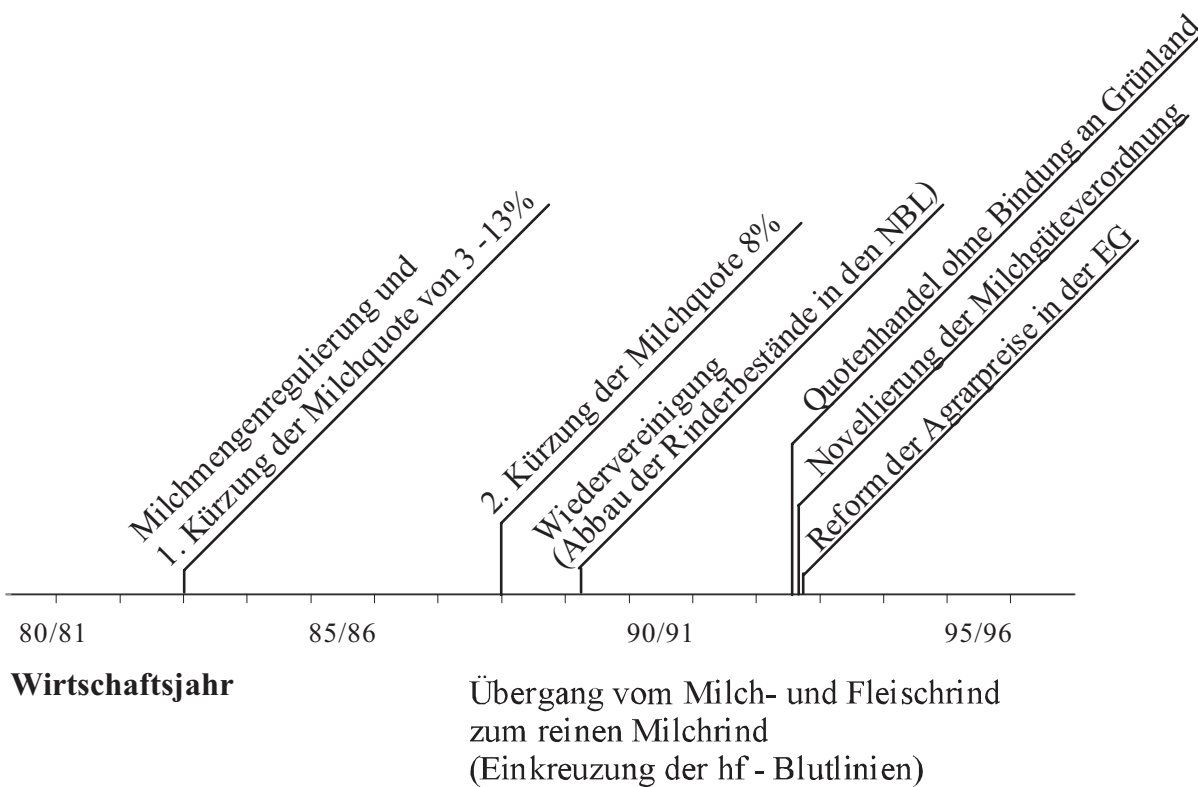
Nicht nur die Arbeitserledigung durch Dritte gewann in den Betrieben kontinuierlich an Bedeutung, sondern auch die Inanspruchnahme von (Spezial-) Beratung, Information durch Futter- oder Düngelieferanten (die sogar für Grundfutter die Probennahme und -analyse übernehmen), der Gesundheitsdienste, der Zuchtverbände und der Veterinäre.

Die Entwicklung der Betriebe wird jedoch nicht nur von den hier dargestellten quantitativ zu erfassenden Kennzahlen bestimmt, sondern auch von den Veränderungen im ethischen und ökologischen Umfeld. Das Ansehen der Landwirtschaft hat durch die sog. Massentierhaltung und den nach Ansicht vieler daran geknüpften „überhöhten“ Medikamenteneinsatz sowie die zur Leistungssteigerung eingesetzten Wachstumsförderer und -hormone gelitten. Gegen den Einsatz von chemischen Düngern, von Insektiziden, Pestiziden und Fungiziden hat sich ähnliche Skepsis entwickelt. Diese Bewertung durch die Abnehmer war und ist diesen Betriebsleitern sehr wohl bewusst, so haben sich in den 80er Jahren zwei Betriebe und Ende der 90er weitere Betriebsleiter dem ökologischen Landbau angeschlossen.

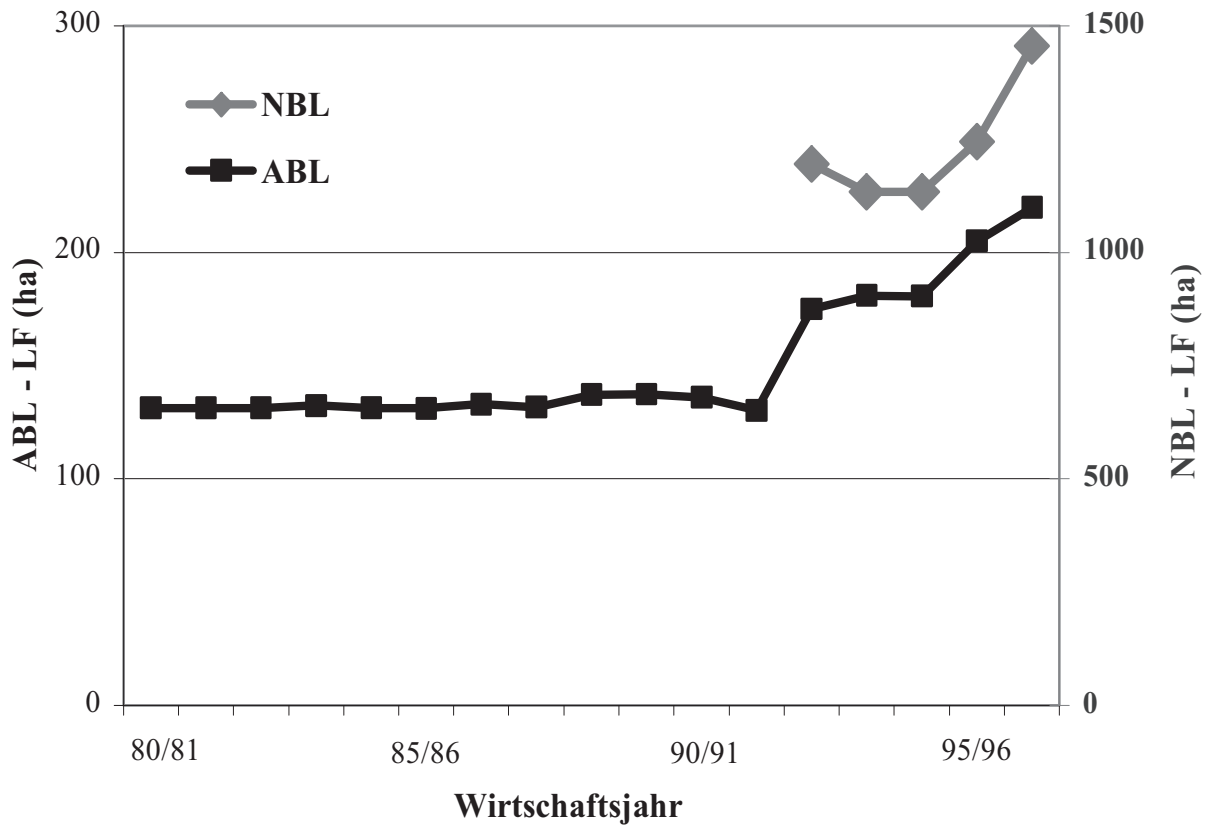
Die Verwertung der Faktoren Arbeit, Kapital und Boden ist langfristig gesehen der wichtigste Maßstab zur Beurteilung der Effizienz der Produktion. Die von 1983 bis 1993 politisch festgelegte Bindung von Quote an Grünland führte zu Verzerrungen und behinderte die „freie“ Verwertung des Faktors Boden. Für das Kapital gelten wegen der im Zeitablauf unterschiedlichen Subventionierungen, den zeitweise gewährten Beihilfen und den nach wechselnden Kriterien gewährten Zuschüssen ähnliche Einschränkungen. Der (Eigen)Kapitaleinsatz in den Betrieben ist nicht genau bekannt, so verbleibt der Maßstab Verwertung der Arbeit als geeigneter Parameter, um die Effizienz der Produktion darzustellen. Unklarheiten herrschen bei der



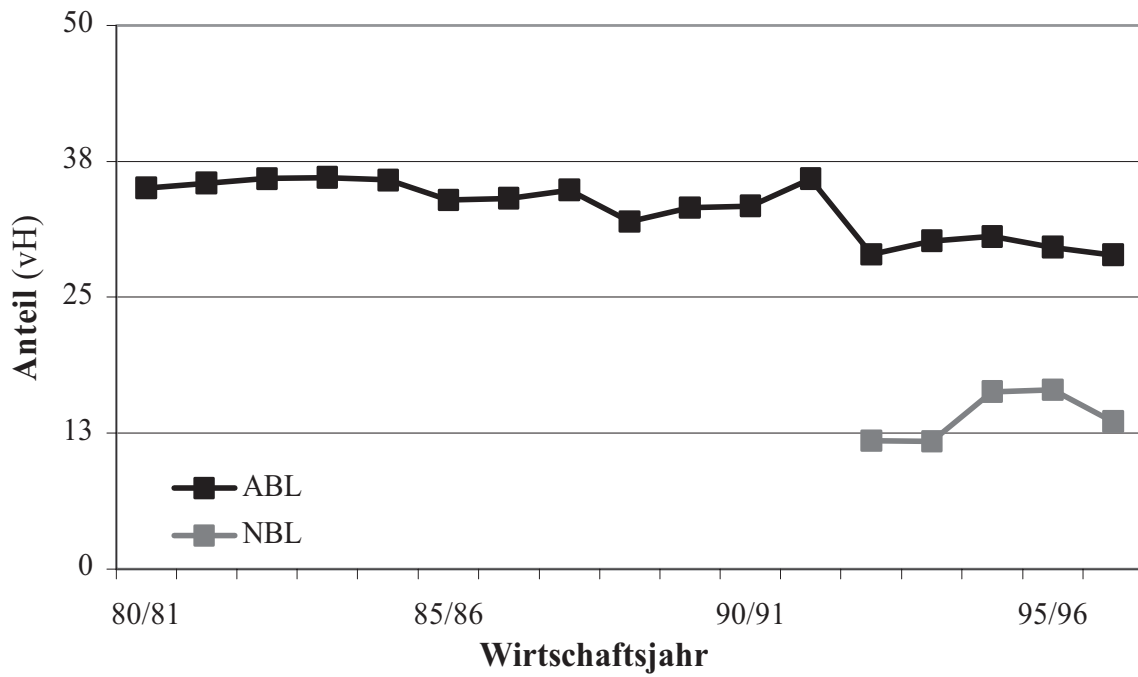
Übersicht 1 Zahl der Betriebe



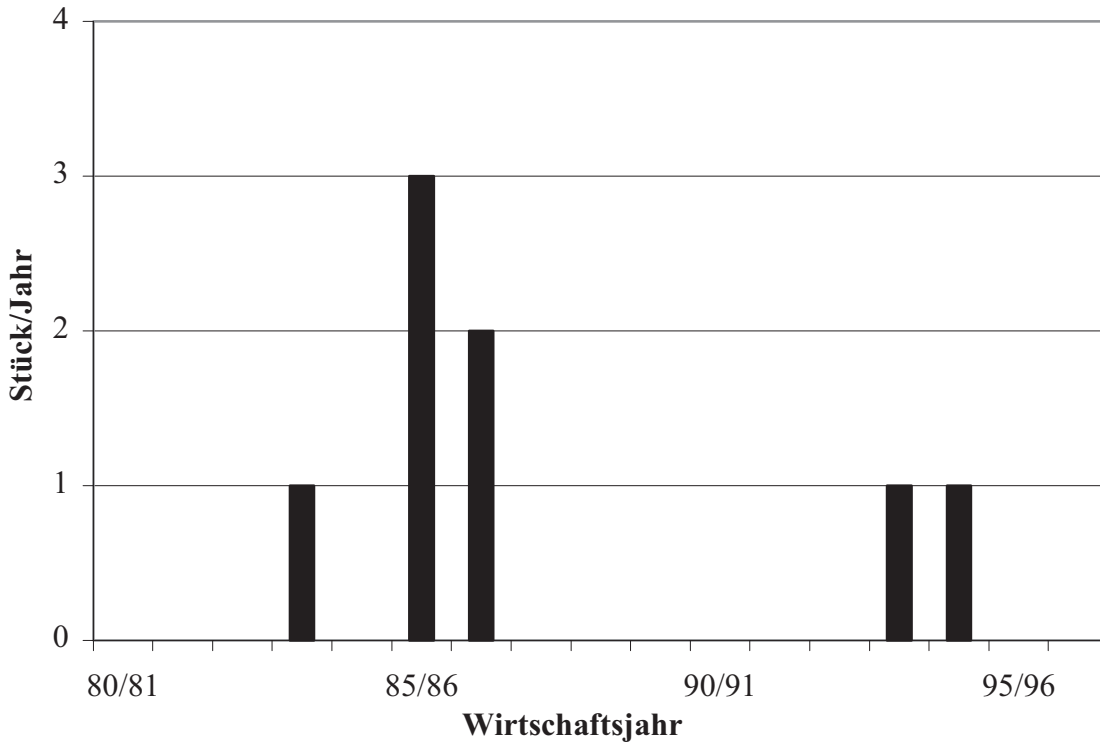
Übersicht 2 Externe Einflüsse auf die Betriebe



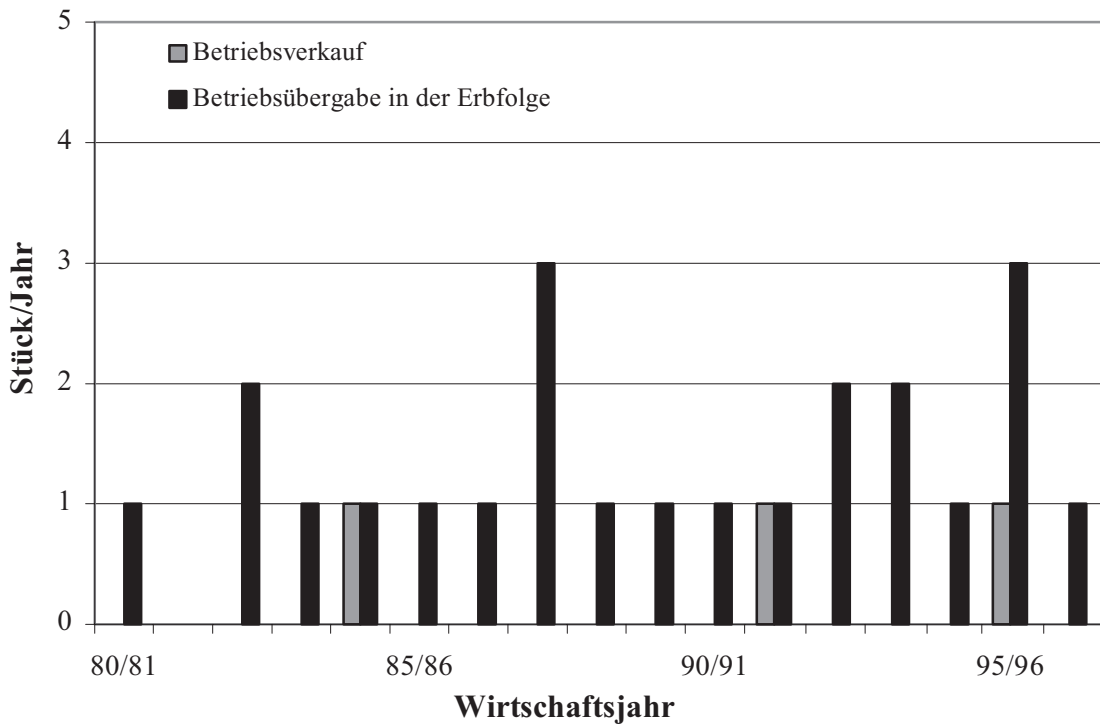
Übersicht 3 Entwicklung der Betriebsgröße, differenziert nach ABL und NBL



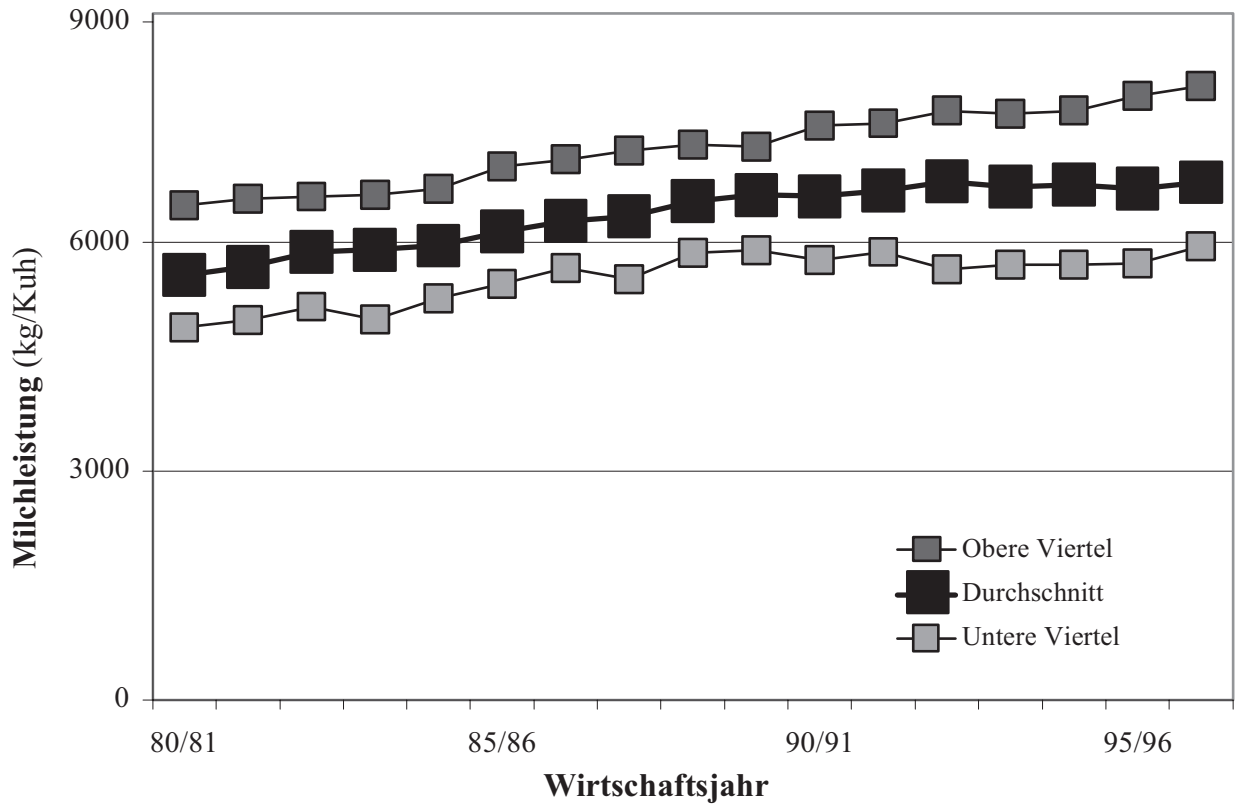
Übersicht 4 Grünlandanteil, differenziert nach ABL und NBL



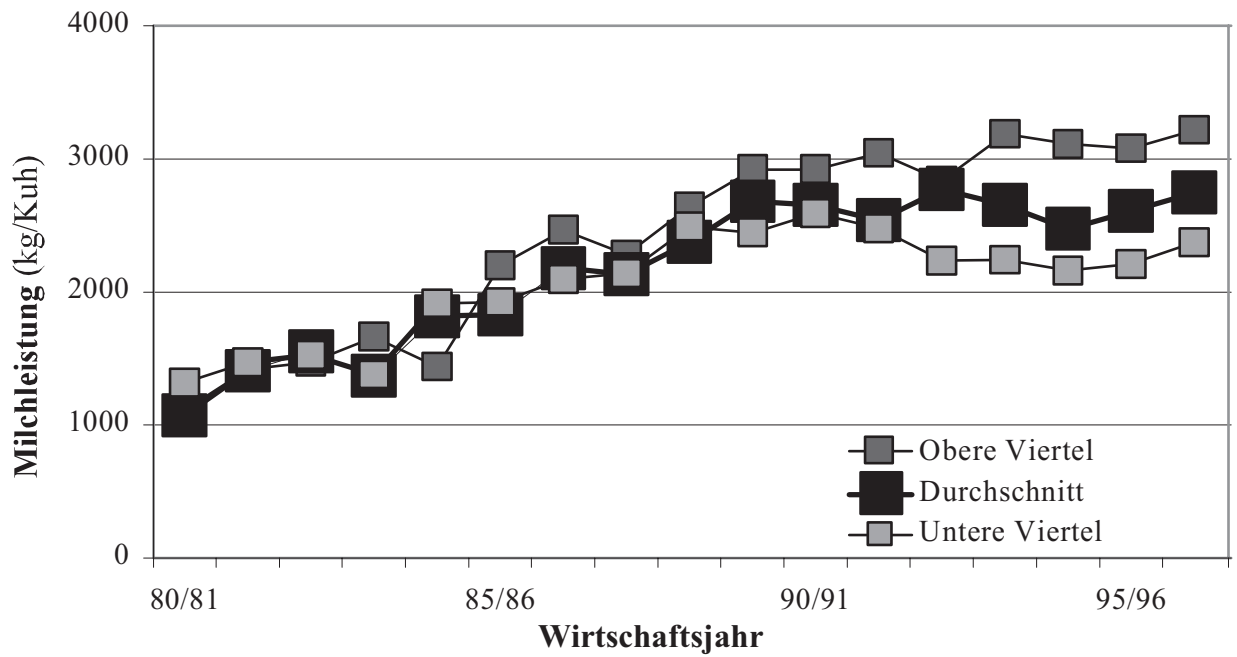
Übersicht 5 Wechsel der Arbeitsverfassung, nur Übergänge von Lohnarbeits- zu Familienbetrieben



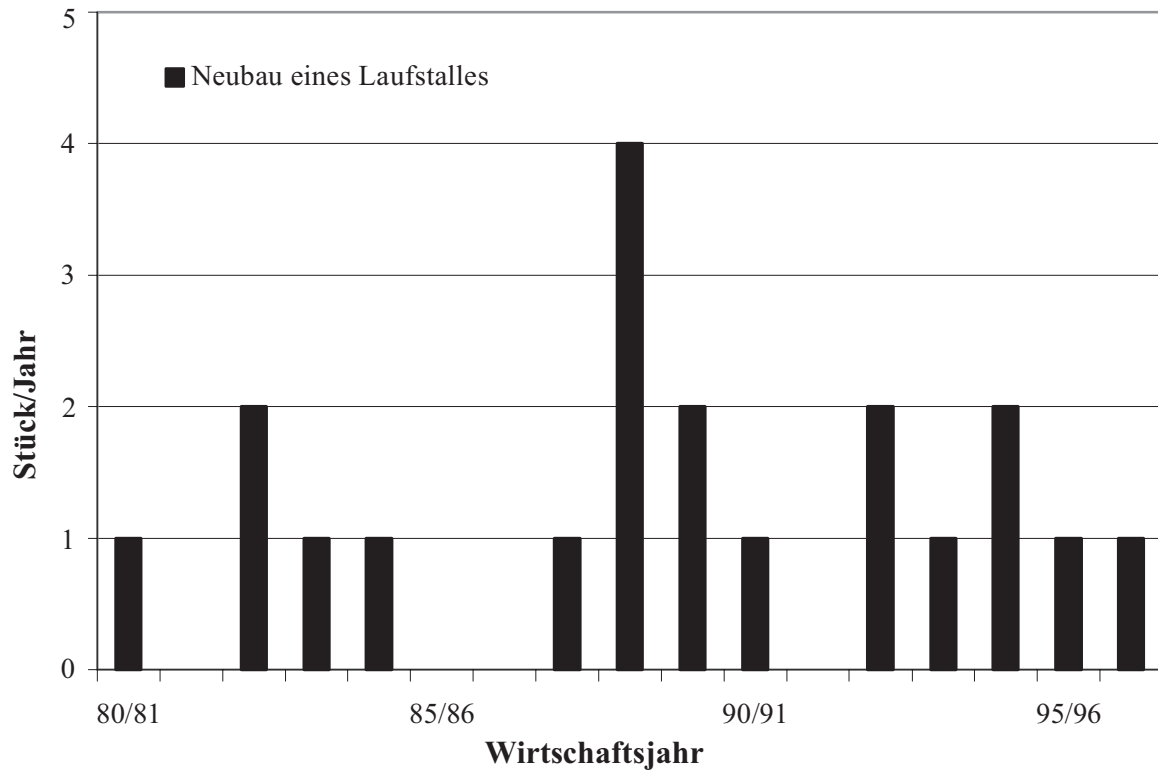
Übersicht 6 Wechsel der Betriebsleitung in Folge von Generationswechsel und bei Verkauf des Betriebes



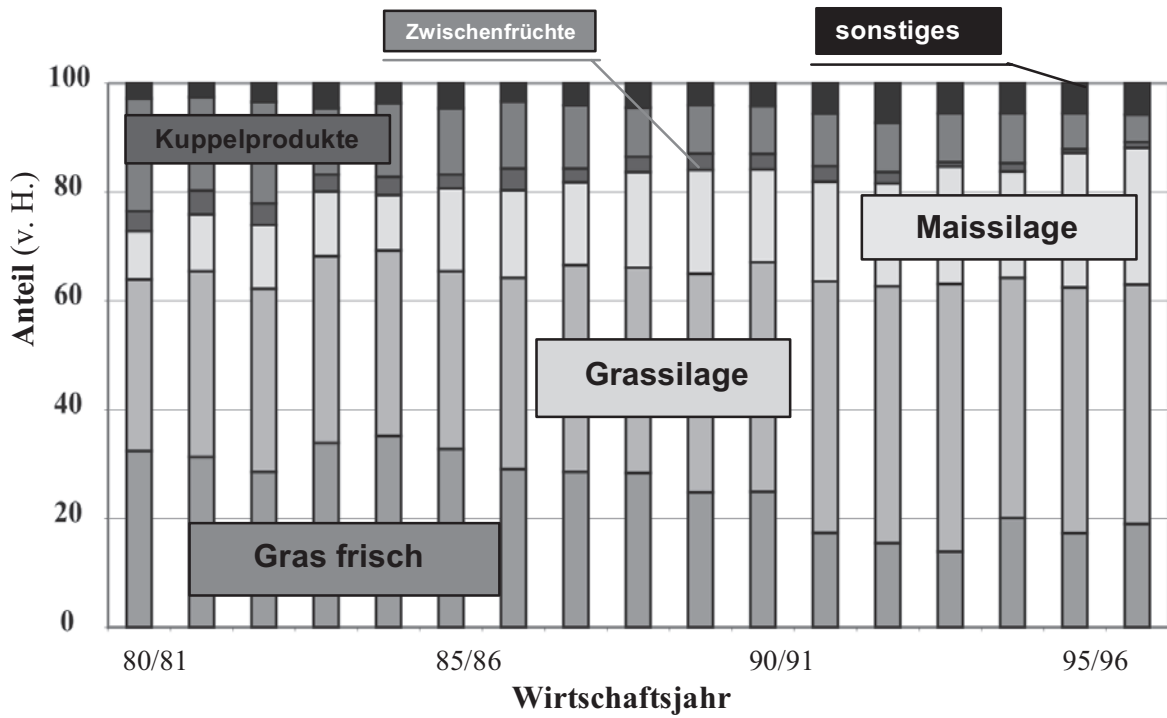
Übersicht 7 Entwicklung der Milchleistung (verwertete Milch)



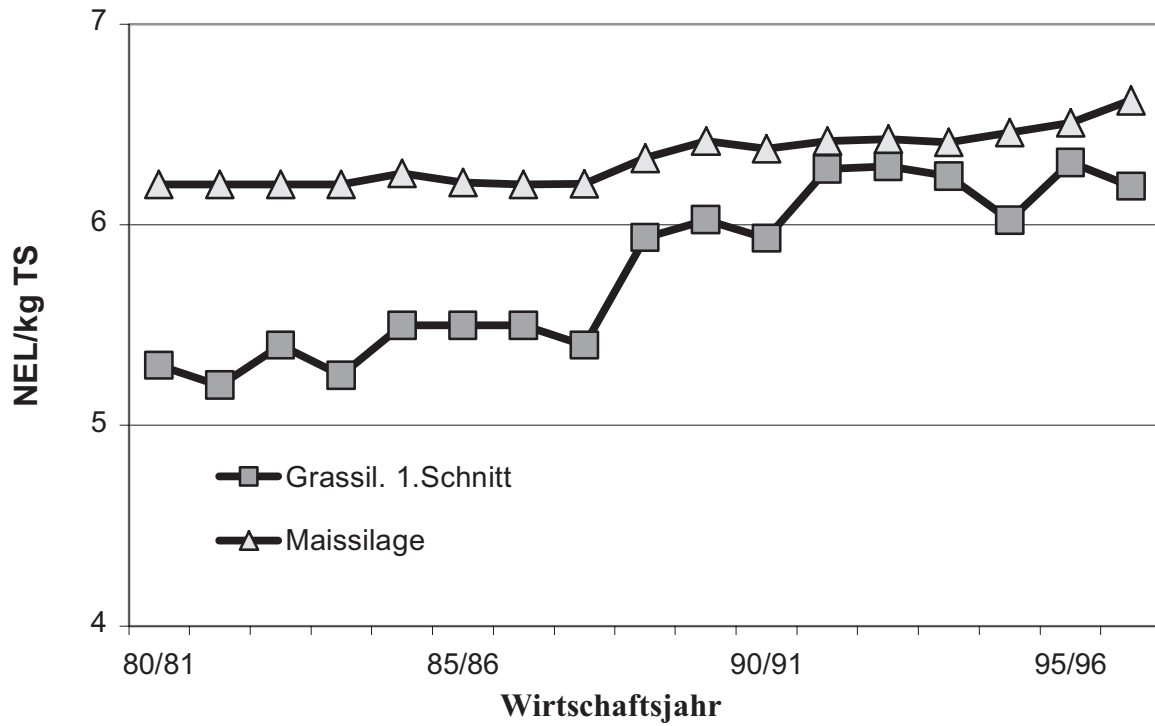
Übersicht 8 Entwicklung der Milchleistung aus Grundfutter, wenn nach Milchleistung gruppiert wird



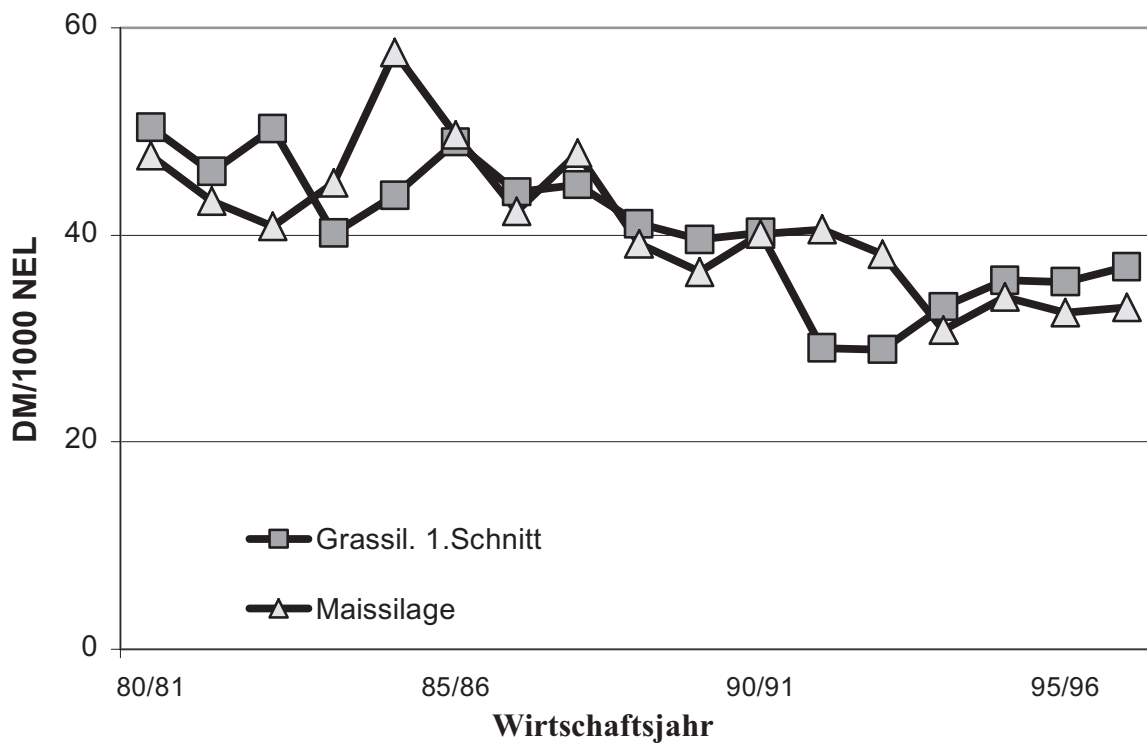
Übersicht 9 Zahl der neu errichteten Milchviehställe



Übersicht 10 Entwicklung der Grundfuttermittellieferung



Übersicht 11 Entwicklung der Energiekonzentration der im Betrieb erzeugten Gras- und Maissilage



Übersicht 12 Entwicklung der Kosten der im Betrieb erzeugten Gras- und Maissilage

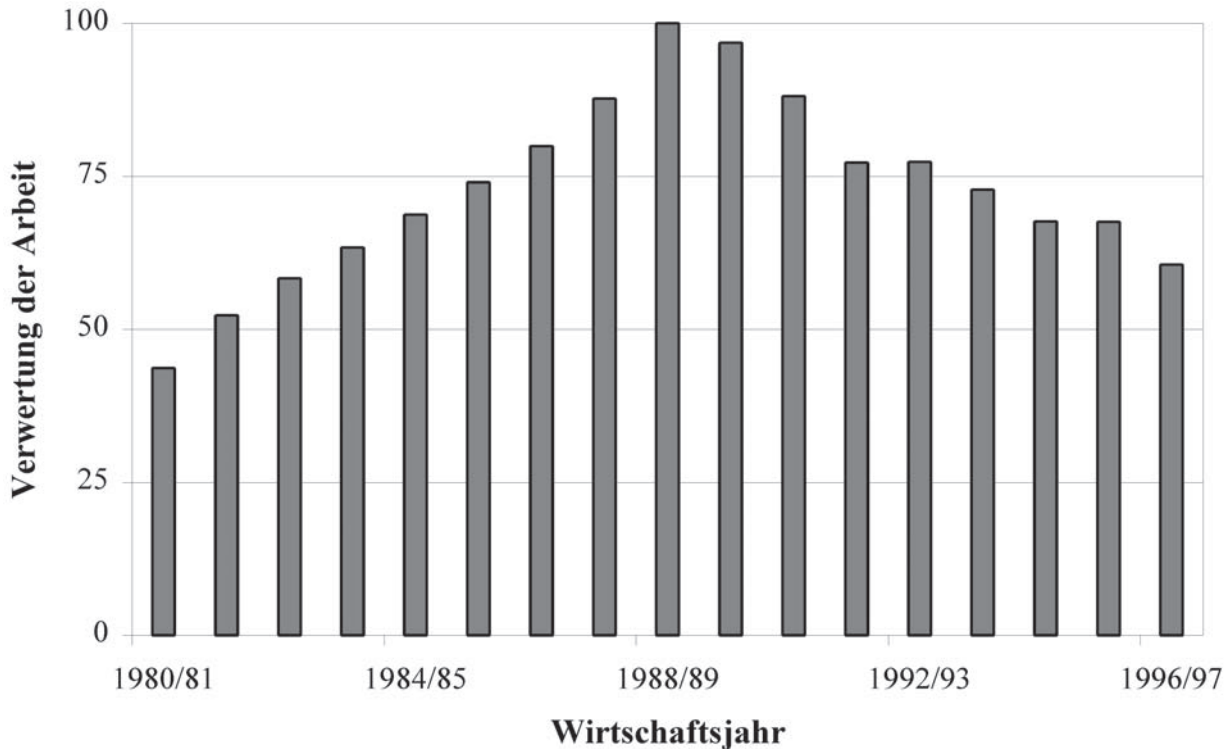


Abb. 5 Entwicklung der Verwertung der Arbeit in der Milchproduktion (1988/89 = 100)

Bewertung der Quote. Ist ihre Dauer zeitlich begrenzt, wie von der Agrarpolitik vorgesehen, dann ist sie kein Produktionsfaktor. Entsteht dagegen aus der zeitlich befristeten Marktregulierung ein dauerhaft zugesichertes Lieferrecht, dann wäre die Quote der vierte Faktor, dessen Effizienz für die Bewertung der Produktion herangezogen werden müsste. Zur Zeit wird die Quote seitens der Landwirte ge- und behandelt, als wäre sie ein auf Dauer konzipiertes Instrument der Agrarpolitik. Die Aussagen und Ziele der Agrarpolitik sprechen dagegen von einem befristeten Instrument zur Regulierung des Marktes. Dieser Unsicherheit bei der Bewertung wird begegnet, indem die Quote als zeitlich begrenztes Lieferrecht angesehen wird. Damit bleiben die durchgeführten (Voll-)Kostenkalkulationen für den gesamten Betrachtungszeitraum vergleichbar und können als Kennzahlen für die Bewertung der KfTuM herangezogen werden.

In Abbildung 5 wird die Entwicklung der „Verwertung der Arbeit“ relativ zum Wirtschaftsjahr 1988/89 dargestellt, demjenigen mit dem höchsten Gewinn je eingesetzter Arbeitsstunde. Der Maßstab „Verwertung der Arbeit“ umschließt und „bewertet“ alle agrarpolitischen Einflussnahmen auf die Betriebe, sowie deren Reaktionen darauf und deren eigene Produktivitätssteigerungen, aber auch alle Auswirkungen von technischen Fortschritten auf die Milchviehhaltung. In der ersten Hälfte der Periode stieg die Verwertung der Arbeit kontinuierlich an, denn garantierte Milchpreise und Quoten stabilisierten die Einnahmen und die gesteigerte Effizienz der Produktion führte zu sinkenden Kosten. Mit der zweiten Kürzung der Quote Ende der 80er Jahre und dem Preisverfall für Rindfleisch in Folge der Bestandsverkleinerung bzw. -aufgabe in den Großbetrieben der neuen Bundesländer nach der Grenzöffnung wird die Trendwende eingeleitet. BSE-Krise und Reform der Agrarpreise mindern seit Anfang der 90er Jahre die Verwertung der Arbeit. Die Deckungsbeiträge und Gewinne entwickeln sich nahezu gleichgerichtet, Anstieg, Wende und Abfall erfolgen zeitgleich.

1.6.1 Externe Einflussgrößen auf die Betriebe

Die Einführung der Milchmengenregulierung (Milchquote) im Jahre 1983 und die damit verbundene Reduzierung der Ablieferungsmenge um bis zu 13 % waren im Beobachtungszeitraum (1980/81 bis 1996/97) die ersten gravierenden Eingriffe der Agrarpolitik in die Produktionsbedingungen landwirtschaftlicher Betriebe. Die Milchquote wurde Ende der 80er Jahre erneut um einige Prozentpunkte gekürzt. 1993 wurde die Flächenbindung aufgegeben, die Quotenpacht für alle Betriebe (auch für die mit mehr als 300 000 kg) zugelassen und das Leasen von Lieferrechten ermöglicht. Diese Eingriffe in die Produktionsbedingungen führten jeweils zu einer Anpassung der Herdengröße, so dass bei den Abstockungen leistungsschwache und gesundheitlich gefährdete Kühe gemerzt wurden.

Die Anforderungen an die Milchqualität wurden 1993 verschärft. Die Landwirte müssen seither mit erheblichen Preisabschlägen rechnen, wenn diese Qualitätsnormen nicht eingehalten werden. Um die ohne Preiseinbußen zulässige Zahl von 400 000 Zellen und den zulässigen Fremdwasseranteil nicht zu überschreiten, war neben der Verbesserung des Managements in einigen Betrieben auch die Sanierung der Bestände erforderlich.

Anfang der 90er Jahre bewirkte die Reform der Agrarpolitik u. a. die Absenkung des Getreidepreises von ca. 45 DM auf unter 30 DM je dt.; sie stellt nach der Einführung der Quoten den zweiten weitreichenden Eingriff der Agrarpolitik dar. Um Einkommensverluste der Landwirte zu vermeiden, wurden Flächenbeihilfen für den Marktfruchtbau und für den Silomais gewährt. Die Getreide- und Mischfutterpreise fielen so tief, dass sie jetzt nahezu preisgleich mit Grundfutter sind. Die Regel, dass eine hohe Milchleistung aus Grundfutter ökonomische und physiologische Vorteile bietet, verlor die Komponente des wirtschaftlichen Anreizes. Die sogenannte „gesunde Fütterung“ war bis dahin auch die kostengünstigere.

Neben derartigen Sachverhalten ist auch zu prüfen, ob die Einführung der Quote, die Quotenkürzung oder auch die Novellierung der Milchgüteverordnung zu kurzfristigen und permanenten Veränderungen der KfTuM geführt haben (siehe Kapitel 2.3 und 2.4).

Die Umstellung der Währung von DM zum Euro erfolgte erst nach Beendigung der Erhebung. Daher werden alle Berechnungen in der zum Erhebungszeitraum gehörenden Währung, DM, durchgeführt.

Die Liquidation erfolgte in allen Fällen nach der Gebührenordnung für Veterinäre [3] und orientierte sich vorrangig am allgemeinen Preisanstieg. Weil der Betriebsleiter keinen Einfluss auf die Preise hat, wird diese Komponente der Kostenentwicklung nicht detailliert analysiert. Sie hat ein bedeutendes Ausmaß und damit auch einen entsprechenden Einfluss, denn die Löhne haben sich seit 1960 nahezu verdoppelt [5]. Das Spektrum der Erkrankungen und damit auch der Behandlungen hat sich in diesem vergleichsweise langen Beobachtungszeitraum gewandelt. Mit dem Übergang zum Laufstall nahmen die Probleme mit den Gliedmaßen deutlich zu. Die Novellierung der Milchgüteverordnung erforderte höhere Aufwendungen zur Erhaltung der Eutergesundheit. Mit der Neuorientierung auf das reine Milchrind erlangte die Milchleistung höchste Priorität und die Erhaltung der Fruchtbarkeit bei steigender Leistung wurde komplexer und aufwendiger. Damit änderte sich nicht nur das Preisniveau, sondern auch die Struktur der nachgefragten Behandlungen und beides in Kombination erschwert die Ermittlung des effektiv zu veranschlagenden Preisanstieges der KfTuM.

1.6.2 Abgrenzung der Kosten für Tierarzt und Medikamente

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung der Kosten für Besamung, Klauenschneiden, Reinigungs- und Desinfektionsmittel sowie Energie und Wasser. Diese Kostenpositionen wurden gesondert erhoben und sind eindeutig von den KfTuM abgegrenzt. Selbst wenn die Besamungen oder das Klauenschneiden vom Veterinär durchgeführt wurden, sind die dafür in Rechnung gestellten Beträge stets der zugehörigen Kostenposition zugeordnet worden. Das Klauenschneiden ist nur dann in den KfTuM enthalten, wenn der Tierarzt kurativ tätig war. Es bleibt trotzdem eine gewisse Ungenauigkeit bei der Zuordnung, denn vom Klauenschneider angelegte Verbände werden nicht herausgerechnet und nicht auf das Konto „KfTuM“ umgebucht.

Die Kosten für die Besamung erreichten Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre im Zuge der Einkreuzung der amerikanischen Blutlinien, den „Holstein Frisian“, den höchsten Stand. Sie sind mit 60 bis 80 DM je Kuh im Vergleich mit anderen Erhebungen [35] relativ hoch. Die Betriebsleiter waren auf eine zügige Übernahme der züchterischen Fortschritte bedacht, weil Leistung und wirtschaftlicher Erfolg eng verknüpft sind.

Ebenso wie das Klauenschneiden, das im gesamten Zeitraum ca. 20 DM/Kuh und Jahr kostete, sind bei den in Abbildung 6 dargestellten Kostenpositionen keine einheitlichen Entwicklungen wie etwa bei den KfTuM festzustellen.

Die Beiträge zu Verbänden, Organisationen und die Ausgaben für die Versicherungen, also auch die Beitragssätze zu den Tierseuchenkassen, weisen geringe jährliche Unterschiede auf, nicht zuletzt wegen der behördlichen Vorgaben für die Bemessung der Beitragshöhe. Sie sind tendenziell rückläufig und werden ebenfalls nicht den KfTuM zugeordnet.

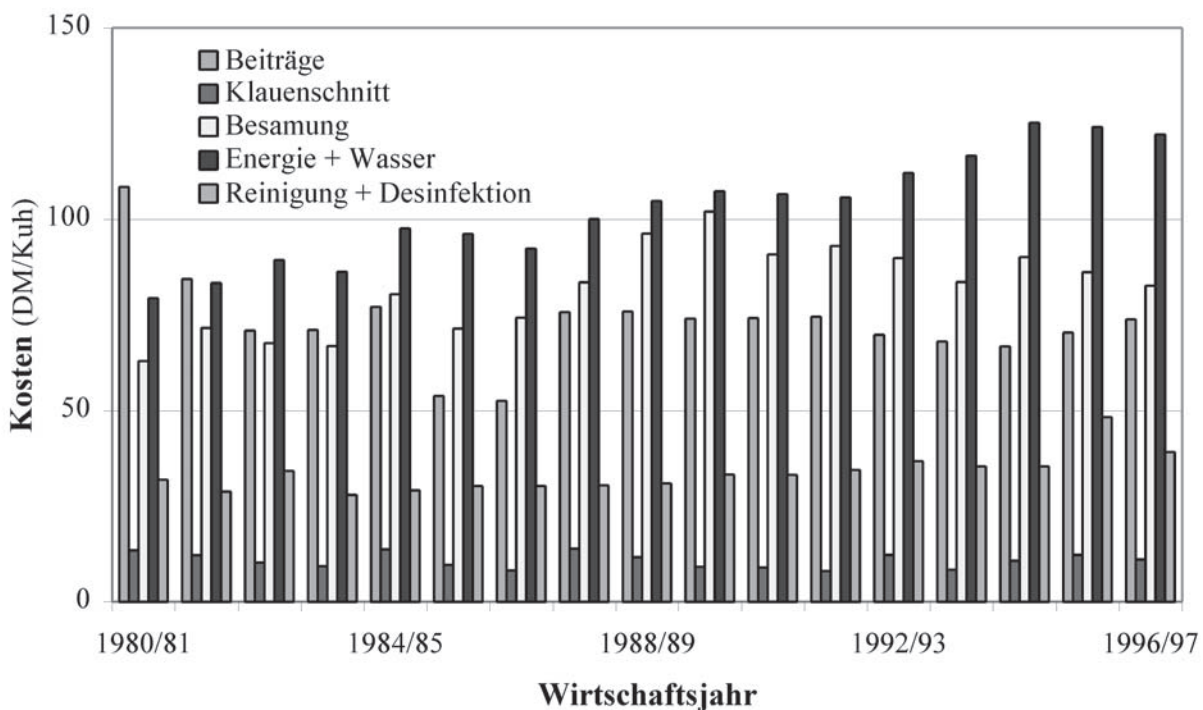


Abb. 6 Entwicklung der Kosten für Besamung, Klauenschneiden, Energie und Wasser, Reinigung und Desinfektionsmittel sowie Beiträge und Versicherung

1.7 Lösungsansatz

In diesem Beitrag sollen ausschließlich die in den Betrieben angefallenen KfTuM je Bestandsgruppe und Jahr analysiert werden. Sie werden im ersten Schritt direkt mit den wichtigsten betrieblichen Merkmalen in Beziehung gesetzt und im zweiten Schritt durch multivariate statistische Ansätze ergänzt. Dieser zweistufige Ansatz wird für das Jungvieh, also die weibliche Nachzucht, und auch das Milchvieh gewählt.

Die aufgetretenen Leistungsminderungen, die (monetären) Verluste sowie die in Folge von Erkrankungen erforderlichen zusätzlichen manuellen und monetären Aufwendungen können nicht einbezogen werden, weil die Datenbasis diese Positionen nicht umfasst.

Die Erkrankungen der einzelnen Tiere und deren Behandlungen werden hier nicht berücksichtigt, sondern es werden die Kosten der Gesunderhaltung für alle Rinder bzw. Bestandsklassen zu Grunde gelegt. Deshalb wird unterstellt, dass die KfTuM im Folgenden keine extremen strukturellen Unterschiede hinsichtlich Häufigkeit und Intensität der Erkrankung der Rinder einerseits und Vorsorgemedizin andererseits aufweisen.

Gegen diese Annahme spricht, dass

- von Betrieb zu Betrieb und
- von Jahr zu Jahr

unterschiedlich hohe Aufwendungen für jeweils kurative und präventive Maßnahmen erforderlich waren.

Für diese Annahme spricht, dass

- die Behandlungen nach der Gebührenordnung für Tierärzte abgerechnet werden und
- der Wechsel des Tierarztes keinen signifikanten Einfluss auf das Niveau der Kosten hatte.

Bei der Bewertung der Beziehung zwischen den KfTuM und den einzelbetrieblichen Bedingungen ist zu berücksichtigen, dass

- Behandlungen sich über einen längeren Zeitraum erstrecken können, also auch über das Ende eines Wirtschaftsjahres hinaus,
- Folgebehandlungen auftreten, die Ursache und Wirkung von einander trennen,
- Belastungen und Erkrankungen sich kumulieren, so dass die Kosten dann überproportional wachsen und
- Erkrankungen der Tiere aus Belastungen in den Vorjahren bzw. während der Aufzucht entstehen können.

In den letzten 20 Jahren wurden die Anforderungen an die Qualität von Milch und Fleisch durch eine Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen erheblich gesteigert [38]. Seit 1993, dem Zeitpunkt der Novellierung der Milchgüteverordnung, gilt beispielsweise eine Kuh mit mehr als 400.000 Zellen in der Milch als ein zu behandelndes Tier.

Trotz dieser Einschränkungen kann die Kennzahl „KfTuM“ wichtige Informationen liefern, denn ein Teil der soeben genannten Begrenzungen verursachen nur in Einzelfällen Verzerrungen und systematische Fehler. Durch eine langfristige Betrachtung und den Vergleich vieler Betriebe können diese Irritationen gemindert werden.

Die KfTuM sollen durch Gruppierung nach

- Betriebstyp,
- einzelbetrieblichen Merkmalen,
- Aufwand und Ertrag sowie
- Management

mittels Querschnitts- und Zeitreihenanalyse verglichen und bewertet werden. In dem Zeitraum von nahezu 20 Jahren haben sich viele Betriebe durch Um- und Neubau, Arbeitskräfteabbau, Wechsel der Arbeitsverfassung, Flächen- und Quotenpacht etc. verändert, so dass sich für die Beantwortung einzelner Fragestellungen die Zeitreihenanalysen (vertikaler Betriebsvergleich) anbietet.

Für das Jungvieh (Kapitel 2.3) und die Milchkühe (Kapitel 2.4) werden zunächst nach den verschiedenen Kriterien Gruppen gebildet und miteinander verglichen. Um die Ergebnisse der Vergleiche zu überprüfen, aber auch um komplexere Strukturen zu quantifizieren, werden anschließend multivariate Ansätze eingesetzt.

Die im Anhang ausgewiesenen Korrelationen zwischen den wichtigsten Kennzahlen und die in den bisherigen Auswertungen abgeleiteten „Auffälligkeiten“ bildeten zunächst die Ansätze für die Gruppenbildung und die Grundlage für die Formulierung der statistischen Arbeitshypothesen. Dies Vorgehen wurde durch die Clusteranalyse [7, 9] komplettiert.

Die differenzierte Analyse einzelner Krankheiten bzw. der Erkrankungen einzelner Tiere soll später dem hier gewählten Ansatz folgen. Deshalb ist der Aufbau derartiger Datenbestände in ausgewählten Betrieben geplant. Eine umfassende Evaluierung der Leistungsminderung und der zusätzlichen Kosten in Folge des höheren Aufwandes bei Erkrankung einzelner Tiere bzw. Tiergruppen bleibt ebenfalls zukünftigen Arbeiten vorbehalten.

Eine weitere wichtige Begründung für die hier gewählte Vorgehensweise leitet sich aus den Strategien ab, die Entstehung und auch Ausbreitung von Epidemien und Seuchen unterbinden sollen. Konzepte zur Seuchenbekämpfung setzen beim Einzeltier und im Betrieb an, sie reglementieren zusätzlich das Geschehen auf regionaler, nationaler und sogar internationaler Ebene [32]. Bei Epidemien wird besonders deutlich, dass Krankheiten nicht nur vom Einzeltier oder der Herde, sondern vor allem durch die betrieblichen und regionalen Gegebenheiten geprägt werden. Im Seuchenfall werden sofort alle Verflechtungen des Betriebes mit der „Außenwelt“ gelöst, und das ist ein Indiz für die große Bedeutung der jeweiligen einzelbetrieblichen Konditionen und des betrieblichen Umfeldes. Weiterhin werden in den betroffenen und gefährdeten Betrieben eine Vielzahl von hygienischen, prophylaktischen und kurativen Maßnahmen durchgeführt.

Es liegt der Schluss nahe, dass nicht nur bei den ansteckenden Krankheiten, sondern auch bei vielen anderen Erkrankungen ein Einfluss durch das betriebliche Umfeld gegeben ist. Daher soll die Beziehung zwischen den einzelbetrieblichen Gegebenheiten und dem zugehörigen Gesundheitsgeschehen untersucht werden.

Obwohl die Daten auch für das Mastvieh erhoben wurden, wird dieser Betriebszweig nicht untersucht. Die überwiegende Mehrzahl der Betriebe produzierte an oder unter der Gewinnschwelle und nutzte die Masttiere zur Verwertung des überschüssigen Grundfutters, verzögerte den Verkauf der männlichen Kälber in Zeiten geringer Preise oder verfolgte ähnliche sekundäre Ziele.

2 Analyse der Kosten für Tierarzt und Medikamente

Durch die Analyse des betrieblichen Geschehens, der produktionstechnischen Voraussetzungen, der Rahmenbedingungen und der betrieblichen Gegebenheiten sollen deren Verknüpfung speziell mit dem Geschehen um die Kosten für Tierarzt und Medikamente (KfTuM) herausgearbeitet werden. Grundlage sind sowohl die original erhobenen Daten als auch die daraus errechneten Ergebnisse der mehrstufigen Kosten- und Leistungsrechnung¹ für den Komplex Futterbau und Rindviehhaltung [22].

Die Daten dieser Betriebe wurden bereits unter verschiedensten Aspekten ausgewertet:

- Entwicklung der Kostenstruktur und Bedeutung der Reform der Agrarpreise [40],
- Investitionen in Milchviehställe und ihre einzelbetrieblichen Konsequenzen [41],
- Entwicklung des Futterbaues [43],
- Voraussetzungen und Antriebskräfte für die Steigerung der Milchleistung [42]

und stehen mit dieser Untersuchungen in enger Verbindung. Deren Ergebnisse sind stets in DM ausgewiesen. Gegen eine Umrechnung der hier vorgelegten Resultate in Euro spricht, dass der Vergleich mit den bisherigen Auswertungen einfacher möglich ist und die neue Währungseinheit erst nach Abschluss der Datenerhebung eingeführt wurde.

Aus heutiger Sicht und unter Berücksichtigung des hier gewonnenen Kenntnisstands wäre eine Präzisierung der Erhebung um verfahrenstechnische und bauliche Details², aber auch um Management bezogene Kennziffern förderlich gewesen und hätte eine Vielzahl zusätzlicher Informationen geliefert.

Die Analyse der KfTuM erfolgt getrennt für die weibliche Nachzucht und für das Milchvieh. In beiden Fällen wird jeweils im ersten Schritt die direkte Beziehung zwischen den wichtigsten Kennzahlen und den KfTuM evaluiert. Im zweiten Schritt werden dann Betriebsgruppen gebildet, um diese Evaluierung zu verfeinern. Im dritten Schritt folgen multivariate Ansätze, um das komplexe Geschehen um die KfTuM und den übrigen Kennzahlen quantitativ aufzuarbeiten. Diese statistischen Ansätze werden ebenfalls durch Bildung von Betriebsgruppen ausgeweitet, um die Bedeutung der Unterschiede von Betriebstyp, Arbeitsverfassung, Stallform etc. zu ermitteln. Die Kapitel 2.1 (Entwicklung der KfTuM), 2.2 (KfTuM in der Jungviehaufzucht) und 2.3 (KfTuM in der Milchviehhaltung) enden der Übersicht wegen jeweils mit einer Bewertung.

Die Betrachtungsmöglichkeiten und der Blickwinkel auf diese Thematik sind sehr vielschichtig, daher enthalten die Fußnoten neben Literaturhinweisen auch fachliche Ergänzungen, Kommentare und Hinweise.

Werden auf Fragen nach der Bedeutung von (agrar)politischen Veränderungen, höheren Qualitätsanforderungen und einzelbetrieblichen Einflüssen keine Antworten gegeben, dann gelang es nicht, quantitative Beziehung heraus zu filtern. So führte beispielsweise die Einführung der Milchgüteverordnung im Jahr 1993 nicht zu einem Anstieg der KfTuM, sondern zu einer Bestandssanierung mit höheren Remontierungs- und Abgangsraten.

¹ Die 1980 entwickelte Vollkostenrechnung [22, 37] wird mittlerweile akzeptiert und empfohlen [27]

² Siehe dazu beispielsweise [12] und [15]

2.1 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente

In den einzelnen Bestandsklassen hat sich die Zahl der in den Betrieben gehaltenen Tiere im Zeitablauf verändert. Durch eine intensivere Aufzucht der weiblichen Nachzucht sank das Erstkalbealter und damit auch die Zahl der durchschnittlich gehaltenen weiblichen Jungtiere. Die steigende Milchleistung bei gegebener Quote führte zu abnehmender Herdengröße, und die sinkenden Preise für Masttiere der reinen Milchrassen bedeuteten häufig die Aufgabe der Mast. Damit verschoben sich die Anteile von Jung-, Mast- sowie Milchvieh. Eine Aufteilung der KfTuM auf die Bestandsklassen wurde unabdingbar und die Datenerhebung ab dem Wirtschaftsjahr 1989/90 entsprechend angepasst. Dem zu Folge unterscheiden sich die zu Grunde gelegten Zeiträume in den Abbildungen 7 bis 9, die den Zeitraum von 1980/81 bis 1996/97 umfassen, und Abbildung 10, deren Zeitachse erst 1989/90 beginnt.

Die KfTuM der Masttiere werden dargestellt (Abbildung 10). Weil die Haltung des Mastviehs in den meisten Betrieben keine Kontinuität aufweist, ist eine Analyse und Bewertung nicht möglich.

2.1.1 Entwicklung der KfTuM in allen Betrieben

Werden die gesamten KfTuM der Rinderhaltung allein auf den Milchviehbestand umgelegt, ergibt sich im Zeitraum von 1980/81 bis 1996/97 eine Steigerung von rund 100 auf 200 DM je Kuh incl. Nachzucht (Abbildung 7). Dieser Maßstab führt wegen des unterschiedlichen Jung- und Mastviehanteils zu Verzerrungen beim Vergleich der Betriebe untereinander und bei der Zeitreihenanalyse. In Abbildung 8 wird die Entwicklung der KfTuM je RGV dargestellt. Da für Jung- und Mastvieh (Abbildung 10) wesentlich geringere KfTuM anfallen, sind diese je

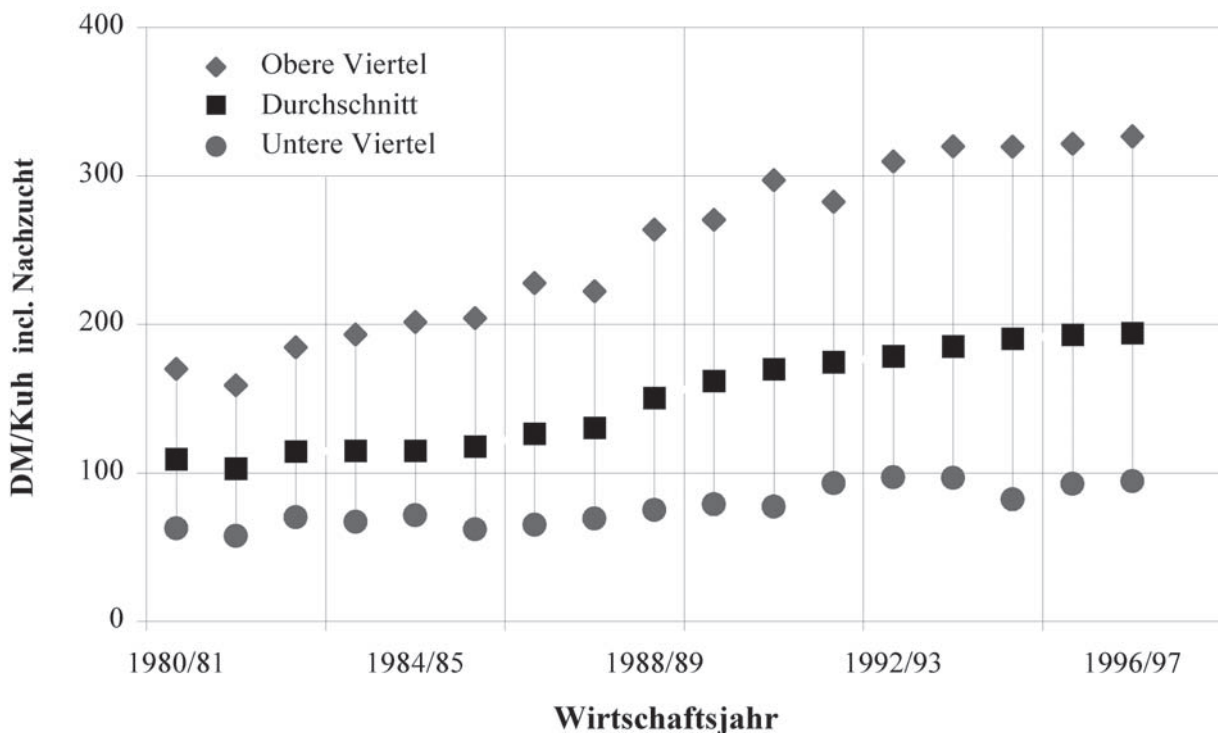


Abb. 7 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh mit Nachzucht

RGV berechneten Kosten ebenfalls niedriger. Die Kurven in Abbildungen 7 bis 9 verlaufen nahezu parallel, sie unterscheiden sich lediglich im Niveau.

Die Abbildungen 7, 8 und 9 zeigen jeweils die jährlichen Mittelwerte und die zugehörige Spanne der Kosten. Das mittlere große Quadrat stellt den Mittelwert aller Betriebe des jeweiligen Wirtschaftsjahres dar. Das untere Viereck weist den Mittelwert des Viertels der Betriebe mit den geringsten KfTuM, das obere Quadrat den der Betriebe mit den höchsten Kosten aus. Während die Betriebe des unteren Viertels nur die Hälfte der durchschnittlichen KfTuM aufwenden, sind die Kosten der Gesunderhaltung der Betriebe des oberen Viertels viermal höher, bzw. doppelt so hoch wie die des Durchschnitts. In den Jahren 1980/81, 1986/87 und 1990/91 sind überdurchschnittlich hohe Abweichungen des oberen Viertels zu erkennen. Für diese Jahre konnten keine kostentreibenden Effekte festgestellt werden, ebenso wenig wie für die Jahre mit geringeren Spannen.

Die Abbildungen 7, 8 und 9 machen deutlich, dass es große Unterschiede zwischen den erfolgreichen („Untere Viertel“ Abbildungen 7 bis 9) und den weniger erfolgreichen Betrieben („Obere Viertel“ Abbildungen 7 bis 9) gibt. Sie zeigen aber auch, dass die Relationen der drei Gruppen zueinander in den knapp zwei Dekaden nahezu gleich geblieben sind. In den letzten vier Jahren beträgt der Mittelwert aller Betriebe (Abbildung 8) etwa 110 DM/RGV. Die Erfolgreichen, also das untere Viertel, benötigt nur 50 DM/RGV, während das obere Viertel der Betriebe, also die weniger Erfolgreichen, den drei- bis vierfachen Betrag, also fast 200 DM, aufwenden.

Nur wenige naturale Kennzahlen der Milchviehhaltung weisen derart extreme Differenzen zwischen den oberen und unteren Quartilen auf [13, 35].

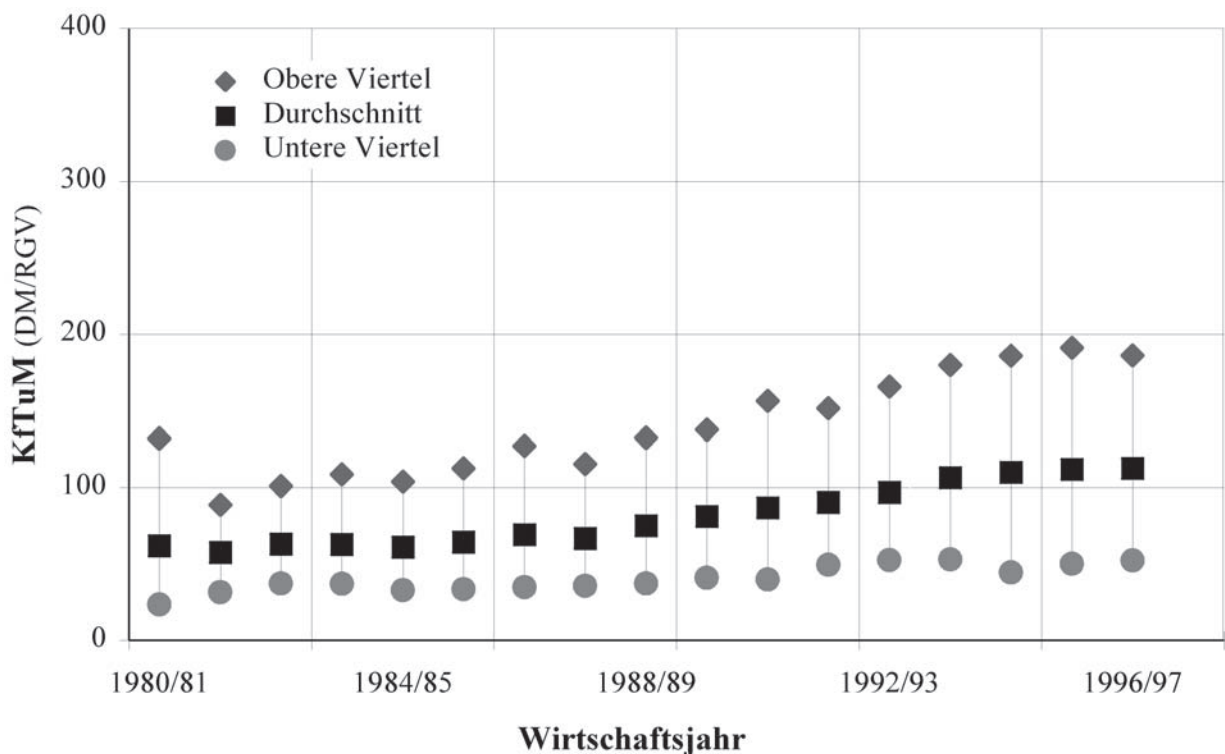


Abb. 8 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV (alle Betriebe)

2.1.2 Entwicklung der KfTuM in den identischen Betrieben

Der intensive Strukturwandel in der Landwirtschaft erfasste auch vergleichsweise große Betriebe, deshalb waren in den knapp 20 Jahren etwa die Hälfte der Betriebe zu ersetzen. Daher ist ein „Sample“, das zur Hälfte aus identischen Betrieben besteht und gleichzeitig den Strukturwandel durch Einbeziehen neuer Betriebe berücksichtigt, ein geeigneter Kompromiss für die Analyse betrieblicher Strukturen und Entwicklungen.

Abbildung 9 zeigt die Entwicklung der KfTuM je Kuh incl. Nachzucht, jedoch nur für die 35 identischen Betriebe, deren Daten für den gesamten Beobachtungszeitraum vorliegen. Die Gruppe der identischen Betriebe unterscheidet sich hinsichtlich der Mittelwerte und der Quartile kaum von der Gesamtheit der Betriebe, Abbildung 9 im Vergleich zu 7. Weil die Unterschiede zwischen den Betrieben größer sind als die zwischen den Jahren, wäre eine möglichst große Zahl von identische Betriebe die optimale Basis für derartige Analysen.

Der Vergleich der identischen Betriebe mit der Gesamtheit zeigt, dass sowohl die Entwicklung als auch der Abstand des unteren und oberen Viertels nahezu gleich sind. Beide Gruppierungen liefern übereinstimmende, konsistente Ergebnisse.

Dieser Sachverhalt wird durch statistische Tests gestützt [44], denn es kann kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe der identischen und der Gruppe aller Betriebe ermittelt werden, vergleiche Abbildung 7 mit 9. Im Folgenden werden daher alle Betriebe in die Untersuchung einbezogen, um eine bessere statistische Absicherung zu bekommen und um der tatsächlichen Entwicklung der Betriebe gerecht zu werden. Um absicherbare Aussagen ableiten zu können, sind möglichst große Stichproben zu gewinnen, so dass auch aus dieser Sicht nicht nur die identischen, sondern alle Betriebe in die Untersuchung einzubeziehen sind.

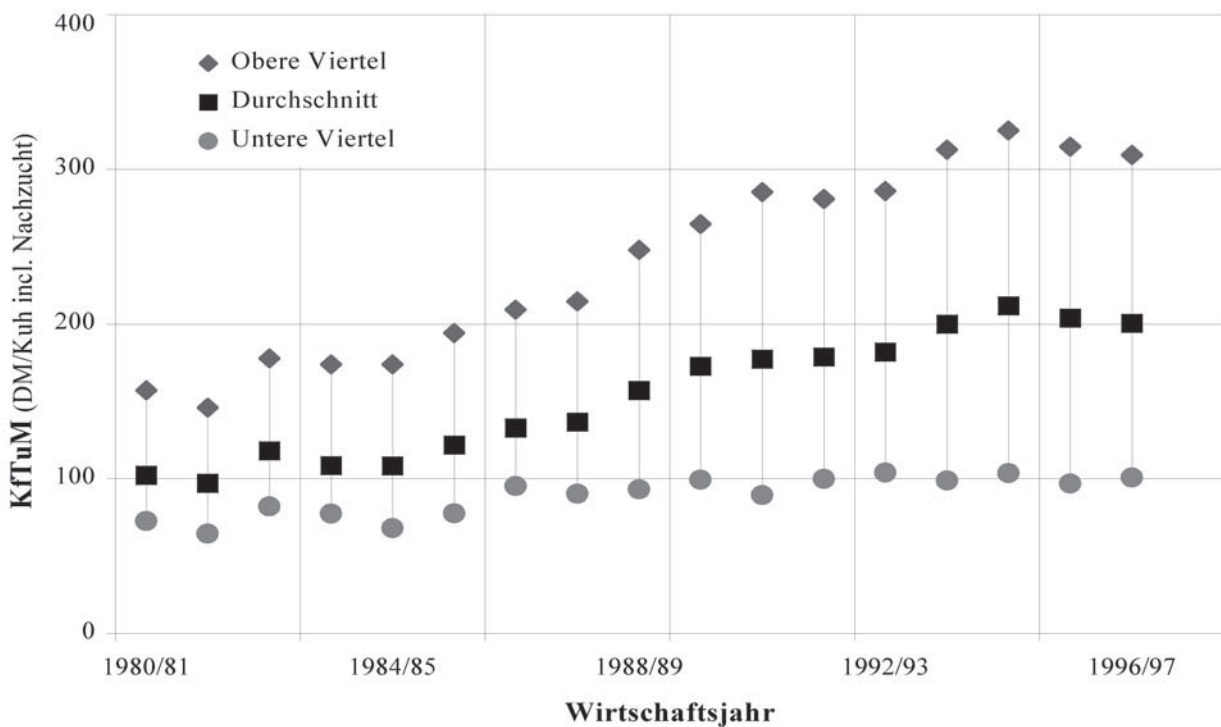


Abb. 9 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh incl. Nachzucht in identischen Betrieben

2.1.3 Entwicklung der KfTuM in den Bestandsklassen

Seit dem Wirtschaftsjahr 1989/90 werden die KfTuM getrennt für Milch-, Jung- und Mastvieh erfasst. Abbildung 10 zeigt, dass jährlich Kosten von rund 150 DM je Kuh anfallen und ein Anstieg kaum noch festzustellen ist. Für das Jungvieh wurden in den acht Jahren tendenziell immer höhere Ausgaben getätigt, beim Mastvieh war eine uneinheitliche Entwicklung festzustellen. Für das Jung- und Mastvieh sind die Angaben je RGV ausgewiesen. Je Einzeltier sind sie nur halb so hoch, denn ein Ein- und ein Zweijährling sind rechnerisch eine RGV.

