

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues und  
Universität Kassel  
Fachgebiet für Tierernährung und Tiergesundheit

# Ökonomische Analyse des Betriebszweiges Milchproduktion unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit

Christoph M. Härle

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. J. Bauer  
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. A. Heißenhuber  
2. Univ.-Prof. Dr. A. Sundrum,  
Universität Kassel

Die Dissertation wurde am 25.03.2010 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 28.06.2010 angenommen.

*„Die Landwirtschaft ist ein Gewerbe, welches die Zwecke hat, durch Produktion –  
zuweilen auch durch fernere Bearbeitung - vegetabilischer und tierischer Substanzen  
Gewinn zu erzeugen oder Geld zu erwerben.*

*Je höher dieser Gewinn nachhaltig ist,  
desto vollständiger wird dieser Zweck erfüllt.*

*Die vollkommenste Landwirtschaft ist also die, welche aus dem höchsten nachhaltigen  
Gewinn, nach Verhältnis des Vermögens der Kräfte und der Umstände  
aus ihrem Betrieb zieht.“*

Albrecht Daniel Thaer, 1809 (THAER, 1853)

## Danksagung

Nach Abschluss meiner Dissertation möchte ich allen herzlich danken, die mich bei der Durchführung und Fertigstellung dieser Arbeit unterstützt haben:

Meinen Doktorvätern, den Herren Prof. Dr. Dr. h. c. Alois Heißenhuber und Prof. Dr. Albert Sundrum für die Überlassung des Themas und die Betreuung der Arbeit, für ihre Hinweise und Anregungen, aber besonders für ihre Förderung und Unterstützung und den gewährten Freiraum.

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Johann Bauer für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.

Herrn apl. Prof. Dr. Helmut Hoffmann für die gewährten Impulse und anregenden Diskussionen.

Herrn Dr. Gerhard Dorfner und Herrn Guido Hofmann für das Überlassen der betriebswirtschaftlichen Daten, die großzügige Betreuung und Unterstützung während der gesamten Zeit meiner Promotion.

Frau Dr. Dorette Sprengel und Herrn Anton Neuhuber für die Bereitstellung der LKV-Daten, der statistischen Unterstützung und für die anregenden Diskussionen.

Herrn Dr. Hannes Petermeier für die freundschaftliche Betreuung, Unterstützung und Motivation zu allen Fragen der Statistik und Datenverarbeitung.

Herrn Uwe Richter für die Hilfe beim Einlesen und der Aufbereitung der Rohdaten.

Frau Karin Eckstein sowie allen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus für die gute Zusammenarbeit während der Zeit meiner Promotion.

Allen Landwirten, die ihre Daten zur Verfügung gestellt haben, gilt mein besonderer Dank.

Nicht zuletzt gebührt mein außerordentlicher Dank meiner lieben Frau Bettina und unseren Töchtern Pauline und Marlene, die neben der tatkräftigen Unterstützung, sehr viel Verständnis und Rücksicht während dieser Zeit aufgebracht haben, sowie meinen Eltern und Schwiegereltern.

Weihenstephan, im März 2010

Christoph Härle

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1	Problemstellung .....	1
1.2	Zielsetzung .....	2
1.3	Aufbau der Arbeit.....	3
<b>2</b>	<b>ALLGEMEINE RAHMENBEDINGUNGEN DER MILCHPRODUKTION UND ASPEKTE DER TIERGESUNDHEIT</b> .....	<b>4</b>
2.1	Politische Rahmenbedingungen .....	4
2.1.1	Die Europäische Milchmarktordnung .....	4
2.1.2	Aktueller Stand der Agrarpolitik der Europäischen Union.....	4
2.2	Milchmarkt .....	6
2.2.1	Milcherzeugung .....	6
2.2.2	Milchverwendung .....	8
2.2.3	Entwicklung des Milchpreises .....	9
2.2.4	Entwicklung der Milchquotenpreise .....	11
2.2.5	Struktur der Milchviehbetriebe .....	11
2.2.6	Leistungsniveau der Milchviehbetriebe .....	14
2.3	Möglichkeiten zur Abschätzung der Tiergesundheit bei Milchkühen .....	16
2.3.1	Vorgehensweisen zur Einschätzung des Tiergesundheitsstatus.....	17
2.3.2	Tierbezogene Einflussfaktoren auf die Gesundheit von Milchkühen.....	19
2.3.3	Betriebliche Einflussfaktoren auf die Gesundheit von Milchkühen .....	21
2.3.4	Saisonale Einflussfaktoren auf die Gesundheit von Milchkühen .....	24
2.3.5	Ökonomische Bedeutung der Tiergesundheit.....	25
<b>3</b>	<b>METHODISCHES VORGEHEN UND DATENBASIS</b> .....	<b>31</b>
3.1	Wahl der methodischen Ansätze und Datenbasis.....	31
3.2	Exkurs: Darstellung der Systematik der „neuen DLG- Betriebszweigabrechnung“ .....	35
3.3	Vollkostenrechnung im Betriebszweig Milchproduktion: Methodik und Kenngrößen....	36
<b>4</b>	<b>AUSWERTUNG VON ÖKONOMISCHEN KENNZAHLEN</b> .....	<b>42</b>
4.1	Auswertungen von Betriebsdaten aus den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06.....	42
4.1.1	Methodisches Vorgehen und Datengrundlage .....	42
4.1.2	Standort, Betriebsorganisation und Faktorausstattung.....	44
4.1.3	Rasse .....	47
4.1.4	Herdengröße .....	51
4.1.5	Milchleistung und Milch Inhaltsstoffe.....	53
4.1.6	Bewirtschaftungs-, Haltungs- und Fütterungssystem .....	54
4.1.7	Rechtsform und Umsatzsteuersystem .....	59
4.1.8	Leistungen.....	63
4.1.9	Vollkosten.....	65

4.1.10	Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis (BZE) .....	79
4.1.11	Gewinnbeitrag .....	83
4.1.12	Cashflow I.....	92
<b>4.2</b>	<b>Erfolgskennzahlen der Untersuchungsbetriebe im nationalen und internationalen Vergleich 2003/04 bis 2005/06.....</b>	<b>95</b>
<b>4.3</b>	<b>Auswertung von ausgewählten Produktionskennzahlen der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06.....</b>	<b>101</b>
4.3.1	Kraftfutareinsatz und Kraftfuttereffizienz.....	101
4.3.2	Grundfuttermittelnverbrauch und Grundfütterleistung .....	105
<b>4.4</b>	<b>Beziehung zwischen der Milchleistung sowie der Herdengröße und ausgewählten Parametern der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06.....</b>	<b>114</b>
4.4.1	Korrelationen zwischen der Milchleistung und ausgewählten Parametern .....	114
4.4.2	Korrelationen zwischen der Herdengröße und ausgewählten Parametern .....	124
<b>4.5</b>	<b>Ableitung von Erfolgsstrategien für ausgewählte Betriebs(leiter-) typen .....</b>	<b>132</b>
4.5.1	Methodisches Vorgehen .....	132
4.5.2	Entwicklung von fünf Erfolgsstrategien und Charakterisierung der jeweiligen Betriebs(leiter-)typen.....	133
4.5.3	Kategorisierung aller Auswertungsbetriebe in „Strategie-Typen“ .....	136
<b>5</b>	<b>AUSWERTUNG VON KENNZAHLEN DER TIERGESUNDHEIT .....</b>	<b>142</b>
<b>5.1</b>	<b>Indikatoren zur Beschreibung der Tiergesundheit.....</b>	<b>143</b>
5.1.1	Milchzellzahl .....	143
5.1.2	Milchinhaltsstoffe und deren Verhältnisse .....	146
<b>5.2</b>	<b>Material und methodisches Vorgehen.....</b>	<b>147</b>
<b>5.3</b>	<b>Milchzellzahl als Indikator der Eutergesundheit: Ergebnisse und Diskussion.....</b>	<b>152</b>
5.3.1	Milchzellzahl und Milchleistung .....	153
5.3.2	Milchzellzahl im Jahresverlauf .....	156
5.3.3	Milchzellzahl im Laktationsverlauf.....	159
5.3.4	Milchzellzahl im Verlauf der Laktationen.....	167
5.3.5	Einzelbetrieblicher Eutergesundheitsstatus .....	171
<b>5.4</b>	<b>Milchinhaltsstoffe als Indikator der Fütterung und Tiergesundheit: Ergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>174</b>
5.4.1	Milchleistung und Milchinhaltsstoffe im Jahresverlauf .....	174
5.4.2	Milchleistung und Milchinhaltsstoffe im Laktationsverlauf .....	177
5.4.3	Fett-Eiweiß-Quotient .....	181
5.4.4	Milchharnstoffgehalt .....	185
5.4.5	Kontrollschema auf Basis Milcheiweiß- und Milchharnstoffgehalt (9-Felder-Tafel)..	188
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENHANG ZWISCHEN ÖKONOMISCHEN ASPEKTEN DER MILCHPRODUKTION UND DER TIERGESUNDHEIT .....</b>	<b>194</b>
<b>6.1</b>	<b>Abgangsrate und Nutzungsdauer .....</b>	<b>194</b>
6.1.1	Abgangsrate beziehungsweise Reproduktionsrate und Abgangsursachen .....	194
6.1.2	Nutzungsdauer und Lebensleistung .....	199

---

<b>6.2</b>	<b>Abgleich von Kenngrößen der Tiergesundheit und von ökonomischen Kenngrößen</b> .....	<b>203</b>
6.2.1	Methodisches Vorgehen .....	203
6.2.2	Beziehung zwischen der Milchzellzahl und ausgewählten ökonomischen Kenngrößen .....	204
6.2.3	Beziehung zwischen Milchinhaltsstoffen und ausgewählten ökonomischen Kenngrößen .....	206
<b>7</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN</b> .....	<b>211</b>
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>214</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>219</b>
	<b>ANHANG</b> .....	<b>235</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil einzelner Länder an der Weltkuhmilcherzeugung 2005.....	7
Abbildung 2:	Milchauszahlungspreise in Deutschland und Bayern und Absicherung des Milchpreises durch die Intervention bei 3,7 % Fett und 3,4 % Eiweiß, ohne MwSt. ....	10
Abbildung 3:	Ergebnisse der Gleichgewichtspreise seit Einführung der Milchquotenbörse in Bayern 2000 bis 2007 .....	11
Abbildung 4:	Veränderung der Struktur der Milchviehhaltung in Bayern seit 1960 .....	13
Abbildung 5:	Entwicklung der Milchleistung und der Milchzellzahl in Bayern 1995 bis 2005 (52.500 Kühe).....	15
Abbildung 6:	Die fünf Abschnitte des Laktationsverlaufes .....	20
Abbildung 7:	Abgangsursachen der Milchkühe in Deutschland 2006.....	26
Abbildung 8:	Einflussfaktoren auf die Lebensleistung von Milchkühen .....	27
Abbildung 9:	Kostenebenen und Kostenblöcke in der Betriebszweigabrechnung.....	38
Abbildung 10:	Erfolgsbegriffe der Betriebszweigabrechnung .....	41
Abbildung 11:	Verteilung der Untersuchungsbetriebe innerhalb Bayerns (n = 83 Betriebe).....	45
Abbildung 12:	Rassenverteilung der Milchkühe in den Untersuchungsbetrieben (n = 83), in Bayern (n = 31.254) und in Deutschland (n = 113.500) 2004/05.....	48
Abbildung 13:	Durchschnittliche Zwischenkalbezeit der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe).....	51
Abbildung 14:	Herdengrößenentwicklung der Untersuchungsbetriebe (n = 83), in ganz Bayern und in Deutschland 2003/04 bis 2005/06 .....	52
Abbildung 15:	Durchschnittliche Milchleistung in Abhängigkeit von der Rasse der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	53
Abbildung 16:	Prozentualer Anteil der Kühe in den beiden Haltungformen Anbinde- und Laufstall 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	57
Abbildung 17:	Anteil optierender und pauschalierender Betriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	60
Abbildung 18:	Durchschnittlicher Milcherlös der pauschalierenden und der zur Regelbesteuerung optierenden Betriebe sowie aller Betriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	61
Abbildung 19:	Struktur der durchschnittlichen Leistungen des Verfahrens Milchproduktion mit Nachzucht der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	64
Abbildung 20:	Zusammensetzung der Direktkosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2003/04 (n = 83 Betriebe) .....	66
Abbildung 21:	Grund- und Kraftfutterkosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	67
Abbildung 22:	Zusammensetzung der Gebäudekosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe inklusive Faktorkosten 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	70
Abbildung 23:	Zusammensetzung der Vollkosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	72

Abbildung 24:	Zusammensetzung der Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83) .....	76
Abbildung 25:	Zusammensetzung der Vollkosten aus den Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) und den Faktorkosten der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	77
Abbildung 26:	Unterteilung der Vollkosten der Untersuchungsbetriebe in pagatorische und kalkulatorische (Opportunitätskosten u. Abschreibungen) Kosten 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	78
Abbildung 27:	Leistungen, Vollkosten und Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	79
Abbildung 28:	Gewinnbeitrag je Familien-Arbeitskraftstunde (Fam.-AKh) der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	85
Abbildung 29:	Gewinnbeitrag und anteilige öffentliche Direktzahlungen (DZ) der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	90
Abbildung 30:	Entwicklung des Cashflow I je Betrieb der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	93
Abbildung 31:	Entwicklung des Cashflow I je nichtentlohnter Familienarbeitskraft der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	94
Abbildung 32:	Vergleich der Leistungen der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und nordrhein-westfälischer Betriebe (n = 479) 2003/04 bis 2005/06 .....	96
Abbildung 33:	Vergleich der Vollkosten der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und nordrhein-westfälischer Betriebe (n = 479) 2003/04 bis 2005/06 .....	97
Abbildung 34:	Vergleich der Leistungen, der Vollkosten und des Kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und nordrhein-westfälischer Betriebe (n = 479) 2003/04 bis 2005/06 .....	98
Abbildung 35:	Internationaler Vergleich der Leistungen und der pagatorischen sowie kalkulatorischen Kosten des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht 2003/04.....	100
Abbildung 36:	Gefütterte Kraftfuttermengen (KF) je Kuh und je kg ECM (Kraftfuttermengeeffizienz) in den Untersuchungsbetrieben 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	101
Abbildung 37:	Kraftfuttermengeeffizienz in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe).....	103
Abbildung 38:	Kraftfuttermenge und Kraftfutterkosten je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe) .....	105
Abbildung 39:	Durchschnittliche Grundfutterleistung einzelner Milchleistungsklassen der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	108
Abbildung 40:	Prozentualer Anteil der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Grundfutterleistungsklassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	110
Abbildung 41:	Kraftfutterkosten und Gewinnbeitrag je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; p < 0,01) .....	113
Abbildung 42:	Korrelation zwischen der Milchleistung und der Herdengröße der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; p < 0,05).....	116

Abbildung 43:	Korrelation zwischen der Milchleistung und den Kraftfutterkosten sowie der Kraftfuttermenge der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe).....	118
Abbildung 44:	Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM sowie in € je Kuh der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe).....	120
Abbildung 45:	Beziehung zwischen der Milchleistung anhand von Milchleistungsklassen und dem Gewinnbeitrag der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	122
Abbildung 46:	Korrelation zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; p < 0,05).....	123
Abbildung 47:	Korrelation zwischen der Herdengröße und den öffentlichen Direktzahlungen der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; p < 0,05) .....	126
Abbildung 48:	Korrelation zwischen der Herdengröße und den Vollkosten der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; p < 0,05).....	127
Abbildung 49:	Korrelation zwischen der Herdengröße und dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis in den Einheiten Cent je Kilogramm ECM und Euro je Kuh (mit u. ohne Herdengrößenklassen) der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; p < 0,05).....	129
Abbildung 50:	Korrelation zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM und in € je Betriebszweig der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe) .....	131
Abbildung 51:	Ökonomische Kenngrößen von fünf ausgewählten BZA-Betrieben mit einem Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zwischen 45.000 und 50.000 € in 2005/06.....	133
Abbildung 52:	Anteile der einzelnen Betriebstypen aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe) .....	137
Abbildung 53:	Milchzellgehalt einzelner Milchleistungsklassen der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe) .....	154
Abbildung 54:	Milchleistung und Milchzellzahl der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe).....	157
Abbildung 55:	Milchzellzahl, Milch-Fett- und -Eiweiß-Prozente der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2004/05 (n = 3.585 Kühe) .....	158
Abbildung 56:	Milchleistung und Milchzellgehalt der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe).....	160
Abbildung 57:	Milchzellzahl relativ (je ml ECM) und absolut (je Tier u. Tag) im Laktationsverlauf der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 3.585 Kühe).....	161
Abbildung 58:	Milchzellzahl und Milchinhaltsstoffe der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.752 Kühe).....	163
Abbildung 59:	Prozentualer Anteil der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen relativ und absolut im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.734 Kühe) .....	164

Abbildung 60:	Milchleistung, Milchzellzahl und Anteil der Kühe im und außerhalb des „Optimums“ (9-Felder-Tafel) der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.441 Kühe) .....	166
Abbildung 61:	Anteil Kühe in den jeweiligen Zellzahlklassen in Abhängigkeit von der Laktationsnummer aller Auswertungsbetriebe 2004/05 (n_Lak1 = 47.117, n_Lak2 = 35.704, n_Lak>3 = 58.142 Einzelergebnisse) .....	168
Abbildung 62:	Anteil Kühe aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen in Abhängigkeit von der Laktationsnummer im Laktationsverlauf 2004/05 (n_Lakt.1 = 47.117, n_Lakt.2 = 35.704, n_Lakt.>3 = 58.142 Einzelergebnisse).....	170
Abbildung 63:	Saisonale Entwicklung der durchschnittlichen Milchleistung (ECM) sowie Milchfett- und Milcheiweißgehalt der Kühe der 83 Untersuchungsbetriebe im Verlauf der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe).....	175
Abbildung 64:	Durchschnittliche Milchleistung sowie Milchfett- und Milcheiweißgehalt der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe).....	178
Abbildung 65:	Durchschnittliche Milchleistung und absolute sowie relative Milchfett- und Milcheiweißgehalte der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf des Wirtschaftsjahres 2003/04 (n = 3.441) .....	180
Abbildung 66:	Milchleistung, Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) und Anteile der Kühe mit einem Fett-Eiweiß-Quotienten kleiner 1,1 sowie größer 1,5 der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.441 Kühe).....	182
Abbildung 67:	Anteile der Kühe mit einem Fett-Eiweiß-Quotient kleiner 1,1 sowie größer 1,5 der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2003/04 (n = 3.441 Kühe).....	185
Abbildung 68:	Milchleistung und Milchharnstoffgehalt der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf sowie im Verlauf des Wirtschaftsjahres 2003/04 (n = 3.441 Kühe).....	186
Abbildung 69:	Milchleistung und Anteile der Kühe in den einzelnen Kategorien der 9-Felder-Tafel im Laktationsverlauf 2005/06 (n = 3.888 Kühe) .....	189
Abbildung 70:	Bereinigte Reproduktionsrate in Abhängigkeit von der Milchleistung und der Herdengröße aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe).....	196
Abbildung 71:	Abgangsursachen der Kühe aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 6.712 Kühe).....	197
Abbildung 72:	Effektive Nutzungsdauer in Abhängigkeit von der Milchleistung aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe; p < 0,05) .....	200

## Übersichtsverzeichnis

Übersicht 1:	Direktzahlungen für Milch (Milchprämie) in Deutschland 2004 bis 2007.....	5
Übersicht 2:	Kuhmilcherzeugung in Deutschland zwischen 1995 und 2005 .....	7
Übersicht 3:	Entwicklung der Milchviehbestände in ausgewählten Regionen Europas 1990 bis 2005 .....	12
Übersicht 4:	Entwicklung der Milchleistung in ausgewählten Regionen Europas 1990 bis 2005.....	14
Übersicht 5:	Datenbasis, Systematik und Kenngrößen.....	31
Übersicht 6:	Zusammenfassung der Problemstellungen und die Wahl der methodischen Ansätze .....	32
Übersicht 7:	Einteilung der Milchleistungsklassen .....	34
Übersicht 8:	Einteilung der Herdengrößenklassen.....	34
Übersicht 9:	Ziele des DLG-Vorschlages einer bundeseinheitlichen Gestaltung von Betriebszweigabrechnungen .....	36
Übersicht 10:	Rechengang Betriebszweiganalyse nach DLG-Standard und Weiterentwicklung .....	37
Übersicht 11:	Faktorkostenansätze im Rahmen der Betriebszweigauswertung .....	39
Übersicht 12:	Methodisches Vorgehen und Datenbasis .....	43
Übersicht 13:	Faktorausstattung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83) .....	46
Übersicht 14:	Durchschnittlicher Milcheiweißgehalt der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe).....	49
Übersicht 15:	Vergleich der Milchleistung und Milchinhaltsstoffe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	54
Übersicht 16:	Anteil Futterbau- sowie Grünlandbetriebe aller Auswertungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06.....	55
Übersicht 17:	Anteil Betriebe mit konventioneller sowie ökologischer Bewirtschaftung aller Auswertungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 .....	56
Übersicht 18:	Durchschnittliche Bestandsgröße der Betriebe mit Lauf- sowie Anbindestall und beider Betriebstypen 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	58
Übersicht 19:	Durchschnittliche Abschreibung für Gebäude und bauliche Anlagen der pauschalierenden und der zur Regelbesteuerung optierenden Betriebe sowie aller Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	62
Übersicht 20:	Vergleich der Milcherlöse und Nebenerlöse der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	64
Übersicht 21:	Zusammensetzung der Gemeinkosten der Untersuchungsbetriebe und aller Auswertungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06.....	69
Übersicht 22:	Ausgewählte Kennzahlen des Betriebes mit den geringsten (Betrieb A, in 2005/06) und den höchsten Vollkosten (Betrieb B, in 2003/04) der Untersuchungsbetriebe (n = 83) im Betrachtungszeitraum 2003/04 bis 2005/06.....	73
Übersicht 23:	Modell A: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich der Vollkosten aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 (n = 499; p < 0,01).....	74

Übersicht 24:	Modell B: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich der Vollkosten anhand der Kostenpositionen transformiert aus der GuV und den Faktorkosten aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 (n = 499; p < 0,01).....	75
Übersicht 25:	Entwicklung und Spannbreiten des kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses der Untersuchungsbetriebe (n=83) und aller Auswertungsbetriebe (2003/04: n=185; 2004/05: n=320: 2005/06: n=499) 2003/04 bis 2005/06 .....	81
Übersicht 26:	Entwicklung des Gewinnbeitrages der Untersuchungsbetriebe (n = 83 Betriebe) und aller Auswertungsbetriebe (03/04: n=185; 04/05: n=320: 05/06: n=499) 2003/04 bis 2005/06 .....	84
Übersicht 27:	Vergleich ausgewählter Kennziffern aller 83 Untersuchungsbetriebe mit den sieben besten beziehungsweise schlechtesten Untersuchungsbetrieben 2003/04 bis 2005/06 .....	86
Übersicht 28:	Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des Gewinnbeitrages anhand der Kostenpositionen transformiert aus der GuV und den Faktorkosten aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 (n = 499; p < 0,01).....	88
Übersicht 29:	Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des Gewinnbeitrages aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 (n = 499; p < 0,01).....	89
Übersicht 30:	Höhe der gewährten Milchprämien 2004 bis 2007 .....	91
Übersicht 31:	Verfütterte Menge an Mais- und Grassilage sowie Saffuttermitteln der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	106
Übersicht 32:	Durchschnittliche Jahresmilch- und Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe und aller bayerischen BZA-Betriebe im Vergleich mit anderen Bundesländern 2003/04 bis 2005/06 .....	112
Übersicht 33:	Korrelationen zwischen der Milchleistung und ausgewählten Parametern aller Auswertungsbetriebe und der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 .....	115
Übersicht 34:	Korrelationen zwischen der Herdengröße und ausgewählten Parametern aller Auswertungsbetriebe und der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 .....	125
Übersicht 35:	Ergänzende ökonomische und produktionstechnische Kennzahlen von fünf ausgewählten BZA-Betrieben mit einem Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zwischen 45.000 und 50.000 € in 2005/06 .....	135
Übersicht 36:	Kriterien zur Charakterisierung der einzelnen Betriebstypen.....	136
Übersicht 37:	Ökonomische und produktionstechnische Kennzahlen der einzelnen Betriebstypen aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe) .....	138
Übersicht 38:	Mastitis Kategorisierung auf Basis der Beurteilung zytologisch-mikrobiologischer Befunde .....	144
Übersicht 39:	Methodisches Vorgehen.....	148
Übersicht 40:	Klassenbildung des Milchzellzahl-Gehaltes in Tsd. je Milliliter .....	149
Übersicht 41:	Kennzahlen einer Milchviehherde zur Beschreibung des einzelbetrieblichen Eutergesundheitsstatus.....	150
Übersicht 42:	Schema zur Beurteilung des Versorgungsniveaus auf Basis der Milcheiweiß- und Milchnitrostoffgehalte (9-Felder-Tafel).....	151
Übersicht 43:	Beurteilung des Fett-Eiweiß-Quotienten (FEQ) .....	151

---

Übersicht 44:	Milchleistung und Milchzellzahl in den Untersuchungsbetrieben (U-Betriebe) und im gesamten Freistaat Bayern 2003/04 bis 2005/06.....	153
Übersicht 45:	Beziehung zwischen der Milchleistung und dem Zellgehalt der einzelnen Kühe der Untersuchungsbetriebe auf Basis monatlicher MLP-Ergebnisse 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	154
Übersicht 46:	Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich der absoluten Milchzellzahl der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe; p < 0,01).....	162
Übersicht 47:	Beschreibung des einzelbetrieblichen Eutergesundheitsstatus der Untersuchungsbetriebe sowie aller Auswertungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06.....	171
Übersicht 48:	Anteil Kühe aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen 2005/06 (n = 499 Betriebe).....	172
Übersicht 49:	Durchschnittlicher Milch-Zellgehalt einzelner Bundesländer und Deutschland gesamt im europäischen und internationalen Vergleich 2002 bis 2007.....	173
Übersicht 50:	Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des absoluten Milchfettgehaltes der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe; p < 0,01).....	181
Übersicht 51:	Erklärung der Varianz der Fett-Eiweiß-Quotienten anhand der durchschnittlichen Milchfett- und Milcheiweißgehalte der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 3.441 Kühe).....	184
Übersicht 52:	Abgangsursachen der Kühe der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und der bayerischen LKV-Betriebe 2003/04 bis 2005/06 .....	198
Übersicht 53	Anteile der Abgangsursachen mit signifikanten Unterschieden hinsichtlich der Rasse aller Auswertungsbetriebe in 2005/06 (n = 484 Betriebe; n = 6.712 Kühe).....	199
Übersicht 54:	Milchleistung, Nutzungsdauer und Lebensleistung im Rassevergleich von ausgewählten Auswertungsbetrieben 2005/06 (n = 484 Betriebe).....	201
Übersicht 55:	Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit der Untersuchungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milchzellgehalt kleiner 100 Tsd. Zellen je ml 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	205
Übersicht 56:	Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit der Untersuchungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milcheiweißgehalt > 3,8 % 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	207

## Abkürzungen

AfA	Absetzung für Abnutzung (Abschreibung)
AK	Arbeitskraft
AKh	Arbeitskraftstunde
BIB	Betriebsindividueller Betrag
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie („Rinderwahnsinn“)
BZA	Betriebszweiganalyse
BZE	(kalkulatorisches) Betriebszweigergebnis
bzw.	beziehungsweise
DB	Deckungsbeitrag
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
dt.	deutsche
dt	Dezitonne
DZ	Direktzahlungen
et al.	et alii (und andere)
etc.	et cetera
EST.	Energiestufe
EU	Europäische Union
FAO	Food and Agriculture Organisation of the United Nations
FEQ	Fett-Eiweiß-Quotient
f	folgende Seite
ff	folgende Seiten
Fam.-AK	Familienarbeitskraft
Fam.-AKh	Familienarbeitskraftstunde
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
GV	Großvieheinheit
HIT	Herkunftsicherungs- und Informationssystem für Tiere
Hrsg.	Herausgeber
HS	(Milch-)Harnstoffgehalt (in ppm)
IFCN	International Farm Comparison Network
kalk.	kalkulatorisch
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm
LE	Lebenseffektivität
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LfL	Landesanstalt für Landwirtschaft und Forsten (Bayern)
LKV	Landeskontrollverband
LL	Lebensleistung
lt.	laut
MJ	Mega Joule
Mio.	Million

---

MLP	Milchleistungsprüfung
MPR	Milchprüfring (Bayern e. V.)
Mrd.	Milliarde
MwSt.	Mehrwertsteuer
ND	Nutzungsdauer
NE	Nutzungseffektivität
NEL	Netto-Energie-Laktation
NPN	Nicht-Protein-Stickstoff
S.	Seite
SMR	Schwarzbuntes Milchrind
TA	Tierarzt
TMR	Total Mixed Ration (Totale Misch-Ration)
Tsd.	Tausend
u.	und
u. a.	und andere
U-Betriebe	Untersuchungsbetriebe
VO	Verordnung
WTO	World Trade Organisation
z. B.	zum Beispiel
ZMP	Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst und Ernährungswirtschaft GmbH

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung

Für die Land- und Ernährungswirtschaft hat die Milchproduktion eine herausragende Bedeutung. Das Bundesland Bayern zählt mit einer Milcherzeugung von rund 7,6 Mio Tonnen zu den größten zusammenhängenden Milcherzeugerregionen Europas. Rund 53 % der Verkaufserlöse der bayerischen Landwirtschaft stammen aus der Milch- sowie Rind- und Kalbfleischproduktion (StMLF 2006 a, S. 53 ff). Annähernd 40 % aller bayerischen Betriebe im Jahr 2005 waren gemäß der Agrarstatistik Milchviehhalter. Diese 51.200 Milchviehbetriebe bewirtschaften ca. 1,29 Mio. ha und damit 53 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) Bayerns. 70 % des Grünlandes und 43 % der bayerischen Ackerflächen wurden von milchproduzierenden Betrieben bewirtschaftet und zum großen Teil als Futtergrundlage für die Rinderhaltung genutzt (DORFNER 2007, S. 41).