Aus der Relation der Kosten wird deutlich, dass Behandlungen vorrangig beim Milchvieh und weniger für Jung- und Mastvieh erforderlich sind. Je Kuh fallen ca. 150 DM an, während für zwei Jungrinder (= 1 RGV) mit ca. 50 DM nur ein Drittel der Kosten anfallen. Ein weiterer Unterschied besteht in der Art der Behandlung. Werden bei den Kühen präventive und kurative Eingriffe vorwiegend am Einzeltier durchgeführt, sind beim Jung- und Mastvieh häufiger Maßnahmen für Gruppen oder ganze Altersklassen notwendig.

Die Ausgaben für die Behandlung des Mastviehes fallen sehr uneinheitlich aus und stehen in engem Zusammenhang mit dem wirtschaftlichen Erfolg der Mast. In den Wirtschaftsjahren 1989/90 waren wegen des hohen Rindfleischangebots aus den fünf neuen Bundesländern und 1995/96 wegen der BSE-Krise durchweg Verluste zu verzeichnen. Bei geringer Gewinnerwartung aus der Mastviehhaltung wächst der Zwang, die Kosten so gering als möglich zu halten. So wurden nur Tiere mit guten Aussichten auf schnelle und kostengünstige Heilung behandelt, alle anderen Krankheitsfälle wurden sofort gemerzt.

Ein erstes Ergebnis kann aus den Abbildungen 6 bis 10 abgeleitet werden. Die Einführung der Milchquoten 1983, die zweite Reduzierung der Quoten 1988/89 und die Neuformulierung der Milchgüterverordnung haben keinen Einfluss auf das Niveau der KfTuM ausgeübt.

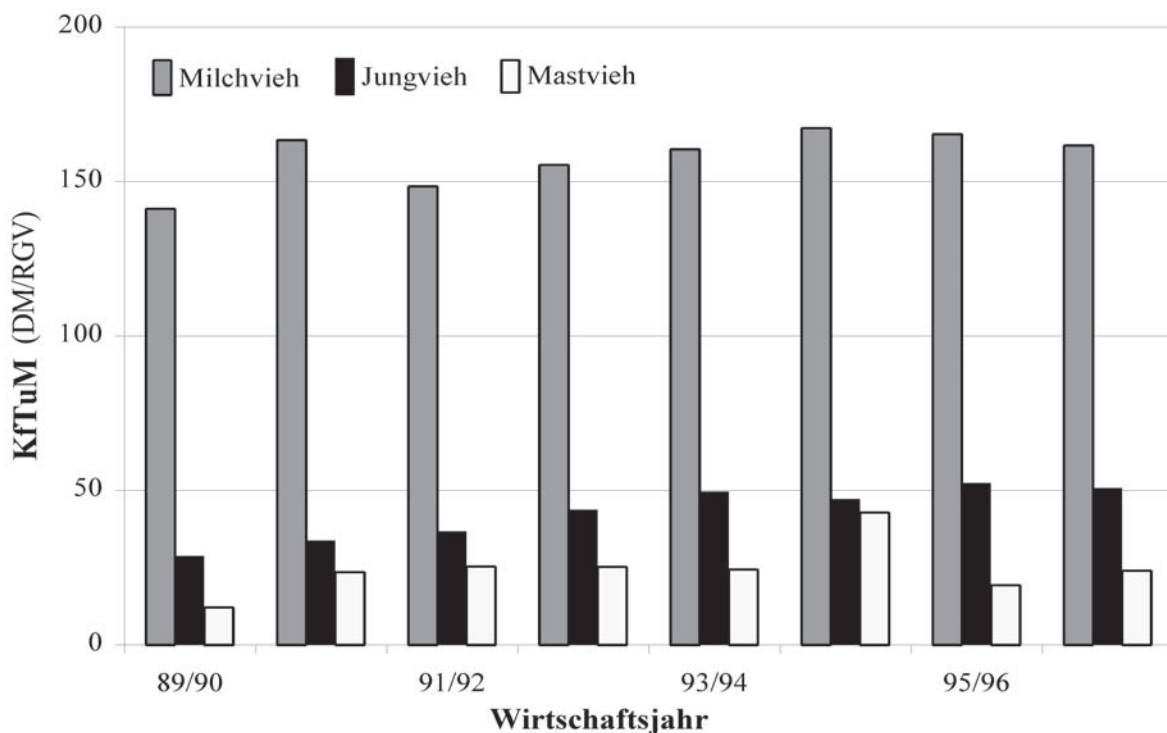


Abb. 10 Kosten für Tierarzt und Medikamente nach Bestandsklassen

2.2 Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Jungviehaufzucht

In diesem Kapitel werden die Kosten für Tierarzt und Medikamente (KfTuM) des weiblichen Jungviehs und ihre Beziehung zu den Kennzahlen der Jungviehaufzucht und der Betriebe untersucht.

Alle für die Bestandsklasse der weiblichen Jungtiere angefallenen KfTuM werden zusammengefasst und auf die nach dem RGV - Schlüssel ermittelte Bestandsgröße umgelegt. Als zusätzliche Bezugsgröße wird die Zahl der erzeugten Färsen in die Diskussion einbezogen. Fallen die Ergebnisse für beide Größen strukturell ähnlich aus, wird vorrangig die Kennzahl Kosten je Jungvieh - RGV genutzt, weil damit der Jungviehbestand zeitgetreu abgebildet werden kann. Die Zahl der aufgezogenen Färsen ist dagegen ein Maß für die in den letzten 26 - 34 Monaten erfolgreich aufgezogenen Tiere. Somit ist die Aufzuchtperiode nicht deckungsgleich mit dem Wirtschaftsjahr und den zugehörigen Kosten.

Im Erhebungszeitraum hat sich die Bestandserfassung und Zuordnung der Bestandsklassen zum RGV - Schlüssel geringfügig geändert. Hier werden im Folgenden Kälber bis drei Monaten, Ein-, Zweijährige und die tragenden Färsen dem Jungvieh zugerechnet.

Weniger als 5 % der Jungrinder verenden oder werden in der Aufzuchtphase gemerzt. Je nach Erstkalbealter werden die aufgezogenen Tiere im Alter von 26 bis 36 Monaten zu 90 % in den Milchviehbestand übernommen und die restlichen 10 % zur Zucht verkauft.

Die erste Entscheidung über die Tauglichkeit des Kalbes zur Aufzucht wird in den ersten Lebenswochen getroffen. Eine zweite Prüfung auf Tauglichkeit erfolgt vor dem ersten Belegen bzw. Besamen. Dann wird nach dem ersten Abkalben an Hand der Einsatzleistung und der 100-Tageleistung über den Verbleib in der Milchviehherde entschieden.

Alle KfTuM, die bei den weiblichen Tieren ab einem Alter von einer Woche bis zur Übernahme in den Milchviehbestand anfallen, werden denen des Jungviehs angerechnet. Eine weitergehende Differenzierung nach Alter wäre zwar möglich gewesen, der Aufwand bei der Datenerfassung erwies sich jedoch als zu hoch.

Die Verfahren der Jungviehaufzucht differieren vorrangig nach der Bestandsgröße, der Arbeitsverfassung, der Grundfutterbasis und der Intensität der Aufzucht, also dem Erstkalbealter. Die Haltung des Jungviehs ist, bezogen auf den Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97, in allen Betrieben ähnlich:

- Die Kälber erhalten nach der Versorgung mit Biestmilch in der ersten Lebenswoche Milchaustauscher am Tränkeautomaten oder von Hand. Kraft- und Rauhfutter stehen ab der vierten Lebenswoche zur Verfügung.
- Im Sommer dominiert Weidegang und im Winter die Haltung in Gruppen entweder auf Einstreu oder immer häufiger auch auf Spaltenböden.
- Die aus wirtschaftlichen Gründen vollzogene Verkürzung der Aufzucht von 30 auf 27 Monate erfordert die Versorgung mit qualitativ hochwertigem Grundfutter. Die früher übliche Versorgung der Nachzucht mit geringerem Grundfutter hat kaum noch Bedeutung.
- Die generelle Umstellung auf Grassilage als Grundfutterbasis im Winter und der Einsatz effizienter Ernteverfahren führte stets zu guten Silagequalitäten. Es besteht daher kaum noch ein Zwang, geringere Grundfutterqualitäten durch das Jungvieh zu verwerten.

Die Korrelationen zwischen den KfTuM beim Jungvieh und den verschiedenen naturalen Kenngrößen (siehe Tabelle A3, Anhang A) erreichen nur Werte von 0 bis $\pm 0,25$. Die Variablen: Allgemeine Teuerung³, Erstkalbealter, Betriebstyp und Teilnahme an Programmen zur Grünlandextensivierung weisen dagegen eine engere Beziehungen auf. Ihre Bedeutung soll mittels regressionsanalytischer Ansätze quantifiziert werden, Kapitel 2.2.6. Die Kennzahlen Tierverluste, Lohn- oder Familienarbeitsverfassung, Aufstallung u.a.m. lassen keine klare Beziehung zu den Kosten für die Gesunderhaltung erkennen. Wird das Datenmaterial beispielsweise nach Lohn- und Familienbetrieb geschichtet, so werden mit 43,52 DM und 43,10 DM je RGV fast gleiche mittlere Kosten erreicht. Sogar die Streuung dieser Kennzahl fällt innerhalb der beiden Betriebsgruppen nahezu identisch aus.

Die Erzeugungskosten der Färsen umfassen auch die KfTuM und hängen damit von deren Niveau ab. Trotz dieser Abhängigkeit erreicht die Korrelation zwischen den beiden Kennzahlen in den einzelnen Jahren und über den gesamten Zeitraum 1989/90 bis 1996/97 nur Werte zwischen $-0,1$ bis $-0,15$, d. h. je höher die KfTuM, um so geringer die Erzeugungskosten. Die Erklärung ergibt sich aus den in Kapitel 2.2.3 diskutierten Zusammenhängen. Kürzere Aufzuchtzeiten bedeuten ein höheres Intensitätsniveau beim Aufwand, führen jedoch insgesamt zu geringeren Kosten. Die Futterkosten (deren Anteil über 50 % ausmacht) sind um so niedriger, je kürzer die Aufzuchtphase ist. Es wird der Erhaltungsbedarf von 3 bis 6 Monaten eingespart, wenn das Erstkalbealter von 35 bzw. 32 auf 29 bzw. 27 Monate vorverlegt werden kann.

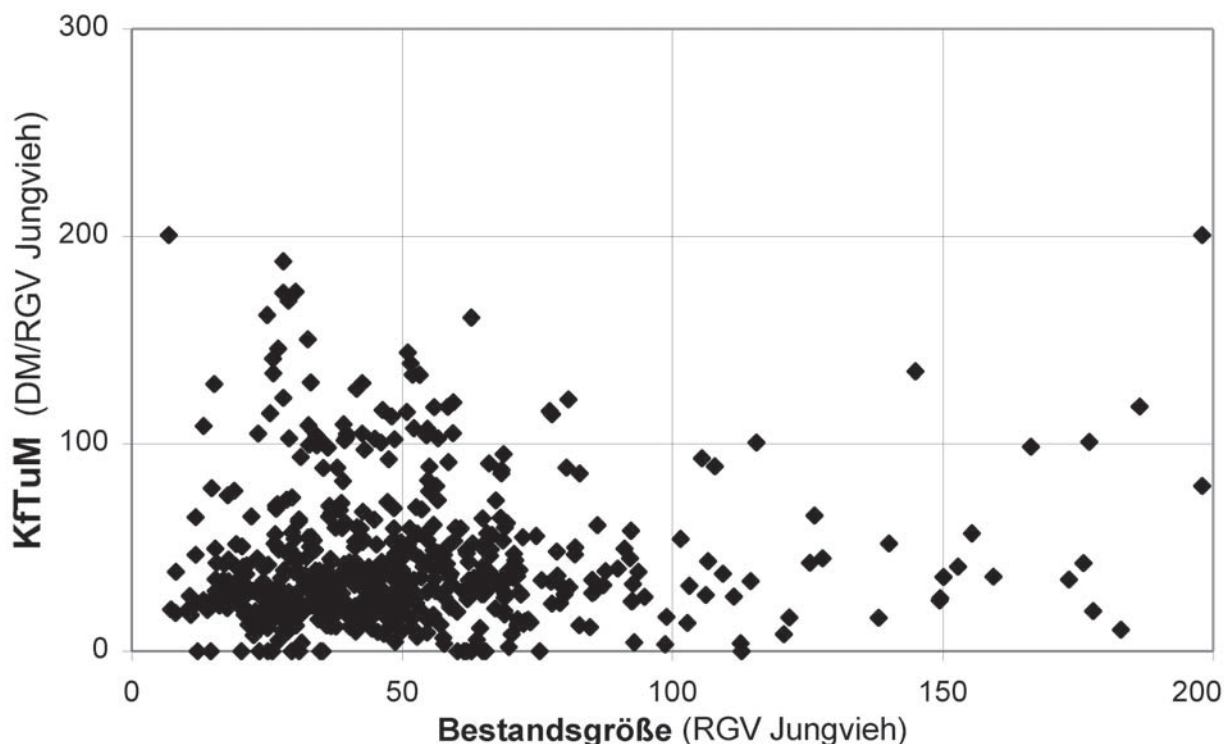


Abb. 11 Kosten für Tierarzt und Medikamente je Jungvieh RGV
(Beobachtungszeitraum 1989/90 – 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

³ Sie wird durch die Zeit, also durch das Wirtschaftsjahr, repräsentiert

2.2.1 Bestandsgröße

Abbildung 11 zeigt die in den Betrieben ermittelten KfTuM und die Bestandsgrößen. Die weiblichen Kälber, Jährlinge und älteren Jungtiere sind zu Großvieheinheiten zusammengefasst worden. Die Streuung der Bestandsgröße und der KfTuM ist groß, und die beiden Kennzahlen erweisen sich als weitgehend unabhängig voneinander.

In Abbildung 11 steht jeder Punkt für einen Betrieb und kennzeichnet die jeweilige Bestandsgröße (dargestellt als RGV Jungvieh, X - Achse) und die zugehörigen KfTuM (dargestellt als DM je RGV Jungvieh, Y - Achse). Diese als „scatterplot“ bezeichnete Grafik ermöglicht die Darstellung aller originalen Werte für Bestandsgröße und KfTuM. Die in Kapiteln 2.2.6 und 2.4 formulierte Arbeitshypothese, die höhere KfTuM in größeren Beständen und bei höheren Tierverlusten unterstellt, muss demzufolge abgelehnt werden. Die Streuung der in den Betrieben vorgefundenen und in Abbildungen 11 und 12 dargestellten einzelbetrieblichen Konstellationen macht diese Unabhängigkeit „sichtbar“.

Die Korrelation zwischen der Bestandsgröße und den Tierverlusten fällt ebenso wie diejenige zwischen Tierverlusten und KfTuM mit 0,1 bis 0,2 geringer aus als erwartet. Das Vorzeichen des Korrelationskoeffizienten wechselt von Jahr zu Jahr und ist für den gesamten Zeitraum nahe Null (Matrix der Korrelationskoeffizienten im Anhang B). Der größte Teil der Kennzahlen ist nur schwach mit den KfTuM korreliert und erschwert die Entwicklung von qualitativen oder gar quantitativen Beziehungsgefügen sowie Arbeitshypothesen.

Wird statt der nach dem RGV – Schlüssel zusammengefassten Bestandsklassen die Zahl der erzeugten Färsen in Relation zu den KfTuM gesetzt, nimmt die Streuung nur wenig ab, Abbildung 12. Der Vergleich der Abbildung 11 mit 12 deutet an, dass je RGV mehr als eine Färse erzeugt werden.

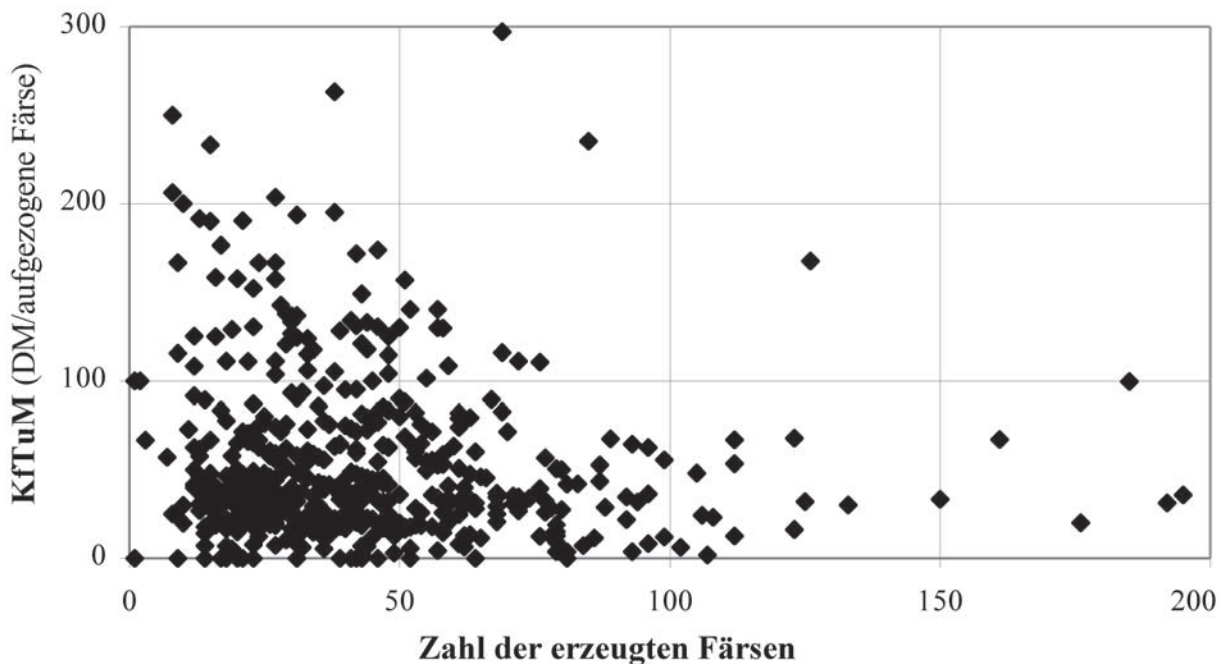


Abb. 12 Kosten für Tierarzt und Medikamente je erzeugter Färse
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

Tab. 2 Kosten für Tierarzt und Medikamente nach Erstkalbealter
(Beobachtungszeitraum von 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

Wirtschaftsjahr	Erstkalbealter (in Monaten)				
	bis 27	28	29	30	über 31
	KfTuM beim Jungvieh (DM/RGV)				
1989/90	32,60	29,50	24,50	24,50	32,22
1990/91	31,50	28,30	46,30 ³⁾	33,30	- ¹⁾
1991/92	44,20	34,50	26,00	40,10	- ¹⁾
1992/93	50,40	42,70	36,20	30,20	0 ²⁾
1993/94	56,40	49,80 ³⁾	33,90	28,50	0 ²⁾
1994/95	56,00	47,40	25,40	29,00	0 ²⁾
1995/96	59,50	48,70	36,80	50,60	0 ²⁾
1996/97	58,20	47,20	25,00	- ¹⁾	0 ²⁾
	KfTuM beim Jungvieh (DM je aufzogener Färse)				
1989/90	40,60	28,70	35,60	27,30	42,49
1990/91	41,80	35,50	60,20 ³⁾	43,60	- ¹⁾
1991/92	53,70	52,80	38,70	58,40	- ¹⁾
1992/93	65,70	45,50	39,70	55,30	0 ²⁾
1993/94	57,20	63,80 ³⁾	45,10	46,40	0 ²⁾
1994/95	65,60	60,70	38,40	45,20	0 ²⁾
1995/96	76,00	72,60	51,70	57,40	0 ²⁾
1996/97	72,40	64,30	42,80	- ¹⁾	0 ²⁾
¹⁾ - weniger als 3 Beobachtungen ²⁾ 0 keine Beobachtung ³⁾ Grünlandextensivierung					

2.2.2 Erstkalbealter

Das Erstkalbealter hat sich in den acht Jahren von 1989/90 bis 1996/97 um einen Monat, im gesamten Zeitraum von 1980/81 bis 1996/97 um vier Monate reduziert und liegt jetzt bei 28 Monaten. In Tabelle 2 werden die Unterschiede der KfTuM jeweils je RGV Jungvieh und je aufgezogener Färse dargestellt. Tabelle 3 enthält die für das Jungvieh angefallenen KfTuM für die Jahre 1989/90 bis 1996/97, jeweils nach Erstkalbealter geschichtet. Es lassen sich zwei Tendenzen ableiten:

- Die intensivere und damit schnellere Aufzucht erfordert einen höheren Aufwand an KfTuM. Die Gesamtkosten je Färse sind jedoch geringer.
- Bei langen Aufzuchtzeiten, also hohem Erstkalbealter, steigen die KfTuM wieder an.

Die in Tabelle 3 gekennzeichneten Abweichungen von diesen beiden Tendenzen werden vorrangig durch die im folgenden Kapitel behandelten Auswirkungen der Extensivierung und „Renaturierung“ von Grünland verursacht.

2.2.3 Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung

Den Betrieben werden seit geraumer Zeit Programme zur Extensivierung und Renaturierung von Grünland offeriert. Diese Förderangebote unterscheiden sich je nach Region und Maßnahme. Einige Betriebe nutzen dieses Angebot und bringen ihre Flächen ein, in der Regel jedoch nur einzelne Flächen bzw. Teilstücke. Die betroffenen Weiden und Wiesen werden stets vom Jungvieh genutzt, wenn Weidegang als Nutzung vorgesehen ist.

Die in Tabelle 3 ausgewiesenen höheren KfTuM für Jungvieh, das auf den extensivierten bzw. renaturierten Flächen gehalten wird, sind überwiegend auf die prophylaktischen und kurativen Behandlungen gegen Parasiten zurückzuführen. Für die Bekämpfung von Lungen-, Magen- und Darmwürmern, Dasselfliegen, Stechmücken und Läusen fallen zwischen 8 bis 15 DM pro Tier und Behandlung an, so dass die Kosten je RGV Jungvieh um etwa 30 bis 40 DM höher liegen. Ein Rind von einem Jahr wird mit 0,3 RGV und eines von zwei Jahren mit 0,7 RGV angesetzt. Da beide Altersklassen gleich stark besetzt sind, ergeben sich die Mehrkosten je RGV aus den soeben genannten Behandlungen für jeweils zwei Tiere und fallen dementsprechend doppelt so hoch aus.

Tab. 3 Kosten für Tierarzt und Medikamente des Jungviehs in Betrieben mit und ohne Grünlandextensivierung bzw. -renaturierung

Wirtschaftsjahr	Kosten für Tierarzt und Medikamente in Betrieben	
	ohne	mit
	Grünlandextensivierung bzw. -renaturierung	
	DM je Jungvieh RGV	
1993/94	43,90	81,70
1994/95	43,62	71,60
1995/96	48,60	75,30
1996/97	42,10	88,00

Parasiten traten im gesamten Beobachtungszeitraum mit unterschiedlicher Intensität auf. Sie haben den Einzelbetrieb zwar belastet, waren jedoch kein permanentes Problem für die Betriebe, die sich nicht an derartigen Programmen beteiligt haben.

In den Jahren 1989/90 bis 1992/93 haben weniger als 5 % der Betriebe an derartigen Programmen teilgenommen. Daher werden die Ergebnisse dieser Jahre in Tabelle 4 nicht genannt. Danach wurden die Programme zur Extensivierung und Renaturierung attraktiver gestaltet, so dass ca. 10 % der Betriebe einen Teil ihrer Grünländereien zur Verfügung gestellt haben.

2.2.4 Betriebstyp

Diese Betriebe lassen sich in Grünland-, Futterbau- und Marktfruchtbetriebe unterteilen⁴, wobei letztere für die Versorgung ihrer durchschnittlich 100 Milchkühe einen umfangreichen Futterbau benötigten. Tabelle 4 zeigt nur für das Jahr 1989/90 deutliche Kostenvorteile in den Grünlandbetrieben, danach liegen die KfTuM in diesem Betriebstyp stets an der Spitze. Auffällig sind die wechselnden Ergebnisse für die beiden anderen Betriebstypen.

Das Erstkalbealter (siehe Kapitel 2.2.2), die Förderung der Grünlandbewirtschaftung (siehe Kapitel 2.2.3) und die Verluste bei der Aufzucht weisen in den drei Betriebstypen nahezu gleiche Mittelwerte auf, so dass von diesen Kennzahlen kein nachteiliger Einfluss auf die Stellung der Grünlandbetriebe ausgehen kann. Das Jungvieh weidet vorrangig auf den hoffernen Flächen. Wegen deren Entfernung wird Gülle selten auf diesen eher extensiv genutzten Grünlandflächen ausgebracht, so dass dieser Kosten steigernde Effekt (siehe Kapitel 2.2.3.3) nur bedingt für das höhere Kostenniveau verantwortlich sein kann. Ein stichhaltiger Grund für diesen Standortnachteil ist nicht unmittelbar erkennbar, daher ist eine Überprüfung und Ursachen-suche an Hand umfangreicherer Stichproben erforderlich.

Tab. 4 Kosten für Tierarzt und Medikamente des Jungviehs nach Betriebstyp
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

Wirt- schafts- jahr	Kosten für Tierarzt und Medikamente in					
	Grünland- betrieben	Futterbau- betrieben	Marktfrucht- betrieben	Grünland- betrieben	Futterbau- betrieben	Marktfrucht- betrieben
	DM je RGV Jungvieh			DM je aufgezogener Färse		
1989/90	21,50	32,70	24,30	16,30	38,70	32,90
1990/91	50,60	30,40	33,46	65,10	42,60	39,10
1991/92	66,40	34,70	29,20	58,80	50,50	37,10
1992/93	72,10	38,50	44,10	67,00	48,50	59,50
1993/94	65,70	47,80	47,80	75,80	54,10	59,70
1994/95	67,20	47,40	40,70	86,00	55,80	58,10
1995/96	76,00	54,60	38,00	89,30	74,80	55,76
1996/97	81,30	42,60	49,10	90,10	62,50	68,20

⁴ Die Klassifikation erfolgte nach den in [5] vorgegebenen Kriterien

2.2.5 Betriebsleitereinfluss

Die Höhe der KfTuM hängt neben den objektiven Tatbeständen wie Krankheit, Parasitenbefall etc. wesentlich von der Fähigkeit und der Einschätzung des Betriebsleiters, also von subjektiven Kriterien, ab:

- Vermag er die kranken Tiere korrekt zu identifizieren und
- die Behandlungsbedürftigkeit richtig einzustufen?

Ganz offensichtlich gelingt es einigen Betriebsleitern, die Kosten gering zu halten, ohne dass Defizite und Folgeprobleme sichtbar werden. Neben den drei bisher herausgestellten Einflussgrößen: Betriebstyp, Erstkalbealter und Parasitenbefall bei Haltung auf Flächen mit Renaturierung konnten keine engen Beziehungen zu anderen Kennzahlen der Rinder- und speziell der Jungviehhaltung identifiziert werden. Daher soll als ein Indiz für den Betriebsleitereinfluss geprüft werden, ob das Niveau der KfTuM bei Jung- und Milchvieh korreliert ist.

Der Tierarzt wird beim Milch- und Jungvieh nach vergleichbaren Kriterien zu Rate gezogen. Betriebsleiter bzw. Tierwirt wenden bei Jung- und Milchvieh offensichtlich die gleichen Indizien zur Erkennung von Krankheiten und zur Beurteilung der Behandlungsbedürftigkeit an.

Tab. 5 Korrelation zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamenten von Milch- und Jungvieh

Wirtschaftsjahr	Beziehung zwischen den KfTuM für Milch- und Jungvieh		
	identische Betriebe	alle Betriebe	Betriebe ohne Extensivierung ¹⁾
	Korrelationskoeffizienten		
1989/90	0,38	0,52	0,52
1990/91	0,50	0,47	0,47
1991/92	0,57	0,54	0,56
1992/93	0,50	0,47	0,50
1993/94	0,48	0,39	0,50
1994/95	0,50	0,38	0,43
1995/96	0,41	0,42	0,49
1996/97	0,50	0,45	0,62
1989/90 - 1995/96	0,46	0,44	0,52
¹⁾ siehe Kapitel 2.2.3			

Die in Tabelle 5 ausgewiesenen engen Korrelationen zwischen den Kosten für Milch- und Jungvieh deuten auf ein für beide Bestandsklassen ähnliches Konzept zur Beurteilung des Gesundheitszustandes der Tiere, ähnliches Verhalten bei Inanspruchnahme des Veterinärs und analoge Einschätzung der Erfolgchancen von Behandlungen hin. Angesichts der Vielzahl von Einflussfaktoren und deren große Streuung, lassen Korrelationskoeffizienten zwischen 0,4 bis 0,6 auf ein vergleichsweise hohes Maß an Übereinstimmung schließen. Das wird noch deutlicher, wenn die Korrelationskoeffizienten der Wirtschaftsjahre von 1993/94 bis 1996/97 für die Gruppe „alle Betriebe“ mit der Untergruppe „Betriebe ohne Extensivierung“ verglichen werden. Die durch den Parasitenbefall erforderlichen Behandlungen wirken im statistischen Sinne als Störgröße und mindern die Übereinstimmung bei der Inanspruchnahme des Veterinärs für Jung- und Milchvieh.

2.2.6 Regression zur Erklärung der KfTuM in der Jungviehaufzucht

Neben den in Kapitel 2.2.5 genannten relativ hohen positiven Korrelationen zwischen den KfTuM des Jung- und Milchviehs ergeben sich positive Korrelationskoeffizienten (Tabelle 6) zum Wirtschaftsjahr (allgemeine Preissteigerung) und zur Förderung der Grünlandextensivierung (als 0/1 Variable formuliert) sowohl für den gesamten Zeitraum als auch für die einzelnen Wirtschaftsjahre. Schwach negative Korrelationskoeffizienten errechnen sich für die Beziehung zum Erstkalbealter, zur Acker- und Grünlandzahl, sowie zum Anteil des Ackers an der LF und hier wiederum speziell für den Hackfruchtanteil.

Die Hypothese, dass die KfTuM für Jungvieh aus dem Spektrum der einzelbetrieblichen Kennzahlen erklärt werden kann (Tabelle 6), bestätigt sich für die bereits analysierten Variablen Betriebstyp (Kapitel 2.2.4), Erstkalbealter (Kapitel 2.2.2) und Förderung von Extensivierung bzw. Renaturierung (Kapitel 2.2.3). Der in den Betrieben ermittelte Arbeitszeitbedarf für die Rinder, die geschätzte Zahl der geleisteten Arbeitsstunden je Arbeitskraft und die Betriebsgröße bestimmen das Niveau der Kosten ebenfalls mit. Das Ergebnis der Regressionsanalyse (Tabelle 6) ergibt folgende Tendenzen:

- Die KfTuM sinken bei steigender Betriebsgröße sowie mit dem zugehörigen eng korrelierten höherem Arbeitskräftebesatz und
- die in die Rinder direkt „investierte“ Arbeit mindert die KfTuM, die in andere Betriebszweige eingesetzte Zeit dagegen nicht.

Die KfTuM (Tabelle 6) steigen mit

- der Zeit, also der allgemeinen Teuerung,
- der Höhe der Arbeitsbelastung der im Betrieb Tätigen,
- der geringeren Intensität, also dem höheren Erstkalbealter,
- den Kosten für die Besamung und den damit verbundenen züchterischen Ambitionen (identifiziert durch deren überdurchschnittlichen Preise für Zuchtvieh),
- dem einzelbetrieblichen Niveau (hier KfTuM je RGV) und
- dem Grünlandanteil und dem Anteil der Grassilage am Grundfutteraufkommen.

Da die drei Erklärungsvariablen Arbeitskräfte, geleistete Arbeit und Arbeitszeitbedarf für die Grundfutterproduktion miteinander korreliert sind, ist bei der Interpretation Vorsicht geboten. Vorzeichen und Größenordnung können jedoch als gesichert gelten.

Wird als Arbeitshypothese unterstellt, dass die KfTuM von den betrieblichen Bedingungen abhängen, bestätigt die Multiple Regression die in den Kapiteln 2.2.1 bis 2.2.5 dargestellten Beziehungen zwischen den Kennzahlen. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zeigen darüber hinaus, dass die KfTuM sogar durch betriebliche Gegebenheiten beeinflusst werden, die nur indirekt mit der Jungviehaufzucht zu tun haben, wie etwa Kennzahlen zur Arbeitszeit, Schlepperbesatz etc. Das ergibt sich aus der Verflechtung der Betriebszweige und auch aus dem Anspruch der Jungviehhaltung an Arbeit, Fläche und Vorleistungen, um die auch andere Verfahren konkurrieren.

Tab. 6 Ergebnis der Regressionsanalyse mit den Kosten für Tierarzt und Medikamente des Jungviehs als abhängige Variable

Unabhängige Variable	Dimension	Regressionskoeffizient	Standard Fehler	Signifikanz ¹⁾
Zeit	Jahr ²⁾	+ 1,9	0,56	**
Betriebsgröße	ha LF	- 0,01	0,076	*
Arbeitskräfte	AK/100 ha LF	- 3,60	0,58	*
Grünlandanteil	v.H. der LF	+ 0,49	0,10	**
Förderung von Grünlandrenaturierung ³⁾	0/1	+ 15,0	4,31	***
Getreideanteil	v.H. der AF	+ 0,35	0,10	*
Schlepperbesatz	kW/100 ha LF	- 0,06	0,02	*
geleistete AKh/AK ⁴⁾	1000 h.	- 8,9	2,8	**
AKh Bedarf für Grundfuttererzeugung	AKh/ha HFF	+ 0,06	0,02	**
KfTuM/RGV	DM/RGV	+ 0,22	0,03	***
Erstkalbealter	Monate	+ 1,34	1,20	***
Besamungskosten ⁵⁾	DM/(Kuh + Färsen)	+ 0,1	0,02	**

¹⁾ * signifikant im 90 %, ** im 95 % und *** im 99 % Vertrauensintervall

²⁾ 1989/90 ~ 1989, ... ,1996/97 ~1996 als Zahlenwert dieser Variablen

³⁾ 0/1 entspricht ohne/mit Förderung (dummy Variable)

⁴⁾ Für den Marktfruchtbau werden die Arbeitszeitanprüche aus Normdaten errechnet. Für Futterbau und Rindviehhaltung liegen erhobene Arbeitszeitangaben vor. Die Summe der Arbeitszeiten wird auf die im Betrieb vorhandenen Arbeitskräfte umgelegt.

⁵⁾ umgelegt auf Kühe und Färsen, ohne Kosten für den eigenen Zuchtbullen

⁶⁾ Anteil am Gesamtfutterbedarf der Rinder, Basis Trockensubstanz

2.2.7 Bewertung der Ergebnisse

Die Jungviehaufzucht war im Beobachtungszeitraum von einer kontinuierlichen Verkürzung der Aufzuchtdauer geprägt, denn das Erstkalbealter sank von 32 auf 27,5 Monate. Obwohl sich dadurch die Aufzuchtkosten insgesamt reduzierten, stiegen die KfTuM an. Da eine Jungvieh - RGV im Mittel zwei Jungrindern entspricht, sind nur etwa 20 –25 DM je Tier und Jahr anzusetzen. Dieser Betrag macht etwa zwei bis drei Prozent der gesamten Kosten der Aufzucht aus. Es sind nur geringe monetäre Einsparpotentiale erkennbar.

Krankheiten, Parasiten etc. gefährden den Aufzuchterfolg und beeinträchtigen das spätere Leistungsvermögen nachhaltig. Sie verursachen im Extremfall irreversible Schäden, die eine Merzung des befallenen Tieres erforderlich machen. Die daraus resultierenden Einbußen sind in dieser reinen Kostenkalkulation nicht enthalten, sie können jedoch um ein Vielfaches höher als die KfTuM ausfallen.

Die Behandlung gegen Parasiten führt leicht zu einer Verdopplung der Kosten und mahnt zur Vorsicht bei der Nutzung entsprechend disponierter Flächen. Da zwei bis fünf Jungtiere je ha Grünland weiden, verlieren die betroffenen Betriebe allein durch die zusätzlichen Behandlungskosten ca. 40 – 100 DM je Hektar von der Extensivierungsprämie. Die Verluste durch verringertes Wachstum etc. entstehen zusätzlich, so dass die Betriebsleiter genau prüfen sollten, ob ein Verzicht auf Extensivierung oder auf Beweidung dieser Flächen vorteilhafter wäre.

Die Kälber- und Jungtierversluste sind nicht mit den Kosten für die Gesunderhaltung korreliert, weil die Betriebsleiter schwaches, kränkliches Jungvieh frühzeitig ausselektieren und gesunde Tiere vorziehen. Erkrankte und befallene Jungrinder erweisen sich nach Ansicht der Betriebsleiter oft als leistungsschwach und ihre Eignung wird auch dann in Frage gestellt, wenn ihre Abstammung, also ihr genetisches Potential, hochwertig ist.

In der Regel entscheiden sich die Betriebsleiter gegen teure und langwierige Behandlungen und setzen auf Jungvieh, das in der Aufzuchtphase ohne Behandlung auskommt. Das führt dann zur Merzung und zum Ersatz an Stelle von teuren kurativen Maßnahmen. Diese Strategie wird auch bei den Kälbern angewandt (siehe Abbildung 20 in Kapitel 2.3.1.4)

Die multiple Regressionsanalyse bestätigt die Arbeitsthese, die einen signifikanten Einfluss der betrieblichen Gegebenheiten auf die KfTuM des Jungviehs unterstellt. Die Kosten für die Gesunderhaltung steigen mit dem Getreide- und Grünlandanteil, der Förderung von Grünlandrenaturierung und fallen um so geringer aus, je höher der Arbeitskräftebesatz je 100 ha LF und die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden ausfällt. Diese ersten Ergebnisse bestätigen den gewählten Ansatz, der einen Einfluss des betrieblichen Umfeldes auf das Krankheitsgeschehen und damit die Höhe der KfTuM unterstellt.

2.3 Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Milchviehhaltung

Die Kosten für Tierarzt und Medikamente (KfTuM) in der Bestandsklasse „Milchkühe“ betragen im Mittel des analysierten Zeitraumes von 1989/90 bis 1996/97 etwa 150 DM je Kuh und Jahr und sind um das drei- bis vierfache höher als je RGV Jungvieh. Mit dem Wechsel der Jungtiere in die Milchviehherde beginnt der Lebensabschnitt mit einer ungleich höheren Intensität bei der Fütterung, der Leistung und ebenso auch bei den prophylaktischen und kurativen Behandlungen.

2.3.1 KfTuM und bestandsbezogene Kennzahlen

Der Tierarzt stellt jede einzelne Behandlung in Rechnung, somit sind diese stets auf das Individuum bezogen und können den Bestandsklassen eindeutig zugeordnet werden. Deshalb stellen für den landwirtschaftlichen Unternehmer in erster Linie die Kosten je Tier die relevante Bezugsgröße dar. Abbildung 13 zeigt die Milchleistung und die KfTuM der 70 Betriebe für die analysierten acht Jahre. Beide Kennzahlen sind von dem Einfluss der verschiedenen Jahre bereinigt worden. Die Diagramme der einzelnen Jahre unterscheiden sich hinsichtlich Streuung nur wenig von Abbildung 13 und werden nicht detailliert dargestellt.

Die KfTuM zeigen ein schwach ausgeprägtes Minimum bei Leistungen von 5000 bis 7000 kg Milch. Mit höheren Leistungen steigen die Kosten tendenziell. Das lässt auf den ersten Blick die These zu, dass höhere Leistungen nur durch einen (überproportional) steigenden „Einsatz von Tierarzt und Medikamenten“ erreicht werden kann. Wegen des relativ flachen Anstieges ergibt sich die Frage, ob mit der Leistung auch die Kosten je Produkteinheit steigen oder fallen.

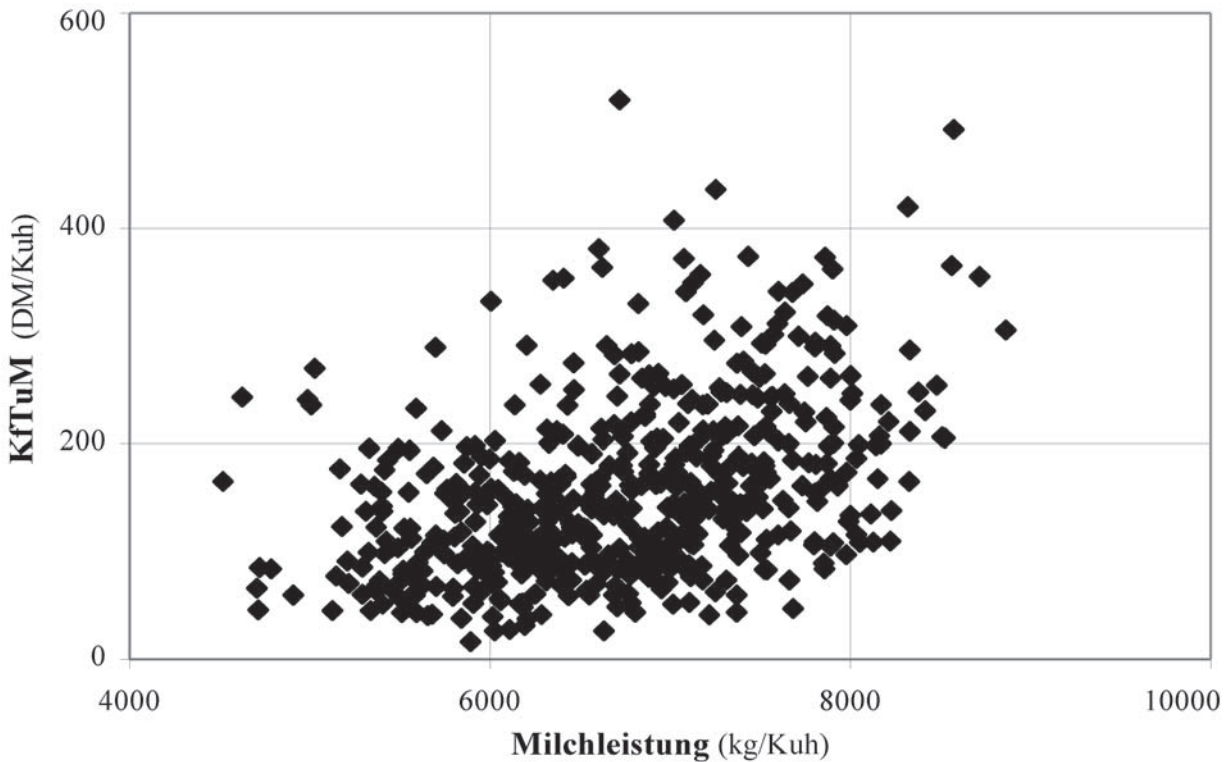


Abb. 13 Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

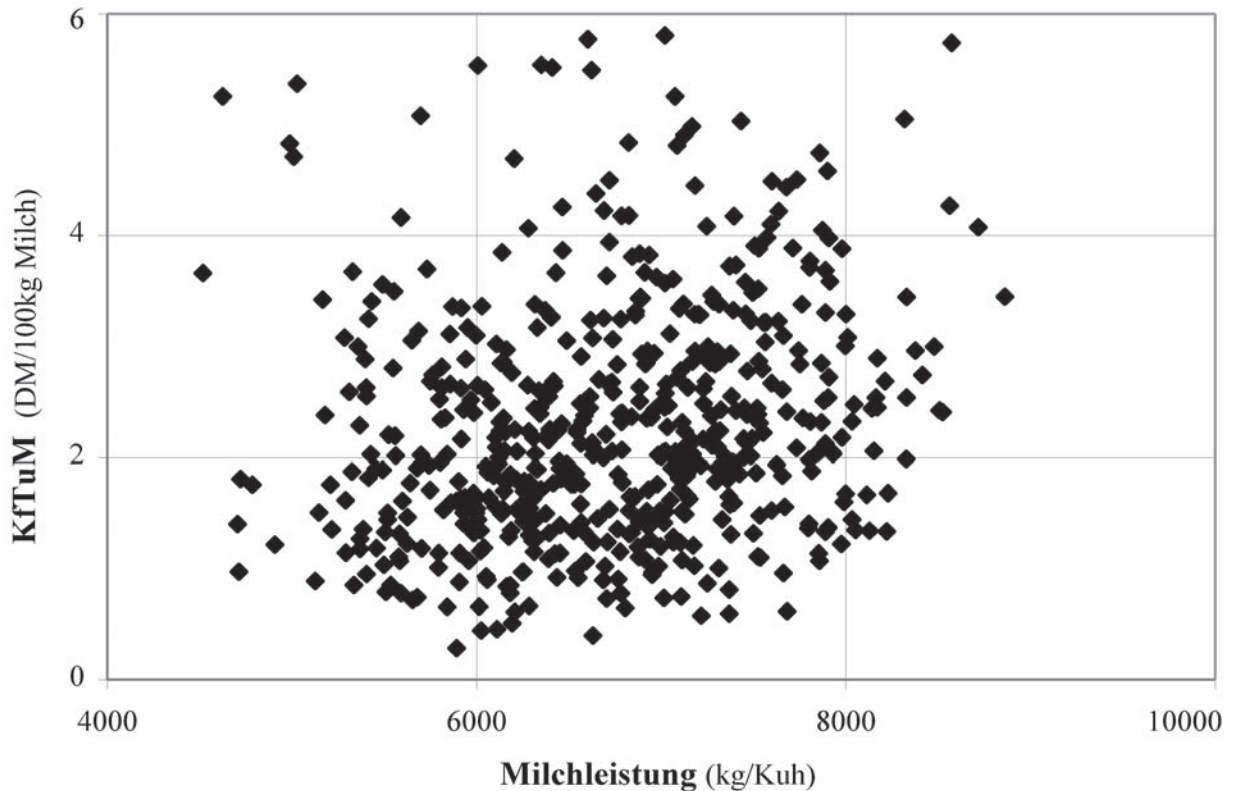


Abb. 14 Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

Aus den in Abbildung 14 dargestellten KfTuM je kg Milch wird deutlich, dass die Punkteschar einen weit ausgedehnten Bereich für niedrige Stückkosten aufweist und auch bei höheren Leistungen kaum ansteigende Tendenzen aufweist. Die Streuung ist groß, und es sind keine Zentren bzw. Punktehäufungen erkennbar. Beides zusammen ist ein Indiz für eine schwache Beziehung zwischen der Leistung und den Stückkosten für die Gesunderhaltung. Die Beziehung zwischen diesen beiden Kennzahlen fällt umso geringer aus, je komplexer und differenzierter die Verfahren und Zielsetzungen in den Betrieben sind. Den Züchtern ist beispielsweise die Gesunderhaltung ihrer Spitzentiere nahezu jede Aufwendung wert.

Höhere Leistungen scheinen auf den ersten Blick mit steigenden medizinischen Aufwendungen einher zu gehen. Bezogen auf die Produkteinheit Milch ist dagegen kaum noch ein Anstieg festzustellen. Für Herden mit hohen Leistungen wird ein höherer Aufwand für Prophylaxe und Hygiene als notwendig angesehen, so dass die Behandlungen und der Medikamenteneinsatz bezogen auf die Produkteinheit sogar rückläufig sein könnten. Eine erste Analyse der tierbezogenen Aufzeichnungen aus zwei Betrieben deutet auf diesen wachsenden Anteil prophylaktischer Maßnahmen hin.

Da die monetären Aufwendungen je Tier und die Kosten je kg Milch bei den nachfolgenden Berechnungen und Analysen nicht zwingend zu gleichen oder ähnlichen Ergebnissen führen müssen, werden stets beide Kriterien geprüft. Den Landwirt interessieren vorrangig die auf das Einzeltier bezogenen Kosten, während der Verbraucher die Belastung je Produkteinheit als Entscheidungskriterium wahrnimmt.

Im Folgenden werden die Kosten je kg Milch immer nur dann explizit genannt, wenn die für die beiden Kriterien ermittelten Ergebnisse voneinander abweichen.

2.3.1.1 Herdengröße

Die analysierten Betriebe weisen Herdengrößen zwischen 30 bis 400 Kühen auf, mit einem ausgeprägten Schwerpunkt im Bereich 60 bis 120 Kühen. Abbildung 15 zeigt die Bestandsgröße und die KfTuM für jeden Betrieb und alle acht Jahre. Die Streuung ist groß und sowohl Korrelation (Anhang A) als auch die statistische Analyse (Kapitel 2.4) geben keinen Hinweis auf eine engere Beziehung zwischen Herdengröße und KfTuM.

Werden die KfTuM auf alle Rinder umgelegt, so entsteht ein nahezu gleiches Bild. Aus den hier analysierten Herdengrößen können keine Vor- oder Nachteile für unterschiedliche Bestandsgrößen abgeleitet werden.

In der untersuchten Betriebsgruppe fehlen Betriebe mit weniger als 30 Kühen. Damit umfasst dieses Sample bezogen auf den Erhebungszeitraum von 1989 bis 1997 nur überdurchschnittlich große Bestände, denn die durchschnittliche Herdengröße lag noch 1997 bei knapp 25,7 Kühen pro Milchvieh haltenden Betrieb, in den ABL waren es 26,1 und in den NBL 151,5 [5]. Die Unterschiede zwischen der Grundgesamtheit aller Betriebe und den hier untersuchten beschränken die soeben abgeleitete Aussage auf „größere“ Bestände.

Andererseits sind in den fünf neuen Bundesländern Herdengrößen von weit über 500 Kühen je Betrieb anzutreffen, die zum Teil mit Tierärzten Verträge über eine alles umfassende Bestands- und Gesundheitsbetreuung abgeschlossen haben. Für diese Bestandsgrößen und Konzepte der Tierbetreuung sind ebenfalls keine Aussagen möglich, denn sie liegen außerhalb der hier untersuchten Bereiche.

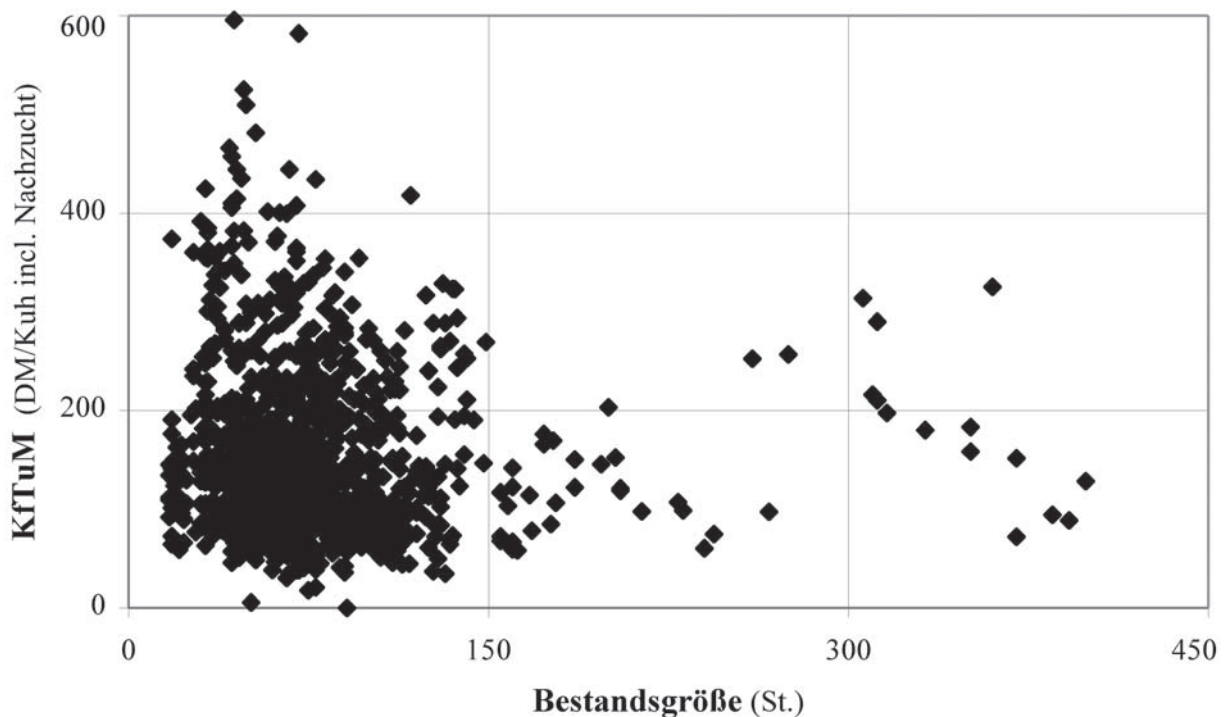


Abb. 15 Bestandsgröße und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

2.3.1.2 Durchschnittsalter und Zwischenkalbezeit

In den untersuchten Beständen liegt das Durchschnittsalter der Kühe zwischen vier und sieben Jahren. Abbildung 16 zeigt, dass, wie bei der Bestandsgröße, keine Beziehung zwischen Kosten und Alter sichtbar wird.

Abbildung 16 zeigt einen Betrieb, der beim Neuaufbau der Herde nach IBR - Befund ein Durchschnittsalter von nur 3,3 Jahren und bei KfTuM nur 90 DM/Kuh aufweist. In ähnlichen Situationen mit vorwiegend jungen Kühen fielen dagegen auch höhere KfTuM an. Die Betriebe, deren Kühe das relativ hohe Durchschnittsalter von über sechs Jahren erreicht haben, weisen keineswegs geringere KfTuM auf. Daher gewinnt die Frage an Bedeutung, ob sowohl hohe Leistungen als auch eine langjährige Nutzung der Milchkühe erzielt werden können, ohne dass hohe Kosten der Gesunderhaltung in Kauf genommen werden müssen.

Die Kennzahl Durchschnittsalter weist allerdings einige Unschärfen auf, denn Betriebe mit einer intensiven Selektion der Erstkalbinnen / Färsen weisen ein geringeres Durchschnittsalter auf als Betriebe mit geringerer Remontierungsrate, auch dann, wenn das durchschnittliche Alter der im Bestand verbleibenden Kühe höher ist. Diese Kennzahl sollte gegebenenfalls detaillierter erhoben oder nur in Verbindung mit dem Anteil der Kühe in erster Laktation gewertet werden, die innerhalb der ersten 100 Tage wieder abgehen.

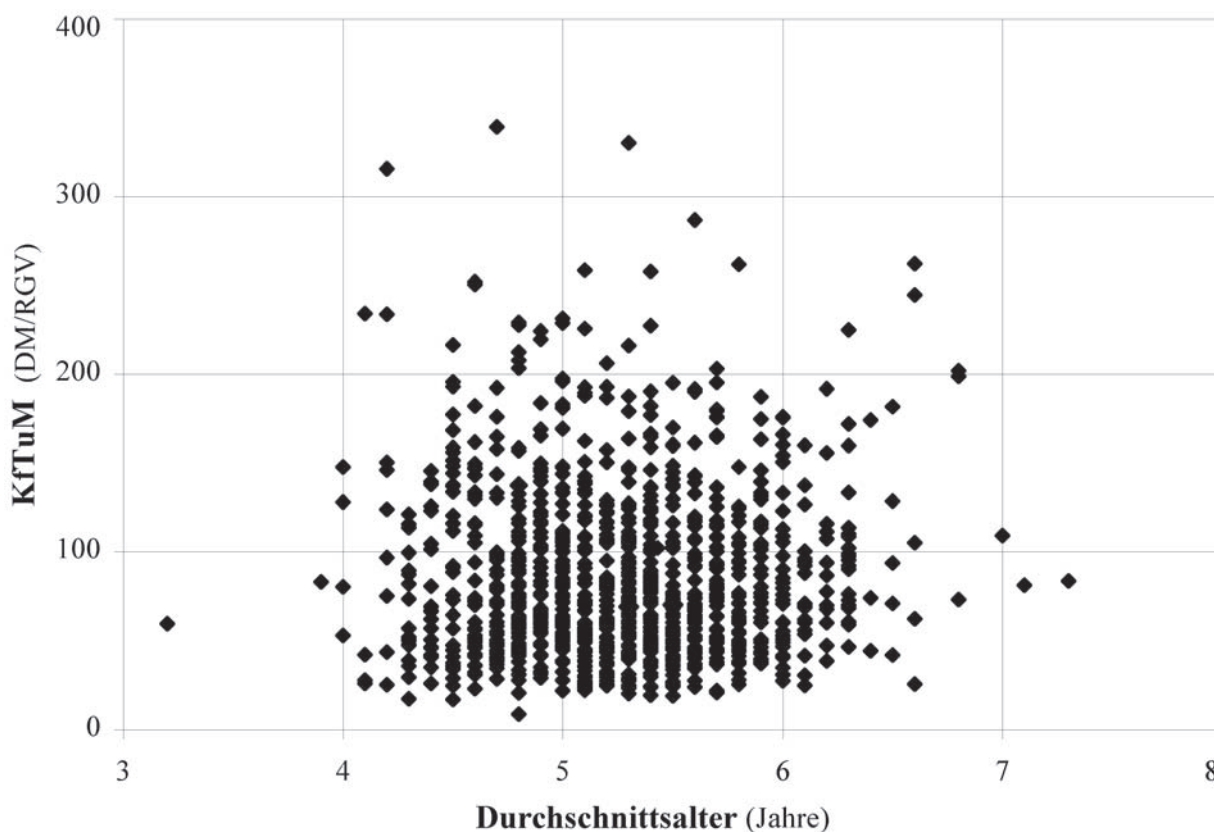


Abb. 16 Alter der Kühe und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Das durchschnittliche Alter der Herde wird nur mit einer Stelle nach dem Komma angegeben, das führt zur diskontinuierlichen Verteilung der Werte über der Abzisse)

Abbildung 17 zeigt gewisse Häufungen und Zentren in der Punkteschar, ein Anlass, die Untersuchung mit anderen Mitteln fortzusetzen. Dabei sind komplexere analytische Ansätze erforderlich, denn sie könnten differenziertere Strukturen aufdecken. Die statistische Analyse, Kapitel 2.4, wird zeigen, dass die multiple Regression auch dann Hinweise auf diese Beziehung liefern kann, wenn Mittelwert, Gruppenbildung und Korrelation keine Unterschiede aufweisen. Differenziertere methodische Ansätze können u. U. plausible Mechanismen und Einflüsse offenbaren.

Die Zwischenkalbezeiten (Abbildung 17) liegen zwischen 380 bis 420 Tagen, streuen stark und lassen keine klare Beziehung zu den KfTuM erkennen. Weder bei kürzeren noch bei längeren Abständen zwischen den Kalbeterminen sind Vorteile im Hinblick auf die KfTuM zu erkennen. Die Betriebsleiter streben Zwischenkalbezeiten von weniger als 400 Tagen an, nicht zuletzt weil die Beratung diese Empfehlungen mit Nachdruck vertritt [35]. Um diese Vorgabe erreichen zu können, wären höhere Aufwendungen für Prophylaxe und Hygiene bei kürzeren sowie für Behandlung von Fruchtbarkeitsstörungen bei längeren Zwischenkalbezeiten zu erwarten. Eine derartige Arbeitshypothese kann durch die in Abbildung 17 dargestellten einzelbetrieblichen Parameterkombinationen nicht gestützt werden. Vielmehr konzentrieren sich vergleichsweise viele Beobachtungen mit hohen Kosten im Bereich von 390 bis 410 Tagen, wohingegen bei kürzeren und längeren Zwischenkalbezeiten relativ wenig Extremwerte festzustellen sind.

Hier ist anzumerken, dass Betriebe mit langen Zwischenkalbezeiten (über 420 Tagen) höhere Kosten für die Besamung aufweisen und Probleme haben, die Färsen aus eigener Nachzucht zu rekrutieren, weil die Zahl der Kälber zu gering ist.

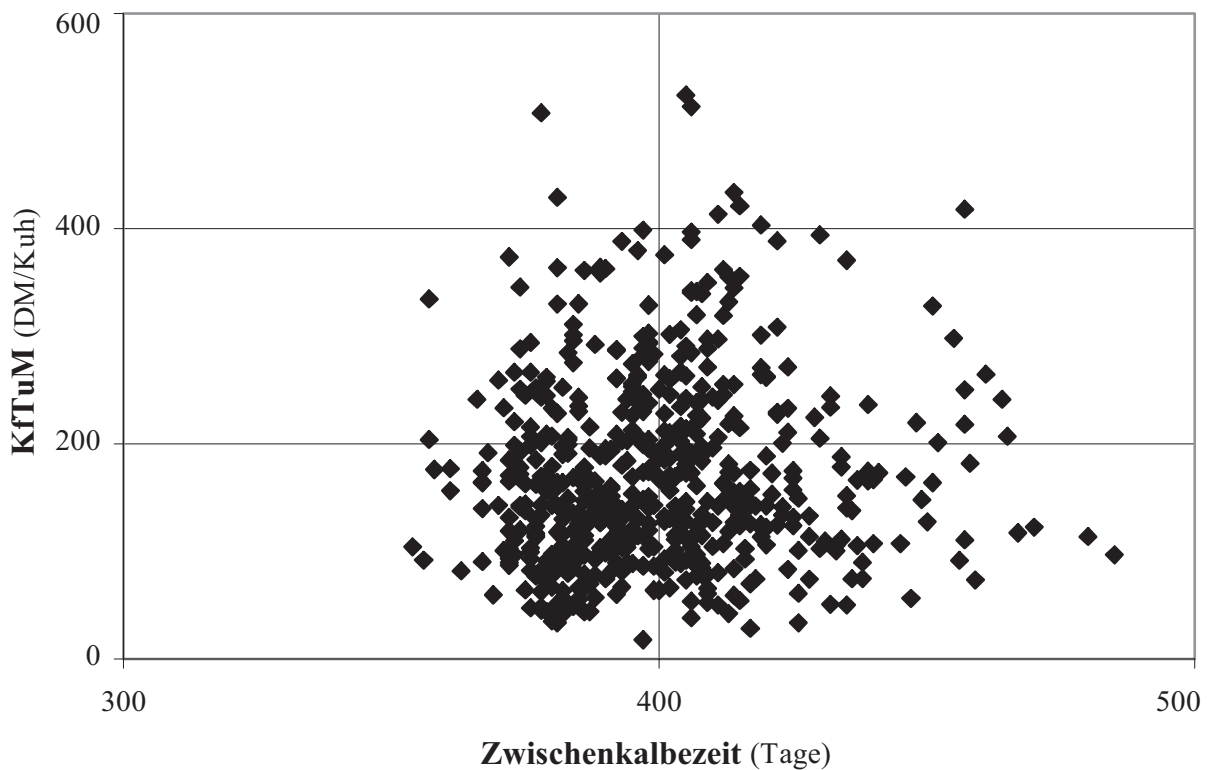


Abb. 17 Zwischenkalbezeit und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

2.3.1.3 Kosten für Besamung

Die Kosten für die Besamung werden grundsätzlich durch die Zucht- und Besamungsverbände in Rechnung gestellt, auch dann, wenn ein Tierarzt die künstliche Besamung durchführt. Wegen der getrennten Rechnungen ist eine klare Trennung und eindeutige Zuordnung der Kosten möglich. Trotzdem stehen die Kosten für die Besamung in gewisser Beziehung zu den KfTuM (Abbildung 18). Werden Kühe nicht tragend, ist nicht selten mit der Behandlung der Fruchtbarkeitsstörung, also mit höheren KfTuM, zu rechnen. In deren Folge können wiederum zusätzliche Kosten im Falle von mehrfach zu wiederholenden Besamungen entstehen. Das trifft jedoch nur in begrenztem Umfang zu, weil diese Wiederholungen zum Teil kostenfrei oder aber mit deutlich geringeren Preisen in Ansatz gebracht werden.

Nur wenige Betriebe setzen eigene Zuchtbullen ein. In vielen Betrieben werden die Verfahren Natursprung und künstliche Besamung nebeneinander eingesetzt. Die Kühe mit hoher Leistung und hohem Zuchtwert werden zunächst mit geprüft guten Vererbern angepaart. Wenn die Besamung, gegebenenfalls die Wiederbesamungen nicht erfolgreich waren, wird der Zuchtbulle eingesetzt, um zusätzliche Besamungskosten und verlängerte Zwischenkalbezeiten zu vermeiden. In Betrieben ohne züchterische Ambitionen kommt das Verfahren Natursprung häufiger vor.

In Abbildung 17 werden auf der Abszisse ausschließlich die Kosten der Besamung dargestellt. Ergänzende Kalkulationen, die die Kosten der Zuchtbullen berücksichtigen, führen zu strukturell gleichen Ergebnissen. Allerdings treten einige Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Kosten für den Natursprung auf, also bei der Kostenkalkulation für den Zuchtbullen. Denn weder der erforderliche Arbeitszeitaufwand für die Haltung noch der Futterverzehr des Vater-

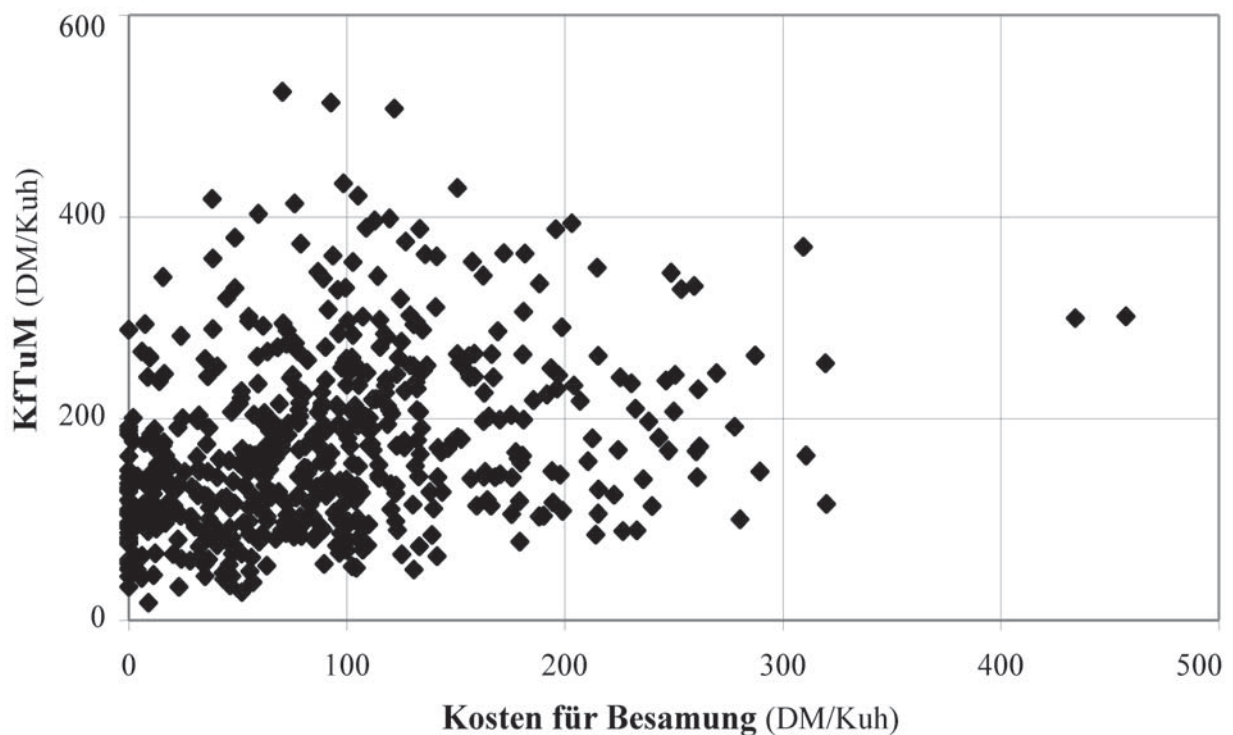


Abb. 18 Kosten für Besamung und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

tieres sind detailliert erfasst worden. Daher wird im Folgenden ausschließlich mit den Kosten für die Besamung kalkuliert.

Das Niveau der Besamungskosten wird stark von dem Zuchtwert der eingesetzten Vatertiere bestimmt. Die in Abbildung 18 dargestellte Punkteschar und die daraus errechnete lineare Regression weist eine positive Beziehung zwischen den Kosten für Besamung und für Tierarzt und Medikamente aus. In dieser Gruppe von Betrieben sind mehrere erfolgreiche und bekannte (Hoch)Züchter sowie einige Betriebsleiter, die der Leistungssteigerung hohe Bedeutung beimessen. Beide setzen auf Zuchtfortschritt durch Einsatz von Bullen mit höchstem Zuchtwert und betreiben sehr viel Vorsorge zur Sicherung ihrer wertvollen Zuchttiere.

Die statistische Auswertung (Kapitel 2.4) ergibt eine signifikant positive Beziehung zwischen den erzielten Preisen für Zuchttiere (als Indiz für einen Züchter) und den Kosten für Besamung und Tierarzt. Dieses Beziehungsgefüge wird bei der Differenzierung nach der Entwicklung der Milchleistung noch deutlicher, siehe Tabelle 10.

2.3.1.4 Kälber je Kuh und Kälberverluste

Die Zwischenkalbezeiten und die Zahl der geborenen Kälber sind direkt voneinander abhängig, denn mit kürzeren Zwischenkalbezeiten erhöht sich die Zahl der geborenen Kälber je Kuh und Jahr. Diese Kennzahlen sind schwach positiv korreliert mit den KfTuM. Sie sind darüber hinaus auch eng mit der Milchleistung verknüpft, denn je mehr Kälber je Kuh geboren werden, um so höher ist der Anteil der Hochleistungsphasen. So erweist sich die Milchleistung als dominierende Variable. Die Zahl der Kälber je Kuh verliert statistisch und produktionstechnisch gesehen an Gewicht bei der Erklärung des Niveaus der KfTuM.