Die vergangenen Jahre waren geprägt durch Überschüsse an den Agrarmärkten mit einhergehendem Preisverfall der Agrarprodukte. Im Jahr 1992 wurde mit der Rücknahme der Preisstützung und der gleichzeitigen Einführung von Direktzahlungen ein grundlegender Reformprozess der Gemeinsamen Agrarpolitik eingeleitet (HOFFMANN u. PAHL 1999, S. 1). Die anhand der „Luxemburger Beschlüsse“ 2003 ratifizierte Agrarreform sieht im Bereich der Milchmarktordnung vor, dass sich die politischen Instrumente der Marktstützung immer mehr zu einem Art „Sicherheitsnetz“ entwickeln, um das landwirtschaftliche Einkommen der Familienbetriebe auf niedrigem Niveau zu sichern (LfL 2005 a, S. 211 ff). Seit Beginn 2005 sind die EU-Direktzahlungen in Deutschland von der Produktion „entkoppelt“, eine Milchprämie wird im Rahmen des Betriebsindividuellen Betrages (BIB) gewährt. Die Situation auf den regionalen und weltweiten Rohstoff- und Veredelungsmärkten gewinnt für die Preisbildung der Zu- und Verkaufsgüter für die Milchviehhalter verstärkt an Bedeutung (OVER 2005, S. 1).

Eine effiziente und wirtschaftliche Milchproduktion hängt nicht nur vom Milchauszahlungspreis, sondern auch von der Höhe der Produktionskosten ab. Um Entscheidungen treffen beziehungsweise aktiv handeln zu können, müssen Kenntnisse über die Höhe der Leistungen, der Kosten und den entsprechenden Erfolgskennziffern vorliegen (LÜPPING 2006, S. 5).

Das Interesse des Verbrauchers hinsichtlich der Produktionsform und dem Wohlbefinden der Tiere hat in den letzten Jahren sukzessive zugenommen. Viele Konsumenten erwarten, dass die Milch von gesunden Tieren stammt, hygienisch unbedenklich ist, keine antibiotischen oder chemischen Rückstände enthält und unter tiergerechten Haltungsbedingungen produziert wird (GRUNERT et al. 2000, S. 575 – 584). Die Gesundheit der Tiere gilt als Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Produktion hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Produktqualität (KARG 1991, S. 167 – 173). Krankheit ist verbunden mit Minderleistung, Schmerzen, Behandlungsaufwand und häufig frühzeitigem Abgang sowie Einkommensverlust.

Es stellt sich die Frage in welcher Beziehung die Leistungsfähigkeit sowie die Leistungssteigerung im Hinblick auf die Produktion von Milch und Fleisch und die Tiergesundheit stehen. MAYR u. MAYR (2002, S. 3 – 14) beobachteten eine Zunahme von multikausalen Infektionskrankheiten, auch „Faktorenkrankheiten“ genannt, in Milchviehherden. Hierbei spielen die Einflussgrößen Haltung und Fütterung und insbesondere die Fehler, die in diesen Bereichen gemacht werden, eine entscheidende Rolle.

Eine Verteuerung der Produktionsmittel, der Wegfall der dem Verfahren Milchproduktion bisher zugeordneten öffentlichen Direktzahlungen und eine zunehmende Kopplung des Milchpreises an das freie Spiel des Marktes sind die Herausforderungen, denen sich die Milchviehalter stellen müssen. Hinzu kommt ein verstärktes Interesse des Verbrauchers hinsichtlich der Produktqualität, Fragen des Tierschutzes sowie der Tiergesundheit und der Art und Weise der Produktion. Die Kenntnis über Zusammenhänge der Produktionstechnik, der Tiergesundheit, der Ökonomie und des Marktes sind hierfür unverzichtbar.

## 1.2 Zielsetzung

Die Milchproduktion und der Milchmarkt, welche neben den natürlichen Kräften des Marktes auch durch die agrarpolitischen Rahmenbedingungen beziehungsweise durch den regulierenden Eingriff der EU maßgeblich bestimmt werden, erfordern die Kenntnis sämtlicher Zusammenhänge und Strukturen, um Entscheidungen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklungen treffen zu können.

Angesichts der Agrarreform von 2003, der im Jahr 2015 auslaufenden Milchgarantiemengenregelung und der sich verändernden Marktbedingungen sowohl an den Verkaufsmärkten für Veredelungsgüter als auch an den Rohstoffmärkten, ist es erforderlich die ökonomische Situation der Milchproduktion richtig einschätzen zu können.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Zusammenhänge der Leistungs- und Kostenstruktur und der Tiergesundheit bayerischer Milchviehbetriebe zu analysieren. Im Einzelnen sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- *Welche Kosten stehen den Leistungen (Erlösen) aus der Milchproduktion gegenüber?*
- *Wie lässt sich die Varianz der Kostenstruktur zwischen den einzelnen Betrieben erklären?*
- *Welchen Einfluss haben Milchleistung und Herdengröße u. a. Faktoren auf dieses Verhältnis?*
- *Wie ist die aktuelle Lage der Tiergesundheit in den Milchviehbetrieben?*
- *Gibt es Zusammenhänge zwischen ökonomischen Kenngrößen und Kenngrößen der Tiergesundheit?*

Die aufgeworfenen Fragen sollen anhand einer Ist-Analyse über drei Wirtschaftsjahre hinweg beantwortet werden. Die vielfältigen Analysemethoden dienen dazu, Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben in ihrer Leistungs- und Kostenstruktur herauszustellen und deren Ursachen zu erklären. Die Abklärung eines möglichen Zusammenhangs zwi-

schen ökonomischen Kenngrößen und Kenngrößen der Tiergesundheit ist nicht nur für den wirtschaftlichen Erfolg relevant, sondern wird angesichts des zunehmenden gesellschaftlichen Interesses an der Art und Weise der landwirtschaftlichen Produktion immer wichtiger.

Aufgrund des bevorstehenden Quotenausstiegs und des aktuellen Preisverfalls befinden sich viele Milchviehhalter in einem Orientierungsprozess, wie es nach 2015 weitergehen soll. Deshalb ist es notwendig die ökonomische Situation der Betriebe zu kennen, um deren Wettbewerbsfähigkeit für die bevorstehenden Herausforderungen sichern zu können. Die Kenntnisse über die Fitness beziehungsweise Gesundheit der Tierpopulation können helfen, den zunehmenden Anforderungen an Produktqualität und Verbraucherschutz zu genügen.

### 1.3 Aufbau der Arbeit

Nach einer Einleitung, der Skizzierung der aktuellen Rahmenbedingungen und der Darstellung der konzeptionellen Vorgehensweise (Kapitel 2 und 3) lässt sich die Arbeit in drei Teilbereiche untergliedern:

- der *betriebswirtschaftlichen Analyse* von Untersuchungsbetrieben (Kapitel 4)
- der *Analyse von ausgewählten Parametern der Tiergesundheit und des Versorgungsniveaus* (z. B. Zellzahl, Milchinhaltsstoffe, u. a.) der Milchkühe der Untersuchungsbetriebe (Kapitel 5)
- und der *Herstellung einer Beziehung zwischen betriebswirtschaftlichen und gesundheitsrelevanten Kenngrößen* der Milchproduktion (Kapitel 6).

Zentrale Punkte sind die Analyse der Erlös- und Kostenstruktur sowie die jeweiligen Erfolgsgrößen herauszuarbeiten. Diese werden unter den Gesichtspunkten der Größen- und Leistungsstruktur, den natürlichen Standortbedingungen und der Faktorausstattung bewertet. Parallel zu den Auswertungen mit dem Betrieb als Bezugs-Basis, wird die Tiergesundheit zusätzlich anhand von Einzeltierdaten untersucht. Hierbei kommen vielfältige Methoden zur deskriptiven und analytischen Statistik zum Einsatz. Die deskriptive Statistik hat das Ziel, die gewonnenen Daten möglichst übersichtlich darzustellen. Die analytische Statistik schließt dann an Hand des vorliegenden Datenmaterials auf allgemeine Gesetzmäßigkeiten (KÖHLER et al. 2002, S. 1 ff). Die Koppelung der beiden Bereiche ermöglicht eine gezielte Analyse von möglichen Zusammenhängen.

Die Arbeit schließt mit den erzielten Ergebnissen, den Schlussfolgerungen und der Zusammenfassung der Ergebnisse.

## **2 Allgemeine Rahmenbedingungen der Milchproduktion und Aspekte der Tiergesundheit**

In diesem Kapitel werden die Rahmenbedingungen der Milchproduktion und deren Kontext vorgestellt und analysiert. Dabei werden zuerst die politischen Rahmenbedingungen und deren Auswirkungen auf den Milchmarkt dargelegt. Anschließend werden Aspekte der Tiergesundheit erörtert und im Speziellen deren Einflussgrößen sowie Einschätzungsmöglichkeiten aufgezeigt.

### **2.1 Politische Rahmenbedingungen**

#### **2.1.1 Die Europäische Milchmarktordnung**

Der Milchmarkt wird bereits seit 1968 über die gemeinsame Milchmarktordnung (Verordnung 804/68 der EG vom 27. Juni 1968) gelenkt. Diese Ordnung wurde über die Jahre hinweg immer wieder der aktuellen politischen Lage beziehungsweise den Erfordernissen des Marktes angepasst. Ein sehr weitgehender Schritt erfolgte 1984 mit der Ratifizierung der „Milch-Garantie-Mengen-Verordnung“ (MGVO). Anpassungen erfolgten im Rahmen der Umsetzung der Agenda 2000 und der Einführung der Milchquotenbörse im Jahr 2000.

#### **2.1.2 Aktueller Stand der Agrarpolitik der Europäischen Union**

Die Gemeinsame Agrarpolitik wurde in der Agrarreform vom Juni 2003 grundlegend überarbeitet (KOM 2004 a, S. 3). Ziel ist es, eine Art Grundsicherung des Einkommens der Landwirte zu gewährleisten. Dies wird über die Marktpolitik, als die erste Säule der gemeinsamen Agrarpolitik, umgesetzt (KOM 2004 a, S. 5). Im Rahmen dieser Reform wird die Politik zur ländlichen Entwicklung über die sogenannte zweite Säule deutlich gestärkt und ausgebaut. Finanziert wird dies anhand der Umschichtung von Finanzmitteln aus der ersten in die zweite Säule. Zur Umsetzung wurde ein Paket mit folgenden Maßnahmen geschmürt:

- Abbau der Marktstützung
- Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion
- Cross Compliance
- obligatorische Modulation

Im Rahmen der GAP wurden die Regularien der Marktstützung und der Milchquoten geändert (DORFNER 2005, S. 4 f). Neu hinzu kam die Gewährung von Direktbeihilfen für die Milchproduktion. Das Instrument Milchquote wird bis zum 31. März 2015 verlängert. Die Quoten werden in drei Jahresschritten zu je 0,5 % aufgestockt. An die Stelle der Stützung des Milchmarktes tritt ein Sicherheitsnetz (KOM 2004 b). Sowohl der Interventionspreis als auch die Interventionsmengen für Butter und deren zeitliche Begrenzung wurden festgesetzt.

Der Interventionspreis für Magermilchpulver wird gesenkt, wobei die Interventionsmenge beibehalten wird.

Parallel hierzu werden Direktzahlungen in Form einer Milchprämie eingeführt, um einen Ausgleich für die Landwirte zu schaffen. Diese setzt sich aus der EU-Zahlung und einer nationalen Ergänzungszahlung zusammen. Basis für die Gewährung der Milchprämie ist die Menge an Milch-Quote zum Stichtag 31. März 2005. Der Beginn der Zahlungen war das Jahr 2004. Innerhalb von drei Jahren stieg diese Direktzahlung von 1,18 auf 3,54 ct je kg Milch, was in Übersicht 1 dargestellt wird. Für Referenzmengen, die zu einem späteren Zeitpunkt erworben wurden, besteht kein Anspruch auf die Milchprämienanhebung (BMVEL 2007 a). Die EU behält sich Sanktionen bei einer Überlieferung über die saldierte Kontingentmenge jedes Mitgliedstaates vor.

#### Übersicht 1: Direktzahlungen für Milch\* (Milchprämie) in Deutschland 2004 bis 2007

Jahr	Einheit	EU-Milchprämie	Nationaler Ergänzungsbeitrag	Milchprämie insgesamt
2004	ct / kg Milch	0,815	0,367	1,182
2005	ct / kg Milch	1,631	0,736	2,367
2006	ct / kg Milch	2,449	1,101	3,550
2007	ct / kg Milch	2,449	1,101	3,550

\*Referenzmenge (Quote) muss vom Erzeuger nachgewiesen werden

Quelle: GRÄFE u. STRÜMPFEL 2003, S. 2; BMVEL 2005, S. 19

Ziel der Reform ist es, den Landwirt auf zukünftige Entwicklungen globalisierender Märkte vorzubereiten. Hierbei gilt es, die Erzeugung sämtlicher Produkte auf die tatsächliche Nachfrage abzustimmen.

Es werden zukünftig vorrangig produktionsunabhängige, sogenannte entkoppelte Zahlungen, gewährt (REG 2003 a). In Einzelfällen kann die Bindung an die Produktion beibehalten werden, um den vollständigen Ausstieg aus der Produktion zu vermeiden.

Über die Einrichtung von Cross Compliance („Einhaltung der anderweitigen Verpflichtungen“) werden Zahlungen gewährt, die an die Einhaltung von Verpflichtungen und Standards gekoppelt sind (VO (EG) Nr. 1782/2003). Diese sind den Bereichen Umwelt, Lebensmittelsicherheit, Tier- und Pflanzengesundheit, Tierschutz sowie Arbeitssicherheit zuzuordnen. Grundbedingung ist die Verpflichtung, alle landwirtschaftlichen Flächen des Betriebes in „gutem landwirtschaftlichen“ Zustand zu erhalten.

Im Rahmen der Modulation werden Direktzahlungen gekürzt, um zusätzliche Mittel für die Entwicklung des ländlichen Raumes zur Verfügung stellen zu können.

Die Agrarminister des Bundes und der Länder haben am 27. November 2003 die Luxemburger Beschlüsse in nationales Recht umgesetzt. Hierbei kommt ein Kombinationsmodell zur Anwendung. Ziele sind vornehmlich das Ungleichgewicht bisheriger Förderungen zu verringern, die Förderung von Grünlandstandorten und extensiv bewirtschafteter Standor-

te zu verbessern und die Gemeinwohlleistungen der Landwirte zu entlohnen (BMVEL 2007 b).

Im Rahmen der Umsetzung im Kombinationsmodell wurden 2005 die Direktzahlungen kalkulatorisch in Prämienrechte für Ackerland, Grünland und in ein betriebsindividuelles Prämienrecht untergliedert. Parallel hierzu werden Direktzahlungen im Milchsektor gewährt, die in die Betriebsprämie mit einfließen. Als geographische Einheit werden Regionen festgelegt, die deckungsgleich mit den Bundesländern sind. Die Zahlungsansprüche werden in den Jahren 2010 bis 2013 in ein einheitliches regionales Prämienrecht umgewandelt. In Bayern werden voraussichtlich 339 € je ha LF gewährt.

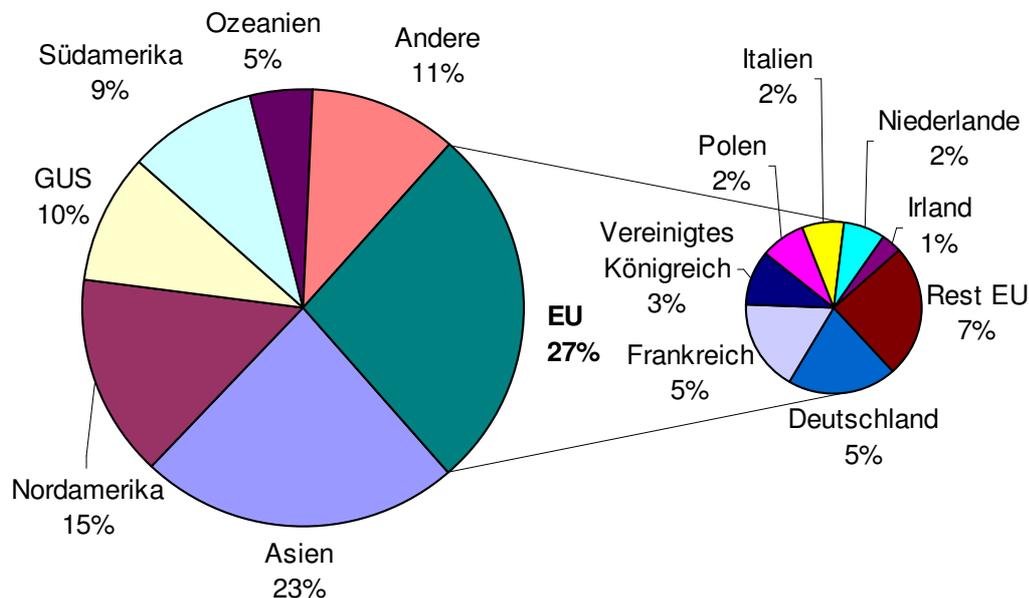
## **2.2 Milchmarkt**

Im Rahmen der allgemeinen Globalisierung verlieren regionale Märkte teilweise an Bedeutung und internationale Handelsströme werden für den Milcherzeuger und die Milchindustrie immer wichtiger. Es ist folglich wichtig, nicht nur den Binnenmarkt sondern auch den Weltmarkt mit seinen Anbietern und Nachfragern genau zu kennen. Gerade Bayern ist mit einem Selbstversorgungsgrad von über 170 % auf den Absatz der Milcherzeugnisse auf internationalen Märkten angewiesen (LfL 2005 a). Im Folgenden soll die Produktion und der Markt für Milcherzeugnisse näher betrachtet werden.

### **2.2.1 Milcherzeugung**

Die Produktion von Kuhmilch ist in den Jahren 1994 bis 2005 weltweit von 461,8 Mio. Tonnen auf 531,3 Mio. Tonnen kontinuierlich angestiegen (ZMP 2006, S. 204). Damit ist das Gesamtaufkommen an Milch in diesem Fünfzehnjahreszeitraum jährlich um 1,4 % beziehungsweise insgesamt um 15,0 % angestiegen.

Die EU-25 hat mit 27 % den größten Anteil an der Weltkuhmilcherzeugung (siehe Abbildung 1). An zweiter beziehungsweise dritter Stelle stehen Asien und Nordamerika. Eine steigende Nachfrage und auch Produktion liegt vor allem in den Ländern China und Indien vor. Auch in Ozeanien und auf dem gesamten amerikanischen Kontinent wurde die Milchproduktion kontinuierlich gesteigert. Hingegen ist die Produktionsmenge in den GUS-Staaten über Jahre hinweg gesunken und hält sich seit Ende der 1990er Jahre konstant. Bedingt durch die Garantiemengenregelung haben die europäischen Milchbauern die Produktion nur leicht im Rahmen von Quotenaufstockungen und Überlieferungen gesteigert (ZMP 2006, S. 201 ff).

**Abbildung 1: Anteil einzelner Länder an der Weltkuhmilcherzeugung 2005**

Quelle: ZMP 2006, S. 204

Der überwiegende Teil der in Deutschland produzierten Milch wird mit über 7,6 Mio. t in Bayern produziert. Damit werden etwa 27 % der deutschen Milch in Bayern erzeugt. Dies ist mehr als in allen neuen Bundesländern zusammen (ZMP 2006, S. 24). Aus Übersicht 2 geht die Produktionsmenge ausgewählter Bundesländer hervor.

**Übersicht 2: Kuhmilcherzeugung in Deutschland zwischen 1995 und 2005**

Region	1995	2000	2005
	in Tsd. Tonnen	in Tsd. Tonnen	in Tsd. Tonnen
<b>Baden-Württemberg</b>	2.436	2.276	2.233
<b>Bayern</b>	7.773	7.650	7.553
<b>Niedersachsen</b>	5.475	5.170	5.165
<b>Mecklenburg- Vorpommern</b>	1.230	1.350	1.383
<b>Sachsen</b>	1.418	1.542	1.597
<b>Schleswig-Holstein</b>	2.408	2.351	2.393
<b>Deutschland</b>	<b>28.621</b>	<b>28.332</b>	<b>28.453</b>
<b>früheres Bundesgebiet</b>	22.898	22.043	22.048
<b>neue Bundesländer</b>	5.723	6.289	6.405

Quelle: ZMP 2000, S. 21; ZMP 2001, S. 24 u. ZMP 2006, S. 24

Innerhalb der Europäischen Union erzeugt Deutschland mit 28,5 Mio. t die größte Milchmenge, gefolgt von Frankreich mit 24,7 Mio. t (ZMP 2006, S. 94).

### 2.2.2 Milchverwendung

Der Weltmilchmarkt steht in enger Beziehung zur Weltwirtschaft. Die Kaufkraft der Konsumenten ist entscheidend für die Nachfrage-Situation am Milchmarkt (KURZWEIL u. SALAMON 2003, S. 49). Die allgemein gute Situation der Weltwirtschaft bis 2001 war begleitet mit Nachfragezuwächsen, die teilweise deutlich über der Produktionssteigerung lagen (OECD/FAO 2005, S. 22ff; LFL 2005 a, S. 211). Darüber hinaus beeinflussen internationale politische und militärische Konflikte, Tierseuchen wie Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE), Maul- und Klauenseuche (MKS) und das jüngste Auftreten der Vogelgrippe (SARS) den Weltmilchmarkt nachhaltig. Seit der BSE-Krise in den Jahren 2000/2001 hat die Nachfrage nach Rindfleisch deutlich abgenommen und die Nachfrage nach Milchprodukten hingegen ist deutlich angestiegen.

Im Rahmen der WTO-Vereinbarungen hat die EU ihre Exporterstattungen stark eingeschränkt, was in Verbindung mit einem starken Euro den Absatz europäischer Milchprodukte auf dem Weltmarkt erschwert (MIV 2007, S. 15 f). Bedingt durch die GATT/WTO-Verhandlungen und die Milchgarantiemengenregelung ist der Handelsanteil der EU bei steigendem Marktvolumen nicht mitgewachsen (Lfl 2005 a, S. 213).

In 2004 erfuhr der Milchmarkt wieder eine Festigung und die Nachfrage am Welt- und Binnenmarkt stieg spürbar an. Vor allem in den Ländern Südostasiens nimmt der Konsum an Milch und Milchprodukten zu. Die FAO prognostizierte einen Nachfrageanstieg für diese Länder von 50 bis 70 % bis zum Jahr 2014 (OECD/FAO 2005, S. 88). Auf dem Weltmarkt werden fast ausschließlich haltbare Produkte wie Käse, Butter, Kondensmilch, Vollmilch- und Magermilchpulver gehandelt. Der Nachfrage entsprechend hat sich die Handelsmenge ebenfalls positiv entwickelt. Die jährlich gehandelte Milchmenge beträgt ca. 50 Mio. Tonnen, das sind rund 8 % der Gesamtmilcherzeugung und entspricht in etwa der produzierten Milchmenge Deutschlands und Frankreichs (OECD/FAO 2005, S. 84 ff). Letztgenannte Länder haben mit Abstand die höchste Milchquote innerhalb der EU mit 28,5 beziehungsweise 25,5 Mio. t. Der Selbstversorgungsgrad bezüglich Milch liegt in Deutschland und Frankreich leicht über 100 % (ZMP 2006, S. 237 ff). Irland und die Niederlande hingegen haben einen Selbstversorgungsgrad von 196 und 175 % bei einer Quotenausstattung von 5,5 beziehungsweise 11,1 Mio. t. Die EU-Milchproduktion beziehungsweise die Quotenausstattung der europäischen Staaten liegt etwa 10 % über dem Bedarf, so dass ungefähr 25 Mio. t milchäquivalente Menge (Milch, Milchprodukte, Milchpulver, etc.) mit Beihilfen und Exporterstattungen abgesetzt werden müssen (ZMP 2004, S. 222 ff.). Im Rahmen der WTO-Verhandlungen hat sich die Europäische Union verpflichtet, ihren Außenschutz zu lockern. Konkret beinhaltet dies die Senkung von Importzöllen, die Aufstockung der Importmenge und die Abschaffung der Exporterstattungen für Milchprodukte sowie der Abbau von interner Stützung für Speiseeis, Bäckerbutter und Milchprodukte für soziale Einrichtungen (Lfl 2005 a). Das marktpolitische Instrument Drittland-

export verliert angesichts dieser Vereinbarung an Wirkung und Bedeutung. Gleichzeitig werden die Importe an milchäquivalenter Menge von derzeit 5 Mio. Tonnen weiter ansteigen. Die Überschussmengen müssen zu Marktpreisen abgesetzt werden, was den Milchpreis unter Druck setzen wird. Der Aufbau neuer Absatzwege sowie Innovationen für die Produkte sind wichtige Maßnahmen der Molkereien, um sich auch zukünftig am Markt behaupten zu können. Der Außenhandel wird mit derzeit rund 20 % der Umsätze weiterhin von großer Bedeutung für die deutsche Molkereiwirtschaft sein (LfL 2005 a, S. 233).