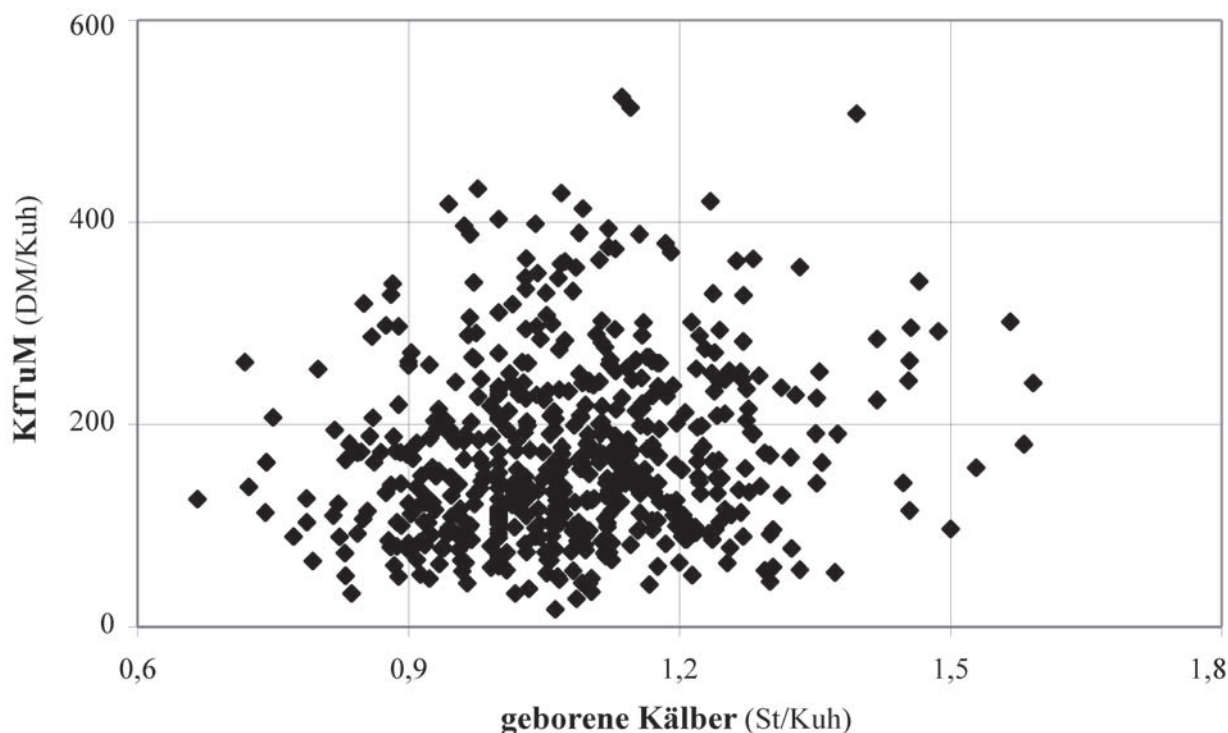


Abb. 19 Kälber je Kuh und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

Die große Streubreite der Kennzahl Kälber je Kuh (Abbildung 19) ergibt sich aus den von Betrieb zu Betrieb stark differierenden Anteilen der

- in den Bestand aufgenommenen Färsen,
- früh in der Laktation gemerzten Kühe und
- wegen hoher Leistung länger im Bestand gehaltenen nicht trächtigen Kühe.

Die in Abbildung 17 dargestellten Unterschiede bei den Zwischenkalbezeiten bilden eine weitere Ursache für die Auffächerung der Zahl der Kälber je Kuh.

Dieses vielfältige Beziehungsgefüge ist ein weiterer Grund für die schwache Beziehung zu den KfTuM.

Die KfTuM je Kuh umfassen hier auch die des Kalbes in der ersten Lebenswoche. Die in Abbildung 20 dargestellten Kälberverluste ergeben sich aus der Zahl der tot geborenen plus der Zahl der in den ersten 50 Tagen (Tränkeperiode) verendeten Kälber in Prozent aller geborenen Kälber.

Die Kennzahlen Kälber je Kuh, Zwischenkalbezeit, Durchschnittsalter und Remontierungsquote können durch die soeben genannten Konstellationen unterschiedlich ausfallen, ohne dass sich die Herden bezogen auf die im Bestand verbleibenden Kühe wirklich unterscheiden. Dieser Sachverhalt mahnt zur Vorsicht bei der Interpretation der Ergebnisse.

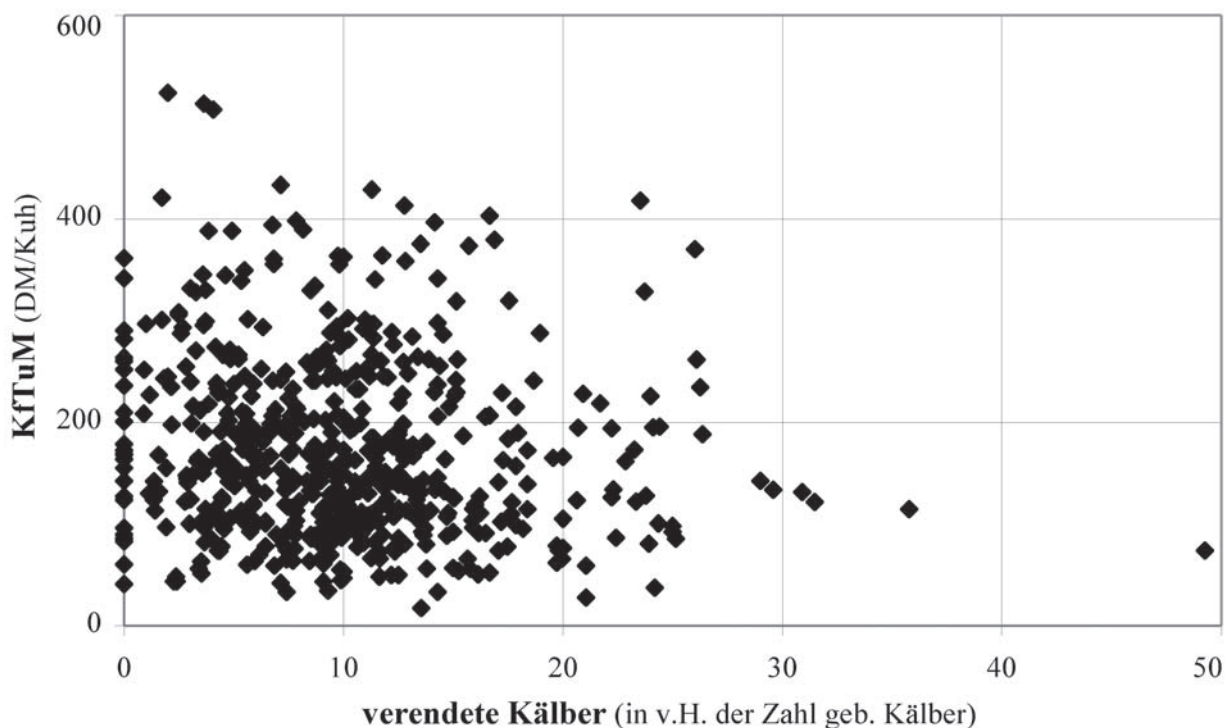


Abb. 20 Kälberverluste und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

Die Kälberverluste betragen im Mittel der acht Jahre etwa 8 – 12 %. Die Verluste weisen allerdings eine ansteigende Tendenz auf und liegen am Ende des Beobachtungszeitraumes um drei bis fünf Prozentpunkte höher als zu Beginn. Ebenso wie bei der soeben diskutierten Kennzahl „Kälber je Kuh“ ist auch hier kein Einfluss abzuleiten, obwohl einem Teil der Kälberverluste Behandlungen vorausgehen. Selbst bei den extrem hohen Verlustraten von über 20 % ist kein Anstieg der Kosten festzustellen. Dafür können mehrere Gründe genannt werden:

- Die Behandlungskosten für Kälber sind auch in problematischen Zeiten gering, so dass sich das Gesamtniveau nicht systematisch verändert.
- Es verenden Kälber bevor für den Betreuer eine Chance besteht, rettend einzugreifen oder tierärztliche Hilfe anzufordern.
- Alle Maßnahmen unterbleiben, wenn auf den ersten Blick sichtbar wird, dass Eingriffe und Behandlungen keinen Erfolg haben werden.
- Die Behandlung wird immer dann frühzeitig abgebrochen, wenn die Voraussetzungen für die Heilung und eine vollständige Rekonvaleszenz nicht sicher gegeben sind, um Kosten zu sparen.
- Bei Durchfall und Husten, den häufigsten Erkrankungen bei Kälbern, verabreichen die Landwirte die Medikamente selbst, z. T. mit der Milch. Der Veterinär ist dabei Berater und Kontrolleur.
- Mit dem sinkenden Wert der Kälber, dokumentiert durch die stark gefallen Verkaufspreise, wird der für den Erhalt des Tieres tragbare Aufwand reduziert.

Diese Sachverhalte erklären das Geschehen keineswegs vollständig [35]. Nur durch zusätzliche Erhebungen könnte ein umfassendes und konsistentes Erklärungsmodell entwickelt werden.

Die Kälberverluste prägen das Kostenniveau nicht signifikant, sondern nur marginal (wie beim Jungvieh), obwohl die Behandlungen zur Vermeidung von Tierverlusten einen Bestandteil dieser Kosten darstellen.

Die Verluste bei den Kälbern betragen 8 – 12 % mit steigender Tendenz [35]. Sie weisen deutliche betriebspezifische Unterschiede auf, liegen aber in allen Betrieben ungleich höher als die Verluste in den übrigen Altersklassen, die maximal zwei Prozent ausmachen.

Die Tierverluste in den anderen Alters- und Bestandsklassen haben ebenfalls keinen nennenswerten Einfluss auf das Niveau der KfTuM. Dieses Ergebnis wird durch die statistischen Analysen (siehe Kap. 2.4) bestätigt.

2.3.1.5 Remontierung und Abgang der Kühe

Der Anteil abgehender (Alt-)Kühe steht in enger Beziehung zum Anteil junger in den Milchviehbestand übernommener Färsen und Kühe. Die Differenz zwischen den beiden Größen ist die Bestandsveränderung beim Milchvieh. Die Korrelationskoeffizienten zwischen Remonte und Abgang betragen + 0,45 bis + 0,68 für die einzelnen Jahre und knapp + 0,6 für den gesamten Zeitraum. Die Korrelation ist um so höher (geringer) je geringer (höher) die Bestandsveränderung ausfällt. In allen Betrieben musste bei gegebener Quote im Zuge der Leistungssteigerung (Tabelle 1) der Bestand abgestockt werden. Eine Ausdehnung des Milchviehbestands erfolgte erst wieder, als durch Kauf und Pacht die Lieferrechte aufgestockt werden konnten.

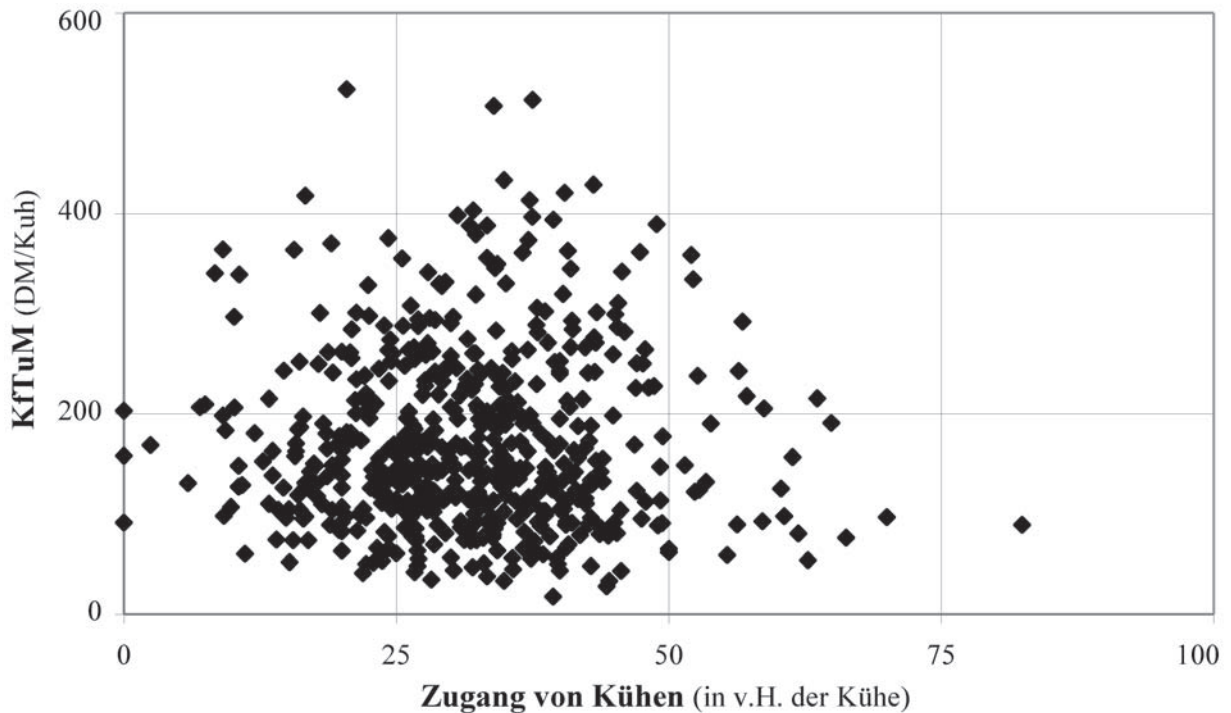


Abb. 21 Remontierung und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

Abbildungen 21 und 22 zeigen die Remontierungs- und Abgangsraten sowie die KfTuM. Keine der beiden Kennzahlen weist eine einfach erkennbare Beziehung zu den Behandlungskosten auf. Nach Angaben des ADR [1] gliedern sich die Abgangsursachen wie folgt:

- ca. 10 % der Kühe werden zur Zucht verkauft,
- nur rund 10 % aller Kühe verlassen die Herde wegen geringer Leistung oder aus Altersgründen,
- ein Viertel aller Kühe werden verkauft, weil Fruchtbarkeitsprobleme auftreten,
- 10 - 15 % der Kühe haben Euterkrankheiten und werden gemerzt,
- 5 – 10 % der Kühe weisen zu große Schäden an den Klauen und Gliedmaßen auf.

Vielen Abgängen gehen Behandlungen voraus, so dass eine eindeutige und klare Abhängigkeit erwartet werden kann.

Abgangsursachen und Behandlungen, die in vielen Fällen dem Ausscheiden vorangehen, deuten auf eine Beziehung zwischen diesen Kennzahlen hin, die in einem statistischen Modell berücksichtigt werden sollten. Aber weder die Korrelation noch die lineare Regression geben Hinweise auf diesen aus produktionstechnischer Sicht vorgegebenen Zusammenhang.

Mittels bivariater Ansätze kann für die auf Herdenniveau aggregierten Daten keine gesicherte Beziehung zu den Behandlungskosten hergestellt werden. An Hand von zusätzlichen Erhebungen und Analyse der Daten von Einzeltieren lassen sich unter Umständen Ansätze entwickeln, die auch für diesen Komplex differenzierte Aussagen ermöglichen. Die Datengrundlage für derartige Untersuchungen muss jedoch erst aufgebaut werden.

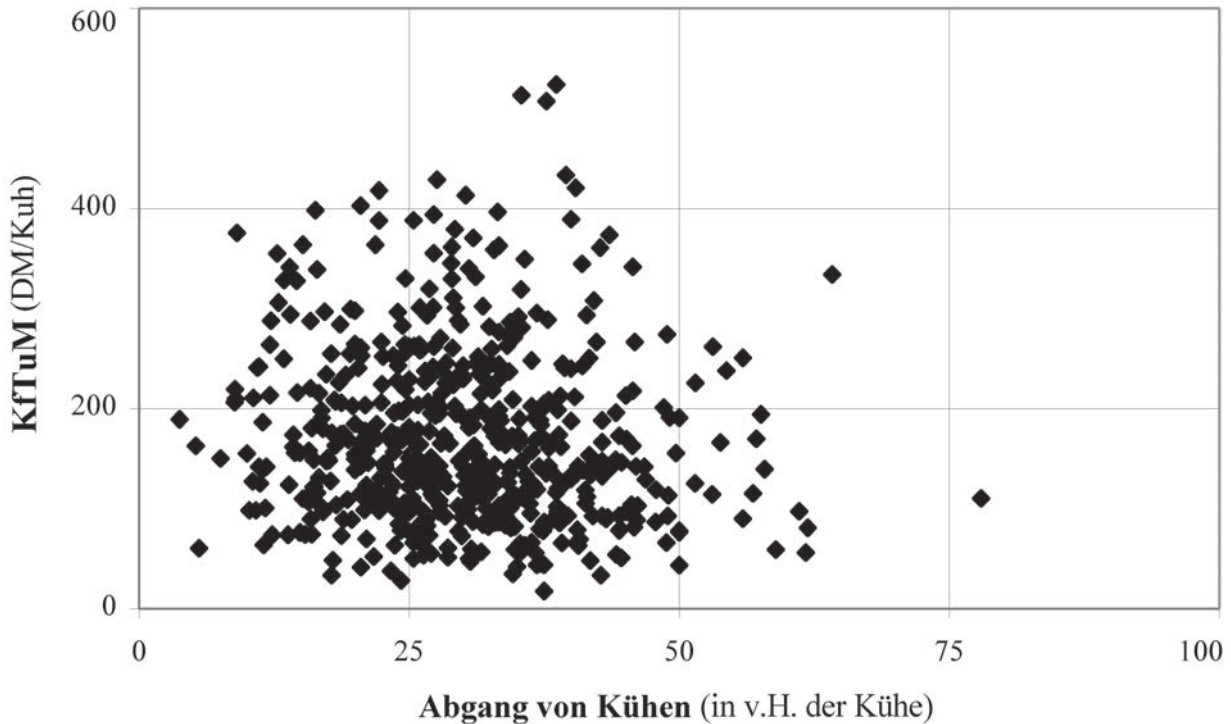


Abb. 22 Abgang von Altkühen und Kosten für Tierarzt und Medikamente
(Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97, bereinigt um den Jahreseinfluss)

2.3.1.6 Bestandsdynamik und Tierverluste

In den Kapiteln 2.3.1.1 bis 2.3.1.6 werden die wichtigsten Kennzahlen aus dem Bereich Bestandsführung untersucht. Im Folgenden sollen diese Betriebe nach ihrer Entwicklung der KfTuM gruppiert werden. Dieser vertikale Betriebsvergleich wird zwischen den drei Betriebsgruppen durchgeführt, die eine steigende, fallende und uneinheitliche Entwicklung der Behandlungskosten aufweisen.

Tabelle 7 macht deutlich, dass die nach der Entwicklung der KfTuM gruppierten Betriebe nicht nur ein unterschiedliches Niveau bei den KfTuM aufweisen (unterste Zeile), sondern dass sie auch bei der Herdengröße, der Zahl der Kälber je Kuh, den Kälberverlusten und der Remontierungsquote strukturelle Differenzen offenbaren. Die Gruppe von Betrieben mit sinkendem Kostenniveau weist die größten Bestände, die höchste Zahl von geborenen Kälbern je Kuh, aber auch die größten Kälberverluste, die geringste Remontierungsquote und die niedrigsten KfTuM auf. Gleichzeitig sind in dieser Betriebsgruppe die höchsten (positiven oder negativen) Korrelationskoeffizienten zwischen den KfTuM und den Kennzahlen (linke Spalte Tabelle 7) festzustellen.

Diese Ergebnisse sprechen für die Gruppierung der Betriebe, denn sowohl das Niveau der Kennzahlen als auch die Korrelationskoeffizienten sind bei diesen drei Klassen sehr unterschiedlich.

Tab. 7 Bestandsdynamik und Tierverluste gruppiert nach unterschiedlicher Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente

Kennzahl	Dimension	KfTuM entwickeln sich		
		steigend	uneinheitlich	fallend
		Durchschnitte in Klammern darunter: Korrelationskoeffizient ¹⁾		
Herdengröße	St.	100 (-0,06)	71 (-0,18)	106 (-0,25)
Kälber/Kuh	St.	1,05 (+0,02)	1,07 (+0,14)	1,10 (+0,29)
Kälberverluste	v. H.	9,4 (-0,14)	9,9 (-0,05)	12,4 (-0,15)
Remonte	v. H.	0,32 (+0,07)	0,30 (+0,03)	0,25 (+0,25)
Altkuh/Kuh	v. H.	0,30 (-0,02)	0,29 (-0,04)	0,34 (-0,06)
KfTuM	DM/Kuh	176	150	141
¹⁾ Korrelation mit den KfTuM				

Nur die Besamungskosten zeigen eine schwach positive Korrelation und Regression zu den Behandlungskosten. Dieser Sachverhalt spricht ebenfalls für komplexe Ursachen- und Wirkungsgefüge, denn hier ist ein Zusammenhang erst bei Berücksichtigung der züchterischen Tätigkeit, also eines weiteren betrieblichen und unternehmerischen Merkmals, plausibel erklärbar.

Die aus produktionstechnischer Sicht erwarteten Beziehungen zwischen den KfTuM und den Kennzahlen der Bestandsführung können nicht abgeleitet und quantifiziert werden, wenn einfache Ansätze, wie grafische Darstellungen, Korrelationen und lineare Regressionen angewandt werden. Es sind methodische Ansätze zur Datenanalyse erforderlich, die komplexere Strukturen erfassen und indirekte Beziehungen aufdecken können.

Wenn die einzelnen Kennzahlen der Bestandsführung keinen direkten Bezug zu den KfTuM aufweisen, dann ist zu klären, ob sie als Bündel (Faktoranalyse) oder als untereinander verknüpfte Strukturen (Regressionsanalyse) eine Bedeutung haben und einen Einfluss ausüben. Diese Arbeitshypothese wird gestützt durch die relativ hohen Korrelationskoeffizienten, die diese Kennzahlen mit einander verbinden (Anhang A).

2.3.2 KfTuM und leistungs- sowie fütterungsbezogene Kennzahlen

Die Rinderhaltung und speziell die Milchproduktion stellen für zwei Drittel der hier untersuchten Betriebe die Haupteinnahmequelle dar, für die Grünlandbetriebe sogar die einzige. Übereinstimmend führen die Untersuchungen der Wissenschaft und Beratung zu dem Ergebnis, dass der wirtschaftliche Erfolg mit der Milchleistung steigt [35]. Abbildung 13 zeigt den statistisch schwer absicherbaren, jedoch tendenziell erkennbaren Anstieg der KfTuM bei höheren Leistungen. Daraus ergibt sich der scheinbare Widerspruch, dass steigende Kosten mit höheren Gewinnen einhergehen.

Tab. 8 Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente, Milchleistung und Kraftfutteraufwand

Variable	KfTuM	KfTuM	verw. Milch ¹⁾	Milch ²⁾ aus Grundfutter	Kraftfutter	Kraftfutter
	DM/Kuh	DM/kg Milch	kg/Kuh	kg/Kuh	dt/Kuh	g/kg Milch
	Korrelationskoeffizienten					
KfTuM (DM/kg Milch)	1					
KfTuM (DM/kg Milch)	+0,12	1				
verw. Milch (kg/Kuh)	+0,43	0,13	1			
Milch aus Grundfutter (kg/Kuh)	+0,04	-0,07	+0,33	1		
Kraftfutter (dt/Kuh)	+0,36	+0,17	+0,64	-0,52	1	
Kraftfutter (g/kg Milch)	+0,16	0,12	0,13	-0,89	0,84	1

¹⁾ verwertete Milch = verkaufte und an Kälber verfütterte Milch, ohne Biestmilch
²⁾ Milch aus Grundfutter = verwertete Milch minus 200*dt Kraftfutter

Dieser Widerspruch wird durch die in Abbildung 14 ausgewiesenen Kosten je kg Milch nahezu aufgelöst, weil die Stückkosten erst im Bereich hoher Leistungen langsam ansteigen. Die Betriebe mit rund 6000 kg Verkaufsleistung erzielen die geringsten Kosten je kg Milch. Die KfTuM tendieren bei geringen Leistungen keineswegs gegen Null. Es scheint eine Grundlast von Behandlungen und damit Kosten zu geben, denn aus den Rechnungen der Tierärzte ergibt sich, dass Krankheiten, Verletzungen und Behandlungen zur Erhaltung der Fruchtbarkeit bei Tieren aller Alters- und Leistungsklassen auftreten.

Kraftfuttermenge und Milchleistung (je Kuh) sind eng positiv (Tabelle 8), Kraftfuttermenge und Milchleistung aus Grundfutter dagegen stark negativ korreliert. Beides ist zu erwarten, denn die Kraftfuttermenge wird nach der Tagesleistung bemessen und die sogenannte Grundfutterleistung an Hand der verfütterten Kraftfuttermenge berechnet (siehe Tabelle 8, Fußnote 2). Der Kraftfutteraufwand je kg Milch ist dagegen mit der Leistung nur schwach positiv, mit

der Milchleistung aus Grundfutter jedoch mit $-0,89$ extrem stark negativ korreliert. Das entspricht den heutigen Bedingungen der Milchproduktion. Die KfTuM je kg Milch weisen weder zur Milchleistung noch zum Kraftfutteraufwand engere Korrelationen auf. Milchleistung, Kraftfutteraufwand und Behandlungskosten, jeweils auf die Kuh bezogen, sind dagegen etwas enger miteinander korreliert. Das zeigt nur, dass höhere Leistungen auch zusätzlichen Aufwand erfordern (größere Abhängigkeiten der auf das Tier bezogenen Kennzahlen untereinander) und dass damit noch keine Aussage über die Entwicklung der Aufwandsdaten je Produkteinheit möglich ist.

Das Niveau der Leistung, der verschiedenen Kostenpositionen und der monetären Erfolgsgrößen sind nicht voneinander zu trennen und entwickeln sich langfristig nicht gegenläufig, wenn größere Betriebsgruppen untersucht werden. Einzelne Betriebe können diesen Trend für eine gewisse Zeit durchbrechen und durch Rationalisierung sowie Verbesserung des Managements steigende Leistungen mit vermindertem Aufwand erzielen.

Hohe Leistungen erfordern einen entsprechend hohen Aufwand. Nur mit einer am Leistungsniveau orientierten Auswahl von Vorleistungen mit angepasstem Qualitätsniveau lassen sich hohe naturale und monetäre Erfolge erzielen. Dieses Beziehungsgefüge führt dann zu den in Tabellen 8 und 9 ausgewiesenen positiven Beziehungen zwischen Aufwand und Leistung, bzw. Kosten und Erfolg.

Tab. 9 Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente und monetären Erfolgskennzahlen

Variable	Dimension	KfTuM je Kuh	KfTuM je kg Milch
		Korrelationskoeffizienten	
Spezialkosten	DM/Kuh	+0,47	0,00
DB I ¹⁾	DM/Kuh	+0,05	+0,14
DB II ²⁾	DM/Kuh	-0,05	+0,15
EKfL ³⁾ Lohnbetriebe	DM/Kuh	+0,08	+0,34
EKfL Familienbetriebe	DM/Kuh	+0,01	+0,20
Hauptfutterfläche	ha/RGV	+0,11	-0,14
Nebenfutterfläche	ha/RGV	+0,05	+0,25
DB I/kg Milch	DM/kg Milch	-0,23	+0,11
EKfL/kg Milch Lohnbetriebe	DM/kg Milch	+0,02	+0,40
EKfL/kg Milch Familienbetriebe	DM/kg Milch	-0,04	+0,37
Arbeitszeit/Kuh	Akh/Kuh	+0,07	+0,49

¹⁾ DB I = Deckungsbeitrag I
²⁾ DB II = Deckungsbeitrag II (Deckungsbeitrag I minus Nutzungskosten Fläche)
³⁾ EKfL = Einzelkostenfreie Leistung

2.3.2.1 Milchleistung

Die Leistungen der Milchviehhaltung bestehen aus dem Erlös für Milch (über 80 %), dem Wert der geborenen Kälber und dem Verkauf der Altkuh (jeweils knapp 10 %). Der Wert von Gülle oder Mist bleibt hier unberücksichtigt, um die Erfolgsrechnung nicht zusätzlich durch die erforderliche Bewertung des wirtschaftseigenen Düngers aufzublähen. In Kapitel 2.3.1. werden die schwachen Beziehungen der KfTuM zu der Zahl der geborenen Kälber, den Verlusten bei der Aufzucht sowie der Remontierungsquote, der Zahl der Abgänge und dem Alter der Kühe diskutiert. Dagegen weist die Milchleistung eine geringfügig engere Beziehung zu den Behandlungskosten auf (Tabelle 8 und Abbildungen 13 und 14).

Tab. 10 Gruppierung der Betriebe nach Entwicklung der Milchleistung
(Beobachtungszeitraum von 1989/90 bis 1996/97, identische Betriebe)

Kennzahlen	Dimension	Entwicklung der Milchleistung ¹⁾		
		rückläufig	leicht steigend	stark steigend
Milchleistung	kg/Kuh	6510	6690	7050
~ , Veränderung	v. H. je Jahr	-0,5	+0,4	+1,1
Milch aus Grundfutter	kg/Kuh	2470	2500	3070
~ , Veränderung	v. H. je Jahr	-1,2	-0,1	+0,1
Kraftfutteraufwand	dt/Kuh	21,3	21,0	19,9
~ , je Produkt	g/kg Milch	0,33	0,32	0,28
Vit. und Min. ²⁾	kg/Kuh	28,2	26,3	26,5
Betriebsgröße	ha LF	135	156	107
Grünlandanteil	v. H.	34	34	43
Kühe je ha LF	St	0,50	0,49	0,71
RGV je ha LF	St	0,67	0,69	0,91
Herdengröße	St	68	77	73
Kosten für Besamung	DM/Kuh	67	90	115
DB I	DM/Kuh	2470	2640	2750
DB I je kg Milch	DM/100 kg	38	39	39
KfTuM	DM/Kuh	152	138	177
KfTuM je kg Milch	DM/100 kg	2,33	2,06	2,51

¹⁾ die 66 identischen Betriebe teilen sich gleichmäßig auf drei Gruppen á 22 auf
²⁾ Vit. und Min. = Vitamin- und Mineralstoffmischung

Die hier untersuchten Betriebe konnten die durchschnittliche Milchleistung kontinuierlich steigern. In einzelnen Jahren und Betrieben verlief der Anstieg unterschiedlich. Einige Betriebe weisen sogar rückläufige Leistungen auf. In Tabelle 10 werden die Betriebe entsprechend ihrer Leistungsentwicklung gruppiert. Es werden nur die 66 Betriebe in diese Auswertung einbezogen, die im Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97 durchgängig an der Erfassung und Auswertung beteiligt waren, deren Daten vollständig und lückenlos vorliegen. Die Klassifizierung erfolgt an Hand der durchschnittlichen Herdenleistung der drei Jahre 1989/90, 1990/91 und 1991/92 im Vergleich zum Mittel der Jahre 1994/95, 1995/96 und 1996/97. Diese Mittelwertbildung ist erforderlich, um den jährlichen Schwankungen der einzelbetrieblich erreichten Milchleistung gerecht zu werden.

Betriebe mit rückläufiger Milchleistung

Im Zeitraum 1989/90 bis 1996/97 ist in einem Drittel der 66 Betriebe die Leistung leicht gesunken, bzw. sie blieb auf gleichem Niveau. Die durchschnittliche Milchleistung aus Grundfutter verringerte sich um gut 1 % je Jahr. Der Verbrauch an Kraftfutter, Vitamin- und Mineralstoffmischung fiel ungünstiger als in den anderen beiden Gruppen aus. Diese Betriebe haben vergleichsweise wenig in den Zuchtfortschritt investiert, denn die Kosten für Besamung sind am niedrigsten. Die KfTuM liegen mit 152 DM/Kuh im mittleren Bereich. Die Milchleistung und der Deckungsbeitrag je Kuh sowie je kg Milch ist in dieser Gruppe am geringsten.

Betriebe mit leicht steigender Milchleistung

Die Betriebsgruppe mit leicht steigender Milchleistung verfügt hinsichtlich Fläche, Stallplätze und Lieferrechte über die größte Faktorausstattung. Im Vergleich zu der Gruppe mit der rückläufigen Milchleistung gelang eine Leistungssteigerung, ohne dass der Kraftfutteraufwand je Kuh und je kg Milch höher ausfiel. Das vergleichsweise hohe Niveau der Kosten für die Besamung weist auf die Zielvorstellung hin, durch Einsatz leistungsstarker Vererber das genetische Potential der Herde nachhaltig zu verbessern. Der Deckungsbeitrag ist auf Grund dieser günstigen Ertrags- und Aufwandsrelationen nahe dem der Spitzengruppe. Die KfTuM sind im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen sowohl je Kuh als auch je kg Milch am niedrigsten. Diese Betriebe mit umfangreichem Ackerbau und intensiver Milchviehhaltung betreiben eine Leistungsoptimierung bei sparsamstem Einsatz von Vorleistungen, wie Kraftfutter und Aufwand für Tierarzt und Medikamente.

Betriebe mit stark steigender Milchleistung

Die Betriebsgruppe mit der „stark steigenden“ Milchleistung weist auch die höchste Leistung auf. Sie erzielt die höchste Effizienz beim (Grund-) Futtereinsatz und erreicht trotz des hohen Niveaus noch positive Zuwächse bei den in Tabelle 10 ausgewiesenen Kennzahlen. Diese Betriebe weisen die geringste Flächenausstattung, den größten Grünlandanteil sowie den höchsten Viehbesatz auf. Sie betreiben eine konsequente innere Aufstockung, denn sie forcieren den Leistungsanstieg u. a. durch Einsatz der besten und gleichzeitig teuersten Vererber. Die dadurch erzielte überdurchschnittliche Milchleistung bringt hohe Einnahmen aus dem Milchverkauf, so dass auch die Deckungsbeiträge und die Einkommen in dieser Gruppe am höchsten ausfallen. Die KfTuM sind mit 177 DM je Kuh und 2,51 DM je 100 kg Milch um rund 25 % höher als in der mittleren Gruppe. Sie liegen aber nur um 5 – 15 % über dem Kostenniveau der Gruppe mit der stagnierenden Milchleistung.

2.3.2.2 Kraftfutter

Trockenstehende Kühe erhalten nur Grundfutter, zusätzlich wird eine Vitamin- und Mineralstoffgabe verabreicht. Sinken die Leistungen im letzten Drittel der Laktation unter 6 bis 12 kg Milch je Kuh und Tag wird ausschließlich Grundfutter vorgelegt. Anfang der 80er Jahre lag dieser Schwellenwert für die Kraftfuttergabe betriebsspezifisch bei 2 – 6 – 9 kg Milch je Kuh und Tag, gegen Ende des Beobachtungszeitraumes hatte er sich auf 9 – 12 – 15 kg erhöht, dabei sind die Unterschiede zwischen den Betrieben kaum geringer geworden. Nahezu alle Betriebe mit Ackerbau geben 1 – 2 kg wirtschaftseigenes Getreide oder Nebenprodukte der Mühlenindustrie an die Milchkühe, deren Leistung um 3 bis 5 Liter über dem allein aus Grundfutter abdeckbaren Nährstoffbedarf liegt. Mischfutter wird nur an Kühe mit noch höheren Tagesleistungen verfüttert, wobei etwa 400 bis 500 Gramm Kraftfutter je kg Milch die Rationen ergänzen. Diese energie- und eiweißreichen (Zukaufs-) Futtermittel ergänzen die (Grundfutter) Rationen. Mit diesen Kraft- und Grundfuttermitteln können die notwendigen Nährstoffkonzentrationen und -mengen erreicht werden, um auch die Tiere der oberen Leistungsklassen bestmöglich versorgen zu können.

Hohe Leistungen erfordern hohe Vorleistungen, also auch hohe Kraftfuttermengen und in gewissen Grenzen auch höhere KfTuM. Die positive Korrelation zwischen diesen beiden Aufwandspositionen ist durch das Produktionsverfahren zu erklären. Sie stellt kein striktes Ursachen- und Wirkungsgefüge dar. Aus den Abbildungen 13 bis 22 wird deutlich, dass trotz der verfahrensbedingten Zusammenhänge eine große Streuung vorliegt, dass also erhebliche Unterschiede bei den einzelbetrieblichen Ertrags- und Aufwandsverhältnissen anzutreffen sind. Um deren Ausmaß zu veranschaulichen, werden die Betriebe nach Milchleistung und Kraftfuttermenge geschichtet und die wichtigsten Kennzahlen zum Vergleich ausgewiesen. Tabelle 11 zeigt, dass der Deckungsbeitrag mit der Leistung steigt, auch wenn die Vorleistungen ebenfalls mitwachsen. Diese Aussage gilt jedoch nicht generell, wie ein Vergleich der drei Betriebsgruppen mit geringem, mittlerem und hohem Kraftfutareinsatz und der höchsten Milchleistung zeigt (Tabelle 11, unteres Drittel). Werden die Aufwendungen überproportional gesteigert, um Höchstleistungen zu erzielen, dann fällt der Deckungsbeitrag ab. Die Betriebsgruppe mit der geringsten Herdengröße (43 Kühe) entwickelt, gemessen an der Gruppe mit 59 Kühen, ein überhöhtes Aufwandsniveau, denn

- für die 130 kg höhere Milchleistung werden 6.5 dt. Kraftfutter zusätzlich benötigt,
- die Milchleistung aus Grundfutter ist nur halb so hoch wie im Mittel der übrigen Gruppen,
- die KfTuM betragen 268 DM/Kuh und liegen um 70 DM höher,
- der Deckungsbeitrag liegt mit nur 2490 DM/Kuh weit unter dem Mittel der beiden anderen Betriebsgruppen.

Die drei Betriebsgruppen mit der geringsten Milchleistung erreichen mit plus 1,1 dt (0,5 dt) Kraftfutter 215 kg (145 kg) Milch zusätzlich (Tabelle 11, oberes Drittel), also 2 bis 3 kg Mehrleistung je kg Kraftfutter. Die drei Gruppen mit der Höchstleistung unterscheiden sich durch um 1,6 dt und 5,4 dt größere Kraftfuttergaben und erzielen damit eine um 30 bzw. 130 kg höhere Leistung. Die Effizienz des zusätzlichen Kraftfutteraufwandes ist mit 0,19 bzw. 0,24 kg Mehrleistung sehr gering und beträgt nur etwa 10 % im Vergleich zu den drei Betriebsgruppen mit geringer Leistung. Wenn Kraftfutter 30 DM je 100 kg kostet und der Milchpreis bei 60 DM je 100 kg liegt, dann führen 100 kg Mehrleistung zu Einbussen beim Deckungsbeitrag von 90 DM (100 kg Milch ~ 60 DM minus ca. 5 dt Kraftfutter ~ 150 DM).

Tab. 11 Kennzahlen der Betriebsgruppen, wenn nach Milchleistung und Kraffuttergabe klassifiziert wird ¹⁾

Milchleistung	Kennzahl	Dimension	Kraffutter (dt/Kuh)		
			gering	mittel	hoch
gering	Kühe	St.	74	75	73
	Milchleistung	kg	6430	6645	6790
	~ aus Grundfutter	kg	2730	2625	2800
	Kraffutter	dt/Kuh	18,5	19,6	20,1
	KfTuM	DM/Kuh	141	161	120
	KfTuM	DM/100 kg Milch	2,22	2,42	1,74
	Deckungsbeitrag I	DM/Kuh	2420	2570	2760
mittel	Kühe	St.	56	75	70
	Milchleistung	kg	7000	7015	7280
	~ aus Grundfutter	kg	2790	2700	2660
	Kraffutter	dt/Kuh	21,0	21,6	23,1
	KfTuM	DM/Kuh	221	137	135
	KfTuM	DM/100 kg Milch	3,15	1,94	1,85
	Deckungsbeitrag I	DM/Kuh	2640	2700	2935
hoch	Kühe	St.	109	59	43
	Milchleistung	kg	7643	7670	7800
	~ aus Grundfutter	kg	2870	2600	1451
	Kraffutter	dt/Kuh	23,8	25,4	31,8
	KfTuM	DM/Kuh	201	197	268
	KfTuM	DM/100 kg Milch	2,58	2,60	3,35
	Deckungsbeitrag I	DM/Kuh	3010	3020	2490
¹⁾ Durchschnitt der acht Wirtschaftsjahre 1989/90 bis 1996/97					

Die sich hier abzeichnenden Fehler bei der Nährstoffversorgung der Kühe bieten eine erste Erklärung für die um 30 bis 140 DM höheren KfTuM je Kuh.

Die Mittelwerte der KfTuM dieser Betriebsgruppen weisen eine Spanne von 120 bis 268 DM/Kuh, bzw. 1,74 bis 3,35 DM/100 kg Milch auf. Diese Unterschiede offenbaren erhebliche Differenzen des Managementkonzeptes und damit große Potentiale zur Reduzierung dieser Kostenkomponente. Im Hinblick auf die Minderung des Medikamenteneinsatzes müssten die betrieblichen und technischen Voraussetzungen sowie die Gemeinsamkeiten dieser oder ähnlicher Gruppierungen mittels zusätzlicher Erhebungen genauer untersucht werden, um die Ansatzpunkte zur Verbesserung der Effizienz detailliert ableiten zu können.

2.3.2.3 Grundfutter

Der Fütterung und speziell dem Grundfutter wird für die Gesunderhaltung der Rinder eine wesentliche Bedeutung, sogar eine tragende Rolle beigemessen. Dementsprechend sollen das Fütterungsregime und die Grundfutterbasis der Betriebe differenziert untersucht und den KfTuM gegenüber gestellt werden. Eine detaillierte Analyse der Futterbasis dieser Betriebe liegt vor [43]. Die wichtigsten Sachverhalte sollen im nächsten Kapitel kurz zusammengefasst dargestellt werden.

2.3.2.3.1 Allgemeine Entwicklung bei der Versorgung mit Grundfutter

In den hier untersuchten norddeutschen Betrieben lassen sich seit Ende der 70er Jahre folgende Veränderungen nachweisen:

- Der Einsatz von Nebenprodukten der industriellen Nahrungsmittelproduktion (Treber, Trester, Pressschnitzel,...) erhöhte sich von 1 - 2 % auf 5 - 6 %.
- Das Futteraufkommen aus Zwischenfruchtanbau reduzierte sich von 4 % auf 0,5 %.
- Der Anteil an Zuckerrübenblattsilage sank von 8 % auf nahezu Null.
- Die Futterrübenanteile fielen von 3 % in den 80er Jahren auf unter 0,5 %.

Die Reduzierung wird durch die hohe (innerbetriebliche) Konkurrenzkraft des Silomaisanbaus verursacht, der Ende der 70er Jahre 6 - 8 % des Futteraufkommens ausmachte und inzwischen die 25 % - Marke erreicht und überschritten hat. Diese Zunahme erfolgte relativ gleichmäßig, doch seit Gewährung der Flächenprämien hat der Maisanbau zusätzliche Impulse erfahren [43].

Die Veränderung der eingesetzten Grundfuttermengen erklärt sich u. a. mit einer deutlichen Verbesserung der Qualität. Abbildung 23 zeigt den Anstieg der mittleren NEL - Konzentration aller konservierten Grundfutter. Seit 1980/81 konnten die Betriebe die mittlere Energiekonzentration des konservierten Grundfutters von rund 5.5 MJ NEL je kg TS auf ca. 6.3 NEL steigern.

Dieser Anstieg ergibt sich aus einem Struktureffekt und aus technischen Fortschritten bei Erzeugung, Gewinnung und Konservierung von Grundfutter:

- Der Struktureffekt besteht im wesentlichen aus der Verdrängung der Zwischenfrüchte sowie der Zuckerrübenblattsilage mit geringeren Energiekonzentrationen (4.5 - 5.5 MJ NEL) durch Maissilage mit deutlich mehr als 6 MJ NEL je kg TS.
- Die technischen Fortschritte bei Erzeugung, Gewinnung und Konservierung von Grundfutter ergeben sich aus besseren Sorten bei Mais und Gras, durch gezieltere Düngung, Vorverlegung des Schnitzeitpunktes bei Grassilage und besseren Ernte- und Silierverfahren sowie schonenderen Entnahme- und Vorlagetechniken.

Nahezu alle Betriebe haben durch die Weiterentwicklung ihres Silierverfahrens und durch eine weitere Annäherung an den optimalen Schnitzeitpunkt die NEL - Konzentration ihrer Grassilagen von 5 bis 5.5 auf rund 6 MJ je kg TS steigern können.

Die reinen Grünlandbetriebe konnten an dieser Entwicklung nur begrenzt teilhaben. Denn nur Betriebe mit Ackerflächen bauen Mais an, der das energiereichste selbsterzeugte konservierte Grundfutter darstellt.

2.3.2.3.2 Wiederkäuergerechte Fütterung

Die wiederkäuergerechte Fütterung wird als elementare Voraussetzung für die Gesunderhaltung der Kühe angesehen (DLG-Futterwerttabellen [2], Lehrbücher der Tierernährung). Die Grundfuttermittel sollen schmackhaft, unverdorben, frisch und ausreichend verfügbar sein, genügend verdauliche Rohfaser und Nährstoffe enthalten und durch gute Kraftfutterqualitäten leistungsgerecht ergänzt werden, um die Kühe mit den für die individuelle Leistung erforderlichen Nährstoffmengen und -qualitäten versorgen zu können. Zusätzlich wird eine auf die Ration abgestimmte Ergänzung mit Vitaminen und Mineralstoffen empfohlen.

In den Betrieben liegen Qualitäts- und Nährstoffuntersuchungen von nahezu allen Gras- und Maissilagen vor. Vereinzelt wurden auch konservierte Zwischenfrüchte, gekaufte Nebenprodukte der Nahrungsmittelindustrie und Kraftfutter analysiert. Die erzeugten und in der Milchviehfütterung eingesetzten Grundfutter wiesen in allen Fällen eine gute bis sehr gute Qualität auf. Die vereinzelt auftretenden Engpässe in der Grundfuttermittellieferung wurden weitgehend durch Zukauf von Mais- und Grassilage oder aber durch Bestandsabbau ausgeglichen. Die Milchkühe blieben von Engpässen völlig verschont und erhielten stets die besten Futterqualitäten. Die Rationsberechnungen und Probewägungen auf dem Futtertisch bzw. am Kraftfutterautomaten bestätigten diese von den Betriebsleitern genannte Vorgehensweise.

Da alle Betriebe der Milchleistungskontrolle angeschlossen sind und sowohl in Anbinde- als auch Laufställen (Abrufautomaten) eine tierindividuelle Kraftfuttermittellieferung praktizieren, kann von einer leistungsgerechten Fütterung ausgegangen werden. Die zu analysierenden KfTuM sind also nicht auf grobe Fehler bei der Fütterung zurückzuführen. Diese Annahme wird u. a. durch das hohe Leistungsniveau der Herden bestätigt.

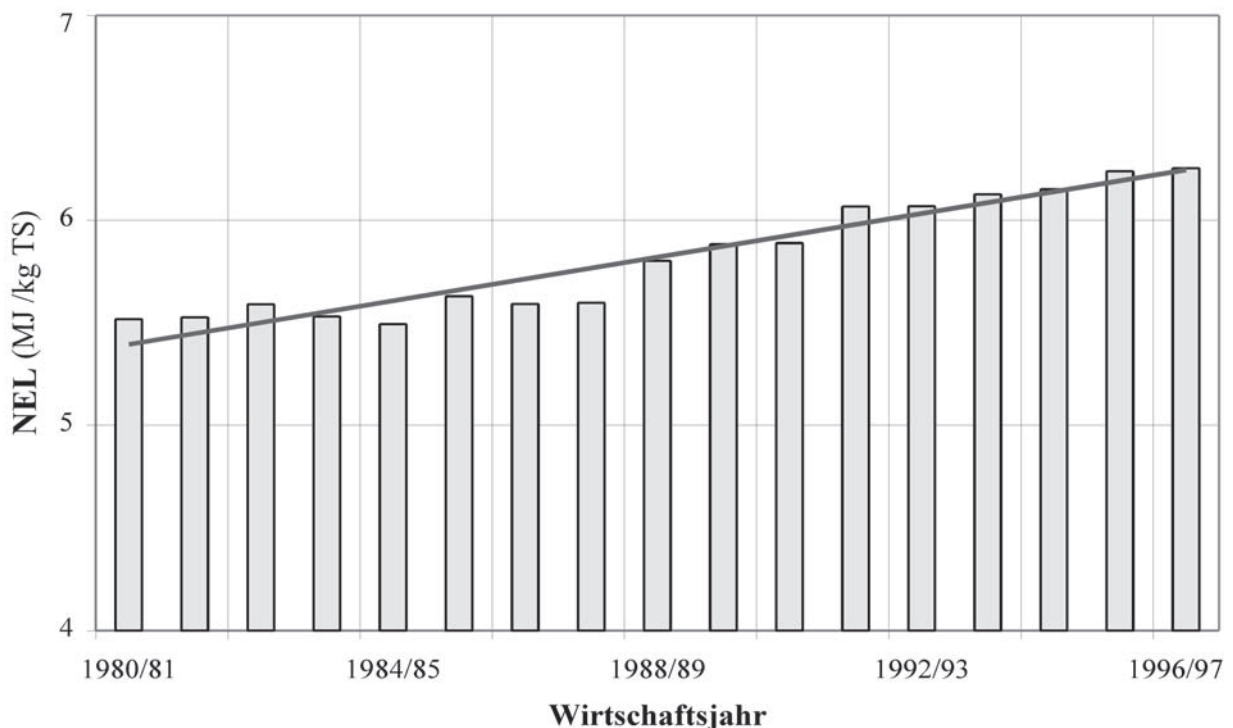


Abb. 23 Mittlerer Energiegehalt der konservierten Grundfutter (gewogenes Mittel aller im Betrieb konservierten Grundfutter, Basis TS) (lineares Mittel aller Betrieben der ABL)

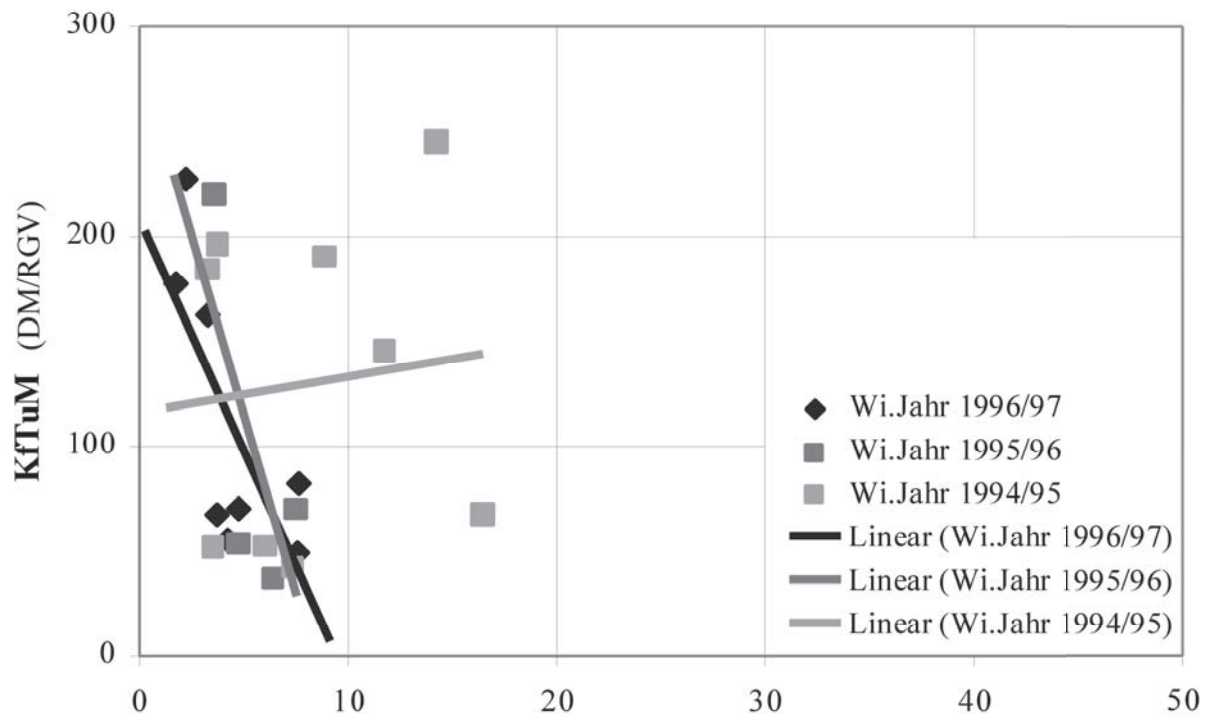
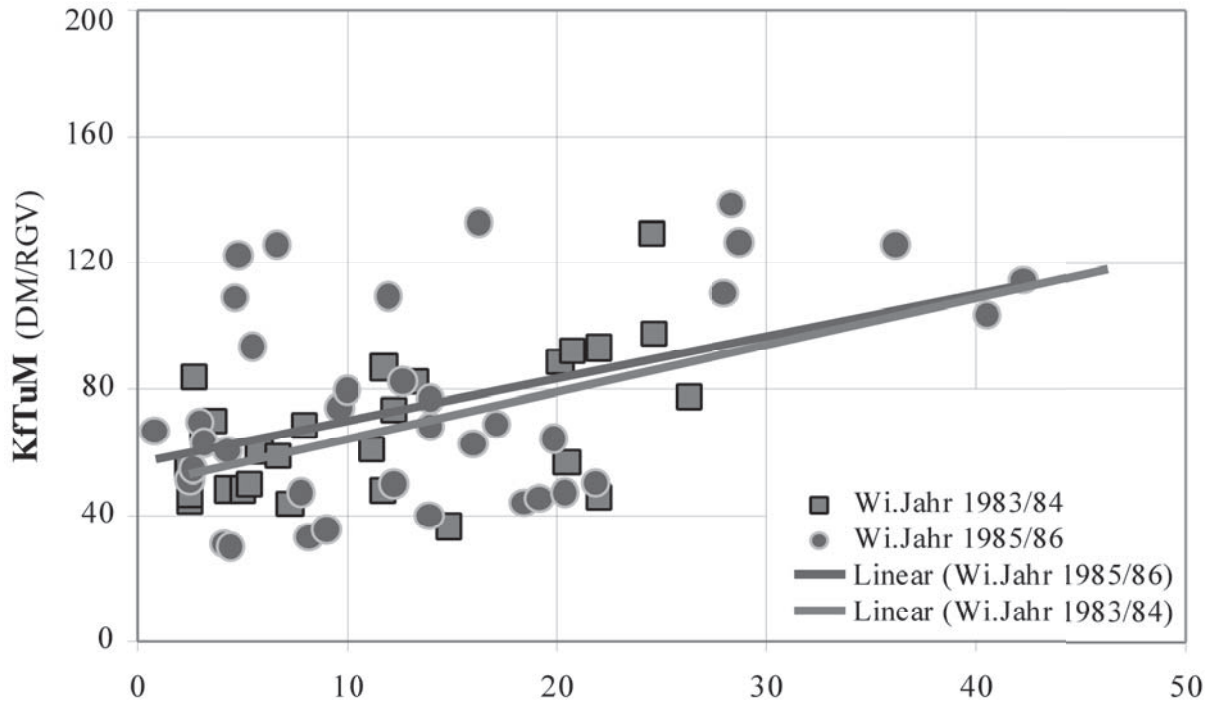
2.3.2.4 Einzelne Grundfutter

Eine Reihe von Grundfuttermitteln, die in den Betrieben erzeugt bzw. verwertet worden sind, weisen gewisse Defizite bei den Rohfasergehalten auf. Das sind im Einzelnen die Zuckerrübenblattsilage, die Pülpe (die von den Stärkefabriken zurückzunehmen war) und die Schlempe, die aus den Brennereien einiger Betriebe mit Brennrechten stammte. Ein Teil der konservierten Zwischenfrüchte wurde untersucht. Viele der Analysen wiesen relativ geringe Rohfaserwerte auf, so bei Stoppelrüben und einjährigem Weidelgras sowie Futterraps. Einige Zwischenfruchtsilagen enthielten (zu) hohe Eiweißgehalte, die auf beträchtliche Nitratgehalte hinwiesen. Konservierte Zwischenfrüchte wurden nur in geringen Mengen geworben und kamen nur zeitlich begrenzt zum Einsatz. Da sie vorwiegend dem Jungvieh vorgelegt wurden, müsste ein zeitlich verzögerter negativer Einfluss auf die Gesundheit und damit auch auf die KfTuM bei diesen Tieren nachweisbar sein, wenn diese Tiere später als Erwachsene in die Milchviehherde übernommen worden sind. Diese These wurde getestet, aber sämtliche Indikatoren und statistischen Prüfmaße lassen keinen zeitlich verzögerten Einfluss dieser Futtermittel auf die KfTuM erkennen.

Eine quantitativ nachweisbare Beziehung zwischen KfTuM und dem Anteil der Zuckerrübenblattsilage am Futteraufkommen insgesamt wird für wenige Jahre sichtbar, Abbildung 24, obere Hälfte. Seit Anfang der 90er Jahre wurde das einreihige Rodeverfahren mit Ablage des Blattes im Querschwad auf dem Feld durch mehrreihiges Roden mit Häckseln des Kopfes und Blattes mit sofortiger Silierung ohne Bodenberührung abgelöst. Die Futtermitteluntersuchungen ergeben einen geringeren Schmutzanteil im Futter und eine Zunahme der Nährstoffkonzentration der Zuckerrübenblattsilage. Trotz dieser Qualitätsverbesserung nahm die Zahl der Betriebe ab, die dieses Grundfutter einsetzen, Abbildung 24 obere im Vergleich zur unteren Hälfte. Seit Anfang der 90er Jahre sanken die Blatterträge und die Auflagen zur umweltgerechten Lagerung der Silagen wurden verschärft, so dass Zuckerrübenblatt seine Bedeutung als Futtermittel verlor. Seither kann für dies relativ preiswerte Futtermittel keine klare Beziehung zu den KfTuM mehr nachgewiesen werden.

Abbildung 24 zeigt für die drei Wirtschaftsjahre 1983/84 bis 1986/87 die in den Betrieben erfassten KfTuM und die jeweiligen Anteile der Zuckerrübenblattsilage am Grundfutteraufkommen. Für diese drei Jahre kann die Beziehung statistisch abgesichert werden, in den übrigen Jahren ist der Zusammenhang weniger eindeutig oder nicht nachweisbar. In Verbindung mit den Ergebnissen aus Abbildung 23 ergibt sich die folgende Interpretationsmöglichkeit: In den Jahren 1984/85 bis 1987/88 liegen die Qualitäten des Grundfutters unter dem langfristigen Trend. Die mengenmäßige Versorgung ist zusätzlich unterdurchschnittlich, weil die Grünland- oder Maiserträge schwach ausfielen. Damit erhalten Zwischenfrüchte, Nebenprodukte der Nahrungsmittelindustrie (Treber, Schlempe, Pülpe) und Zuckerrübenblatt eine größere Bedeutung und ihre Defizite bei der Versorgung der Wiederkäuer mit Rohfaser werden gravierender. Diese Interpretation erfährt durch die in Tabelle 12 ausgewiesenen Korrelationen eine zusätzliche Bestätigung, denn nur in den Jahren mit ausgeprägt schwachen Grundfutterqualitäten und nur für Zuckerrübenblattsilage aus dem Querschwad, also mit Zwischenlagerung auf dem Boden, kann eine klare positive Korrelation ermittelt werden. Je höher der Anteil dieser für Wiederkäuer ungeeigneten Grundfuttermittel ausfällt, um so höher sind auch die KfTuM.

Wenn die Zuckerrübenblattsilage einen höheren (geringeren) Anteil am Grundfutteraufkommen insgesamt erreicht, dann weisen auch die KfTuM eine deutliche höhere (geringere) Streuung auf (Abbildungen 24 und 25, jeweils oberes und unteres Bild im Vergleich).



Anteil Zuckerrübenblatt (vH des konservierten Grundfutters)

Abb.24 Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV und Anteil der Zuckerrübenblattsilage am Futtermittelaufkommen

Tab. 12 Anteil Zuckerrübenblatt und Kosten für Tierarzt und Medikamente

Wirtschaftsjahr	nur Betriebe mit Zuckerrübenblattsilage					
	allgemeine Grundfutterqualität ¹⁾	Korrelationskoeffizient ²⁾	ZrBSil ⁴⁾ in v. H. GFA ³⁾		KfTuM	
			Mittel	Std. Abw.	Mittel	Std. Abw.
1980/81	+	-0,16	14	9	68	25
1981/82	+	-0,15	15	9	62	25
1982/83	+	-0,00	12	8	69	30
1983/84	--	0,55	15	8	67	21
1984/85	-	0,27	12	8	71	33
1985/86	--	0,34	14	11	76	32
1986/87	-	0,32	13	11	74	34
1987/88	+	0,12	15	12	71	33
1988/89	+	0,22	13	10	81	38
1989/90	+	-0,02	13	10	84	40
1990/91	+	0,10	13	9	97	43
1991/92	+	-0,10	10	9	109	50
1992/93	-	-0,09	12	7	103	47
1993/94	+	0,01	12	8	121	31
1994/95	+	0,12	8	5	130	73
1995/96	+	-0,14	6	1	95	73
1996/97	+	0,12	4	2	111	63
¹⁾ siehe dazu Abweichung von der Trendlinie in Abbildung 5.1 ²⁾ Korrelation zwischen Anteil der Zuckerrübenblattsilage am GFA und den KfTuM je RGV ³⁾ ZrBSil. = Zuckerrübenblattsilage ⁴⁾ Anteil der Zuckerrübenblattsilage am GFA						

In zwei Betrieben wird diese wenig wiederkäuergerechte Fütterung durch die Verfütterung von Schlempe mit dem Effekt zusätzlich belastet, so dass die KfTuM höher ausfallen. Diese Betriebe weisen in Abbildungen 24 und 25 (jeweils obere Bildhälfte) für beide Parameter hohe Werte auf. Wird die rohfaserarme, aber eiweißreiche Schlempe dagegen in Rationen mit hohen Maissilageanteilen eingesetzt, ist kein ungünstiger Effekt festzustellen. Dieser scheinbare Gegensatz führt zu einem weiteren Problem bei der Analyse der KfTuM. Die Schlempe kann in rohfaserarmen Rationen eine Gefährdung der Gesundheit darstellen, dient aber in energiereichen Rationen mit ausreichend Rohfaser als willkommener Eiweißlieferant. Wenn der Einsatz des gleichen Futtermittels in einem Fall einen negativen und in der anderen Konstellation

dagegen einen positiven Einfluss auf die Zielgröße aufweist, dann versagen einfache Berechnungs- und Bewertungsansätze. Ein Ausweg ist die Gruppierung der Daten, mit dem Nachteil eines kleineren Stichprobenumfanges. Die Analyse dieser entsprechend formierten Daten bringt keine tragfähigen zusätzlichen Informationen. Diese erste Näherung stützt den Verdacht, dass eine allgemein gültige Aussage schwer gelingt, die entweder einen positiven oder auch negativen Einfluss eines einzelnen Futtermittels auf das Gesundheitsgeschehen nachzuweisen vermag.

Da die Milchleistungen in den Grünland-, Zuckerrüben- und Gemischtbetrieben seit 1980 stets unterschiedlich ausfielen, ist zu klären, ob der Anstieg in Abbildung 24 durch diese vom Betriebstyp bedingten Unterschiede in der Milchleistung verursacht werden. In Abbildung 24 wird die Beziehung zwischen dem Anteil der Zuckerrübenblattsilage und den KfTuM je kg Milch dargestellt. Wie in Abbildung 24 steigen in den Jahren 1983 und 1985 der Anteil der Blattsilage und die KfTuM je kg Milch gemeinsam an. Dieser Effekt ist also unabhängig vom Niveau der Leistung und kann für diese Jahre als gesichert angesehen werden.

Im Mittel aller Jahre und aller Betriebe wurden neben Frischgras, Grassilage und Heu weitere zwei bis fünf (Grund-)Futtermittel mit geringerem Trockensubstanzgehalt eingesetzt, und zwar vorrangig Maissilage, Zuckerrübenblattsilage, Pressschnitzel, Zwischenfrüchte, Treber, Pülpe, div. Tresterarten und Schlempe. Je vielseitiger die (Grund-)Futtermitteln gestaltet werden (konnten), um so geringer ist der Einfluss einzelner Futtermittel. Nur bei einseitiger Fütterung oder bei wenig wiederkäuergerechten Futtermitteln, wie im Fall der Zuckerrübenblattsilage alten Typs, kann sich ein Einfluss manifestieren.

Die in der Querschnittsanalyse erkennbaren Einflüsse sollten bei einer Zeitreihenbetrachtung ebenfalls deutlich werden. Es gilt zu untersuchen, ob in den Betrieben mit abnehmendem Anteil der Zuckerrübenblattsilage auch eine abnehmende Tendenz bei den KfTuM festzustellen ist. Da letztere jedoch mit der Zeit eng und positiv korreliert sind, müssen die Kosten um die „Inflation bereinigt“ werden. Das erfolgt durch einen Korrekturfaktor, der an Hand der Relation der Mittelwerte der einzelnen Jahre berechnet wird.

Abbildung 26 zeigt für Betriebe mit Zuckerrübenblatt in der Milchviehfütterung die KfTuM in Abhängigkeit vom Anteil des Blattes an der Grundfütterung. In der oberen Hälfte der Abbildung 26 sind sechs Betriebe mit positiver Korrelation zwischen den beiden Kennzahlen dargestellt, d.h. je höher der Zuckerrübenblattanteil, um so höher fallen die KfTuM aus. In der unteren Bildhälfte sind die wenigen Betriebe mit einer gegenläufigen Tendenz abgebildet. Neben diesen neun Betrieben gibt es weitere sechs Betriebe mit langfristig nennenswertem Einsatz von Zuckerrübenblatt. Deren Zeitreihen weisen keine oder nur eine schwach positive Korrelation zwischen beiden Kennzahlen auf.

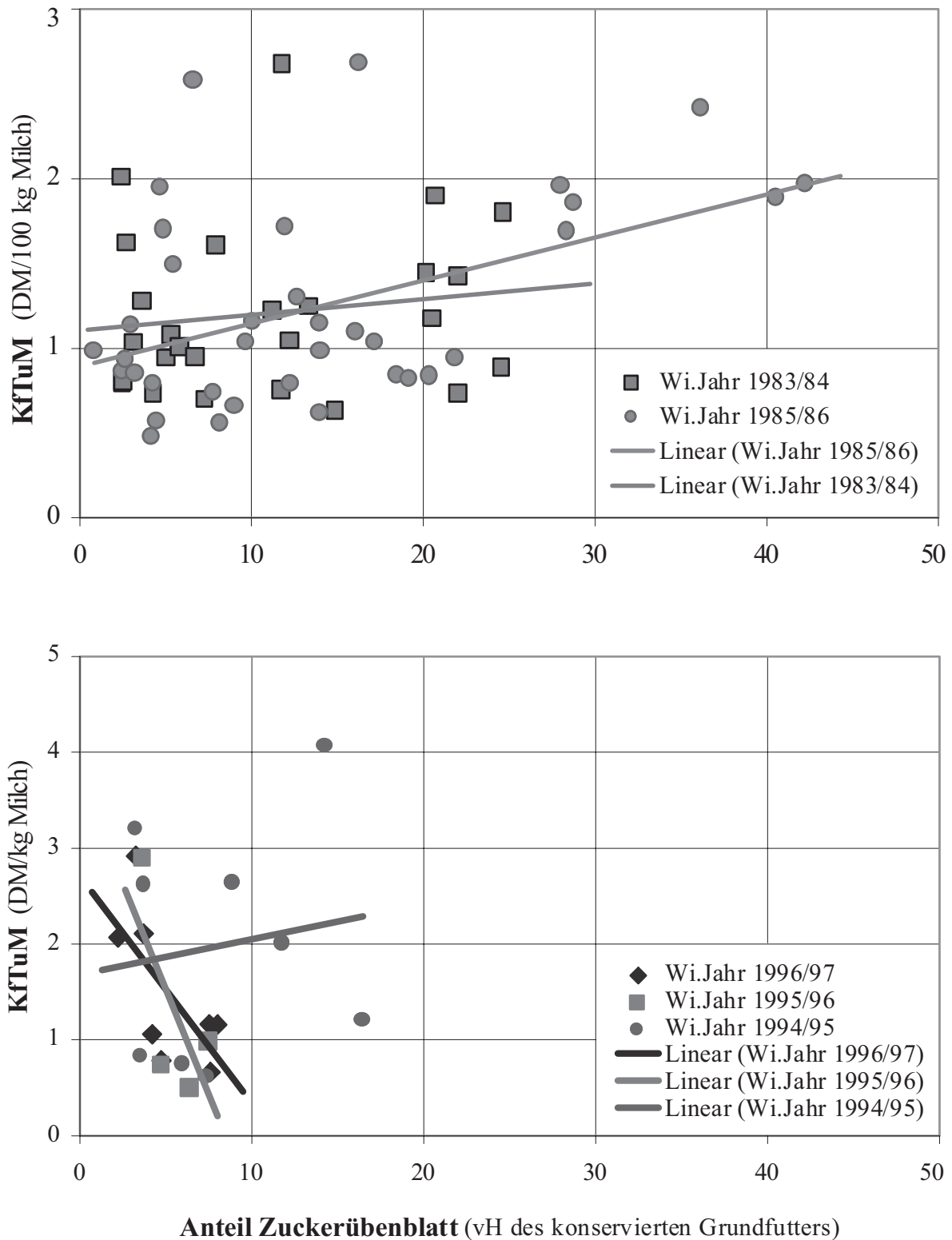
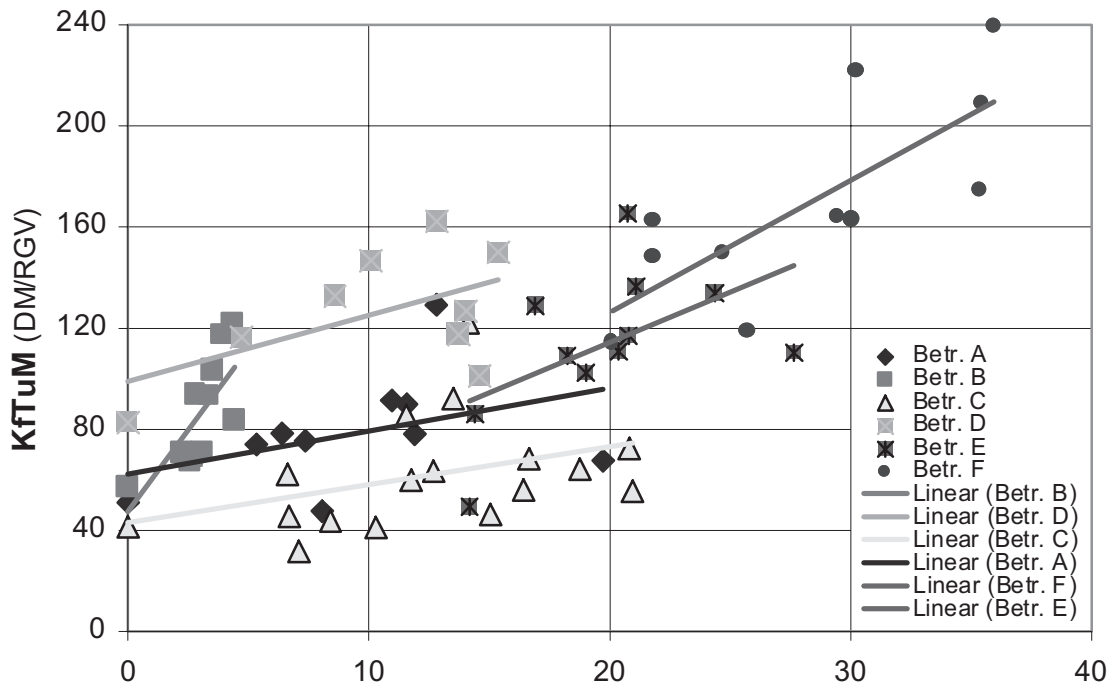
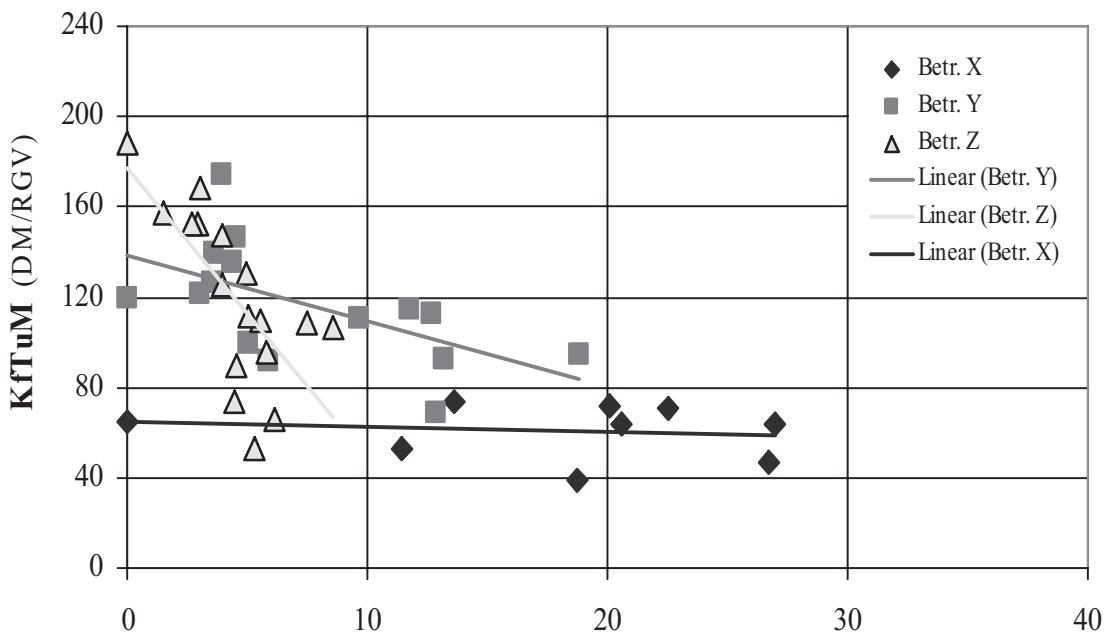


Abb. 25 Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV und kg Milch und Anteil der Zuckerrübenblattsilage am Futtermittelaufkommen (bereinigt um den Jahreseinfluss)

Steigende Anteile von Zuckerrübenblatt



Fallende Anteile von Zuckerrübenblatt



Anteil Zuckerrübenblatt (vH des konservierten Grundfutters)

Abb. 26 Einzelbetriebliche Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV sowie Anteil der Zuckerrübenblattsilage am Futteraufkommen (bereinigt um den Jahreseinfluss)

2.3.2.5 Gras und Grassilage

Beim Jungvieh steigen die KfTuM mit dem Grünlandanteil. Dies wird für das Milchvieh im Kapitel 2.4.2 mittels multivariater Ansätze differenziert geprüft. In diesem Kapitel soll die bivariate Beziehung zwischen den KfTuM und dem Anteil der Grassilage und des Frischgrases plus Grassilage untersucht werden. Dabei wird nicht unterschieden, ob diese vom Grünland, aus dem Zwischenfrucht- oder aus dem Ackergrasanbau stammen. Zwischen dem Anteil der Grassilage und den KfTuM kann weder eine positive noch eine negative Beziehung ermittelt werden, das zeigen die einzelbetrieblich gewonnenen Daten (Abbildung 27).