Mit 7,6 Mio. t wird mehr als ein Viertel der deutschen Milch in Bayern produziert, wodurch der Freistaat einen Selbstversorgungsgrad von 178 % aufweist. Damit wird die Bedeutung der Erzeugung von Milch und Milchprodukten für die bayerische Land- und Molkereiwirtschaft deutlich (STMLF 2006, S. 211 ff.).

Der Gesamtverbrauch an Milch und Milcherzeugnissen nimmt innerhalb der EU zu. Der höchste mengenmäßige und prozentuale Zuwachs wird an Joghurt und Sauermilcherzeugnissen sowie Käse verbucht. Der Konsum an Butter und Kondensmilch ist seit 1995 leicht rückläufig und hat sich auf einem einheitlichen Verbrauchsniveau eingependelt (ZMP 2000; ZMP 2004).

Die Situation im übrigen Deutschland ist ähnlich. Trendprodukte auf Molkebasis erobern den Markt und der Verbrauch an Butter, Kondensmilch und Sahne ist rückläufig (GERLACH et al. 2005, S. 35).

### **2.2.3 Entwicklung des Milchpreises**

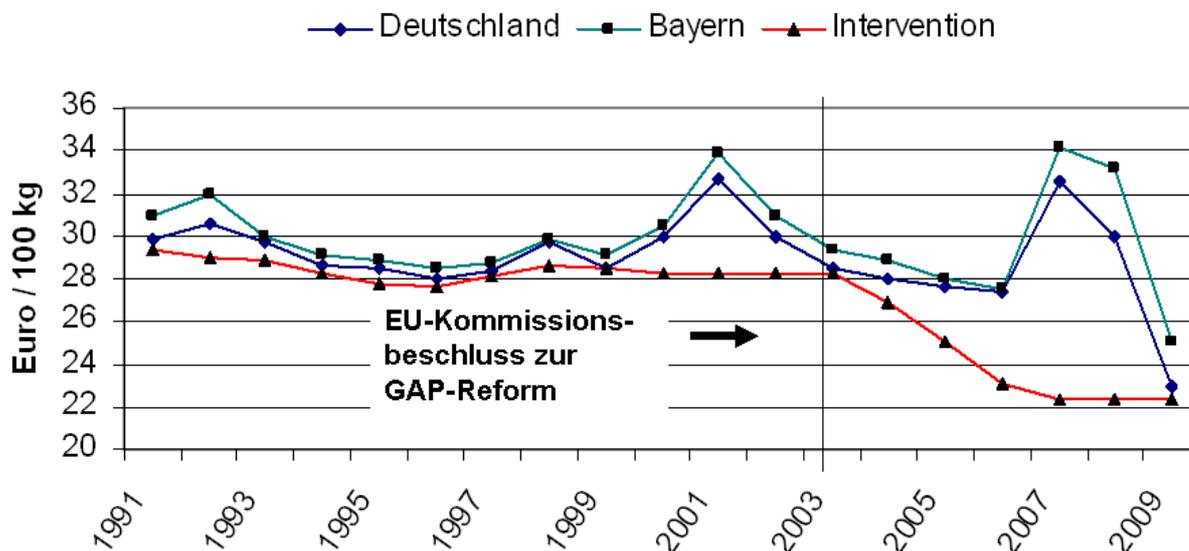
Der Auszahlungspreis für Rohmilch ist für den Erzeuger von entscheidender Bedeutung. Der Beginn der 90er Jahre war gekennzeichnet durch einen kontinuierlichen Rückgang des Milchpreises. In dieser Phase verlief der Auszahlungspreis parallel zum Interventionspreis auf leicht höherem Niveau. 1997/98 und 2001/02 setzte sich der Milchpreis deutlich vom Interventionspreis ab (siehe Abbildung 2). Ein florierender Export, die positive Entwicklung der Weltwirtschaft und die Auswirkungen der Tierseuchen BSE und MKS, haben die Nachfrage nach Milchprodukten stark steigen lassen.

Mit dem Jahr 2003 fiel der Auszahlungspreis wieder und glich sich dem Interventionspreis an. Dies geschah als Folge der Normalisierung des Kaufverhaltens und der Quotenerhöhung von insgesamt 1,4 Mio. t.

Der Interventionspreis für Milch ist in Zusammenhang mit dem Interventionspreis für Butter und Magermilchpulver zu sehen. Zur Berechnung des Milchinterventionspreises werden die Ausbeute je Kilogramm Milch, die Verwertungszuschläge und die Verarbeitungskosten herangezogen. Als Folge der Agrarreform von 2003 wurde der Interventionspreis für Milch von rund netto 28 € je 100 kg auf rund netto 22 € je kg gesenkt. Dies entspricht einer Verringerung um 21,5 % beziehungsweise etwa 6 € je 100 kg.

Berechnet man den Milchinterventionspreis für Bayern unter Berücksichtigung der tatsächlichen Milch Inhaltsstoffe, so ergibt sich eine Absenkung um brutto 6,7 € je 100 kg von 32,7 auf 26,0 € je 100 kg (BAUHUBER 2006, S. 23 ff.).

**Abbildung 2: Milchauszahlungspreise\* in Deutschland und Bayern und Absicherung des Milchpreises durch die Intervention bei 3,7 % Fett und 3,4 % Eiweiß, ohne MwSt.**



\*2009: Durchschnittspreis: Januar bis August

Quelle: ZMP 2006, S. 20 u. 84; BBV 2007; SCHMITZ und HESSE 2007, S. 4; ZMP 2008, S. 21; BBV 2009

In Deutschland sanken die Milchpreise kontinuierlich von durchschnittlich netto 32,7 ct je kg in 2001 auf 27,6 ct je kg in 2006. Im Vergleichszeitraum sank der Auszahlungspreis in Bayern von netto 34,0 ct je kg auf 27,8 ct je kg (BBV 2007; ZMP 2006, S. 20).

Aufgrund steigender Nachfrage auf dem Binnen- und Weltmarkt ist der Milchpreis im Jahr 2007 wieder deutlich angestiegen (BBV 2007). Als Folge der Luxemburger Beschlüsse, die ein deutliches Absenken des Interventionsniveaus mit sich brachten, war eine gegenteilige Entwicklung prognostiziert worden (BAUHUBER, 2005, S. 26; DORFNER 2005, S. 5; WEINDLMAIER 2005, S. 3 ff). Folgende Gründe sprachen hierfür:

- *Milchüberschüsse im Binnenmarkt*
- *Abbau der Exporterstattung*
- *Abbau der Importbeschränkung und Anhebung der Importmengen*
- *hohe Preisdifferenz zwischen Welt- und Binnenmarkt*
- *Absenkung der Interventionsmenge bei Butter*
- *Starke Marktmacht des Lebensmitteleinzelhandels*

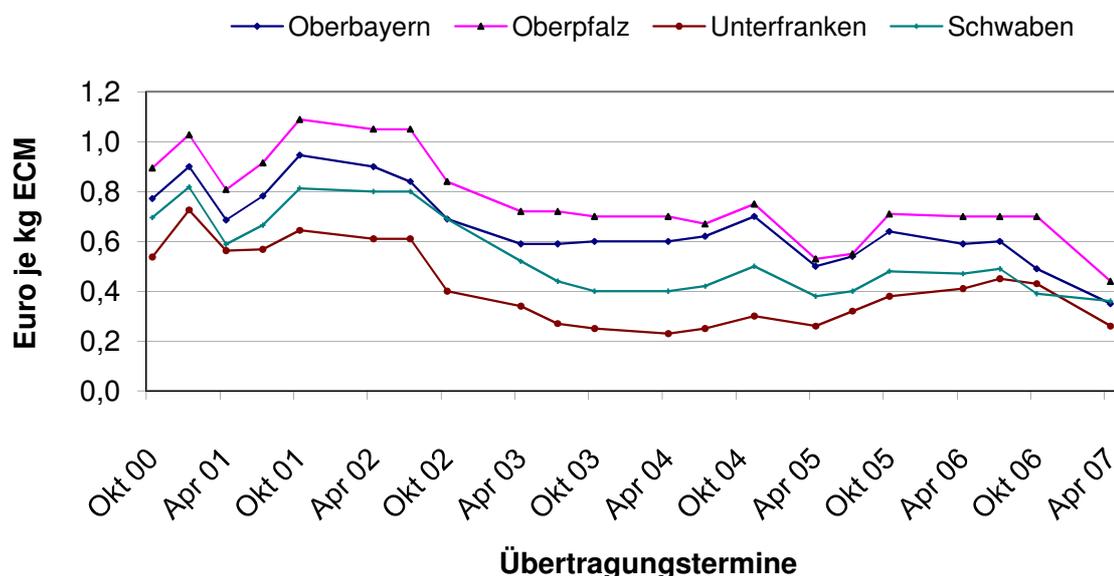
Eine steigende Nachfrage auf dem europäischen und vor allem auf dem Weltmarkt in Verbindung mit Produktionsausfällen aufgrund von Wetterkapriolen waren für den Anstieg des Milchauszahlungspreises in 2007 auf über 40,0 ct (netto) je kg verantwortlich. Die Entspannung am Markt für Magermilchpulver und Butter sowie der Anstieg der Produktionsmenge haben jedoch am Ende des Milchwirtschaftsjahres 2007/08 zu einer Stagnation und zu einem rückläufigen Milchauszahlungspreis geführt (MIV 2008). In 2009 setzte ein regelrechter Preisverfall ein und die Auszahlungspreise fielen auf unter 25 ct (netto) je kg ECM und unterliefen teilweise sogar das Interventionsniveau (BBV 2009).

### 2.2.4 Entwicklung der Milchquotenpreise

Im Oktober 2000 wurde die Milchquote erstmalig über sogenannte Milchquotenverkaufsstellen gehandelt. Bis April 2007 war der Handel mit Referenzmengen nur innerhalb der einzelnen Bundesländer möglich. In einzelnen Ländern gab es analog zu den Regierungsbezirken eine zusätzliche Unterteilung. Bayern war in sieben Übertragungsgebiete untergliedert. Die Variation zwischen den einzelnen Übertragungsgebieten war sehr groß. Die höchsten Quotenpreise wurden in der Oberpfalz und die niedrigsten in Unterfranken erreicht. Die Agrarreform von 2003, die Entkoppelung der Milchprämie im Jahr 2005 und das voraussichtliche Quotenenende 2015 führten zu einem kontinuierlichen Rückgang des Gleichgewichtspreises seit 2002, was Abbildung 3 verdeutlicht (LfL 2007 a u. b).

Seit Juli 2007 gibt es nur noch jeweils ein Übertragungsgebiet in Ost- und Westdeutschland. Der Gleichgewichtspreis für das Übertragungsgebiet West betrug im Juli 2007 0,42 € je kg Milch (4,0 % Fett, 3,4 % Eiweiß) und lag damit deutlich über dem Durchschnittspreis des April-Termins. Die Nachfragemenge überstieg deutlich das Angebot. Die Übertragungsstelle Hannover, zuständig für die Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein war die einzige Übertragungsstelle, die Quote dazubekommen hat. Alle anderen Übertragungsstellen haben Referenzmenge verloren (LfL 2007 e). Bereits am folgenden Übertragungstermin im November 2007 sank der Gleichgewichtspreis auf 0,37 € je kg Milch (4,0 % Fett; 3,4 % Eiweiß) (LfL 2007 f).

**Abbildung 3: Ergebnisse der Gleichgewichtspreise seit Einführung der Milchquotenbörse in Bayern 2000 bis 2007**



Quelle: LfL 2007 a u. b

### 2.2.5 Struktur der Milchviehbetriebe

Aufgrund der Mengenbegrenzung durch das Quotensystem und den kontinuierlich steigenden Milchleistungen hat die Zahl der Milchkühe in der Europäischen Union seit 1984

stetig abgenommen. Seit Einführung der Milchmengengarantieregelung sind in Frankreich 46 %, in den alten Bundesländern 42 % der Milchkühe abgeschafft worden. Die neuen Bundesländer verzeichnen mit einem Bestandsabbau von 50 % in den Jahren 1990 bis 2005 eine historische Höchstmarke. In den Jahren 2003 und 2004 lag der Bestandsabbau in Deutschland bei unterdurchschnittlichen 0,8 %. Dies erklärt auch die massiven Überlieferungen und die daraus folgende Superabgabe in diesen Milchwirtschaftsjahren. In den Jahren 2005 und 2006 hat sich der Bestandsabbau wieder deutlich beschleunigt, obwohl zum 01. April 2006 die Milchquoten um 0,5 % aufgestockt wurden (STMLF 2007 c, S. 282 f).

Die Größe der einzelnen Milchviehbetriebe innerhalb der Europäischen Union variiert sehr stark. In Übersicht 3 sind für einige ausgewählte Regionen Europas die Herdengrößen der Milchviehbestände aufgeführt. Österreich gehört mit seinen durchschnittlich 10 Kühen pro Halter zu den kleinstrukturierten Gebieten und das Vereinigte Königreich steht mit 79 Kühen im Durchschnittsbetrieb an der Spitze der europäischen Milchviehhalter. In den neuen Bundesländern sind historisch bedingt die größten Milchviehherden zu finden. Hier stehen durchschnittlich 160 Kühe in einer Milchviehanlage.

**Übersicht 3: Entwicklung der Milchviehbestände in ausgewählten Regionen Europas 1990 bis 2005**

In Tsd.	1990	1995	2000	2005
<b>D - Gesamt</b>	6.355	5.229	4.539	4.164
<b>D - West</b>	4.771	4.188	3.660	3.367
<b>D - Ost</b>	1.584	1.042	874	797
<b>Bayern</b>	1.809	1.567	1.429	1.257
<b>Österreich</b>	952	707	683	534
<b>Frankreich</b>	5.218	4.672	4.060	3.895
<b>Dänemark</b>	753	714	614	558
<b>Vereinigtes Königreich</b>	2.847	2.631	2.353	2.074
<b>EU-15</b>	<b>25.005*</b>	<b>22.566</b>	<b>20.312</b>	<b>18.430</b>

\*EU-12

Quelle: ZMP 1991, S. 21 u. 78 f; ZMP 2000, S. 20 u. 86; ZMP 2001, S. 21 u. 93 u. ZMP 2006, S. 21 u. 95

Im Jahr 2005 entfiel mit rund einem Drittel der in Deutschland erzeugten Milchmenge auf Bayern (STMLF 2006 b, S. 18). Über die Hälfte der ca. 129.800 landwirtschaftlichen Betriebe in Bayern hielten Rinder. Mehr als 74 % dieser Betriebe erzeugten Milch (STMLF 2006 a, S. 25 u. 206 f).

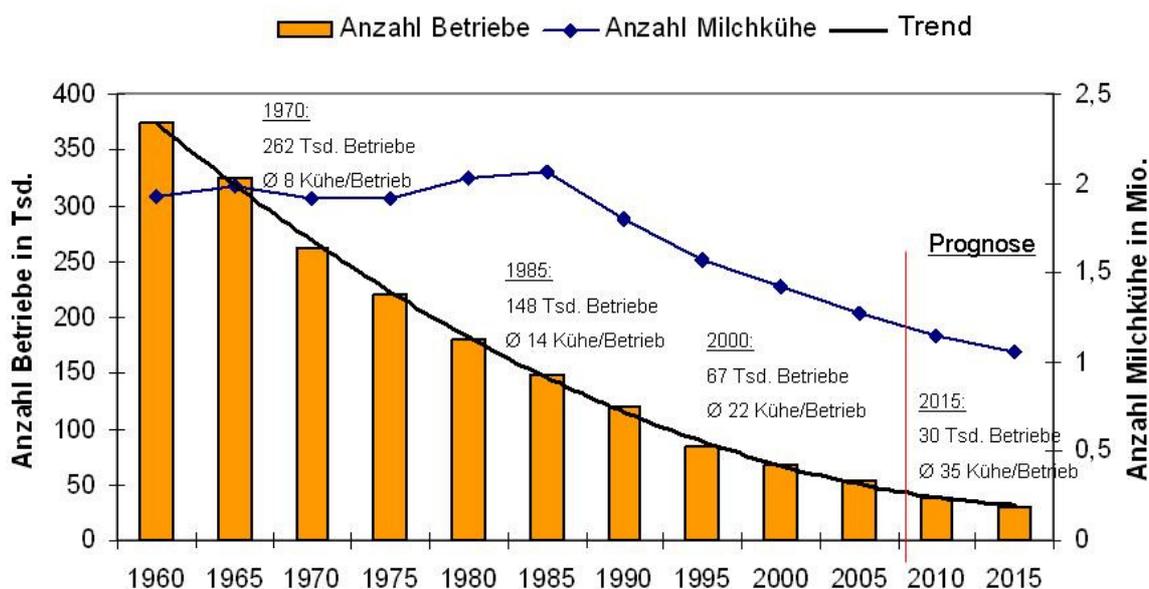
Die Bedeutung der Rinderhaltung in Bayern wird auch an dem hohen landwirtschaftlichen Produktionswert deutlich. So entfielen 2004 etwa 37,5 % vom Produktionswert (rund 9,0 Mrd. €, ohne Mehrwertsteuer) auf die Rinderhaltung (STMLF 2006 a, S. 19 f). Dies entspricht einem Wert von 3,4 Mrd. € und teilt sich in 25,0 % Milchproduktion und 12,2 %

Fleischproduktion auf. Zusammen mit dem Teilbereich Futterpflanzen ergibt sich ein Anteil am Produktionswert von 51,1 %.

Die durchschnittliche Herdengröße bayerischer Milchviehbetriebe betrug 2005 25 Kühe (LfL 2007 c, S. 286). Dies ist im deutschen sowie im europäischen Vergleich sehr gering. Etwa 90 % der bayerischen Betriebe hält weniger als 50 Kühe und mehr als 40 % wirtschafteten mit weniger als 20 Kühen (LfL 2007 c, S.206). Die Bestandsgrößenstruktur innerhalb Bayerns ist sehr unterschiedlich. In Schwaben und Oberbayern sind die größten Bestände vorzufinden. In diesen beiden Regierungsbezirken stehen 54 % aller bayerischen Kühe (STMLF 2006 b, S.17).

Innerhalb Bayerns bestehen beträchtliche strukturelle und leistungsmäßige Unterschiede. Die Strukturen haben in den letzten Jahren massive Veränderungen erfahren. Die Zahl der Milchviehhalter ging von 1992 bis 2003 um mehr als die Hälfte zurück. Die Anzahl Kühe je Halter ist um 70 % und die Milchleistung um 33 % gestiegen (STMLF 2006 a, S. 288). Anhand Abbildung 4 wird der Strukturwandel der bayerischen Milchviehhaltung aufgezeigt.

**Abbildung 4: Veränderung der Struktur der Milchviehhaltung in Bayern seit 1960**



Quelle: DORFNER 2005, S. 3; STMLF 2004

Es wird deutlich, dass wesentliche strukturelle Unterschiede zwischen den bayerischen Betrieben und Betrieben in den übrigen deutschen Bundesländern beziehungsweise in der Europäischen Union vorliegen. Einsparpotentiale bei den Erzeugungskosten sind meist auf Degressionseffekte größer werdender Betriebe zurückzuführen (GAZZARIN u. SCHICK 2004, S. 8). Dafür ist das Wachstum der Betriebe im Rahmen des Strukturwandels eine notwendige Voraussetzung. Obwohl der Strukturwandel im Vergleich zu anderen europäischen Regionen überdurchschnittlich stark ausgefallen ist, sind die bayerischen Betriebe vor der Schweiz und Österreich am kleinsten. Neben der vorhandenen

Struktur trägt sowohl in Bayern und hier besonders im Voralpenland, als auch in Österreich und der Schweiz, ein überdurchschnittliches Prämienniveau und die guten Möglichkeiten der Einkommenskombination, vor allem mit dem Fremdenverkehr, dazu bei, dass der Strukturwandel langsamer vollzogen wird als in anderen Regionen.

## 2.2.6 Leistungsniveau der Milchviehbetriebe

Das Leistungsniveau der Milchviehbetriebe steigt seit Jahrzehnten kontinuierlich an. Übersicht 4 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Milchleistung in ausgewählten Regionen Europas von 1990 bis 2005.

Bemerkenswert ist der deutliche Anstieg in den ostdeutschen Bundesländern. Sachsen, das Bundesland mit der höchsten Milchleistung, hat im Vergleichszeitraum seine Milchleistung um 3.223 kg gesteigert. Das sind durchschnittlich 1.000 kg je Jahr. Die konsequente Verdrängungskreuzung des Schwarzbunten Milchrindes (SMR) durch die Deutschen Holsteins sowie ein gutes Fütterungs- und Haltingsmanagement haben dies ermöglicht. Damit produzieren die sächsischen Kühe über ein Drittel mehr Milch als die bayerischen.

**Übersicht 4: Entwicklung der Milchleistung in ausgewählten Regionen Europas 1990 bis 2005**

In Tsd.	1990	1995	2000	2005
<b>D - Gesamt</b>	4.710	5.427	6.122	6.761
<b>D - West</b>	4.881	5.413	*	*
<b>D - Ost</b>	4.260	5.482	*	*
<b>Bayern</b>	4.415	4.876	5.403	5.930
<b>Niedersachsen</b>	5.897	6.277	6.537	7.233
<b>Sachsen</b>	4.794	5.649	7.104	8.017
<b>Österreich</b>	3.791	4.217	5.215	5.791
<b>Frankreich</b>	4.822	5.554	5.496	6.070
<b>Dänemark</b>	6.248	6.728	7.123	8.113
<b>Vereinigtes Königreich</b>	5.186	5.541	6.066	6.872
<b>EU-15</b>	<b>4.640**</b>	<b>5.351</b>	<b>5.800</b>	<b>6.500</b>

\*ab 2000 wird die Milchleistung nur noch für Gesamtdeutschland ausgewiesen; \*\*EU-12

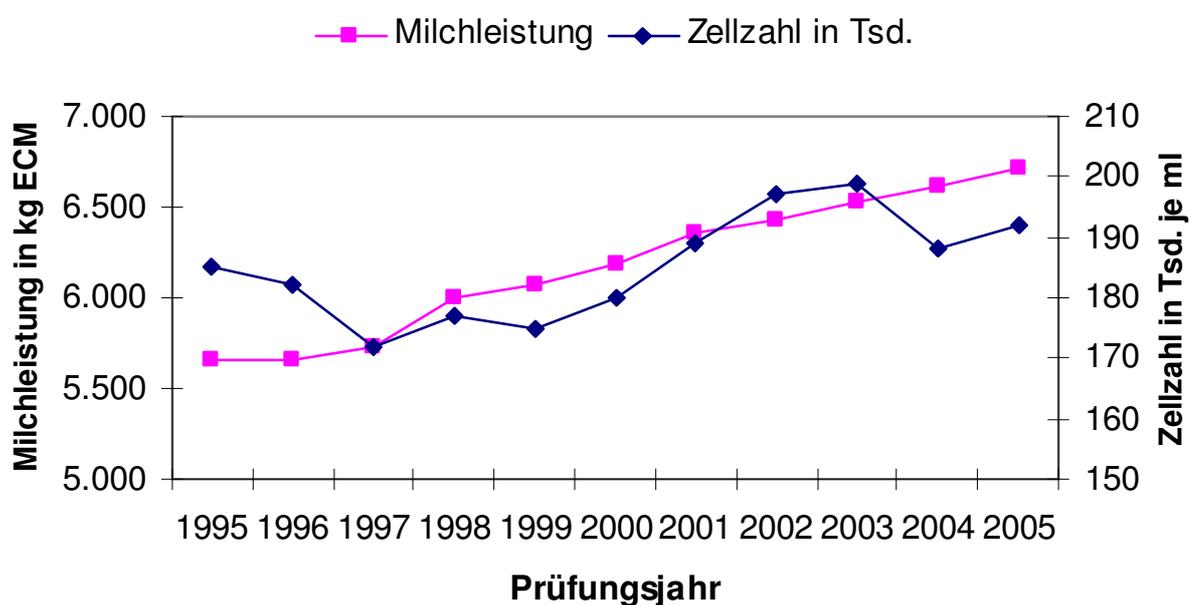
Quelle: ZMP 1991, S. 24 u. 80; ZMP 2000, S. 21 u. 88; ZMP 2006, S. 24 u. 98

Dänemark hält seine Position als Spitzenreiter hinsichtlich der Milchleistung von 1990 bis 2005. Österreich ist Schlusslicht nach Deutschland beziehungsweise Frankreich. Aufgrund des hohen Anstiegs der Milchleistung in den neuen Bundesländern, übertrifft Deutschland Frankreich ab dem Jahr 2000. Bayern gehört zu den Regionen mit einer unterdurchschnittlichen Milchleistung, wobei auch hier ein kontinuierlicher Leistungszuwachs

vorhanden war. Bei diesem überregionalen Vergleich ist zu beachten, dass bis auf Bayern und Österreich die Milchrasse Deutsche Holsteins dominiert.

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Milchleistung sowie der Milchzellzahl in Bayern in den Jahren 1995 bis 2005. Die Jahresdurchschnittswerte fallen in Abbildung 5 etwas höher aus als in Übersicht 4. Abbildung 5 basiert auf LKV-Daten von Herdbuchbetrieben, die an der Milchleistungsprüfung (MLP) teilnehmen. MLP-Betriebe unterscheiden sich von nicht-MLP-Betrieben durch eine um über 2.000 kg höhere Leistung und eine beinahe doppelt so große Herdengröße. Die Prüfdichte in Bayern beträgt 78 % (LKV 2005, S. 23).

**Abbildung 5: Entwicklung der Milchleistung und der Milchzellzahl in Bayern 1995 bis 2005 (n = 52.500 Kühe)**



Quelle: LKV 2005, S. 16 u. LKV 2006, S. 27

Die Milchleistung ist im Vergleichszeitraum um ca. 17 % angestiegen, während die bayerische Milchviehpopulation um etwa 20 % abgenommen hat (STMLF 2007 c). Damit wurde die Produktivität deutlich gesteigert.

Etwa 54 % der bayerischen Milch wird in den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben erzeugt. Mit 3,2 % der bayerischen Milcherzeugung trägt Unterfranken den geringsten Teil bei. Die Produktivität ist hier allerdings am höchsten (LKV 2005, S. 18 f; STMLF 2007 c).

Das Niveau der Milchzellzahl ist in diesem Zehnjahresvergleich ebenfalls deutlich angestiegen. Auch wenn in den ersten drei beziehungsweise in den letzten zwei Jahren der Milchzellgehalt rückläufig war. Auffallend ist, dass die Milchleistungssteigerung von einer Steigerung der Zellzahl begleitet wurde und damit eine Verschlechterung der Eutergesundheit erfolgte. Auf einen möglichen Zusammenhang zwischen der Leistung und der Tiergesundheit wird in den folgenden Kapiteln dieser Arbeit explizit eingegangen.

Die Gemeinsame Agrarpolitik wurde in der Agrarreform vom Juni 2003 grundlegend überarbeitet mit dem Ziel, eine Art Grundsicherung des Einkommens der Landwirte zu gewährleisten und sie auf zukünftige Entwicklungen globalisierender Märkte vorzubereiten. Innerhalb Bayerns bestehen beträchtliche Unterschiede hinsichtlich der Struktur und des Leistungsniveaus, wobei die Strukturen in den letzten Jahren massive Veränderungen erfahren haben.

Es bleibt festzuhalten, dass aufgrund des Rückzuges der Politik aus der Marktregulierung und der fortschreitenden Liberalisierung der Märkte, die kontinuierliche Anpassung an die jeweiligen Marktsituationen für die landwirtschaftlichen Betriebe immer wichtiger wird.

### **2.3 Möglichkeiten zur Abschätzung der Tiergesundheit bei Milchkühen**

Der Gewährleistung der Gesundheit der Milchkühe kommt bei der anhaltenden Intensivierung der Milchproduktion eine zunehmende Bedeutung zu. Neben dem Produktpreis und der Produktqualität gewinnen Belange des Tierschutzes und des gesundheitlichen Verbraucherschutzes immer mehr an Bedeutung. Bislang konnte davon ausgegangen werden, dass einem Großteil der Verbraucher die Art und Weise der tierischen Erzeugung relativ gleichgültig ist, solange die Preise niedrig sind. Dies scheint sich zu wandeln, da unerwünschte Nebeneffekte der tierischen Erzeugung zunehmend zu einem Entzug des Vertrauens der Verbraucher in die Tierproduktion führen. Die Folge sind rückläufige Absatzzahlen tierischer Produkte (VON ALVENSLEBEN 2002).

Von Tieren und tierischen Produkten dürfen aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes keine Erreger in die Nahrungskette gelangen, die Erkrankungen beim Menschen auslösen können. LECLERC et al. (2002, S. 195 – 202) kommen zu dem Schluss, dass die Folgen von möglichen Infektionen zu beträchtlichen wirtschaftlichen Schäden aufgrund von notwendigen Behandlungen, Verzehrverzicht, Rückrufaktionen und Vertrauensverlust in tierische Produkte führen können. Darüberhinaus geht der Landwirt beziehungsweise Tierhalter neben der Möglichkeit, die Tiere zu seinem Vorteil zu nutzen, die Verpflichtung ein, für diese Lebewesen, Verantwortung im Sinne des Tierschutzes zu übernehmen (SUNDRUM 2004, S. 1).

Wissenschaft und Praxis stehen vor der Frage, welche Beziehungen zwischen der Leistungsfähigkeit sowie weiteren Leistungssteigerungen und der Tiergesundheit bestehen. KARG (1991, S. 167 – 173) sieht die Tiergesundheit als die maßgebliche Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit der Milchkühe an und WEBER (2003, S. 58 - 66) bezeichnet die Tiergesundheit als eine ökonomisch relevante Zielgröße der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Sowohl PRYCE et al. (1998, S. 577 – 584) als auch KLUG et al. (2002, S. 5 – 12) werfen die Frage auf, ob mit steigender Milchleistung eine Erhöhung des Krankheitsrisikos einhergeht.

Für den Begriff „Tiergesundheit“ gibt es keine allgemeingültige Definition. Je nach Fachrichtung beziehungsweise Disziplin wird die Begriffsbestimmung anders geprägt. Das Spannungsfeld reicht von einer rein empirischen Herangehensweise bis hin zur ethisch

begründeten Anforderung einer Sicherstellung von Wohlbefinden bei Nutztieren (SUNDRUM 1995, S. 72 - 82).

HOPP (2008, S. 4) definiert Tiergesundheit als das Freisein von klassischen Tierseuchen, Zoonosen, infektiösen Faktorenkrankheiten, nichtinfektiösen Krankheiten und Leistungsminderungen. MAYR u. MAYR (2002, S. 3 - 14) verstehen *Gesundheit* im Sinne einer Homöostase als eine optimale Regulation der körpereigenen Abwehr im Verbund mit anderen essentiellen Systemen (beispielsweise Nerven-, Hormon- und Verdauungssystem). Wenn diese Regelmechanismen optimal funktionieren, kann von *Leistung* gesprochen werden. Im Falle einer *Krankheit* sind die funktionellen Gleichgewichtszustände gestört. Leistung und Gesundheit sind demnach zwar miteinander verbunden, bedingen sich aber nicht gegenseitig. *Gesundheit* ist nicht zwangsläufig die Voraussetzung für *Leistung* (MAYR u. MAYR 2002, S. 3 – 14; SUNDRUM 2004, S. 2). Das heißt, Gesundheit ist nicht die alleinige Voraussetzung für Leistung und Leistung erfordert umgekehrt nicht unbedingt Gesundheit.

Letztlich liegt *Krankheit* dann vor, wenn die Kompensationsfähigkeit des tierischen Organismus den krankmachenden Einwirkungen nicht standhalten kann (LANGE 2004, S. 1 – 12).

Auffallend ist die Zunahme von sogenannten „Faktorenkrankheiten“ in den Milchviehherden. Nicht ein oder zwei krankheitsauslösende Faktoren führen zu einer Erkrankung, sondern eine Vielzahl von meist additiven beziehungsweise synergistisch wirkenden Faktoren sind für den Krankheitsausbruch verantwortlich (FIEDLER 2008, S. 19 – 34). Hierbei spielen die Einflussgrößen Haltung und Fütterung und insbesondere die Fehler, die in diesen Bereichen durch ein suboptimales Management gemacht werden, eine entscheidende Rolle.

MAYR u. MAYR (2002, S. 3 – 14) sprechen von multikausalen Infektionsfaktoren, die das Erkrankungsrisiko deutlich erhöhen. Hierunter verstehen die Autoren Infektionskrankheiten, die durch das synergistische Zusammenspiel einzelner Parameter entstehen, welche für sich alleine betrachtet, den entsprechenden Krankheitsverlauf nicht auslösen könnten.

### **2.3.1 Vorgehensweisen zur Einschätzung des Tiergesundheitsstatus**

Bereits 1960 wurde in Schweden ein System zur Einschätzung der Tiergesundheit eingesetzt (LISSMORE 1989, S. 631 - 636). BLOOD et al. (1978, S. 207 – 215) entwickelten in Melbourne eine vergleichbare Methode. Bei diesen Verfahren wurden bestimmte Krankheiten definiert, deren Auftreten durch die Landwirte erfasst wurde. Hierzu gehörten Probleme rund um die Kalbung, Gebärparese, Nachgeburtsverhaltung, Azetonämie, Mastitis und Zitzenverletzungen. In einer weiteren Gruppe wurden komplexere Krankheiten definiert, für die der Landwirt nur die Symptome aufzeichnete. Zu diesen gehörten Klauenprobleme, Probleme des Bewegungsapparates (insbesondere der Gelenke), unspezifische Euterverletzungen, Appetitmangel und sonstige Verletzungen. EKESBO et al. (1994, S. 270 - 273) stellten die Bedeutung der Vergleichbarkeit der Ergebnisse unter verschiedenen Herden heraus.

DE KRUIF (1992, S. 86 - 92) wählte eine etwas andere Vorgehensweise, um die Tiergesundheit auf der betrieblichen Ebene zu erfassen. Zuerst ist die Ausgangssituation des Betriebes und die jeweiligen Bestandsprobleme dargestellt worden. Dabei wurden allgemeine Daten zum Betrieb und zur Fütterung aufgenommen. Der Gesundheitsstatus der Tiere wurde anhand des Vorkommens von Ketosen (Stoffwechselbelastung aufgrund verstärkten Körperfettabbau), Gebärparesen (Festliegen aufgrund Calcium-Mangel), Schweregeburten, Nachgeburtverhalten, Euter- und Klauenerkrankungen, Fruchtbarkeitsstörungen und sonstigen Krankheiten erhoben. Anhand dieser Basisdaten ist für jeden Teilbereich ein Betriebsziel formuliert worden. DE KRUIF (1992) sieht das Vorhandensein einer vollständig ausgefüllten Stallkarte für die Milchkühe, die Milchkontrolldaten und eine Aufzuchtkarte für das Jungvieh als Voraussetzung für die realistische Einschätzung der Tiergesundheit, sowohl des Einzeltieres als auch des gesamten Milchviehbestandes. Diese Fruchtbarkeits- und Krankenkarte sollte nach DE KRUIF et al. (1998, S. 17 ff) folgende Informationen enthalten: Milchleistung, Fett, Eiweiß, Zellzahl und Harnstoffgehalt sowie Angaben zur Kalbung, Milchfieber, Nachgeburtverhalten, Stoffwechselstörungen, Zustand von Gebärmutter und Eierstöcken, Mastitiden und anderen Krankheiten. Die aufgezeichneten Daten werden in einem weiteren Schritt hinsichtlich der Parameter Fütterung, Milchkontrolle, Fruchtbarkeit, Eutergesundheit, Aufzuchtintensität des Jungviehs und diverser Krankheiten analysiert.

FAYE et al. (1996, S. 453 - 464) sind bei ihren Untersuchungen wie folgt vorgegangen: Sie teilten die Kühe der einzelnen Betriebe in acht verschiedene Gruppen ein, wobei jede Gruppe für das Vorkommen einer oder mehrerer Krankheiten stand. Die Tiere wurden nach dem Auftreten von Krankheiten im Laktationsverlauf und dem Gesundheitsstatus der gesamten Lebenszeit eingeteilt.

PRIEN (2006, S. 36 - 42) kategorisierte die Kühe bei ihrer Untersuchung anhand der Laktationsnummer und analysierte schwerpunktmäßig den Einfluss des Laktationsstadiums sowie des Geburtsverlaufes. Weiter dienten die Einsatzleistung, die 305-Tage-Leistung, die Bestandsleistung sowie die Bestandsgröße als Einteilungs-Parameter. Außerdem wurde der Einfluss der Kalbesaison auf die Krankheitsinzidenzen untersucht. Das Vorkommen von sämtlichen Erkrankungen wurde dokumentiert, mit dem Ziel, Maßnahmen für eine gezielte Prophylaxe zur Verbesserung der Tiergesundheit zu erarbeiten. Die Einflüsse auf die Gesundheit von Milchkühen wurden anhand von tierindividuellen, betrieblichen und saisonalen Faktoren dargestellt.

Die Literaturlauswertung zeigt, dass die Herangehensweise den Tiergesundheitsstatus einer Herde zu erfassen auf unterschiedliche Art- und Weise erfolgen kann. Damit differiert auch der Aussagegehalt der Ergebnisse und eine Vergleichbarkeit zwischen den unterschiedlichen Erfassungssystemen ist in der Regel nicht gegeben.

### 2.3.2 Tierbezogene Einflussfaktoren auf die Gesundheit von Milchkühen

Als Beispiele tierbezogener Faktoren im Hinblick auf das Auftreten von Krankheiten werden im Folgenden die Laktationsnummer, das Laktationsstadium und die Laktationsleistung angesprochen:

#### Laktationsnummer

Eine finnische Studie von MÄNTYSAARI und GRÖHN (1991, S. 3.985 – 3.993) ergab eine signifikant höhere Behandlungsnotwendigkeit von Kühen durch den Tierarzt der ersten gegenüber der zweiten Laktation. Behandelt werden mussten die Tiere überwiegend wegen Ketosen, Fruchtbarkeitsstörungen und Euterentzündungen. OLTENACU et al. (1990, S. 59 - 74) kamen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass sich Jungkühe von Kühen mit mehreren Laktationen sowohl hinsichtlich der Erkrankungsart und Erkrankungshäufigkeit als auch hinsichtlich ihrer Milch- und Fruchtbarkeitsleistung unterscheiden.

MARTIN et al. (1982, S. 633 - 640) kamen bei ihrer Erhebung zu dem Ergebnis, dass mit zunehmendem Alter die Häufigkeit von fast allen Krankheiten zunimmt. Ausnahmen sind die Lungenentzündung, die Labmagenverlagerung und Geburtsstörungen.

GRÖHN et al. (1990, S. 25 - 39) konstatierten, dass sich das Risiko für Schweregeburten ab der zweiten Kalbung mit steigender Laktationsnummer erhöht. In einer von BENDIXEN et al. (1986, S. 307 - 316) durchgeführten Studie über das Leisten von Geburtshilfe in Schweden, zogen die Autoren das Fazit, dass das Risiko für Geburtsprobleme bei Mehrkalbskühen geringer ist als bei Erstkalbinnen. FAYE et al. (1986, S. 233 - 246) bestätigten dieses Ergebnis.

RAJALA u. GRÖHN (1998, S. 1 - 13) beschrieben, dass Kühe in der ersten Laktation ein signifikant niedrigeres Mastitisrisiko als ältere Kühe mit Ausnahme der älteren Kühe mit sehr geringer Milchleistung trugen. VAN DORP et al. (1999, S. 185 - 192) konnten eine Mastitisinzidenz in der ersten Laktation von 5,6 %, in der zweiten Laktation von 8,4 %, in der dritten sowie vierten Laktation von 8,7 % und in den folgenden Laktationen von 10,5 % feststellen.

ERB u. MARTIN (1978, S. 1 - 9) konnten keinen signifikanten Unterschied bei der Mastitishäufigkeit in Abhängigkeit vom Alter erkennen.

Nach FLEISCHER et al. (2001, 2.025 – 2.035) litten Kühe ab der zweiten Laktation häufiger an Klauenkrankheiten als Erstlaktierende.

GRÖHN et al. (1990, S. 25 - 39) sowie FLEISCHER et al. (2001, 2.025 – 2.035) konstatierten, dass mit der Laktationsnummer auch das Risiko für Ovarialzysten stieg.

VAN DORP et al. (1998, S. 2.264 – 2.270) zufolge, nahm die Erkrankungshäufigkeit an Endometritis mit zunehmender Laktationszahl zu. FLEISCHER et al. (2001, S. 2.025 – 2.035) hingegen erarbeiteten, dass bei Erstkalbinnen das Risiko an einer Endometritis zu erkranken höher war als bei Mehrkalbskühen.

#### Laktationsstadium

Die Untersuchungen von FLEISCHER et al. (2001, S. 2.025 – 2.035) ergaben, dass die meisten Krankheiten bei Milchkühen überwiegend im ersten Drittel der Laktation auftreten.

WANGLER u. HARMS (2006, S. 48 - 50) stellen fest, dass der Großteil der Behandlungen (43 %) in den ersten 30 Tagen der Laktation durchgeführt wurden.

88 % der ersten Fälle von Ketose traten nach VAN DORP et al. (1999, S. 185 – 192) in den ersten 30 Tagen post partum auf. Dies bestätigten auch die Untersuchungen von GRÖHN et al. (1990, S. 25 - 39). Die Studie von AL-RAWASHDEH (1999, S. 117 – 125) zeigte keinen Zusammenhang zwischen dem Laktationsstadium und dem Auftreten von Ketosen.

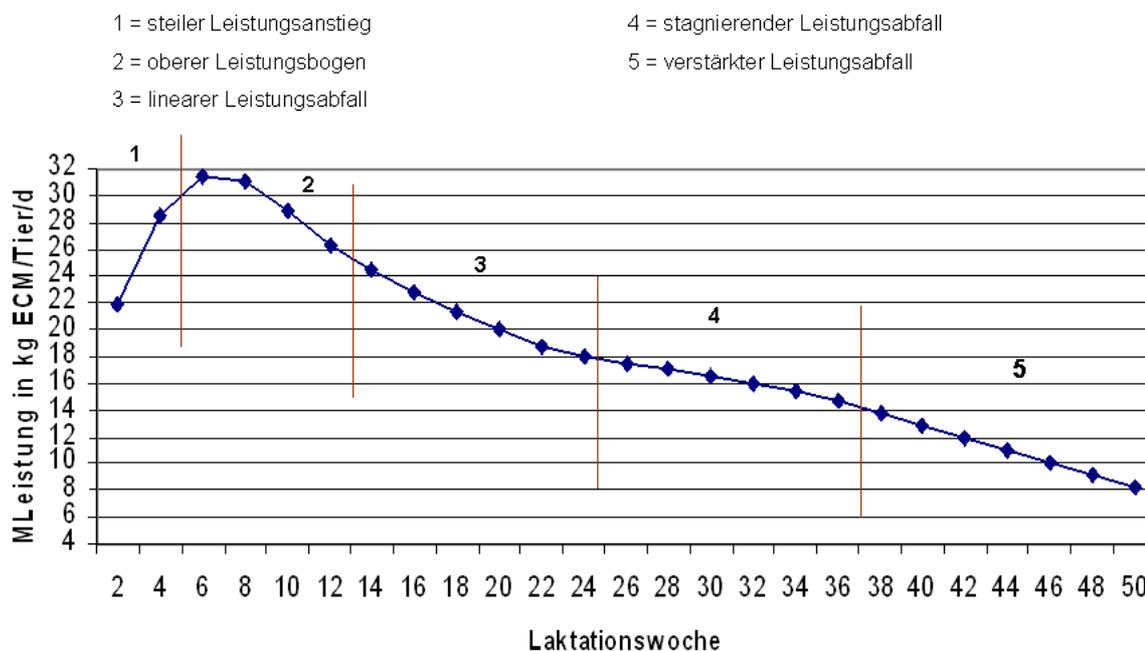
Die Untersuchungen von BRADLEY u. GREEN (2001, S. 683 - 686) in sechs Milchviehherden ergaben, dass 54 % aller Mastitiserkrankungen in den ersten 90 Tagen der Laktation auftraten. MILLER et al. (2004, S. 2.299 – 2.306) konnten einen deutlichen Anstieg der Zellzahlpeaks beim Einzeltier in den letzten Laktationsmonaten beobachten.

Nach FLEISCHER et al. (2001, S. 2.025 – 2.035) lag der mittlere Tag der ersten Diagnose von Klauenerkrankungen zwischen dem 50. und 80. Laktationstag.

### Laktationsleistung

Um mögliche Zusammenhänge zwischen der Laktationsleistung und der Tiergesundheit besser einschätzen zu können, ist diesem Abschnitt ein Exkurs zum Verlauf der Laktationsleistung vorangestellt. Nach HUTH (1995, S. 14 ff) lässt sich die Laktation in fünf Leistungsabschnitte unterteilen (Abbildung 6).

**Abbildung 6: Die fünf Abschnitte des Laktationsverlaufes**



Quelle: modifiziert nach HUTH 1995, S. 23

Die Leistung steigt in der ersten und zweiten Woche post partum steil an (Abschnitt 1). In dieser Phase treten die meisten Leistungsschwankungen auf. Ein Großteil der Kühe zeigt innerhalb der ersten Laktationswoche einen verzögerten Leistungsanstieg.

Die maximale Leistung wird im sogenannten oberen Leistungsbogen erreicht (Abschnitt 2). Diese Phase endet zwischen der 12. und 14. Laktationswoche. In der sich anschließenden dritten Phase fällt die Leistung linear ab (Abschnitt 3). Ab etwa dem 170. Laktationstag stagniert der Leistungsabfall für weitere 12 Wochen (Abschnitt 4). Mit dem Eintreten der 36./37. Laktationswoche verstärkt sich der Leistungsabfall nochmals (Abschnitt 5).

Der Verlauf der Laktationskurve wird durch die Laktationsnummer, die absolute Höhe der Milchleistung und die Zwischenkalbezeit beeinflusst. Einflüsse von Umweltfaktoren, Krankheiten und biologischen Leistungsschwankungen bestimmen ebenfalls den Laktationsverlauf. Liegt die gleiche 305-Tage-Leistung vor, so unterscheiden sich die Laktationskurven in Abhängigkeit von der Laktationsnummer (HUTH 1995, S. 14 ff).

LOTTHAMMER (1999, S. 544 - 553) stellte fest, dass mit steigender Milchleistung das Auftreten von Krankheiten zunahm. Dabei machten Stoffwechselkrankheiten den weitaus größten Teil aus. ERB (1987, S. 326 – 329) kam zu dem Schluss, dass als Folge von Gesundheitsstörungen die Milchleistung abnahm. WANGLER u. HARMS (2006, S. 48 - 50) konnten keinen Zusammenhang zwischen der Milchleistung und der Behandlungshäufigkeit erkennen.

GRÖHN et al. (1995, S. 1.693 – 1.702) erarbeiteten, dass höherleistende Tiere eines Betriebes ein größeres Risiko für Mastitis als die anderen Kühe derselben Herde aufwiesen. FLEISCHER et al. (2001, S. 2.025 – 2.035) konnten eine hochsignifikante positive Korrelation zwischen dem Auftreten von Mastitis sowie Labmagenverlagerung und der 305-Tageleistung der vorherigen Laktation nachweisen.

Bei Erhebungen von GRÖHN et al. (1990, S. 25 - 39) wiesen die höchstleistenden Kühe der jeweiligen Herden ein erhöhtes Risiko für Eierstockzysten auf.

GREEN et al. (2002, S. 2.250 – 2.256) beschrieben ein größeres Lahmheitsrisiko bei höherleistenden Tieren als bei den anderen Tieren der Herde. HIRST et al. (2002, S. 191 - 201) fanden bei ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen der Milchleistung und dem Auftreten von Lahmheiten.

### **2.3.3 Betriebliche Einflussfaktoren auf die Gesundheit von Milchkühen**

Nach einer allgemeinen Betrachtung betriebsspezifischer Einflussfaktoren auf die Gesundheit von Milchkühen, werden speziell die Einflussfaktoren Herdengröße und Herdenleistung thematisiert. Dabei sollen verstärkt Herdeneffekte im Gegensatz zu Einzeltiereffekten auf einzelne Untersuchungsparameter herausgestellt werden.

## Allgemeines

VAN DORP et al. (1999, S. 185 - 192) berichteten in ihrer Erhebung von der Abhängigkeit einzelner Krankheiten und dem jeweiligen Betrieb. Die Unterschiede zwischen den Milchviehherden bezüglich des Auftretens von Milchfieber, Nachgeburtverhalten, Ketose, Klauenerkrankungen und Ovarialzysten waren signifikant ( $p < 0,05$ ). Signifikante Unterschiede zwischen den Beständen hinsichtlich dem Vorkommen von Mastitis traten nur innerhalb des 31. und 150. Laktationstages auf.

In einer Studie von WOLF et al. (2001, S. 403 - 408) wurden signifikante Effekte des Betriebes auf das Vorkommen von linksseitiger Labmagenverlagerung festgestellt. Die Auswertungen von WHITAKER et al. (1983, S. 60 - 62) ergaben eine deutliche Abhängigkeit zwischen Klauenerkrankungen und dem jeweiligen Betrieb. Das Vorkommen von Klauenlahmheiten schwankte zwischen 2 % und 55 %.

In den Untersuchungen von DÜRING und ERNST (1988, S. 203 - 221) schwankte die Mastitisinzidenz herdenabhängig. Bei Klauenlahmheiten und Stoffwechselstörungen konnte kein Herdeneffekt festgestellt werden.

LOSINGER und HEINRICHS (1996, S. 506 - 514) konstatierten, dass Betriebe mit mehr als 100 Kühen eine höhere Durchschnittsleistung als Betriebe mit weniger als 100 Kühen aufwiesen. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die Leistung der Herde und die Betriebsgröße in Abhängigkeit zueinander stehen.

## Herdengröße

ROWLANDS et al. (1983, S. 444 - 445) stellten fest, dass die Anzahl an Neuerkrankungen der Klaue in kleinen Betrieben prozentual höher war als in größeren Betrieben. Bei einer Herdengröße kleiner 25 Tieren lag das jährliche Auftreten von Lahmheiten bei 11,9 %, in Betrieben mit über 200 Tieren bei 3,6 %. BENDIXEN et al. (1987, S. 99 - 109) und AL-RAWASHDEH (1999, S.117 - 125) belegten anhand von Blutuntersuchungen bei steigender Herdengröße ein abnehmendes Auftreten von Ketosen.

Bei den Untersuchungen von LOTTHAMMER (1992, 320 - 328) konnte kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Labmagenverlagerung und der Herdengröße festgestellt werden. Zwischen dem Vorkommen einer Gebärmutterentzündung und der Herdengröße lag den Untersuchungen von BRUNN et al. (2002, S. 179 - 190) zufolge ebenfalls keine Beziehung vor.

ROINE und SALONIEMI (1978, S. 341 - 353) kamen hingegen zum Ergebnis, dass in größeren Beständen eine höhere Neuerkrankungsrate an Endometritis als in kleineren Beständen vorzufinden war. Der Anteil der Tiere, die den Bestand vorzeitig verließen, stieg bei SMITH et al. (2000, S. 2.980 - 2.987) von 33,1 % in Betrieben mit weniger als 99 Tieren signifikant auf 37,9 % in Betrieben mit mehr als 300 Kühen an. SALONIEMI u. ROINE (1981, S. 289 - 296) beobachteten in finnischen Herden, dass in Beständen mit weniger als 16 Kühen seltener (7 %) Gebärparese auftrat als in größeren Herden (12 %).

Die vorgestellten Untersuchungen zeigen, dass große Milchviehherden nicht zwangsläufig mit einer Erhöhung krankheitsbedingter Ausfälle beziehungsweise Abgänge einhergehen.

Häufig sind es auch die kleineren und mittleren Betriebe, in denen eine hohe Ausfallrate in Folge von Krankheiten festzustellen ist (PRIEN 2006, S. 147 ff).

### **Herdenleistung**

EMANUELSON und OLTENACU (1998, S. 2.376 – 2.382) stellten die Hypothese auf, dass das Herdenmanagement mit Hilfe der Herdenleistung beschrieben werden kann. Die Betriebsleiter von Herden mit überdurchschnittlicher Leistung nehmen tierärztliche Hilfe eher in Anspruch und sind sich des Gesundheitsstatus ihrer Herde bewusster (OLTENACU et al. 1990, S. 59 - 74). Nach JONES et al. (1994, S. 3.137 - 3.152) besteht zwischen der Milchleistung und der Tiergesundheit eine Konkurrenz. Den Autoren zufolge ist die physiologische Leistungsgrenze auch abhängig von den Fähigkeiten des Betriebsleiters.

DOHOO et al. (1984, S. 655 - 670) konstatierte ein zunehmendes Risiko der Erkrankung an Gebärpause mit steigender Herdenleistung.