Die extrem hohen Grasanteile sind auf wenige Betriebe zurück zu führen (Abbildung 27), sie verfüttern Gras, zusätzlich Weidelgras im Zwischenfruchtanbau bis in den späten Herbst und darüber hinaus Grünroggen im zeitigen Frühjahr. Der Arbeitsaufwand für die Grünroggenverfütterung im zeitigen Frühjahr erwies sich jedoch als zu hoch, so dass diese Variante der Versorgung mit Frischfutter nach einigen Jahren aufgegeben wurde.

Abbildung 28 zeigt, dass von den Anteilen an Frischgras plus Grassilage ebenfalls keine Einflüsse auf die KfTuM ausgehen können. Der Einfluss einzelner Futtermittel auf die KfTuM ist schwer nachweisbar. Die von HAIGER [20, 21] untersuchten unterschiedlichen Fütterungskonzepte (mit und ohne Kraftfutter) brachten ebenfalls keine signifikanten Differenzen. Ebenso wiesen die von AUGSBURGER, ZEMPF und HEUSSER [11] analysierten konventionell und biologisch wirtschaftenden Betriebe hinsichtlich der Kosten für die Gesunderhaltung der Milchkühe keine absicherbaren Unterschiede auf.

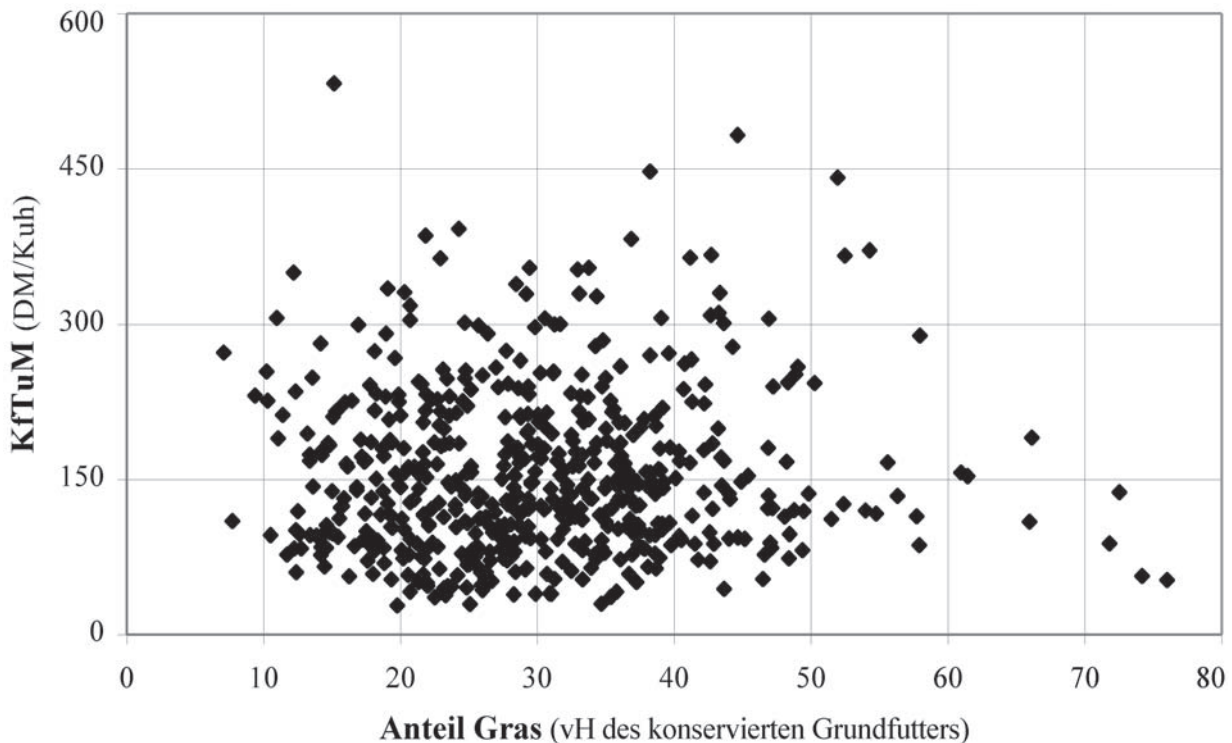


Abb. 27 Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Anteil von Gras am Futtermittelaufkommen

Da für das Jungvieh (Kapitel 2.2.6) eine positive Beziehung zwischen den KfTuM und dem Grünlandanteil ermittelt werden konnte, und in den Kapiteln 2.3.3 und 2.4 dieser Zusammenhang auch für das Milchvieh nachweisbar ist, scheint vom Grundfuttermittel Gras selbst kein negativer Einfluss auszugehen. Vielmehr sind andere Ursachen in Erwägung zu ziehen und zu prüfen.

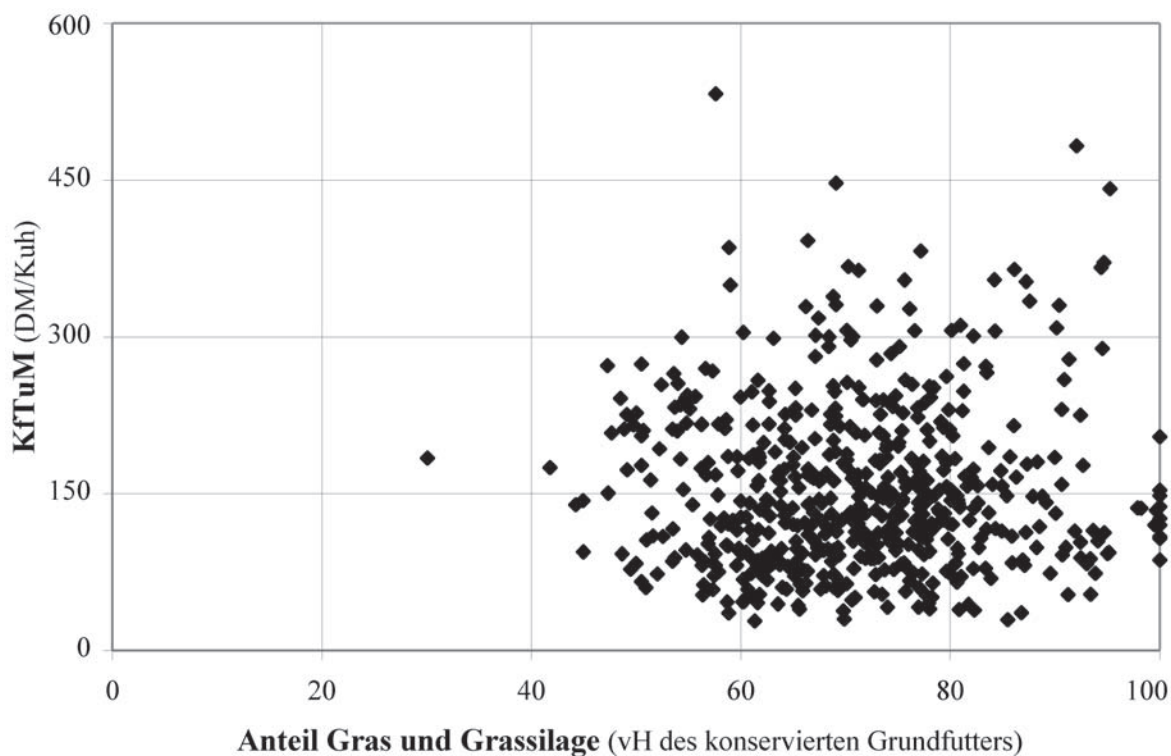


Abb. 28 Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Anteil von Gras plus Grassilage am Futtermittelaufkommen

2.3.3 KfTuM und betriebsbezogene Kennzahlen

Die KfTuM werden nicht nur von den im Betrieb vorhandenen Produktionsverfahren geprägt, sondern auch von Betriebsgröße und -typ, von Faktorausstattung und Haltungskonzept. Da Betriebstyp⁵ und Grundfutterbasis in den meisten Betrieben sehr eng miteinander verknüpft sind, werden sie hier als Einheit gesehen. Es handelt sich stets um Haupterwerbsbetriebe mit mehr als einer Arbeitskraft.

Ein Teil der Betriebe baut Sonderkulturen an, bewirtschaftet Waldflächen, verfügt über Brennrechte, ist im Maschinenring tätig und verrichtet Lohnarbeiten im kommunalen Bereich. Diese Tätigkeiten werden zur Nutzung freier Kapazitäten ausgeführt. Die Landwirtschaft erbringt im Mittel der Jahre mehr als 90 % des Einkommens, so dass diese anderweitigen Aktivitäten bei der anstehenden Frage unberücksichtigt bleiben können.

⁵ Betriebstypen sind: Marktfrucht-, Futterbau- und Grünlandbetrieb, siehe [5] und die dort vorgegebenen Kriterien zur Einordnung der Betriebe

Eine differenzierte Analyse nach Unternehmensform ist für diese Betriebsgruppe wenig aussagekräftig. Es dominiert der herkömmliche landwirtschaftliche Betrieb, die übrigen Formen sind unterrepräsentiert. Sechs GbR's wurden gegründet, drei im Zuge der vollständigen Übergabe an den Hofnachfolger wieder aufgelöst. Die Gründung der GbR's erfolgte in nahezu allen Fällen durch die beiden im Betrieb tätigen Generationen, die Bewirtschaftung der Betriebe blieb davon weitgehend unberührt. Je eine GmbH und GbR sowie zwei KG's aus den NBL waren vertreten. Diese vier Betriebe übertrafen alle anderen hinsichtlich Betriebs- und Herdengröße deutlich und bleiben deshalb bei allen kapazitätsabhängigen Kalkulationen unberücksichtigt. Die Ergebnisse von Mittelwertbildung und multipler Regression lassen keinerlei Einfluss der Unternehmensform auf das Niveau der KfTuM erkennen, so dass diesem Aspekt bei den folgenden Untersuchungen keine Bedeutung zugemessen wird.

Alle Betriebe werden im Haupterwerb bewirtschaftet:

- ein Drittel sind reine Familienbetriebe ohne Fremdarbeitskräfte,
- knapp die Hälfte sind Familienbetriebe mit Melkern als Lohnarbeitskräften, mit Lehrlingen oder Zeitarbeitskräften,
- ab 1992/93 sind vier reine Lohnarbeitsbetriebe in der Gruppe (es handelt sich dabei um eine GmbH, eine GbR und zwei KG's aus den NBL).

In den zwei Jahrzehnten wurden einige Ställe neu gebaut [41]. Dabei hat sich die Haltungsform grundlegend geändert. Weiterhin wechselten die Betriebsleiter, vorwiegend durch Hofübergabe im Zuge der Hofnachfolge. Nahezu alle Betriebe veränderten ihre Flächenausstattung durch Pacht von Acker und Grünland. Einige Futterbaubetriebe näherten sich durch Ackerpacht der Grenze zum Marktfruchtbau oder überschritten diese. Seit der Entkopplung von Quote und Fläche wird Grünland nicht mehr gepachtet, sondern bestehende Pachtverträge aufgelöst bzw. nicht verlängert. Seit dieser Zeit wurde ein erheblicher Teil des gepachteten Grünlandes wieder zurück gegeben. Da sich Faktorausstattung, Betriebstyp und Arbeitsverfassung der Betriebe langfristig als variabel erweisen, kann ihre Bedeutung für das Niveau der KfTuM sowohl durch den Vergleich unterschiedlicher Betriebe (horizontaler Vergleich) als auch durch eine Analyse der Zeitreihen einzelner Betriebe (vertikaler Vergleich) untersucht werden.

2.3.3.1 Betriebstyp und Grundfutterbasis

Das Wachstum der Milchvieh haltenden Betriebe beschränkte sich in den 80er Jahren weitgehend auf die Leistungssteigerung, denn nur extrem wenige Betriebe konnten die Quote durch den Kauf eines Betriebes oder durch eine Erbschaft aufstocken. Die Zahl der Kühe nahm mit dem Leistungsanstieg ab. Dadurch verlagerte sich der Betriebsschwerpunkt in Richtung des Marktfruchtbaues. Weil der Umbruch von Grünland nicht ohne Nachteile möglich war und eine kontinuierliche Ausdehnung des Anbaus von Silomais erfolgte, ist diese Tendenz nicht deutlich zu Tage getreten. Der Anbau von Silomais gewann wegen der steigenden Erträge und Qualitäten sowie der Gewährung von Flächenbeihilfe eine hohe innerbetriebliche Wettbewerbskraft und verdrängte andere selbsterzeugte Futtermittel [43]. Erst nach 1993 war auch für die hier untersuchten größeren Betriebe die Pacht oder der Kauf von Quote wirtschaftlich, so dass die Betriebsleiter versuchten, die Bestandsgröße wieder an die vorhandenen Stallkapazitäten anzugleichen.

2.3.3.2 Grünlandanteil

In Tabelle 13 sind die KfTuM nach Grünlandanteil und damit näherungsweise auch nach Betriebstyp gruppiert. Die Untergruppe der Marktfruchtbetriebe mit ausgeprägtem Anbau von Zuckerrüben und Blattverfütterung wird hier nicht gesondert ausgewiesen, da sich der Einfluss der Blattsilage nur für einzelne Jahre nachweisen lässt (siehe Kapitel 2.3.2.4).

Beim Jungvieh fielen die KfTuM in Grünlandbetrieben höher aus als in Futterbau- oder Marktfruchtbetrieben (Tabelle 2). Deshalb ist zu untersuchen, ob dieser Sachverhalt beim Milchvieh ebenfalls zutrifft. In Tabelle 13 werden Grünlandanteil, KfTuM, Betriebsgröße, Milchleistung und der mittlere Energiegehalt aller konservierten Grundfuttermittel sowie der erzielte Deckungsbeitrag ausgewiesen.

Die speziell für Milchkühe anfallenden KfTuM steigen mit dem Grünlandanteil. Die KfTuM der weiblichen Nachzucht sind ähnlich strukturiert, denn die Grünlandbetriebe müssen auch in dieser Bestandsklasse die höchsten Kosten für die Gesunderhaltung tragen (Tabelle 4, Kapitel 2.2.4). Dieser dem Betriebstyp zuzuordnende Nachteil erklärt sich nicht aus einer positiven Korrelation zwischen KfTuM und Milchleistung, denn die Leistung liegt bei mittleren Grünlandanteilen am höchsten und fällt in den Grünlandbetrieben spürbar geringer aus. Diese Tendenz fiel noch klarer aus und die Differenzen lägen deutlich höher, wenn die mit der Leistung steigenden KfTuM quantifiziert und heraus gerechnet würden, siehe Kapitel 2.4.

Tab. 13 Kosten für Tierarzt und Medikamente in Betrieben mit unterschiedlichem Grünlandanteil (Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97)

Kennzahl	Dimension	Grünlandanteil			
		0-25 ¹⁾	25-50 ²⁾	50-75 ²⁾	75-100 ²⁾
		in v. H. der LF			
Betriebsgröße	ha LF	211 (346)	125	111	76
Kühe	St.	73 (105)	70	82	78
Grünlandanteil	v. H.	16 (16)	37	59	86
Energiekonzentration ³⁾	MJ NEL	6,04 (6,02)	6,12	6,15	6,03
Milchleistung	kg/Kuh	6530 (6394)	6792	6959	6789
Milch aus Grundfutter	kg/Kuh	2330 (2257)	2696	2970	2893
Deckungsbeitrag I	DM/Kuh	2375 (2258)	2419	2471	2471
KfTuM	DM/Kuh	136 (139)	161	163	166

¹⁾ Betriebe aus den ABL, in Klammern incl. der vier (Groß-)Betriebe aus den NBL
²⁾ es sind ausschließlich Betriebe aus den ABL in diesen Klassen enthalten
³⁾ mittlere Energiekonzentration aller konservierten GF (MJ NEL)

Die seit 1992/93 in die Gruppe aufgenommenen vier Großbetriebe aus den NBL mit durchschnittlich 1500 ha LF und 375 Kühen sind Marktfruchtbetriebe, denn deren Grünlandanteil liegt unter 25 %. Sie halten nur knapp 0,3 RGV je ha. Die übrigen Marktfruchtbetriebe agieren mit 0,5 bis 1 RGV/ha. Sie alle verfügen über genügend große Flächen, um den organischen Dünger aus der Tierproduktion optimal auf den Ackerflächen einzusetzen. Die reinen Grünlandbetriebe und die Betriebe mit wenig, ausschließlich für Futterproduktion genutzter Ackerfläche, halten dagegen mehr als eine Kuh je ha LF. Mit dem Jungvieh zusammen sind das nahezu 1,5 RGV pro ha LF. Dieser hohe Rindviehbesatz einerseits und der Mangel an Ackerflächen zur Verwertung von Gülle bzw. Mist andererseits erzwingen das Ausbringen der wirtschaftseigenen Dünger auf den Futterflächen. Da dies kurz vor oder während der Vegetationsperiode erfolgen muss, also in Phasen vor oder während der Beweidung bzw. der Futterwerbung, könnten daraus gesundheitliche Probleme für die Rinder erwachsen und die KfTuM ansteigen. Aus der Diskussion mit den Betriebsleitern geht immer wieder hervor, dass die Rinder begüllten Aufwuchs ungern fressen.

Tab. 14 Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente und Grünlandanteil in Betrieben, deren Grünlandanteil reduziert wurde

Betrieb		A	B ⁵⁾	C	D	E	F	Mittel	
Beobachtungszeitraum ¹⁾		Jahre	11	12	17	11	11	12	12,3
Korrelationskoeffizient	nach Pearson		0,5	-0,1	-0,4	0,3	0,2	0,1	
	partieller ²⁾		0,6	-0,1	-0,1	-0,4	0,3	-0,3	
Kennziffer		jeweils Mittel der 3 Jahre nach Beginn / vor Ende							
Grünlandanteil	Beginn	%	100	100	98	93	93	90	96
	Ende	%	74	77	82	57	76	66	74
Milchleistung ³⁾	Beginn	kg	6940	6430	6150	5740	5420	6950	6105
	Ende	kg	7130	7070	8170	6160	6150	7740	7070
Milchleistung aus Grundfutter	Beginn	kg	2270	850	1300	770	2010	2650	1641
	Ende	kg	2570	3390	3110	2690	2610	4320	3115
KfTuM nominal	Beginn	DM	150	130	115	75	130	170	128
	Ende	DM	115	195	150	100	140	180	147
KfTuM bereinigt ⁴⁾	Beginn	DM	110	120	105	70	120	135	110
	Ende	DM	60	115	80	60	90	95	84
¹⁾ Beobachtungszeitraum in Jahren ²⁾ partieller Korrelationskoeffizient: unter Ausschaltung des Effektes der Milchleistung ³⁾ verwertete Milch im Mittel der Herde ⁴⁾ bereinigt um den allgemeinen Anstieg der KfTuM ⁵⁾ Betrieb B verändert sich durch Neubau, Aufstockung und Betriebsleiterwechsel grundlegend									

Um diesem Zusammenhang differenzierter nachzugehen, ist zu prüfen, ob die Betriebe ihr vergleichsweise hohes Niveau der Kosten für die Gesunderhaltung zu mindern vermochten, wenn sie durch Pacht von Ackerflächen ihren hohen Grünlandanteil und damit auch den Gülleeinsatz senken konnten, bzw. ob sie höhere Kosten in Kauf nehmen mussten, wenn der Grünlandanteil und gleichzeitig der Gülleaufwand stieg. Da die Entwicklung der Betriebe durch eine Vielzahl von Einflüssen geprägt ist, soll zunächst mit Hilfe der Korrelation der Zusammenhang zwischen den Kennzahlen quantifiziert werden. Da der Anstieg der Milchleistung die Entwicklung der KfTuM dominiert, soll dieser Einfluss alternativ durch die Berechnung der partiellen Korrelation ausgeschaltet werden.

Tabelle 14 zeigt die Entwicklung der Betriebe, die ihren hohen Grünlandanteil durch Pacht von Ackerflächen reduzieren konnten. Die neu hinzu gewonnenen Pachtflächen dienten vorrangig dem Silomaisanbau und wurden bevorzugt mit Gülle und Stallmist gedüngt. Alle in Frage kommenden Betriebe konnten die Milchleistung steigern, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß. Die „einfache“ Korrelation zwischen Grünlandanteil und KfTuM fällt für diese Betriebe unterschiedlich aus. Nur in den beiden Betrieben A und D mit geringerem Leistungs

Tab. 15 Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente und Grünlandanteil in Betrieben, deren Grünlandanteil um über 30 % gestiegen ist

Betrieb			W	X	Y	Z	Mittel
Beobachtungszeitraum ¹⁾		Jahre	15	17	17	11	15
Korrelationskoeffizient	nach Pearson		0,30	-0,73	-0,42	0,06	
	partieller ²⁾		0,19	0,03	0,05	0,52	
Kennziffer			Mittel der 3 Jahre nach Beginn / vor Ende				
Grünlandanteil	Beginn	%	16	46	21	57	35
	Ende	%	60	76	82	100	80
Milchleistung ³⁾	Beginn	kg	5975	6500	4400	5340	5554
	Ende	kg	8150	7840	5570	6550	7028
Milchleistung aus Grundfutter	Beginn	kg	1630	2170	1030	2260	1773
	Ende	kg	3510	2700	3500	3480	3298
KfTuM nominal	Beginn	DM	90	90	100	100	95
	Ende	DM	200	210	120	170	177
KfTuM bereinigt ⁴⁾	Beginn	DM	80	90	100	90	90
	Ende	DM	100	130	60	90	95
¹⁾ Beobachtungszeitraum in Jahren ²⁾ partieller Korrelationskoeffizient: unter Ausschaltung des Effektes der Milchleistung ³⁾ verwertete Milch im Mittel der Herde ⁴⁾ bereinigt um den allgemeinen Anstieg der KfTuM							

anstieg ist die Korrelation über 0,3 und positiv. Durch die Berechnung des partiellen Korrelationskoeffizienten wird der Effekt der Leistung „ausgeschaltet“. Die partielle Korrelation ist auch bei hohen Leistungssteigerungen nahe Null oder sogar positiv. Das deutet auf einen gemeinsamen Anstieg von Grünlandanteil und KfTuM, auf einen produktionstechnisch begründeten Zusammenhang zwischen Gülleinsatz und Kosten der Gesunderhaltung hin.

Diese Betriebe konnten ihren Grünlandanteil von über 90 % auf rund 80 % oder weniger reduzieren. Der Anstieg der nominalen KfTuM (je Kuh incl. Nachzucht) fällt in diesen Betrieben sehr gering aus. Wenn der allgemeine Anstieg der KfTuM „herausgerechnet“ wird, dann weisen alle Betriebe sogar fallende Kosten der Gesunderhaltung auf.

In Tabelle 15 werden die gleichen statistischen Maße und Kennzahlen für diejenigen Betriebe genannt, deren Grünlandanteil 30 Prozentpunkte und mehr zunahm. Erneut wird deutlich, dass mit dem Grünlandanteil auch die KfTuM steigen, wenn der (dominierende) Einfluss der wachsenden Milchleistung durch Berechnung der partiellen Korrelation ausgeschaltet wird.

Die KfTuM sind in allen vier Betrieben nominal gestiegen. In zwei von vier Fällen sind sie auch dann höher, wenn der allgemeine Anstieg der Kosten für die Gesunderhaltung „herausgerechnet“ wird.

Die Vielfalt der auf die Betriebe einwirkenden Bestimmungsfaktoren und die ständig notwendigen Anpassungsprozesse erschweren die Ableitung schwächerer, nicht so dominant wirkender Beziehungen. Gleichzeitig resultiert daraus eine extrem hohe Streuung der Daten. Die Ergebnisse der Gruppenbildung in Tabelle 13 (Querschnittsanalyse) und die Resultate der einzelbetrieblichen Entwicklung in den Tabellen 14 und 15 (Zeitreihenanalyse) sprechen für höhere KfTuM in Betrieben mit hohem Grünlandanteil. Diese Schlussfolgerung steht im Widerspruch zu vielen Grundsätzen der Rinderhaltung und -fütterung und kann nicht ungeprüft bleiben.

Bei den KfTuM des Jungviehs ergab sich eine signifikante Beziehung zur Teilnahme der Betriebe an Extensivierungs- und Renaturierungsprogrammen. Die Jungtiere weideten auf den aus der „normalen“ Bewirtschaftung genommenen und nun nach den Grundsätzen des Förderprogramms bewirtschafteten Flächen. Viele Jungviehherden mussten anschließend gegen Parasiten etc. behandelt werden (siehe Kapitel 2.2.4 und Tabelle 4). Den Milchkühen wurden dagegen nur die qualitativ besten Flächen zur Beweidung angeboten bzw. nur diese kamen für die Versorgung mit Frischgras in Frage. Im Gegensatz zum Jungvieh bildeten Behandlungen gegen Parasiten beim Milchvieh die Ausnahme und können deshalb auch nicht in ursächlichen und funktionalen Zusammenhang zu den Extensivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen gebracht werden. Es ist zu fragen, ob es weitere Ursachen für diese überhöhten Kosten gibt.

2.3.3.3 Düngung des Grünlands

In futterschwachen Jahren konnte ein negativer Einfluss der Zuckerrübenblattsilage ermittelt werden (Kapitel 2.3.2.4), das bedeutet, dass nachteilige Effekte feststellbar waren. Für die Gras- und Grassilageanteile ist kein Einfluss nachweisbar (Kapitel 2.3.2.5). Von diesem Grundfutter geht kein negativer Impuls auf die KfTuM aus. Daher können nur eng mit dem Grünlandanteil verbundene Effekte die Ursache für die steigenden KfTuM sein. Diese produktionstechnischen Details müssen in enger (fast schon funktionaler) Beziehung zur Grünlandbewirtschaftung stehen. Die Düngung mit Gülle und Stallmist könnte eine derartige Verbindung zum Grünlandanteil aufweisen. Mit zunehmendem Grünlandanteil verringert sich die Chance, den wirtschaftseigenen Dünger auf Ackerflächen einzusetzen. In früheren Untersuchungen [44] konnte ein negativer Einfluss sehr hoher N-Gaben auf den Ertrag und auf die Milchleistung ermittelt werden. Daher wird im Folgenden untersucht, in welcher Beziehung der Einsatz der organischen sowie mineralischen Düngung und das Niveau der KfTuM zueinander stehen.

Die in Tabelle 16 ausgewiesenen Kennzahlen lassen erkennen, dass der Grünlandanteil und der Einsatz von Gülle in der zu erwartenden Beziehung stehen. Wenn weniger Ackerfläche zur Verfügung steht, muss mehr Gülle auf dem Grünland verwertet werden.

Tab. 16 Beziehung zwischen Grünlandanteil, Gülle- sowie Stickstoffeinsatz und den Kosten für Tierarzt und Medikamente, (Beobachtungszeitraum 1980/81 bis 1996/97)

Kennzahl	Dimension	Grünlandanteil				
		< 20	20 -< 40	40 -< 60	60 -< 80	80 - 100
Gülle	m ³ /ha	6,2	9,1	12,7	14,8	16,0
jeweils in v. H. der Gruppe <20 v. H. Grünlandanteil						
min. N	kg/ha	100	108	102	94	92
Milchleistung	kg/Kuh	100	106	108	107	104
Grundfuttermilch	kg/Kuh	100	128	138	148	133
Deckungsbeitrag	DM/Kuh	100	104	105	114	97
KfTuM	DM/kg Milch	100	103	105	106	110
KfTuM	DM/Kuh + Nz.	100	112	114	116	120

Der Gülleinsatz steigt demzufolge mit dem Grünlandanteil, allerdings mit Ausnahme der Klasse 80 – 100 % Grünlandanteil, siehe auch Abbildung 29. Aus dem Einsatzniveau von Stickstoff- und Güllemenge wird deutlich, dass die Düngewirkung der Gülle bei der Bemessung der Nährstoffzufuhr berücksichtigt und der Einsatz mineralischen Düngers reduziert wird.

Die Milchleistung, die sogenannte Grundfuttermilch und auch der Deckungsbeitrag steigen mit dem Grünlandanteil. Erneut bilden die Betriebe mit 80 – 100 % Grünlandanteil eine Ausnahme, denn der Trend setzt sich nicht fort, sondern eine rückläufige Tendenz wird sichtbar. Die KfTuM je Kuh und je Produkteinheit wachsen weiter mit dem Grünlandanteil und eine Trendwende tritt nicht auf. Dieses komplexe Gefüge und System von gegenseitiger

Beeinflussung führt zu der Vermutung, dass hohe Güllegaben auf Grünland die Leistung mindert und die KfTuM steigert.

In Abbildung 29 werden diese Kennzahlen grafisch dargestellt. Der Gülleeinsatz, mittlere Säulen, steigt mit dem Grünlandanteil. Die KfTuM (rechte Säulen) steigen ebenfalls, aber nicht so einheitlich. Vielmehr ist eine komplexere Abhängigkeitsstruktur erkennbar, denn auch das Einsatzniveau des mineralischen Stickstoffs (linke Säulen) ist ebenfalls für die Höhe der KfTuM von Bedeutung.

Sich einander bedingende Wirkungsmechanismen und ihr Einfluss auf die KfTuM können u. a. mittels multipler Regressionsanalyse quantifiziert werden, siehe Kapitel 2.4. Bei komplexeren Wirkungsmustern sollten einfache „Eins zu Eins“ Beziehungen nicht ungeprüft abgeleitet werden. Es ist vielmehr von einem System gegenseitiger Beeinflussungen auszugehen, für deren Analyse differenziertere mathematische Ansätze erforderlich sind, die im Zuge dieser Analyse noch eingesetzt werden.

Um den sich abzeichnenden Effekt der höheren KfTuM beim Einsatz von Gülle auf dem Grünland zusätzlich abzusichern, soll neben dem horizontalen Betriebsvergleich geprüft werden, wie sich Veränderungen des Gülleeinsatzniveaus im Ablauf der Jahre ausgewirkt haben. In 15 Betrieben ist ein deutlich ansteigender (Abbildung 30), in vier Betrieben dagegen ein rückläufiger Gülleeinsatz festzustellen (Abbildung 31). In drei Betrieben wurde zu Beginn und am Ende des Beobachtungszeitraumes zwischen 20 bis 30 m³ Gülle je ha Grünland ausgebracht, zwischenzeitlich konnte die Gülle auf Ackerflächen eingesetzt werden (Abbildung 32).

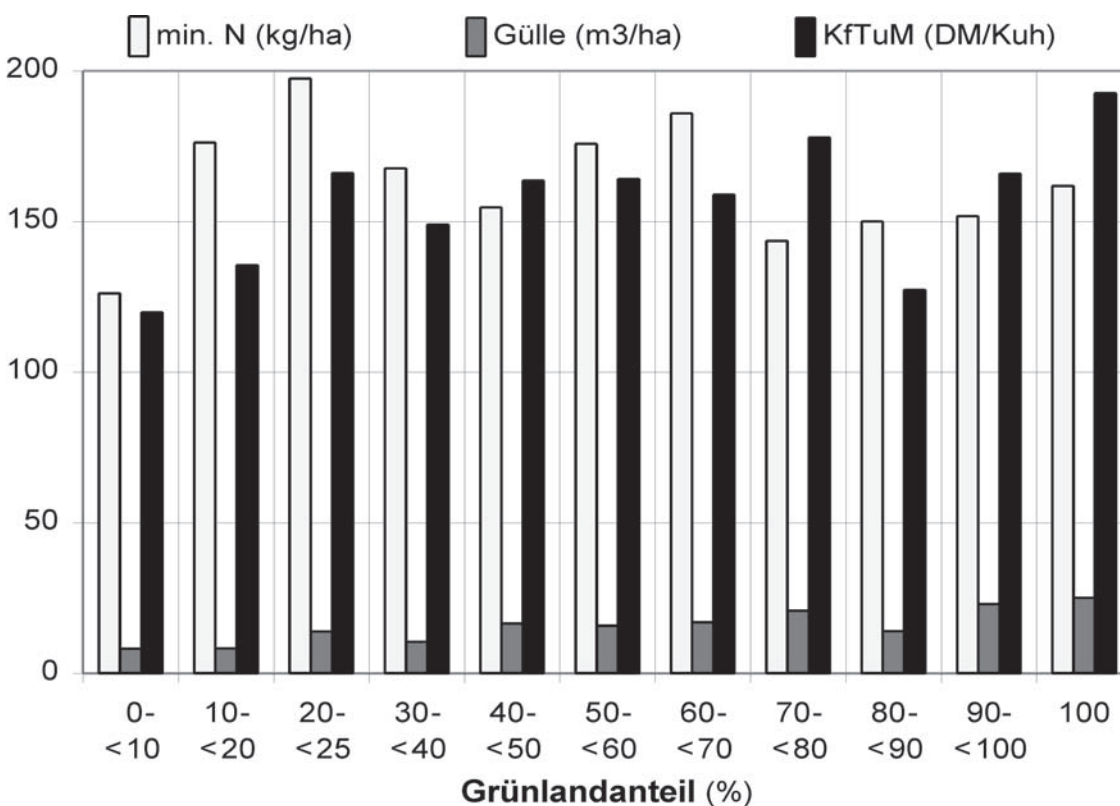


Abb. 29 Kosten für Tierarzt und Medikamente und mineralische sowie organische Düngung nach Grünlandanteil

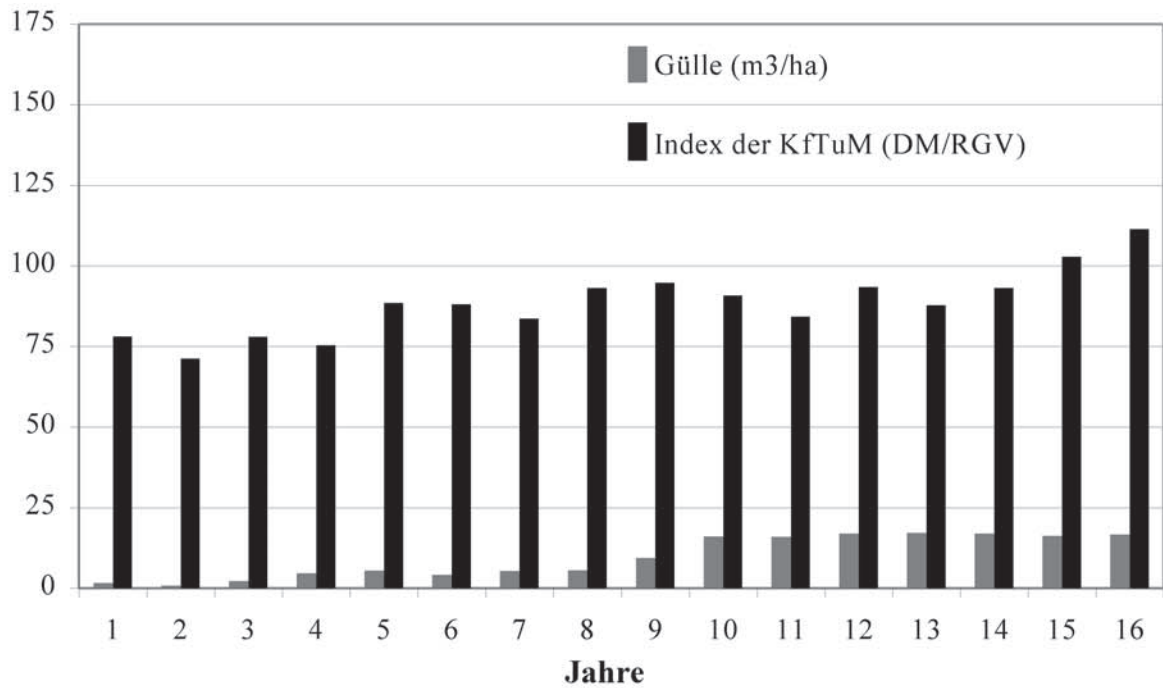


Abb. 30 Entwicklung der KfTuM in Betrieben mit steigenden Güllegaben zu Grünland (KfTuM bereinigt um die jährlichen Preissteigerungen, 15 Betriebe)

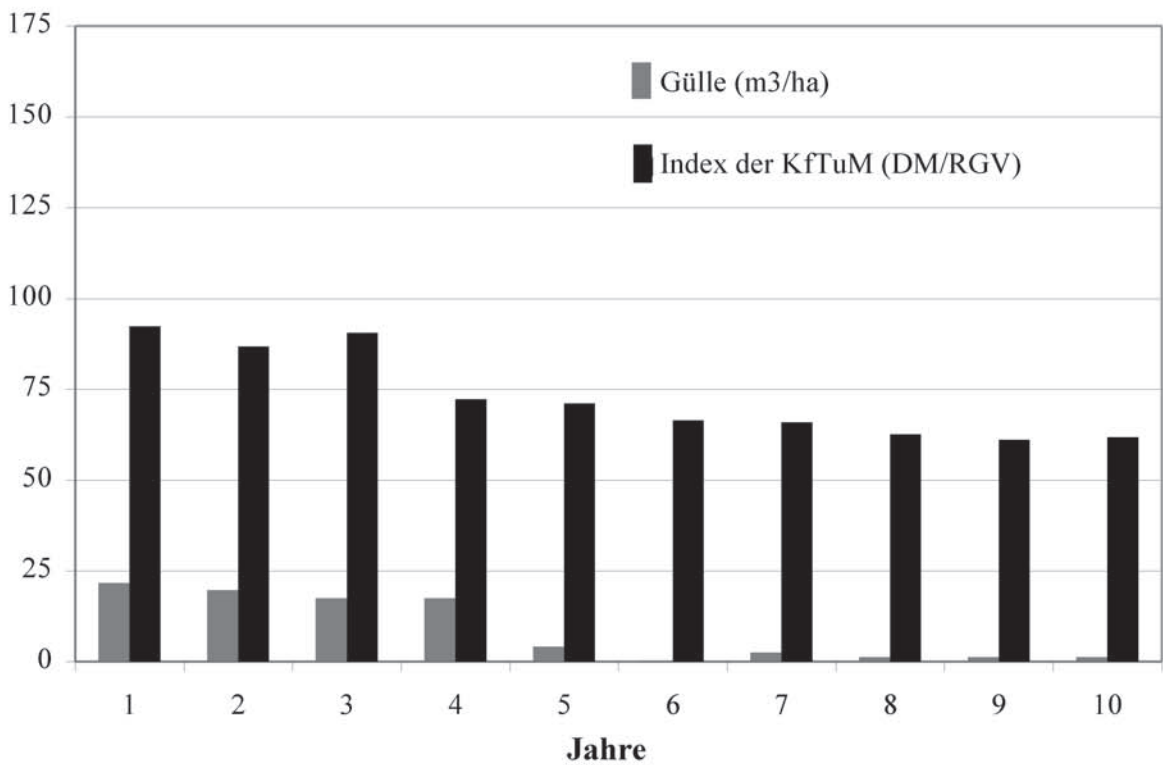


Abb. 31 Entwicklung der KfTuM in Betrieben mit sinkenden Güllegaben zu Grünland (KfTuM bereinigt um die jährlichen Preissteigerungen, 4 Betriebe)

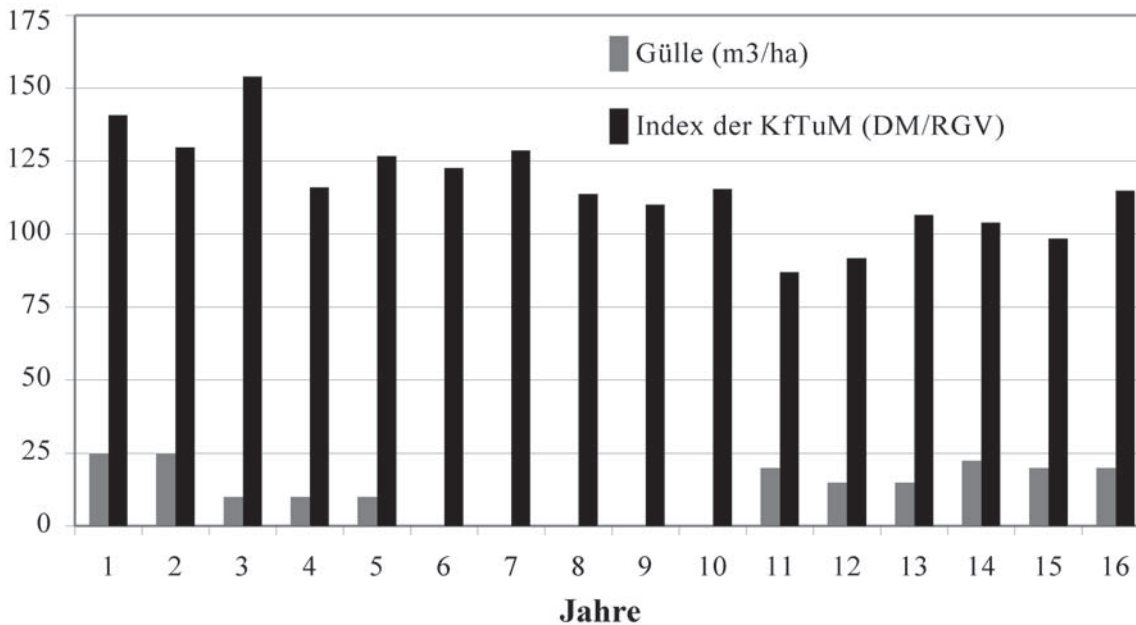


Abb. 32 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente in Betrieben mit zunächst sinkenden und später steigenden Güllegaben zu Grünland (KfTuM bereinigt um die jährlichen Preissteigerungen, 3 Betriebe)

Die Abbildungen 30, 31 und mit gewissen Einschränkungen auch 32 stellen eine Verbindung zwischen dem Niveau des Gülleeinsatzes und der Höhe der KfTuM her. Es zeichnet sich dabei eine zeitliche Verzögerung ab, die sich mittels Zeitreihenanalyse jedoch nicht genauer präzisieren lässt. Der Grünlandanteil und auch der Anteil von Gras und Grassilage am Grundfutteraufkommen der 15, 4 und 3 Betriebe hat sich dagegen nur geringfügig geändert.

Die reinen Grünlandbetriebe haben keine alternativen Einsatzmöglichkeiten für ihre Gülle, sie müssen also ständig ihre Futterflächen mit Gülle „belasten“. Es wäre zu analysieren, ob aus diesem Sachverhalt nicht nur diese zusätzlichen Kosten erwachsen und ob dieser Sachverhalt darüber hinaus als Ursache für Leistungsdepressionen in Frage kommt. Denn die Milchleistung fällt in den Grünlandbetrieben geringer aus als in den Futterbau- und Marktfruchtbetrieben.

Es zeigt sich, dass gerade die Betriebe mit hohem Grünlandanteil geringere Milchleistungen und Deckungsbeiträge erreichen, wenn sie mit ähnlichen Betriebs- und Herdengrößen bei geringerem Grünlandanteil verglichen werden (siehe Tabellen 13 - 26). Der Anstieg der KfTuM wird durch den Gülleeinsatz zu Grünland und nicht durch den Grünlandanteil verursacht. Grünlandbetriebe können die Gülle nicht auf Ackerflächen einsetzen und erleiden einen Standortnachteil, wenn es ihnen nicht gelingt, ein Bewirtschaftungs- und Düngungskonzept zu entwickeln, das die negativen Auswirkungen des Gülleeinsatzes mindert. Durch weitergehende Vergleiche von Grünlandbetrieben sollten effiziente Bewirtschaftungskonzepte und die bestmögliche Verwertung der Gülle ermittelt werden. Eine derartige Untersuchung kann nur bei einer großen Zahl geeigneter Betriebe erfolgversprechend durchgeführt werden. Die hier untersuchte Gruppe von Betrieben ist zu klein, um derart differenzierte Fragen sicher beantworten zu können. Grundfutter ist eine Vorleistung der Milchviehhaltung und Dünger ist eine Vorleistung für die Grundfutterproduktion. Diese zweistufige Abhängigkeit der KfTuM ist ein Indiz für die Verflechtung der landwirtschaftlichen Produktion und ein Plädoyer für ganzheitliche Ansätze.

2.3.3.4 Arbeitsverfassung

Alle hier untersuchten Betriebe sind Haupterwerbsbetriebe. Bei der Mehrzahl handelt es sich um reine Familienbetriebe und um Familienbetriebe, die bis zu zwei Fremdarbeitskräfte oder Lehrlinge beschäftigen. Die Auszubildenden sind jedoch nur in begrenztem Umfang in der Milchviehhaltung tätig und haben keine Entscheidungskompetenz. Diese liegt ausschließlich beim Betriebsleiter. Beide Betriebsformen werden im Folgenden zusammengefasst und als Familienbetriebe geführt. In den anderen Betrieben, die hier als Melkerbetriebe bezeichnet werden, wird das Milchvieh ausschließlich von Fremdarbeitskräften betreut. Die Melker werden nach den sogenannten Melkertarifen entlohnt, die eine nicht unerhebliche Erfolgsbeteiligung vorsehen, z.B. für Milchqualität, Leistung, jedes aufgezogene Kalb etc. Die Melker sind i. d. R. spezialisierte Fachkräfte und erreichen nicht selten ein sehr hohes Maß an Selbständigkeit und treffen alle „kleinen“ täglich erforderlichen Entscheidungen. Die in den Arbeitsverträgen enthaltene Erfolgsbeteiligung dient dem Melker und dem Betrieb, so dass diese beim Vergleich mit Familienbetrieben keineswegs ungünstigere Erfolgskennzahlen aufweisen. Zwei der vier seit 1992/93 erfassten Betriebe aus den NBL wirtschaften nach diesem Prinzip mit teilweise selbständig agierenden Melkern. Die beiden anderen beschäftigen ungelernete Kräfte, während das Management vollständig in der Obhut der Betriebsleitung liegt. Die unterschiedliche Zuordnung der Entscheidungskompetenz könnte Auswirkungen auf das Niveau der KfTuM haben, die zu quantifizieren wären.

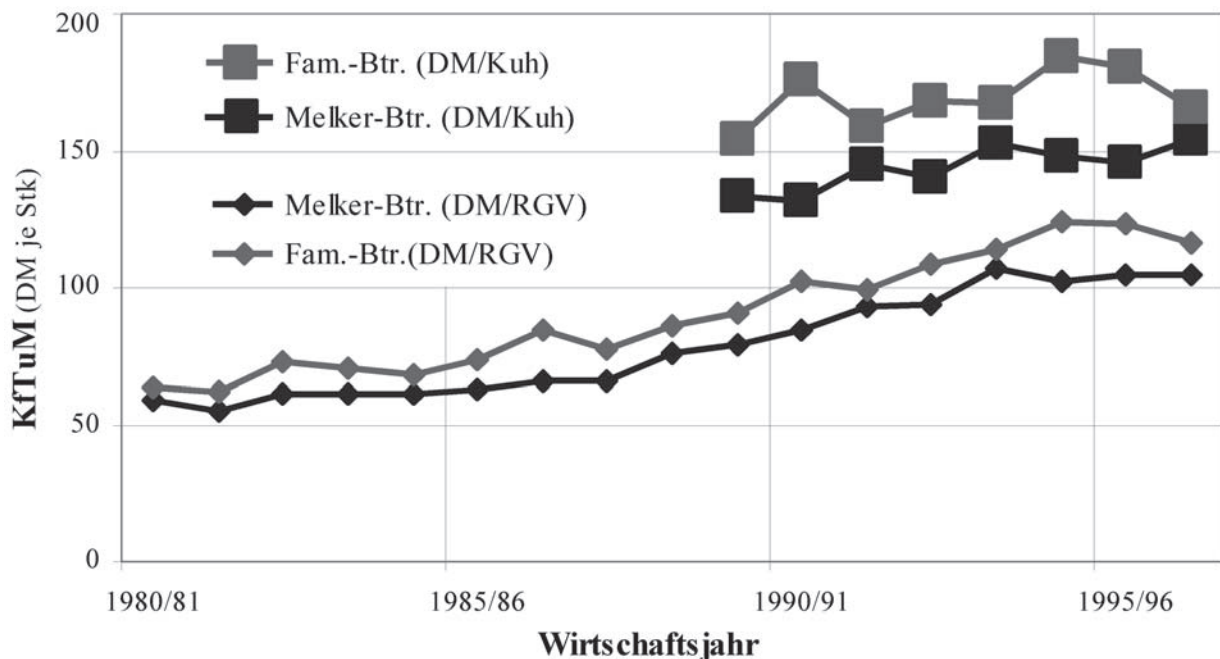


Abb. 33 Kosten für Tierarzt und Medikamente in Familien- und Melkerbetrieben

In Abbildung 33 werden die KfTuM aus Familien- und Melkerbetrieben einander gegenüber gestellt, und zwar je RGV von 1980/81 und je Kuh von 1989/90. In den Familienbetrieben sind ca. 10 % höhere Kosten zu verzeichnen. Diese Differenz ist nur zum Teil an Hand objektiver Kriterien zu erklären, denn die Familienbetriebe in dieser Gruppe

- erreichen bessere Milchleistungen, die wiederum höhere Vorleistungen erfordern,
- sind die kleineren Betriebe mit größeren Flächen- sowie Arbeitsintensitäten und
- weisen im Mittel einen höheren Grünlandanteil auf.

Tab. 17 Bestandsgröße, Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente in Familien- und Melkerbetrieben

Wirt- schafts- jahr	Bestandsgröße ¹⁾		Milchleistung ²⁾		Milch aus Grundfutter ³⁾		KfTuM je kg Milch	
	Fam.	Melker.	Fam.	Melker.	Fam.	Melker.	Fam.	Melker.
	Stück		kg Milch/Kuh und Jahr		kg Milch/Kuh und Jahr		DM/100 kg Milch	
1980/81	60	85	5885	5540	1540	1180	1,09	1,07
1981/82	60	85	5875	5650	1540	1370	1,07	0,96
1982/83	62	88	6070	5770	1680	1450	1,20	1,06
1983/84	63	90	6000	5780	1580	1380	1,19	1,06
1984/85	60	83	6010	5940	1880	1670	1,13	1,03
1985/86	59	84	6290	6100	2110	1840	1,14	1,02
1986/87	57	82	6420	6270	2410	2110	1,30	1,15
1987/88	53	77	6450	6290	2320	2080	1,19	1,04
1988/89	53	78	6650	6500	2740	2300	1,29	1,16
1989/90	53	79	6630	6580	2900	2540	1,37	1,19
1990/91	54	80	6720	6550	2900	2560	1,50	1,31
1991/92	59	79	6770	6620	2730	2570	1,39	1,39
1992/93	60	99	6870	6620	2790	2520	1,55	1,44
1993/94	62	108	6870	6550	2820	2580	1,63	1,62
1994/95	66	113	6840	6630	2650	2440	1,81	1,53
1995/96	68	125	6900	6600	2800	2420	1,77	1,61
1996/97	71	130	6950	6800	2900	2640	1,64	1,55

¹⁾ bis 1991/92 ABL allein, danach incl. Betrieben aus den NBL
²⁾ verkaufte und an Kälber verfütterte Milch (ohne Biestmilch)
³⁾ 2 kg Milch je kg Kraftfutter und Getreide

In Tabelle 17 wird die Entwicklung dieser Kennzahlen für jeweils alle Familien- und Melkerbetriebe sowie den gesamten Erhebungszeitraum dargestellt.

1. Die Melkerbetriebe halten ca. 25 –30 Kühe mehr. Durch die Erweiterung des Arbeitskreises um vier Lohnarbeitsbetriebe aus den NBL im Jahre 1992/93 wächst die Differenz bei der Bestandsgröße auf 50 bis 60.
2. Die Familienbetriebe erreichen eine um 150 bis 300 kg höhere Milchleistung, die Milch aus Grundfutter liegt um 200 bis 500 kg höher.
3. Die Melkerbetriebe weisen nicht nur je Kuh geringere KfTuM auf (Abbildung 33), sondern die Belastung je kg Milch ist auch um 0,1 bis 0,2 DM je 100 kg Milch geringer (Tabelle 17).

Auf Grund der höheren Milchleistung, des größeren Grünlandanteiles, der geringeren Betriebs- und Herdengröße sind die in Abbildung 33 und Tabelle 17 ausgewiesenen höheren KfTuM in den Familienbetrieben erklärbar.

In den untersuchten Lohnarbeitsbetrieben können sich die Melker uneingeschränkt auf die Betreuung der Tiere konzentrieren und müssen nicht wie die in den Familienbetrieben Tätigen während der Bestell- und Erntezeiten ihre Aufmerksamkeit und Arbeit zwischen Innen- und Außenwirtschaft aufteilen. Da alle hier untersuchten Betriebe einen umfangreichen Futterbau zu bewältigen haben (so sind mittlerweile drei bis vier Schnitte für die Silagebereitung „gängige Praxis“), ist die gesamte Vegetationsperiode als Erntezeit anzusehen und belastet die in den Familienbetrieben Tätigen doppelt.

In einigen Betrieben hat sich im Erhebungszeitraum die Arbeitsverfassung geändert, und die Milchviehhaltung wurde in Eigenregie übernommen, weil:

- im Zuge der Übernahme arbeitssparender technischer Fortschritte der Arbeitszeitbedarf sank und der Lohn eingespart werden konnte,
- die nachfolgende Generation nach Schule und Ausbildung im Betrieb mitarbeitete,
- die Melker das Rentenalter erreichten und
- es zu Unstimmigkeiten kam, die zur Beendigung der Arbeitsverhältnisse führten.

Tab. 18 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Übergang vom Lohn- zum Familienbetrieb

Jahr	Index der KfTuM ¹⁾
3. letztes Jahr mit Melker	115
2. letztes Jahr mit Melker	110
letztes Jahr mit Melker	129
1. Jahr mit Familien - Arbeitskräften	96
2. Jahr mit Familien - Arbeitskräften	87
3. Jahr mit Familien - Arbeitskräften	77
¹⁾ in v. H des Mittels aller Betriebe	

Tabelle 18 weist die Entwicklung der KfTuM für die acht Betriebe aus, in denen die Milchviehhaltung von der Familie übernommen wurde. Um den Einfluss der allgemeinen Preisentwicklung auszuschalten, werden nicht die absoluten Kosten, sondern ihr Niveau in Prozent zum Jahresmittel aller Betriebe ausgewiesen. Diese methodische Vorgehensweise wird in [41] detailliert erläutert.

Obwohl die Familienbetriebe im Mittel höhere KfTuM aufweisen, hat der Wechsel vom Lohn- zum Familienbetrieb zu einer Abnahme der Kosten geführt. Die einzelbetrieblichen Daten liefern jedoch kein Indiz für diese gegenläufige Konstellation. Auffällig ist in diesen Betrieben, dass die KfTuM vor dem Wechsel im Vergleich zu den anderen (Lohnarbeits-) Betrieben besonders hoch ausfielen.

In zwei der acht Betriebe, die sich zum Familienbetrieb wandelten, wurde gleichzeitig der Stall neu errichtet. Im nächsten Kapitel wird dargelegt, dass nur geringe Unterschiede bei den KfTuM zwischen Anbinde- und Laufstall zu verzeichnen sind. Aus dem Wechsel des Haltungssystems kann der Abfall der KfTuM in Tabelle 18 demzufolge auch nicht erklärt werden. Mit dem Übergang vom Anbinde- zum Laufstall konnte eine deutliche Reduzierung des Arbeitszeitbedarfes erzielt werden, die den Anstieg des Arbeitsanfalles je verbliebener Arbeitskraft begrenzte [41]. Weil mit dem Neubau der überbetriebliche Maschineneinsatz erheblich gesteigert wurde [41], kann die

- erreichte Reduzierung der Arbeitsbelastung,
 - geänderte Ausrichtung des Betriebes und
 - zunehmende Spezialisierung auf die Milchproduktion
- die Minderung der KfTuM erklären.

2.3.3.5 Stall- und Haltungssystem

Anfang der 80er Jahre waren im Arbeitskreis etwa gleich viele Anbinde- und Laufställe anzutreffen. Bei Um- und Neubauten wurden die Anbindeställe durch einfacher mechanisierbare Laufställe ersetzt. Da diese Stallform den Tieren Raum für Bewegung bot, verband sich mit dem Systemwechsel die Hoffnung auf eine Haltungsform, die der Gesundheit zuträglicher wäre. Das Niveau der KfTuM der beiden Stallssysteme zeigt dagegen kaum Unterschiede und lässt Zweifel an derartigen Erwartungen aufkommen (Abbildung 34).

Da die kleineren Bestände vorwiegend in Anbindeställen gehalten werden, und diese wiederum vorrangig in Familienbetrieben anzutreffen sind (Tabelle 19), heben sich die damit verbundenen Kosten mindernden und steigernden Effekte weitgehend auf. Sowohl die Kosten je Kuh (Abbildung 34) als auch die je kg Milch sind für die Stallssysteme in allen Jahren nahezu gleich hoch. Dementsprechend kann zunächst kein eindeutiger Vorteil für den Lauf- oder Anbindestall abgeleitet werden. BOCKISCH [12] kann ebenfalls keine gravierenden Unterschiede nachweisen.

Der Vergleich zufällig ausgewählter Tierarztrechnungen aus Anbinde- und Laufstallbetrieben zeigt strukturelle Differenzen. So sind in den Laufställen Klauenprobleme und Schäden an den hinteren Gliedmaßen häufiger anzutreffen, während sich für Anbindeställe ein breiteres Spektrum von gesundheitlichen Problemen abzeichnet. Die mit Einführung der Laufställe verknüpfte Hoffnung, dass mit dem Ersatz der Anbindeställe ein Beitrag zur Gesunderhaltung der Kühe und zur Minderung der KfTuM einhergeht, hat sich für diese Betriebe nicht erfüllt.

Die Beziehung zwischen KfTuM und Stallform erweist sich jedoch als komplex, denn aus Abbildung 35 wird deutlich, dass die Kühe in den Anbindeställen ein höheres Alter erreichen, siehe dazu BOCKISCH [12]. HAIGER und SOELKNER [20, 21] geben an, dass die Kosten

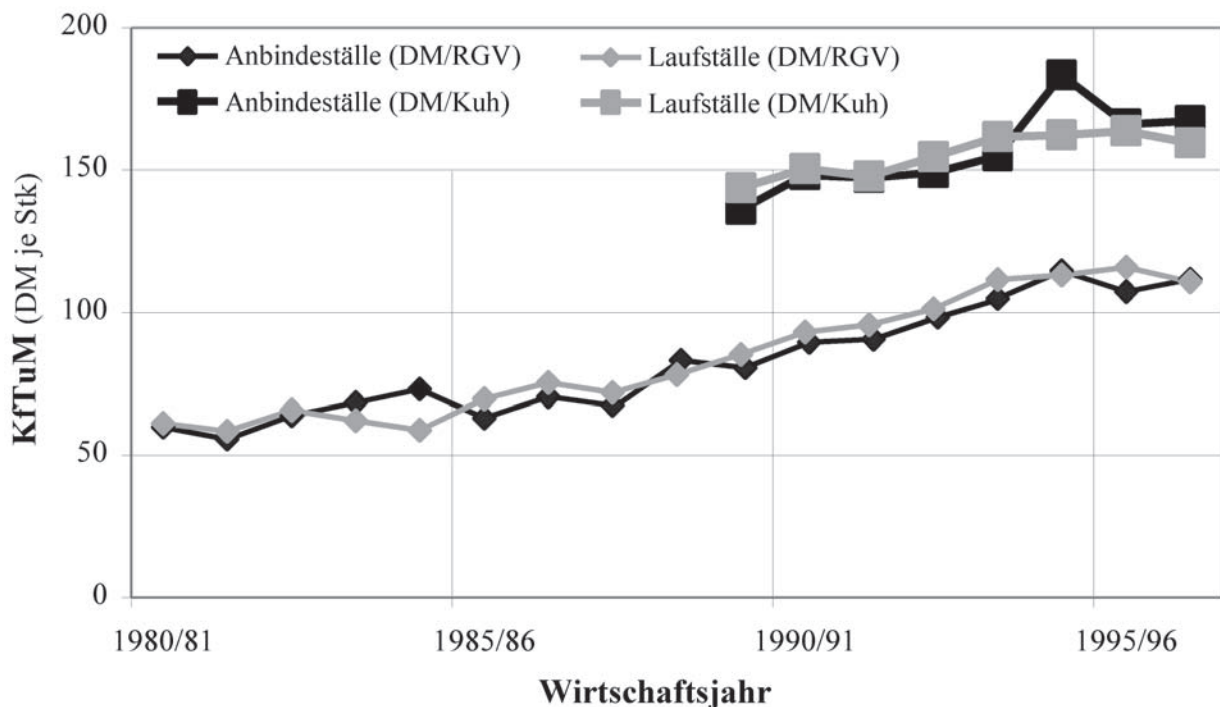


Abb. 34 Kosten für Tierarzt und Medikamente in Anbinde- und Laufställen

Tab. 19 Bestandsgröße, Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente in Anbinde- und Laufställen

Wirtschaftsjahr	Bestandsgröße ¹⁾		Milchleistung ²⁾		Milch aus Grundfutter ³⁾		KfTuM je kg Milch	
	Anbindest.	Laufstall	Anbindest.	Laufstall	Anbindest.	Laufstall	Anbindest.	Laufstall
	Stück		kg/Kuh und Jahr		kg/Kuh und Jahr		DM/100 kg Milch	
1980/81	55	92	5660	5650	1310	1290	1,05	1,10
1981/82	56	91	5700	5750	1400	1440	0,97	1,02
1982/83	56	94	5850	5890	1670	1430	1,09	1,12
1983/84	56	96	5780	5900	1510	1410	1,18	1,05
1984/85	53	87	5960	5970	1840	1690	1,23	0,98
1985/86	56	83	6110	6220	1900	1980	1,02	1,10
1986/87	57	81	6180	6420	2120	2300	1,13	1,16
1987/88	54	76	6090	6500	2120	2200	1,09	1,10
1988/89	53	76	6330	6680	2480	2460	1,29	1,16
1989/90	53	77	6380	6700	2600	2720	1,24	1,26
1990/91	53	77	6540	6660	2610	2750	1,34	1,41
1991/92	55	74	6590	6740	2660	2650	1,35	1,41
1992/93	85	79	6470	6830	2440	2720	1,51	1,48
1993/94	90	84	6380	6800	2480	2760	1,63	1,63
1994/95	75	93	6480	6790	2400	2580	1,77	1,62
1995/96	72	100	6690	6760	2520	2640	1,63	1,70
1996/97	72	103	6910	6880	2700	2790	1,61	1,59

¹⁾ ABL und NBL, (NBL ab 1992/93)
²⁾ Verkaufte und an Kälber verfütterte Milch (ohne Biestmilch)
³⁾ 2 kg Milch je kg Kraftfutter und Getreide

der Gesunderhaltung mit dem Alter steigen. Wird dieser Sachverhalt in diesen Vergleich einbezogen, könnte der Anbindestall sogar eine günstigere Bewertung erfahren.

Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass im Zuge von Neubau [41] und der damit verbundenen Bestandsaufstockung eine Verjüngung des Bestandes unausweichlich ist, weil stets zusätzliche Färsen (Erstkalbende) aufgezogen oder gekauft worden sind.

Es wurden stets Laufställe errichtet. Die damit verbundene Bestandsaufstockung [41] führte zu einem Absinken des Durchschnittsalters der Kühe. Da diese Position nicht „heraus gerechnet“ ist, entsteht ein (kleiner) systematischer Nachteil für den Laufstall beim Vergleich des Alters der Milchkühe.

Im Erhebungszeitraum von 1980/81 bis 1996/97 haben mehr als 20 der 70 Betriebe ihre Anbindeställe durch Laufställe ersetzt. Durch einen Vergleich der KfTuM in der Phase vor und nach der Um- oder Neubaumaßnahme können mögliche Veränderungen festgestellt werden. In Tabelle 20 werden die um den allgemeinen Preisanstieg bereinigten Kosten für die Zeit vor und nach dem Stallneubau ausgewiesen. Die Indizes der Kosten liegen unter 100. Das lässt den Schluss zu, dass vorrangig Betriebe mit geringen KfTuM in die Milchviehhaltung investiert haben. Die Indizes steigen kurz vor dem Bauen und im Baujahr selbst. Das erklärt sich aus den

zusätzlichen Arbeitsbelastungen, den häufig erbrachten umfangreichen Eigenleistungen und den erschwerten Arbeitsbedingungen in der Bauphase [41]. Mit dem Um- und Neubau wurde (mit einer Ausnahme) eine Bestandsaufstockung von 8 bis 20 Kühen vorgenommen und eine deutliche Ausrichtung der Betriebe auf die Milchproduktion vollzogen. Diese zunehmende Spezialisierung findet ihren Niederschlag in sinkenden KfTuM, wenn die Vorperioden mit den folgenden Wirtschaftsjahren verglichen werden (Tabelle 20).

Die Bauphase ist geprägt von einer Vielzahl von Lern- und Startschwierigkeiten [41]. Obwohl die Betriebsleiter die Bestandsaufstockung und die zusätzlich erforderlichen (Grund-) Futtermengen rechtzeitig einplanten, entstanden vielfältige Engpässe. So ist insbesondere eine schnellere Bestandsumschichtung erkennbar. Viele, vor allem ältere Kühe, wurden früher ausgegliedert, weil sie dem Wechsel des Haltungssystems nicht gewachsen waren. Damit sank das Durchschnittsalter der Herde, was zu geringeren KfTuM führte, weil jüngere Tiere im Mittel eine geringere Zahl von Behandlungen aufweisen.

Der Neubau hatte weitere Veränderungen in den Betrieben zur Folge (siehe im Einzelnen [41]):

- Bestandsaufstockung um 8 bis 20 Kühe mit entsprechender Quotenpacht,
- Übergang vom Lohnarbeits- zum Familienbetrieb (in 2 Betrieben),
- Beginn einer gleitenden Übergabe des Betriebes an den Nachfolger (in 5 Betrieben),
- Inanspruchnahme der Maschinenringe bei der Bestellung und (Futter)Ernte sowie
- Übergang von Weidegang zu Sommerstallhaltung (bei 60 – 70 %).

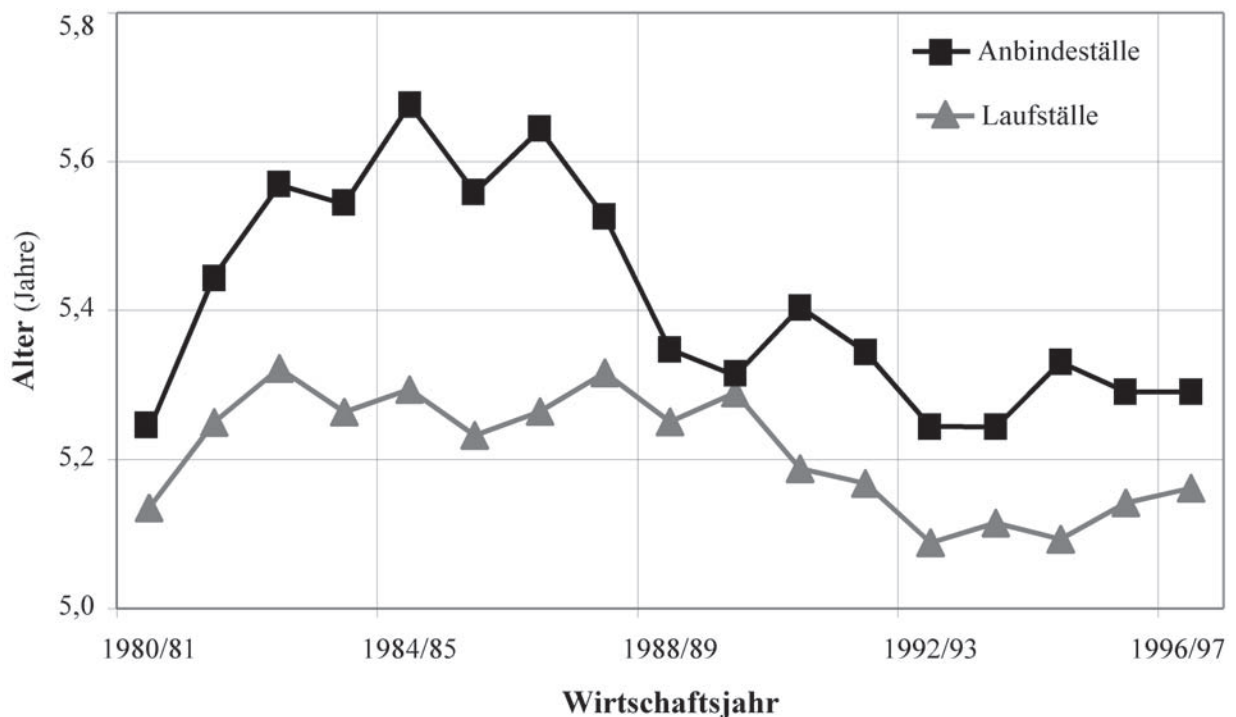


Abb. 35 Durchschnittsalter der Kühe in Anbinde- und Laufställen

Diese Vielzahl von gravierenden betrieblichen Veränderungen beim Ersatz des alten Milchviehstalls erschwert die Abgrenzung der Effekte, die aus dem Wechsel der Haltungform resultieren. Für keines der beiden Stallsysteme kann ein klarer Vorteil aus den vorliegenden Daten isoliert werden. Vielmehr ist von einem komplexen Geschehen und eng miteinander verwobenen Wirkungen auszugehen, deren spezifische Einflüsse an Hand dieser vergleichsweise kleinen Stichprobe nur schwer quantifiziert werden können.

Der in Tabelle 20 erkennbare Vorteil von sechs (drittletztes Jahr im Anbindestall im Vergleich zum 3. Jahr im neuen Laufstall) bis elf (letztes Jahr im Anbindestall im Vergleich zum 3. Jahr im neuen Laufstall) Prozentpunkten für die Neubaulösung könnte als Vorteil des Laufstalles interpretiert werden. Dem stehen neben den zuvor genannten Argumenten die ausgewiesenen Unterschiede beim Durchschnittsalter⁶ der Kühe gegenüber (Abbildung 35) und die in Abbildung 34 dargestellten geringen Kostendifferenzen, so dass letztendlich kein eindeutiger Vorteil für eines der beiden Stallsysteme ableitbar ist.

Tab. 20 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente, der Bestandsgröße und des Alters der Kühe bei Übergang vom Anbinde- zum Laufstall (Mittel aus 16 Beobachtungen [41])

Jahr	Index der KfTuM ¹⁾	Index der Bestandsgröße ²⁾	Durchschnittsalter
drittletztes Jahr im Anbindestall	90	95	5,18
zweitletztes Jahr im Anbindestall	91	96	4,96
letztes Jahr im Anbindestall	95	96	4,78
Baujahr	95	100	4,46
erstes Jahr im Laufstall	86	112	4,82
zweites Jahr im Laufstall	85	116	5,04
drittes Jahr im Laufstall	84	118	5,11

¹⁾ in v. H des Mittels aller Betriebe
²⁾ Zahl der Milchkühe (Bestandsgröße) im Baujahr erhält den Index 100

2.3.3.6 Haltung der Kühe im Sommer

Rinder sind Verwerter von voluminösen rohfaserreichen Futtermitteln und prädestiniert für die Futtersuche auf dem Grünland. Die Haltung der Milchkühe wird jedoch nicht nur von diesem Grundsatz allein geprägt. Neben herkömmlichen Gegebenheiten und regionalen Unterschieden wird die Haltungform von der Betriebs- und Herdengröße, der innerbetrieblichen Verkehrslage, der Melktechnik, den Anforderungen an die Milchqualität und von vielen einzelbetrieblichen Gegebenheiten bestimmt. Im Folgenden soll geprüft werden, wie die Haltung der Milchkühe im Sommer gestaltet wurde und ob sich daraus Hinweise auf das Gesundheitsgeschehen ableiten lassen.

⁶ Ein höheres Durchschnittsalter ist nach HAIGER und SÖLKNER [21] mit höheren KfTuM verbunden

Zu Beginn des Erhebungszeitraumes war Weidegang in diesen Betrieben mit 85 % die dominierende Variante für die Haltung und Versorgung der Milchkühe im Sommer. Gegen Ende der Erhebungsperiode sind Weidegang und Halbtagsweide jeweils in knapp 40 % der Betriebe anzutreffen, wohingegen die Sommerstallhaltung in über 20 % der Betriebe praktiziert wird. Dieser Strukturwandel vollzog sich in knapp 20 Jahren.

Abbildung 37 zeigt, dass Halbtagsweide in den 80er Jahren vorrangig in Betrieben mit kleineren Beständen anzutreffen war, inzwischen jedoch auch in großen Beständen eingeführt wurde. Die Sommerstallhaltung dominierte in den größeren Beständen, wohingegen der Weidegang vorrangig in den mittleren Bestandsgrößen (50 bis 80 Kühen) überwog.

Die Milchleistung lag Anfang der 80er Jahre in den Betrieben mit Weidegang höher als bei halb- und ganztägiger Haltung im Stall. Im Laufe der Zeit konnten die Leistungen bei der Sommerstallhaltung gesteigert werden und erreichten in den letzten beiden Jahren des Erhebungszeitraumes 300 bis 400 kg mehr Milch als die Betriebe mit Weidehaltung. Die Milchviehhalter, die ihre Milchkühe halbtags auf die Weide brachten, erreichten mittlere Leistungen. Die Milchleistung aus Grundfutter lag in den 80er Jahren in Betrieben mit Weidegang und Halbtagsweide am höchsten. Seit Beginn der 90er Jahre erreichen Betriebe mit Sommerstallhaltung die besten Werte. Weidegang wird vorrangig von Grünlandbetrieben praktiziert. Futterbau- und Marktfruchtbetriebe bauen Ackerfutter an. Insbesondere die Silomaiszufütterung im Sommer wirkt sich positiv auf die Milchleistung aus und steigert auch die Milchleistung aus Grundfutter. Bei halb- und auch ganztägiger Stallhaltung gestaltet sich die Silomaisgabe unter arbeitswirtschaftlichen Aspekten einfacher.

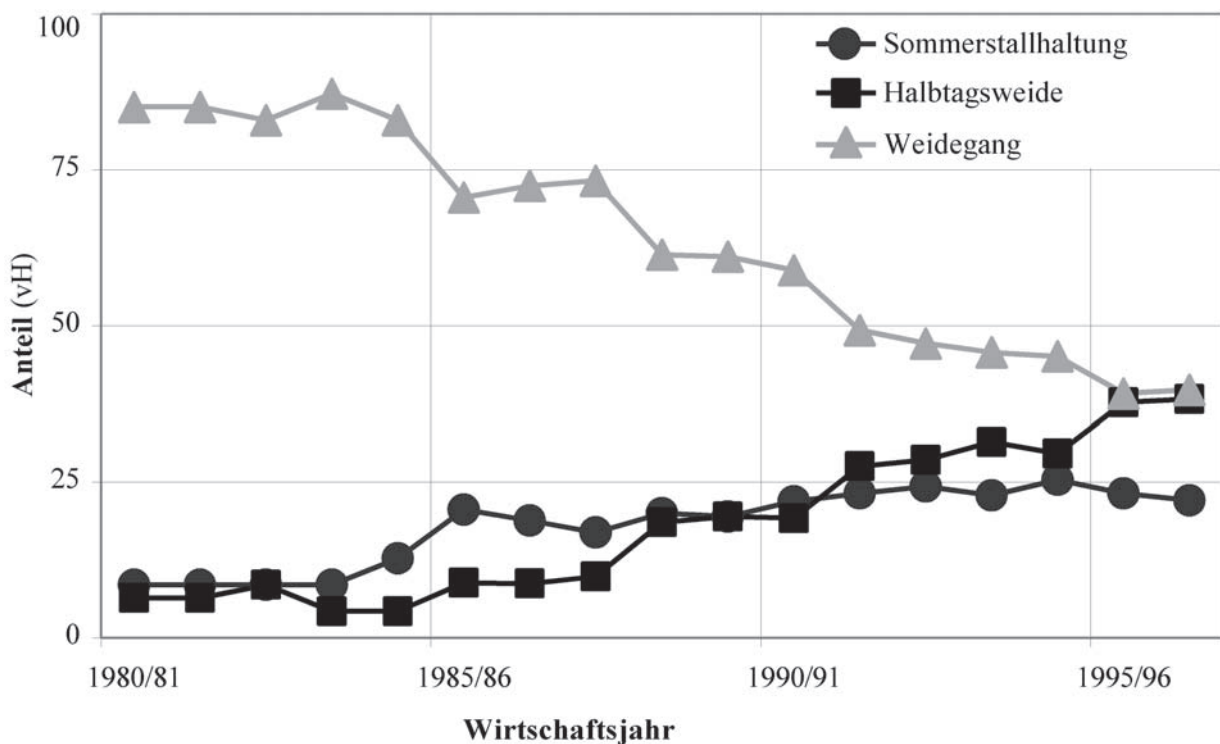


Abb. 36 Entwicklung von Sommerstallhaltung, Halbtagsweide und Weidegang

Tab. 21 Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Wechsel des Haltungskonzeptes der Kühe im Sommer
(bereinigt um den allgemeinen Anstieg der KfTuM)

Zeitraum	Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Wechsel von					
	Weidegang zu		Halbtagsweide zu		Sommerstallhaltung zu	
	HTW ¹⁾	SSH ¹⁾	WG ¹⁾	SSH ¹⁾	WG ¹⁾	HTW ¹⁾
	jeweils in v. H. aller Betriebe, bereinigt um den allgemeinen Anstieg der KfTuM					
N ²⁾	20	7	4	2	2	7
3. Jahr vor Wechsel	102	113	47	97	102	88
2. Jahr vor Wechsel	105	112	42	101	104	102
letztes Jahr vor Wechsel	108	96	63	80	93	78
erstes Jahr nach Wechsel	110	120	64	113	93	90
2. Jahr nach Wechsel	114	109	68	133	119	86
3. Jahr nach Wechsel	101	108	-	138	95	99

¹⁾ WG = Weidegang, HTW = Halbtagsweide, SSH = Sommerstallhaltung
²⁾ N = Zahl der Betriebe mit Wechsel der Haltungsform

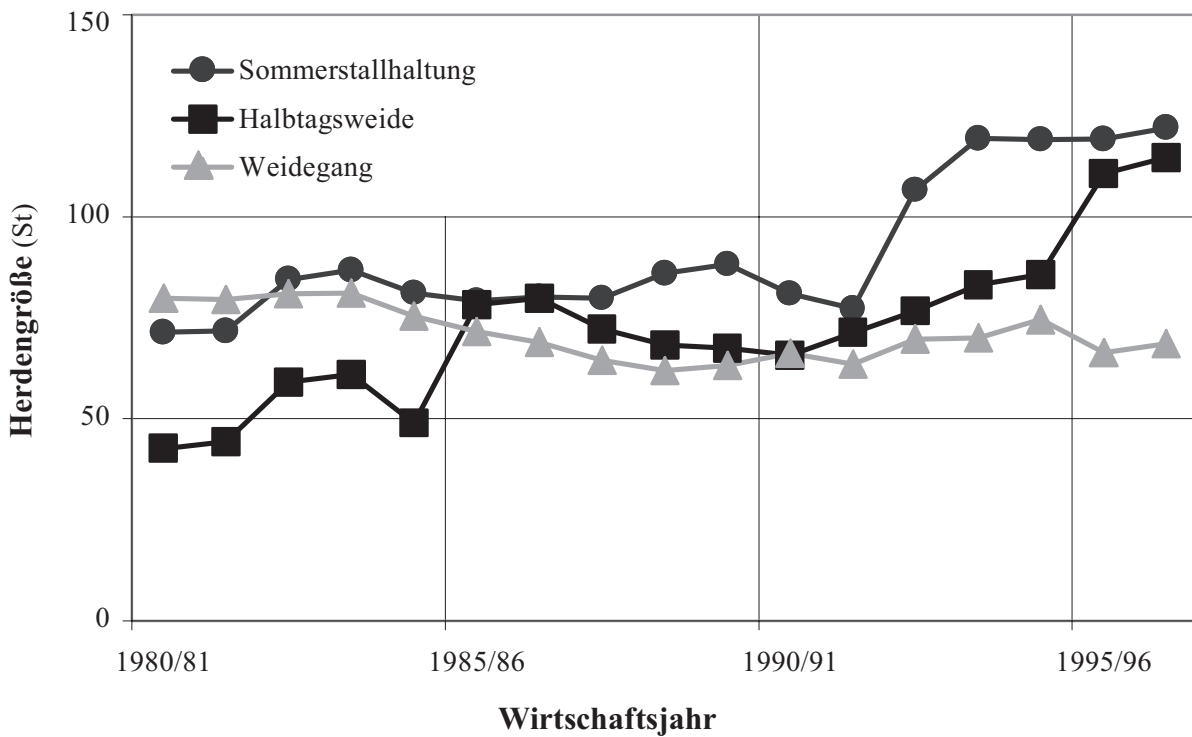


Abb. 37 Entwicklung der Herdengröße in Betrieben mit Sommerstallhaltung, Halbtagsweide und Weidegang

Tab. 22 Entwicklung wichtiger Kennzahlen in Betrieben mit unterschiedlicher Haltung der Kühe im Sommer

Wirt schafts jahr	Betriebe mit in v. H. aller Betriebe			Milchleistung			Milchleistung aus Grundfutter			KfTuM		
	WG ¹⁾	HTW ¹⁾	SSH ¹⁾	WG ¹⁾	HTW ¹⁾	SSH ¹⁾	WG ¹⁾	HTW ¹⁾	SSH ¹⁾	WG ¹⁾	HTW ¹⁾	SSH ¹⁾
	kg/Kuh			kg/Kuh			kg/Kuh			DM/RGV		
1980/81	85	9	6	5742	5589	5655	1311	1544	1283	79	47	60
1981/82	85	9	6	5863	5645	5719	1606	1348	1413	69	37	58
1982/83	83	9	9	5925	5956	5859	1313	1575	1542	83	71	63
1983/84	87	9	4	5867	6240	5832	1428	1770	1433	62	45	66
1984/85	83	13	4	5999	6127	5953	1882	1910	1717	80	62	62
1985/86	71	21	9	6249	6239	6149	2076	1507	1981	71	74	65
1986/87	72	19	9	6368	5950	6363	2273	1658	2287	75	74	73
1987/88	73	17	10	6299	5961	6415	2138	1899	2214	82	61	69
1988/89	61	20	19	6491	6388	6624	2397	2163	2585	86	76	79
1989/90	61	19	19	6464	6598	6639	2484	2340	2855	82	76	87
1990/91	59	22	19	6375	6702	6689	2518	2449	2853	113	82	87
1991/92	49	23	28	6377	6756	6814	2412	2533	2824	108	93	88
1992/93	47	24	29	6223	6899	6901	2260	2680	2824	104	96	102
1993/94	46	23	31	6338	6874	6777	2257	2931	2748	118	117	101
1994/95	45	25	30	6316	6925	6840	2173	2649	2688	118	121	106
1995/96	39	23	38	6519	6725	6917	2283	2643	2797	130	108	111
1996/97	40	22	38	6673	6841	7037	2505	2713	2988	111	110	112

¹⁾ WG = Weidegang, HTW = Halbtagsweide, SSH = Sommerstallhaltung

Betriebe mit geringerem Grünlandanteil können ihre Gülle auf Ackerflächen ausbringen und müssen zudem keine negativen Effekte für Gesundheit und Leistung in Kauf nehmen. Der Kosten steigernde Effekt der Güllegabe zu Grünland ist in den KfTuM (DM/RGV) enthalten (Tabelle 21), so dass die Kosten für die Gesunderhaltung in Betrieben mit Weidegang stets höher ausfallen als bei den anderen Haltungskonzepten. Der horizontale Vergleich ergibt für Betriebe mit Weidegang stets die höchsten KfTuM. Da einige Betriebe das Haltungskonzept geändert haben, ist bei Abkehr vom Weidegang eine Minderung der KfTuM zu erwarten, wenn das Haltungskonzept einen messbaren Einfluss ausübt.

Der vertikale Vergleich der KfTuM in Betrieben mit wechselndem Haltungskonzept wird in Tabelle 22 geführt. Hier werden nur die Betriebe berücksichtigt, die mindestens zwei Jahre vor und nach der Umstellung diealtungsform beibehalten haben. Damit bleiben Betriebe unberücksichtigt, derenaltungsform häufiger wechselte, die z. B. im Zuge von Neu- und Umbau trotz Sommerstallhaltung die Milchkühe kurzfristig auf der Weide hielten oder die in Folge mangelndem Futteraufwuchs die Kühe zeitweise aufstallen mussten, um zufüttern zu können.

In den knapp 20 Jahren haben in den 70 Betrieben über 60 Umstellungen des Haltungskonzeptes der Milchkühe im Sommer stattgefunden. Davon konnten 42 ausgewertet werden, weil sowohl zwei Jahre davor und danach keine weiteren Veränderungen festgestellt werden konnten. Da viele Betriebe sich vom Weidegang abwenden (Tabelle 20), konnten 20 Übergänge zur Halbtagsweide und sieben zur Sommerstallhaltung analysiert werden. Dabei liegen in den beiden Jahren direkt nach dem Wechsel die Kosten höher, danach erreichen sie ihr altes Niveau wieder. Nur der Übergang von der Halbtagsweide zur Sommerstallhaltung ist mit einem klaren Kostenanstieg verbunden. Weil hier nur zwei Fälle gewertet werden konnten, ist eine zusätzliche Absicherung an umfangreicherem Datenmaterial unabdingbar. Trotzdem kann für die Halbtagsweide die Aussage gemacht werden, dass sie vor dem Wechsel zu anderenaltungsformen mit niedrigeren KfTuM verbunden oder aber nach ihrer Einführung dem vorhergehenden Konzept zumindest gleichwertig war.

2.3.4 KfTuM und managementbezogene Kennzahlen

Die Milchleistung der einzelnen Tiere und der Herde sind ausschlaggebend für das Ertrags- und Aufwandsniveau. Die in Tabelle 23 ausgewiesenen Korrelationskoeffizienten sind den Anteilen ähnlich, die die Milchleistung an den jeweiligen Kosten und monetären Leistungen hat. Die Milchleistung bestimmt die Einnahmen zu über 80 %, verursacht rund 50 % der variablen Kosten und ist zu zwei Drittel am Deckungsbeitrag beteiligt. Die Korrelationskoeffizienten entsprechen diesen Anteilen und betragen zwischen der Milchleistung und

- den Einnahmen aus der Milchviehhaltung 0,82 und 0,88,
- den variablen Kosten zwischen 0,44 und 0,54 und
- dem Deckungsbeitrag I und II ca. 0,6 (Tabelle 23).

Tab. 23 Bedeutung der Milchleistung für die monetären Erfolgskennzahlen

Korrelation der mit	Dimension	Milchleistung	
		relativ ¹⁾	absolut ²⁾
		Korrelationskoeffizienten	
Leistungen ³⁾	DM/Kuh	0,88	0,82
variable Kosten ⁴⁾	DM/Kuh	0,54	0,44
Deckungsbeitrag I ⁴⁾	DM/Kuh	0,62	0,65
Deckungsbeitrag II ⁴⁾	DM/Kuh	0,61	0,63
Einzelkosten freie Leistung ⁴⁾	DM/Kuh	0,45	0,57
¹⁾ jeweils beide Kennzahlen in v.H. des Jahresdurchschnitts ²⁾ jeweils beide Kennzahlen absolut ³⁾ Milchverkauf, Wert des Kalbes, anteiliger Verkauf Altkuh, Bestandsveränderung ⁴⁾ Fiktion: Familienbetrieb (in Betrieben mit Melker wird kein Lohn berechnet)			

Die etwas geringeren Korrelationskoeffizienten mit dem Deckungsbeitrag II und der Einzelkosten freien Leistung erklären sich aus der Wirkung der Kostenpositionen, wie Nutzungskosten der Grundfutterflächen, Löhne usw., die bei der Erfolgsrechnung in der Milchproduktion zu berücksichtigen sind. Die Korrelationskoeffizienten sind ein Abbild dieser Kostenstruktur und fallen um so geringer aus, je mehr Aufwands- und Ertragsgrößen in die Kalkulation einzubeziehen sind. Weil

- Differenzen bei den Erlösen für Milch, Kalb und Altkuh,
- Unterschiede bei den Preisen und verbrauchten Betriebsmitteln (incl. Grundfutter),
- Abweichungen bei den Kosten der Gebäude und der Technik sowie
- Divergenzen im Management und der betrieblichen Ausrichtung

zu einer erheblichen Streuung der einzelbetrieblichen Daten führen (müssen), nimmt auch die direkte „Bindung“ der Kennzahlen bei Aufwand und Ertrag ab.

Tab. 24 Beziehung zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamente und den monetären Erfolgskennzahlen

Korrelation der		KfTuM	
		je Kuh ¹⁾	je kg Milch ¹⁾
mit	Dimension	Korrelationskoeffizient	
Leistungen ²⁾	DM/Kuh	0,32	0,10
variable Kosten ³⁾	DM/Kuh	0,28	0,19
Deckungsbeitrag I ³⁾	DM/Kuh	0,04	-0,11
Deckungsbeitrag II ³⁾	DM/Kuh	0,04	-0,12
EKfL ²⁾	DM/Kuh	0,05	-0,07

¹⁾ jeweils beide Kennzahlen in v.H. des Jahresdurchschnitts
²⁾ Milchverkauf, Wert des Kalbes, anteiliger Verkauf Altkuh, Bestandsveränderung
³⁾ Fiktion: Familienbetrieb (in Betrieben mit Melker wird kein Lohn berechnet)

Diese Übereinstimmung zwischen den produktionstechnischen Gegebenheiten und den mittels Korrelation errechneten Koeffizienten ist ein Indiz für die Aussagefähigkeit statistischer Ansätze. Die KfTuM werden nicht nur von den bisher abgeleiteten Einflussgrößen, sondern u. U. auch von der Milchleistung mitbestimmt. Deshalb müssten sich ähnliche Korrelationen zu den in Tabelle 23 genannten Kennzahlen ergeben, mit ebenfalls abnehmender Tendenz, jedoch auf geringerem Niveau. Tabelle 24 zeigt diese Tendenzen. Dabei sind die Korrelationskoeffizienten mit den Deckungsbeiträgen und der EKfL so gering, dass hier kaum noch eine Abhängigkeit festgestellt werden kann. Die KfTuM je kg Milch sind nur wenig mit dem Niveau der Milchleistung korreliert und zu den monetären Erfolgskennzahlen zeigt sich bereits eine schwache negative Korrelation. Wenn geringe Kosten anfallen, müssen Deckungsbeitrag und Gewinn höher ausfallen. Diese vermeintlich eindeutige Beziehung zwischen den KfTuM und den monetären Erfolgsmaßstäben zeigt sich hier nicht, weil das Geschehen wesentlich komplexer ist.

Absolut gesehen machten die KfTuM Anfang der 80er Jahre 2 – 3 % der gesamten Kosten der Milchviehhaltung aus, am Ende des Erhebungszeitraumes bereits rund 5 %. In Abbildung 14 wird die Entwicklung dieser Beziehung zwischen den KfTuM und der Leistung sowie den monetären Erfolgskennzahlen dargestellt. Der Anstieg der Korrelationskoeffizienten bedeutet, dass die Beziehung seit Anfang der 80er Jahre zunehmend enger und damit auch immer wichtiger für den Erfolg wird. In den drei Jahren von 1981/82 bis 1984/85, dem Zeitraum der Einführung der Milchquoten, ergeben sich geringere Korrelationen, weil die externen Bestimmungsfaktoren an Bedeutung gewinnen und die internen zurückdrängen. Dieser Effekt ist bei der zweiten Kürzung der Quoten 1987/88 und dem Folgejahr erneut festzustellen, wengleich die Minderung der Ablieferung nicht wie 1983 10 bis 13 %, sondern nur 3 % betrug.

Neben diesen externen Effekten sind es vor allem innerbetriebliche Einflüsse, die den Anstieg der Korrelationskoeffizienten bewirken (Abbildungen 38 und 39). In den knapp 20 Jahren ist eine deutliche Vereinheitlichung und Normierung des Verfahrens Milchproduktion festzustellen:

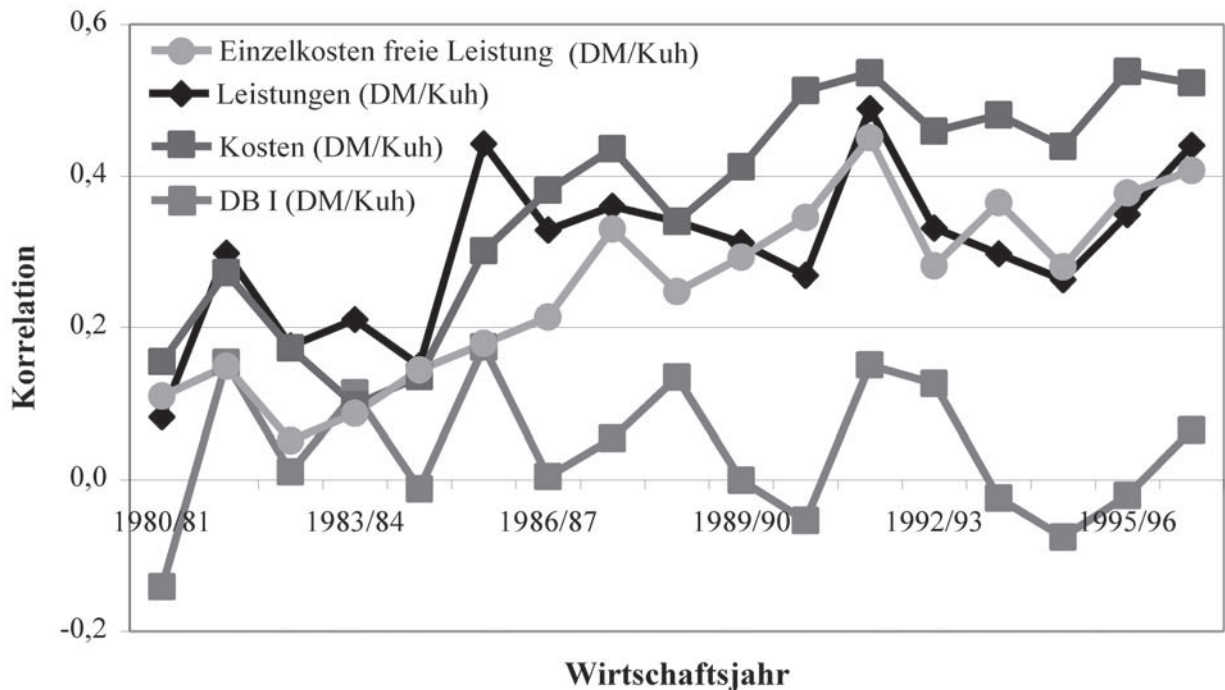


Abb. 38 Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV und der Leistung, den variablen Kosten, dem Deckungsbeitrag sowie der „Einzelkosten freien Leistung“

Die Fütterung basiert gegen Ende des Beobachtungszeitraumes weitgehend auf Gras- und Maissilage, nur reine Grünlandbetriebe bauen keinen Mais an. Heu, Zuckerrübenblatt, Zwischenfrüchte, Futterrüben etc. spielen kaum noch eine Rolle.

- Die Laufställe mit Fischgrätenmelkstand stellen das gängige Stallsystem dar. Anbindeställe werden immer seltener.
- Die Milchproduktion ist, mit Ausnahme der vier Großbetriebe aus den NBL, in nahezu allen untersuchten Betrieben zur Haupteinnahmequelle geworden. Daher wird sie bezüglich Arbeitserledigung, Versorgung, Beschaffung und Ausstattung bevorzugt.
- Der überbetriebliche Maschineneinsatz bei der Bestellung und der Futter- und Marktfruchternte spart Arbeit und erleichtert die angestrebte Ausrichtung der Organisation auf die Belange der Milchviehhaltung.
- Alle Betriebe gehören der Milchleistungskontrolle an und orientieren die Fütterung an den Ergebnissen der monatlichen Leistungskontrolle.
- Die Zahl der Betriebe mit züchterischen Ambitionen ist stark zurückgegangen.
- Das Zuchtziel wandelte sich vom Milch- und Masttyp, vor allem durch Einkreuzung mit Holstein – Frisian, zum reinen Milchrind. Der Erlös für die Altkuh hat sich im Beobachtungszeitraum halbiert. Die Mast der männlichen Kälber leistet kaum noch einen Gewinnbeitrag, sondern wird gerade noch kostendeckend betrieben.

Die Anforderungen an die Fleisch- und Milchqualität sind gestiegen und führen ebenfalls zur Vereinheitlichung der Produktion. So sind beispielsweise die Wartezeiten nach einem Medikamenteneinsatz einheitlich festgesetzt und die Milchgüteverordnung führt letztlich zu einer extern definierten einheitlichen Beurteilung der Eutergesundheit.

Neben diesen, die Milchviehhaltung direkt betreffenden Vereinheitlichungen erzwingen die Verordnungen und Richtlinien eine Einengung auf bestimmte Verfahrensvarianten. Eine Ausgrenzung vieler Techniken und Vorgehensweisen ist die Folge⁷ [38]. So ist beispielsweise die Silierung von Zuckerrübenblatt und Zwischenfrüchten wegen der austretenden Sickersäfte nur noch in befestigten Silos mit Grube für den Sickersaft möglich. Das hat die Werbungs- und Lagerungskosten so stark angehoben, dass sie im Vergleich zu anderen selbst erzeugten Futtermitteln nicht mehr wirtschaftlich sind und aus dem Futterplan genommen wurden. In den hier untersuchten Betrieben spielen sie jedoch keine Rolle mehr [43].

Die Beziehung der Kosten der Gesunderhaltung zu den in Abbildungen 38 und 39 genannten Kennzahlen wird um so enger (weiter), je weniger (stärker) die Milchviehhaltung in den Betrieben voneinander abweicht. Strukturell unterschiedliche Verfahren führen zu deutlichen Abweichungen bei den Aufwandsdaten (gegebenenfalls auch bei den Ertragsdaten) und damit zu größerer Streuung der Daten, die wiederum eine geringe Korrelation zur Folge hat.

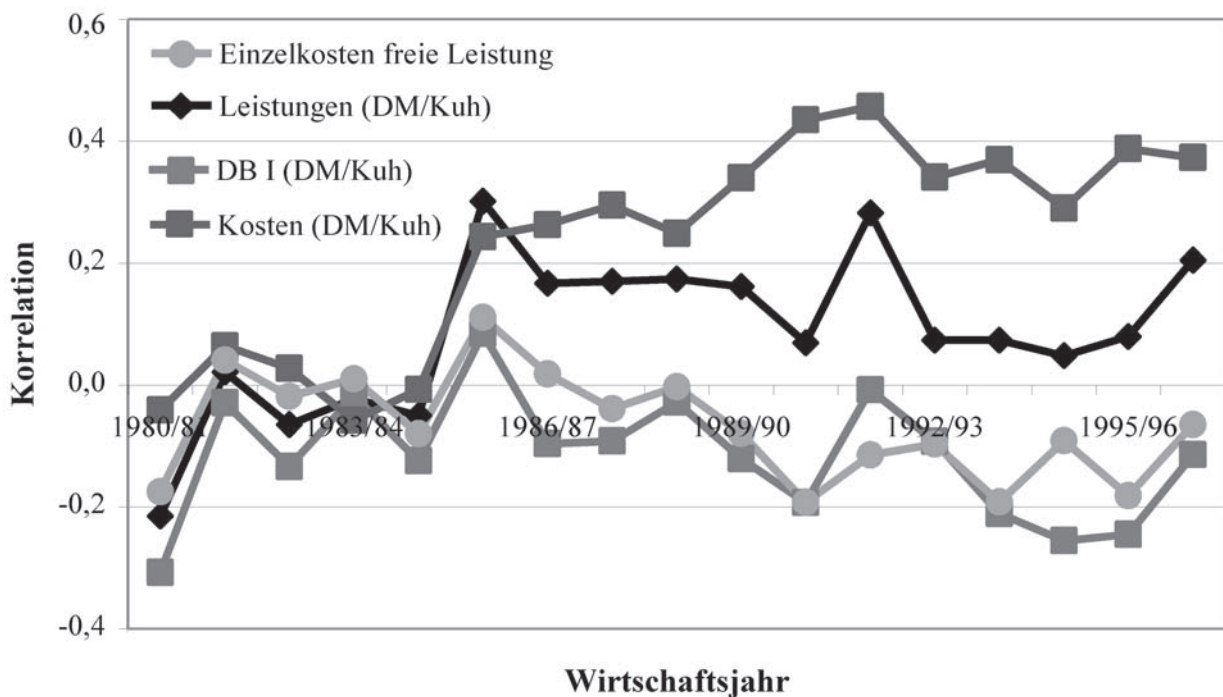


Abb. 39 Korrelation zwischen Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch und der Leistung, den variablen Kosten, dem Deckungsbeitrag sowie der „Einzelkosten freien Leistung“

⁷ Beispiele sind Bauvorschriften, Richtlinien beim Einsatz von wirtschaftseigenem Dünger, speziell der Gülle, den Obergrenzen beim Tierbesatz etc., siehe [38]

2.3.4.1 Leistung

Die Leistungen der Milchviehhaltung bestehen zu über 80 % aus den Erlösen für Milch und zu jeweils knapp 10 % aus dem Wert des Kalbes sowie dem auf ein Jahr bezogenen Anteil der Einnahmen aus dem Verkauf der Altkuh. Die in Abbildung 40 ausgewiesenen drei Graphen vergleichen die Summe dieser Einnahmen für Betriebsgruppen mit geringem, mittlerem und hohem Deckungsbeitrag je Kuh. Von 1980 bis etwa 1990 nahmen die Einnahmen vor allem auf Grund der steigenden Milchleistungen und –preise zu. Da die Überschüsse auf dem Milch- und Rindfleischmarkt trotz Milchmengenregulierung und zusätzlicher Instrumente zur Marktordnung nicht abgebaut werden konnten, wurden die Preise für Milch und Rindfleisch entsprechend den Vorgaben der Reform der gemeinsamen Agrarpolitik deutlich abgesenkt. Dementsprechend entwickelten sich die Einnahmen aus der Milchviehhaltung rückläufig, obwohl die Milchleistung weiter gesteigert werden konnte. Ein Vergleich mit Abbildung 5 zeigt, dass die Verwertung der Arbeit, wie die in Abbildung 40 dargestellten monetären Leistungen, in den Jahren 1988/89 und 1989/90 ihr Maximum erreichten und sich danach reduzierten. Die in Abbildung 6 ausgewiesenen Kosten der Besamung weisen die gleichen Tendenzen auf. Der Anstieg der KfTuM endet nahezu zeitgleich (Abbildungen 9 und 10) mit dem Aufwärtstrend bei den Einnahmen aus der Milchproduktion. Seit Beginn der 90er Jahre liegen die Kosten der Gesunderhaltung bei rund 150 DM/Kuh. Der Aufwand wird offensichtlich am wirtschaftlichen Erfolg bemessen, oder anders formuliert, sinkende Gewinne führen zu engeren Grenzen bei der Aufwandsbemessung.

Aufwand und Ertrag stehen in enger Beziehung zueinander, daher ist zu erwarten, dass diese Abhängigkeiten beim Vergleich der Input- und Outputrelationen deutlich werden.

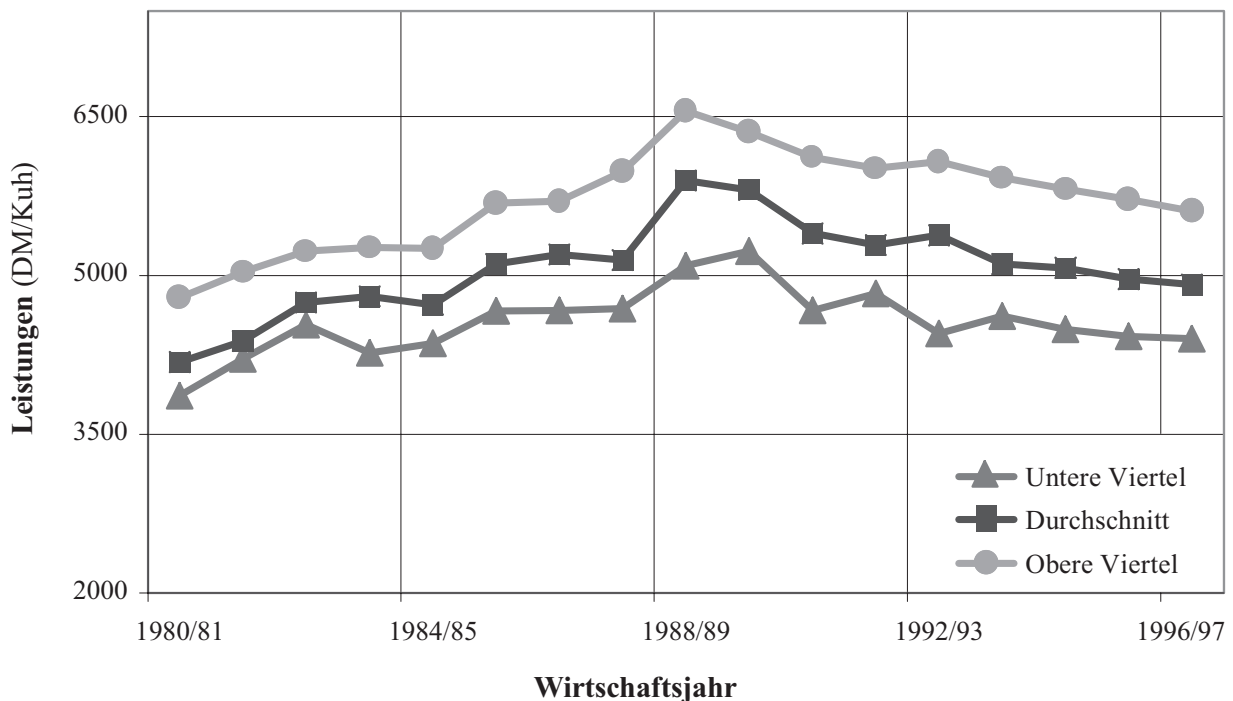


Abb. 40 Entwicklung der monetären Leistung je Kuh gruppiert nach Erfolg (sortiert nach DB I, obere Viertel, Durchschnitt und untere Viertel)

2.3.4.2 Aufwand

Trotz der seit 1990 abnehmenden Auszahlungspreise für Milch konnten die Landwirte die Milchleistung weiter steigern und so den Rückgang der Einnahmen teilweise kompensieren. Da die Getreidepreise im Zuge der Reform der Agrarpolitik ebenfalls drastisch gesenkt wurden, gingen auch die Preise für Kraftfutter zurück. Die Veredlung profitierte von den sinkenden Preisen der Futtermittel. Aus Abbildung 41 wird deutlich, dass die (Spezial-) Kosten trotz steigender Milchleistung geringfügig abnahmen und sie für die drei Betriebsgruppen trotz erheblicher Unterschiede bei der Milchleistung nahezu gleich hoch lagen.

Noch geringer fallen die Unterschiede aus, wenn die Anteile der KfTuM an den Spezialkosten der Milchproduktion verglichen werden (Abbildung 42). Die durchschnittlichen Milchleistungen der Herden in den drei Betriebsgruppen unterscheiden sich um 700 sowie 1000 bzw. 1700 kg Milch, die zugehörigen monetären Leistungen um 400 sowie 700 bzw. 1100 DM/Kuh (Abbildung 40). Weil Milchleistung und KfTuM eine (geringe) positive Korrelation zu einander aufweisen, wäre eine wesentlich deutlichere Differenzierung zu erwarten gewesen, hohe Leistungen hätten entsprechend hohe Spezialkosten und KfTuM zur Folge haben müssen. Die Unterschiede fallen jedoch im gesamten Erhebungszeitraum gering aus, systematische Abweichungen zeigen sich nicht.

Die aus theoretischer Sicht erwartete enge Beziehung zwischen Aufwand und Ertrag ist trotz Schichtung der Betriebe nach Erfolg nicht nachzuweisen. Vielmehr gelingt es den Betrieben der Spitzengruppe mit gleichen Kosten 10 - 30 % höhere Leistungen zu erzielen.

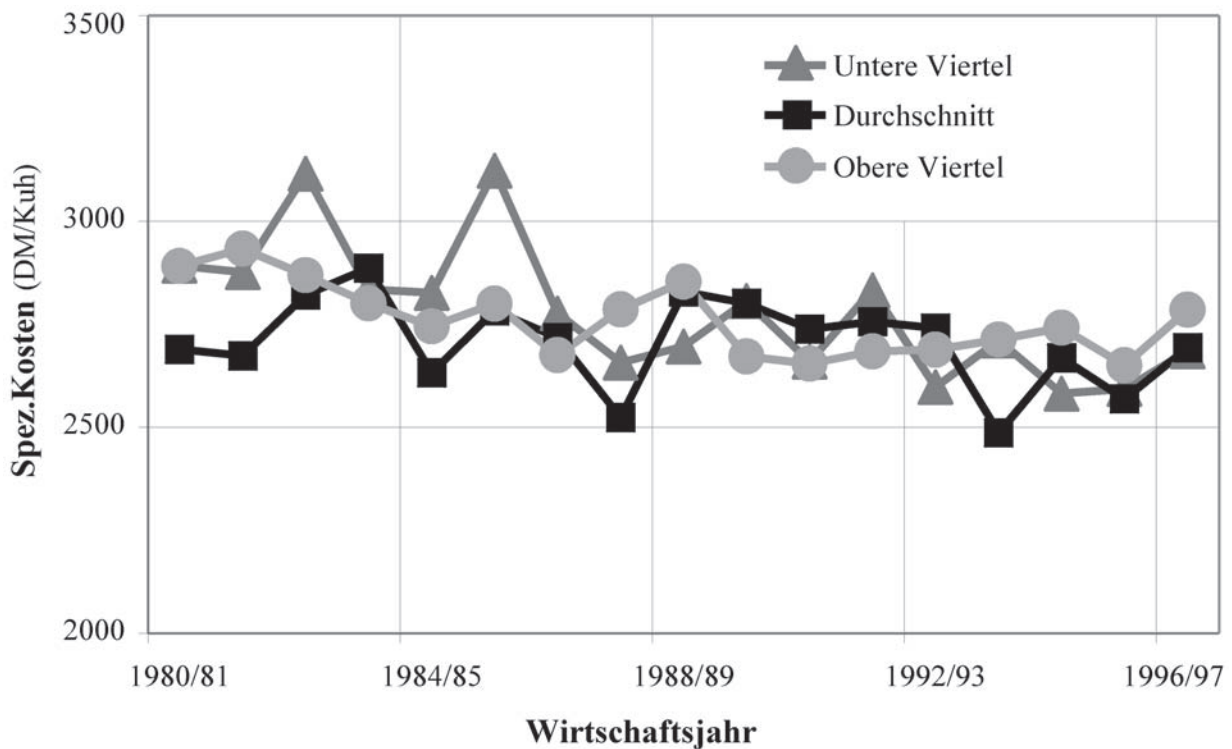


Abb. 41 Entwicklung der Spezialkosten je Kuh gruppiert nach Erfolg (sortiert nach DB I, obere Viertel, Durchschnitt und Untere Viertel)

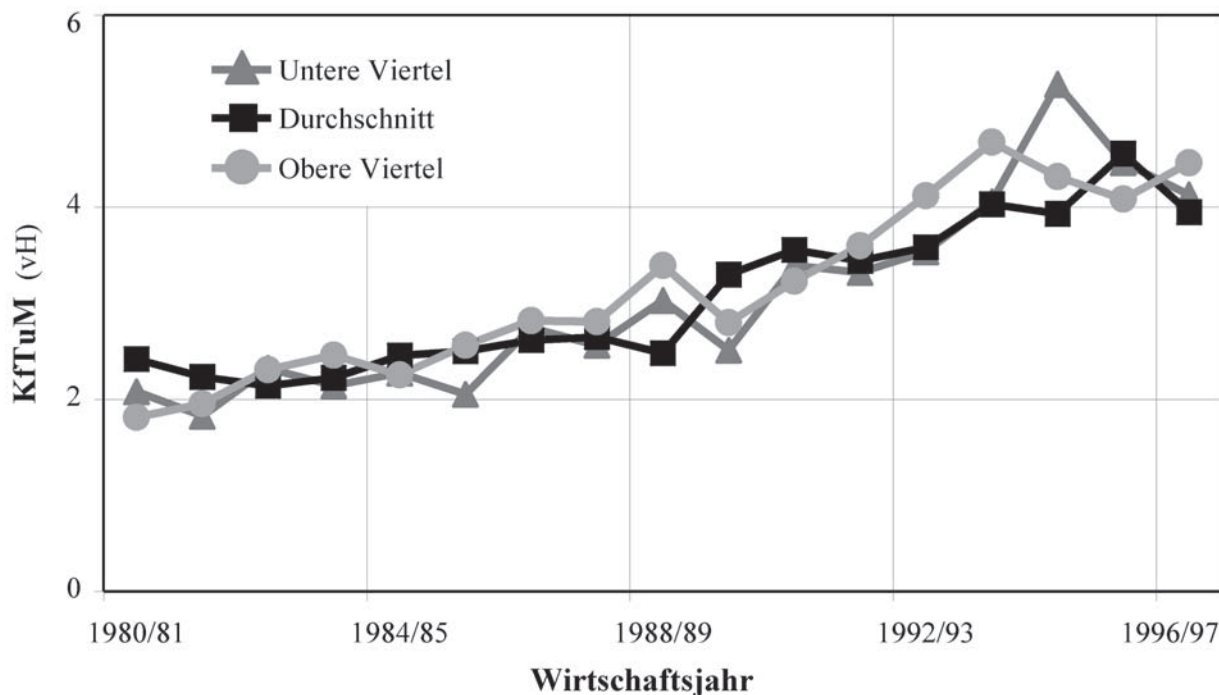


Abb. 42 Entwicklung des Anteils der KfTuM an den Spezialkosten je Kuh (sortiert nach DB I, obere Viertel, Durchschnitt und untere Viertel)

2.3.4.3 Zugehörigkeit zur Erfolgsklasse

Es erwächst die Frage, ob die KfTuM nicht nur für die Betriebsgruppen, sondern auch für einzelne Betriebe im Zeitablauf auf vergleichbarem Niveau bleiben. Deshalb wird untersucht, wie viele Betriebe im nächsten und im übernächsten Jahr ebenfalls der Gruppe der „erfolgreichen 25 %“ (Abbildungen 7, 8, 9, 40 und 41) angehören und ihren Spitzenplatz gehalten haben bzw. wie viele Betriebe zu den weniger erfolgreichen gehören, die ihre ungünstige Rangierung nicht verbessern konnten.

Um dieser Frage nachzugehen, werden die Betriebe nach ihrem Kostenniveau sortiert. Die Position des Einzelbetriebes wird mit der des Folgejahres (und der des darauf folgenden) verglichen. In Tabelle 25 ist der Anteil an Betrieben ausgewiesen, die auch im nächsten (und übernächsten) Jahr noch der gleichen Klasse mit den geringsten und höchsten KfTuM angehören. Das ist ein Maß für die Beständigkeit der Gruppenzusammensetzung und der „Treue“ zur Erfolgsklasse.

Würden die Kosten zufällig, also frei und unabhängig von den betrieblichen Bedingungen entstehen, dann wären im Mittel nur noch 25 % der Betriebe im Folgejahr in der gleichen Klasse anzutreffen. Die Wahrscheinlichkeit läge theoretisch bei nur noch 6,25 %, dass ein Betrieb in beiden Folgejahren der gleichen Erfolgsklassen angehört. Die Gruppe der „mittleren 50 %“ wäre im Folgejahr nur noch zu 25 % mit den gleichen Betrieben des Vorjahres und nur zu 12,5 % mit identischen Betrieben aus beiden Vorjahren besetzt.

In Tabelle 25 wird dargestellt, dass sich die KfTuM in den Betrieben nicht zufällig entwickeln und frei von den betrieblichen Gegebenheiten anfallen, sondern in enger Beziehung zu den Vorjahreswerten und damit zu den produktionstechnischen Konditionen stehen.

Betriebe mit geringen KfTuM je RGV, je kg Milch und auch je Kuh finden sich im Folgejahr zu 63,7, 64,2 und 65,1 % und zu 43,7, 47,8 und 48,1 % in beiden Folgejahren in der gleichen Klasse wieder (Durchschnitt aller in Frage kommenden Wirtschaftsjahre, untere Zeile Tabelle 25). Bei hohen KfTuM je RGV, je Kuh und auch je kg Milch erscheinen gut 60 % im Folgejahr wieder in der gleichen Klasse und zwischen 54 % bis 48 % in beiden Folgejahren. Daraus ergibt sich, dass es zwar jährliche Schwankungen der einzelbetrieblich anfallenden Kosten gibt, die jedoch in der Regel nicht so groß ausfallen, dass die Betriebe von Jahr zu Jahr die Klasse wechseln. Gewisse jährliche Schwankungen sind offensichtlich unvermeidbar. Eine dauerhafte Veränderung wie etwa der Wechsel in eine (un-)günstigere Klasse kommt dagegen seltener vor.

Das langfristig in Kauf genommene Niveau der Kosten zur Gesunderhaltung wird dementsprechend stark von den einzelbetrieblichen Bedingungen und vom jeweiligen Management geprägt, so dass der Betrieb auch in den Folgejahren in der gleichen Erfolgsklasse verbleibt. Das lässt den Schluss zu, dass die bisher abgeleiteten Beziehungen zwischen den KfTuM und den einzelbetrieblich unterschiedlichen Verfahren und Faktorausstattungen keinen Zufallscharakter haben, sondern dass es funktionale Zusammenhänge geben muss. Für diese These spricht weiterhin, dass sich die Verfahren des Futterbaues und der Milchviehhaltung wie die Faktorausstattungen im Zeitablauf wenig und dann nur langsam ändern (können). Der für die Gestaltung der Ertrags- und Aufwandsbeziehung wichtige Faktor Betriebsleiterfähigkeit entwickelt sich ebenfalls nicht sprunghaft, so dass auch aus dieser Sicht keine kurzfristig wirksamen Veränderungen erwachsen können. Wenn die KfTuM nicht vom „Zufall“, sondern von den betrieblichen Konditionen geprägt werden, dann kann ihre Entwicklung nur angepasst erfolgen, ihr nur mit ähnlichen Veränderungsraten folgen.

Mit dem Neubau von Laufställen und dem Wechsel der Haltung der Kühe im Sommer (Kapitel 2.3.3.5 und 2.3.3.6) sind bedeutende Veränderungen der Milchviehhaltung verbunden. Trotzdem zeigen die Vergleiche keinen durchgreifenden Wechsel im Niveau der KfTuM. Die Tiere selbst, das Management, der Futterbau, das betriebliche Umfeld etc. sind gleich geblieben, so dass die Mehrzahl der Einflussfaktoren mit unverändertem Gewicht das Verfahren prägen.

Wenn selbst derart einschneidende Veränderungen des Verfahrens Milchproduktion keinen deutlichen Einfluss auf die KfTuM zur Folge haben, ist von einer großen Vielfalt von Einflussfaktoren auszugehen, wobei jeder für sich allein keinen dominierenden Einfluss entfalten kann. Das Niveau bleibt langfristig erhalten, weil das Spektrum der Einflussgrößen sich nur langsam verändert.

Dieses Verharren in der gleichen Gruppe ist auch bei der Rangierung nach dem monetären Erfolg feststellbar. Werden die Betriebe nach ihrem monetären Erfolg gruppiert, dann verbleiben rund zwei Drittel im Folgejahr in der gleichen Erfolgsklasse und rund die Hälfte in beiden Folgejahren.

Tab. 25 Zugehörigkeit der Betriebe zu einer Erfolgsklasse und Beständigkeit bzw. Beharrlichkeit in dieser Klasse (dargestellt an Hand der Sortierung nach Höhe der KfTuM)

Wirt- schafts- jahr	KfTuM je RGV			KfTuM je kg Milch			KfTuM spezifisch je Kuh			
	Anteil der Betriebe, die auch im			Anteil der Betriebe, die auch im			Anteil der Betriebe, die auch im			
	1.	1.+2.	1.+2.	1.	1.+2.	1.	1.	1.+2.	1.	1.+2.
	Folgejahr in der Gruppe mit den 25% geringsten KfTuM sind			Folgejahr in der Gruppe mit den 25% geringsten KfTuM sind			Folgejahr in der Gruppe mit den 25% geringsten KfTuM sind			
	höchsten KfTuM sind			höchsten KfTuM sind			höchsten KfTuM sind			
	in v. H. der Zahl der Betriebe im jeweiligen Basisjahr									
1980/81	67	42	58	42	42	58	50			
1981/82	83	50	50	67	58	67	50			
1982/83	83	33	67	67	42	75	67			
1983/84	50	33	83	50	33	92	58			
1984/85	58	42	83	58	42	67	58			
1985/86	61	39	78	72	39	89	61			
1986/87	72	56	78	61	56	78	56			
1987/88	67	50	61	78	56	83	56			
1988/89	56	44	72	56	39	78	61			
1989/90	50	28	72	56	39	72	50	72	56	44
1990/91	61	33	61	44	50	67	39	56	50	44
1991/92	67	67	61	39	67	72	39	67	50	78
1992/93	61	50	61	50	50	67	50	67	39	44
1993/94	67	50	61	56	72	78	50	67	50	56
1994/95	50	39	67	50	83	72	44	61	44	50
1995/96	67	67	56	72	72	78	67	67	61	61
Ø ³⁾	63,7	43,7	66,8	54,1	64,2	47,8	74,5	52,6	65,1	60,3
1) 67 % der Betriebe sind auch im Folgejahr wieder in der Gruppe der Betriebe mit den 25 % geringsten KfTuM										
2) 58 % der Betriebe sind auch in den beiden Folgejahren wieder in der Gruppe der Betriebe mit den 25 % geringsten KfTuM										
3) Durchschnitt der jeweils in Frage kommenden Wirtschaftsjahre										

2.3.4.4 Deckungsbeitrag

Werden die Betriebe nach dem Deckungsbeitrag geschichtet, dann ergibt sich seit Beginn der 90er Jahre ein Rückgang bei diesem Erfolgsmaßstab, der alle drei Gruppen betrifft. Die KfTuM weisen dagegen eine leicht ansteigende Tendenz auf (Abbildung 43, unteren drei Kurven). Diese Kosten für die Gesunderhaltung belaufen sich für die Gruppe mit dem geringsten Erfolg (DB I) auf nahezu 10 % des Deckungsbeitrages. Die Gruppen mit mittleren und höchstem Deckungsbeitrag müssen dagegen nur 8 % bzw. 6 % für die Gesunderhaltung aufwenden.

Auffällig ist jedoch, dass beim Deckungsbeitrag jeweils 500 bis 700 DM Differenz zwischen den Betriebsgruppen liegen und bei den KfTuM die Unterschiede wesentlich geringer ausfallen. Keine Betriebsgruppe erzielt permanent die (un-)günstigsten Werte. Erfolgreiche Betriebe sind in der Lage, deutlich höhere Erträge und Leistungen mit nahezu gleichen Kosten wie die weniger erfolgreichen Betriebe zu erreichen. Weil die Gruppe der erfolgreichen Betriebe keine auffälligen und damit leicht identifizierbaren Unterschiede bei den Verfahren, technischen und baulichen Voraussetzungen aufweisen, stellen Betriebsleiterfähigkeit und Management die Erklärung für die Unterschiede bei den Aufwendungen zur Gesunderhaltung der Tiere dar. Umgekehrt weisen auch die weniger erfolgreichen Betriebe keine charakteristischen Eigenschaften auf, die eindeutig als Ursache für die ungünstigeren Ertrags- und Aufwandsrelationen identifizierbar wären. Diese Aussagen basieren auf dem Vergleich der Kennzahlen aus den entsprechend gebildeten Betriebsgruppen. Indirekte oder kumulierend wirkende Beziehungsgeflechte können mit derart einfachen Vergleichen nicht identifiziert werden, multivariate Ansätze sind geeignet, diese komplexen Strukturen transparent zu gestalten.

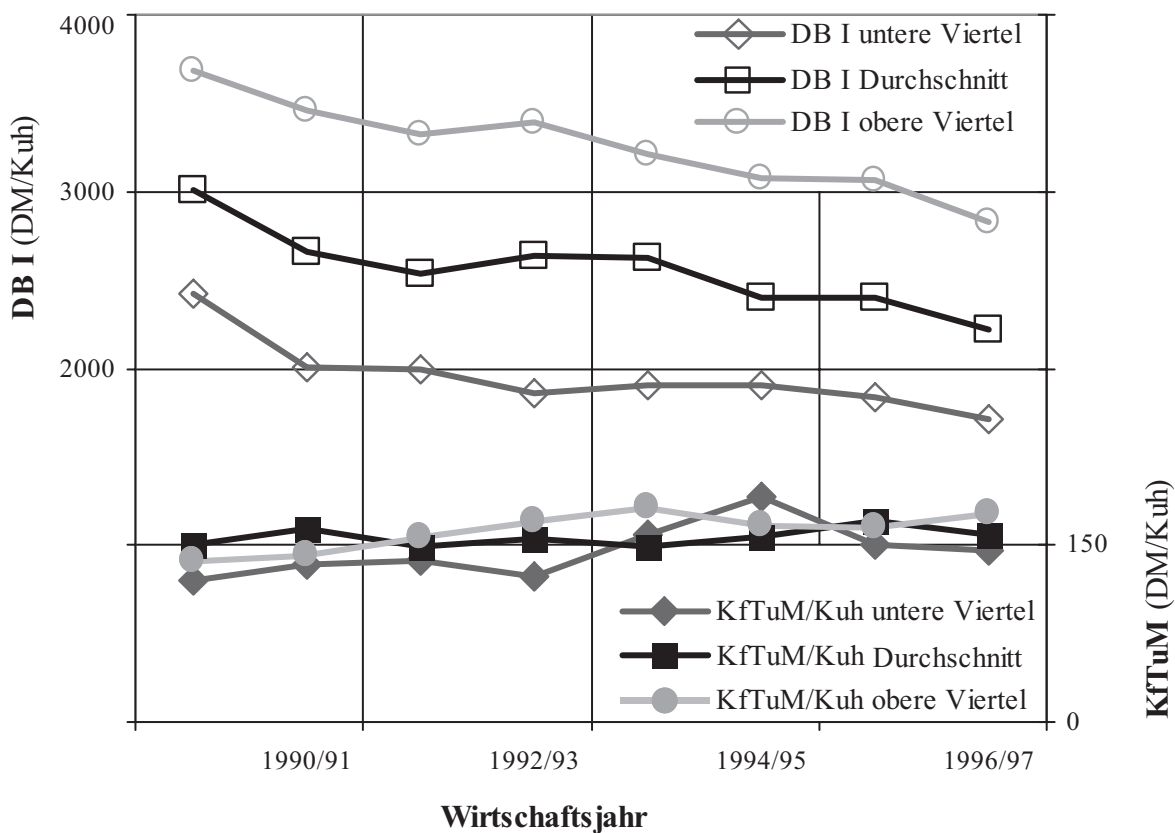


Abb. 43 Entwicklung des Deckungsbeitrags und der Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh sortiert nach DB I

2.3.4.5 Betriebsleitereinfluss

Langzeitstudien bieten besonders gute Voraussetzungen, um die Bedeutung von Investitionen in Ställe, die Einflüsse der Veränderungen von Preisrelationen, aber auch die Auswirkungen unterschiedlicher Betriebsleiter und ihrer Managementkonzepte zu evaluieren. Die bisher diskutierten Ergebnisse behandeln die Beziehung zwischen den KfTuM und einer betrieblichen bzw. produktionstechnischen Kennzahl. Diese Merkmale werden jedoch vom Betriebsleiter, seinem Bewirtschaftungssystem und seinen Managementfähigkeiten definiert und geprägt. Der Betriebsleiter bzw. sein Managementkonzept ist nicht nur eine der Variablen aus dem Spektrum der betrieblichen Kennzahlen, sondern diese Größe stellt eine übergeordnete und dominierende Stell- und Steuergröße dar.

Es steht daher die Frage an, ob und in welchem Umfang die Arbeit mit den Rindern und das Management des Landwirts das Niveau der KfTuM beeinflussen. Die Beantwortung stößt auf eine Reihe von Hindernissen, denn es wurden keine Charakteristika zur direkten Erfassung und Bewertung der Arbeits- und Managementqualität erhoben. Der betriebliche Erfolg ist zwar ein geeignetes Maß zur Beurteilung der Betriebsleitereigenschaften, weil jedoch keine detaillierten Erhebungen über die wahren Prozesse der Entscheidungsfindung vorliegen, ist nur eine eingeschränkte Bewertung möglich. Der Betriebsleiter und die mitarbeitenden Familienangehörigen wechseln nur im Generationenzyklus, so dass diese vergleichsweise langen Zeitreihen die Möglichkeit eröffnen, die Bedeutung und den Einfluss von Betriebsleiter und Management zu untersuchen. In dem hier erfassten Zeitraum von 17 Jahren sind bei den 70 Betrieben knapp 30 Wechsel in der Betriebsführung registriert worden. Die Bedeutung des Wandels kann durch Vergleich der Kennzahlen aus dem Zeitraum vor und nach dem Übergang geführt werden. Es dürfen jedoch keine zusätzlichen Veränderungen auftreten, die ihrerseits das Niveau von Aufwand sowie Ertrag und damit die zu untersuchende Beziehung beeinflussen. Weiterhin muss eine zügige Übergabe der Betriebsleitung vorliegen, denn nur dann kann der Einfluss des Wechsels auf die KfTuM mittels Zeitreihenanalyse quantifiziert werden.

Pächter oder Besitzer eines Betriebes wechseln selten. In den knapp 20 Jahren gab es drei Wechsel des Pächters bzw. Verkäufe von Betrieben, die mindestens zwei Jahre vor und nach der Übernahme detailliert erfasst wurden. Eine andere Form des Wechsels der Betriebsführung ist die Übergabe des Betriebes im Zuge der Erbfolge. Mehr als 20 Betriebe wurden an den (die) Nachfolger(in) übergeben. Einige dieser Wechsel erfolgten zügig und werden daher zur Beantwortung der anstehenden Frage herangezogen.

In drei Fällen gab es eine Übernahme des gesamten Betriebes mit lebendem und totem Inventar. Der Verkauf der Betriebe und der Wechsel des Pächters erfolgte zu einem definierten Zeitpunkt, es gab keine gleitenden Übergänge oder Zeiten mit Kompetenzüberschneidungen. Darüber hinaus waren keine gravierenden betrieblichen Veränderungen in den beiden Jahren vor und nach dem Wechsel feststellbar, so dass ein Vergleich möglich ist. Das Jahr der Übergabe selbst ist schwer zu bewerten, weil darin der Wechsel der Betriebsleitung erfolgte und somit keine eindeutige Zuordnung der Kennzahlen zu einem der beiden Betriebsleiter erfolgen kann. Tabelle 26 vergleicht die KfTuM, die Bestandsgröße und die Milchleistung in den beiden Jahren vor und nach dem Wechsel.

Zur Zeit des Wechsels erzielten die drei Betriebe überdurchschnittliche Ergebnisse, wenn die wichtigsten Kennzahlen, also Milchleistung und Deckungsbeitrag, als Beurteilungsmaßstab herangezogen werden. Betrieb A entwickelte im Vergleich zu seinem Vorgänger bei geringen Leistungseinbußen einen sehr sparsamen Einsatz der Vorleistungen und ein effizientes Mana-

gement, so dass der Betriebserfolg sich deutlich verbesserte. Dieser Betrieb erreichte bald die Gruppe der 25 % erfolgreichsten Betriebe und hat auch in der Folgezeit die Relation von Aufwand zu Ertrag nachhaltig verbessert. Im Betrieb B begann nach der Übernahme eine allmähliche und kontinuierliche Verbesserung der Aufwands- und Ertragsrelation. Auch dieser Betrieb konnte fünf Jahre später die Spitzengruppe erreichen. Diese Verbesserung der Position gelang mit einem deutlicheren Akzent bei der Leistungssteigerung und bei entsprechend intensiviertem Vorleistungseinsatz, allerdings nicht so günstigen Input- / Outputrelationen wie Betrieb A. Demgegenüber hat Betriebsleiter C sofort eine deutliche Verbesserung der Milchleistung mit einem hohen zusätzlichen Aufwand realisiert, der (viel zu) hohe Aufwand verhinderte jedoch den Aufstieg in die Spitzengruppe.

Ein Vergleich der Betriebsentwicklung verdeutlicht den überragenden Einfluss des Betriebsleiters auf das Niveau der Kosten für die Gesunderhaltung der Rinder. Kein bisher diskutierter Parameter hat Veränderungen ähnlichen Ausmaßes zur Folge gehabt.

Die Übergabe des Betriebes im Zuge der Hofnachfolge bot eine weitere Möglichkeit, den Einfluss des Betriebsleiters auf die einzelnen Kennzahlen und den Betriebserfolg heraus zu stellen. Nicht selten geht die Betriebsführung jedoch allmählich in die Hände des Nachfolgers über. Daher muss ein längerer Zeitraum vor und nach dem Wechsel in die Betrachtung einbezogen und zusätzlich eine Übergangsphase von zwei Jahren berücksichtigt werden (Abbildung 44, hell gekennzeichnete Bereich).

In Abbildung 44 wird die Entwicklung der KfTuM für sieben Betriebe dargestellt, die einen vergleichsweise zügigen Wechsel der Betriebsleitung im Zuge der Hofnachfolge zu verzeichnen hatten. Trotz einer Steigerung der Milchleistung von durchschnittlich 70 bis 100 kg je Kuh und Jahr benötigten drei Nachfolger deutlich geringere Kosten der Gesunderhaltung (Abbildung 44, breitere dunkle Linien). Bei vier Übergaben steigen die KfTuM nach dem Wechsel deutlich an (Abbildung 44 dünnere helle Linien). In diesen Fällen ist ein überdurchschnittlich hoher Anstieg der Milchleistung festzustellen.

Bei den nicht berücksichtigten Betriebsübergaben sind allmähliche Änderungen der Kompetenzverhältnisse anzutreffen, so dass die Betriebsleitung nicht eindeutig nur einer Person zugeordnet werden kann. In mehreren Betrieben wurden GbR's gegründet und zeitgleich durch

Tab. 26 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Betriebsleiterwechsel

Betrieb	Entwicklung der		
	KfTuM DM/RGV	Kuhzahl St.	Milchleistung kg/Kuh
	in den beiden Folgejahren in Prozent der beiden Jahre vor dem Wechsel des Betriebsleiters		
A	41	95	96
B	95	95	106
C	167	106	115

Pacht von Fläche und Quote eine interne und externe Aufstockung betrieben. Die Beurteilung des vom jeweiligen Betriebsleiter ausgehenden Einflusses vor und nach dem Wechsel wird durch die unterschiedlich langen Übergangsphasen erschwert, in der Vorgänger und Nachfolger gemeinsam auf dem Hof tätig sind. In diesen Fällen mit „doppelter Leitungskompetenz“ im Betrieb ist eine eindeutige Zuordnung von Management und Betriebsführung zum Erfolg bzw. zu den KfTuM nicht möglich. Für eine Auswertung sollte der Zeitpunkt des Wechsels, zumindest jedoch ein knapp umrissener Zeitraum, bekannt sein, der den Übergang des Managements für den Bereich Futterbau und Rindviehhaltung kenntlich macht. Das ist in diesen Betrieben nicht der Fall.

Die Forderung nach einem zeitlich fixierbaren Wechsel der Betriebsführung wird jedoch von kaum einem dieser Fälle erfüllt, denn der Vorgänger

- blieb im Betrieb tätig,
- übernahm je (Teile der) der Innen- oder Außenwirtschaft oder
- zog sich nur sehr allmählich aus dem betrieblichen Geschehen zurück.

Die Übergabe des Betriebes an den Nachfolger erfolgte keineswegs immer zeitgleich mit dem formalen Wechsel der Betriebsleitung, so dass auch aus dieser Sicht keine klare Abgrenzung möglich ist.

Trotz dieser vielen und massiven Einschränkungen muss dem Betriebsleiter und seinem Management eine ausschlaggebende Bedeutung für das Niveau der Kosten zugeordnet werden, vergleiche auch [15, 35]. Die Aus- und Weiterbildung der Betriebsleiter und Facharbeiter bilden zusammen mit der Beratung und dem Erfahrungsaustausch einen erfolgversprechenden Ansatzpunkt zur Minderung der KfTuM.

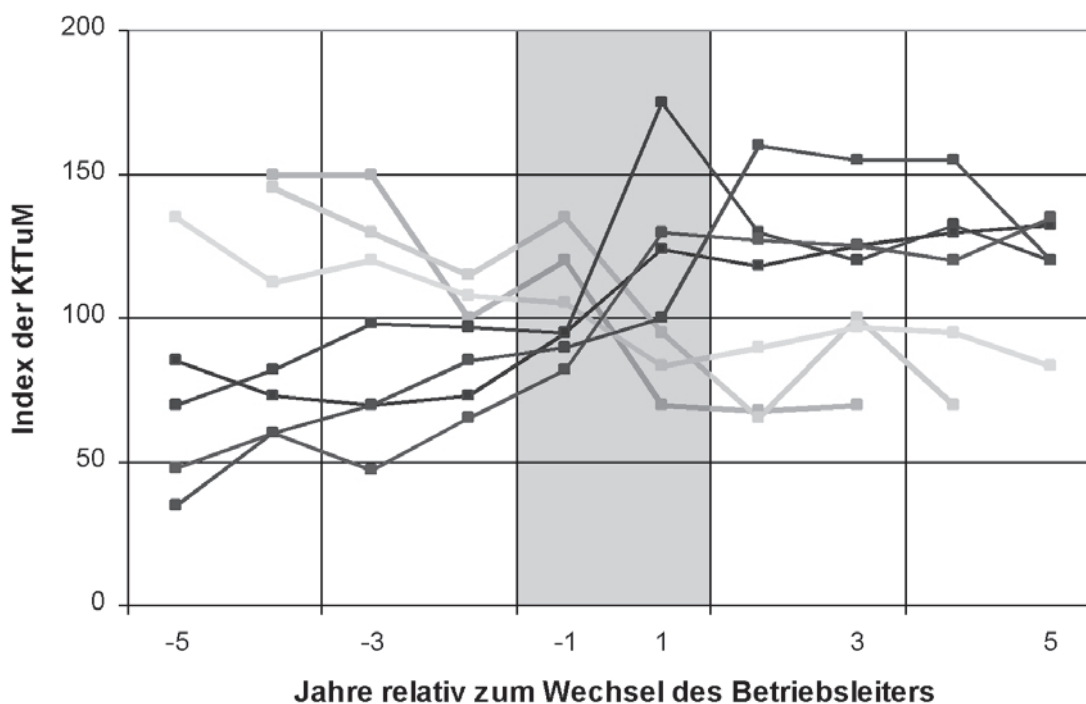


Abb. 44 Entwicklung der Kosten für Tierarzt und Medikamente bei Betriebsleiterwechsel

2.4 Multivariate Analyse

Die Bewertung der Kosten für Tierarzt und Medikamente (KfTuM) erfolgte in den vorangehenden Kapiteln überwiegend durch Vergleiche von Betriebsgruppen, die nach einem oder auch zwei Merkmalen geschichtet waren. Dadurch wurden nur die direkt voneinander abhängigen und leicht erkennbaren Beziehungen deutlich und transparent gemacht. Diese einfachen Vergleiche der Mittelwerte schließen jedoch das Risiko einer Fehleinschätzung nicht aus: Die KfTuM steigen scheinbar mit dem Grünlandanteil bzw. mit dem Gras(silage)anteil am Grundfutteraufkommen (Kapitel 2.3.2.5). Wenn beachtet wird, dass Betriebe mit hohem Grünlandanteil und speziell die reinen Grünlandbetriebe einen überdurchschnittlich hohen Anteil von Gras und Grassilage einsetzen und sie die Gülle auf Grünland ausbringen müssen, dann ergibt sich allerdings ein anderes Beziehungsgefüge. Wird diese Dualität berücksichtigt, werden die Betriebe mit ausreichender den Betrieben mit knapper Ackerfläche gegenüber gestellt, dann ist der Anteil von Gras, Grassilage sowie Heu am Grundfutteraufkommen ohne Einfluss auf die KfTuM und der Gülleeinsatz zum Grünland wird als der eigentliche Einflussfaktor erkennbar. Multivariate Ansätze sind besser geeignet, um derartig verflochtene Beziehungsmuster aufzudecken und bieten sich für die Analyse von Daten des Verfahrens Futterbau und Rindviehhaltung, also von verbundener Produktion, an.