Das Auftreten von Ketose war GRÖHN et al. (1986, S. 182 - 194) zufolge in Hochleistungsherden tendenziell höher als in Herden mit geringer Milchleistung. Untersuchungen an Swedish Friesian Kühen ergaben ein erhöhtes Risiko mit steigender Herdenleistung an einer Ketose zu erkranken. Dies konnte bei Schwedischen Rotbunten nicht bestätigt werden (OLTENACU et al., 1990, S. 59 - 74).

GRÖHN et al. (1990, S. 25 - 39) konnten mit steigender Herdenleistung einen Anstieg des Risikos auf einen gestörten Geburtsverlauf, das Auftreten von Nachgeburtsverhalten und die Entstehung von Ovarialzysten feststellen.

LOTTHAMMER (1992, S. 544 - 553) analysierte, eine positive Korrelation zwischen der Herdenleistung und dem Auftreten von Labmagenverlagerungen. Der Prozentsatz von Betrieben, in denen Labmagenverlagerungen auftraten, stieg linear mit der Herdenleistung. Bei einer Bestandsleistung von über 8.000 kg Milch je Kuh und Jahr kamen in 34 % der Betriebe Labmagenverlagerungen vor, bei einer Herdenleistung von unter 5.500 kg Milch in 8 % der Betriebe. WOLF et al. (2001, S. 403 - 408) konnten einen Zusammenhang zwischen der Milchleistung und dem Auftreten von Labmagenverlagerung nicht bestätigen.

Die Untersuchungen von OLTENACU und EKESBO (1994, S. 208 - 212) ergaben, dass bei Färsenmastitiden, die in den ersten 50 Tagen nach der Kalbung auftraten, eine Beziehung zur Herdenleistung bestand. Bei Erstlaktierenden konnte ab dem 51. Tag nach der Kalbung bei überdurchschnittlicher Leistung eine steigende Erkrankungshäufigkeit an Mastitis nachgewiesen werden.

Bei den Untersuchungen von SMITH et al. (2000, S. 2.980 - 2.987) wiesen niederleistende Herden mit einer durchschnittlichen Jahresleistung von kleiner 7.250 kg eine geringere Abgangsrate von 34,2 % gegenüber höherleistenden Herden auf. Die Hochleistungsbetriebe mit einer durchschnittlichen Herdenleistung von über 9.100 kg kamen auf eine Abgangsrate von 36,0 %.

### 2.3.4 Saisonale Einflussfaktoren auf die Gesundheit von Milchkühen

ERB und Martin (1980, S.1.918 – 1.924) konstatierten ein erhöhtes Krankheitsrisiko im Winter. Auch OLTENACU et al. (1990, S. 59 - 74) stellten bei ihrer Erhebung fest, dass das Erkrankungsrisiko im Sommer tendenziell geringer ausfiel als im Rest des Jahres.

KUSUMANTI et al. (1993, S. 141 - 142) sowie GRÖHN et al. (1995, S. 1.693 – 1.702) beobachteten, dass während des Winters (Dezember bis Februar) das Milchfiebrisiko tendenziell höher war, als im Zeitraum von Juni bis November. DOHOO et al. (1984, S. 655-670) konnten dies nicht bestätigen.

Bei einer Studie von MARKUSFELD (1984, S. 539 - 542) traten im Winter in den ersten 14 Tagen nach der Geburt mehr Gebärmutterentzündungen auf als im Sommer. Die Arbeiten von GRÖHN et al. (1994, S. 1.521 - 1.528) zeigen, dass Kühe, die zwischen September und April kalbten, ein signifikant ( $p < 0,01$ ) höheres Risiko hatten, an einer Gebärmutterentzündung zu erkranken als Tiere, die zwischen Mai und August gebären. TISCHER (1998, S. 60 f u. 96 – 99) bestätigte ein gehäuftes Auftreten von Neuerkrankungen an Gebärmutterentzündung in den Wintermonaten.

Das Risiko für Nachgeburtsverhalten war bei Untersuchungen von VAN DORP et al. (1999, S. 85 - 192) im Frühling und im Sommer signifikant höher als im Herbst. Die Abhängigkeit des Vorkommens von Nachgeburtsverhaltung von der Jahreszeit bestätigten auch HAN und KIM (2005, S. 53 - 59).

DOHOO et al. (1984, S. 655 - 670) und OLTENACU et al. (1990, S. 59 - 74) beobachteten, dass Kühe, die in der Zeit von Juli bis November kalbten, signifikant öfter an einer Euterentzündung erkrankten. Mastitiden traten bei Erhebungen von GRÖHN et al. (1995, S. 1.693 - 1.702) häufiger bei den Kühen auf, die zwischen Dezember und Februar beziehungsweise zwischen Juni und August kalbten. VAN DORP et al. (1999, S. 185 - 192) ermittelten, dass Euterentzündungen in den ersten 30 Tagen der Laktation signifikant öfter im Frühling und im Sommer als im Herbst vorkamen.

OLTENACU und EKESBO (1994, S. 208 - 212) beobachteten, dass das Mastitisrisiko bei Färsen höher war, wenn diese zwischen Juli und August ihr erstes Kalb bekamen. WAAGE et al. (1998, S. 231 - 234) stellten fest, dass Erstkalbinnen, die gegen Ende des Winters, im Frühling oder im Sommer kalbten, ein größeres Risiko für Mastitis aufwiesen als Färsen, die im Herbst oder zu Beginn des Winters abkalbten.

Zwischen der Häufigkeit des Auftretens von Mastitis im geburtsnahen Zeitraum und der Stall- beziehungsweise Weideperiode konnten BENDIXEN et al. (1987, S. 263 - 274) keinen Zusammenhang feststellen. Bei den Altmelkern trat ein erhöhtes Risiko der Erkrankung während der Stallperiode im Gegensatz zur Weideperiode auf.

ERB und MARTIN (1980, S. 1.918 - 1.924) sowie SYVÄJÄRVI et al. (1986, S. 223 - 234) konnten keine saisonalen Unterschiede bei der Neuerkrankung von Mastitis über die gesamte Laktation erkennen.

GRÖHN et al. (1995, S. 1.693 – 1.702) beobachteten ein gehäuftes Auftreten von Ketose nach Kalbungen zwischen März und August. Die Wahrscheinlichkeit an Ketose zu erkranken

ken, ist nach Untersuchungen von VAN DORP et al. (1999, S. 185 - 192) im Sommer deutlich höher als in anderen Jahreszeiten.

Die Untersuchungen von GRÖHN et al. (1995, S. 1.693 – 1.702) zeigten ebenso für die Erkrankung an Labmagenverlagerung ein signifikant höheres Erkrankungsrisiko für diesen Zeitraum. WOLF et al. (2001, S. 403-408) konnten einen Zusammenhang zwischen dem Abkalbemonat und dem Auftreten von Labmagenverlagerung nicht bestätigen.

Einen jahreszeitlichen Einfluss auf das Auftreten von Klauenerkrankungen stellten WHITAKER et al. (1983, S. 60 - 63) in ihrer Untersuchung fest. Die Lahmheiten erreichten zwischen Dezember und April ihren Höchststand, halbierten sich von April bis August und stiegen dann bis Oktober wieder auf das Aprilniveau an. Die Erhebungen von ROWLANDS et al. (1983, S. 441 - 445) bestätigten dies. Dabei traten im Sommer (Weidehaltung) vorwiegend Fremdkörper in den Klauen, mit Fäulnisregern infizierte Klauen und Zwischenklauenphlegmone auf. Im Winter (Stallhaltung) dominierten Lahmheiten und durch starken Abrieb verursachte Sohlenerkrankungen. HIRST et al. (2002, S. 191 - 201) konnten bei ihren Versuchen keinen signifikanten saisonalen Effekt auf das Auftreten von Lahmheiten feststellen.

GRÖHN et al. (1995, S. 1.693 - 1.702) konstatierten, dass das Vorkommen von Ovarialzysten bei Kühen, die zwischen Dezember und Mai kalbten, höher ausfiel, als bei anderen Tieren. Das Auftreten von Eierstockzysten war nach Erhebungen von VAN DORP (1999, S. 185 - 192) im Sommer und Herbst signifikant niedriger als im Rest des Jahres.

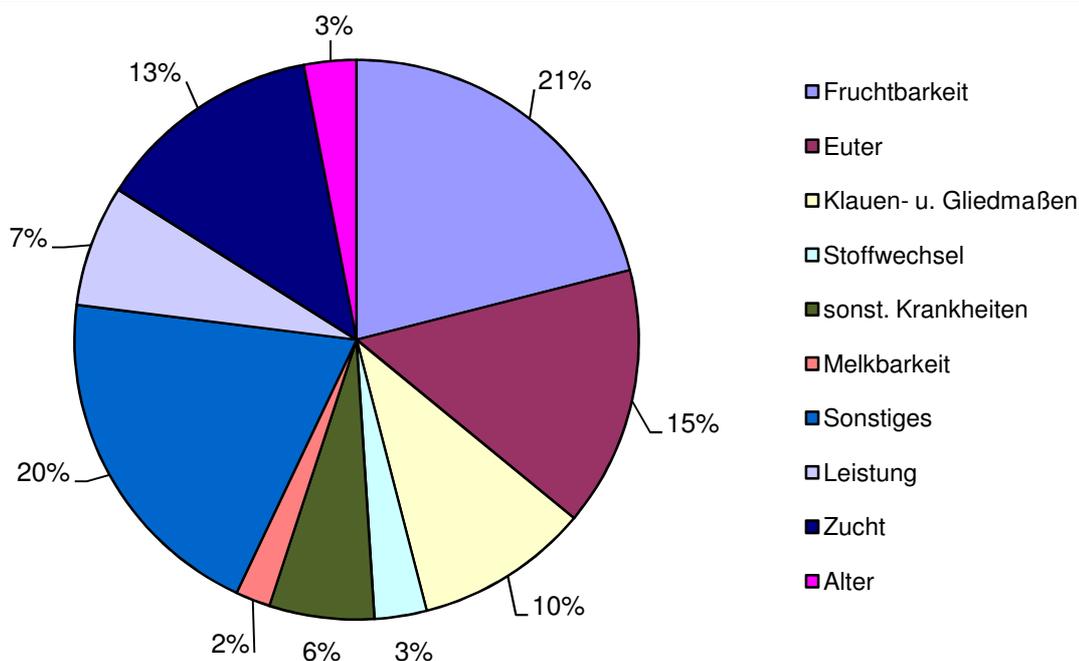
Die aufgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Diskussion der Gesundheitsproblematik nicht allgemein, sondern in Abhängigkeit der Krankheitskomplexe und der betrieblichen Konstellationen diskutiert werden sollte.

### **2.3.5 Ökonomische Bedeutung der Tiergesundheit**

Die Bedeutung der Tiergesundheit wird meist aus der Sicht des Tier- beziehungsweise Verbraucherschutzes bewertet. Nicht weniger wichtig ist die Gesundheit der Tiere für die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung. Als Folge von Krankheit entstehen Behandlungskosten, Leistungseinbußen sowie Verluste aufgrund frühzeitiger Abgänge beziehungsweise Totalausfällen.

Abbildung 7 zeigt die Abgangsursachen der 2006 in Deutschland abgegangenen Milchkühe (ADR 2007 a). Danach verlassen 84 % der Milchkühe unfreiwillig und somit in der Regel vorzeitig den Betrieb. Mit 21 % gehen die meisten Kühe wegen schlechter Fruchtbarkeit ab. Eutererkrankungen sowie Erkrankungen an Klauen- und Gliedmaßen sind weitere bedeutende Abgangsursachen.

Auffallend ist die starke Ausprägung der Kategorie „Sonstiges“. Nach WANGLER (2008, S. 6 – 12) lässt der hohe Anteil von Kühen in der Rubrik „Sonstiges“ auf eine allgemein unpräzise Dokumentation schließen. WANGLER u. HARMS (2006, S. 8 - 11) konnten zeigen, dass bei exakter Dokumentation der Anteil Kühe der Rubrik „Sonstiges“ deutlich zurückging.

**Abbildung 7: Abgangsursachen der Milchkühe in Deutschland 2006**

Quelle: ADR, 2007 a

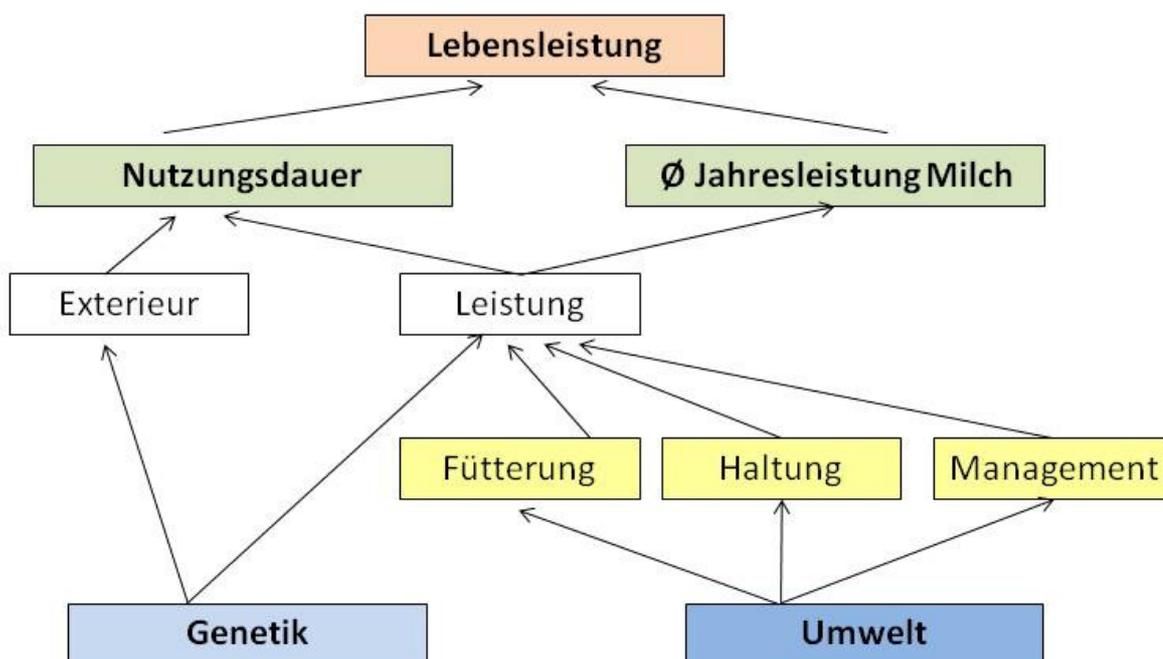
Als Folge des sehr hohen Anteiles unfreiwilliger Abgänge steigt die Reproduktionsrate stark an, so dass häufig die eigene Nachzucht zur Remontierung nicht mehr ausreicht. Eine Senkung der Reproduktionsrate von 40 % auf 30 % führt nach MELENK u. PLATEN (2008, S. 27 ff) in einer 300er Milchviehherde zu einer jährlichen Einsparung von 19.500 €. Für viele Milchviehbetriebe stellt damit die Reduzierung der Reproduktionsrate eine Option zur Senkung der Produktionskosten dar. Diese bleibt meist ungenutzt. WEIHER (2004) rät, alle Managementmaßnahmen unbedingt auf eine Reproduktionsrate unter 35 % auszurichten, um das Ertrags-Kosten-Verhältnis zu optimieren. Allerdings bleibt bei entsprechenden Beratungsempfehlungen in der Regel unberücksichtigt, welche zeitlichen und finanziellen Mehraufwendungen im Management und in der Prozesskontrolle erforderlich sind, um eine Reduzierung der Reproduktionsrate zu erreichen.

Für OVER (2006, S. 7) ist ein langes produktives Kuhleben eine wichtige Zielgröße für die Milchviehhaltung, weil dieses ökonomische Vorteile mit sich bringt. Alle Maßnahmen in Haltung, Fütterung und Züchtung, die auf die Gesunderhaltung, Leistungsbereitschaft und „Funktionalität“ der Kuh im täglichen Arbeitsablauf abzielen, sind hierfür relevant. Für eine lange Nutzungsdauer sind eine optimale Jungviehaufzucht, geringe Abgangsraten bei Altkühen und die Beachtung von Fitnessmerkmalen bei der Zucht Voraussetzung. Aus ökonomischer Sicht belastet die Aufzuchtphase die Milchproduktion erheblich. Nach BOßHAMMER (2007, S. 95 f) benötigt eine Kuh mindestens zwei Laktationen, um ihre AufzuchtKosten zu erwirtschaften. In den Auswertungen von WANGLER u. HARMS (2007, S. 31 f) wurde die Gewinnbeitragschwelle erst beim Übergang zwischen dritter und vierter Laktation erreicht.

Die Lebensleistung ist eine weitere wichtige Kenngröße bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Milchkuh (WANGLER 2006, S. 22 - 24). Diese berücksichtigt neben

dem Nutzungszeitraum auch das entsprechende Leistungsniveau. So kann eine hohe Lebensleistung sowohl aufgrund einer langen Nutzungsdauer bei moderater Milchleistung als auch aufgrund hoher Milchleistung bei geringer Nutzungsdauer realisiert werden (EILERS 2007). In Abbildung 8 werden die Einflussgrößen auf die Lebensleistung veranschaulicht.

**Abbildung 8: Einflussfaktoren auf die Lebensleistung von Milchkühen**



Quelle: modifiziert nach EILERS 2007

Abbildung 8 verdeutlicht, dass zwar die Nutzungsdauer und die durchschnittliche Jahresmilchleistung entscheidend sind, diese aber wiederum von einer Vielzahl anderer Faktoren beeinflusst werden. Diese können in die Bereiche „Genetik“ und „Umwelt“ unterteilt werden. Mit der Genetik werden die Grundlagen für das Leistungspotential und das Exterieur gelegt. Die Umwelteinflüsse fächern sich vor allem in die Bereiche Fütterung, Haltung und Management auf, wobei das Management sämtliche Einflussfaktoren tangiert. Die Bedeutung des Managements wird häufig unterschätzt, weil es sehr schwer zu erfassen und zu quantifizieren ist.

Der Landeskontrollverband (LKV) Baden-Württemberg und das Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf haben über 140.000 abgegangene Milchkühe hinsichtlich ihrer Lebensleistung untersucht (EILERS 2007). Im Durchschnitt erbrachten die Kühe nicht mehr als 20.000 kg Lebensleistung. Die Holsteinkühe haben aufgrund höherer Milchleistung und das Braunvieh aufgrund längerer Nutzungsdauer besser als die Fleckviehkühe abgeschnitten. Die Einteilung in Lebensleistungsklassen zeigte, dass beide Parameter miteinander kontinuierlich ansteigen. Kühe mit hoher Einsatzleistung entgehen der Leistungsselektion und weisen als Folge eine höhere Lebensleistung auf.

Die Kennzeichen von Kühen mit hohen Lebensleistungen sind nach EILERS (2007):

- *überdurchschnittliche Milchleistungen in der ersten Laktation*
- *kein Unterschied in der Persistenz der ersten Laktation verglichen mit Kühen niedrigerer Lebensleistung*
- *je höher die Lebensleistung, desto höher die mittlere Jahresleistung und Laktationshöchstleistung*
- *die höchsten Laktationsleistungen werden in der sechsten bis siebten Laktation erbracht*
- *Leistungsbereitschaft, Fruchtbarkeit und Gesundheit*

WANGLER (2006, S. 22 – 24) konnte bei Auswertungen von 6.200 Kühen in Mecklenburg-Vorpommern eine mittlere Lebensleistung von 22.000 kg feststellen. Diese ist durchschnittlich um 1.600 kg je Jahr angestiegen. Dabei ist der Leistungszuwachs teils einer höheren Milchleistung und teils einer längeren Nutzungsdauer zuzuschreiben.

STEINWIDDER u. GREIMEL (1999, S. 235 – 249) führten eine sehr detaillierte Untersuchung und ökonomische Bewertung der Lebensleistung anhand von 316.000 österreichischen Fleckviehkühen durch. Dabei wurde deutlich, dass aus ökonomischer Sicht sowohl mit kurzlebigen Kühen (2 bis 3 abgeschlossene Laktationen), als auch mit Dauerleistungskühen (6 bis 8 Laktationen) ein ähnlicher Betriebserfolg erzielt werden kann. Um den gleichen Gewinnbeitrag zu erwirtschaften müssen Kühe, die in der dritten Laktation abgehen, aber eine durchschnittliche jährlich Milchleistung von rund 8.000 kg erbringen; Kühe mit einer Lebensleistung von über 50.000 kg dagegen nur gut 6.000 kg Jahresleistung im Mittel von sieben bis acht Laktationen. Andererseits wird aber auch gezeigt, dass der Gewinnbeitrag stark abnimmt, wenn die Jahresmilchleistungen deutlich unter 6.000 kg sinken und die 50.000 kg Lebensleistung erst mit zehn oder mehr Laktationen erreicht wird. In der Praxis ist meist eine Vermengung beider Strategien vorzufinden, zumal hierbei die Managementqualifikationen und persönlichen Präferenzen des Betriebsleiters eine große Rolle spielen.

Da sowohl die Kosten für die Färsenaufzucht als auch der Kapitalrückfluss sehr unterschiedlich ausfallen können, raten WANGLER u. HARMS (2006, 48 - 50) die Lebtagsleistung beziehungsweise Lebenseffektivität (LE) zu bestimmen. Darunter verstehen sie die durchschnittliche Milchleistung je Lebenstag. Die Tatsache, dass die Aufzuchtphase in die Betrachtung mit aufgenommen wird, erweist sich als großer Vorteil dieser Kenngröße im Rahmen der ökonomischen Bewertung (DORFNER u. SPRENGEL 2008). Um in einen positiven Ergebnisbereich eintreten zu können, sollte eine Leistung von 15 bis 20 kg je Lebenstag angestrebt werden, was auch die Auswertungen von EILERS (2007) bestätigen. Für die meisten Betriebe bedeutet dies eine weitere Steigerung der Milchleistung beziehungsweise eine Verlängerung der Nutzungsdauer bei Wahrung hoher Leistungen und die Verringerung des Erstkalbealters.

Nach KOSSAIBATI u. ESSLEMONT (1997, S. 41 – 51) werden die höchsten Kosten durch die Krankheitskomplexe Mastitis, Lahmheit und Gebärmutterentzündung verursacht. Meist werden nur die direkt auftretenden Mehraufwendungen beziehungsweise

entgangenen Erlöse registriert. Leistungsminderungen aufgrund schleichender Erkrankungen bleiben oft unerkannt und können zu erheblichen Produktionseinbußen führen. Hierzu zählen vor allem subklinische Mastitiden (HALASA et al. 2009, S. 599 – 606) und Störungen der Reproduktion aufgrund vielfältiger gesundheitlicher Beeinträchtigungen (LOTTHAMMER u. WITTKOWSKI 1994, S. 13 – 15).

JAHNKE (2004, S. 41 – 45) kam zu dem Fazit, dass eine wesentliche Maßnahme zur Leistungssteigerung beziehungsweise Leistungsausschöpfung der Herde und damit zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion die Verbesserung der Eutergesundheit ist.

Die Mastitis gehört nach KOSSAIBATI u. ESSLEMONT (1997, S. 41 – 51), SEEGERS et al. (2003, S. 475 – 491) sowie HALASA et al. (2007, S. 18 – 31) zu den Produktionskrankheiten, welche die höchsten Kosten verursachen. DE KRUIF et al. (1998, S. 71) beziffert die durch Mastitis verursachten Kosten eines Durchschnittsbetriebes auf etwa 75 € je Kuh und Jahr. Die Schwankungsbreite liegt zwischen 25 und 150 € je Kuh und Jahr. Der wirtschaftliche Schaden liegt deutlich höher, da der Produktionsausfall auf 70 % des Gesamtverlustes veranschlagt werden kann (KLEINSCHROTH et al. 1994, S. 8 – 33). Die Summe der Aufwendungen für Medikamente, nicht-verkehrsfähige Milch und Arbeit sowie die Veranschlagung der Verkaufswertminderung betragen mit 21 % weniger als ein Drittel. Unter Berücksichtigung sämtlicher Kosten und Ertragseinbußen addiert sich nach GEIDEL (2008, S. 65 – 74) je Mastitisfall eine Summe von 250 bis 500 € auf.

HORTET u. SEEGERS (1998, S. 1 – 20) zeigten anhand einer Analyse von 19 Untersuchungen, dass im Mittel eine Milchminderleistung von 80 kg bei Erstlaktierenden und von 120 kg bei den Folgelaktationen bei der Verdoppelung der Zellzahlen (ab 50 Tsd. Zellen je ml) aufgrund einer Mastitis erwartet werden kann.

Eine positive Beziehung zwischen der Milchleistung und dem Auftreten von Erkrankungen sowie den Behandlungskosten konnten JAKOB u. DISTL (1998, S. 29 – 42) bei Fleckvieh- und Braunviehkühen feststellen.

WANGLER u. HARMS (2006, S. 48 - 50) konnten weder einen Unterschied in der Behandlungshäufigkeit noch in der Art der Erkrankungen bei Kühen unterschiedlichen Leistungsniveaus feststellen. Im Betrachtungszeitraum 2002 bis 2006 stiegen die Kosten je Behandlung um 8 € auf 73 € je Kuh und Jahr und die Ausgaben für Bestandsbetreuung und Prophylaxe nahmen ebenfalls deutlich zu. Die höchsten Aufwendungen wurden mit 21 € je Kuh und Jahr für Eutererkrankungen aufgebracht.

LOTTHAMMER u. WITTKOWSKI (1994, S. 13 – 15) bezifferten die Verluste aufgrund Störungen der Reproduktion auf 200 bis 325 € je erkranktem Tier und Laktation. Dabei fielen 53,4 % auf eine verlängerte Günstzeit in Folge mehrmaligen Umrinderns, 33,5 % auf vorzeitigen Abgang wegen Sterilität und 13,1 % auf Behandlungskosten. Neben Behandlungskosten, Arbeitsaufwand und frühzeitigem Tierverlust schlugen die Kosten für die Reproduktion deutlich zu Buche.

SACHER (2002) errechnete bereits für eine um 5 % verringerte Reproduktionsrate einen Gewinnzuwachs von 40 € je Kuh und Jahr beziehungsweise von 0,5 ct je kg Milch. Bei

gleicher Reduzierung der Reproduktionsrate kommt HEILMANN (2004, S. 9 f) zu einer Gewinnsteigerung von 63 € je Kuh beziehungsweise 0,7 ct je kg Milch.

LOTTHAMMER u. WITTKOWSKI (1994, S. 13 – 15) formulierten als Ziel, verlustärmer Milch zu produzieren. Den Autoren zufolge sind Verluste in Form von nichtverkehrsfähiger Milch und Zwangsabgängen zu minimieren, um die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion zu verbessern.