In den vorangegangenen Kapiteln werden nur die Mittelwerte von Betriebsgruppen verglichen. Die in der Statistik häufig genutzten Prüfmaße beim Vergleich von zwei Stichproben wurden in allen Fällen errechnet, jedoch nicht ausgewiesen. Die als relevant herausgestellten Unterschiede konnten in der Regel statistisch abgesichert werden.

Bivariate Verfahren wie Korrelation, Kreuzkorrelation wurden bereits in den vorhergehenden Kapiteln genutzt. Um die Beziehung der KfTuM zu den naturalen, technischen und ökonomischen Kennzahlen zu quantifizieren, sollen jetzt die multivariaten Verfahren Faktoren-, Regressions- und Clusteranalyse genutzt werden.

Für derart umfangreiche und stark streuende Datenbestände bietet sich prinzipiell auch die Varianzanalyse an. Dieser methodische Ansatz erfordert allerdings intervallskalierte Daten. Da die hier erhobenen Daten und die daraus errechneten Kennzahlen nicht intervallskaliert sind, müsste diese Klassenbildung vorgenommen werden. Mit der Transformation der Daten in intervallskalierte Datenreihen entstehen zusätzliche Probleme. Ein Teil der Genauigkeit und Feinheit der erhobenen Daten und damit die Güte der Abbildung geht bei einer derartigen Klassenbildung verloren, so dass die anderen multivariaten Verfahren den Vorzug erhalten.

Die Daten, insbesondere die abgeleiteten Kennzahlen, erweisen sich als „linear abhängig“. Nach der Theorie der multivariaten Verfahren ist Voraussetzung, dass die Variablen „lineare Unabhängigkeit“ aufweisen und die Verteilung der Daten gewissen Mindestanforderungen genügt [6, 7, 8, 9]. Das ist bei dem vorliegenden Datenmaterial nicht immer der Fall. So stehen der Anteil der vom Grünland geworbenen Futtermittel und der Anteil des Ackerfutters in funktional gegenläufiger Beziehung. Direkte und indirekte Beziehungen bestehen zwischen vielen Kennzahlen. Insbesondere die aggregierten Kennzahlen, wie Milchleistung aus Grundfutter, Deckungsbeitrag etc., sind eng korreliert mit den Daten, aus denen sie errechnet werden. Deshalb werden vorrangig die originär erhobenen Daten und nur im Bedarfsfall die abgeleiteten Kennzahlen in die statistischen Analysen einbezogen. Die im Anhang A ausgewiesene Matrix der Korrelationskoeffizienten liefert neben dem Produktionsmodell erste Hinweise für die Auswahl der Kennzahlen, die bei der Regressionsanalyse eingesetzt werden können.

2.4.1 Faktorenanalyse

Die Faktorenanalyse kann die Kennzahlen „bündeln“ [6, 9]. Mit einer derartigen Bündelung wird die große Vielzahl von Unabhängigen reduziert und die Beziehungsvielfalt unter Umständen einfacher beschrieben, weil viele Bestimmungsgrößen zu wenigen Faktoren zusammengefasst werden. Allerdings wird die Interpretation diffizil, wenn sich die neu ermittelten Faktoren mit ihren Faktorenladungen nicht einfach und konsistent mit der komplexen Realität in Einklang bringen lassen.

In Tabelle 27 ist das Ergebnis der Faktorenanalyse dargestellt, bei der die naturalen Kennzahlen der Betriebe aus dem Zeitraum zwischen 1980/81 bis 1996/97 berücksichtigt werden. Mit den ermittelten sieben Faktoren wird nur knapp 44 % der Gesamtvarianz abgedeckt. Von maximal 10 zugelassenen Faktoren sind nur sieben effizient. Der Faktor Nummer 1 weist für den Arbeitszeitbedarf, die Stallform, die Nebenfutterfläche, den Anteil strukturschwacher Grundfuttermittel und den Anteil von Stroh an der Ration hohe positive Faktorenladungen auf. Er hat dagegen hohe negative Faktorenladungen für den Anteil energiereicher Grundfuttermittel, die durchschnittliche Energiekonzentration des Grundfutters, die Güllemenge zu Grünland, den Grünlandanteil des Betriebes und die Verwertung der Arbeit. Die Interpretation dieses Faktors ist sehr komplex, denn es werden Aspekte der Arbeitswirtschaft und Fütterung kombiniert. Auch wenn der Fütterung aus Sicht der Arbeitswirtschaft eine hohe Bedeutung zukommt, bringt eine derartige Kombination von produktionstechnischen Kennzahlen als neue Erklärungsvariable für die KfTuM wenig Transparenz. Die arbeitsintensiven Komponenten der Milchviehhaltung sowie die fütterungstechnisch ungünstigen Komponenten der Ration werden positiv „bewertet“, Energiekonzentration und Maissilageanteil sowie die Verwertung der Arbeit dagegen negativ. Neben Arbeit und Fütterung bringt die relativ hohe negative Faktorenladung für die Kennzahl Güllendung zu Grünland die dritte Ebene in die Bewertung dieses Faktors. Der 2. Faktor repräsentiert Kapazitätsmerkmale und erklärt sie konsistent. Der 4. Faktor steht für Grundfuttermenge und -qualität.

Der Faktor Nr. 3 weist bei allen Kennzahlen aus dem Bereich Grundfutter relativ hohe Ladungen auf, die vorzeichengerecht energiereiche Grundfutter positiv und strukturschwache negativ charakterisieren. Der 5. Faktor zeigt die gleiche Tendenz, allerdings wird hier das Geschehen um Grund- und Kraftfutter zusätzlich einbezogen. Viel Hauptfutterfläche, hoher NEL - Gehalt und viel Milch aus Grundfutter erzielen hohe positive Faktorenladungen, Nebenfutterfläche, strukturschwaches Grundfutter und Kraftfutter dagegen negative. Selbst die beiden Faktoren mit scheinbar klaren Erklärungsstrukturen erweisen sich als inkonsistent, denn die für die Fütterung unwichtigen Kennzahlen wie Anteil von Stroh und Zwischenfrüchten in der Ration erhalten hohe Faktorenladungen, die Milchleistung je Kuh dagegen geringe.

In Tabelle 28 wird das Ergebnis der Faktorenanalyse für die letzten acht Jahre des Beobachtungszeitraumes mit den gleichen Kennzahlen ausgewiesen. Es werden acht statt sieben Faktoren ermittelt und die Ladungen dieser Faktoren unterscheiden sich deutlich von denen aus Tabelle 27, die den gesamten Beobachtungszeitraum umschließen. Auch für den kürzeren Zeitraum bringt dieser Ansatz im Sinne der Milchviehhaltung keine einfach erklärbaren Faktorenladungen, mit denen die Analyse fortgesetzt werden könnte. Alle Berechnungen mit der Faktorenanalyse führen zu komplizierten Faktorenladungen. Das deutet auf komplexe Ursachen- und Wirkungsgefüge hin, auf verflochtene und indirekt wirkende Mechanismen und legt unscharfe Beziehungen zwischen den Kennzahlen nahe. Derartige Konstellationen können, wenn überhaupt, nur bei sehr großen Stichproben konsistente Ergebnisse bringen. Es erscheint einfacher, die Kennzahlen selbst und nicht ihren Zusammenschluss zu Faktoren zu interpretieren.

Tab. 27 Ergebnis der Faktorenanalyse, wenn alle Betriebe und der Zeitraum von 1980/81 bis 1996/97 einbezogen werden

Kennzahl		Faktoren Nr.							Kommunalität
		1	2	3	4	5	6	7	
AKh Bedarf	h/Kuh	0,876	-0,151	-0,043	0,036	0,023	-0,064	-0,036	0,799
Stallform	L=0/A=1	0,800	-0,081	-0,013	-0,036	0,084	-0,148	-0,001	0,676
NFF	ha/Kuh	0,605	-0,024	-0,426	-0,258	-0,444	0,061	-0,090	0,824
Schlempe, Pülpe	%	0,511	-0,040	-0,361	0,112	-0,430	0,055	-0,132	0,611
PSS, Maissilage, Treber	%	-0,503	-0,008	-0,481	-0,086	0,431	0,013	0,330	0,787
Gülle zu Grünland	m3/ha	-0,385	-0,068	0,081	0,112	0,182	0,250	0,154	0,291
Zwischenfrüchte	%	0,256	-0,040	-0,207	-0,010	-0,256	0,073	-0,100	0,190
Alter der Kühe	a	0,248	-0,112	0,012	-0,152	-0,046	-0,038	-0,175	0,132
Grünland, Ackergras	ha	-0,165	0,891	0,215	-0,119	0,157	-0,165	-0,030	0,933
Kuhzahl	St	-0,254	0,823	-0,141	0,027	-0,041	-0,140	0,248	0,845
Grünland	ha	-0,168	0,816	0,268	-0,175	0,145	-0,132	-0,074	0,840
LF	ha	0,124	0,737	-0,183	-0,123	-0,065	-0,107	0,232	0,677
verkaufte Kühe	St	-0,026	0,524	-0,038	-0,069	-0,039	-0,005	0,398	0,442
Arbeitsverfassung	F=0/L=1	-0,010	-0,387	0,345	-0,079	0,150	0,120	0,196	0,350
Kauf von Färsen	J/N	0,005	0,386	0,050	0,048	-0,052	0,119	0,166	0,198
Gras, frisch und konserviert	%	0,095	0,056	0,867	-0,002	-0,084	-0,071	-0,190	0,813
Grasanteil, konserviert	%	-0,109	0,010	0,684	-0,029	0,118	0,038	0,204	0,538
Grünlandanteil	%	-0,300	-0,016	0,629	-0,019	0,230	0,033	-0,188	0,575
Grundfutter (Bedarf/Prod.)	%	-0,103	-0,122	-0,061	0,763	-0,104	-0,168	-0,002	0,651
HFF	ha/Kuh	-0,130	0,315	0,417	-0,572	0,326	-0,077	-0,085	0,737
Stroh	%	0,340	-0,067	-0,175	-0,395	-0,215	-0,051	0,092	0,364
Milchpreis	DM/kg	0,108	-0,103	0,016	0,337	0,123	0,160	-0,202	0,218
min. Stickstoff	kg/ha	-0,025	-0,107	-0,074	0,299	0,005	0,092	-0,031	0,117
Altkuh/Kuh	%	-0,008	0,088	0,042	0,218	0,107	-0,091	0,005	0,077
Milch aus Grundfutter	kg	-0,099	-0,044	0,031	0,046	0,877	0,308	0,004	0,879
Kraftfutter	g/kg Milch	0,077	0,007	-0,052	-0,075	-0,816	-0,012	-0,027	0,681
NEL	MJ	-0,407	0,011	-0,181	-0,227	0,522	0,249	0,390	0,737
Mist	dt/ha	0,098	-0,033	0,051	0,043	0,142	-0,078	0,038	0,043
Milch	kg/Kuh	-0,110	-0,137	0,030	-0,069	0,198	0,782	-0,003	0,687
Verwertung Arbeit	DM/h	-0,369	-0,049	-0,048	0,149	0,249	0,488	-0,069	0,468
KfTuM	DM/RGV	0,008	0,034	0,075	-0,251	0,074	0,483	0,248	0,370
Zahl Grundfuttermittel	St	-0,037	0,036	-0,307	0,024	0,002	0,328	0,047	0,207
Melktage	Tage	-0,003	-0,104	-0,004	0,045	-0,071	0,314	0,015	0,117
Grundfutter Kauf	J/N	-0,098	0,020	-0,199	0,074	-0,032	0,253	0,118	0,134
Jahr		-0,113	0,087	0,030	-0,231	0,453	0,359	0,482	0,642
Kauf von Zuchttieren	J/N	0,008	0,085	0,034	-0,032	0,108	0,119	0,392	0,189
Haltung im Sommer		-0,175	0,061	-0,218	-0,076	-0,052	0,131	0,359	0,236
Verkauf Zuchttieren	J/N	0,018	0,237	-0,010	0,052	-0,026	-0,011	0,355	0,186
Remontierungsquote	%	-0,069	0,117	0,041	0,079	0,058	0,074	0,311	0,132
ZKZ	Tage	0,054	-0,099	0,116	-0,248	0,115	0,207	0,271	0,217
Kälber/Kuh	%	-0,042	0,090	0,047	0,172	0,002	0,077	-0,258	0,114
verendete Kälber	%	-0,131	0,078	-0,025	-0,052	0,020	-0,042	0,217	0,076
Quadratsumme		3,390	3,616	2,987	1,842	3,098	2,025	1,881	18,83
Prozent der Varianz		7,883	8,410	6,947	4,283	7,204	4,709	4,375	43,81

Tab. 28 Ergebnis der Faktorenanalyse, wenn alle Betriebe und der Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97 einbezogen werden

Kennzahl	Faktoren								Kommunalität	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Grünland + Ackergras	ha	0,896	-0,141	0,165	0,036	0,135	-0,080	0,084	0,225	0,933
Kuhzahl	St	0,882	-0,134	-0,158	0,141	-0,058	-0,064	0,198	-0,027	0,888
Grünland	ha	0,790	-0,168	0,212	0,034	0,125	-0,057	0,084	0,326	0,830
LF	ha	0,760	0,159	-0,159	0,069	-0,156	-0,097	0,100	0,135	0,695
Verkauf von Altkühen	St	0,605	0,020	-0,056	0,260	-0,153	-0,039	0,213	-0,037	0,509
Arbeitsverfassung	F=0/L=1	-0,454	-0,031	0,187	0,255	0,162	0,083	0,214	0,091	0,394
Arbeitszeitbedarf	h	-0,115	0,865	0,127	0,004	0,153	-0,042	-0,067	-0,050	0,810
Stallform	L=0/A=1	-0,018	0,788	0,065	0,040	0,208	-0,109	-0,077	-0,016	0,689
NFF	ha/Kuh	-0,052	0,715	-0,231	-0,120	-0,351	0,038	-0,046	0,257	0,774
Schlempe, Pülpe	%	0,000	0,558	-0,101	-0,173	-0,148	0,101	-0,071	-0,258	0,455
Stroh	%	-0,088	0,481	-0,141	0,171	-0,224	-0,080	-0,033	0,314	0,444
Gülle / Grünland	m ³ /ha	-0,047	-0,435	0,005	0,180	0,112	0,212	0,020	-0,211	0,326
NEL	MJ	-0,028	-0,433	-0,344	0,399	0,184	0,058	-0,022	0,116	0,517
Verwertung Arbeit	DM/h	-0,087	-0,408	-0,095	-0,180	0,061	0,302	-0,198	-0,076	0,355
Zwischenfrüchte	%	-0,101	0,301	-0,053	-0,245	-0,121	0,054	0,025	0,005	0,182
Alter der Kühe	a	-0,117	0,207	0,014	-0,073	-0,154	-0,146	-0,204	0,177	0,180
Gras frisch + konserviert	%	0,017	0,021	0,885	-0,079	-0,018	-0,037	-0,106	0,140	0,823
PSS+Maissilage+Treber	%	-0,023	-0,365	-0,781	0,201	0,083	-0,048	0,154	0,026	0,817
Grünland	%	-0,077	-0,397	0,585	0,102	0,380	0,135	0,021	0,115	0,693
Grassilage + Heu	%	-0,062	-0,223	0,539	0,060	-0,068	-0,083	0,136	0,091	0,386
Jahr		0,101	-0,153	-0,082	0,765	-0,082	0,057	-0,074	0,195	0,678
Milchpreis	DM/kg	-0,127	0,027	0,022	-0,738	0,059	0,064	0,018	-0,081	0,576
ZKZ	Tage	-0,177	0,147	0,080	0,207	-0,144	0,031	0,016	0,140	0,144
Milch aus Grundfutter	kg	-0,164	-0,241	-0,188	-0,046	0,805	0,216	-0,103	0,078	0,834
Kraftfutter	g/kg Milch	0,090	0,197	0,169	0,071	-0,795	0,167	0,012	-0,033	0,742
Haltung im Sommer		0,107	-0,109	-0,259	0,045	-0,377	-0,042	0,199	0,016	0,275
Mist zu Grünland	dt/ha	-0,003	0,101	0,033	0,059	0,233	-0,036	0,116	-0,094	0,093
Altkuh/Kuh	%	0,070	-0,019	0,051	-0,055	0,188	-0,059	0,124	-0,132	0,083
Milch	kg/Kuh	-0,221	-0,124	0,025	0,042	0,069	0,803	-0,195	0,068	0,758
KfTuM	DM/RGV	-0,017	-0,006	0,030	0,163	-0,115	0,436	0,115	0,280	0,323
Zahl Grundfuttermittel	St	0,080	0,004	-0,348	-0,081	-0,013	0,371	0,111	0,004	0,284
Kauf von Grundfutter	%	0,101	-0,083	-0,179	0,092	-0,027	0,340	0,079	-0,198	0,219
Melktage	Tage	-0,097	-0,021	0,018	-0,065	-0,011	0,292	0,066	-0,054	0,107
Kälber/Kuh	%	0,043	-0,106	0,046	-0,126	0,161	0,164	-0,090	-0,023	0,093
verendet Kälber	%	0,124	-0,078	-0,025	0,140	0,009	-0,153	0,116	-0,020	0,079
Kauf von Zuchttieren	J/N	-0,009	0,018	-0,084	-0,182	-0,042	-0,036	0,587	0,084	0,395
Verkauf v. Zuchttieren	J/N	0,183	0,014	-0,055	0,056	-0,036	-0,030	0,463	0,008	0,256
Remontierungsquote	%	0,044	-0,104	0,014	0,074	0,060	0,096	0,452	-0,087	0,243
Kauf von Färsen	J/N	0,365	-0,005	0,023	-0,092	-0,026	0,076	0,398	0,089	0,315
HFF	ha/Kuh	0,262	-0,114	0,216	0,087	0,039	-0,073	-0,015	0,797	0,778
Bedarf /Erzeugung	%	-0,054	-0,129	0,040	-0,169	0,103	-0,153	0,005	-0,777	0,688
min. Stickstoff	kg/ha	-0,152	-0,030	-0,075	-0,045	0,000	0,081	-0,027	-0,279	0,117
Quadratsumme		3,888	3,778	2,791	1,944	2,226	1,621	1,412	2,120	19,780
Prozent der Varianz		9,258	8,995	6,645	4,628	5,301	3,858	3,362	5,048	47,096

2.4.2 Regressionsanalyse

Die Regression passt die Funktion mit einer oder mehreren unabhängigen Variablen durch die Minimierung der mittleren Abweichungsquadratrate so an, dass die Korrelation zwischen Datenreihen und der zu schätzenden Regressionsfunktion maximal wird. Werden genügend hohe Korrelationen zwischen den unabhängigen und der zu erklärenden Variablen ermittelt, lassen sich Aussagen über die Abhängige machen. Die Regression stellt eine funktionale Beziehung zwischen der abhängigen Variablen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen dar [6, 8, 9]. Bei der Formulierung des Modells, also der Spezifikation der Abhängigen und Erklärenden, sind bei dieser Fragestellung unterschiedliche Wirkungsmechanismen und damit Modellansätze denkbar. Es kann die These vertreten werden, dass die KfTuM hoch ausfallen, weil viele Erkrankungen und Probleme im Betrieb auftreten (kurative Variante). Alternativ kann postuliert werden, dass durch die Inanspruchnahme des Veterinärs das Niveau der Erkrankungen gesenkt wird (prophylaktische Variante). Beide Erklärungsmodelle stehen sich diametral gegenüber, obwohl sie die Produktion konsistent abbilden können. Für die kurative Variante spricht vor allem der Zwang, das Tier vor Krankheiten zu bewahren bzw. so schnell als möglich zu heilen, um eine Leistungseinbuße zu verhindern und die mit der gesundheitlichen Beeinträchtigung verbundenen Verluste zu vermeiden. Die prophylaktische Variante kann auf die in Abbildung 13 dargestellte positive Beziehung zwischen Kosten und Leistung gestützt werden, denn kranke Kühe können auf Dauer keine Höchstleistungen erreichen.

Die Realität ist offensichtlich viel zu komplex, als dass eine einfache Nullhypothese (im statistischen Sinne [6, 8, 9]) formuliert werden kann, denn sowohl kurative als auch prophylaktische Behandlungen von Tieren sind in den Betrieben anzutreffen. Daher wird im Folgenden unterstellt, dass die KfTuM von den Kennzahlen der Milchproduktion im engeren Sinne, wie Leistung, Fütterung, Alter der Kühe, Zwischenkalbezeit, Verluste, Haltungsverfahren etc. und den gesamtbetrieblichen Kennzahlen, wie Arbeitsverfassung, Faktorausstattung der Betriebe usw. abhängen. Zunächst wird geprüft, ob diese Kennzahlen einen signifikanten Einfluss auf die KfTuM je Kuh und Jahr aufweisen, später wird diese Prüfung für die Kosten je Produkteinheit, also je Liter Milch, wiederholt.

Tab. 29 Korrelationen zwischen den Kennzahlen Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh, je RGV, je kg Milch sowie Milchleistung und Bestandsgröße (nach Pearson, Beobachtungszeitraum 1989/90 bis 1996/97)

Kennzahl	Dimen- sion	Nr.	1	2	3	4	5	6	7
			Korrelationskoeffizient						
KfTuM / RGV	DM	1	1	0,86	0,01	0,37	-0,01	0,83	0,75
KfTuM / Kuh	DM	2	0,86	1	-0,10	0,43	0,03	0,76	0,78
Bestandsgröße	St.	3	0,01	-0,10	1	-,28	-0,14	-,03	0,11
Milchleistung	kg	4	0,37	0,43	-0,28	1	0,33	0,19	0,11
Milchleistung aus Grundfutter	kg	5	-0,01	0,03	-0,14	0,33	1	-0,05	-0,09
KfTuM / (RGV und kg Milch)	DM	6	0,83	0,76	-0,03	0,19	-0,05	1	0,84
KfTuM / (Kuh und kg Milch)	DM	7	0,75	0,78	0,11	0,11	-0,09	0,84	1

Die Korrelation zwischen den KfTuM je RGV bzw. je Kuh und denen je kg Milch beträgt ca. 0,8 (Tabelle 29). Daraus lassen sich Unterschiede erkennen, die unter Umständen zusätzliche Informationen bringen. Die Korrelation von rd. 0,4 zwischen Milchleistung und den KfTuM je RGV bzw. je Kuh sowie die geringe Korrelation von nur 0,1 - 0,2 zu den KfTuM je kg Milch machen differenziertere statistische Analysen erforderlich. Für den Landwirt sind vorrangig die KfTuM je Tier, bei Fragen der Leistungssteigerung aber auch die je Produkteinheit, von Bedeutung. Für den Verbraucher ist der je kg Milch notwendige Aufwand wichtig. Je niedriger dieser ausfällt, um so geringere Auswirkungen sind auf Milch und Fleisch zu erwarten, denn ein gesunder Bestand erfordert einen geringen kurativen Aufwand.

Ist die zu testende (Null-) Hypothese formuliert, kann die multiple Regression nach unterschiedlichen Methoden durchgeführt werden:

- Alle Erklärenden werden vorgegeben und direkt berechnet.
- Aus den vorgegebenen unabhängigen Variablen werden durch schrittweises Einfügen (Ausgliedern) die mit der höchsten (geringsten) Signifikanz getestet und gegebenenfalls in die Gleichung übernommen (entfernt).
- Die Erklärenden werden nicht nach ihrer Signifikanz, sondern nach ihrem Beitrag zum „R – Quadrat“ in die Gleichung aufgenommen.

Neben der Frage des Lösungsansatzes ist zu prüfen, welche unabhängigen Variablen und welche Zeiträume zu berücksichtigen sind. Je differenzierter diese Frage beantwortet wird, um so größer wird die Zahl der Lösungen, die sich gegebenenfalls von einander unterscheiden. Daher wird im Folgenden nicht jede einzelne Regressionsgleichung aufgelistet und diskutiert, sondern es wird die Regressionsgleichung ausgewählt, die allen Lösungen der oben genannten alternativen Vorgehensweisen am nächsten kommt. Die Ergebnisse weisen hinsichtlich der Regressionskoeffizienten, der Standardfehler und der Quotienten aus beiden (T - Wert) zwar gewisse Unterschiede auf, strukturelle Differenzen sind dagegen kaum zu verzeichnen. Mit dieser Vorgehensweise wird die Vielzahl der Ergebnisse zusammengefasst. Dadurch entfällt eine detaillierte Interpretation aller Regressionsgleichungen und Prüfgrößen. Eine Diskussion jedes Einzelergebnisses und der Stellen nach dem Komma birgt darüber hinaus die Gefahr der Überbewertung der Details in sich und berücksichtigt nicht, dass die Daten(reihen) selbst nicht frei von unvermeidbaren Ungenauigkeiten sind:

- Sowohl die abhängigen als auch die unabhängigen Variablen werden so genau als möglich erfasst. Trotzdem bleibt eine nicht zu vermeidende Unschärfe, die bei Abgrenzung des Bezugszeitraumes, Preis- und Aufwandsveränderungen, Fehlermargen bei der Datengewinnung, außergewöhnliche Ereignisse etc. unumgänglich sind.
- Die Kennzahlen unterscheiden sich von Jahr zu Jahr, ohne dass jeweils eine Ursache festgestellt werden kann. Das betrifft z. B. die Kälberverluste, die Zwischenkalbezeit, die Grundfutterqualität u. a. m.
- Die KfTuM weisen sowohl eine kurative als auch prophylaktische Komponente auf. Somit ist das theoretische statistische Modell nicht zwingend für jede der beiden Alternativen vollständig schlüssig.

In den hier untersuchten vergleichsweise langen Zeiträumen änderte sich das Umfeld und dessen Einfluss auf die Milchviehhaltung und die Betriebe, so dass auch aus dieser Sicht eine vorsichtige Interpretation der Ergebnisse geboten ist.

2.4.2.1 Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV und je Kuh als Abhängige

Der Zeitraum von 1980/81 bis 1996/97 wird zunächst insgesamt untersucht. Dabei wird das Jahr als Zeitvariable mit den Zahlenwerten 1981 bis 1997 in die Betrachtung einbezogen und steht für den allgemeinen Preisanstieg, dessen Bedeutung in den Abbildungen 1 bis 6 für die wichtigsten Erzeugerpreise zum Ausdruck kommt. Wie bei der Mittelwertbildung und dem Gruppenvergleich wird auch hier jedes einzelne Betriebsergebnis als unabhängig angesehen und als individuelle und eigenständige Beobachtung in die Analyse aufgenommen.

Seit dem Wirtschaftsjahr 1989/90 werden die KfTuM für das Milch-, Jung- und Mastvieh aufgeschlüsselt und stehen differenziert zur Verfügung. Etwa zeitgleich endet in diesen Jahren der kontinuierliche Anstieg der Preise, so dass sich der Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97 auch unter diesem Aspekt für eine gesonderte Betrachtung anbietet.

In Tabelle 30 werden die Ergebnisse der Regressionsanalyse zur Erklärung der KfTuM je RGV durch die wichtigsten naturalen Kennzahlen der Milchproduktion für den gesamten Zeitraum und die letzten sieben Jahre einander gegenüber gestellt. Die folgenden als Unabhängige eingestuft Kennzahlen haben einen positiven Einfluss, d. h. je höher diese Kennzahlen ausfallen, um so höher sind dann auch die KfTuM.

- Mit der Zeit steigen die KfTuM, und zwar in den 80er Jahren stärker als in den 90er Jahren. Der Regressionskoeffizient nimmt ab und ist schwächer abgesichert, der T-Wert beträgt nur noch 0,75 statt 18,76. Diese Variable repräsentiert die Zeit und den damit unmittelbar verknüpften allgemeinen Preisanstieg.
- Die Kennzahl „Verkauf von Zuchttieren“ charakterisiert Züchter, die für die Gesunderhaltung der Herde einen höheren Aufwand betreiben (müssen). Ergänzende Kalkulationen zeigen, dass die explizite Charakterisierung von Züchtern und Haltern mittels sogenannter „dummy“ Variable nahezu gleiche Ergebnisse bringen, aber schwerer zu interpretieren sind.
- Die Zahl der durchschnittlich je Kuh geborenen Kälber wirkt Kosten treibend. Dahinter stehen ein intensives Fruchtbarkeitsmanagement und eine hohe Zahl von Erstkalbenden, also eine hohe Remontierungsquote und eine intensive Selektion. Diese Variante des Herdenmanagements führt zu hohen KfTuM, weil im ersten Drittel der Laktation im Mittel über 50 % der Kosten für den Veterinär anfallen [20, 21].
- Die Milchleistung je Kuh und der Milchfettgehalt weisen den höchsten gleichgerichteten und signifikanten Einfluss auf die KfTuM auf. Dabei erhält die Milchleistung eine abnehmende, der Milchfettgehalt eine zunehmende Bedeutung in den letzten Jahren des Erhebungszeitraumes. Hohe Leistungen erfordern ein entsprechendes Niveau der Vorleistungen, daher ist ein positiver und gesicherter Regressionskoeffizient zu erwarten.
- Je älter die Kühe im Mittel werden, um so höher fallen die KfTuM aus. Offensichtlich ist die Langlebigkeit der Kühe nur mit hohem Aufwand zu erkaufen [20, 21]. Andererseits verbleiben nur Kühe mit hohen Leistungen lange im Bestand, so dass auch diese indirekte Beziehung über hohe Leistung und Aufwand wirksam und damit messbar sein kann.
- Die HFF sowie die NFF, der Grünlandanteil an der LF und die Zahl der im Betrieb erzeugten und eingesetzten Grundfuttermittel haben einen positiven und gesicherten Einfluss auf die KfTuM. Die Bedeutung der NFF nimmt jedoch ab.

Tab 30 Regressionsfunktionen zur Erklärung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV

unabhängige Variable	Beobachtungszeitraum von 1980/81 bis 1996/97						Beobachtungszeitraum von 1989/90 bis 1996/97					
	Dimension	Regr. Koef.	95% Vtlv	Std. Abw.	T	P	Regr. Koef.	95% Vtlv	Std. Abw.	T	P	
Jahr		0,08	± 8,25	0,04	18,76	0,61	0,10	± 0,26	0,13	0,75	0,45	
Kauf von Zuchttieren	0/1 Variable	6,45	± 5,70	2,90	2,22	0,03	8,98	± 9,31	4,74	1,90	0,06	
Herdengröße	Milchkühe	0,46	± 0,11	0,06	8,08	0,00	0,35	± 0,19	0,10	3,66	0,00	
verendet Kälber	v. H.	0,01	± 0,35	0,18	0,06	0,95	-0,22	± 0,63	0,32	-0,68	0,50	
Remonte	v. H.	0,17	± 0,10	0,05	2,57	0,01	0,18	± 0,20	0,10	1,83	0,07	
Alter der Kühe	Jahre	11,68	± 4,32	2,20	5,31	0,00	15,25	± 8,29	4,22	3,61	0,00	
Kälber/Kuh	St.	7,68	± 13,81	7,04	1,09	0,28	16,23	± 22,86	11,64	1,40	0,16	
Färsenkauf	St.	0,15	± 0,26	0,13	1,14	0,25	0,27	± 0,45	0,23	1,16	0,25	
Milch/Kuh	100 kg	6,78	± 3,01	0,37	18,56	0,00	4,31	± 2,02	0,84	5,10	0,00	
Milchpreis	DM/kg	-33,32	± 48,66	24,80	-1,34	0,18	-33,16	± 116,12	59,11	-0,56	0,58	
Fettgehalt der Milch	v. H.	22,78	± 9,20	4,69	4,86	0,00	43,67	± 22,85	11,63	3,76	0,00	
Eiweißgehalt der Milch	v. H.	0,01	± 0,14	0,07	0,15	0,88	-0,01	± 0,19	0,10	-0,11	0,91	
Verkauf / Leistungskontrolle Milch	v. H.	-0,79	± 0,42	0,21	-3,68	0,00	-1,01	± 0,79	0,40	-2,52	0,01	
Milch aus Grundfutter	100 kg	-8,29	± 2,02	0,88	-9,46	0,00	-4,97	± 4,04	1,92	-2,63	0,01	
Kraffutter je kg Milch	g	-1067,58	± 218,76	111,48	-9,58	0,00	-556,47	± 505,73	257,43	-2,16	0,03	
Zwischenkalbezeit	Tage	-0,26	± 0,15	0,08	-3,45	0,00	-0,12	± 0,24	0,12	-1,00	0,32	
HFF	ha/Kuh	30,77	± 30,90	15,75	1,95	0,05	61,50	± 56,58	28,80	2,14	0,03	
NFF	ha/Kuh	67,87	± 31,90	16,25	4,18	0,00	13,57	± 59,54	30,31	0,45	0,65	
Arbeitszeitbedarf	h/Kuh	0,01	± 0,27	0,14	0,10	0,92	0,73	± 0,55	0,28	2,60	0,01	
Betriebsgröße	ha LF	0,01	± 0,02	0,01	0,71	0,48	0,01	± 0,03	0,02	0,82	0,41	
Grünlandanteil an der LF	v. H.	0,24	± 0,15	0,07	3,17	0,00	0,50	± 0,30	0,15	3,30	0,00	
NEL	MJ	26,51	± 10,60	5,40	4,91	0,00	15,12	± 18,90	9,62	1,57	0,12	
Zahl der Grundfuttermittel	St.	1,68	± 1,21	0,61	2,73	0,01	4,86	± 2,49	1,27	3,83	0,00	
Bedarf / Erzeugung	v. H.	-34,83	± 27,04	13,78	-2,53	0,01	-35,93	± 49,17	25,03	-1,44	0,15	
Strohanteil	v. H.	-0,98	± 0,61	0,31	-3,14	0,00	0,06	± 1,19	0,61	0,10	0,92	
Zwischenfruchtanteil	v. H.	-0,99	± 0,76	0,39	-2,57	0,01	-0,15	± 1,42	0,72	-0,21	0,83	
strukturarme Grundfutter	v. H.	-1,06	± 1,02	0,52	-2,04	0,04	-2,08	± 2,59	1,32	-1,57	0,12	
energiereiche Grundfutter	v. H.	0,88	± 0,93	0,47	1,85	0,06	1,87	± 2,47	1,26	1,48	0,14	
Grassilage & Heu	v. H.	0,39	± 0,27	0,14	2,85	0,00	0,27	± 0,45	0,23	1,16	0,25	
Gras & -silage & Heu	v. H.	1,15	± 0,90	0,46	2,49	0,01	1,77	± 2,50	1,27	1,40	0,16	
Grünland + Ackergras	v. H.	-0,53	± 0,19	0,10	-5,47	0,00	-0,53	± 0,34	0,17	-3,10	0,00	
(Konstante)		26,46					-426,05					
Varianzanalyse	Regression	Quadrat Σ	FG	mi. Qua. Σ	F	P	Quadrat Σ	FG	mi. Qua. Σ	F	P	
	Residuen	1428160	31	37583	36,49	0,00	597146	31	16139	8,41	0,00	
	Gesamt	1066970	1043	1030			1005430	530	1919			
Bestimmtheitsmaße und Korrelation(squarate)		2495130	1074	2323			1602580	561	2857			
		N	Korrelation	R-Quadrat	Std. Fehler		N	Korrelation	R-Quadrat	Std. Fehler		
		1075	0,76	0,57	32,09		562	0,61	0,37	43,80		
	(korr.)	-0,75	-0,56			(korr.)	-0,57	-0,33				

Wichtiger als die Flächen sind die Kennzahlen, die die Fütterung quantitativ abbilden. Ein hoher Energiegehalt (gewogenes Mittel aller Grundfuttermittel) führt zu einem gesichert positiven Regressionskoeffizienten. Wegen der positiven Korrelation mit der Leistung ist ein derartiges Ergebnis der Regression zu erwarten und beschreibt die Strukturen der derzeitigen Milchproduktion konsistent. Die Qualität der Vorleistung, also des Grundfutters, wirkt leistungsfördernd und führt über diesen „Umweg“ zu höheren KfTuM. Dieser Einfluss ist stärker als die Bedeutung der höheren Grundfutterleistung durch bessere Grundfutterqualitäten.

Neben diesen positiven Beziehungen entwickeln folgende Erklärende gegenläufige Relationen zu den KfTuM, d. h. je höher die Kennzahl zahlenmäßig ausfällt, um so geringer sind die Kosten für die Gesunderhaltung der Kühe.

- Höhere Anteile von Stroh und Zwischenfrüchten mindern die KfTuM, denn sie sind ein Indiz für extensivere Fütterung und geringere Leistung.
- Der Verkauf von Milch in Prozent des Ergebnisses der Milchleistungskontrolle hat einen gesichert negativen Einfluss auf die KfTuM. Die Ergebnisse der Milchleistungskontrolle bilden die Basis für die Berechnung des Zuchtwertes und werden deshalb von Züchtern als wichtig angesehen. Der Zuchtwert des Tieres ist ausschlaggebend für seinen Verkaufspreis. Reine Milchproduzenten orientieren ihr Management stärker an der Molkereiablieferung, weil der Verkauf von Zuchtvieh kein Produktionsziel darstellt.
- Die Kennzahlen Milch aus Grundfutter und Kraftfutter je kg Milch weisen signifikant negative Regressionskoeffizienten auf. Je mehr Milch aus Grundfutter erzeugt wird und je höher der Kraftfutteraufwand je kg Milch ist, um so geringer fallen die Kosten für die Gesunderhaltung aus. Dieser Widerspruch kann in Kapitel 2.4.2.2 aufgelöst werden.
- Die Grünland- und Ackergrasflächen sind negativ an den Kosten für die Gesunderhaltung der Rinder gekoppelt. Das spiegeln u. a. die in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Effekte der Renaturierung der Grünländereien wider, die vorrangig in flächenreichen Betrieben durchgeführt wurde. Daneben bedeutet viel Fläche auch eine extensive Wirtschaftsweise, die mit geringeren Aufwendungen und Leistungen einhergeht.
- Werden kurze Zwischenkalbezeiten erzielt, ist der Anteil kostenintensiver Hochleistungsphasen größer. Je länger der Zeitraum zwischen den Abkalbungen währt, um so geringer fallen die KfTuM aus. Das ergibt dann den gesichert negativen Regressionskoeffizienten.

Neben den Erklärenden mit eindeutig positivem und negativem Einfluss gibt es eine Reihe von Variablen, deren Bedeutung durch die regressionsanalytische Bewertung als gering eingestuft wird:

- Die Betriebs- und Herdengrößen nehmen kaum Einfluss auf die KfTuM.
- Der Anteil der verendeten Kälber bleibt ohne messbaren Effekt für die Kosten der Gesunderhaltung. Eine wichtige Ursache dafür liegt in der Vorgehensweise vieler Landwirte. Bei langfristig sinkenden Preisen für Kälber ist der Spielraum für die Kosten der Behandlungen geschrumpft.
- Die Kosten für die Behandlung der häufigsten Erkrankungen bei Kälbern wie Husten und Durchfall sind gering und verändern das allgemeine Kostenniveau nur unwesentlich.
- Der Kauf von Färsen birgt das Risiko der Einschleppung von Krankheiten und damit hoher KfTuM. Sowohl der einfache Gruppenvergleich als auch die multiple Regression ordnen dieser Kennzahl kaum eine Bedeutung zu, denn es wurden nur nachweislich gesunde Tiere auf Zuchtviehauktionen oder aus kontrollierten Beständen gekauft.

Tab 31 Regressionsfunktionen zur Erklärung der KfTuM je RGV und je Kuh, nur Betriebe, die Gülle auf Grünland ausbringen

unabhängige Variable	Dimension	KfTuM je RGV					KfTuM spezifisch je Kuh				
		Regr. Koef.	95% VtIv	Std. Abw.	T	P	Regr. Koef.	95% VtIv	Std. Abw.	T	P
Jahr		0,09	± 0,30	0,15	0,58	0,56	-0,01	± 0,44	0,23	-0,04	0,97
Kauf von Zuchttieren	0/1 Variable	8,22	± 10,47	5,33	1,54	0,12	6,21	± 15,83	8,05	0,77	0,44
Herdengröße	Milchkühe	0,36	± 0,22	0,11	3,20	0,00	-0,07	± 0,34	0,17	-0,38	0,70
verwendete Kälber	v. H.	-0,92	± 0,71	0,60	-1,53	0,01	-0,68	± 1,08	0,55	-1,24	0,22
Remonte	v. H.	0,21	± 0,22	0,11	1,86	0,06	0,37	± 0,33	0,17	2,16	0,03
Alter der Kühe	Jahre	19,52	± 9,42	4,79	4,07	0,00	31,80	± 14,24	7,24	4,39	0,00
Kälber/Kuh	St.	3,35	± 27,61	14,04	0,24	0,81	14,34	± 41,73	8,54	1,68	0,50
Färsenkauf	St.	0,28	± 0,54	0,27	1,01	0,31	0,46	± 0,81	0,41	1,12	0,26
Milch/Kuh	100 kg	3,07	± 2,02	0,96	3,21	0,00	4,26	± 3,05	1,45	2,94	0,00
Milchpreis	DM/kg	-1,28	± 1,45	0,75	-1,75	0,08	-2,22	± 2,19	1,11	-1,99	0,05
Fettgehalt der Milch	v.H.	39,54	± 26,40	13,42	2,95	0,00	30,39	± 39,90	20,29	1,50	0,14
Eiweißgehalt der Milch	v.H.	-0,07	± 0,19	0,10	-0,76	0,45	-0,20	± 0,28	0,14	-1,38	0,17
Verkauf / Leistungskontrolle Milch	v.H.	-1,29	± 0,92	0,47	-2,75	0,01	-2,56	± 1,39	0,71	-3,62	0,00
Milch aus Grundfutter	100 kg	-0,02	± 0,04	0,02	-0,83	0,40	-0,01	± 0,06	0,03	-0,25	0,80
Kraffutter je kg Milch	kg	-1,41	± 5,80	2,95	-0,48	0,63	1,00	± 8,78	4,47	0,22	0,82
Zwischenkalbezeit	Tage	-0,14	± 0,23	0,12	-1,21	0,23	-0,11	± 0,35	0,18	-0,62	0,54
HFF	ha/Kuh	58,63	± 56,01	28,48	2,06	0,04	33,08	± 84,66	43,06	0,77	0,44
NFF	ha/Kuh	35,83	± 70,93	36,07	0,99	0,32	34,85	± 107,22	54,52	0,64	0,52
Arbeitszeitbedarf	Std./Kuh	1,45	± 0,56	0,29	5,08	0,00	2,45	± 0,85	0,43	5,68	0,00
Betriebsgröße	ha LF	-0,01	± 0,04	0,02	-0,42	0,67	0,02	± 0,06	0,03	0,74	0,46
Grünlandanteil an der I.F.	v H	0,53	± 0,33	0,17	3,13	0,00	0,46	± 0,50	0,25	1,83	0,07
NEL	MJ	8,34	± 20,90	10,63	0,78	0,43	12,13	± 31,60	16,07	0,76	0,45
Zahl der Grundfuttermittel	St.	4,78	± 2,76	1,41	3,40	0,00	7,02	± 4,18	2,12	3,30	0,00
Bedarf / Erzeugung	v. H.	-19,20	± 52,42	26,66	-0,72	0,47	19,16	± 79,24	40,30	0,48	0,63
Strohanteil	v. H.	-0,24	± 1,44	0,73	-0,33	0,74	-0,61	± 2,18	1,11	-0,55	0,58
Zwischenfruchtanteil	v. H.	-2,04	± 2,41	1,23	-1,66	0,10	-4,08	± 3,65	1,85	-2,20	0,03
strukturarme Grundfutter	v. H.	-1,49	± 2,83	1,44	-1,03	0,30	-1,04	± 4,28	2,18	-0,48	0,63
energiereiche Grundfutter	v. H.	1,78	± 2,73	1,39	1,28	0,20	2,43	± 4,13	2,10	1,16	0,25
Grassilage & Heu	v. H.	1,89	± 2,75	1,40	1,35	0,18	2,11	± 4,15	2,11	1,00	0,32
Mineralischer Stickstoff zu Grünland	kg/ha	-0,06	± 0,09	0,05	-1,34	0,18	-0,17	± 0,51	0,26	-0,03	0,97
Gülle zu Grünland	m3/ha	0,15	± 0,50	0,25	0,60	0,55	0,29	± 0,14	0,07	2,28	0,02
(Konstante)		-477,87					-502,86				
		Quadrat Σ	FG	mi. Qua. Σ	F	P	Quadrat Σ	FG	mi. Qua. Σ	F	P
Regression		497556	31	15077	8,69	0,00	1089880	31	33027	8,33	0,00
Residuen		645548	373	1735			1475060	373	3965		
Gesamt		1143100	404	2822			2564940	404	6333		
Varianzanalyse		N	Korrelatio	R-Quadrat	Std. Fehler		N	Korrelation	R-Quadrat	Std. Fehler	
Bestimmtheitsmaße und Korrelation(squadrat)		405	0,66	0,44	41,66		405	0,65	0,421	62,97	
		(korr.)	-0,62	-0,39			(korr.)	-0,61	-0,37		

Der Milcheiweißgehalt unterliegt weitgehend dem genetisch festgelegten Potential und kann nur in geringem Umfang durch Haltung und Fütterung beeinflusst werden. Daher ist keine Beziehung zu erwarten, und das wird durch diese Analyse bestätigt.

- Der Arbeitszeitbedarf für das Milchvieh hängt weitgehend von den einzelbetrieblichen Voraussetzungen ab. Er weist eine hohe Streuung auf und erlangt in dieser Modellvariante kaum Gewicht. Erst durch eine Gegenüberstellung von Zeitanspruch und verfügbarer Arbeitszeit kann die wahre Bedeutung dieser Kennzahl ermittelt werden.
- Der Milchpreis liegt zwischen 0,55 bis 0,80 DM/kg und weist mit $-33,32$ bzw. $-33,16$ einen hohen negativen Regressionskoeffizienten auf, der jedoch angesichts der hohen Standardabweichung nicht als signifikant eingestuft werden kann.

Die Düngung des Grünlandes wurde nicht in die Regression einbezogen (Tabelle 30), weil Niveau und Vorzeichen der Regressionskoeffizienten für mineralische N-Düngung, Gülle- und Misteinsatz sich bei Alternativkalkulationen und den unterschiedlichen Verfahren der Schätzung je nach Zahl der unabhängigen Variablen und Dauer des Beobachtungszeitraumes stark unterscheiden. Da ein Drittel der Betriebe keine Gülle auf Grünland einsetzten, ist diese Kennzahl stark „schief verteilt“, d. h. sie weicht extrem von der Normalverteilung ab. Sie ist deshalb für einen regressionsanalytischen Ansatz, der alle Betriebe umfasst, nur bedingt geeignet. Daher werden in einer speziellen Untersuchung nur Betriebe mit Gülle- und Stallmisteinsatz zu Grünland in die Regressionsanalyse einbezogen (Tabelle 31) und der Zeitraum auf die Jahre 1989/90 bis 1996/97 eingegrenzt.

Zunächst zeigt ein Vergleich der Regressionen aus Tabelle 30 und 31, dass hinsichtlich Regressionskoeffizienten, Vorzeichen und T – Werte strukturell ähnliche Ergebnisse erzielt werden. Die Differenzen bei den verschiedenen Koeffizienten erweisen sich als gering, trotz der vielen großen Veränderungen, wie die Einführung der Quoten, die Agrarpreisreform, der Um- und Neubau des Stalles in über 30 % der Betriebe, des Wechsels der Betriebsführung im Zuge der Generationenfolge usw. Das spricht für den gewählten analytischen Ansatz und erlaubt eine detailliertere quantitative Interpretation. Die Eingrenzung der statistischen Analyse auf Betriebe mit mineralischer plus organischer Düngung führt bei den verschiedenen Verfahren der Schätzung (direkt, schrittweise vorwärts oder rückwärts oder nach „R-Quadrat“) zu vergleichbaren Ergebnissen.

Die in Tabelle 31 dargestellten Regressionen zur Erklärung der KfTuM je RGV (linke Hälfte Tabelle 31) und die seit 1989/90 speziell für die Milchkühe erhobenen KfTuM (rechte Hälfte Tabelle 31) zeigen für die mineralische N-Düngung einen ungesicherten negativen Regressionskoeffizienten. Mit steigendem Einsatz von mineralischem Stickstoff sind die KfTuM rückläufig und umgekehrt. Die Düngung des Grünlandes mit Gülle, also organischem Stickstoff, weist einen positiven Regressionskoeffizienten auf. Je m^3 Gülle steigen die KfTuM um 0,15 DM je RGV und um 0,17 DM je Kuh an. Diese Beziehung ist im 95 % Vertrauensbereich als gesichert anzusehen, so dass bei der durchschnittlichen Güllegabe von 20 m^3 die KfTuM um gut 3 DM und bei den höchsten Gaben von 50 m^3 um 8 bis 9 DM höher ausfallen. Diese Beträge stellen bezogen auf die gesamten Kosten der Milchviehhaltung eine unbedeutende Größenordnung dar. Dass diese Abhängigkeit jedoch existiert, ist sehr viel schwerwiegender. Eine Überprüfung dieser sich hier abzeichnenden Beziehung an Hand umfangreicherer Datenbestände (z.B. LK – Schleswig – Holstein [35]) wäre von großer Bedeutung für ein effizientes Management- und Vorsorgekonzept. Sollten diese Zusammenhänge bestätigt werden, wäre nach den Ursachen zu suchen. Gibt es Reinfektionen, entstehen Allergien etc., wenn Rinder Gras und Grassilage von begüllten Flächen aufnehmen? Kann das Problem durch eine andere

Ausbringungstechnik, wie Schleppschläuche oder Gülleddrill gelöst werden? Der Verkauf von Gülle, die Separierung oder die Verwertung in Biogasreaktoren können als weitere Alternativen in Erwägung gezogen werden.

Die übrigen Koeffizienten in Tabelle 31 linke und rechte Seite unterscheiden sich hinsichtlich des Erklärungsgehaltes einiger Kennzahlen:

- Die Zeit steht für die Inflation und wird durch das Jahr repräsentiert. Sie spielt bezogen auf den Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97 und auf die KfTuM speziell für Milchvieh keine Rolle. Im Gegensatz dazu werden die KfTuM je RGV von der zeitlichen und inflationären Entwicklung geprägt, wenn der gesamte Beobachtungszeitraum zu Grunde gelegt wird. Das wird durch Vergleich der Abbildungen 7 bis 9 mit 10 deutlich.
- Der Zukauf von Zuchttieren erhöht die KfTuM um rd. 8 DM bzw. 6 DM beim Milchvieh. Diese Kennzahl erweist sich jedoch als nicht signifikant im 95 % Vertrauensbereich.
- Ein höherer Anteil verendeter Kälber mindert die KfTuM je RGV. Diese Beziehung kann jedoch (wie schon in Tabelle 30 ausgewiesen) nicht statistisch abgesichert werden.
- Die Remontierung, das mittlere Alter der Kühe sowie die Milchleistung und der Fettgehalt prägen die KfTuM je Kuh signifikant.
- Der nahezu gesicherte negative Einfluss des Milchpreises auf die KfTuM kann nicht so leicht erklärt werden. Der nachfolgende Sachverhalt könnte einen Anhaltspunkt bieten.
- Haupt- und Nebenfutterfläche weisen einen positiven Regressionskoeffizienten auf. Die Beziehung ist zwar nicht gesichert, kann aber durch zwei Sachverhalte gestützt werden, denn Weidegang erfordert im Gegensatz zu Stallhaltung mehr Fläche und ist eher eine extensivere Variante. Bei Weidegang und Melken auf der Weide sind höhere Zellzahlen zu verzeichnen⁸, die gegebenenfalls die Kosten erhöhen und den Milchpreis mindern.
- Die Herdengröße weist nur bei den KfTuM je RGV einen signifikanten Einfluss auf, bei denen je Kuh dagegen einen ungesicherten. Die Betriebsgröße ist ohne Bedeutung.
- Grünlandanteil, Zahl der Grundfuttermittel, mittlerer Energiegehalt (NEL) aller Grundfuttermittel und Anteil energiereicher Grundfuttermittel an der Ration weisen einen (z. T. gesichert) positiven Regressionskoeffizienten auf. Große Zahlenwerte bei diesen Kennziffern charakterisieren ein hohes Niveau der Vorleistungen, die wiederum Grundlage einer überdurchschnittlichen Milchleistung sind. Integraler Bestandteil eines auf überdurchschnittliche Effizienz ausgerichteten Managements ist ein ebenso hohes Niveau der Aufwendungen für die Gesunderhaltung der Rinder.
- Strohanteil, Anteil der Zwischenfrüchte und der strukturarmen Futtermittel an der Grundfütterration liegen in Betrieben mit geringeren Leistungen am höchsten.

Die statistische Analyse bestätigt viele der an Hand von Gruppenvergleichen ermittelten Einflüsse verschiedener Produktionskennzahlen. Unterschiede ergeben sich vor allem bei der Kennzahl „Alter der Kühe“. Abbildung 16 lässt keine Beziehung erkennen. Die multiple Regression deckt hingegen auf, dass mit dem Alter auch die KfTuM steigen [siehe auch 21]. Die Merkmale Zahl der Kälber je Kuh, Kauf von Zuchttieren und die Relation von verwerteter Milch zu Milchleistung nach Milchleistungskontrolle werden erst durch die Regression als Kosten bestimmende Charakteristika identifiziert. Der Vergleich der KfTuM bei unterschiedlichem Milchfettgehalt zeigt keine klaren Abhängigkeiten. Die Regression ergibt jedoch, dass

⁸ siehe dazu [35], speziell den Rinderreport '95, S. 66

dieses Leistungsmerkmal ebenfalls einen signifikanten Einfluss aufweist. Beim Vergleich der Fütterung von Milchkühen bringen Schichtungen und Gruppenbildungen kaum Informationen (Ausnahme Kapitel 2.3.2.4 und Abbildung 24). Der regressionsanalytische Ansatz bestätigt dagegen, dass die Grundsätze der Fütterung ihr Abbild bei den KfTuM finden. Geringer Aufwand, zu dem auch die preiswerten (Grund)Futtermittel Stroh, Zwischenfrüchte etc. gehören, kennzeichnen Betriebe mit geringerem Leistungsniveau, die dann auch vergleichsweise geringe KfTuM aufweisen.

2.4.2.2 Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch als Abhängige

Die Erlöse für Milch stellen die wichtigste Einnahmequelle der Milchproduktion dar, denn der Wert des Kalbes und der anteilige Erlös aus dem Verkauf der Altkuh erreichen zusammen kaum noch 20 % der Erlöse. Die Erhaltung der Tiergesundheit, speziell die Inanspruchnahme des Veterinärs, verursacht Kosten, die zunächst den Gewinn reduzieren. Weil die Behandlungen jedoch die Leistungseinbußen mindern oder sogar vermeiden, fallen die Kosten deutlich geringer aus als die monetären Ausfälle. Neben der auf das Tier ausgerichteten Sichtweise (Kapitel 2.3.2.1) gibt es jedoch andere Aspekte. So interessiert den Verbraucher wie hoch die Aufwendungen je Produkteinheit sind. Dabei ist von großer Bedeutung, welche Behandlungen und welche Medikamente zum Einsatz kommen. Die vorliegenden Daten lassen keine differenzierten Aussagen zu, trotzdem sind die Erklärungsmuster für die KfTuM je Produkteinheit von Interesse.

Tabelle 32 enthält die Ergebnisse der multiplen Regression, bei der erneut unterstellt wird, dass die KfTuM/kg Milch von den einzelbetrieblichen Kennzahlen der Produktion abhängen. Es werden die KfTuM je kg Milch für den Beobachtungszeitraum von 1989/90 bis 1996/97 durch die wichtigsten Kennzahlen erklärt. Die Regressionskoeffizienten, der Vertrauensbereich, Standardfehler und T-Wert weisen hinsichtlich Vorzeichen und Abstufung vergleichsweise große Ähnlichkeit auf, obwohl bei dieser Alternative nur Betriebe mit Güllegabe zu Grünland berücksichtigt wurden. Diese Form der Nährstoffversorgung der Weide- und Futterflächen hat einen gesichert positiven Einfluss auf die KfTuM. Je höher die Güllegabe, um so höher sind die KfTuM.

Alle Variablen aus dem Bereich Fütterung erreichen keinen signifikanten Einfluss auf die Abhängige, selbst der mittlere Energiegehalt (NEL MJ/kg TS) des Grundfutters verliert in dieser Betriebsgruppe sein Erklärungspotential. Die Milchleistung aus Grundfutter hat ebenfalls kaum noch eine Bedeutung für die KfTuM je kg Milch. Diese beiden Kennzahlen sind mit der absoluten Höhe der Milchleistung und den damit eng verbundenen proportionalen Aufwendungen eng korreliert (Kapitel 2.4.2.1). Diese Proportionalität geht jedoch verloren, wenn nicht mehr die Leistungs- und damit Aufwandshöhe, sondern die Stückkosten analysiert werden. Das Milchleistungsniveau übt zwar einen gesicherten und positiven Einfluss auf die KfTuM aus, der Regressionskoeffizient erweist sich jedoch als sehr klein. Der Anstieg beträgt nur 0,000658 DM je 100 kg Mehrleistung (oder 0,658 Pf je 1000 kg Milch) und ist damit unbedeutend. Das entspricht dem in Abbildung 14 dargestellten Resultat.

Wie bei den Regressionen in Kapitel 2.4.2.* stellen die Milchleistung, der Milchfettgehalt, der Milchpreis, die Betriebsgröße und der Anteil des Grünlands an der landwirtschaftlich genutzten Fläche Kennzahlen dar, die gesicherte und positive Regressionskoeffizienten aufweisen und mit deren Niveau auch die KfTuM je kg Milch ansteigen. Je höher die Zahl der je Kuh geborenen Kälber ausfällt, je kürzer also die Zwischenkalbezeit ist, um so größer ist auch der Anteil an „kostenintensiven“ Hochleistungsphasen.

Tab 32 Regressionsfunktionen zur Erklärung der Kosten für Tierarzt und Medikamente je kg Milch
(Beobachtungszeitraum von 1989/90 bis 1996/97)

unabhängige Variable	Dimension	KfTuM je kg Milch (alle Betriebe)						KfTuM je kg Milch (nur Betriebe mit Gülle zu Grünland)					
		Regr. Koef.	95% Vtlv	Std. Abw.	T	P		Regr. Koef.	95% Vtlv	Std. Abw.	T	P	
Kälber/Kuh	St.	1,01E+00	± 4,60E-01	2,34E-01	4,30E+00	2,04E-05		2,90E+01	± 2,48E+01	1,26E+01	2,30E+00	2,21E-02	
Remonte	v. H.	-1,36E+00	± 7,94E-01	4,04E-01	-3,37E+00	8,04E-04		-8,09E+01	± 4,05E+01	2,06E+01	-3,93E+00	1,00E-04	
Milch/Kuh	100 kg	6,58E-04	± 1,32E-04	6,73E-05	9,77E+00	6,94E-21		3,21E-02	± 6,62E-03	3,37E-03	9,51E+00	1,94E-19	
Milchpreis	DM/kg	5,90E+00	± 2,19E+00	1,12E+00	5,29E+00	1,76E-07		3,64E+02	± 1,21E+02	6,18E+01	5,89E+00	8,24E-09	
Fettgehalt der Milch	v.H.	6,03E-01	± 4,44E-01	2,26E-01	2,67E+00	7,75E-03		2,13E+01	± 2,35E+01	1,20E+01	1,78E+00	7,52E-02	
Milch aus Grundfutter	100 kg	4,64E-05	± 7,03E-03	3,58E-03	1,30E-02	9,90E-01		4,64E-05	± 7,03E-03	3,58E-03	1,30E-02	9,90E-01	
Alter der Kühe	Jahre	1,37E-01	± 1,61E-01	8,22E-02	1,67E+00	9,65E-02		9,02E+00	± 8,36E+00	4,25E+00	2,12E+00	3,45E-02	
Deckungsbeitrag I	Tage	-1,07E-03	± 4,74E-05	1,26E-04	-8,48E+00	2,12E-16		-5,26E-02	± 1,36E-02	6,93E-03	-7,59E+00	2,44E-13	
Betriebsgröße	ha LF	7,56E-04	± 4,14E-04	2,11E-04	3,59E+00	3,58E-04		5,43E-02	± 2,44E-02	1,24E-02	4,38E+00	1,56E-05	
Grünlandanteil an der LF	v.H.	1,01E-03	± 3,88E-03	1,97E-03	5,13E-01	6,08E-01		2,32E-01	± 2,02E-01	1,03E-01	2,26E+00	2,42E-02	
NEL	MJ	2,04E-01	± 2,86E-01	1,46E-01	1,40E+00	1,61E-01		6,78E+00	± 1,66E+01	8,45E+00	8,02E-01	4,23E-01	
Familien- /Lohnarbeitsbetrieb	0/1 Variable	2,94E-01	± 1,78E-01	9,08E-02	3,24E+00	1,26E-03		8,80E+00	± 9,30E+00	4,73E+00	1,86E+00	6,35E-02	
Laufstall / Anbindestall	0/1 Variable	3,55E-01	± 2,06E-01	1,05E-01	3,38E+00	7,68E-04		1,93E+01	± 1,13E+01	5,72E+00	3,37E+00	8,31E-04	
Arbeitszeitbedarf je Kuh	Stunden	-2,90E-02	± 1,06E-02	5,40E-03	-5,37E+00	1,19E-07		-1,93E+00	± 7,21E-01	3,67E-01	-5,24E+00	2,24E-07	
Min. Stickstoff zu Grünland	kg/ha	-3,37E-03	± 1,53E-03	7,81E-04	-4,32E+00	1,84E-05		-7,31E-02	± 8,00E-02	4,07E-02	-1,80E+00	7,31E-02	
Gülle zu Grünland	m3/ha							1,50E-01	± 4,13E-01	2,10E-01	7,16E-01	4,75E-01	
(Konstante)		-477,87											
Varianzanalyse		Quadrat Σ	FG	mi.Qua. Σ	F	P		Quadrat Σ	FG	mi.Qua. Σ	F	P	
	Regression	179,86	14	12,85	14,51	0		256308	15	17087	10,73	0	
	Residuen	484,68	547	0,89				621254	390	1593			
	Gesamt	664,54	561	1,18				877562	405	2167			
Bestimmtheitsmaße und Korrelation(squadrante)		N	Korrelation	R-Quadrat	Std. Fehler			N	Korrelation	R-Quadrat	Std. Fehler		
		562	0,52	0,27	0,94			406	0,54	0,29	39,91		
	(korr.)	-0,50	-0,25				(korr.)	-0,51	-0,27				

Ein höheres Durchschnittsalter der Kühe steht in diesen Betrieben in enger Verbindung mit höheren KfTuM. Kommen mehr junge Kühe in den Bestand, ist also die Remontierungsquote hoch, so fallen die Kosten für die Erhaltung der Gesundheit niedriger aus, und zwar je Kuh und je Produkteinheit (kg Milch).

Betriebe mit Lohnarbeitsverfassung und mit Anbindeställen weisen gesichert höhere KfTuM je Produkteinheit auf als Familienbetriebe mit Laufställen. In Familienbetrieben besteht dagegen die Tendenz, mehr Arbeit in die Milchviehhaltung zu investieren, denn der Mehraufwand muss nicht als Lohn abgegolten werden. Je mehr Zeit für die (Milch-) Produktion investiert wird, um so geringer ist die Stückkostenbelastung für die Erhaltung der Gesundheit. Da die Kühe in den Anbindeställen ein höheres Durchschnittsalter erreichen, bestätigt sich die o. g. positive Beziehung zwischen KfTuM und Alter.

Die Düngung des Grünlands mit mineralischem Stickstoff gehört zu den Erklärenden, denen eine vergleichsweise hohe und signifikante Bedeutung zukommt. Je höher die N-Gabe, um so geringer fallen die Belastungen durch die KfTuM je kg Milch aus. Wird die N-Gabe jedoch über Gülle zugeführt (Tabelle 32 rechte und linke Seite im Vergleich), so wirkt dieser Anteil der N-Gabe als Kosten treibend, die aus mineralischem Stickstoff applizierten Mengen dagegen als Kosten mindernd. Es sinken allerdings die T-Werte, wenn die Regression für alle Betriebe mit derjenigen verglichen wird, die nur Betriebe mit Gülledüngung zu Grünland berücksichtigt. Dass diese Differenzierung zwischen den beiden Stickstoffquellen durch die Statistik gelingt, spricht (trotz der vergleichsweise geringen T-Werte) für die These, dass die Güllegaben letztendlich die Gesundheit der Tiere beeinträchtigen. Bei der Verwendung der Gülle und der Bewirtschaftung des Grünlands sollte dieser Sachverhalt berücksichtigt und gegebenenfalls über eine grundsätzlich andere Verwertung der Gülle nachgedacht werden. Alternative Verwendungsmöglichkeiten wären der Verkauf der Gülle, die Gülleseparierung oder auch die Biogaserzeugung. Die Pacht von Ackerflächen zur Gülleverwertung würde nicht nur einen Beitrag zur Minderung der KfTuM bedeuten, sondern auch den Maisanbau ermöglichen und die Grundfuttersversorgung deutlich verbessern.

In Kapitel 2.4.2 konnten viele Beziehungen zwischen den Eckdaten für die Fütterung und den KfTuM je Kuh nachgewiesen werden. Bei den hier untersuchten Stückkosten verlieren diese Einflüsse ihre Bedeutung und sind kaum noch signifikant absicherbar.

Alle Schätzungen durch Regressionsgleichungen weisen nur 40 bis 60 % erklärte Varianz auf. Das deutet zunächst auf ein ungünstig formuliertes Erklärungsmodell hin, so als seien nicht die richtigen oder nicht alle Einfluss nehmenden Kennzahlen berücksichtigt worden. Aus der Vielzahl der erhobenen Daten werden alle ausgewählt, die auf Grund des Produktionskonzeptes für die Rinderhaltung und die Milchproduktion von Bedeutung sind, daher ist das statistische Modell umfassend und hinreichend spezifiziert. Die große Streuung der einzelbetrieblichen Daten und das komplexe Geschehen, die vielen gegenseitigen Abhängigkeiten müssen als gewichtige Ursache für die geringen Bestimmtheitsmaße und den hohen Anteil der unerklärten Varianz angesehen werden. Kein Betrieb gleicht dem anderen. Klima, Umwelt und politisches Umfeld prägen das betriebliche Geschehen und können als Mitverursacher für die große Streuung angesehen werden..

Die im nächsten Schritt eingesetzte Clusteranalyse bietet die Möglichkeit, die Beobachtungen nach mehreren Kriterien zu gruppieren. Mit diesem methodischen Instrument werden Betriebe mit möglichst geringer Streuung zusammengefasst. Innerhalb dieser neu formierten Untergruppen sollen die Beziehungen untersucht werden.

2.4.3 Clusteranalyse

Mittels der Clusteranalyse werden alle Beobachtungen zusammengefasst, deren Abstand untereinander möglichst klein ist, und die hinsichtlich der gewählten Kriterien homogene Gruppen bilden [6, 8]. Dieser Abstand wird (hier) als die quadratische euklidische Distanz definiert und kann für mehrere Variablen berechnet werden. Die sogenannte Agglomeration basiert auf der Methode von Ward [7, 9]. Nach Festlegung der Zahl der zu bildenden Gruppen erfolgt die Zuweisung der Beobachtungen zu den einzelnen Clustern.

Die Clusteranalyse ermöglicht die Gruppierung der Beobachtungen nach mehreren Variablen und reduziert die Varianz der Merkmale innerhalb dieser Gruppen, die Cluster genannt werden. Diese Methode lässt die weitere Untersuchung der selektierten Beobachtungen in den Clustern mit multivariaten Ansätzen zu, denn die Daten bleiben unverändert. Die große Streuung der Daten, siehe Abbildungen 13 bis 22 und die Ergebnisse aus Kapitel 2.4 legen eine weitergehende Unterteilung bzw. Schichtung nahe. Daher werden im Folgenden Cluster gebildet und untersucht.

Für die Auswahl der Kennzahlen, die für die Clusterbildung herangezogen werden, bieten sich drei Vorgehensweisen an:

- Die Kennzahlen mit dem größten Einfluss auf die KfTuM werden herangezogen.
- Die zu untersuchenden Kriterien selbst werden bei der Clusterbildung zu Grunde gelegt. Die KfTuM je RGV sowie je Kuh und je kg Milch bilden die Basis für die Gruppierung.
- Die beiden Wege werden kombiniert und die Kennzahl mit dem größten Einfluss (die Milchleistung) und die Zielgröße (KfTuM) gemeinsam für die Klassifikation genutzt.

Für alle drei Vorgehensweisen werden zunächst die Durchschnitte der wichtigsten Kennzahlen ermittelt und ausgewiesen. Zusätzlich sollen die Gruppierungen mit ausreichender Besetzung, hier mehr als 50 bis 70 Beobachtungen, mittels Regressionsanalyse geprüft werden. Das Ziel dieses Vorgehens ist der Vergleich der Beziehungsmuster in den Clustern und die Identifikation der wichtigsten Einflussgrößen und deren quantitative Bewertung.

2.4.3.1 Clusterbildung mit wichtigen Kennzahlen der Milchproduktion

Die Milchleistung je Kuh, die aus Grundfutter und die Einzelkosten freie Leistung werden gemeinsam für die Clusterbildung herangezogen. Aus den Daten der rund 70 Betriebe der Wirtschaftsjahre 1989/90 bis 1996/97 sind jeweils drei, fünf und sieben Cluster gebildet worden. Die Mittelwerte der drei Kriterien für die Gruppierung und die wichtigsten Kennzahlen der Milchproduktion, die eine deutliche Differenzierung aufweisen, werden in Tabelle 33 dargestellt. Die Aufteilung in 9, 11 und mehr Cluster führt zu Gruppen mit weniger als 20 Betrieben. Das ist unter Berücksichtigung der großen Streuung ein vergleichsweise geringer Stichprobenumfang, wenn eine Regressionsanalyse vorgesehen ist.

Werden nur drei Cluster (3.1 bis 3.3) gebildet, dann weist die Untergruppe mit der geringsten Milchleistung auch bei den beiden anderen Auswahlkriterien die kleinsten Mittelwerte auf. Das Gleiche gilt für die Gruppen mit mittlerer und hoher Leistung. Werden dagegen sieben Cluster (7.1 bis 7.7) gebildet, dann ist eine klarere Differenzierung festzustellen. Die Betriebe im Cluster 7.1 mit durchschnittlich 6120 kg Milch je Kuh erreichen nur 2020 kg Milch aus Grundfutter und eine EKfL von gerade 900 DM, die im Cluster 7.2 mit 6300 kg Milch schaffen dagegen eine Grundfutterleistung von 2883 kg Milch. Sie erzielen 1741 DM EKfL je Kuh, also einen um über 800 DM höheren Gewinnbeitrag. Bei geringfügig höherer Leistung zeichnet

Tab. 33 Die wichtigsten Kennzahlen der einzelnen Cluster, wenn nach Milchleistung, Milchmenge aus Grundfutter sowie Einzelkosten freier Leistung klassifiziert wird und jeweils 3, 5 und 7 Cluster gebildet werden

Kennzahl	Dimension	Cluster 1)					Cluster 1)					Cluster 1)				
		3.1	3.2	3.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
		Betriebe je Cluster					Betriebe je Cluster					Betriebe je Cluster				
		149	260	153	149	158	102	82	71	149	109	27	75	49	82	71
	Mittelwerte															
Milchleistung	kg/Kuh	6120	6651	7401	6120	6553	6802	7325	7489	6120	6298	6801	6802	7120	7325	7489
~ aus Grundfutter	kg/Kuh	2020	2779	3096	2020	2913	2571	2642	3621	2020	2883	1624	2912	2978	2642	3621
EKfl	DM/Kuh	900	1980	2074	900	2035	1896	1710	2493	900	1741	2179	1794	2687	1710	2493
weitere Kennzahlen																
Betriebsgröße	ha LF	325	134	176	325	119	113	123	96	325	130	116	112	94	123	96
Grünland	ha	68	46	53	68	50	44	49	46	68	55	28	50	39	49	46
Herdengröße	Milchkühe	116	70	69	116	74	65	64	74	116	79	47	72	61	64	74
KfTuM je Kuh	DM/Kuh	134	115	245	134	92	151	285	197	134	87	131	158	102	285	197
KfTuM / Produkt	DM/100kg Milch	2,20	1,73	3,32	2,20	1,40	2,23	3,92	2,64	2,20	1,38	1,93	2,34	1,44	3,92	2,64
Kälberverluste	%	11,2	9,8	8,9	11,2	10,5	8,6	9,2	8,5	11,2	11,8	7,1	9,2	7,6	9,2	8,5
HFF/RGV	ha	0,55	0,48	0,51	0,55	0,48	0,47	0,52	0,49	0,55	0,49	0,42	0,49	0,47	0,52	0,49
NFF/RGV	ha	0,20	0,14	0,12	0,20	0,12	0,18	0,15	0,09	0,20	0,11	0,33	0,13	0,12	0,15	0,09
Milchpreis	DM/100kg	66,08	68,38	68,23	66,08	68,81	67,71	66,86	69,81	66,08	67,47	69,47	67,07	71,79	66,86	69,81
Quotenpacht	%	13,3	13,2	25,6	13,3	13,1	13,4	24,5	26,7	13,3	13,6	4,9	15,6	11,7	24,5	26,7
Remontierung	%	30,4	32,2	31,8	30,4	33,0	31,0	32,6	30,9	30,4	33,5	27,4	32,3	31,9	32,6	30,9
Unterhalt Tech.+Geb.	DM/Kuh	47	48	55	47	46	51	42	54	47	45	52	51	48	42	54
Steuerl. Abschr.	DM/Kuh	147	129	167	147	98	124	153	176	147	102	100	130	88	153	176
Familienbetriebe	v. H.	11	43	51	11	62	54	57	72	11	51	74	47	86	57	72
Anbindeställe	v. H.	25	30	22	25	22	28	26	21	25	19	48	21	27	26	21
Haltung der Kühe im Sommer																
Weidegang	v. H.	32	56	45	32	56	57	55	46	32	53	37	64	61	55	46
Halbtagsweide	v. H.	26	23	30	26	28	29	28	37	26	30	41	25	24	28	37
Stall	v. H.	42	21	25	42	16	14	17	17	42	17	22	11	14	17	37

sich diese Gruppe von Betrieben durch eine sparsame und kostenbewusste Wirtschaftsweise aus. Die KfTuM sind geringer, es wird weniger Futterfläche in Anspruch genommen, die Kosten für den Unterhalt von Technik und Gebäude sind niedriger. Darüber hinaus werden die Kostenvorteile des Weidegangs voll ausgeschöpft. In der schwächeren dieser beiden Betriebsgruppen sind vorrangig die Betriebe mit großen Beständen und Lohnarbeitsverfassung anzutreffen. Der dritte und vierte Cluster (7.3 und 7.4) weisen ähnliche Unterschiede auf, allerdings auf höherem Leistungs- und Erfolgsniveau.

Die drei Betriebsgruppen mit der höchsten Herdenleistung (Cluster 7.5, 7.6 und 7.7) zeigen auch die stärkste Differenzierung der EKfL. Trotz der zweithöchsten Milchleistung wird im Cluster 7.6 nur der zweitgeringste Gewinnbeitrag je Kuh erreicht, die KfTuM je Kuh liegen um rund 90 DM bzw. 180 DM höher als die der beiden anderen Gruppen mit mehr als 7000 kg Milch je Kuh. Die Betriebsgruppe (Cluster 7.5) mit der dritthöchsten Leistung je Tier erzielt die höchste EKfL, erreicht günstige Werte bei den KfTuM und beansprucht vergleichsweise wenig Haupt- und Nebenfutterfläche. Diese Gruppe besteht vorrangig aus Familienbetrieben und weist den geringsten Anteil an Betrieben mit Lohnarbeitsverfassung auf.

Ein Vergleich der 3er, 5er und 7er Cluster zeigt, dass die Gruppen mit der geringsten Leistung und dem geringsten Gewinnbeitrag je Kuh identisch sind. Die beide Gruppen mit den höchsten Milchleistungen sind in der 5er und 7er Gruppierung identisch und bilden die dritte Gruppe des 3er Clusters.

Die KfTuM werden mittels multipler Regressionsanalyse für jede der drei Gruppen des 3er Clusters (Tabelle 33) durch die übrigen Kennzahlen der Milchproduktion erklärt. Es soll analysiert werden, ob es typische, charakteristische Merkmalsausprägungen innerhalb und zwischen den Gruppen gibt. Die Ergebnisse der drei Schätzungen sind in Tabelle 34a zum Vergleich einander gegenübergestellt, Tabelle 34b enthält die Regressionsfunktionen für die Cluster 5.4 und 5.5 (identisch mit Cluster 7.6 und 7.7).

Die Schätzung der KfTuM/Kuh aus den Daten aller Betriebe in den Jahren 1989/90 bis 1996/97 (Tabelle 30, N=562) führt zu einem Standardfehler von 44 % bei einem (korr.) R-Quadrat von nur (-0,33) 0,37. Für die mittels Clusteranalyse gruppierten Daten ergeben die gleichen Qualitätsmerkmale der Regressionen für Cluster 1 und 3 (Tabelle 34a) deutlich bessere Werte, obwohl die Größe der Stichprobe nur knapp 150 Beobachtungen erreicht. Die statistischen Prüfgrößen des zahlenmäßig größten 2. Clusters fallen dagegen ungünstiger aus.

Die Regressionsfunktionen für die Cluster 1, 2 und 3 weisen für die unabhängigen Variablen Milchleistung und EKfL etwa gleich hohe Regressionskoeffizienten auf, aber es zeigen sich klare Unterschiede bei der statistischen Absicherung. Bei der Milchleistung aus Grundfutter wechselt das Vorzeichen der Regressionskoeffizienten und offenbart damit eine unterschiedliche Beziehung dieser Variablen zu den KfTuM je Kuh. 15 (unterstrichene Werte in Tabelle 34a und b) von 23 Erklärenden wirken in den (Unter-) Gruppierungen in gegensätzlicher Richtung auf die KfTuM je Kuh und machen deutlich, dass die Wirkungsmechanismen und Beziehungsgeflechte in den einzelnen Betriebsgruppen unterschiedliche Strukturen aufweisen.

Bei dem ersten Cluster mit der geringeren Leistung und dem unterdurchschnittlichen Betriebserfolg werden die KfTuM je Kuh signifikant von den Produktionskennziffern Milchleistung, Milchpreis, Altkuh/Kuh, Melktage, Arbeitszeitbedarf, Betriebsgröße und Stalltyp geprägt. Es handelt sich um die größeren Betriebe mit umfangreichem Marktfruchtbau und intensiver Milchviehhaltung. In diesen Betrieben ist Arbeit knapp, und die Milchviehhaltung kann in Zeiten der Bestellung und Ernte nicht mehr optimal versorgt werden.

Tab. 34a Regressionsfunktionen für die Cluster 3.1 und 3.2 aus Tab 3.3 mit den KfTuM je Kuh als Abhängige

Kennzahl	Dimension	Cluster 3.1			Cluster 3.2			Cluster 3.3		
		Regressions- koeffizient	Vertrauens- bereich (95%)	T-Wert	Regressions- koeffizient	Vertrauens- bereich (95%)	T-Wert	Regressions- koeffizient	Vertrauens- bereich (95%)	T-Wert
Milchleistung	kg/Kuh	0,023	± 0,170	2,654	0,023	± 0,106	4,295	0,027	± 0,238	2,257
~ aus Grundfutter	kg/Kuh	0,018	± 0,198	1,810	-0,008	± 0,011	-1,516	-0,037	± 0,144	-5,049
EKfL	DM/Kuh	-0,014	± 0,275	-1,029	-0,028	± 0,193	-2,890	-0,072	± 0,279	-5,093
weitere Kennzahlen										
Wirtschaftsjahr		0,061	± 0,512	0,235	0,092	± 0,337	0,535	0,106	± 0,705	0,299
Herdengröße	Milchkühe	0,072	± 0,229	0,622	-0,079	± 0,342	-0,458	-0,093	± 0,727	-0,254
Kälber/Kuh	St.	20,136	± 46,146	0,864	26,112	± 35,451	1,451	53,476	± 57,509	2,240
verendete Kälber	%	-0,361	± 1,535	-0,466	-0,077	± 0,788	-0,193	0,980	± 1,702	1,140
Altkuh/Kuh	%	-118,140	± 89,918	-2,601	-54,817	± 52,079	-2,074	-47,062	± 108,397	-0,859
Remonte	%	-1,919	± 81,744	-0,046	-23,523	± 52,588	-0,881	31,462	± 114,781	0,542
Milchpreis	DM/100kg	3,791	± 2,537	2,959	1,182	± 1,864	1,250	-0,144	± 3,689	-0,077
Milchfettgehalt	%	16,405	± 47,849	0,679	9,298	± 32,289	0,567	72,275	± 61,069	2,342
Milcheiweißgehalt	%	0,032	± 0,214	0,293	-44,907	± 59,195	-1,495	-41,130	± 135,181	-0,602
Verkauf/MLK	%	-0,994	± 1,971	-0,998	0,429	± 0,988	0,855	-2,213	± 2,728	-1,605
Hauptfütterfläche	ha/RGV	7,103	± 64,849	0,217	-16,300	± 1,130	-0,525	-45,875	± 114,176	-0,795
Nebenfütterfläche	ha/RGV	-8,238	± 57,379	-0,284	38,638	± 4,742	1,701	-67,372	± 93,051	-1,433
Quotenpacht	%	-0,180	± 0,299	-1,192	-0,166	± 0,267	-1,224	-0,667	± 0,399	-3,303
Kuhalter	Jahre	7,782	± 19,055	0,808	-0,466	± 11,781	-0,078	5,218	± 24,746	0,417
Melktage	Tage	-0,336	± 0,307	-2,164	0,463	± 0,572	1,595	-0,138	± 1,184	-0,231
ZKZ	Tage	-0,102	± 0,446	-0,454	0,042	± 0,256	0,321	0,273	± 0,501	1,078
Akh/Kuh	Std.	-2,313	± 1,833	-2,498	-0,794	± 0,801	-1,931	-0,394	± 1,889	-0,413
Betriebsgröße	ha	0,045	± 0,437	2,055	-0,109	± 0,115	-1,868	0,083	± 0,292	0,566
Grünland	ha	0,119	± 0,305	0,772	0,262	± 0,376	1,376	-0,485	± 0,817	-1,174
EKA	Monate	-7,017	± 10,474	-1,326	-0,221	± 4,826	-0,090	-8,177	± 9,783	-1,654
Anbindeställe	v. H.	100,694	± 31,535	6,321	9,864	± 18,129	1,072	34,390	± 32,843	2,072
Familienbetriebe	v. H.	-7,677	± 27,456	-0,553	0,492	± 14,481	0,067	-10,542	± 28,886	-0,722
Haltung im Sommer	W/H/S-0/1/2	-3,215	± 12,589	-0,505	0,044	± 7,940	0,011	4,678	± 15,673	0,591
			N = 149			N = 260			N = 143	
		R	R-Quadrat	Std. Fehler	R	R-Quadrat	Std. Fehler	R	R-Quadrat	Std. Fehler
		0,715	0,511	46,847	0,505	0,255	36,724	0,771	0,595	53,069

Tab. 34b Regressionsfunktionen für die Cluster 7.6 und 7.7 aus Tab 5.7 mit den KfTuM je Kuh als Abhängige

Kennzahl	Dimension	Cluster 7.6			Cluster 7.7		
		Regressions- koeffizient	Vertrauens- bereich (95%)	T-Wert	Regressions- koeffizient	Vertrauens- bereich (95%)	T-Wert
Milchleistung	kg/Kuh	0,026	± 0,031	1,680	0,066	± 0,047	2,834
~ aus Grundfutter	kg/Kuh	-0,037	± 0,028	-2,668	-0,010	± 0,023	-0,834
EKfL	DM/Kuh	-0,046	± 0,047	-1,945	-0,055	± 0,049	-2,244
weitere Kennzahlen							
Wirtschaftsjahr		-0,161	± 1,219	-0,265	-0,371	± 1,113	-0,672
Herdengröße	Milchkühe	-0,204	± 1,064	-0,384	1,094	± 1,211	1,821
Kälber/Kuh	St.	23,824	± 78,840	0,606	157,078	± 87,517	3,620
verendete Kälber	%	1,052	± 2,325	0,907	0,508	± 2,901	0,353
Altkuh/Kuh	%	22,684	± 154,921	0,294	-228,313	± 193,810	-2,376
Remonte	%	-23,531	± 158,141	-0,298	141,678	± 175,181	1,631
Milchpreis	DM/100kg	-77,339	± 628,416	-0,247	211,911	± 507,111	0,843
Milchfettgehalt	%	143,117	± 84,278	3,405	33,939	± 100,724	0,680
Milcheiweißgehalt	%	-112,643	± 189,581	-1,191	97,306	± 195,700	1,003
Verkauf/MLK	%	-1,039	± 4,190	-0,497	-0,029	± 3,625	-0,016
Hauptfutterfläche	ha/RGV	-38,929	± 201,481	-0,387	-26,597	± 175,638	-0,305
Nebenfutterfläche	ha/RGV	-228,036	± 146,602	-3,119	-146,286	± 180,479	-1,635
Quotenpacht	%	-0,504	± 1,186	-0,851	-1,780	± 1,543	-2,327
Kuhalter	Jahre	19,310	± 36,036	1,074	13,183	± 37,626	0,707
Melktage	Tage	-0,007	± 1,935	-0,007	0,983	± 2,006	0,989
ZKZ	Tage	0,701	± 0,876	1,605	0,132	± 0,709	0,377
Akh/Kuh	Std.	-0,108	± 0,143	-1,511	-0,095	± 0,124	-1,545
Betriebsgröße	ha	0,679	± 0,521	2,614	-0,433	± 0,545	-1,601
Grünland	ha	-1,578	± 1,366	-2,316	0,049	± 1,103	0,089
EKA	Monate	-24,488	± 20,617	-2,381	1,866	± 11,841	0,318
Anbindeställe	v. H.	31,358	± 52,911	1,188	52,845	± 48,919	2,179
Familienbetriebe	v. H.	-12,935	± 43,496	-0,596	71,907	± 58,599	2,475
Haltung im Sommer	W/H/S-0/1/2	4,440	± 24,356	0,365	18,083	± 24,649	1,480
			N = 82			N = 71	
		R	R-Quadrat	Std. Fehler	R	R-Quadrat	Std. Fehler
		0,76606	0,58685	54,3817	0,79278	0,62851	40,9039

Das wirkt sich auf die naturalen und monetären Leistungen⁹ und die Kosten für die Gesunderhaltung negativ aus. Die Regressionsfunktion für Cluster 2 ist nur für die Kennzahlen Milchleistung, EKfL und Altkuh/Kuh signifikant. Alle übrigen Parameter entwickeln keinen gesicherten Einfluss auf die KfTuM. Das ist ein Indiz für uneinheitliche innerbetriebliche Strukturen und Mechanismen. Diese These wird durch ein R bzw. R-Quadrat von nur 0,505 bzw. 0,255 gestützt. Bei den beiden anderen Clustern liegen die gleichen Gütemaße für die Schätzung über 0,7 bzw. 0,5. In Cluster 3, der Betriebsgruppe mit hohen Leistungen, entwickeln die Milchleistung und ihr Fettgehalt, die Zahl der Kälber je Kuh und der Stalltyp einen gesicherten die KfTuM steigernden Effekt. Mit höheren Werten für die Milchleistung aus Grundfutter, die EKfL und dem Anteil der gepachteten Milchquote mindern sich die KfTuM, das ist im 95 % Vertrauensintervall statistisch gesichert. Diese Betriebe zeichnen sich durch ein auf hohe Leistung und Effizienz ausgerichtetes Management aus. Sie erreichen hohe Leistungen, ohne dass die Aufwendungen in gleichem Maße steigen. Bei der Bildung von 5 und 7 Clustern wird diese Gruppe nochmals in zwei Untergruppen geteilt, von denen die mit der höheren Leistung dieses Prinzip der hohen Effizienz am besten realisiert hat, siehe Tabelle 33. Für diese beiden Untergruppen werden die Ergebnisse des regressionsanalytischen Ansatzes in Tabelle 34b zum Vergleich dargestellt. Trotz des geringen Stichprobenumfanges von nur 82 bzw. 71 Betrieben, erreicht R 0,77 bzw. 0,79 und R-Quadrat 0,59 bzw. 0,63. Beide Kenngrößen für die Güte der Schätzung sind höher als die des Clusters 3 aus Tabelle 34a, aus dem diese beiden Untergruppen hervorgegangen sind und übertreffen auch die der Grundgesamtheit deutlich (Tabelle 30). Die Aufteilung des Clusters Nr. 3 führt zu zwei Untergruppen mit vergleichsweise einheitlichem Niveau der Kennzahlen, deren Regressionen sich jedoch deutlich von einander absetzen, denn 11 der 27 Regressionskoeffizienten unterscheiden sich im Vorzeichen. Das führt zu zwei grundsätzlich unterschiedlichen Regressionsfunktionen, die sich in diesen 10 Ebenen schneiden. Die Konstanten weisen ebenfalls gegensätzliche Vorzeichen auf und sind weit vom Mittelwert der Abhängigen in Höhe von 245 DM der KfTuM je Kuh mit 686 bzw. -1089 entfernt. Das ist ein Indiz für eine starke und gegensätzliche Neigung der Schätzfunktionen und damit auch der Verfahrensausformung in den beiden Clustern. Diese beiden Betriebsgruppen mit den höchsten Milchleistungen unterscheiden sich also hinsichtlich des Aufwandes (Tabelle 33, Cluster 7.6 und 7.7). Die Betriebe mit der höchsten Leistung sind vorwiegend Familienbetriebe mit Laufställen, die in den letzten 10 bis 15 Jahren neu gebaut wurden. Mit dem Neubau wurde die Spezialisierung auf die Milchviehhaltung weiter voran getrieben, so dass eine Bestandsaufstockung mit entsprechendem Quotenkauf bzw. mit der Pacht von Quote zu verzeichnen ist. Charakteristisch ist weiterhin, dass hohe Leistungen, sparsamer und effizienter Einsatz von Vorleistungen, wie z. B. geringste Haupt- und Nebenfutterfläche bei gleichzeitig höchster Milchleistung aus Grundfutter (also wenig Kraftfutter) und eine erfolgreiche Remontierung mit nur 30,9 % erzielt werden. Obwohl diese Betriebe mit durchschnittlich 96 ha kleiner sind als die der anderen Gruppe mit 123 ha LF und über weniger Ackerland verfügen, halten sie 10 Milchkühe mehr. Sie betreiben eine konsequente innere Aufstockung und sollten durch weitergehende Untersuchungen der KfTuM wegen ihres erfolgreichen Managementkonzeptes genauer analysiert werden.

Die Regressionsfunktionen und die zugehörigen Testwerte (Tabelle 34b) zeigen im Einzelnen, dass die KfTuM mit der Milchleistung steigen, jedoch steht dagegen, dass sie mit höherer Milchleistung aus Grundfutter fallen. Die EKfL und KfTuM verändern sich entgegengesetzt. Das steht im Widerspruch zu den Ergebnissen, die sich auf die Gesamtheit der Betriebe bezie-

⁹ Betriebe mit umfangreichem Marktfruchtbaubau mussten zur Zeit der Bestellung und Ernte Einbußen in der Milchviehhaltung hinnehmen, wie die Ergebnisse der „monatlichen Erfolgskontrolle Milchvieh“ zeigen [42]

hen. Durch die Bildung von Clustern nach dem Merkmal Leistung, Grundfuttermilch und EKfL entstehen homogenere Betriebsgruppen. Damit wird die in den Abbildungen 40 und 41 dargestellte weitgehende Unabhängigkeit zwischen Leistung und Kosten revidiert. In den neu berechneten, homogeneren Untergruppen mindern die Kosten erwartungsgemäß den Gewinn.

Die Milchleistung, die Zahl der durchschnittlich geborenen Kälber, die Kälberverluste, der Milchfettgehalt, das durchschnittliche Alter der Milchkühe, die Zwischenkalbezeit und der Anteil der Anbindeställe wirken in beiden Betriebsgruppen kostensteigernd. Dagegen führen die Milchleistung aus Grundfutter, die EKfL, die Zeit (Wirtschaftsjahr) sowie der Anteil der verwerteten Milch in Prozent vom Ergebnis der Milchleistungskontrolle zu sinkenden KfTuM je Kuh. Elf der insgesamt 26 Regressionskoeffizienten weisen in den beiden Betriebsgruppen unterschiedliche Vorzeichen und damit eine entgegengesetzte Wirkungsweise auf die KfTuM auf, sechs davon sind signifikant. Von diesen sechs Variablen weist nur die Betriebsgröße ein gleichgerichtetes Vorzeichen mit der in Cluster 3.3a auf, die Grünlandfläche und das Erstkalbealter haben jedoch entgegen gerichtete Vorzeichen (Tabelle 34a im Vergleich mit Tabelle 34b). Verglichen mit Cluster 3.3b sind Herdengröße und Anteil der Familienbetriebe positiv mit den KfTuM gekoppelt, der Anteil der Altkühe dagegen negativ.

Die Clusterbildung mit den Kennzahlen Milchleistung und EKfL führt zu Betriebsgruppen, die sich auch bei den KfTuM deutlich voneinander unterscheiden. Insbesondere die Managementkonzepte der Betriebe aus Cluster 7.5 mit durchschnittlich 7120 kg Milch und KfTuM von nur 102 DM/Kuh erweisen sich als aufschlussreich, denn sie verbinden hohe Leistungen mit geringstem Aufwand.

2.4.3.2 Clusterbildung mit den Kosten für Tierarzt und Medikamente

In Tabelle 35 sind die wichtigsten Kennzahlen der Milchproduktion für die Betriebsgruppen dargestellt, die durch Clusterbildung mit den KfTuM je Kuh, je RGV und je kg Milch gebildet werden. Die Mittelwerte für diese drei Kennzahlen lassen sich in einheitlich aufsteigender Folge ordnen, einzige Ausnahme bilden die KfTuM je kg Milch in Cluster 7.6. Die Milchleistung folgt diesem Anstieg der Kriterien für die Klassifikation, weist jedoch die gleiche Abweichung im Cluster 7.6 auf. Alle übrigen Kennzahlen der Milchproduktion entwickeln sich uneinheitlich.

Ein erster Vergleich der Ergebnisse der Regressionsgleichungen und der Prüfwerte zeigt, dass das Vorzeichen des Regressionskoeffizienten bei 18 der 26 Unabhängigen unterschiedlich ausfällt, dass für Cluster 3.1 und 3.2 nur vier Erklärende als signifikant angesehen werden können. In Cluster 3.3 beeinflusst keine der Kennzahlen das Ergebnis signifikant. Daraus folgt, dass diese Klassifikation für die anstehenden Fragen keine Lösung liefern kann.

In Cluster 3.1 (Tabelle 36a) steigen die KfTuM signifikant im 95 % Vertrauensbereich mit der Milchleistung, der Zahl der Kälber je Kuh sowie dem Milchpreis und sinken mit dem Anteil der Pachtquote. In Cluster 3.2 steigen die KfTuM signifikant mit der Milchleistung sowie der Betriebsgröße und sinken mit der Herdengröße sowie der Hauptfutterfläche.

In Cluster 3.3 kann nicht einmal die Milchleistung das Signifikanzniveau erreichen. Diese Betriebsgruppe ist zu klein und umfasst offensichtlich sehr uneinheitliche strukturierte Beobachtungen, so dass keinerlei Aussagen über die innerbetrieblichen Wirkungsgefüge möglich sind.

Tab. 35 Die wichtigsten Kennzahlen der einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je RGV, je Kuh sowie je kg Milch klassifiziert wird und jeweils 3, 5 und 7 Cluster gebildet werden

Kennzahl	Dimension	Cluster ¹⁾							Cluster ¹⁾							
		3.1	3.2	3.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
		Betriebe je Cluster							Betriebe je Cluster							
		299	204	59	106	193	108	96	59	106	193	108	90	6	39	20
		Mittelwerte							Mittelwerte							
KfTuM je Kuh	DM/Kuh	98	194	314	66	115	166	225	314	66	115	166	222	275	283	374
KfTuM je RGV	DM/RGV	67	122	212	44	79	116	130	212	44	79	116	136	146	191	252
KfTuM je Produkt	Pf/kg Milch	1,51	2,80	4,38	1,05	1,75	2,44	3,18	4,38	1,05	1,75	2,44	3,12	4,11	4,00	5,08
weitere Kennzahlen																
Betriebsgröße	ha LF	152	197	171	150	197	196	155	171	150	197	202	155	205	105	118
Grünland	ha	51	57	48	51	54	61	50	48	51	54	62	50	51	43	43
Milchleistung	kg/Kuh	6484	6918	7176	6269	6602	6775	7079	7176	6269	6602	6775	7105	6683	7076	7372
~ aus Grundfutter	kg/Kuh	2634	2729	2590	2641	2631	2639	2830	2590	2641	2631	2639	2834	2766	2819	2144
EKFL	DM/Kuh	1718	1743	1644	1637	1762	1688	1805	1644	1637	1762	1688	1777	2219	1660	1615
Herdengröße	Milchkühe	80	86	76	85	78	86	85	76	85	78	86	86	71	85	59
Remontierung	%	32,0	31,1	31,4	33,5	31,2	29,2	33,3	31,4	33,5	31,2	29,2	33,1	37,0	30,8	32,6
Kälberverluste	%	10,5	9,2	9,3	11,2	10,2	9,1	9,2	9,3	11,2	10,2	9,1	9,2	10,1	8,8	10,1
HFF/RGV	ha	0,48	0,53	0,53	0,47	0,49	0,54	0,52	0,53	0,47	0,49	0,54	0,53	0,42	0,51	0,56
NFF/RGV	ha	0,14	0,16	0,15	0,11	0,16	0,18	0,14	0,15	0,11	0,16	0,18	0,14	0,11	0,16	0,12
Milchpreis	DM/100kg	68,00	67,70	66,47	66,89	68,61	67,42	68,02	66,47	66,89	68,61	67,42	67,82	71,01	67,05	65,32
Quotenpacht	%	15,6	16,2	18,4	16,0	15,3	15,2	17,4	18,4	16,0	15,3	15,2	18,0	7,0	16,6	23,4
Unterhalt .+Geb.	DM/Kuh	46	53	34	45	47	51	55	34	45	47	51	56	47	36	30
Steuerl. Abschr.	DM/Kuh	129	141	148	131	128	128	156	148	131	128	128	156	155	157	125
Familienbetriebe	v. H.	44	47	71	45	43	46	47	71	45	43	46	46	67	67	80
Anbestände	v. H.	25	25	20	25	25	28	21	20	25	25	28	22	0	21	20
Haltung der Kühe im Sommer																
Weidegang	v. H.	49	51	36	48	50	50	52	36	48	50	50	52	50	33	40
Halbtageweide	v. H.	29	25	37	36	26	23	28	37	36	26	23	28	33	41	30
Stall	v. H.	21	24	27	16	24	27	20	27	16	24	27	20	17	26	30

¹⁾ Cluster 3.1 wird geteilt zu Cluster 5.1 plus 5.2, bzw. zu Cluster 7.1 plus 7.2 (d. h. Cluster 5.1 ist identisch mit Cluster 7.1, ebenso 5.2 mit 7.2)
Cluster 3.2 wird geteilt zu Cluster 5.3 plus 5.4, bzw. zu Cluster 7.3 plus 7.4 plus 7.5 (Cluster 5.3 ist identisch mit Cluster 7.3)
Cluster 3.3 ist identisch mit Cluster 5.5 und wird geteilt zu Cluster 7.6 plus 7.7

Tab. 36a Regressionsfunktionen mit den KfTuM je Kuh als abhängige Variable, berechnet für die Cluster 3.1, 3.2 und 3.3 aus Tab. 33

Kennzahl	Dimension	Cluster 3.1			Cluster 3.2			Cluster 3.3		
		Regressionskoeffizient	Vertrauensbereich (95%)	T-Wert	Regressionskoeffizient	Vertrauensbereich (95%)	T-Wert	Regressionskoeffizient	Vertrauensbereich (95%)	T-Wert
Milchleistung	kg/Kuh	0,016	± 0,007	4,286	0,018	± 0,112	3,307	-0,002	± 0,357	-0,094
~ aus Grundfutter	kg/Kuh	0,001	± 0,006	0,405	0,001	± 0,088	0,312	-0,018	± 0,250	-1,437
EKfL	DM/Kuh	-0,011	± 0,122	-1,793	-0,007	± 0,146	-1,001	-0,022	± 0,619	-0,724
Wirtschaftsjahr		0,028	± 0,213	0,255	-0,040	± 0,321	-0,247	-0,872	± 1,340	-1,325
Herdengröße	Milchkühe	-0,035	± 0,143	-0,487	-0,316	± 0,274	-2,270	-0,779	± 1,093	-1,452
Kälber/Kuh	St.	25,852	± 21,573	2,359	22,230	± 30,408	1,443	39,530	± 94,753	0,850
verendete Kälber	%	-0,066	± 0,583	-0,224	0,425	± 0,868	0,965	-0,423	± 3,1254	-0,276
Aitkuh/Kuh	%	-20,452	± 36,112	-1,115	-25,066	± 57,165	-0,865	152,807	± 200,881	1,549
Remonte	%	-27,815	± 35,840	-1,528	17,338	± 56,056	0,610	-14,718	± 192,317	-0,156
Milchpreis	DM/100kg	1,233	± 1,201	2,022	8,019	± 1,762	0,090	-6,982	± 7,276	-1,955
Milchfettgehalt	%	7,128	± 21,182	0,662	13,465	± 30,127	0,882	23,863	± 128,978	0,377
Milcheiweißgehalt	%	0,011	± 0,169	0,127	-0,070	± 0,225	-0,618	-61,089	± 251,850	-0,494
Verkauf/MLK	%	0,493	± 0,716	1,355	0,065	± 1,157	0,111	-3,063	± 5,084	-1,227
Hauptfutterfläche	ha/RGV	-1,346	± 42,764	-0,062	-55,428	± 46,427	-2,356	5,899	± 229,306	0,052
Nebenfutterfläche	ha/RGV	17,280	± 34,959	0,973	-8,261	± 32,325	-0,504	-99,846	± 212,761	-0,956
Quotenpacht	%	-0,205	± 0,153	-2,636	-0,056	± 0,222	-0,495	-0,261	± 0,862	-0,618
Kuhalter	Jahre	-0,241	± 8,443	-0,056	-10,639	± 11,298	-1,858	23,358	± 44,305	1,074
Melktage	Tage	0,315	± 0,403	1,538	-0,072	± 0,210	-0,673	-0,301	± 2,676	-0,229
ZKZ	Tage	0,089	± 0,182	0,961	0,148	± 0,270	1,084	0,255	± 0,900	0,578
Akb/Kuh	Std.	-0,177	± 0,516	-0,676	-0,283	± 1,019	-0,549	1,312	± 9,476	0,282
Betriebsgröße	ha	-0,001	± 0,553	-0,033	0,049	± 0,465	2,096	0,056	± 0,269	0,426
Grünland	ha	0,174	± 0,218	1,572	-0,179	± 0,222	1,775	-0,118	± 2,441	-0,098
EKA	Monate	-1,168	± 3,509	-0,655	-0,179	± 4,849	-0,073	-7,318	± 28,703	-0,519
Stalltyp	L/H-0/1	10,833	± 12,993	1,641	12,369	± 15,433	1,582	-46,689	± 70,237	-1,354
Arbeitsverfassung	M/F-0/1	4,735	± 10,204	0,914	-5,962	± 15,568	-0,756	-39,983	± 65,424	-1,245
Haltung im Sommer	W/H/S-0/1/2	-2,258	± 5,498	-0,808	-1,825	± 7,514	-0,479	-10,239	± 29,157	-0,715
			N = 299			N = 204			N = 59	
		R	R-Quadrat	Std. Fehler	R	R-Quadrat	Std. Fehler	R	R-Quadrat	Std. Fehler
		0,492	0,242	28,078	0,519	0,269	34,054	0,795	0,632	49,776
	(korr.)	-0,412	-0,170		-0,402	-0,162		-0,577	-0,333	

Tab. 36b Regressionsfunktionen mit den KfTuM je kg Milch als abhängige Variable, berechnet für die Cluster 3.1, 3.2 und 3.3 aus Tab. 33

Kennzahl	Dimension	Cluster 3.1			Cluster 3.2			Cluster 3.3		
		Regressionskoeffizient	Vertrauensbereich (95%)	T-Wert	Regressionskoeffizient	Vertrauensbereich (95%)	T-Wert	Regressionskoeffizient	Vertrauensbereich (95%)	T-Wert
Milchleistung	kg/Kuh	0,001	± 0,116	0,154	-0,010	± 0,015	-1,880	-0,07	± 0,048	-2,850
~ aus Grundfutter	kg/Kuh	0,002	± 0,009	0,332	0,002	± 0,126	0,250	-0,022	± 0,340	-1,325
EKfL	DM/Kuh	-0,016	± 0,020	-1,658	-0,010	± 0,021	-0,910	-0,022	± 0,084	-0,542
Wirtschaftsjahr	Milchkühe	0,045	± 0,330	0,266	0,004	± 0,458	0,016	-1,323	± 1,810	-1,492
Herdengröße		-0,066	± 0,224	-0,583	-0,465	± 0,391	-2,344	-1,306	± 1,474	-1,804
Kälber/Kuh	St.	38,189	± 33,822	2,281	31,528	± 43,362	1,433	33,357	± 127,783	0,532
verwendete Kälber	%	-0,011	± 0,915	-0,024	0,738	± 1,238	1,177	0,124	± 4,2154	0,060
Altkuh/Kuh	%	-34,053	± 56,628	-1,184	-26,651	± 81,517	-0,645	208,387	± 270,907	1,567
Remonte	%	-43,901	± 56,189	-1,538	25,377	± 79,935	0,627	3,888	± 259,347	0,031
Milchpreis	DM/100kg	184,716	± 188,261	1,932	31,092	± 251,279	0,244	-1029,580	± 981,210	-2,137
Milchfettgehalt	%	15,677	± 33,209	0,929	21,949	± 42,961	1,008	47,327	± 173,939	0,554
Milcheiweißgehalt	%	0,025	± 0,265	0,186	-0,117	± 0,321	-0,719	-72,802	± 339,643	-0,437
Verkauf/MLK	%	0,728	± 1,123	1,276	0,036	± 1,649	0,042	-3,985	± 6,856	-1,184
Hauptfutterfläche	ha/RGV	-2,331	± 67,764	-0,068	-78,484	± 66,205	-2,340	15,495	± 309,240	0,102
Nebenfutterfläche	ha/RGV	36,495	± 54,059	1,311	-6,928	± 46,095	-0,297	-129,983	± 286,927	0,923
Quotenpacht	%	-0,303	± 0,240	-0,282	-0,077	± 0,317	-0,481	-0,288	± 1,163	-0,505
Kuhalter	Jahre	-1,701	± 13,233	-0,253	-16,442	± 16,110	-2,014	30,221	± 59,749	1,030
Melktage	Tage	0,527	± 0,632	1,644	-0,094	± 0,300	-0,618	-0,907	± 3,609	-0,512
ZKZ	Tage	0,123	± 0,282	0,847	0,189	± 0,384	0,969	0,191	± 1,213	0,321
Akh/Kuh	Std.	-0,356	± 0,090	-0,867	-0,262	± 1,453	-0,356	0,523	± 12,779	0,083
Betriebsgröße	ha	-0,007	± 0,009	-0,158	0,074	± 0,067	2,197	0,100	± 0,363	0,563
Grünland	ha	0,312	± 0,218	1,799	0,290	± 0,317	1,810	-0,141	± 2,441	-0,087
EKA	Monate	-1,864	± 5,501	-0,667	-0,527	± 6,915	-0,150	-15,595	± 38,292	-0,821
Stalltyp	L/H-0/1	15,753	± 20,371	1,52	17,383	± 22,007	1,559	-73,309	± 94,721	-1,620
Arbeitsverfassung	M/F-0/1	5,088	± 15,998	0,626	-11,683	± 22,200	-1,039	-54,961	± 88,230	-1,269
Haltung im Sommer	W/H/S-0/1/2	-3,553	± 8,620	-0,811	-3,012	± 10,715	-0,555	-14,926	± 39,321	-0,773
			N = 299			N = 204			N = 59	
		R	R-Quadrat	Std. Fehler	R	R-Quadrat	Std. Fehler	R	R-Quadrat	Std. Fehler
		0,451	0,231	30,718	0,447	0,200	0,486	0,082	0,672	67,127
	(korr.)	-0,401	-0,166		-0,287	-0,083		-0,637	-0,406	

2.4.3.3 Clusterbildung mit den Kennzahlen Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente

Die Klassifikation nach diesen beiden Kriterien führt zu den in Tabellen 37a und 37b ausgewiesenen Gruppenmitteln. Die Gesamtheit der Betriebe wird jeweils in drei, fünf und sieben Cluster aufgeteilt. Tabelle 37b enthält die gleichen Kennzahlen, wenn 11 Cluster gebildet werden. Die Milchleistung und die KfTuM dieser 11 Gruppen werden zusätzlich als xy-plot in Abbildung 45 dargestellt, um das Ergebnis der Clusterbildung mit diesen beiden Variablen zu veranschaulichen. Als Alternative kann die Aufteilung der Betriebe in Leistungs- und Kostenklassen angesehen werden, wie in Tabelle 11. Die damit verbundene starre Blockbildung hat den Nachteil, dass die Streuungen in den einzelnen Betriebsgruppen höher ausfällt und die Mittelwerte der einzelnen Kennzahlen stärker von der Wahl der Grenzen als von den Abständen zwischen den Beobachtungen abhängt. Die Clusteranalyse ermittelt dagegen Gruppen, die hinsichtlich der hier gewählten Klassifikationskriterien KfTuM und Milchleistung die geringste Streuung innerhalb der Gruppe aufweist. Die Zahl der Betriebe in den Clustern ist unterschiedlich. Die Mittelwerte sind hervorgehoben (Abbildung 45).

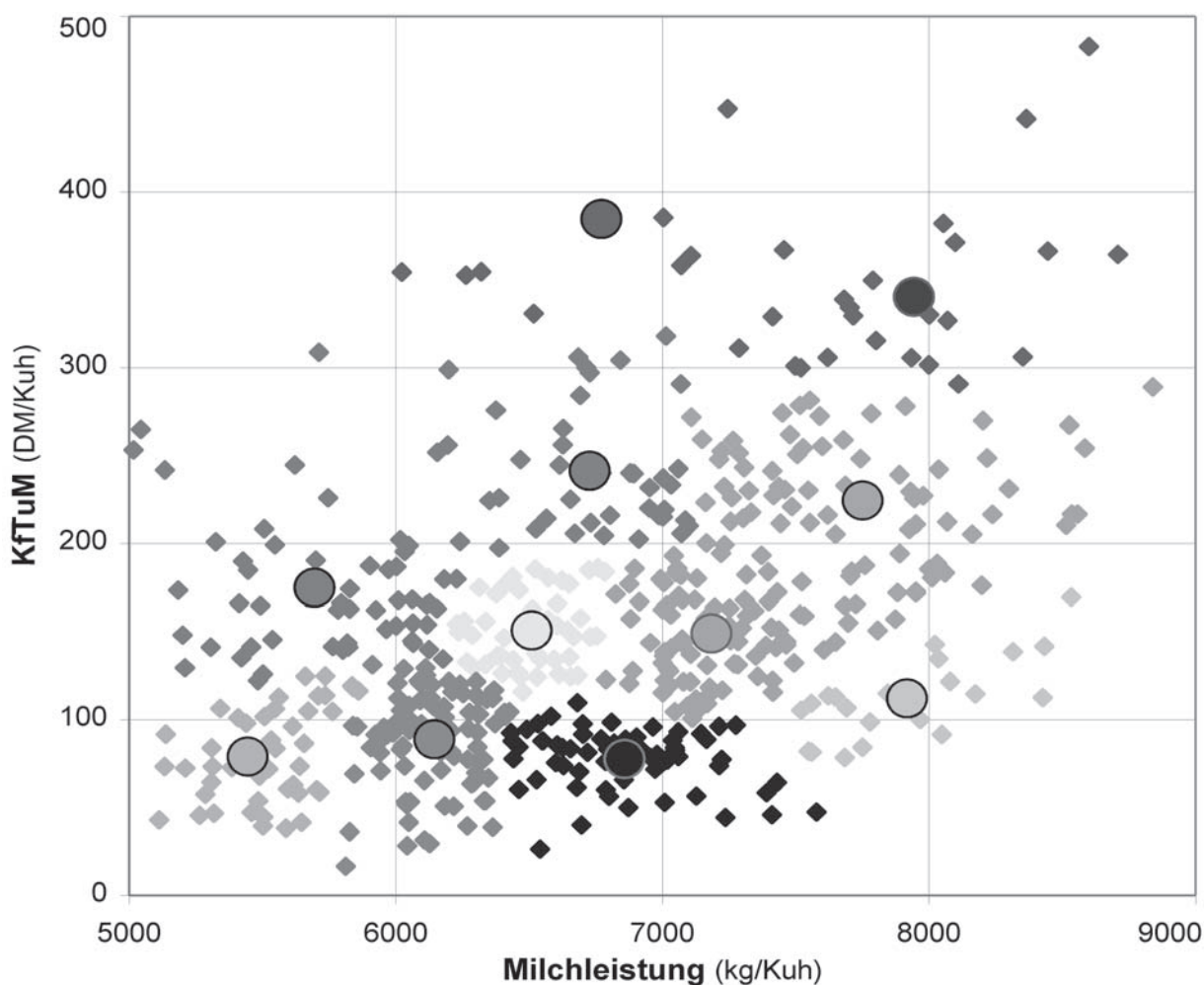


Abb. 45 Ergebnis der Klassifikation nach Milchleistung und Kosten für Tierarzt und Medikamente wenn 11 Cluster gebildet werden
(alle Betriebe, Beobachtungszeitraum von 1989/90 bis 1996/97
Tabelle 37b enthält die Mittelwerte wichtiger Kennzahlen für die 11 Cluster)

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse für die Cluster 3.1 bis 3.3 aus Tabelle 37a entsprechen weitgehend denen aus Tabelle 34a. Die Gewichtung des Wirtschaftsjahres, also der Zeit und damit des allgemeinen Preisanstiegs, sowie der Haupt- und Nebenfutterflächen fällt geringer aus. Die Betriebs- und Herdengröße erlangt dagegen nur in dieser Gruppierung schwach positive Regressionskoeffizienten, die im 90 % Vertrauensintervall signifikant abgesichert sind.

Die wichtigsten produktionstechnischen Kennzahlen der in Abbildung 45 farblich voneinander abgesetzten Betriebsgruppen sind in Tabelle 37b ausgewiesen. Dabei zeigt sich, dass in jedem Leistungsbereich hohe und geringe KfTuM nebeneinander vorkommen und dass damit die in Kapitel 2.4 postulierte globale Beziehung zwischen Milchleistung und Aufwand aufgefächert werden kann. Es ist davon auszugehen, dass die Milchviehhaltung in einigen Betrieben schon bei geringen Leistungen einen Aufwand von über 250 DM je Kuh für die Vorsorge und Gesunderhaltung benötigt, andere Milchviehherden dagegen auch bei hohen Leistungen weniger als 125 DM beanspruchen. Die ebenfalls in Tabelle 37b ausgewiesenen KfTuM je RGV Jung- und Mastvieh weisen eine enge Beziehung mit denen je Kuh auf, und die KfTuM liegen in allen Tierklassen auf ähnlichem Niveau. Als Erklärung kann ein einheitlich belastendes Umfeld und ein ähnlich (un-)günstiges Management für alle Bestandsklassen dienen. Daher wird diesen beiden Positionen in der Diskussion besondere Aufmerksamkeit zukommen.

Bei vergleichbarem Milchleistungsniveau weist die Betriebsgruppe mit der höheren Milchleistung aus Grundfutter durchweg geringere KfTuM auf. Das lässt den Schluss zu, dass ein gekanntes Fütterungsregime integraler Bestandteil eines erfolgreichen Managementkonzeptes ist, das wiederum die Gesunderhaltung der Tiere einschließt.

Die Zahl der Kälber je Kuh und die Kälberverluste korrespondieren bei dieser Art der Gruppenbildung nicht mehr mit den KfTuM je Kuh oder je kg Milch. Daher ergeben sich keine erkennbaren Beziehungen zwischen diesen Kennzahlen und somit keine einfachen Ansätze zur Deutung dieser Konstellation.

Bei den KfTuM für Milch-, Jung- und Mastvieh kann keine eindeutige Beziehung zur Betriebsgröße, Grünlandfläche und Herdengröße festgestellt werden. Die in den Betrieben vorhandenen Kapazitäten nehmen bei dieser Gruppenbildung offensichtlich keinen Einfluss auf das Niveau der KfTuM je Kuh und je kg Milch.

Die Relation von verkaufter Milch zur Leistung, ermittelt durch Milchleistungskontrolle, fällt in den beiden Clustern 11.11 und 11.6 am ungünstigsten aus, diese beiden Betriebsgruppen haben auch die höchsten KfTuM. Es handelt sich dabei um Betriebe mit züchterischen Ambitionen, die bemüht sind, eine hohe Kontrolleleistung zu erreichen. Diese wiederum bestimmt den Zuchtwert und damit den Wert des Tieres bzw. den Verkaufspreis. Für die wertvollen Zuchttiere wird ein höherer Aufwand betrieben, der jedoch den Deckungsbeitrag mindert. Erst wenn überdurchschnittliche Verkaufserlöse den höheren Aufwand egalisieren, kann eine derartige Strategie zum Erfolg führen. Nur wenige Spitzentiere erzielten entsprechend hohe Preise, so dass ein Teil der Zuchtbetriebe sich zu reinen Milchproduzenten wandelten. Umgekehrt ist diese Relation von Milchleistung zu verkaufter Milchmenge günstig in den Clustern mit geringen KfTuM. Diese Betriebe konzentrieren sich auf eine effiziente Milchproduktion, und der Verkauf von Zuchtvieh spielt kaum eine Rolle. Sie orientieren das Herden- und Fütterungsmanagement an der Verkaufsleistung, die der „tatsächlichen“ Leistung am nächsten kommt. Der Vergleich der Cluster weist auf eine systematische Differenzierung von Produktionsziel und Management hin.

Tab. 37a Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh sowie Milchleistung klassifiziert wird und jeweils 3, 5 und 7 Cluster gebildet werden

Kennzahl	Cluster ¹⁾							Cluster ¹⁾							
	3.1	3.2	3.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
	Betriebe je Cluster			Betriebe je Cluster			Betriebe je Cluster			Betriebe je Cluster			Betriebe je Cluster		
Dimension	196	218	148	56	140	218	116	32	56	140	109	42	109	32	74
Mittelwerte															
Milchleistung	5838	7021	7423	5696	5895	7021	7381	7578	5696	5895	6702	6727	7339	7578	7751
KfTuM je RGV	111	126	257	175	85	126	231	354	175	85	110	241	141	354	224
weitere Kennzahlen															
KfTuM je Produkt	1,92	1,80	3,49	3,10	1,45	1,80	3,16	4,72	3,10	1,45	1,67	3,59	1,94	4,72	2,91
Herdengröße	106	67	71	133	95	67	76	53	133	95	66	74	69	53	78
Betriebsgröße	ha	253	130	443	176	130	124	102	443	176	135	137	125	102	117
Grünland	ha	64	45	79	58	45	52	40	79	58	43	53	46	40	51
Milch aus Grundf.	kg/Kuh	2391	2758	2887	2139	2492	2972	2577	2139	2492	2647	2684	2869	2577	3135
Kälberverluste	%	11,30	9,19	9,08	9,54	12,00	8,86	9,87	9,54	12,00	9,65	9,84	8,72	9,87	8,30
Remontierung	%	0,32	0,31	0,33	0,30	0,32	0,33	0,33	0,30	0,32	0,31	0,32	0,30	0,33	0,33
ZKZ	Tage	398	400	401	395	400	400	403	395	400	397	400	403	403	401
HFF/RGV	ha	0,51	0,50	0,50	0,56	0,49	0,50	0,52	0,56	0,49	0,48	0,53	0,52	0,52	0,48
NFF/RGV	ha	0,16	0,17	0,12	0,21	0,14	0,12	0,12	0,21	0,14	0,15	0,14	0,18	0,12	0,11
DB I	DM/Kuh	2025	2625	2565	1811	2110	2625	2641	1811	2110	2546	2313	2703	2292	2827
EKFL	DM/Kuh	1289	1964	1929	1025	1395	1983	1732	1025	1395	1843	1775	2084	1732	2101
Unterhalt T.+ Geb.	DM/Kuh	43	49	51	48	42	49	37	48	42	52	49	45	37	57
Steuerl. Abschreib.	DM/Kuh	104	126	154	119	98	157	143	119	98	122	129	131	143	173
Familienbetriebe	v. H.	0,34	0,54	0,56	0,32	0,35	0,54	0,72	0,32	0,35	0,48	0,67	0,61	0,72	0,43
Anbindeställe	v. H.	0,30	0,23	0,18	0,32	0,29	0,16	0,25	0,32	0,29	0,17	0,19	0,29	0,25	0,15
Haltung der Kühe im Sommer															
Weidegang	v. H.	39	56	51	30	42	53	41	30	42	57	50	54	41	55
Halbtagsweide	v. H.	28	28	32	30	26	28	30	39	26	28	24	28	41	34
Stall	v. H.	34	17	17	39	31	16	19	30	31	16	26	18	19	11

¹⁾ Cluster 3.1 wird geteilt zu Cluster 5.1 plus 5.2, bzw. zu Cluster 7.1 plus 7.2 (d. h. Cluster 5.1 ist identisch mit Cluster 7.1, ebenso 5.2 mit 7.2)
Cluster 3.2 ist identisch mit Cluster 5.3
Cluster 5.5 ist identisch mit Cluster 7.6

Tab. 37b Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Milchleistung klassifiziert wird und 11 Cluster gebildet werden Teil I

Kennzahl	Dimension	Cluster ¹⁾										
		11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	11.10	11.11
		Betriebe je Cluster										
Milchleistung	kg/Kuh	5445	5696	6145	6510	6727	6772	6859	7184	7751	7917	7944
KfTuM je Kuh	DM/Kuh	79	175	89	151	241	385	78	149	224	112	340
weitere Kennzahlen												
KfTuM je Produkt	DM/dt Milch	1,45	3,10	1,45	2,32	3,59	5,69	1,13	2,08	2,91	1,41	4,28
Herdengröße	Milchkühe	123	133	79	65	74	52	67	65	78	84	53
Kälber je Kuh	Stück	1,03	1,03	1,02	1,06	1,07	1,12	1,09	1,08	1,13	1,10	1,07
Kälberverluste	%	13,64	9,54	11,09	9,91	9,84	14,74	9,44	8,35	8,30	10,09	7,65
Jungvieh	RGV	68	71	47	42	45	35	44	42	58	52	38
KfTuM Jungvieh	DM/RGV	31	53	27	40	50	70	24	40	63	56	85
Mastvieh	RGV	5	95	11	8	13	58	6	27	19	10	34
KfTuM Mastvieh	DM/RGV	31	53	27	40	50	70	24	40	63	56	85
Betriebsgröße	ha	199	443	164	121	137	109	147	125	117	126	98
Grünland	ha	67	79	54	45	53	36	42	43	51	57	41
Quote gepachtet	%	7	5	15	9	13	12	16	15	21	27	24
Milch aus Grundfutter	kg/Kuh	2533	2139	2469	2610	2684	2360	2678	2764	3135	3262	2675
Milchfettgehalt	v.H.	4,17	4,30	4,22	4,23	4,21	4,25	4,23	4,20	4,18	4,23	4,25
Milcheiweißgehalt	v.H.	3,38	3,43	3,41	3,40	3,37	3,42	3,38	3,37	3,38	3,42	3,38
Verkauf und MLK	v.H.	90	89	90	89	89	87	89	89	89	89	86
Milchpreis	DM/100kg	65,99	67,22	67,55	68,83	67,86	66,28	68,47	68,49	68,01	67,95	65,48
Remontierung	%	0,34	0,30	0,32	0,30	0,32	0,30	0,33	0,29	0,33	0,35	0,35
Alter der Kühe	Jahre	5,07	5,23	5,37	5,32	5,34	5,35	5,06	5,20	5,01	5,03	5,10
ZKZ	Tage	398	395	401	400	400	398	395	403	401	405	406
Kennzahlen aus der Betriebszweigabrechnung												
Unterhalt Technik + Gebäude	DM/Kuh	40	48	42	52	49	31	52	47	57	39	39
Steuerliche Abschreibung	DM/Kuh	112	119	90	129	129	153	116	120	173	170	138
Deckungsbeitrag I	DM/Kuh	1927	1811	2212	2442	2313	2171	2631	2656	2827	2881	2347
EKfL	DM/Kuh	1267	1025	1466	1765	1775	1724	1906	2040	2101	2251	1736
Verwertung der Arbeit	DM/Kuh	37,70	34,34	43,34	44,58	44,19	37,70	52,93	48,32	61,86	60,99	44,87
Verwertung des Grundfutters	DM/10MJ NEL	0,74	0,60	0,78	0,88	0,79	0,72	0,92	0,88	0,96	0,95	0,78

Tab. 37b Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Milchleistung klassifiziert wird und 11 Cluster gebildet werden Teil 2

Kennzahl	Dimension	Cluster ¹⁾										
		11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	11.10	11.11
		Betriebe je Cluster										
		50	56	90	49	42	10	60	86	74	23	22
		Mittelwerte										
Kennzahlen zur Arbeitsverfassung und zum Stallsystem												
Familienbetriebe	v.H.	0,34	0,32	0,36	0,53	0,67	0,80	0,43	0,63	0,43	0,52	0,68
Anbindeställe	v.H.	0,38	0,32	0,24	0,22	0,19	0,30	0,12	0,34	0,15	0,13	0,23
Arbeitszeit tiergebunden	AKh/Milchkuh	46	47	45	47	46	51	43	49	44	41	48
Arbeitszeit flächengebunden	AKh/Milchkuh	6,25	7,87	7,74	8,59	7,81	8,98	7,22	8,66	6,77	7,01	6,40
Haltung der Kühe im Sommer												
Weidegang	v.H.	38	30	44	67	50	20	48	53	55	57	50
Halbtagsweide	v.H.	36	30	21	18	24	40	35	24	34	39	41
Stall	v.H.	26	39	34	14	26	40	17	22	11	4	9
Kennzahlen zur Grundfuttersituation												
strukturarme Grundfuttermittel	v.H.	5	5	3	4	1	4	5	6	3	1	3
energiereiche Grundfuttermittel	v.H.	25	26	24	20	26	24	25	23	30	24	19
Gras frisch & konserviert	v.H.	69	69	72	76	72	71	69	71	67	73	79
Zahl der Grundfuttermittel	St.	7,82	8,27	7,81	7,57	8,02	8,30	7,87	8,24	9,28	8,87	8,18
HFF/RGV	ha	0,46	0,56	0,51	0,51	0,53	0,53	0,46	0,51	0,48	0,53	0,52
NFF/RGV	ha	0,10	0,21	0,15	0,15	0,14	0,16	0,15	0,20	0,11	0,12	0,11
Zwischenfrüchte	v.H.	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Bedarf/Erzeugung	v.H.	95	80	86	88	84	79	85	80	84	81	83
Energiekonzentration ²⁾	NEL (MJ/kg TS)	6,09	6,05	6,04	5,98	6,10	6,12	6,04	6,06	6,24	6,19	6,06
Kennzahlen zum Kraftfuttersatz												
Kraftfutter	dt/Kuh	14,6	17,8	18,4	19,5	20,2	22,1	20,9	22,1	23,1	23,3	26,3
Kraftfutter	gr./kg Milch	267	311	299	299	301	327	305	308	298	294	330
Vitamine und Mineralstoffe	gr./kg Milch	4,6	5,3	3,9	3,3	4,2	4,5	3,5	3,8	4,1	4,3	4,3
Getreide, Trockenschnitzel	v.H.	16	40	18	18	21	19	13	25	24	34	26

Tab. 37b Die wichtigsten Kennzahlen der Betriebe in den einzelnen Cluster, wenn nach den Kosten für Tierarzt und Medikamente je Kuh und Milchleistung klassifiziert wird und 11 Cluster gebildet werden Teil 3

Kennzahl	Dimension	Cluster ¹⁾										
		11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	11.10	11.11
		Betriebe je Cluster										
Kennzahlen zur Grünlandbewirtschaftung und zum Futterbau		50	56	90	49	42	10	60	86	74	23	22
		Mittelwerte										
Grünlandzahl	ha	35	39	38	38	37	45	38	38	36	39	43
Mineralischer Stickstoff	kg/ha	162	141	157	179	173	162	192	184	168	173	160
Gülle zu Grünland	m ³ /ha	13	9	12	12	12	17	16	13	21	14	15
Stallmist zu Grünland	dt/ha	10	0	2	0	0	0	0	3	0	0	1
Grünlandertrag	dt TS	94	88	91	90	94	94	99	93	97	95	95
Umfang der Heu- und Grassilagefläche	... fache vom GL ³⁾	1,36	1,63	1,23	1,32	1,40	1,40	1,31	1,48	1,37	1,23	1,36
Heu- und Grassilageertrag	v.H. Grünlandertrag	33	41	34	32	42	35	33	34	32	30	35
	Ertrag dt TS	34	30	33	32	31	30	35	30	29	30	30
Grassilage 1. Schnitt	NEL (MJ/kg TS)	6,18	6,09	6,09	6,12	6,14	6,15	6,14	6,24	6,22	6,23	6,18
	DM/10NEL	32,70	35,50	34,73	35,42	35,63	34,46	35,69	33,37	35,56	36,10	37,80
	DM/dt TS	20,08	21,47	21,07	21,56	21,77	21,10	21,84	20,73	22,01	22,36	23,23
	v. H. Grünlandfläche	62	65	56	61	71	60	60	66	59	60	62
	v. H. Grassilage	61	53	55	54	53	57	58	56	56	60	58
Maissilage	Ertrag dt TS	102	93	93	96	101	104	104	103	111	98	102
	NEL (MJ/kg TS)	6,45	6,43	6,41	6,43	6,44	6,42	6,43	6,44	6,49	6,50	6,42
	DM/10NEL	33,96	36,99	39,45	38,99	35,73	37,12	34,40	36,29	32,32	37,04	32,05
	DM/dt TS	21,91	23,75	25,23	25,06	23,00	23,86	22,11	23,36	20,94	24,07	20,53
	ha/Kuh	0,204	0,304	0,251	0,219	0,253	0,262	0,245	0,244	0,244	0,240	0,231

¹⁾ Abb. 45 zeigt die xy-Koordinaten der Betriebe für die einzelnen Cluster und deren Zentren mit der entsprechenden farblichen Differenzierung

²⁾ Durchschnitt aller im Betrieb erzeugten Grundfuttermittel

³⁾ Heu- und Grassilageflächen (jeweils Flächen des 1. – 4. Schnitts addiert) betragen das ...fache der Grünlandfläche

Milchfett- und -eiweißgehalt zeigen die erwartete Relation zum Milchpreis (Tabelle 37b), eine Beziehung zu den KfTuM ist nicht zu erkennen. Eine ähnliche Situation ergibt sich auch für die Zwischenkalbezeit.

Das durchschnittliche Alter der Kühe und die Remontierung zeigen eine relativ deutliche Struktur. Bei schnellerem Umtrieb, also intensiverer Selektion der Kühe, sinkt das mittlere Alter und gleichzeitig fallen die KfTuM niedriger aus. Wird Cluster 11.11, der Gruppe mit den züchterisch ambitionierten Betrieben ausgeklammert, führt schnellerer Ersatz der Kühe zu günstigeren KfTuM und auch zu einem geringen Durchschnittsalter. Grundsätzlich ist auch bei dieser Klassifikation zu erkennen, dass ein höheres Durchschnittsalter nur erreicht werden kann, wenn höhere Aufwendungen für die Gesunderhaltung in Kauf genommen werden.

Der Block mit den Kennzahlen aus der Betriebszweigabrechnung (Tabelle 37b) lässt erkennen, dass die Betriebe mit geringen KfTuM durchweg auch bei den übrigen Aufwendungen günstige Werte erreichen. Sie erzielen entsprechend höhere Deckungsbeiträge und EKfL sowie eine bessere Verwertung von Arbeit und Grundfutter. Diese Differenzierung ist durch die klare Ausrichtung auf das Produktionsziel und die Qualität des Managements zu erklären.

Die Kennzahlen zur Arbeit, Arbeitsverfassung und zum Stallsystem zeigen die erwarteten Beziehungen: Höherer Arbeitszeitbedarf in Clustern mit überdurchschnittlichem Anteil von Anbindeställen, ein geringerer Anteil an Familienbetrieben in den Clustern mit großen Betrieben. Ein klarer Einfluss dieser Kriterien auf die KfTuM ist dagegen nicht zu erkennen.

Bei der Haltung der Kühe im Sommer haben in den letzten Jahrzehnten die Halbtagsweide und die Sommerstallhaltung immer mehr an Bedeutung gewonnen. Mit zunehmender Herdengröße, steigenden Anforderungen an die Qualität der Milch und ungünstigeren Bedingungen für das Treiben der Kühe von den Weiden in den Stall und zurück, wird die Haltung auf der Weide immer schwieriger. Der Weidegang wird wegen der Bewegungsfreiheit und dem Angebot von Frischgras als artgerecht und gesundheitsfördernd eingestuft. Diese häufig geäußerte Bewertung kann an Hand der KfTuM nicht bestätigt werden, auch dann nicht, wenn man die Herden mit Halbtagsweide einbezieht. Aus Tabelle 37b wird deutlich, dass die Betriebe mit größeren und kleineren Herden die Stallhaltung bevorzugen, die Kosten der Gesunderhaltung jedoch weitgehend unbeeinflusst bleiben.

Die Kennzahlen zur Grundfuttersituation zeigen keine klare und eindeutige Beziehung zu den KfTuM. Dagegen fällt das Niveau des Kraftfutteraufwands je kg Milch in den Betrieben mit hohen KfTuM am höchsten aus. Neben knapp bemessenem Kraftfuttereinsatz liegt der Aufwand für die Gesunderhaltung ebenfalls unter dem Durchschnitt. Die leistungsgerechte Zuteilung des Kraftfutters, und vor allem die knappe Bemessung der Kraftfuttermenge, ist demzufolge auch mit geringeren KfTuM verbunden. Die zusätzliche Gabe von Vitaminen und Mineralstoffen scheint dagegen bedeutungslos zu sein. Weil jedoch unterschiedliche Anteile im Mischfutter enthalten sind und zudem dessen Anteil in der Ration variiert, ist zu dieser Komponente der Rationsgestaltung keine sichere Aussage möglich. Der Anteil des energiereichen Mischfutters und der des im Betrieb erzeugten Getreides stehen ebenfalls in keiner erkennbaren Beziehung zu den KfTuM.

Der Grünlandbewirtschaftung und dem Futterbau kommen in der Milchviehhaltung eine große Bedeutung zu, da es sich bei den Rindern um Raufutterfresser handelt. Die in Tabelle 37b im unteren Abschnitt ausgewiesenen Kennzahlen zur Futterwirtschaft lassen durchaus eine klare Beziehung zur Leistung erkennen, sie stehen aber nur in schwacher Beziehung zu den KfTuM. Lediglich bei der NEL - Konzentration besteht die Tendenz, dass mit deren Höhe die Kosten

der Gesunderhaltung geringer ausfallen. Der Ertrag des ersten Schnittes zu Grassilage weist einen gesicherten positiven Einfluss auf die KfTuM auf. Je höher der Ertrag, um so höher sind auch die Kosten für die Gesunderhaltung. Hohe Erträge entstehen nur bei spätem Schnitt. Silagen, die nach heutigem Stand des Wissens überständig geschnitten werden, weisen stets geringere Energiekonzentrationen auf, so dass erneut die Bedeutung der Energiekonzentration im Grundfutter für eine gesunde Ernährung bestätigt werden kann.

Die Betriebsgruppen mit den hohen KfTuM bringen auch die höchsten Güllemengen auf dem Grünland aus, Tabelle 37b. Die Düngung mit mineralischem Stickstoff hat dagegen keine Relevanz.

Mittels der Clusteranalyse können Betriebsgruppen gebildet werden, die hinsichtlich vieler Kennzahlen charakteristische Unterschiede aufweisen. Beispielsweise wird an Hand der Betriebe mit züchterischen Ambitionen deutlich, dass dieses Teilziel der Milchviehhaltung zunehmend geringere Erfolgchancen aufweist als eine allein auf die Milcherzeugung ausgerichtete Produktion. Es lassen sich viele Interaktionen zwischen den KfTuM und den betrieblichen Kennzahlen nachweisen. Allerdings können die häufig in den Vordergrund gestellten gesundheitsfördernden Wirkungen bestimmter Haltungs- und Fütterungskonzepte schwer oder gar nicht nachgewiesen werden.

3 Bewertung

Die Kosten für Tierarzt und Medikamente (KfTuM) des Milch- oder Jungviehbestands stellen neben der auf Einzeltiere und Krankheiten bezogenen Sichtweise einen wichtigen Parameter zur Analyse des Krankheitsgeschehens in der Rinderhaltung dar.

Die wachsenden Ansprüche an die Qualität der Nahrungsmittel führen zu der Frage nach der Notwendigkeit von Futtermittelzusätzen, Wachstumsförderern und Medikamenten in der Tierhaltung. Während der Einsatz von Futtermittelzusätzen und Wachstumsförderern aus Sicht der Verbraucher und der ökologisch orientierten Landwirtschaft nicht zwingend geboten ist [24], dienen die Medikamente vorrangig der Heilung von Krankheiten und damit auch dem Tierschutz. Eine Tierhaltung ist trotz einer deutlich verbesserten Haltung und tiergerecht gestalteten Umwelt ohne prophylaktische und kurative Medizin nicht vorstellbar.

Die dargestellten Ergebnisse gelten nur für die hier analysierten Betriebe und den untersuchten Zeitraum. Die Komplexität der Ergebnisse sowie die großen Unterschiede zwischen den Betrieben hinsichtlich Betriebstyp, -größe, -standort sowie –ausrichtung und den einzelbetrieblich realisierten Verfahren der Milchviehhaltung erschweren die Übertragbarkeit auf andere Betriebe. Die Resultate stellen daher nicht den Anspruch repräsentativ zu sein. Sie sind Grundlage für Hinweise, Anregungen und Verbesserungsvorschläge, um die einzelbetriebliche Situation zu verbessern, die Aufmerksamkeit der Betriebsleiter und Berater auf die wesentlichen Positionen zu konzentrieren und die Entwicklung von geeigneten technischen Fortschritten zu forcieren.

Die von 1980/81 bis 1996/97 aus mehr als 70 Betrieben gewonnenen Daten bringen eine Reihe von Ansatzpunkten zur Reduzierung der KfTuM:

- Abkehr von Gülledüngung zu Grünland,
- Verzicht auf Beweidung renaturierter Weiden und Wiesen,
- frühzeitiger Verkauf erkrankter, unfruchtbarer Tiere,
- kein hohes Durchschnittsalter¹⁰ bei Milchkühen um jeden Preis und
- unverminderte Aufmerksamkeit in der Milchproduktion in Zeiten hoher Arbeitsbelastung in der Außenwirtschaft.

Einige der häufig propagierten Grundsätze für eine gesunde Haltung der Milchkühe können an Hand dieser Untersuchungen nicht bestätigt werden:

- Die dem Laufstall zugeordnete „artgerechtere“ Haltung, die gesundheitsfördernde Wirkung der Bewegung usw. führen nicht zu entsprechend geringeren KfTuM.
- Nur in Ausnahmejahren kann für ein einzelnes Grundfuttermittel, hier für die Zuckerrübenblattsilage alter Prägung (Ablage im Querschwad mit Bodenberührung), ein ungünstiger Einfluss auf die KfTuM nachgewiesen werden.
- Weder die Zahl der eingesetzten (Grund-)Futtermittel noch der Anteil einzelner Grundfuttermittel sind ausschlaggebend für das Niveau der KfTuM.

Für den Bereich Futterbau und Fütterung können einige Ansätze zur Minderung der KfTuM genannt werden:

¹⁰ Diese Kennzahl sollte vorsichtig interpretiert werden, siehe Kap. 2.3.1.2

- Mit steigendem Energiegehalt der konservierten Grundfuttermittel sinken die Kosten für die Gesunderhaltung der Milchkühe.
- Hohe Milchleistungen aus Grundfutter verringern die KfTuM.
- Geringere Kosten für die Gesunderhaltung der Tiere und der sparsame Einsatz von Vorleistungen bilden eine Einheit und sind Indizien für eine erfolgreiche Wirtschaftsweise.