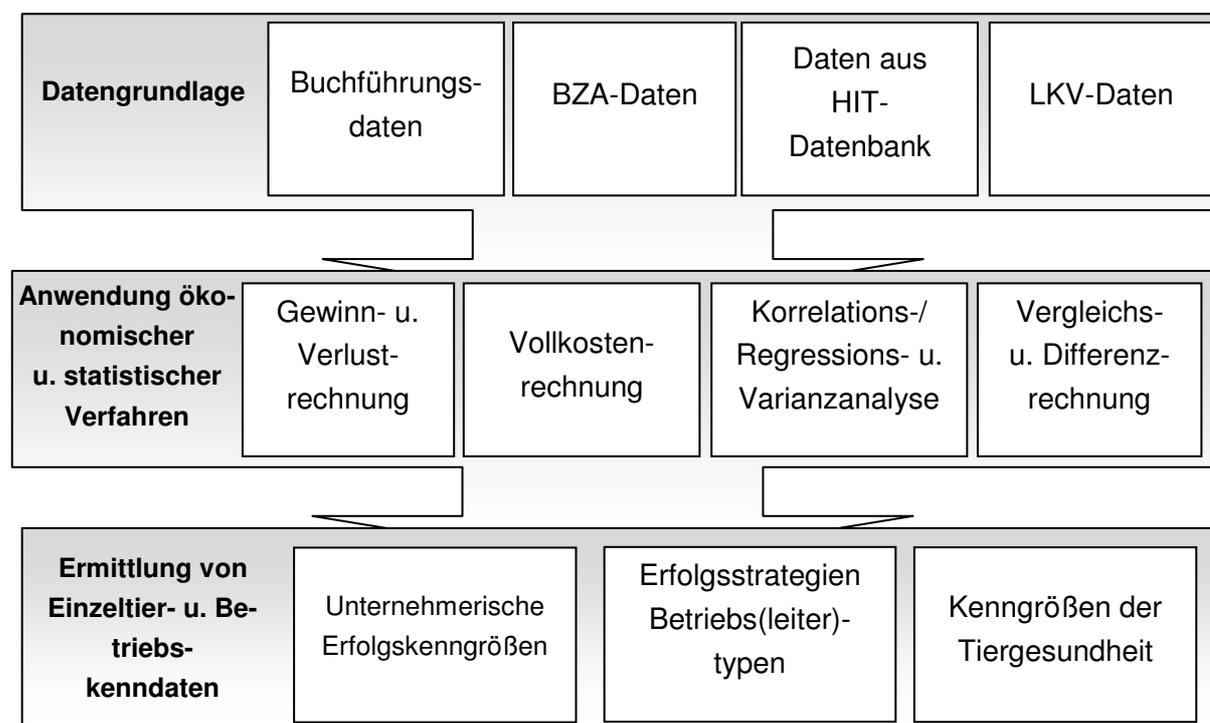
Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Gewährleistung der Gesundheit der Rinder bei der anhaltenden Intensivierung der Milchproduktion immer wichtiger wird. Neben dem Preis und der Qualität gewinnen Belange des Tierschutzes und des gesundheitlichen Verbraucherschutzes immer mehr an Bedeutung. Eine Minimierung unfreiwilliger Abgänge und damit eine Verringerung der Reproduktionsrate werden sowohl aus ethischer als auch aus ökonomischer Sicht zunehmend bedeutungsvoller. Das Augenmerk muss verstärkt auf eine lange Nutzungsdauer, hohe Lebensleistung beziehungsweise Lebenseffektivität gerichtet werden, um das Ertrags-Kosten-Verhältnis zu optimieren.

### 3 Methodisches Vorgehen und Datenbasis

Einen Überblick über die methodische Vorgehensweise sowie über die Datengrundlage und entsprechende getroffene Annahmen gewährt nachfolgendes Kapitel. Bevor die verwendete Methodik erklärt wird, wird auf die Problemstellung eingegangen.

Die diversen Datenquellen sind Übersicht 5 zu entnehmen. Die Daten stammen zum einen aus der Buchführung beziehungsweise der Betriebszweigauswertung (BZA) von Arbeitskreisbetrieben und wurden von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in München (LfL) zur Verfügung gestellt. Die übrigen Daten entstammen der Rinderdatenbank des Herkunfts- und Informationssystems (HIT) sowie der monatlichen Milchleistungsprüfung (MLP) und dem Jahresabschluss des bayerischen Landeskontrollverbandes (LKV). Die verwendeten ökonomischen und statistischen Verfahren sind ebenfalls Übersicht 5 zu entnehmen.

**Übersicht 5: Datenbasis, Systematik und Kenngrößen**



Quelle: eigene Darstellung

#### 3.1 Wahl der methodischen Ansätze und Datenbasis

Übersicht 6 gibt einen Überblick über die Datenbasis, die Problemstellungen sowie über die entsprechenden methodischen Herangehensweisen.

Der Arbeit liegen zwei Schwerpunkte, die Analyse ökonomischer Kenngrößen und die Analyse von Kenngrößen der Euter- beziehungsweise Tiergesundheit sowie deren Zusammenhang, zugrunde.

### Übersicht 6: Zusammenfassung der Problemstellungen und die Wahl der methodischen Ansätze

Problemstellung	Verwendete Methode	Daten	Kapitel
Unternehmerische Erfolgskenngrößen (Rentabilität, Liquidität, Stabilität)	Gewinn- und Verlustrechnung Vollkostenrechnung Klassenbildung	Buchführungsdaten BZA-Daten	4
Betriebsstruktur Beziehung ökonomischer Kenngrößen	Korrelations- Regressions- und Varianzanalyse	Buchführungsdaten BZA-Daten HIT-Daten	4
Produktionskenndaten	Auswertung der HIT-Daten und der Buchführung (Naturalregister)	HIT-Daten Buchführung (Naturalregister)	4
Ableitung Erfolgsstrategien / Betriebs(leiter-)typen	Vergleichs- u. Differenzrechnung Gewinn- u. Verlustrechnung Vollkostenrechnung	Buchführungsdaten BZA-Daten HIT-Daten	4
Kennzahlen der Euter-/Tiergesundheit	Auswertungen anhand Zellzahlklassen u. diversen Kontrollschemata Regressions-, Korrelations- u. Varianzanalyse	LKV-Daten	5
Zusammenhang zwischen Tiergesundheit u. Ökonomie	Vergleichsrechnung Korrelations- u. Varianzanalyse	Buchführung BZA-Daten HIT-Daten LKV-Daten	6

Quelle: eigene Darstellung

Die Analyse unternehmerischer Erfolgskenngrößen hinsichtlich Rentabilität und Liquidität des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht standen im Mittelpunkt der betriebswirtschaftlichen Auswertungen. Als methodisches Instrumentarium fand hierbei die Vollkostenrechnung in Form der Systematik der *neuen Betriebszweigabrechnung* der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) Anwendung (siehe Kapitel 3.2). Die Auswertungen beziehungsweise die Ergebnisdarstellung erfolgte in den Einheiten Cent je Kilogramm ECM, Euro je Kuh (u. Nachzucht) und Euro je Betrieb. Unter Betrieb ist hierbei nicht der gesamte Landwirtschaftliche Betrieb, sondern ausschließlich der **Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht** zu verstehen. Es handelt sich grundsätzlich um das aggregierte Verfahren Milchkuh mit Nachzucht. Dies ist hiermit manifestiert und

gilt für sämtliche Ergebnisse. Die Aggregation wurde gewählt um mögliche Fehler bei der Trennung der beiden Verfahren, die in der Praxis in der Regel nicht vorliegt, zu vermeiden (siehe Kapitel 3.3).

Datenbasis sind Buchführungsabschlüsse sowie BZA-Daten von

- 185 Betrieben in 2003/04
- 320 Betrieben in 2004/05
- 499 Betrieben in 2005/06,

die von der LfL in München zur Verfügung gestellt wurden. Schwerpunktmäßig wurden 83 Untersuchungsbetriebe, deren Daten in allen drei Wirtschaftsjahren zur Verfügung standen, ausgewertet (siehe Kapitel 4.1.1). Damit war sowohl ein Vergleich der Betriebe untereinander als auch über drei Jahre hinweg möglich.

Unter „*Untersuchungsbetriebe*“ sind generell die 83 BZA-Betriebe zu verstehen, die in allen drei Wirtschaftsjahren bei den Auswertungen mitgemacht haben. Die gesamten BZA-Betriebe des jeweiligen Wirtschaftsjahres werden mit „*alle Auswertungsbetriebe*“ bezeichnet.

Die Wettbewerbsfähigkeit der bayerischen Untersuchungsbetriebe wurde anhand von Ergebnissen aller bayerischer BZA-Betriebe, der sogenannten DLG-Spitzenbetriebe sowie Auswertungen auf nationaler und internationaler Ebene überprüft.

Die Bandbreite beziehungsweise Streuung der einzelnen Parameter der Untersuchungsbetriebe war sehr groß, weshalb der Datensatz teilweise über die Bildung von Klassen strukturiert wurde. Im Anschluss wurden die Ergebnisse in Bezug auf die gesamte Datenbasis und innerhalb der einzelnen Klassen miteinander verglichen. Abschließend erfolgt eine Diskussion der Vor- und Nachteile dieser Vorgehensweise. Die Betriebe wurden anhand folgender Kenngrößen in Klassen eingeteilt:

- *Milchleistung*
- *Herdengröße.*

Die Festlegung der einzelnen Klassen erfolgte unter statistischen Gesichtspunkten beziehungsweise unter Berücksichtigung der entsprechenden Datenlage. Die relativ große Streuung der wirtschaftlichen Kenngrößen trifft für die Betrachtung aller Betriebe genauso wie für die Betrachtung der in Klassen eingeteilten Betriebe zu. Die entscheidende Fragestellung ist, ob anhand der Klassen Unterschiede hinsichtlich der Erfolgskenngrößen herausgearbeitet werden können, die bei der Betrachtung aller Betriebe nicht wahrgenommen werden. Möglicherweise kann anhand der Klassen auch ein Optimum hinsichtlich der Betriebsorganisation festgemacht werden.

Die Einteilung der Milchleistung in verschiedene Klassen ist Übersicht 7 zu entnehmen.

#### Übersicht 7: Einteilung der Milchleistungsklassen

---

Klasse I:	< 7.000 kg ECM
Klasse II:	7.000 – 7.499 kg ECM
Klasse III:	7.500 – 7.999 kg ECM
Klasse IV:	8.000 – 8.499 kg ECM
Klasse V:	> 8.500 kg ECM

---

Quelle: eigene Darstellung

Die Streuung der Herdengröße übertraf die der Milchleistung bei weitem. So lag zwischen der kleinsten und der größten Herde der Faktor zehn (siehe Kapitel 4.1.4). Übersicht 8 gibt einen Überblick über die Einteilung der Herdengrößenklassen.

#### Übersicht 8: Einteilung der Herdengrößenklassen

---

Klasse I:	< 30 Kühe
Klasse II:	30 – 49 Kühe
Klasse III:	50 – 69 Kühe
Klasse IV:	> 70 Kühe

---

Quelle: eigene Darstellung

Zusammenhänge der ökonomischen Kenngrößen untereinander sowie in Bezug zur Betriebsstruktur wurden anhand der Varianz-, Korrelations- und Regressionsanalyse ermittelt.

Die Untersuchungen sind um Auswertungen von Produktionskenngrößen mit Schwerpunkt Milchqualität, Krafffuttereinsatz und -effizienz sowie Grundfutterleistung ergänzt worden. Hierbei standen zusätzlich Daten vom Milchprüfing Bayern sowie aus der HIT-Datenbank zur Verfügung.

Der betriebswirtschaftliche Teil wurde abgerundet durch eine Ableitung von Erfolgsstrategien beziehungsweise der Charakterisierung von Betriebs(leiter-)typen auf der Basis der Arbeit von VAN DER PLOEG (2003). Hierbei standen Auswertungen zum Gewinnbeitrag im Rahmen von Vergleichs- und Differenzrechnungen im Vordergrund. Analog hierzu fand auch eine Bewertung der Vollkosten sowie weiterführender Produktionsdaten statt. Die Anteile der Betriebe der einzelnen Strategietypen wurden auf der Basis des Wirtschaftsjahres 2005/06 bestimmt.

Eine detaillierte Auswertung von Daten der Euter- beziehungsweise Tiergesundheit sowohl auf Einzeltier- als auch auf Herdenebene wurde auf der Basis monatlicher Einzeltierergebnisse sowie auf der Basis von Ergebnissen aus Tankmilchproben ermöglicht. Dem LKV Bayern entstammen die im Rahmen der monatlichen Milchleistungskontrolle

(MLP) erhobenen Einzeltierdaten. Die Tankmilchproben wurden über die Milchsammelwagen gezogen und vom Milchprüfing Bayern (MPR) analysiert. Damit können auch Rückschlüsse auf Vor- beziehungsweise Nachteile von Auswertungen beider Prozessebenen gezogen werden.

Die Zellzahl diene als Indikator für die Eutergesundheit. Die Kategorisierung in Zellzahlklassen ermöglichte die Durchführung umfangreicher Untersuchungen hierzu.

Das Versorgungsniveau beziehungsweise mögliche Risiken von Stoffwechselkrankheiten können über die Milchhaltsstoffe und den Milhharnstoffgehalt abgeschätzt werden. Hierbei dienen der Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) sowie die 9-Feldertafel als wesentliche Kontrollmechanismen. Darüberhinaus fanden statistische Verfahren der Varianz-, Korrelations- und Regressionsanalyse Anwendung.

Der Gesundheitsstatus der Milchkühe soll in dieser Arbeit anhand des Milchzellgehaltes, den Milchhaltsstoffen beziehungsweise deren Verhältnis zueinander und dem Milhharnstoffgehalt beschrieben werden. Dabei wurden saisonale Einflüsse sowie Einflüsse des Alters und des Laktationsverlaufs berücksichtigt.

Untersuchungen zu der Nutzungsdauer, der Lebensleistung, den Abgangsraten und Abgangsursachen runden die Betrachtungen zur Tiergesundheit ab.

Abschließend wurden ökonomische Kenngrößen und Kenngrößen der Tiergesundheit auf mögliche Beziehungen untereinander analysiert. Es galt zu klären, ob ökonomische und gesundheitsrelevante Zielsetzungen miteinander vereinbar sind oder im Widerspruch zueinander stehen.

### **3.2 Exkurs: Darstellung der Systematik der „neuen DLG- Betriebszweigabrechnung“**

In der vorliegenden Arbeit werden die betriebswirtschaftlichen Auswertungen, deren Datenerfassung und Analyse auf der Basis der „neuen DLG-Betriebszweigabrechnung“ durchgeführt. Der Ausschuss der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) für Wirtschaftsberatung und Rechnungswesen hat in Zusammenarbeit mit den Landesanstalten der Länder, Beratungseinrichtungen und Hochschulen einen Leitfaden für die bundeseinheitliche Gestaltung von Betriebszweigabrechnungen auf Grundlage des BMVEL-Jahresabschlusses erstellt. Ziel ist es, dass deutschlandweit möglichst viele Landwirte, Berater und Wissenschaftler nach diesen Richtlinien vorgehen, um eine objektive Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen. Der Anspruch der DLG, einen gewissen Standard vorzugeben, steht nicht im Widerspruch, dass in der Praxis Abwandlungen existieren, die den jeweiligen Zwecken und Gegebenheiten Rechnung tragen (DLG 2004, S. 10 – 14). Die Ziele dieses DLG-Leitfadens sind in Übersicht 9 zusammengefasst.

Der Begriff Betriebszweig wird folgendermaßen definiert (DLG 2004, S. 15):

*Der Betriebszweig ist ein auf die Produktion eines oder mehrerer Produkte oder die Erbringung von Leistungen ausgerichteter Teilbereich eines landwirtschaftlich geprägten Unternehmens beliebiger Rechtsform.*

In Ergänzung hierzu versteht man unter der Betriebszweigabrechnung:

*Die Darstellung der Leistungen (zuzüglich öffentlicher Direktzahlungen) und Kosten eines Betriebszweiges und dazugehöriger monetärer und natürlicher Ergänzungsdaten (DLG 2004, S. 18).*

---

#### **Übersicht 9: Ziele des DLG-Vorschlages einer bundeseinheitlichen Gestaltung von Betriebszweigabrechnungen**

---

- klare Trennung von Kontrolle und Planung und der dafür sinnvollen Begriffe
  - Vereinheitlichung der Definitionen, Begriffe und Formulare
  - Vollkostenrechnung für Betriebe aller Rechtsformen, Arbeitsverfassungen, Betriebsgrößen und Eigentumsverhältnisse
  - Gliederung der Kostenarten nach den einzelnen Betriebszweigen direkt zurechenbarer Kosten (Direktkosten), nicht direkt zurechenbarer Kosten (Gemeinkosten) sowie
  - Unterscheidung in Kostenpositionen transformiert aus der GuV und in Ansätze für die nichtentlohnten Produktionsfaktoren (kalkulatorische Kosten)
  - Funktionale Zusammenfassung der Kostenarten in Kostenblöcken
  - Aufteilung der Betriebsergebnisse auf die einzelnen Betriebszweige
  - Zurechnung der Leistungen und Kosten zu den einzelnen Positionen in den Betriebszweigabrechnungen in Anlehnung an die Codes des BMVEL-Jahresabschlusses und soweit möglich EDV-gestützte Übernahme aus der Buchführung
- 

Quelle: modifiziert nach DLG 2004, S. 12 f

Die Betriebszweigabrechnung beziehungsweise Betriebszweiganalyse wird mit dem Ziel der Nachkalkulation und zum Zweck der Kontrolle durchgeführt. Das heißt, es wird eine vergangenheitsbezogene Wirtschaftlichkeitskontrolle durchgeführt, bei der die Ist-Zahlen Vergleichszahlen gegenübergestellt werden. Diese Vorgehensweise unterscheidet sich zur Vorkalkulation beziehungsweise Planungsrechnung, die zum Ziel hat, Planungskriterien für zukunftsorientierte Entscheidungen zu erarbeiten (DLG 2004, S. 24 – 30).

### **3.3 Vollkostenrechnung im Betriebszweig Milchproduktion: Methodik und Kenngrößen**

Die Vollkostenrechnung ermöglicht es, als Kontrollinstrument Zielgrößen zu liefern, die den Betriebsleitern, Beratern und Wissenschaftlern im horizontalen Vergleich Stärken und Schwächen der betrachteten Milchproduktion aufzeigen. Sie ist damit in der Lage, über die hier ermittelten Kenngrößen die Zahlen des jeweiligen Betriebes einzuordnen, sinnvolle Verknüpfungen zwischen Produktionstechnik und Betriebswirtschaft, zwischen der Organisation des Betriebes und dem wirtschaftlichen Erfolg vorzunehmen, Handlungsbedarf und Handlungspotentiale aufzudecken und betriebliche Reserven zu erkennen und zu erschließen (RIEGER u. RICHARZ 2007, S. 5).

Die von der DLG vorgeschlagene Vorgehensweise wurde modifiziert und ist Übersicht 10 zu entnehmen.

### Übersicht 10: Rechengang Betriebszweiganalyse nach DLG-Standard und Weiterentwicklung

Umsatzerlöse / Verkäufe	} DLG-Standard
+ innerbetrieblicher Verbrauch	
+ öffentliche Direktzahlungen	
+/- Bestandsveränderungen	
<b>= Leistungen</b>	
- Direktkosten*	
<b>= Direktkostenfreie Leistung**</b>	
- Anteilige Gemeinkosten*	
<b>= Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis (Kalk. BZE)</b>	
+ Ansätze für Faktorkosten	
- AfA Quote	} Weiterentwicklung
- gezahlte Zinsen	
<b>= Gewinnbeitrag des Betriebszweiges</b> (entspricht Gewinnbeitrag aus Buchführung)	
+ AfA Maschinen, Gebäude, Quote	
<b>= Cashflow I</b>	

\*inklusive Faktorkosten

\*\*die Direktkostenfreie Leistung wird in dieser Arbeit nicht explizit ausgewiesen

Quelle: modifiziert nach: DLG 2004, S. 30; DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 7; RIEGER u. RICHARZ 2007, S. 5

### Kosten und Leistungen

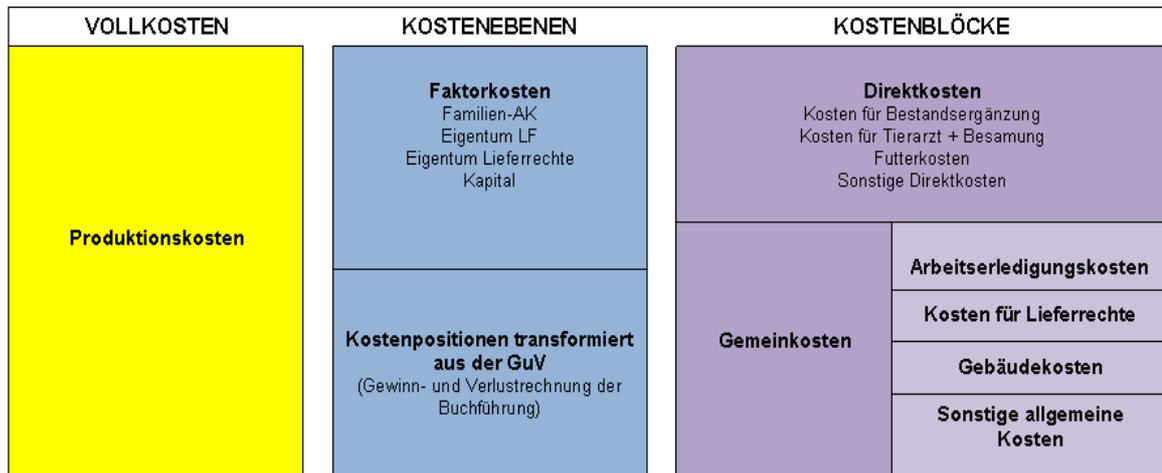
In der Vollkostenrechnung werden grundsätzlich **Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- u. Verlustrechnung** (GuV u. damit aus der Buchführung) und **Faktorkosten** unterschieden. Hierfür wurden Aufwandspositionen aus der GuV herangezogen und zum Zwecke der Kostenkalkulation transformiert.

Die Faktorkosten werden für die nichtentlohnten eigenen Produktionsfaktoren veranschlagt und erscheinen nicht in der Buchführung. Daraus ergeben sich sogenannte Kostenebenen und Kostenblöcke, wie sie in Abbildung 9 dargestellt sind. Bezogen auf die Produkteinheit können daraus die Stückkosten abgeleitet werden.

Als Ergänzung zur BZA-Systematik wird in dieser Arbeit auch hinsichtlich **pagatorischer Kosten**, das heißt Kosten, die tatsächlich zu Zahlungsströmen führen und **kalkulatorischen Kosten** unterschieden. Letztere schließen die Abschreibungen und die Ansätze für nichtentlohnte Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital, Boden = Opportunitätskosten) ein (HEIßENHUBER 2008, S. 4).

Alle für die Gewinnbeitragermittlung im Betriebszweig wichtigen Aufwendungen sind in den Kostenpositionen transformiert aus der GuV vereinigt. Dazu gehören sämtliche Betriebsmittel, die Abschreibungen und die gezahlten Zinsen.

**Abbildung 9: Kostenebenen und Kostenblöcke in der Betriebszweigabrechnung**



Quelle: modifiziert nach DLG 2004, S. 62 sowie DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 5

Für die Berechnung des **Kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses** werden die nichtentlohten Familienarbeitskräfte, die Eigentumsflächen und das Eigenkapital mittels kalkulatorischer Ansätze als **Faktorkosten** ausgewiesen. Für die eigene Quote wird ein Wertansatz, bestehend aus der eigenen Quotenmenge multipliziert mit dem durchschnittlichen Verkaufspreis der drei Börsentermine im jeweiligen Wirtschaftsjahr, mit 5 % verzinst. Eine Abschreibung für die eigene Quote ist ausschließlich in den Kostenpositionen transformiert aus der GuV enthalten und entspricht demnach der Abschreibung wie sie in der Buchführung vorzufinden ist. Die jeweiligen Faktorkostenansätze gehen aus Übersicht 11 hervor. Für die zugepachtete Quote wird der jeweilige Pachtpreis berücksichtigt.

**Übersicht 11: Faktorkostenansätze im Rahmen der Betriebszweigungswertung**

<b>Faktorkostenansätze</b>	<b>Ansatz</b>	<b>Anmerkung</b>
<b>Lohnansatz</b> für nicht entlohnte Familien-Arbeitskraft (Fam.-AK)	12,50 € / AKh	AK-Ausstattung des Betriebes nach Buchführung bzw. Angaben des Betriebsleiters  (1 Fam.-AK = 2.400 AKh)
<b>Zinsansatz</b> für <i>Zeitwert</i> des eingesetzten Kapitals (Gebäude, Maschinen, Betriebsvorrichtungen)	5 %	Zeitwert laut Bilanz der Buchführung (für Eigen- u. Fremdkapital), ohne Boden
<b>Zinsansatz</b> für eigene <b>Milchquote*</b>	5 %	Wertansatz = Durchschnittspreis der 3 Börsentermine je Wirtschaftsjahr im jeweiligen Regierungsbezirk
<b>Pachtansatz</b> eigene <b>Ackerfläche</b>	300 € / ha**	Vorgaben werden angepasst an die Region und den Betrieb
<b>Pachtansatz</b> eigenes <b>Grünland</b>	150 € / ha***	

\*bei Betrachtung der Vollkosten wird keine AfA, sondern ein Zinssatz auf die eigene Quote berücksichtigt

\*\*Standardvorgabe (Schwankungsbreite: 200 – 600 € / ha)

\*\*\*Standardvorgabe (Schwankungsbreite: 100 – 300 € / ha)

Quelle: modifiziert nach DORFNER et al. 2006, S. 6

Bei der Zuteilung der Kosten wird in konkret beziehungsweise verursachungsgemäß zuzuordnende **Direktkosten** (beispielsweise Futter, Besamung) und **Gemeinkosten**, das heißt Kosten, die aufgrund der Verursachung nicht unmittelbar zugerechnet werden können, unterschieden. Sowohl die Direktkosten als auch die Gemeinkosten können sich aus Kostenpositionen transformiert aus der GuV und Faktorkosten ergeben. Die Grundfutterproduktion beispielsweise verursacht als Teil der Direktkosten sowohl Kostenpositionen transformiert aus der GuV (Treibstoffe, Abschreibung Maschinen, etc.) als auch Faktorkosten (von Fam.-AK verrichtete Arbeit, Zinsansätze für Maschinenkapital u. Pachtansatz für eigenen Boden).

Die Milchproduktion wird jeweils mit anteiliger Färsenproduktion dargestellt. Durch die **Aggregation** wird einerseits ein „Schönrechnen“ eines der beiden Betriebszweige verhindert und unnötige Fehler bei der Zuteilung einzelner Kostenpositionen und der Bewertung der Leistungen vermieden. Aufgrund der Aggregation ist eine direkte Gegenüberstellung der Produktionskosten und dem Milchpreis nicht möglich.

Der gesamte Futterbau wird ebenfalls von der Betriebszweigabrechnung erfasst und untersucht.

Die **Leistungen** ergeben sich aus der Marktleistung, den Direktzahlungen und den innerbetrieblichen Verrechnungswerten sowie den Naturalentnahmen. Bis einschließlich 2004/05 waren die **öffentlichen Direktzahlungen** an die Produktion gekoppelt. Diese wurden der Milchproduktion unmittelbar beziehungsweise bei den Flächenprämien indirekt über das Futter als Leistung gutgeschrieben. Ab dem Wirtschaftsjahr 2005/06 wurden

die Betriebsprämien (= entkoppelte Prämien) dem Betriebszweig nicht mehr direkt zugeordnet (RIEGER u. RICHARZ 2007, S. 7 f). Um die Vergleichbarkeit innerhalb der drei Wirtschaftsjahre gewährleisten zu können, wurden die entkoppelten Prämien den Leistungen weiterhin zugeteilt und entsprechend ausgewiesen. Sofern die entkoppelten Direktzahlungen tatsächlich abgezogen wurden, ist dies explizit vermerkt.

### **Erfolgsbegriffe**

Als Saldo aus Leistungen und Direktkosten ergibt sich die **Direktkostenfreie Leistung**, die im Rahmen dieser Arbeit nicht betrachtet wird. Ziel ist es, dass diese die Gemeinkosten vollständig abdeckt und darüberhinaus ein Überschuss erwirtschaftet werden kann.

Der **Gewinn** errechnet sich im Gesamtbetrieb aus dem Unternehmensertrag abzüglich des Unternehmensaufwandes (STEINHAUSER et al. 1992, S. 195). Das heißt, der **Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht** entspricht der Differenz aus den anteiligen Erträgen und Aufwendungen laut der Gewinn- und Verlustrechnung aus der Buchführung (nachfolgend als Leistungen bzw. Kostenpositionen transformiert aus der GuV bezeichnet), einschließlich bezahlter Zinsen und der Abschreibung für die Milchquote, für den Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht. Auf dem Gewinnbeitrag basieren Aussagen zur Rentabilität und Liquidität des Betriebszweiges. In der Systematik der BZA werden das Finanzergebnis und zeitraumfremde Beiträge im Gegensatz zur Buchführung nicht berücksichtigt (DORFNER u. REISENWEBER 2005, S. 15).

Das **Kalkulatorische Betriebszweigergebnis (Kalk. BZE)** ist der Saldo aus den Leistungen und den gesamten (Produktions)-Vollkosten. Anhand dieser Kennzahl ist es möglich, auch unterschiedliche Betriebstypen und Rechtsformen miteinander zu vergleichen. Das Kalkulatorische Betriebszweigergebnis gibt Auskunft, ob und in welcher Höhe die kalkulatorischen Faktoransätze erwirtschaftet werden (DORFNER et al. 2006, S. 5):

- *Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis = Null:*  
Im Betriebszweig wird vollkostendeckend gewirtschaftet. Sämtliche Kosten einschließlich aller Faktorkosten werden von den Leistungen gedeckt.
- *Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis < Null:*  
Die eingesetzten Faktoren können nicht ihrer Ansätze gemäß entlohnt werden. Die Entlohnung erfolgt auf einem geringeren Niveau.
- *Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis > Null:*  
Sämtliche Kosten können gedeckt werden und darüberhinaus wird ein Unternehmergewinn erwirtschaftet. Hiermit wird das unternehmerische Risiko des Betriebsleiters honoriert.

In Abbildung 10 werden die Erfolgsbegriffe der Betriebszweigabrechnung schematisch dargestellt.

**Abbildung 10: Erfolgsbegriffe der Betriebszweigabrechnung**

<b>Leistungen</b>		
Direktkosten	Direktkostenfreie Leistung	
	Gemeinkosten	Kalk. BZE
Kostenpositionen transformiert aus der GuV (Gewinn- u. Verlustrechnung)	Gewinnbeitrag	
	Faktor- kosten	Kalk. BZE
(Produktions-)Vollkosten		Kalk. BZE

Kalk. BZE = Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis

Quelle: modifiziert nach DORFNER et al. 2006, S. 5

Im Rahmen der Weiterentwicklung des DLG-Schemas wurde auch der **Cashflow I** für den Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht (unter Berücksichtigung der entkoppelten Prämien) mit aufgenommen. Als Kenngröße der Liquidität drückt der Cashflow I die jährliche Kapitalfreisetzung des Unternehmens aus. Ausgehend vom Gewinnbeitrag wird der Cashflow I durch das Hinzurechnen sämtlicher Abschreibungen des Betriebszweiges ermittelt (HEIßENHUBER u. Pahl 2008, S. 38 f).

### Energiekorrigierte Milch (ECM)

Die im Betrieb tatsächlich produzierte Milch setzt sich zusammen aus der an die Molkerei gelieferten Milchmenge, einer möglichen Direktvermarktungsmenge und dem innerbetrieblichen Verbrauch für Haushalt und Verfütterung an die Kälber. Um die Vergleichbarkeit der einzelbetrieblichen Daten zu sichern, wird die Milch auf eine energiekorrigierte Milchmenge (ECM) mit 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß standardisiert. Die Umrechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$\text{Milchmenge} \times ((0,38 \times \% \text{-Fett} + 0,21 \times \% \text{-Eiweiß} + 1,05) / 3,28).$$

Die meisten Betriebe erreichen höhere Inhaltsstoffe, weshalb sich durch die Umrechnung eine größere korrigierte Milchmenge ergibt. Auf diese energiekorrigierte Milch (ECM) werden alle Leistungs- und Kostenpositionen umgelegt. Dies ermöglicht einen exakten Vergleich zwischen einzelnen Betrieben (DLG 2004, S. 64; RIEGER u. RICHARZ 2007, S. 9).

## 4 Auswertung von ökonomischen Kennzahlen

Im Folgenden Kapitel wird die ökonomische Analyse des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht anhand ausgewählter Milchviehbetriebe über drei Wirtschaftsjahre hinweg vorgestellt. Hierbei wurden strukturelle Kenngrößen und Produktionskenndaten analysiert und sowohl eine Vollkostenrechnung durchgeführt als auch der Gewinnbeitrag des Betriebszweiges ausgewiesen. Diese Untersuchungen ermöglichen eine Bestandsaufnahme der Ist-Situation bayerischer Milchviehbetriebe, den Vergleich mit gleichgelagerten Betrieben anderer Regionen und das Erkennen von produktionstechnischen und betriebswirtschaftlichen Beziehungen und Abhängigkeiten.

### 4.1 Auswertungen von Betriebsdaten aus den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06

Das Hauptaugenmerk der Analyse der Daten aus der Buchführung beziehungsweise der Betriebszweigauswertung (BZA) war auf 83 *Untersuchungsbetriebe* gerichtet, die in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 an der BZA-Auswertung teilgenommen haben. Der Dreijahresvergleich gleicher Betriebe minimiert das Risiko einer Fehlinterpretation, da Momentaufnahmen und Schwankungen einzelner Wirtschaftsjahre vermieden werden. Der gesamte Datensatz, (*alle Auswertungsbetriebe*: 2003/04: 185 Betriebe, 2004/05: 320 Betriebe u. 2005/06: 499 Betriebe) der einzelnen Wirtschaftsjahre diente als Vergleichsmaßstab und wurde parallel zu den Daten der 83 Untersuchungsbetriebe ausgewertet und dargestellt. Darüberhinaus ist auch auf vorhandene Auswertungen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL, München) zurückgegriffen worden (DORFNER u. REISENWEBER 2005; DORFNER et al. 2006; DORFNER u. HOFMANN 2007).

#### 4.1.1 Methodisches Vorgehen und Datengrundlage

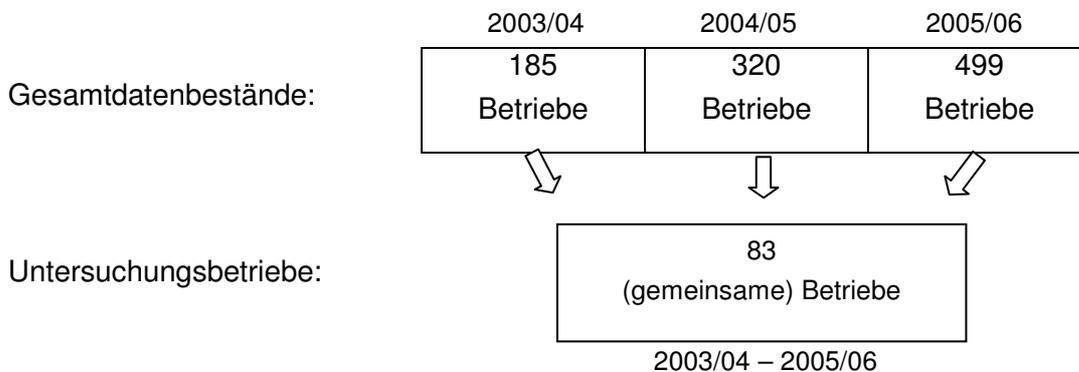
Die Auswahl der Betriebe sowie das methodische Vorgehen ist in Übersicht 12 dargestellt.

Die Datengrundlage basiert auf den Buchführungsabschlüssen und den BZA-Daten der einzelnen Wirtschaftsjahre und wurde von der LfL zur Verfügung gestellt. Weitere Daten entstammen der HIT-Datenbank und den LKV-Jahresabschlüssen. Der Großteil der Betriebe ist Mitglied eines Arbeitskreises (siehe Kapitel 3).

Nachfolgend werden die Betriebe in ihrer Faktorausstattung, Betriebsorganisation und ihrem Betriebsmanagement vergleichend vorgestellt. Untersucht wurde jeweils das Verfahren Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht. Alle milchspezifischen Produktionsdaten werden auf der Basis energiekorrigierter Milch (ECM mit 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß) angegeben, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

## Übersicht 12: Methodisches Vorgehen und Datenbasis

**1. Schritt:** Auswahl der Milchviehbetriebe, die über den gesamten Betrachtungszeitraum an der BZA teilgenommen haben:



**2. Schritt:** Darstellung und Analyse der Betriebsorganisation und Faktorausstattung

**3. Schritt:** Ermittlung folgender betriebswirtschaftlicher Kenngrößen:

- |                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungen (Erlöse)</li> <li>- Vollkosten</li> <li>- Kostenpositionen transformiert aus der GuV</li> <li>- Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis</li> <li>- Gewinnbeitrag</li> <li>- Cashflow I</li> </ul> | } | <p>In den Einheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ct / kg ECM</li> <li>- € / Kuh</li> <li>- € / Betrieb</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Darstellung der Ergebnisse im nationalen und internationalen Vergleich.

Varianzanalyse folgender kategorialer Variablen:

- Betriebs- bzw. Bewirtschaftungsform
- Rasse
- Haltungssystem
- Umsatzsteuersystem

**4. Schritt:** Ermittlung folgender produktionstechnischer Kenngrößen:

- Milchqualität
- Kraftfutter-Einsatz und –Effizienz
- Grundfutter-Verbrauch und –Leistung

**5. Schritt:** Korrelations-, Regressionsanalyse auf Basis der:

- Milchleistung
- Herdengröße

**6. Schritt:** Ableitung von Erfolgsstrategien einen bestimmten Gewinnbeitrag je Betrieb zu generieren.

## **Datenaufbereitung und Statistische Auswertungen**

Die Betriebszweigabrechnung wurde mit dem Programm BZA Rind SE (Agrosoft, Paretz) vorgenommen. Die Kostenverteilung erfolgte in den einzelnen Kostenblöcken im Zusammenspiel aus programmseitig vorgeschlagenen Verteilungsschlüsseln und individuellen Aufzeichnungen, Erfahrungen sowie Unterlagen der Betriebsleiter (DORFNER u. REISENWEBER 2005, S. 16).

Die BZA-Daten wurden in das Programm EXCEL (MICROSOFT Office Home and Student, 2007) übertragen. EXCEL diente sowohl als Datenbank als auch für einfache statistische Auswertungen und die grafische Ergebnisdarstellung.

Die statistische Bearbeitung der gewonnenen Daten wurde mit dem Programm SPSS for Windows Release 15.0 (SPSS INC. 2006) durchgeführt (BÜHL u. ZÖFEL 2005; JANSSEN u. LAATZ 2005).

Die Prüfung auf Normalverteilung des Datenmaterials erfolgte mit dem Kolmogorow-Smirnov-Test sowie mit dem Shapiro-Wilk-Test (PRECHT et al. 1993, S. 456).

Für die einzelnen Gruppen wurden als Mittelwert und Streuungsmaß das arithmetische Mittel und die Standardabweichung berechnet. Die Mittelwertvergleiche wurden überwiegend mit nichtparametrischen Verfahren durchgeführt. Hierbei fand der Mann-Whitney-U-Test, der Kruskal-Wallis-Test sowie der Chi-Quadrat-Test für unabhängige Stichproben Anwendung (PRECHT et al. 1993, S. 454 f).

Als parametrischen Test für Mittelwertunterschiede einer Variablen zwischen mehreren Gruppen kam die einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) zum Einsatz. Die Normalität der Variablen wurde mit den bereits erwähnten Tests geprüft und die Prüfung der Varianzhomogenität erfolgte mit dem Levene-Test. Liefert der ANOVA ein signifikantes Ergebnis, wird der Bonferroni-Test nachgeschaltet, um herauszufinden, welche Gruppen sich signifikant von einander unterscheiden (WISEMANN 2005 a, S. 53 f).

Zur Berechnung der Korrelation der einzelnen Parameter wurden Rangkorrelationskoeffizienten nach Pearson ermittelt (KÖHLER et al. 2002, S. 51 – 54).

Zur Beschreibung bivariabler Verteilungen wurde im Fall linearer, einseitiger Abhängigkeit die Methode der kleinsten Quadrate angewandt. Darauf aufbauend wurden als Verfahren der schließenden Statistik Regressionsanalysen durchgeführt (KÖHLER et al. 2002, S. 201 ff).

Das Monte-Carlo-Verfahren kam zum Einsatz, um auch bei kleinen Stichproben die jeweiligen Ergebnisse statistisch absichern zu können (WISEMANN 2005 c, S. 18 ff).

Für alle Berechnungen wurde als Signifikanzniveau eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  ( $p < 0,05$ ) und kleiner festgelegt.

### **4.1.2 Standort, Betriebsorganisation und Faktorausstattung**

Die geographische Lage der 83 Untersuchungsbetriebe innerhalb Bayerns ist in Abbildung 11 dargestellt. Die Auswahl und die Verteilung der Betriebe waren nicht repräsentativ.

Für die Betriebszweigauswertung wurden die Betriebe nicht gezielt ausgewählt, sondern alle Betriebe mit einbezogen, die dazu bereit waren und von Beratern der einzelnen Milchviehteams betreut wurden.

Die Spannweite der Milchleistung, Herdengröße und der einzelnen betriebswirtschaftlichen und produktionstechnischen Kennziffern war sehr groß und spiegelte die Verhältnisse in der Praxis wider. Die Mittelwerte der analysierten Betriebe waren sowohl bei der Milchleistung und Herdengröße als auch bei den Erfolgskennziffern deutlich höher als beim bayerischen Durchschnittsbetrieb. In den Regierungsbezirken von Franken, der Oberpfalz und Oberbayern haben wesentlich mehr Betriebe teilgenommen als in Niederbayern und Schwaben. Bedingt durch die regionale Lage der Betriebe, spielten der Acker- und der Ackerfutterbau eine bedeutende Rolle. Der Anbau von Silomais und Getreide sowie deren Veredelung in der Rinderhaltung war auf allen diesen Betrieben vorzufinden.

**Abbildung 11: Verteilung der Untersuchungsbetriebe innerhalb Bayerns (n = 83 Betriebe)**



Die Übersicht 13 gibt einen Überblick über die Faktorausstattung der Untersuchungsbetriebe. Bis auf den Arbeitskräftebesatz stiegen alle ausgewählten Produktionsfaktoren an. Das heißt, die Betriebe befanden sich alle in einem stetigen Wachstumsprozess. Dies betraf sowohl die Milchviehhaltung mit Nachzucht, den (Acker-)Futterbau als auch den Marktfruchtbau.

**Übersicht 13: Faktorausstattung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83)**

	<b>WJ 2003/04</b>	<b>WJ 2004/05</b>	<b>WJ 2005/06</b>
	<b>Durchschnitt (Spannweite)</b>	<b>Durchschnitt (Spannweite)</b>	<b>Durchschnitt (Spannweite)</b>
<b>Betriebsfläche (ha)</b>	76,1 (9 – 117)	79,3 (15 – 125)	84,0 (31 – 227)
<b>Dauergrünland (ha)</b>	6,2 (0 – 30)	5,9 (0 – 28)	5,6 (0 – 17)
<b>Marktfruchtfläche (ha)</b>	36,9 (4 – 161)	37,2 (4 – 158)	39,4 (3 – 155)
<b>Ackerfutterbau (ha)</b>	14,1 (0 – 39)	14,7 (0 – 41)	15,6 (0 – 44)
<b>Anzahl Kühe</b>	53,5 (24 – 122)	55,7 (22 – 127)	56,5 (20 – 147)
<b>Anzahl Rinder</b>	121,1 (34 – 276)	125,4 (37 – 295)	128,7 (34 – 330)
<b>Milchquote (kg ECM)</b>	382.992 (88.774–950.925)	399.567 (102.378 – 1.007.727)	415.481 (102.889 – 1.287.145)
<b>Anzahl Lohnarbeitskräfte</b>	0,2 (0 – 0,3)	0,1 (0 – 0,4)	1,5 (0 – 0,5)
<b>Anzahl Familien- Arbeitskräfte</b>	1,4 (0,6 – 2,8)	1,4 (0,6 – 2,6)	1,4 (0,5 – 2,6)

Quelle: eigene Berechnung

Mit einer durchschnittlichen Betriebsfläche von über 75 ha waren die Untersuchungsbetriebe fast dreimal so groß wie der bayerische Durchschnittsbetrieb mit einer Betriebsfläche von 26 ha Landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) (STMLF 2006 a, S.26). Die Nutzung von Dauergrünland spielte bei den 83 Untersuchungsbetrieben mit weniger als sieben Hektar je Betrieb nur eine untergeordnete Rolle, was durch die Lage des Großteils der Betriebe begründet ist (siehe Abbildung 11). Auf über 90 % der Ackerfutterfläche wurde Silomais angebaut. Die übrige Ackerfläche war überwiegend mit Getreide, Raps sowie Zuckerrüben bestellt.

Auf die Bestands- beziehungsweise Herdengröße wird im folgenden Kapitel 4.1.4 näher eingegangen.

Die Betriebe waren mit durchschnittlich 390.000 kg in 2003/04, mit 400.000 kg in 2005/06 und mit 415.000 kg Milchreferenzmenge ausgestattet. Die mittlere Ausstattung mit Milchquote der bayerischen Milcherzeuger lag bei rund 140.000 kg (STMLF 2006 a, S. 53). Somit produzierten die Untersuchungsbetriebe rund dreimal soviel Milch wie der bayerische Durchschnittsbetrieb. Die Streuung war sehr groß, so dass der kleinste Milchproduzent im Wirtschaftsjahr 2003/04 über eine Quote von 88.774 kg und der größte Milcher-

zeuger im Wirtschaftsjahr 2005/06 über eine Quote von 1.287.145 kg verfügte. Bedingt durch die Steigerung der Milchleistung und die kontinuierliche Bestandsaufstockung stieg auch die Referenzmenge je Betrieb um durchschnittlich 16.200 kg je Jahr im Untersuchungszeitraum an.

Die Ausstattung mit Arbeitskräften (AK) des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht war mit 1,6 AK in 2003/04 und mit 1,5 AK in 2004/05 und 2005/06 nahezu gleich. Der Anteil an Lohnarbeitskräften betrug 0,2 AK im Wirtschaftsjahr 2003/04, in den übrigen Jahren 0,1 AK. Unter die Fremdarbeitskräfte fielen überwiegend Auszubildende und Praktikanten. Die zugekaufte Lohnarbeit, beispielsweise über den Maschinenring, wurde separat berücksichtigt.

Trotz steigender Herdengröße, Milchleistung, Milch-Referenzmenge und Flächenausstattung hat sich an der Anzahl Familienarbeitskräften nichts geändert. Das heißt, die zusätzliche Arbeit wurde in derselben Zeit und mit demselben Arbeitskräftebesatz verrichtet. Die Produktivitätssteigerung erfolgte somit nicht durch direkte Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz des Verfahrens Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht, sondern im Wesentlichen indirekt über die Ausweitung der Produktionsmenge bei gleichem AK-Besatz.

Auffallend bei der Ausstattung der Betriebe mit Produktionsfaktoren waren die großen Spannbreiten und damit die Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben. Deshalb sind die Durchschnittswerte nur begrenzt aussagefähig. Die deutlichen Unterschiede zwischen den Betrieben erschweren den Vergleich und erfordern ein hohes Maß an Differenzierung bei der Beurteilung der Ergebnisse.

### **4.1.3 Rasse**

Die dominierende Rasse, die in den Untersuchungsbetrieben gehalten wurde, war das Fleckvieh. 73 von 83 Betrieben und damit 88 % hielten das Zweinutzungs- und Fleckvieh. Mit deutlichem Abstand folgten die Deutschen Holsteins, die in acht Betrieben vorherrschten und die übrigen zwei Betriebe hielten vorwiegend Kreuzungstiere. Die Rasse Braunvieh, die im Allgäu zu Hause ist und das unterfränkische Gelbvieh waren nicht vertreten. Damit war vor allem das Braunvieh als zweitstärkste Rinderrasse Bayerns unterrepräsentiert.

Im bayerischen Landesschnitt dominiert das Fleckvieh mit 76 %, gefolgt vom Braunvieh mit 14 % und den Deutschen Holsteins mit 9 %. Das Gelbvieh macht zusammen mit den übrigen regionaltypischen Rassen gerade 1 % der bayerischen MLP-Kühe aus und ist damit nahezu unbedeutend (LKV 2005, S. 22).

Der Anteil an Deutschen Holsteins der Untersuchungsbetriebe war leicht höher als im bayerischen Durchschnitt, was Abbildung 12 veranschaulicht. Die restlichen Milchrinderrassen spielten in Gesamt-Bayern mit knapp 1 % nur eine marginale Rolle. Bei der deutschlandweiten Betrachtung dominieren die Deutschen Holsteins deutlich mit 63 %, gefolgt vom Fleckvieh mit 29 % und dem Braunvieh mit 6 % (ADR 2004; LKV 2005, S. 22).

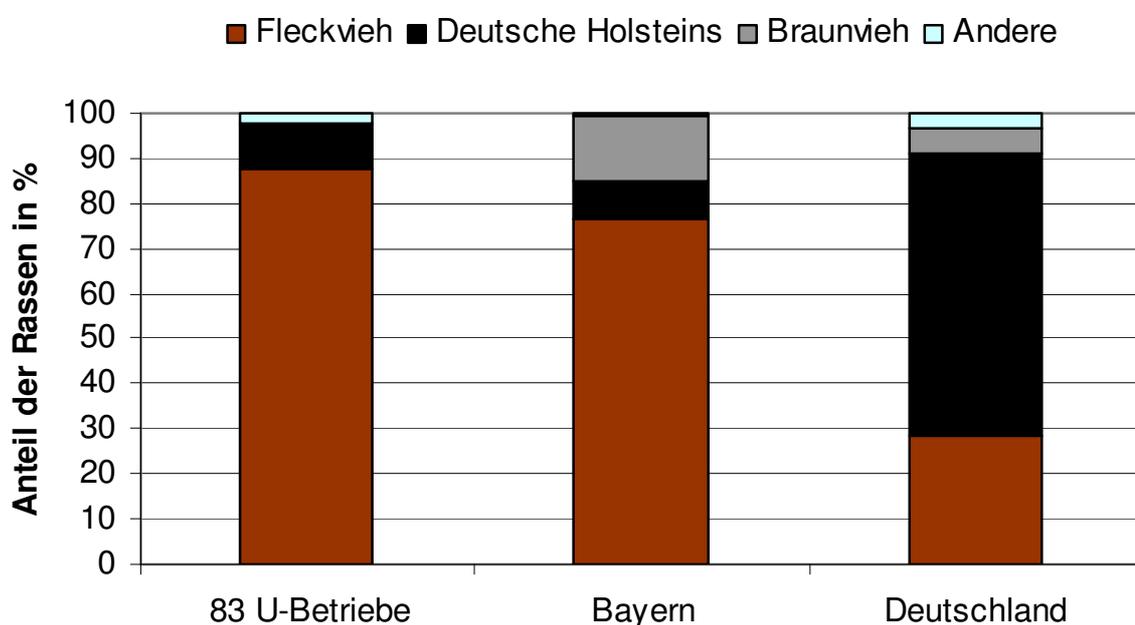
Die Rasse beziehungsweise allgemein die Genetik übt zusammen mit den Umweltfaktoren einen entscheidenden Einfluss auf die Leistungsbereitschaft aus. Weltweit dominieren

die Holsteins die Kuhpopulation. Die übrigen Rassen sind meist nur regional von Bedeutung und ein Großteil ist vom Aussterben bedroht.

Bei den Auswertungen der folgenden Ergebnisse wurden die Betriebe, welche die Rassen Deutsche Holsteins und Fleckvieh hielten, miteinander beziehungsweise mit allen Betrieben verglichen.

Die Holsteinbetriebe erreichten mit durchschnittlich 8.800 kg ECM in allen Wirtschaftsjahren eine deutlich höhere Milchleistung als die Fleckviehbetriebe (7.700 kg ECM). Dieser Unterschied von 1.100 kg ECM war signifikant und konnte mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p < 0,01$  abgesichert werden.

**Abbildung 12: Rassenverteilung der Milchkühe in den Untersuchungsbetrieben (n = 83), in Bayern (n = 31.254) und in Deutschland (n = 113.500) 2004/05**



Quelle: ADR (2004), LKV (2005), eigene Berechnung

Mit durchschnittlich 9.000 kg ECM ist die Milchleistung der Deutschen Holsteins im Wirtschaftsjahr 2003/04 am höchsten, gefolgt von 8.700 kg ECM in 2004/05 und 2005/06. Die Leistung der Fleckviehbetriebe stieg von durchschnittlich 7.700 kg ECM in 2003/04, auf 7.800 kg ECM in 2005/06 kontinuierlich. Bedingt durch die Dominanz der Fleckviehbetriebe lag die durchschnittliche Milchleistung aller Betriebe sehr nahe am Ergebnis der Fleckviehbetriebe (siehe Anhangsabbildung 1).

Analog zur Milchleistung verhielten sich auch der Milchverkauf (Milcherlös), die Milch-Fett- und die Milch-Eiweiß-Kilogramm. Die Kühe der Rasse Deutsche Holsteins waren hierbei den Fleckvieh-Kühen überlegen. Die Zwischenkalbezeit und die Milchzellzahl der Holstein-Kühe waren ebenfalls signifikant ( $p < 0,01$ ) höher als die des Fleckviehs, was gegen die Schwarzbunten spricht. Der Unterschied zwischen den Rassen in Bezug auf die Milchzellzahl konnte mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Testes nur für die Wirtschaftsjahre

2003/04 und 2004/05 signifikant ( $p < 0,01$ ) abgesichert werden. Die signifikanten ( $p < 0,01$ ) Unterschiede zwischen den Betrieben, die Deutsche Holsteins hielten und den Fleckviehbetrieben bezüglich des Milcherlöses und der Milch-Fett- und Eiweiß-Kilogramm erklärten sich über die Unterschiede in der Milchleistung. Die Unterschiede zwischen den Rassen hinsichtlich der Milcherlöse bezogen sich ausschließlich auf die Einheiten Euro je Kuh und Cent je Kilogramm ECM.