Von herausragender Bedeutung ist jedoch das Management und damit das Fachwissen des Betriebsleiters bzw. der für die Tiere verantwortlichen Personen. Diese Aussage stützt sich vor allem auf die folgenden Ergebnisse:

- Das Niveau der KfTuM ist sowohl absolut als auch in Relation zu den anderen Betrieben von Jahr zu Jahr nahezu unverändert.
- Betriebe mit niedrigen Kosten für die Gesunderhaltung der Milchkühe erzielen auch beim Jung- und Mastvieh geringe Ausgaben und erreichen gleichzeitig überdurchschnittliche naturale und monetäre Leistungen.
- Hohe Energiekonzentration, also Spitzenqualitäten beim Grundfutter, hohe Milchleistung aus Grundfutter, d. h. richtige Futterbemessung und -zuteilung und geringe KfTuM bilden durchweg eine Einheit. Die Betriebe mit den geringsten KfTuM weisen auch bei diesen Kennzahlen die günstigsten Werte auf und umgekehrt.

Die Deckungsbeiträge und die Verwertung der Arbeit in der Milchproduktion stiegen in den 80er Jahren. Anfang der 90er Jahre setzte ein gegenläufiger Trend ein. Diese Wende zwang die Betriebsleiter, den Aufwand zu mindern, was beispielsweise an den Kosten für die Besamung besonders deutlich wird. Danach stiegen die KfTuM kaum noch, Anzeichen für eine Stagnation sind erkennbar. Da die Leistungen der Tierärzte gemäß der Gebührenordnung abgerechnet wurden und somit kontinuierlich teurer geworden sind, ist davon auszugehen, dass die Häufigkeit und die Intensität der Behandlungen bereits rückläufig sind. Damit wird deutlich, dass die Gewinnerwartung und die Ertragslage das Kostenniveau verändern, also auch den Aufwand für die Gesunderhaltung der Tiere mit beeinflussen.

Die Mehrzahl der hier untersuchten Betriebe reduzierte das Produktionsprogramm deutlich. Das gilt nicht nur für die Abkehr vom Zwischenfruchtbau, sondern auch für den Bereich der Veredlung. Diese Spezialisierung auf die Jungviehaufzucht und die Milchproduktion führte unter anderem zum Eintritt in Spezialberatungsringe und zu engeren Kontakten mit dem Veterinär. Die Betriebsleiter akkumulierten Wissen, so dass beispielsweise ein Teil der Behandlungen, wie Durchfall bei Kälbern, unter Aufsicht des Tierarztes selbst durchgeführt wurde. Technische Hilfsmittel zur (Früh)Erkennung von Problemen, wie Pedometer etc., wurden in diesen Betrieben nicht genutzt, sondern die manuelle und visuelle Kontrolle von Tier und Technik intensiviert.

Keine naturale und monetäre Kennzahl der Milchproduktion kann die KfTuM so nachhaltig verändern, wie der Wechsel des Betriebsleiters. In dieser Erhebung sind drei Wechsel des Besitzers oder Pächters und weitere 16 Betriebsübergaben im Zuge der Erbfolge ausgewertet worden. Bei den drei Wechseln des Betriebsleiters oder Pächters ist der gesamte Betrieb mit lebendem und totem Inventar sowie ohne weitergehende Ab- oder Aufstockung in die Verantwortung des Nachfolgers übergegangen. Bei den 16 Betriebsübergaben im Zuge der Erbfolge ist in vier Fällen eine deutliche Minderung der KfTuM wie auch der übrigen Vorleistungen festzustellen. Bei fünf Nachfolgern stiegen die Aufwendungen für die Gesunderhaltung ebenso

wie für die übrigen Vorleistungen beträchtlich an. Neun Wechsel in der Führung der Betriebe brachten keine eindeutigen Veränderungen.

Aus diesen Sachverhalten kann der Schluss abgeleitet werden, dass die Rinder- und auch die Milchviehhaltung nicht zwingend an hohe KfTuM gebunden ist. Das Verfahren der Milchproduktion, die eingesetzte Technik, die baulichen und haltungstechnischen Konzepte, die Managementoptionen und Leitlinien der erfolgreichen Betriebe sollte in weiteren Untersuchungen analysiert werden. Beratung und Rindviehhalter sollten diese Optionen zur Minderung der Kosten auf ihre Eignung prüfen und gegebenenfalls an die Bedingungen im eigenen Betrieb anpassen, um das Niveau der Kosten für die Gesunderhaltung der Tiere langfristig senken zu können.

Es hat sich gezeigt, dass der gewählte Ansatz, nicht von einer Krankheit oder vom erkrankten Individuum auszugehen, sondern die betrieblichen Bedingungen als Indikator für das Niveau der KfTuM zu wählen, eine Vielzahl von Informationen bringt. Diese betrieblichen Bedingungen bilden das erweiterte Umfeld der Tiere, von dem eine Vielzahl von permanent wirkenden Einflüssen ausgehen. Am Beispiel der Düngung der Futterflächen wird deutlich, dass die Gesundheit der Tiere auch von „entfernteren“ Verfahrensdetails, wie den Vorleistungen für die Vorleistung, tangiert wird.

4 Ausblick

Genau und hinreichend differenzierte Daten bilden die Grundlage für die Analyse der Milchproduktion im Einzelbetrieb. Durch Betriebsvergleiche können, wie hier gezeigt, viele zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden. Der Gewinnung von Daten wird nicht nur aus der Sicht der KfTuM in Zukunft größere Bedeutung zukommen. Die Nachweispflicht und u. U. auch die abnehmenden Gewinnspannen führen letztendlich zu genaueren Aufzeichnungen in den Betrieben. Diese Arbeit zeigt, dass nicht der Querschnittsvergleich, sondern gerade die Analyse der zeitlichen Entwicklung einzelner Betriebe und Betriebsgruppen, eine Vielzahl von Informationen bringen und wenig beachtete bzw. unbekannte Interaktionen aufdecken.

Bisher haben die hier untersuchten Betriebe ihre Daten handschriftlich aufgezeichnet. Nur in Kooperation mit der Beratung und der FAL wurden Auswertungen und Vergleiche vorgenommen. Weitergehende Konzepte für Herdenmanagement und Bestandsbetreuung wurden, ebenso wie die technischen Hilfsmittel zur Früherkennung von Problemen, nur sehr zögerlich von den Betriebsleitern eingesetzt. Sollte durch gesetzgeberische Auflagen oder technische Entwicklungen, wie z. B. durch Melkroboter, ein Zwang zur Datenaufzeichnung entstehen, wird sich in den Betrieben eine umfangreiche Datenbasis entwickeln, die sich für Untersuchungen mit weitergehenden Zielen eignen könnte. Das ist allerdings an einige Voraussetzungen gebunden:

- Die Datenbestände in den Betrieben müssten mit großer Sachkompetenz aufgebaut und gepflegt werden.
- Originaldaten sowie abgeleitete Kennzahlen sollten nicht nur im Betrieb oder in der Spezialberatung genutzt, sondern auch für übergreifende Forschungsvorhaben zur Verfügung gestellt werden.
- Die erforderlichen komplexen betriebs-, fachbereichs- und eventuell sogar regionsübergreifenden Auswertungsprogramme sollten interdisziplinär entwickelt und genutzt werden.

Mit der Hygieneverordnung für die Haltung von Nutztieren und der sich abzeichnenden Nachweispflicht für die Herkunft von landwirtschaftlichen Erzeugnissen, incl. der Auskunft über Abstammung, Aufzucht, Fütterung und Haltung der Tiere, entstehen in Zukunft große Datenbestände in den Betrieben. Mit wachsenden Betriebs- und Bestandsgrößen nimmt die Mechanisierung bzw. Automatisierung zu, so dass auch unter diesem Aspekt eine Vielzahl von Daten über Einzeltiere, Gruppen, Herden, Flächen und selbsterzeugte Futtermittel, aber auch über den Betrieb selbst, anfallen. Diese führen zu einer umfassenden Datenbasis, die Auswertungsmöglichkeiten eröffnen, die weit über den hier vorgelegten Ansatz hinaus gehen werden. Diese Arbeit zeigt, dass aus den hier vorliegenden Daten wichtige Informationen zum Thema Tiergesundheit gewonnen werden konnten.

Das traditionelle Vorgehen besteht darin, das Geschehen unter dem Blickwinkel der Krankheit zu erklären. Diese Sichtweise bedarf mehrerer Ergänzungen, denn die übrigen gesunden Tiere bleiben dabei außen vor. Der hier vorgelegte Ansatz, die KfTuM als Einheit zu sehen und in Relation zu einzelbetrieblichen Kennzahlen im horizontalen und vertikalen Betriebsvergleich zu analysieren, eröffnet zusätzliche Möglichkeiten, den Komplex Krankheit und Betrieb im weitesten Sinne in Beziehung zueinander zu stellen. Erkrankungen sind durchweg auf ein Tier oder eine kleine Gruppe beschränkt und treten zeitlich begrenzt auf. Ihre Aggregation zu den

KfTuM ist ein erster Ansatz um Häufigkeit, Intensität und Zeitaspekte von gesundheitlichen Problemen im Vergleich mit anderen Betrieben und Beständen unter Berücksichtigung der übrigen betrieblichen Faktoren zu bewerten.

Die Verknüpfung des traditionellen Ansatzes mit der hier vorgelegten betriebspezifischen und betriebsübergreifenden Analyse kann für das übergeordnete Ziel – Vermeidung von Krankheiten und Minderung der KfTuM – eine wesentliche Weiterentwicklung bedeuten. Das erfordert allerdings einen Disziplin übergreifenden Ansatz, der sich auf die Bestandsbetreuungsprogramme, eine umfassende einzelbetriebliche Datenaufzeichnung, komplettiert durch Expertenwissen, stützen sollte. Die Informationen aus der Bestandsbetreuung und der Rinderspezialberatung kombiniert mit den Ergebnissen der einzelbetrieblichen Erfolgskontrolle, bzw. den Auswertungen der Beratungsringe, könnte zu einem ersten und notwendigen [18] Schritt in diese Richtung genutzt werden.

Abschließend sollen Anmerkungen mit betriebstechnischen und baulichen Aspekten des Komplexes Tiergesundheit den Ausblick abrunden. Aus der Vielzahl der KfTuM mindernden Positionen fällt auf, dass nicht die Zahl der Grundfuttermittel, sondern vorrangig deren Energiekonzentration mit geringeren Kosten der Gesunderhaltung einhergehen. Die Forderung nach Steigerung der Nährstoffkonzentration ist nicht neu, sie erhält jedoch durch diese Untersuchung zusätzliches Gewicht. Höhere Grundfutterqualitäten ermöglichen einen geringeren Kraftfutareinsatz. Das ist für die Betriebe betriebswirtschaftlich interessant und bedeutet gleichzeitig auch einen Schritt in eine stärker ökologisch ausgerichtete Landwirtschaft. Andererseits sind höhere Grundfutterqualität sowie geringere Kosten der Gesunderhaltung nur bedingt mit Futtergewinnung und Beweidung von extensivierten (speziell renaturierten) Flächen in Einklang zu bringen, denn die höheren KfTuM stehen nur bedingt in Einklang mit einer ökologischen Weiterentwicklung.

Die uneinheitlichen, teilweise konträren Beziehungen der KfTuM zum Stalltyp (Lauf- oder Anbindestall) stellen eine Herausforderung dar, die durch Entwicklung eines Haltungsverfahrens gelöst werden können, das die Vorteile beider Stalltypen vereint. Zukünftige Haltungsverfahren sollten die negative Beziehung zwischen den KfTuM und dem Gülleeinsatz auf Grünland berücksichtigen und deren Risiken mindern.

5 Zusammenfassung

Die zwischen 1980 und 1997 in mehr als 70 norddeutschen Betrieben mit intensiver Milchviehhaltung erhobenen Daten werden analysiert, um die Beziehungen zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamente (KfTuM) und der einzelbetrieblichen Faktorausstattung, der Produktionstechnik, den Verfahren sowie dem Betriebserfolg zu bestimmen. Dieser Ansatz stellt eine wichtige Ergänzung zu der bisher üblichen Vorgehensweise dar, die von der Krankheit und vom erkrankten Tier bzw. von der betroffenen Tiergruppe ausgeht und dann Aussagen für die betrieblichen Bedingungen sowie deren Ausgestaltung macht.

Der horizontale und vertikale Vergleich der KfTuM, der Rindviehhaltung und der übrigen einzelbetrieblichen Kennzahlen stößt auf eine Vielzahl von Problemen, die sich u. a. aus den politischen, ökologischen und ökonomischen Veränderungen der Volkswirtschaft sowie dem Strukturwandel der Landwirtschaft ergeben. In dem Zeitraum von knapp 20 Jahren hatten die Betriebe nicht nur die Milchmengenregulierung (1983), die Reform der EG-Agrarpolitik (1993) als wichtigste agrarpolitische Veränderungen zu bewältigen, sondern auch einen gravierenden Strukturwandel, wie etwa die Umstellung vom Zweinutzungsrind zum reinen Milchrind im HF-Typ. Viele Betriebe vollzogen u. a. den Generationswechsel und ersetzten den Anbinde- durch den Laufstall. Grundfutter verlor seinen Kostenvorteil und ist heute preisgleich mit Kraftfutter.

Die jährliche Datenerfassung in diesen Betrieben wurde so detailliert konzipiert, dass neben einer Betriebszweigabrechnung auf Vollkostenbasis vergleichsweise genaue Einblicke in die Produktionsbedingungen und innerbetrieblichen Mechanismen gewonnen werden konnten. In einer informellen Umfrage wurden von den Betriebsleitern der Milchpreis und die Tiergesundheit als zentrale Probleme bei der Steigerung der Effizienz der Milchproduktion genannt. Dementsprechend wurde die Datenerhebung 1989 derart erweitert, dass die KfTuM, die sich bis dahin als stetig steigend erwiesen hatten, nach Bestandsklassen differenziert erhoben wurden.

Die KfTuM wurden an Hand der Rechnungen der Tierärzte auf die Bestandsklassen aufgeteilt. Damit ist keine auf das Einzeltier oder eine Krankheit bezogene Analyse möglich, vielmehr werden die KfTuM je Bestandsklasse zu den übrigen ebenfalls jährlich erhobenen einzelbetrieblichen Kennzahlen in Beziehung gesetzt.

Jungvieh

In der Jungviehaufzucht kann keine Beziehung zwischen den KfTuM und der Zahl der aufgezogenen Färsen sowie gehaltenen Rinder festgestellt werden.

Die KfTuM stehen in keinerlei Relation zum Ausmaß der Kälberverluste und zum Anteil der verendeten ein-, zwei- und dreijährigen Jungtiere.

Gruppenbildung und statistische Analysen zeigen ebenfalls keine Beziehung zur Arbeitsverfassung (Familien- oder Lohnarbeitsbetrieb).

Die KfTuM sind um so höher, je geringer das Erstkalbealter ist.

Grünlandbetriebe weisen im Vergleich mit Futterbau- und Marktfruchtbetrieben durchweg die höchsten KfTuM auf. Als Ursachen wurden die Düngung mit Gülle und die Beweidung der renaturierten Flächen ermittelt.

Jungvieh wird im Sommer auf den Wiesen und Weiden gehalten. Werden diese Flächen in ein Programm zur Renaturierung aufgenommen, verdoppeln sich die KfTuM, weil dann Behandlungen gegen Parasiten notwendig werden.

Das einzelbetriebliche Niveau der KfTuM für Jung- und Milchvieh ist eng positiv korreliert. Daraus kann geschlossen werden, dass dem Einfluss des Betriebsleiters und seines Managements eine entscheidende Bedeutung zukommt.

Milchvieh

Bei den KfTuM für Milch-, Jung- und Mastvieh kann keine eindeutige Beziehung zu Betriebsgröße, Grünlandanteil und Herdengröße festgestellt werden.

Die KfTuM je Kuh steigen tendenziell mit der Milchleistung, allerdings mit großer Streubreite und geringem Korrelationskoeffizienten. Die Kosten je kg Milch weisen bei ähnlicher Streuung eine noch schwächere Bindung zum Leistungsniveau auf.

Zwischenkalbezeit und Durchschnittsalter der Kühe lassen keine direkte Beeinflussung der KfTuM/Kuh erkennen. Multivariate Analysen führen jedoch zu dem Schluss, dass bei langen Zwischenkalbezeiten der Anteil kostenintensiver Hochleistungsphasen abnimmt und bei geringerem Durchschnittsalter die Kosten der Gesunderhaltung niedriger ausfallen. Aus den detaillierten Aufzeichnungen zweier Betriebe ergeben sich progressiv wachsende Kosten für die Erhaltung der Fruchtbarkeit bei älteren Kühen. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den von (HAIGER [20, 21]) vorgelegten Resultaten.

Kälberverluste, Zahl der geborenen Kälber/Kuh, Remontierungsquote und Anteil der abgehenden Kühe weisen keine einfach erkennbare Beziehung zu den KfTuM auf. Erneut ergibt der regressionsanalytische Ansatz, dass die KfTuM bei hoher Remontierungsquote und damit geringem Durchschnittsalter niedriger ausfallen.

Die Kosten für die Besamung sind dagegen mit den KfTuM positiv korreliert, weil Züchter, die teure Vererber bei ihren besten Kühen einsetzen, einen höheren Aufwand betreiben, um diese Kühe gesund zu erhalten. Insbesondere Betriebe mit züchterischen Ambitionen sind bemüht, die höchsten Kontrollleistungen zu erreichen. Gleichzeitig werden diese wertvollen Zuchttiere mit gesteigertem Aufwand umsorgt, so dass in dieser Betriebsgruppe die höchsten KfTuM zu verzeichnen sind.

Bei der Gruppierung der Betriebe nach der Entwicklung der Milchleistung ergeben sich für das erste Drittel der Betriebe, das eine stagnierende oder sogar schwach rückläufige Milchleistung aufweist, das niedrigste Leistungsniveau, der höchste Kraftfutteraufwand, der geringste Deckungsbeitrag und mittlere KfTuM. Das zweite Drittel der Betriebe ist gekennzeichnet durch langsam steigende Milchleistung, es erreicht höhere Leistungen und Deckungsbeiträge bei vergleichsweise niedrigem Kraftfutteraufwand und geringsten KfTuM. Die dritte Betriebsgruppe erzielt deutlich steigende Milchleistungen. Sie hält die leistungsstärksten Kühe, benötigt am wenigsten Kraftfutter, weist aber die größte RGV - Dichte je ha LF, die höchsten Aufwendungen für den Zuchtfortschritt (Kosten der Besamung) sowie KfTuM auf.

Der Einfluss einzelner Futtermittel auf die KfTuM ist extrem schwach. Nur für Zuckerrübenblattsilage (Ablage im Querschwad) kann in den 80er Jahren ein Anstieg festgestellt werden, wenn eine ungünstige Grundfütterversorgung hinzu kommt. Die multivariaten Ansätze zeigen einen schwachen, kaum absicherbaren Einfluss des Anteils strukturarmer Grund- und Zukaufsfuttermittel auf die KfTuM. Dagegen kann für eine steigende Energiekonzentration in den konservierten Grundfuttermitteln ein mindernder Effekt auf die Kosten der Gesunderhaltung nachgewiesen werden.

Bei vergleichbarem Milchleistungsniveau weist die Betriebsgruppe mit der höheren Milchleistung aus Grundfutter durchweg geringere KfTuM auf. Es kann der Schluss gezogen werden, dass ein gekonntes Fütterungsregim integraler Bestandteil eines erfolgreichen Managementkonzeptes ist. Die Kosten der Gesunderhaltung der Milchkühe unterscheiden sich in den Betrieben mit Weidegang, Halbtagsweide und Ganzstallhaltung kaum, wenn die Leistungs-

und Altersunterschiede, die negativen Effekte der Gülledüngung zu Grünland und andere Effekte wie Betriebstyp ausgeschaltet werden.

Grünlandbetriebe weisen im Vergleich zu Futterbau und Marktfruchtbetrieben die höchsten KfTuM je Kuh und je kg Milch auf. Die wichtigste Ursache für diesen Standortnachteil erwächst aus dem Zwang, Gülle auf Grünland auszubringen. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zeigen, dass weniger der Grünlandanteil als vielmehr das Niveau der Güllegabe als Ursache für höhere Kosten der Gesunderhaltung angesehen werden muss.

Es können keine Unterschiede bei den KfTuM in Anbinde- und Laufställen festgestellt werden. Das Kostenniveau ändert sich nicht, wenn im Falle des Neubaus vom Anbinde- auf den Laufstall umgestellt wird. In der Phase des Um- und Neubaus des Milchviehstalls sind vorübergehend höhere Kosten der Gesunderhaltung zu verzeichnen.

Die Familienbetriebe und die Betriebe mit Melker weisen vergleichbare KfTuM auf. Erst multivariate Ansätze zeigen, dass Familienbetriebe mit extremer Arbeitsbelastung überdurchschnittlich hohe KfTuM ausweisen.

Betriebe mit geringem Aufwand und hohem Deckungsbeitrag bzw. Einzelkosten freier Leistung weisen in der Regel auch niedrige KfTuM auf und umgekehrt. Ein Vergleich der Zeitreihen für diese Kennzahlen zeigt, dass erfolgreiche und kostengünstig wirtschaftende Betriebe auch in den Folgejahren ihren Platz in der Spitzengruppe behaupten. Die Betriebe mit ungünstigen Aufwands- und Ertragskennzahlen können diese nicht durchgreifend verbessern und verharren in der Gruppe der weniger Erfolgreichen. Dieser Sachverhalt weist auf die dominierende Stellung des Managements für die Input- und Outputrelationen hin.

Die Bedeutung des Betriebsleiters und des vom ihm entwickelten Managements wird nicht nur an Hand der soeben beschriebenen langfristigen Zugehörigkeit zu einer Erfolgsgruppe deutlich, sondern auch durch den Vergleich der Kennzahlen vor und nach einem Betriebsleiterwechsel. Die KfTuM betragen nach den drei Betriebsverkäufen jeweils 167 %, 95 % und 41 %, wenn die Mittelwerte der beiden Vorjahre mit denen der beiden Folgejahre verglichen werden. Bei den 16 Betriebsübergaben im Zuge der Erbfolge fielen die KfTuM in drei Fällen um 40 bis 70 Prozentpunkte und stiegen in vier Fällen um 50 bis 100 Prozentpunkte. Die übrigen neun Wechsel führten zu geringen Veränderungen beim Niveau der Kosten für die Gesunderhaltung. Die Betriebsleiterfähigkeiten haben dementsprechend einen elementaren Einfluss auf das Niveau der KfTuM.

Analysis of the Relationship between Costs for Veterinary Care and Medicine in Dairy Cattle Husbandry and Production Practices, Feed Crops, Labour Requirements and Factor Equipment in Selected North German Farms

Between 1980 and 1997 data were gathered from 70 north German farms with intensive dairy cattle husbandry to get an yearly overview over production, input- output relations, financial results and development. More than 30 farms stayed for the whole period in the sample, the other farms have members for more than 10 years. Within these almost two decades a lot of external impacts occurred, like milkquotasystem in 1983, changes of the price system in 1993 etc. On the other hand the farms, the farmers and the production itself changed or had to be adopted in order to realise technical progress. Almost 20 farmers rebuild their stables, and changed from tied-up to loose house system. Three farms were sold and more than 20 farmers transmitted their farms to daughters or sons.

Within these almost two decades the number of family and hired farmhands turned down from four to three, while the farm size enlarged for more than 20 % and the average herd size grew from 75 up to 84. The milk yield increased for 70 to 100 kg per cow and year and the milk fat content grew from 3.9 to 4.2 %.

The changes in roughage production have been intensive. The fodder production changed from seeds between crops to ensilaged maize. And the harvesting of grass- and cornsilage is more and more given to external entrepreneurs. The average energy-content of roughage increased, on the one hand because of gains in silage quality and on the other hand through leaving out fodder of lower nutrient content.

Within all these changes the main income stemmed more and more from dairy production. Within the breeding progress the cow type turned from meat and milk to single purpose milk only, enforced by the crossbreed with American "Holstein Frisian" bloodlines. In the first years about 10 farmers have been breeders, the technical progress like artificial insemination, led to diminishing revenues from selling raising bulls and heifers, so that at the end of the period only three farmers are involved in breeding activities.

The questionnaire is shown in Anhang 3. During the whole period the data have been sampled and tested by the same person. Every farmer received his own economic result and once a year an overview was presented on a general meeting of the group. Besides the standard data

aquisition the farmers commented additional questions. And as one result, they classified milk price, amount of quota and animal health as the main impacts on production and economic efficiency of cattle resp. milk production.

In this paper the data are analysed to determine the relationship between individual farm size and equipment, production technology, production processes as well as farm success on the costs for veterinary treatment and medicine (CVTM). This approach completes the standard analyse, which are based on the diseases of animals and look on farm conditions.

The horizontal and vertical comparison of the CVTM, of beef cattle husbandry and other individual farm characteristics, reveals a large number of problems stemming from political, ecological and economic changes in the overall economy as well as from structural change in agriculture. In a time period of about 20 years, farms have experienced not only the milk quantity regulations (1983), and the reform of EC Agricultural Policy (1993) as the most important agricultural policy changes, but also a serious change in the structure of production, including the change from double-use cattle to purely dairy cattle of the HF type. Many farms also experienced a generational shift and replaced tethered stables with free range stables resp. loose house systems. Home grown roughage lost their competitive price edge and today cost the same as concentrates.

The concept of annual data collection in these farms is so detailed that in addition to a farm branch calculation on the basis of full costs, a comparably exact view in the production conditions and intra-farm conditions can be yielded. In an informal survey, the farm managers called the price of milk and the health of their animals the most important problems they face with the increase in the efficiency of milk production. The data survey was expanded in 1989, so that the CVTM, which up until that time was steadily increasing, was surveyed differently according to herd class.

The CVTM were divided into herd classes on the basis of veterinarian invoices. This means that no analysis based on individual animals or individual diseases is possible, but rather the CVTM per husbandry class will be used for the other annually collected individual farm statistics.

Young stock

In young stock breeding, no relationship can be found between the CVTM and the herd size or extent of beef and cattle husbandry. The extent of calf losses also has no clear relation to the CVTM, nor does the number of animals that die at one, two or three years of age.

multi variant approaches it becomes obvious that family farms with extreme labour stress have CVTMs above the average.

Farms with minimized input and high variable margins, with good, almost perfect input and output relations mostly show low CVTMs and vice versa. A comparison of the time lines for these statistics show that the successful and low cost operating farms continue to maintain their place in the top group in subsequent years. The farms with negative work and yield statistics can not improve these consistently and remain in the group of the less successful. These circumstances establish the dominating role of management for the input and output relations.

The significance of the farm manager and the management style he develops is not just evident from the described long term membership in the successful group, but also is clear through the comparison of statistics. The building of groups and statistical analyses also show no relationship to labour equipment (family or commercial farm).

The younger the heifer (age in month at the first calving), the higher the CVTM.

Grassland farms showed the highest CVTM in seven of the eight years studied. Slurry as fertiliser on grassland and the return of pastures to nature are the causes for this.

Young stock held over the summer on meadows and pastures which participate in a renaturalisation program have almost double the CVTM. The causes here are then the necessary treatments against parasites.

The farm specific level of CVTM for young stock and dairy cattle is closely and positively correlated. It can thus be seen that the influence of the farmer and his management play a decisive role.

Dairy Cattle

In the costs for veterinary treatment and medicine (CVTM) for dairy, youngsters and fattening animals, no clear relationship to farm size, percent grassland and herd size could be established.

The CVTM per cow tends to increase with milk performance, but with a greater scattering range and a minimal correlation coefficient. The cost per kg milk with a similar scattering shows an even lower linkage to performance level.

The inter-calving periods, and average age of the cows also show no recognizable direct influence on the CVTM per cow. Multivariate analyses lead to the conclusion that in longer inter-calving periods, the percentage of cost intensive high performance phases is reduced and with a lower average age, the costs for health maintenance are lower. From the detailed illustration of two farms, progressively increasing costs for the maintenance of reproductive capability in older cows. These results are in accordance with results presented by Haiger [20, 21].

Calf losses, the number of calves/cows born, remounting costs, and percentage of the cows to leave the herd simply show no recognizable relationship to the CVTM. There is a renewed regression-analytic approach showing that the CVTM are less with a higher remounting quota and therefore lower average age of the dairy cows.

The costs of insemination are, in contrast, positively correlated to the CVTM, because the breeders, which buy expensive semen from high classified bulls to inseminate their best cows, make additional efforts to keep these cows healthy. Particularly farms with breeding ambitions make an effort to achieve the highest milk yield. At the same time these valuable breeding animals are taken special care of, so that this farm group shows the highest CVTM.

In the classification of the farms according to the development of milk performance, 33 percent of the farms with slightly reduced milk yield showed the lowest performance level, the highest level of feed concentrates, the lowest variable margin and a mid-level CVTM. The second part of the farms experiencing slowly increasing milk yields and variable margins with a simultaneous lowest CVTM and feed concentrate use. The third group of farms showed strong increases in milk yield. They had the most high performing cows, needed the least feed

concentrate but showed the highest registered large animal unit per hectare of agricultural land, the highest insemination costs and the highest CVTM.

The influence of individual feedstuffs on the CVTM is extremely weak. An increase could only be seen in the 1980s in the case of sugar beet leave silage which showed how a poor basic feed supply can affect CVTM. The multi-variant approach shows a weak, hardly ascertainable influence of the percentage of poorly structured roughage on the CVTM. In contrast, a reducing influence on the costs of health maintenance can be seen with increasing energy concentrations in conserved home grown roughage.

With comparable milk performance levels, the farm group with the higher milk yield from roughage clearly had the lower CVTM. Thus it can be concluded that a optimized feeding regime is an integral part of a successful management concept.

The costs of health maintenance of cows in farms where the cows are brought to pasture are almost the same as if they are half the day on pasture or kept in the barn. The likewise minimal differences can primarily be explained by performance differences and not just in the type of summer husbandry.

In comparison to fodder crop farms and commercial crop farms, grassland farms show the highest CVTM per cow and per kg milk. The most important cause for these disadvantages comes from the need to distribute slurry on the grassland. The results of the regression analysis show that it is less the percentage of grassland, but much more the amount of the slurry, which causes higher costs for animal health maintenance.

No differences can be established for tethered and loose house stables. The cost level does not change if the farm switches from a tethered stable to loose house systems in the course of building a new stable. Temporarily higher costs for the maintenance of animal health can be determined during the course of building new stables or renovating older ones.

The family farms, and farms with hired milkers also have comparable CVTM. Only with before and after a farm manager change. The CVTM after three farm sales were 167 percent, 95 percent and 41 percent when the means of the two previous years were compared with those of the following two subsequent years. In 16 farm transfers within families, the CVTM is in three cases reduced about 40 to 70 percentage points, in four cases it increased between 50 and 100 percent. The remaining nine changes lead to minimal changes in the level of costs for the maintenance of health. Skill and management influences the level of the CVTM tremendously.

Literaturverzeichnis

Tabellenwerke und Benutzeranleitungen der eingesetzten Software

- [1] Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V.: Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland, mehrere Jahrgänge, ISSN 0178 - 8841
- [2] DLG - Futterwerttabellen für Wiederkäuer, 3, 4, 5 und 6. Auflage, DLG – Verlag, Frankfurt am Main
- [3] Gebührenordnung für Tierärzte, Albrecht – Veterinärmedizinische Erzeugnisse, 7960 Aulendorf
- [4] Mischfutter - Tabellarium, mehrere Ausgaben, Fachverband der Mischfutterindustrie e. V., Bonn
- [5] Statistisches Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, mehrere Jahrgänge
- [6] Sachs, L.: Angewandte Statistik, Neunte überarbeitete Auflage, Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-65371-6
- [7] Steinhauser, D., Langer, K.: Clusteranalyse – Einführung in die Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation. Walter de Gruyter, Berlin – New York, 1977
- [8] Steel, R. G. D. Torrie, J. H.: Principles and Procedures of Statistics. McGraw – Hill Book Company, New York Toronto London, LCCCN 59-13216
- [9] WinSTAT 3.0, Das Statistikprogramm für Windows™, Benutzerhandbuch

Literatur

- [10] Anonym: Was Tierärzte verlangen dürfen. DLZ, 1999, H. 10, S. 76-80
- [11] Augstburger, F., Zemp, J., Heusser, H.: Vergleich der Fruchtbarkeit, Gesundheit und Leistung von Milchkühen in biologisch und konventionell bewirtschafteten Betrieben. Landwirtschaft Schweiz, 1988, Vol. 1, H. 7, S. 427-431
- [12] Bockisch, F.-J.: Quantifizierung von Interaktionen zwischen Milchkühen und deren Haltungsumwelt als Grundlage zur Verbesserung von Stallsystemen und ihrer ökonomischen Bewertung. Forschungsbericht Agrartechnik des Arbeitskreises Forschung und Lehre der Max – Eyth – Gesellschaft, H. 193, 1990, ISBN 3-927835-23-4
- [13] Bollwahn, W.: Nutzen und Risiken des Arzneimitteleinsatzes in der intensiven Tierproduktion. Der Tierzüchter, 1982, H. 2, S. 51-53
- [14] Distl, O.: Tierarztkosten beim Milchvieh. Milchpraxis, 37. Jhrg., 1999, H. 1, S. 8

- [15] Dolenc, V.: Die Gewinnunterschiede in den Schleswig – Holsteinischen Milchviehbetrieben und ihre Ursachen. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig - Holstein, Abteilung Betriebswirtschaft und Beratung, 1994, H. 471, S. 3-15
- [16] Ernst, E.: Milchleistung nicht um jeden Preis steigern? Der Tierzüchter, 1994, H. 8, S. 30-32
- [17] Fachlicher Informationsdienst, Landwirtschaftskammer Hannover, ...te Betriebszweigauswertung „BZA-Rind“, mehrere Jahrgänge
- [18] Frost, A. R., Schofield, C. P., BeauLah, S. A., Mottram, T. T., Lines, J. A., Wathes, C. M.: A review of livestock monitoring and the need for integrated systems. Computers and Electronics in Agriculture, 17. Jhrg., 1997, S. 139-159
- [19] Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken, Y. H., Blowey, R. W., Packington, A. J.: The Impact of clinical Lameness on the Milk Yield of Dairy Cows. Journal of Dairy Science, Bd. 85, 2002, S. 2250-2256
- [20] Haiger, A., Sölkner, J., Wetscherek, W.: Der Einfluss verschiedener Futterniveaus auf die Lebensleistung kombinierter und milchbetonter Kühe. 1. Mitteilung: Aufzucht bis Abschluß 2. Laktation. Züchtungskunde, 1986, Bd. 58, S. 38-45
- [21] Haiger, A., Sölkner, J.: Der Einfluss verschiedener Futterniveaus auf die Lebensleistung kombinierter und milchbetonter Kühe. 2. Mitteilung: 2. bis 8. Laktation. Züchtungskunde, 1995, Bd. 67, S. 263-272
- [22] Heinrich, I., Walter, K.: Kontrolle und Analyse des Betriebszweiges Futterbau - Rindviehhaltung mit Personalcomputer. Agrarwirtschaft, 1989, 38. Jhrg., H. 5, S.135-150
- [20] Heißenhuber, A., Ball, G., Gränzer, W.: Mastbullen: 42 Mark vom Erlös nur für den Tierarzt. Der Tierzüchter, 1990, H. 4, S. 158-159
- [23] Hoy, St., von Borell, E.: Beitrag der Tierhaltung zur Sicherheit tierischer Produkte. Züchtungskunde, Bd. 74, 2002, H. 6, S. 430-437
- [25] Jakob, H., Distl, O.: Tierarztkosten beim Milchvieh, 1: Analyse von systematischen Variationsursachen. Züchtungskunde, 1997, 69. Jhrg., H. 5, S. 334-348
- [26] Jakob, H., Distl, O.: Tierarztkosten beim Milchvieh, 2: Beziehungen zwischen Tierarztkosten und Milchleistung beim deutschen Fleckvieh und deutschen Braunvieh. Züchtungskunde, 1998, 70. Jhrg., H. 1, S. 29-42
- [27] Jochimsen, H.: Vorschläge für eine neue Betriebszweigabrechnung. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig - Holstein, Abteilung Betriebswirtschaft und Beratung, 2001, H. 546/547, S. 3-16

- [28] Jungehülsing, H.: Sind hohe Milchleistungen mit hohen Ausgaben für Tierarzt- und Arzneimittelkosten verknüpft? *Der Tierzüchter*, 1980, H. 3, S. 104-109
- [29] Klaas, I., Wessels, U., Rothfuß, H., Schallenberger, E.: Untersuchungen zur klinischen und subklinischen Mastitis in Betrieben Schleswig – Holsteins. Rinder – Report '97. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig - Holstein, Abteilung Betriebswirtschaft und Beratung, 1997, H. 511, S. 115-125
- [30] Linhardt, A., Weiskopf, S.: Resistenzentwicklung bei klinischen Mastitiden des Rindes. *Der Praktische Tierarzt*, 1988. H.5, S. 43-52
- [31] Mansfeld, R.: Pflichtenheft für EDV-Systeme zur Unterstützung der tierärztlichen Betreuung von Rinderbeständen. , Wiesbaden, Schriftenreihe der Akademie für Tierärztliche Fortbildung, 1992, ISBN 3-9803167-1-8
- [32] Murray, G., Thornber, P. M.: Management of Animal Health Emergencies. *Revue scientifique et technique*, April 1999, Vol. 18 (1)
- [33] Niederstucke, H.: Futterkosten / Tierarzkosten im Rinderbestand. Übersichten zur Tierernährung 24. Jhr., 1996, H. 1, S. 3-13
- [34] Renkema, J. A., Dijkhuizen, A. A.: Betriebswirtschaftliche Aspekte von Tierkrankheiten unter besonderer Berücksichtigung von tiergesundheitlichen Vorbeugemaßnahmen in der Milchviehhaltung. *Züchtungskunde*, 1985, 57. Jhr., H. 4, S. 225-236
- [35] Rinder – Report '91 bis 2002. Ergebnisse der Rinderspezialberatung. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig - Holstein, Abteilung Betriebswirtschaft und Beratung.
- | | |
|------------------------|------------|
| Rinder – Report '91, | H. 442 |
| Rinder – Report '92, | H. 452 |
| Rinder – Report '93, | H. 464 |
| Rinder – Report '94, | H. 476 |
| Rinder – Report '95, | H. 488 |
| Rinder – Report '96, | H. 500 |
| Rinder – Report '97, | H. 511 |
| Rinder – Report '98, | H. 522/523 |
| Rinder – Report '99, | H. 530/531 |
| Rinder – Report '2000, | H. 544/545 |
| Rinder – Report ,2002, | H. 568 |
- [36] Studier, K., Harms, J.: Was kostet die Erhaltung der Gesundheit beim Milchvieh. *Bauernzeitung*, 2000, H. 46, S. 46-49
- [37] Schwecke, E., Walter, K.: Kontrolle und Analyse des Betriebszweiges Futterbau - Rindviehhaltung mit Personalcomputer. *Agrarwirtschaft*, 1990, 39. Jhr., H. 8, S. 235-243

- [38] Studt-Jürs, I., Gerth, H.: Umweltrecht und Landwirtschaft – Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Erlasse. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig - Holstein, Abteilung Betriebswirtschaft und Beratung, 1996, Nr. 504
- [39] Walter, K.: Erfolgreiche Milchviehhaltung fordert die ungeteilte Aufmerksamkeit. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig - Holstein, Abteilung Betriebswirtschaft und Beratung, 1993, H. 459, S. 41-47
- [40] Walter, K.: Kostenstruktur der Jung- und Milchviehhaltung vor und nach der EG-Agrarpreisreform. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig - Holstein, Abteilung Betriebswirtschaft und Beratung, 1996, H. 493, S. 17-30
- [41] Walter, K., Forstner, B.: Entwicklung der Produktivität und des Betriebserfolgs in der Phase des Neu- und Umbaus von Milchviehställen. Berichte über Landwirtschaft, 1999, 77. Jhrg., H. 3, S. 375-392
- [42] Walter, K., Heinrich, I.: Entwicklung der Milchleistung, ihre einzelbetrieblichen Voraussetzungen und Antriebskräfte. Berichte über Landwirtschaft, 2003, 81. Jhrg., H. 3, S. 346-373
- [43] Walter, K., Heinrich, I., Böckmann, U.: Entwicklung des Einsatzes und der Preise von Grund- und Kraftfutter in der Rinderhaltung: 20 Jahre 'Arbeitskreis Forschung und Praxis' in der FAL. Berichte über Landwirtschaft, 1998, 76. Jhrg., H. 1, S. 87-104
- [44] Walter, K., Heinrich, I., Böckmann, U.: Entwicklung des Futterbaues und der Grünlandbewirtschaftung in ausgewählten Betrieben mit intensiver Milchviehhaltung. Arbeitsbericht Nr. 2/94, Institut für Betriebswirtschaft der FAL Braunschweig Völkenrode.
- [45] Walter, K., Niederstucke, H., Marx, F., Lotthammer, K.: Struktur eines Software-Konzeptes für eine Kosten-Nutzen-Analyse innerhalb eines EDV-Konzeptes zur Rinderbestandsbetreuung. In: Mansfeld, R.: Pflichtenheft für EDV-Systeme zur Unterstützung der tierärztlichen Betreuung von Rinderbeständen. Wiesbaden, Schriftenreihe der Akademie für Tierärztliche Fortbildung, 1992, ISBN 3-9803167-1-8
- [46] Zorzawy, B.: Haltungsbedingte, adspektorisch und palpatorisch erfassbare Krankheiten und Abgangsursachen von Milchkühen in Abhängigkeit von den Stallverhältnissen im Liegeboxenlaufstall. Vet. Med. Diss. JLU Gießen, 1989. Zitiert und diskutiert in Verbindung mit [12]

Anhang

Anhang	A	Korrelationen zwischen den Kennzahlen
Tabelle	A1	Matrix der Korrelationskoeffizienten der Kennzahlen aus der Milchproduktion (alle Betriebe, von 1980/81 bis 1996/97)
Tabelle	A2	Matrix der Korrelationskoeffizienten der Kennzahlen aus der Milchproduktion (alle Betriebe, von 1989/90 bis 1996/97)
Tabelle	A3	Matrix der Korrelationskoeffizienten der Kennzahlen aus der Färsenaufzucht (alle Betriebe, von 1989/90 bis 1996/97)
Anhang	B	Fragebogen für die Datenerfassung in den Betrieben
Tabelle	B1	Allgemeine Betriebsdaten
Tabelle	B2	Rinderbestand
Tabelle	B3	Milchleistungskontrolle, Fruchtbarkeit
Tabelle	B4	Milchverwertung
Tabelle	B5	Produktionsverfahren
Tabelle	B6	Nutzungskosten der (Futter) Flächen
Tabelle	B7	Kraftfutter
Tabelle	B8	Aufwand für die Rinderhaltung
Tabelle	B9	Nährstoffgehalte der wichtigen Grundfuttermittel
Tabelle	B10	Berechnung von Kosten ausgewählter Maschinen
Tabelle	B11	Grundfutter

Tab. A2 Matrix der Korrelationskoeffizienten der Kennzahlen aus der Milchproduktion für den Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97

Lfd. Nr.	Variable	Korrelationskoeffizienten									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Jahr	1									
2	KfTuM/Kuh incl Nachz	0,1	1								
3	KfTuM je RGV	0,2	0,90	1							
4	KfTuM/Kuh	0,1	0,90	0,86	1						
5	Herdengröße (Milchkühe)	0,2	-0,1	0,0	-0,1	1					
6	Kauf von Kühen	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	1				
7	Verkauf von Kühen	0,2	0,0	0,1	0,0	0,68	0,3	1			
8	Remonte	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,3	0,1	1		
9	Kauf von Färsen	0,0	0,1	0,1	0,0	0,40	0,2	0,1	0,1	1	
10	Milch/Kuh	0,1	0,46	0,37	0,43	-0,3	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	1
11	Milchpreis	-0,73	0,0	-0,1	0,0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0,0
12	Milch aus Grundfutter	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,0
13	Kraftfutter (dt/Kuh)	0,1	0,35	0,34	0,36	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,64
14	Kraftfutter (g/kg Milch)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1
15	Besamung und Deckgeld	-0,1	0,34	0,3	0,3	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,52
16	Spezialkosten	0,0	0,53	0,42	0,47	0,0	0,1	-0,1	0,50	0,1	0,59
17	Deckungsbeitrag I	-0,36	0,0	-0,1	0,0	-0,35	-0,2	-0,36	-0,1	-0,1	0,58
18	Deckungsbeitrag II	-0,38	0,0	-0,1	0,0	-0,36	-0,2	-0,36	-0,1	-0,1	0,56
19	Lohn	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,1	-0,1
20	Einzelkosten	-0,1	0,34	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,3	0,2	0,40
21	Einzelkosten freie Leistung	-0,2	0,1	0,0	0,1	-0,42	-0,1	-0,3	0,0	-0,2	0,49
22	Hauptfutterfläche	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
23	Nebenfutterfläche	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0
24	Arbeitszeit	-0,2	0,0	0,0	0,1	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1
25	Verwertung der Arbeit	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,37
26	Betriebsgröße	0,1	0,0	0,0	0,0	0,76	0,3	0,58	0,0	0,2	-0,3
27	Grünlandfläche	0,2	0,0	0,0	0,0	0,68	0,2	0,42	0,1	0,33	-0,2
28	Grünlandanteil an der LF	0,0	0,2	0,1	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,2
29	NEL	0,42	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
30	Zahl der Grundfuttermittel	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
31	Bedarf in v. H. der Erzeugung	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	0,0	0,0	-0,1	0,1	-0,1	-0,2
32	Stroh (v. H.)	0,2	0,0	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1
33	energiereiche Futtermittel (v. H.)	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
34	strukturschwache Futtermittel (v. H.)	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
35	Grassilage und Heu (v. H.)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1
36	Gras (v. H.)	-0,1	0,0	0,0	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
37	Grünland und Ackergras	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,81	0,1	0,51	0,1	0,40	-0,2
38	Gülle m ³ /ha Grünland	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2

Tab. A2 Fortsetzung (Matrix der Korrelationskoeffizienten der Kennzahlen aus der Milchproduktion für den Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97)

Lfd. Nr.	Variable	Korrelationskoeffizienten													
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
21	Einzelkosten freie Leistung	1													
22	Hauptfütterfläche	-0,2	1												
23	Nebenfütterfläche	-0,2	0,0	1											
24	Arbeitszeit	0,1	-0,1	0,45	1										
25	Verwertung der Arbeit	0,40	-0,1	-0,2	-0,46	1									
26	Betriebsgröße	-0,45	0,3	0,2	0,0	-0,2	1								
27	Grünlandfläche	-0,35	0,57	-0,2	-0,2	-0,1	0,56	1							
28	Grünlandanteil an der LF	0,3	0,2	-0,53	-0,2	0,1	-0,35	0,3	1						
29	NEL	0,0	0,1	-0,39	-0,34	0,1	0,0	0,1	0,1	1					
30	Zahl der Grundfuttermittel	0,0	-0,1	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	-0,2	1				
31	Bedarf in v. H. der Erzeugung	0,2	-0,68	-0,3	0,0	0,1	-0,2	-0,2	0,0	-0,2	0,0	1			
32	Stroh (v. H.)	-0,1	0,1	0,70	0,34	-0,2	0,1	-0,1	0,1	-0,1	-0,3	-0,1	1		
33	energieriche Futtermittel (v. H.)	-0,1	-0,34	0,52	0,39	-0,1	0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,2	0,47	0,1	1	
34	strukturschwache Futtermittel (v. H.)	0,0	-0,1	-0,2	-0,34	0,1	-0,2	0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,56	0,2	1
35	Grassilage und Heu (v. H.)	0,0	0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,37	-0,1	-0,2	0,0
36	Gras (v. H.)	0,1	0,3	-0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,43	-0,3	-0,3	0,0
37	Grünland und Ackergras	-0,39	0,45	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	0,91	0,65	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
38	Gülle m ³ /ha Grünland	0,2	-0,2	-0,37	-0,34	0,3	-0,2	0,0	0,3	-0,2	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0

Lfd. Nr.	Variable	Korrelationskoeffizienten												
		31	32	33	34	35	36	37	38					
31	Bedarf in v. H. der Erzeugung	1												
32	Stroh (v. H.)	-0,36	1											
33	energieriche Futtermittel (v. H.)	0,1	0,1	1										
34	strukturschwache Futtermittel (v. H.)	0,0	0,0	-0,35	1									
35	Grassilage und Heu (v. H.)	0,0	-0,1	-0,3	-0,34	1								
36	Gras (v. H.)	0,0	0,0	-0,2	-0,83	0,55	1							
37	Grünland und Ackergras	-0,2	-0,1	-0,2	0,0	0,1	0,2	1						
38	Gülle m ³ /ha Grünland	0,2	-0,3	-0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	1					

Tab. A3 Matrix der Korrelationskoeffizienten der Kennzahlen aus der Färsenaufzucht für den Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97

		Korrelationskoeffizienten									
Lfd. Nr.	Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	= Jahr	1									
2	= Ha LF	0,13	1								
3	= Grünland ha	0,17	0,56	1							
4	= Getreide	0,06	0,97	0,42	1						
5	= Hackfrüchte	0,13	0,94	0,41	0,91	1					
6	= EKA	-0,26	-0,02	-0,09	0,00	0,00	1				
7	= AK	0,04	0,95	0,48	0,93	0,89	-0,01	1			
8	= Schlepper KW	0,06	0,88	0,42	0,86	0,86	0,01	0,86	1		
9	= Grünland Pacht	0,17	0,71	0,62	0,66	0,64	-0,16	0,64	0,57	1	
10	= Grünland Pacht J/N	0,14	0,31	0,26	0,31	0,27	-0,21	0,29	0,29	0,73	1
11	= Lohnbetrieb=0/Familienbetrieb=1	0,08	-0,33	-0,28	-0,32	-0,31	-0,18	-0,32	-0,39	-0,12	-0,04
12	= Laufstall=1/Anbindestall=0	0,13	-0,15	0,11	-0,23	-0,13	0,01	-0,19	-0,14	-0,10	-0,07
13	= RGV insgesamt	0,13	0,69	0,70	0,56	0,59	-0,08	0,66	0,63	0,49	0,20
14	= RGV JV	0,12	0,65	0,63	0,54	0,58	-0,03	0,62	0,63	0,42	0,16
15	= KfTuM DM	0,23	0,67	0,63	0,56	0,63	-0,20	0,63	0,60	0,55	0,18
16	= Besamung	0,08	0,36	0,42	0,27	0,33	-0,25	0,37	0,38	0,18	-0,05
17	= AKh Rinder	0,10	0,80	0,69	0,71	0,69	-0,11	0,81	0,71	0,59	0,26
18	= AKh Grundfutter	-0,27	0,51	0,61	0,42	0,37	0,02	0,52	0,47	0,36	0,12
19	= AKh Außen	0,10	0,98	0,42	0,98	0,97	0,00	0,94	0,88	0,66	0,30
20	= AKh/AK	0,06	-0,22	0,27	-0,32	-0,31	-0,09	-0,26	-0,26	0,01	0,04
21	= Ackerzahl	0,02	0,06	-0,18	0,12	0,10	-0,08	0,06	0,13	-0,03	0,03
22	= Grünlandzahl	0,00	-0,01	-0,13	0,04	0,05	-0,18	-0,02	0,05	-0,01	0,06
23	= KfTuM/RGV JV	0,23	0,04	0,17	-0,02	0,03	-0,17	0,01	-0,03	0,15	0,06
24	= Nutzungskosten Acker	-0,02	-0,18	-0,06	-0,18	-0,16	0,00	-0,18	-0,15	-0,11	-0,04
25	= Nutzungskosten Grünland	-0,05	-0,26	-0,25	-0,22	-0,21	-0,18	-0,23	-0,16	-0,11	0,03
26	= erzeugte Färsen	0,02	0,36	0,58	0,27	0,27	-0,17	0,35	0,36	0,19	0,04
27	= KfTuM/erzeugte Färsen	0,22	0,12	0,16	0,05	0,14	-0,08	0,07	0,07	0,22	0,09
28	= Kälberverluste (v. H.)	-0,01	0,00	0,00	0,02	-0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	-0,06
29	= KfTuM/RGV	-0,03	-0,10	-0,12	-0,09	-0,09	0,03	-0,08	-0,12	-0,13	-0,13
30	= Grünlandanteil (v. H.)	0,04	-0,35	0,27	-0,44	-0,45	-0,05	-0,33	-0,44	0,03	0,07
31	= strukturschwache Grundfutter (v. H.)	-0,10	-0,01	-0,15	0,04	0,04	-0,04	0,04	0,05	-0,06	0,00
32	= Zwischenfrüchte (% der AF)	-0,16	-0,05	-0,04	-0,03	-0,07	0,01	-0,02	-0,05	-0,08	-0,09
33	= Mais % der AF	0,16	0,04	-0,02	0,00	0,02	-0,07	0,03	-0,02	-0,05	-0,13
34	= Heu % der AF	-0,14	0,06	-0,05	0,10	0,07	-0,07	0,07	0,05	0,16	0,21
35	= Grassilage (v. H.)	0,06	-0,13	0,14	-0,17	-0,16	0,19	-0,15	-0,18	-0,05	-0,11
36	= Gras + Grassilage (v. H.)	-0,06	-0,25	0,25	-0,27	-0,29	0,16	-0,27	-0,27	-0,05	0,00
37	= AKh/RGV JV	-0,53	-0,05	-0,16	0,00	-0,04	0,30	-0,02	0,00	-0,13	-0,09
38	= Getreideanteil (v. H. der AF)	-0,19	0,31	-0,19	0,46	0,33	0,08	0,29	0,41	0,02	0,03

Tab. A3 Fortsetzung: (Matrix der Korrelationskoeffizienten der Kennzahlen aus der Färsenaufzucht für den Zeitraum von 1989/90 bis 1996/97)

Lfd. Nr	Variable	Korrelationskoeffizienten																					
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20												
11	= Lohnbetrieb=0/Familienbetrieb=1	1																					
12	= Laufstal=1/Anbindestal=0	0,02	1																				
13	= RGV insgesamt	-0,37	0,15	1																			
14	= RGV JV	-0,37	0,16	0,92	1																		
15	= KfTuM DM	-0,19	0,12	0,73	0,71	1																	
16	= Besamung	-0,15	0,21	0,54	0,58	0,63	1																
17	= AKh Rinder	-0,33	-0,10	0,91	0,82	0,74	0,50	1															
18	= AKh Grundfutter	-0,25	0,08	0,70	0,63	0,50	0,40	0,70	1														
19	= AKh Außen	-0,32	-0,19	0,59	0,57	0,61	0,31	0,72	0,40	1													
20	= AKH/AK	0,17	0,18	0,27	0,21	0,11	0,12	0,21	0,28	-0,32	1												
21	= Ackerzahl	-0,16	-0,14	-0,10	-0,07	-0,07	-0,07	-0,05	-0,15	0,12	-0,27	1											
22	= Grünlandzahl	-0,07	-0,05	-0,16	-0,11	-0,05	-0,11	-0,13	-0,19	0,04	-0,16	-0,13	1										
23	= KfTuM/RGV JV	0,10	0,16	0,09	0,05	0,45	0,23	0,09	0,06	0,00	0,12	0,06	0,00	1									
24	= Nutzungskosten Acker	0,04	-0,03	-0,13	-0,10	-0,16	-0,08	-0,12	-0,08	-0,18	0,07	-0,12	-0,08	0,00	1								
25	= Nutzungskosten Grünland	0,08	0,07	-0,18	-0,19	-0,16	-0,16	-0,26	-0,24	-0,22	0,05	-0,26	-0,24	-0,22	0,05	1							
26	= erzeugte Färsen	-0,26	0,14	0,64	0,69	0,52	0,63	0,62	0,53	0,28	0,27	0,62	0,53	0,28	0,27	0,28	1						
27	= KfTuM/erzeugte Färsen	0,05	0,12	0,15	0,15	0,48	0,17	0,11	0,08	0,10	0,06	0,11	0,08	0,10	0,06	0,10	0,08	1					
28	= Kälberverluste (v. H.)	0,06	-0,06	-0,03	-0,04	-0,02	0,01	0,00	0,03	0,00	-0,01	0,00	0,03	0,00	-0,01	0,00	0,03	0,00	1				
29	= KfTuM/RGV	-0,01	-0,03	-0,13	-0,09	-0,08	0,03	-0,10	-0,09	-0,09	-0,05	-0,10	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	1			
30	= Grünlandanteil (v. H.)	0,34	0,23	-0,03	-0,06	-0,02	0,00	-0,11	0,05	0,05	0,56	-0,11	0,05	0,05	0,46	0,04	-0,18	0,04	-0,18	0,04	1		
31	= strukturschwache Grundfutter (v. H.)	-0,04	-0,14	-0,08	-0,10	-0,05	0,01	-0,02	-0,09	-0,09	-0,04	-0,02	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	1	
32	= Zwischenfrüchte (% der AF)	-0,04	-0,08	-0,03	-0,07	-0,08	0,01	-0,02	0,04	-0,05	-0,04	-0,02	0,04	0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	1	
33	= Mais % der AF	0,01	0,29	0,23	0,17	0,16	0,13	0,14	0,07	0,01	0,18	0,14	0,07	0,01	0,18	0,14	0,07	0,01	0,18	0,14	0,07	1	
34	= Heu % der AF	0,10	-0,31	-0,14	-0,13	-0,09	-0,12	-0,02	0,09	-0,02	-0,08	-0,02	0,09	-0,02	-0,08	-0,02	0,09	-0,02	-0,08	-0,02	-0,08	1	
35	= Grassilage (v. H.)	0,16	0,32	0,03	0,04	0,00	0,02	-0,09	0,08	0,00	0,21	-0,09	0,08	0,08	-0,17	0,21	-0,09	0,08	-0,17	0,21	-0,09	1	
36	= Gras + Grassilage (v. H.)	0,10	0,14	-0,18	-0,12	-0,14	-0,12	-0,24	-0,06	-0,29	0,18	-0,24	-0,06	-0,29	0,18	-0,24	-0,06	-0,29	0,18	-0,24	-0,06	1	
37	= AKh/RGV JV	-0,04	-0,12	-0,13	-0,07	-0,19	-0,17	-0,16	0,18	-0,02	-0,12	-0,16	0,18	-0,02	-0,12	-0,16	0,18	-0,02	-0,12	-0,16	0,18	-0,02	1
38	= Getreideanteil (v. H. der AF)	-0,33	-0,41	-0,06	0,00	-0,09	-0,10	0,06	-0,04	0,41	-0,53	0,06	-0,04	0,41	-0,53	0,06	-0,04	0,41	-0,53	0,06	-0,04	-0,53	1

B3. Milchleistungskontrolle, Fruchtbarkeit

Durchschnittsalter	Melktage	ZKZ
Kontrollleistung	Milchfett %	Milcheiweiß %
Kalbungen	Erstkalbungen	EKA

B4. Milchverwertung

Verwendung		Milch	Einnahmen	Milchfett	Milcheiweiß	Milchpreis	Abgaben
		kg	DM	%	%	Pf/kg	
Molkerei	Sommer						
	Winter						
Haushalt Kleinverkauf	Sommer						
	Winter						
Kälber (ohne Biestmilch)	Sommer						
	Winter						

Milchquote _____ kg
 Quotenpacht _____ kg _____ DM
 Superabgabe _____ kg _____ DM

B5. Produktionsverfahren (bitte ankreuzen)

Milchhaltung im Sommer		
Weidehaltung <input type="checkbox"/>	Halbtagsweide <input type="checkbox"/>	Stallhaltung <input type="checkbox"/>
Mastverfahren		
Intensivmast <input type="checkbox"/>	Wirtschaftsmast <input type="checkbox"/>	Weidemast <input type="checkbox"/>
Mastbeginn (Monate) _____	Anfangsgewicht (kg) _____	Endgewicht (kg LG) _____
Mastende (Monate) _____	Grundfutterbasis	

B6. Nutzungskosten der (Futter) Flächen

Verdrängte Ackerfrucht	Ertrag (dt/ha)	DB I (DM/ha)	Arbeit (Akh/ha)
Weizen			
Gerste			
Hafer			

Pachtpreis für Grünland: _____ (DM/ha)
 Pachtpreis für Ackerland: _____ (DM/ha)

B7. Kraffutterraufwand

Kraffutter	Preis (DM/dt)	Milchvieh (dt)		Jungvieh (dt)	Mastvieh (dt)
		Sommer	Winter		
Milchviehmischfutter E1					
Milchviehmischfutter E2					
Milchviehmischfutter E3					
Sonst. Mischfutter					
Futtergetreide					
Trockenschnitzel					
Sojaschrot					

Vitamin_ & Mineralfutter					
Kälberaufzuchtfutter					
Milchaustauscher					
Vollmilch					
Magermilch, Molke					

B8. Aufwand in der Rinderhaltung (DM)

Aufwandsart			Milchvieh	Jungvieh	Mastvieh
Abschreibungen	Gebäude	DM			
	Technik	DM			
Unterhalt	Gebäude	DM			
	Technik	DM			
Wasser, Energie		DM			
Tierarzt, Medikamente		DM			
Besamung, Deckgeld		DM			
Beiträge, Versicherungen		DM			
Klauenpflege		DM			
Vermarktung, (Transport)		DM			
sonst. Aufwand		DM			
Melkerlohn, sonst. Löhne		DM			
Aufwand für Fütterung	Arbeit	Akh			
	Maschinen	Mh			
Arbeitszeit		AKh			

11 Grundfutter

Grundfutterarten	ha dt	m ³	TS %	Zukaufs- preis DM/dt DM/ha	Aufwand (je ha)										Futterbergung		
					Düngemittel (Reinährstoff)					Gülle m ³	Saatgut DM	Pflanz- schutz DM	Sh	AKh	Lohn- Masch.		
					N kg	P ₂ O ₅ kg	K ₂ O kg	DM/kg	DM/kg								
																DM/kg	DM/kg
Weide int.		XX												XX	XX	XXXX	
Weide		XX												XX	XX	XXXX	
Weide ger.		XX												XX	XX	XXXX	
Frischgras																	
Pensionsweide		XX												XX	XX	XXXX	
Heu 1.Schnitt																	
Heu 2.Schnitt																	
Grassilage 1.Schnitt																	
Grassilage 2.Schnitt																	
Maissilage																	
Ackergras																	
Futterrüben																	
ZRB- Silage eigen						XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XX	XXXX	
ZRB- Silage Kauf						XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XX	XXXX	
Stoppelrüben																	
Futterraps																	
Gras																	
Stroh						XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XX	XXXX	
Pressschnitzel						XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XX	XXXX	
Treber						XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XX	XXXX	
Schlempe						XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XX	XX	XXXX	

Dank

Nach Überführung des Max Planck Institutes für Tierzucht in Mariensee in ein Institut der FAL wurden die von Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. M. Witt „um sich gescharten“ Betriebsleiter nicht zuletzt durch seine Unterstützung für die Fortsetzung der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft gewonnen. Die Gründung des "Arbeitskreises Forschung und Praxis" Mitte der 70er Jahre erfolgte gemeinsam mit Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. K. Meinhold und Herrn U. Böckmann. Im Jahre 1978 hat Herr Böckmann erste Daten erhoben, ab 1980 alle Daten erfasst und so einen wichtigen Beitrag für diese Arbeit geleistet. Seit 1980 wurden die Daten für eine Betriebszweigabrechnung auf Basis einer Vollkostenrechnung zur Diskussion mit den Betriebsleitern genutzt.

Den Betriebsleitern gilt mein Dank und meine Anerkennung für die Bereitstellung der Daten und für ihre Hilfe bei der Datenerfassung. Es waren die Landwirte, die uns immer wieder auf die Bedeutung der Tiergesundheit für den Erfolg hingewiesen haben und die mit großem Interesse diesen Komplex auf den Jahrestagungen des AKFP diskutiert haben.

Herrn Dr. Moll, Biometriebeauftragter des Senates der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BMVEL gilt meine Anerkennung für den Beistand in statistischen Fragen.

Herrn Dr. G. Haxsen, Institut für Betriebswirtschaft der FAL, danke ich für anregende Diskussionen.

Meinem Kollegen und Freund Prof. Dr. Dr. h. c. I. Heinrich, Institut für Betriebswirtschaft der FAL, danke ich für viele Jahre gemeinsamer Forschungsarbeit, die sich nicht nur auf den Komplex Milchviehhaltung und Futterbau, die Betreuung des „AKFP“ und die Entwicklung der Vollkostenrechnung konzentrierte.

Als erste Kalkulationen interessante Zusammenhänge offenbarten, haben mich Herr Prof. Dr. F.-J. Bockisch und Herr Prof. PD Dr.-Ing. habil C. Sommer, Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL, dankenswerterweise ermuntert, diese Analyse zu einer Promotion auszubauen.

Meiner Frau Helga möchte ich für das intensive Korrekturlesen und unermüdliche Ausbügeln vieler „Unebenheiten“ danken. Ihr gebührt Anerkennung, denn sie hat mich unterstützt, die scheinbar unüberwindlichen Klippen und Hemmnisse zu meistern.

Herr Prof. Dr. F.-J. Bockisch und Herr Prof. Dr. St. Hoy haben erfreulicherweise die Aufgaben eines Betreuers und Gutachters auf sich genommen und so einen optimalen Abschluss für dieses Vorhaben ermöglicht.

232	Kerstin Panten (2002) Ein Beitrag zur Fernerkundung der räumlichen Variabilität von Boden- und Bestandesmerkmalen	7,00€
233	Jürgen Krahl (2002) Rapsölmethylester in dieselmotorischer Verbrennung — Emmissionen, Umwelteffekte, Optimierungspotenziale	10,00€
234	Roger J. Wilkins and Christian Paul (eds.) (2002) Legume Silages for Animal Production — LEGSIL	7,00€
235	Torsten Hinz . Birgit Rönnpagel and Stefan Linke (eds.) (2002) Particulate Matter in and from Agriculture	7,00€
236	Mohamed A. Yaseen (2002) A Molecular Biological Study of the Preimplantation Expression of Insulin-Like Growth Factor Genes and Their Receptors in <i>In Vitro</i> Produced Bovine Embryos to Improve <i>In Vitro</i> Culture Systems and Embryo Quality	8,00€
237	Mohamed Ali Mahmoud Hussein Kandil (2002) The effect of fertilizers for conventional and organic farming on yield and oil quality of fennel (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.) in Egypt	7,00€
238	Mohamed Abd El-Rehim Abd El-Aziz Hassan (2002) Environmental studies on coastal zone soils of the north Sinai peninsula (Egypt) using remote sensing techniques	7,00€
239	Axel Munack und Jürgen Krahl (Hrsg.) (2002) Biodiesel — Potenziale, Umweltwirkungen, Praxiserfahrungen —	7,00€
240	Sylvia Kratz (2002) Nährstoffbilanzen konventioneller und ökologischer Broilerproduktion unter besonderer Berücksichtigung der Belastung von Böden in Grünausläufen	7,00€
241	Ulf PrüBe and Klaus-Dieter Vorlop (eds.) (2002) Practical Aspects of Encapsulation Technologies	9,00€
242	Folkhard Isermeyer (Hrsg.) (2002) Milchproduktion 2025	9,00€
243	Franz-Josef Bockisch und Siegfried Kleisinger (Hrsg.) (2003) 13. Arbeitswissenschaftliches Seminar	8,00€
244	Anja Gassner (2003) Factors controlling the spatial specification of phosphorous in agricultural soils	9,00€
245	Martin Kücke (Hrsg.) (2003) Anbauverfahren mit N-Injektion (CULTAN) — Ergebnisse, Perspektiven, Erfahrungen	7,00€
246	Jeannette van de Steeg (2003) Land evaluation for agrarian reform. A case study for Brazil	7,00€
247	Mohamed Faisal b. Mohd Noor (2003) Critical assessment of a ground based sensor technique for adressing the nitrogen requirements of cereals	7,00€
248	Esmat W. A. Al-Karadsheh (2003) Potentials and development of precision irrigation technology	8,00€
249	Andreas Siegfried Pacholsky (2003) Calibration of a Simple Method for Determining Ammonia Volatilisation in the Field — Experiments in Henan, China, and Modelling Results	9,00€
250	Asaad Abdelkader Abdalla Derbala (2003) Development and evaluation of mobile drip irrigation with center pivot irrigation machines	9,00€

251	Susanne Freifrau von Münchhausen (2003) Modellgestützte Analyse der Wirtschaftlichkeit extensiver Grünlandnutzung mit Mutterkühen	8,00€
252	Axel Munack, Olaf Schröder, Hendrik Stein, Jürgen Krahl und Jürgen Bünger (2003) Systematische Untersuchungen der Emissionen aus der motorischen Verbrennung vom RME, MK1 und DK	5,00€
253	Andrea Hesse (2003) Entwicklung einer automatisierten Konditionsfütterung für Sauen unter besonderer Berücksichtigung der Tierleistung	8,00€
254	Holger Lilienthal (2003) Entwicklung eines bodengestützten Fernerkundungssystems für die Landwirtschaft	8,00€
255	Herwart Böhm, Thomas Engelke, Jana Finze, Andreas Häusler, Bernhard Pallutt, Arnd Verschwele und Peter Zwerger (Hrsg.) (2003) Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau	10,00€
256	Rudolf Artmann und Franz-Josef Bockisch (Hrsg.) (2003) Nachhaltige Bodennutzung — aus technischer, pflanzenbaulicher, ökologischer und ökonomischer Sicht	9,00€
257	Axel Munack und Jürgen Krahl (Hrsg.) (2003) Erkennung des RME-Betriebes mittels eines Biodiesel-Kraftstoffsensors	5,00€
258	Martina Brockmeier, Gerhard Flachowsky und Ulrich von Poschinger-Camphausen (Hrsg.) (2003) Statusseminar Welternährung Beiträge zur globalen Ernährungssicherung	9,00€
259	Gerold Rahmann und Hiltrud Nieberg (Hrsg.) (2003) Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2002	8,00€
260	Ulrich Dämmgen (Hrsg.) (2003) Nationaler Inventarbericht 2004 — Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen — Teilbericht der Quellgruppe Landwirtschaft	7,00€
261	Katja Hemme-Seifert (2003) Regional differenzierte Modellanalyse der Erzeugung von Biomasse zur energetischen Nutzung in Deutschland	7,00€
262	Folkhard Isermeyer (Hrsg.) (2003) Fleisch 2025	9,00€
263	Ernst-Jürgen Lode und Franz Ellendorff (Hrsg.) (2003) Perspektiven in der Tierproduktion	7,00€
264	Johannes Holzner (2004) Eine Analyse der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung an ausgewählten Standorten in Ostdeutschland, der Tschechischen Republik und Estland	10,00€
265	Tarek Abd Elaziz Wahba Shalaby (2004) Genetical and nutritional influences on the spear quality of white asparagus (<i>Asparagus officinalis</i> L.)	7,00€
266	Erik Zillmann (2004) Einsatz multi-dimensionaler Radardaten zur Erfassung der räumlichen Variabilität von Bestandesmerkmalen	9,00€
267	Sergiy Parkhomenko (2004) International competitiveness of soybean, rapeseed and palm oil production in major producing regions	11,00€
268	Martina Brockmeier und Petra Salamon (2004) WTO-Agrarverhandlungen — Schlüsselbereich für den Erfolg der Doha Runde Optionen für Exportsubventionen, Interne Stützung, Marktzugang	9,00€
270	Klaus Walter (2004) Analyse der Beziehung zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Milchviehhaltung und der Produktionstechnik, dem Futterbau, der Arbeitswirtschaft sowie der Faktorausstattung ausgewählter norddeutscher Betriebe	9,00€

Viele frühere Sonderhefte sind weiterhin lieferbar.

Bei Interesse setzen Sie sich bitte mit Frau Röhm unter 0531-596-1403 oder landbauforschung@fal.de in Verbindung.