Die Erlöse aus dem Tierverkauf und der Milcheiweißgehalt führten ebenfalls zu signifikanten ( $p < 0,001$ ) Unterschieden zwischen den beiden Rassen. Hierbei lag das Fleckvieh vor den Deutschen Holsteins.

In Übersicht 14 wird der durchschnittliche Milcheiweißgehalt beider Rassen in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 dargestellt. Die Fleckviehbetriebe hatten mit durchschnittlich 3,54 % Eiweiß in der Tankmilch ein Zehntel mehr Milcheiweiß je Kilogramm ECM als die Holsteinbetriebe. Ein abnehmender Trend des Milcheiweißgehaltes in den drei Wirtschaftsjahren ist bei den Fleckviehbetrieben deutlich und bei den Holsteinbetrieben andeutungsweise ersichtlich. Diese Tendenz ist allgemein zu beobachten und das bei zunehmender Bedeutung des Milcheiweißgehaltes im Rahmen des Milchvergütungssystems (LKV 2006, S.17). Mit Inkrafttreten der neuen Fett- und Eiweißbezahlung in der Anlieferungsmilch zum 01.01.2006 beträgt der Korrekturwert für 1 % Fett 2,7 ct und für 1 % Eiweiß 4,1 ct je kg ECM. Die Basis für den Auszahlungspreis sind 4,2 % Fett und 3,4 % Eiweiß (SCHNEEWEIS-MÜLLER et al. 2006, S. 1). Durch die höheren Milcheiweißprozentage haben die Fleckviehkühe somit einen Vorteil von 0,41 ct je kg ECM gegenüber den Holstein-Kühen.

**Übersicht 14: Durchschnittlicher Milcheiweißgehalt der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe)**

Rasse	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Deutsche Holsteins</b>	3,45	3,45	3,41
<b>Fleckvieh</b>	3,57	3,54	3,52
<b>gesamt</b>	3,55	3,53	3,50

Quelle: eigene Berechnung

Verglichen mit den geprüften bayerischen Kühen, lagen beide Rassen der Untersuchungsbetriebe deutlich über dem Landesschnitt. Der Milcheiweißgehalt der acht Holsteinbetriebe betrug 3,44 % und ist somit um 0,07 % höher als der durchschnittliche Eiweißgehalt aller Holstein-Betriebe in Bayern. Der Vorsprung der Untersuchungsbetriebe der Rasse Fleckvieh gegenüber der Gesamtpopulation betrug 0,05 % (LKV 2005, S. 22 u. LKV 2006, S.26). Das bedeutet, dass der Milcheiweißgehalt trotz einer um etwa 700 kg bei den Holsteins und 1.000 kg beim Fleckvieh höheren Milchleistung gegenüber der jeweiligen bayerischen Population höher ausfiel (siehe Kapitel 4.1.5). Der Rasseunterschied beruhte teilweise auf der genetischen Veranlagung, aber auch ein gewisser „Verdünnungseffekt“ aufgrund der höheren Milchleistung ist denkbar (STMLF 2007 a). Letzter

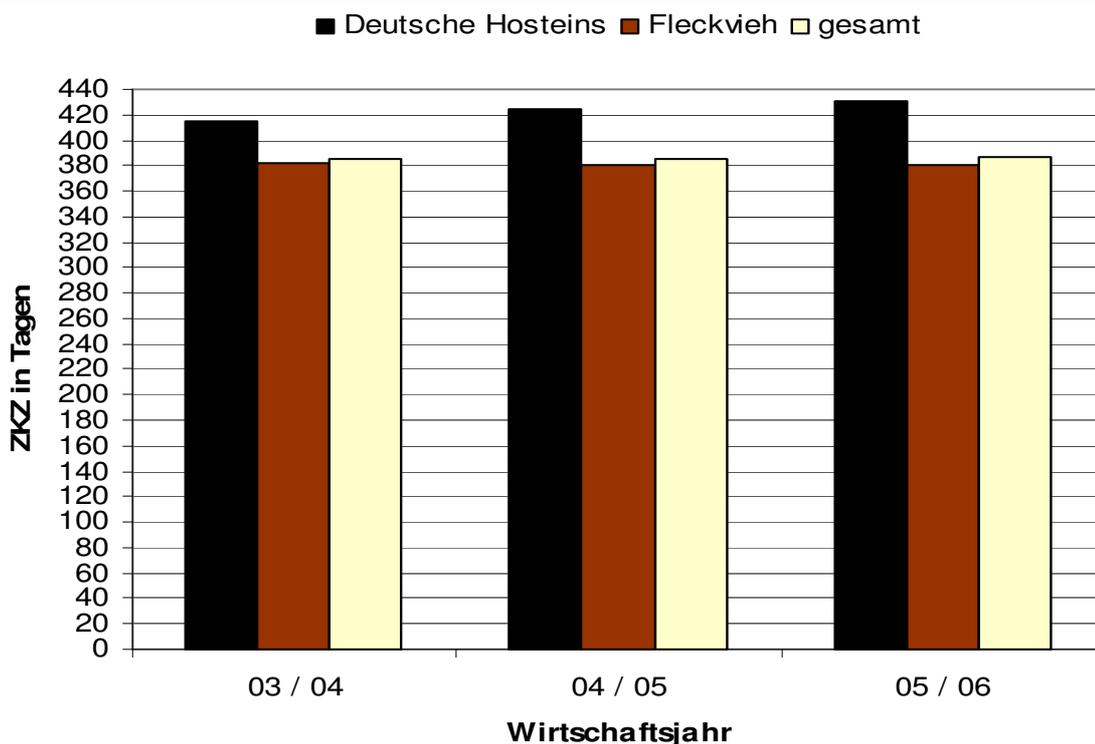
kam offensichtlich beim Vergleich der Untersuchungsbetriebe mit der bayerischen Population nicht zum Tragen.

Die Erlöse aus dem Tierverkauf, das heißt die anteiligen Erlöse der verkauften Zuchttiere und Schlachtkühe und der Erlös aus dem Verkauf der männlichen Kälber, lagen bei den Fleckviehbetrieben im Durchschnitt der drei Wirtschaftsjahre bei 6,6 ct je kg ECM und damit zum Teil doppelt so hoch als bei den Holsteinbetrieben (siehe Anhangsabbildung 2). Die durchschnittlichen Nebenerlöse aus dem Tierverkauf beziehungsweise den Tierversetzungen betragen 270 € je Kuh für die Schwarzbunten und 520 € je Kuh für das Fleckvieh. Die Erlöse aus dem Tierverkauf des Wirtschaftsjahres 2004/05 fielen aufgrund sehr guter Zucht- und Schlachtviehpreise auf. Diese Unterschiede lagen auch in der Genetik beziehungsweise der Nutzungsart begründet. Die Deutschen Holsteins gelten als milchbetonte Rasse, wohingegen das Fleckvieh nach wie vor als Zweinutzungsrind gezüchtet und gehalten wird. Beim Rassevergleich stellt sich immer wieder die Frage, ob die Nachteile der geringeren Milchleistung beim Fleckvieh durch die Vorteile der höheren Schlachterlöse gegenüber den Deutschen Holsteins kompensiert werden können. Vorteile in Bezug auf Fitness, Fruchtbarkeitsleistung und Langlebigkeit werden von den Fleckviehzüchtern immer wieder in den Vordergrund gestellt, sind aber nur schwer belegbar (HÄRLE 2002).

Der signifikante Unterschied zwischen den Rassen Deutsche Holsteins und dem Fleckvieh hinsichtlich der Zwischenkalbezeit im Verlauf der drei Wirtschaftsjahre wird anhand Abbildung 13 veranschaulicht. Die Zwischenkalbezeit (ZKZ) umfasst den Zeitraum zwischen zwei Abkalbungen. HUTH (1995, S. 115 – 122) geht davon aus, dass die Konzeption bis zum 75. Laktationstag erfolgt, damit ergibt sich bei einer Trächtigkeitsdauer von 280 Tagen eine Zwischenkalbezeit von 355 Tagen und die Möglichkeit, dass die Kuh jeweils binnen Jahresfrist ein Kalb zur Welt bringt. Die Zwischenkalbezeit wird von der Laktationsnummer, der Lebendmasse der Kuh beim Abkalben (Rückenspeckdicke) und der Milchleistung beeinflusst. Die Zuchtziele im Hinblick auf die Zwischenkalbezeit liegen beim Deutschen Fleckvieh bei 365 Tagen (STMLF 2007 b). Der Deutsche Holstein Verband (DHV) formuliert die Länge der Zwischenkalbezeit nicht explizit als Zuchtziel.

Die Zwischenkalbezeit nahm bei den Holsteinbetrieben innerhalb der drei Wirtschaftsjahre von 415 auf 431 Tage zu. Beim Fleckvieh war sie mit durchschnittlich 382 Tagen in 2003/04 und mit jeweils 380 Tagen in den anderen beiden Wirtschaftsjahren relativ konstant. Der Abstand der beiden Rassen wurde von Jahr zu Jahr größer. Im Wirtschaftsjahr 2005/06 betrug dieser bereits 51 Tage. Der bayerische Landeskontrollverband (LKV 2006, S. 49) stellte eine um 16 Tage höhere Zwischenkalbezeit bei den Holstein-Kühen im Vergleich zu den Fleckviehkühen fest. Als Grund wurde eine verlängerte Rastzeit der Holstein-Kühe genannt.

**Abbildung 13: Durchschnittliche Zwischenkalbezeit der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnungen

Neben der Rastzeit, die der Landwirt vorgibt, wird die Zwischenkalbezeit stark vom Besamungserfolg beeinflusst. Je häufiger bis zur erfolgreichen Konzeption besamt werden muss, umso länger wird die Zwischenkalbezeit. OVER (2006, S. 7) beziffert eine Mehrkostenbelastung von 50 € je erfolgloser Besamung.

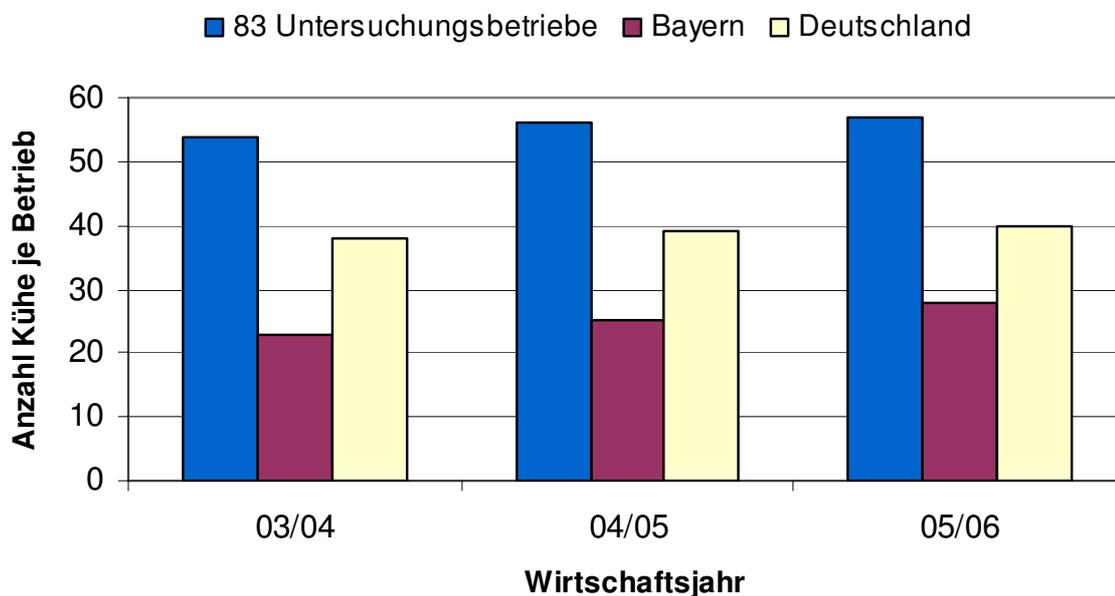
Zur Wirtschaftlichkeit lässt sich sagen, dass sowohl die monetären Leistungen als auch der Deckungsbeitrag je Laktation mit steigender Zwischenkalbezeit ansteigt. Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist aber der Deckungsbeitrag beziehungsweise der Gewinnbeitrag je Kuh und Jahr. Und dieser ist höher, wenn die Kühe nach einem Jahr wieder abkalben, ein Kalb als Nebenerlös erbringen und mit hoher Milchleistung wieder in die nächste Laktation starten (OVER 2006, S. 1 - 7).

#### 4.1.4 Herdengröße

Wie aus Abbildung 14 hervorgeht, war der durchschnittliche Kuhbestand je Betrieb mit 56 Kühen in den drei Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 etwa doppelt so groß wie die durchschnittliche bayerische Milchviehherde (STMLF 2004, S. 16; STMLF 2006 b, S. 17). Im Voralpenland und in den Mittelgebirgen gibt es sehr viele Klein- und Kleinstbetriebe, die meist im Nebenerwerb oder beispielsweise in Kombination mit Fremdenverkehr geführt werden. Diese Betriebe drücken den Mittelwert der bayerischen Herdengröße. Nach HOFMANN (2007) kann davon ausgegangen werden, dass die Untersuchungsbetriebe ihr Haupteinkommen aus dem Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht gene-

rierten und der Betrieb auch mittel- bis langfristig in dieser Form weitergeführt werden wird.

**Abbildung 14: Herdengrößenentwicklung der Untersuchungsbetriebe (n = 83), in ganz Bayern und in Deutschland 2003/04 bis 2005/06**



Quelle: STMLF (2004, S. 16), STMLF (2006 b, S. 17), ADR (2007), eigene Berechnung

Der mittleren Herdengröße von 56 Kühen stand eine Streuung der einzelnen Betriebe von 20 bis 147 Kühe gegenüber. 47 der 83 untersuchten Betriebe und damit 57 % hielten zwischen 30 und 60 Kühe. Deutschlandweit werden durchschnittlich 40 Kühe je Betrieb gemolken (ADR 2007). Angesichts dessen, dass in den neuen Bundesländern Herden mit mehreren hundert Kühen üblich sind, gibt es nach wie vor in Deutschland sehr viele Betriebe mit nur geringer Kuhzahl.

Die in Übersicht 13 (siehe Kapitel 4.1.2) aufgeführte Anzahl an Rindern je Betrieb von durchschnittlich 34 bis 330 Stück in den drei Wirtschaftsjahren lässt erkennen, dass neben dem Kuhbestand und der weiblichen Nachzucht in vielen Betrieben auch noch die Fresseraufzucht und Bullenmast angegliedert war. Dies ist typisch für Bayern und liegt in der Tatsache begründet, dass die Rasse Fleckvieh als klassisches Zweinutzungsrind gehalten wird. Somit trägt auf vielen bayerischen Betrieben der Betriebszweig Rindermast neben dem Marktfruchtbau zusätzlich zur Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zum Gesamtbetriebseinkommen bei.

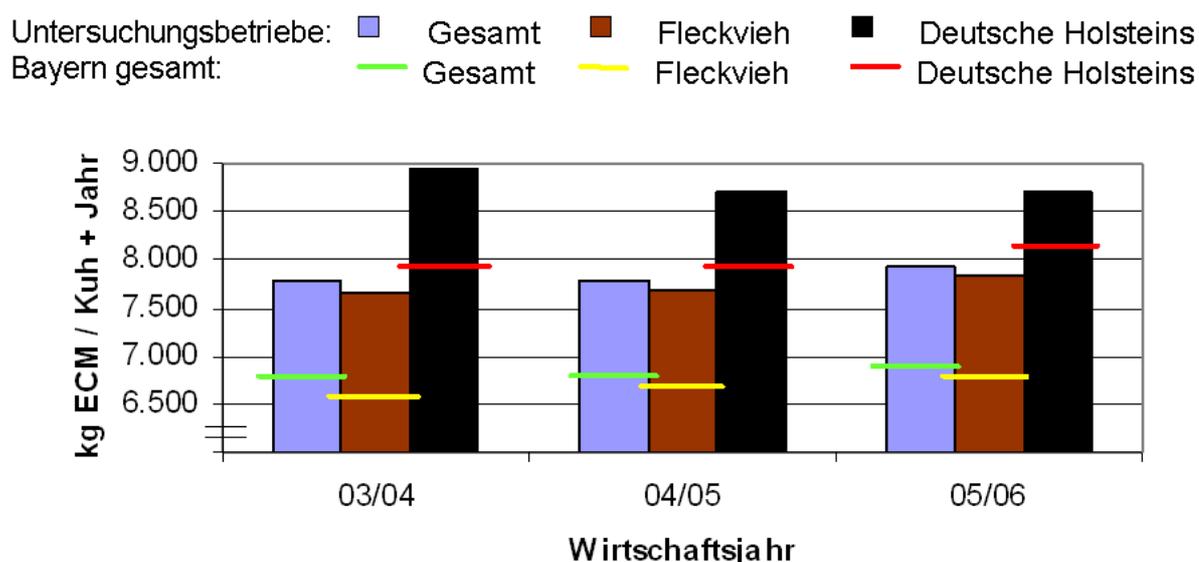
Auf Einflüsse und Zusammenhänge hinsichtlich der Herdengröße und anderen ökonomischen und produktionstechnischen Kenngrößen wird in den folgenden Kapiteln und explizit in Kapitel 4.4.2 näher eingegangen.

#### 4.1.5 Milchleistung und Milchinhaltsstoffe

Die Milchleistung betrug bei den 83 Untersuchungsbetrieben im Durchschnitt der drei Wirtschaftsjahre 7.900 kg ECM. In den ersten beiden Wirtschaftsjahren lag die Milchleistung nahezu auf demselben Niveau und stieg dann in 2005/06 um 140 kg an (Abbildung 15).

Auffallend war der Anstieg der Milchleistung des Gesamtbestandes sowie bei den Fleckviehkühen. Die Milchleistung der Deutschen Holsteins nahm von ca. 8.900 kg ECM im Wirtschaftsjahr 2003/04 um 200 kg auf 8.700 kg ECM in 2005/06 ab. Dennoch waren die Deutschen Holsteins dem Fleckvieh durchschnittlich um 1.100 kg überlegen. Sowohl bei der Betrachtung des Gesamtbestandes als auch bei der Differenzierung in die Rassen Fleckvieh und Deutsche Holsteins lag die Milchleistung der Untersuchungsbetriebe deutlich über der bayerischen Durchschnittsleistung (siehe Kapitel 4.1.3). Letztere entspricht nicht der produzierten Milch, sondern der bei der Milchleistungsprüfung (MLP) durch den Landeskontrollverband (LKV) ermittelten Leistung.

**Abbildung 15: Durchschnittliche Milchleistung in Abhängigkeit von der Rasse der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: LKV (2004, S. 21 u. 27), LKV (2005, S. 16 u. 22), LKV (2006, S. 17 u. 25), eigene Berechnung

Die Differenz zwischen den Untersuchungsbetrieben und der bayerischen LKV-Leistung betrug beim Gesamtbestand 940 kg, beim Fleckvieh 920 kg und bei den Deutschen Holsteins 700 kg ECM je Kuh und Jahr. Der Anstieg der bayerischen Kuhpopulation erfolgte von durchschnittlich 6.800 kg ECM auf 6.900 kg ECM in der gleichen Größenordnung. Deutliche Unterschiede waren nur bei den Holsteinkühen ersichtlich. Bayernweit stieg deren Leistung im Betrachtungszeitraum um über 70 kg ECM an. Die Leistung der Deutschen Holsteins in den Untersuchungsbetrieben sank um ca. 260 kg ECM je Kuh und Jahr (LKV 2004, S. 21 u. 27; LKV 2005, S. 16 u. 22; LKV 2006, S. 17 u. 25).

Die Spannweite der Milchleistungen der einzelnen Betriebe betrug mit etwa 4.000 kg annähernd die Hälfte der durchschnittlichen Milchleistung in den einzelnen Wirtschaftsjahren. Die große Varianz zwischen den einzelnen Betrieben wird hierbei deutlich. Die mittleren Gehalte der Milchinhaltstoffe waren mit etwa 4,2 % Fett und 2,5 % Eiweiß im Untersuchungszeitraum nahezu unverändert, was Übersicht 15 veranschaulicht. Mit steigender Leistung nahmen die Milchinhaltstoffe im Verlauf der drei Wirtschaftsjahre marginal ab. Die Fett- und Eiweiß-Menge betrug etwa 560 kg je Kuh und Jahr.

**Übersicht 15: Vergleich der Milchleistung und Milchinhaltstoffe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Milchleistung</b>	7.816	7.822	7.959
<b>(kg ECM)</b>	(6.081 – 9.995)	(6.249 – 9.649)	(6.000 – 10.003)
<b>Fett-%</b>	4,21	4,18	4,17
<b>Eiweiß-%</b>	3,56	3,53	3,51
<b>Fett- u. Eiweiß-kg</b>	564	560	568
<b>Zellzahl (in Tsd./ml)</b>	173	157	171

Quelle: eigene Berechnung

Auf Einflüsse und Zusammenhänge hinsichtlich der Milchleistung und anderen ökonomischen und produktionstechnischen Kenngrößen wird in den folgenden Kapiteln und explizit in Kapitel 4.4.1 näher eingegangen.

#### 4.1.6 Bewirtschaftungs-, Haltungs- und Fütterungssystem

Bei den 83 Untersuchungsbetrieben war kein reiner Grünlandbetrieb dabei. Als Grünlandbetrieb wird der Betrieb verstanden, der keine Ackerfläche bewirtschaftet und dessen Hauptfuttergrundlage somit das Dauergrünland bildet (NEIBER 2007).

Die eingangs erwähnte Dominanz der Milchviehbetriebe auf Acker- beziehungsweise Ackerfutterbaustandorten kam hierbei voll zum Tragen (vgl. Kapitel 4.1.2). Grünlandbetriebe sind überwiegend im Allgäu, im Alpenvorland und in den Mittelgebirgen anzutreffen.

Um mögliche Unterschiede zwischen Grünland- und Futterbaubetrieben herauszuarbeiten wurden die Gesamtdatenbestände der drei Wirtschaftsjahre analysiert. Über 90 % der Betriebe wurden über alle drei Wirtschaftsjahre hinweg als Futterbaubetrieb geführt, was aus Übersicht 16 hervorgeht. Der Anteil Futterbaubetriebe aller bayerischen Betriebe beträgt etwa 50 % (STMLF 2006 a, S. 29).

**Übersicht 16: Anteil Futterbau- sowie Grünlandbetriebe aller Auswertungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06**

Betriebsform	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Anzahl in Stück</b>	<b>185 Betriebe</b>	<b>320 Betriebe</b>	<b>499 Betriebe</b>
<b>Futterbau</b>	169 (91 %)	308 (96 %)	469 (94 %)
<b>Grünland</b>	16 (8 %)	12 (4 %)	30 (6 %)

Quelle: eigene Berechnung

Für die im Folgenden beschriebenen Kenngrößen konnten signifikante Unterschiede zwischen den beiden Betriebsgruppen in allen drei Wirtschaftsjahren konstatiert werden ( $p < 0,05$ ) (jeweils in den drei Einheiten € je Betriebszweig, € je Kuh u. ct je kg ECM): Die Grünlandbetriebe erhielten deutlich mehr öffentliche Direktzahlungen als die Futterbaubetriebe. Bei den Kosten lagen nur hinsichtlich der Krafffutterkosten signifikante ( $p < 0,05$ ) Unterschiede zwischen den beiden Betriebsgruppen vor. Die Grünlandbetriebe hatten bei geringerem Krafffuttereinsatz höhere Krafffutterkosten je Kilogramm ECM. Der ausschließliche Zukauf der Krafffutterkomponenten der Grünlandbetriebe kann hierfür eine Erklärung sein. Die Grünlandbetriebe unterschieden sich im Gewinnbeitrag aufgrund höherer öffentlicher Direktzahlungen und teilweise geringerer Kostenpositionen (keine signifikanten Unterschiede) positiv von den Futterbaubetrieben. Bei den Produktionskennzahlen fiel sowohl die Reproduktionsrate als auch die Grundfutterleistung bei den Grünlandbetrieben höher aus. Die Reproduktionsrate stellt die Tierzahl dar, die als Ersatz für die abgegangenen Kühe aufgebracht werden müssen, um die Herdengröße konstant zu halten. Im Rahmen dieser Auswertungen wurde die Reproduktionsrate weiter spezifiziert. Die sogenannte *bereinigte Reproduktionsrate* basiert auf Daten der HIT-Datenbank (siehe Kapitel 3.1). Hierbei wird der durchschnittliche Kuhbestand um den Zukauf an Kühen, den Abgängen an Jungkühen und den Bestandsveränderungen der Kühe bereinigt, um auszuschließen, dass die Reproduktionsrate beispielsweise aufgrund eines überdurchschnittlichen Verkaufes beziehungsweise Zukaufes von Jungkühen, verzerrt wird. Dabei wurde sich an der Vorgehensweise von DORFNER u. HOFMANN (2007, S. 35 ff) orientiert. Für die höhere bereinigte Reproduktionsrate der Kühe der Grünlandbetriebe gibt es keine Erklärung.

Die Grünlandbetriebe befinden sich meist in Regionen, die reich an Niederschlag sind, wie das Allgäu und das Voralpenland. Dies ist Voraussetzung für quantitativ und qualitativ hohe Grünland-Erträge, was wiederum die Basis einer hohen Grundfutterleistung darstellt.

Unter den 83 Untersuchungsbetrieben waren keine Betriebe der ökologischen Landwirtschaft vertreten. Bayernweit sind Ökobetriebe überwiegend in den Grünlandgebieten vorzufinden, welche wie bereits erwähnt unterrepräsentiert waren. Um auch Vor- und Nachteile von Ökobetrieben herausarbeiten zu können, wurden diese im Rahmen der Betrachtung der gesamten Datenbestände der einzelnen Wirtschaftsjahre analysiert.

Der Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe am Gesamtbestand aller Auswertungsbetriebe war mit 24 Betrieben und 14 % im Wirtschaftsjahr 2003/04 am höchsten, was aus Übersicht 17 hervorgeht. In den beiden anderen Wirtschaftsjahren betrug der Anteil der Ökobetriebe weniger als 5 %.

Ende 2005 wirtschafteten ca. 4.800 Betriebe nach der EG-Öko-Verordnung (REG 2007) in Bayern. Das kam einem Anteil von 3,7 % gleich. Somit entsprach der Anteil der Ökobetriebe Bayerns in etwa dem Anteil Ökobetriebe an den Untersuchungsbetrieben der beiden Wirtschaftsjahre 2004/05 und 2005/06.

Im Zeitraum 2003 bis 2005 hat der Anteil an ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Bayern um 3,7 % und die ökologisch bewirtschaftete Fläche um 12 % zugenommen (STMLF 2006 b, S.13).

**Übersicht 17: Anteil Betriebe mit konventioneller sowie ökologischer Bewirtschaftung aller Auswertungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06**

Bewirtschaftungsform	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Anzahl in Stück</b>	<b>185 Betriebe</b>	<b>320 Betriebe</b>	<b>499 Betriebe</b>
<b>konventionell</b>	160 (86 %)	307 (96 %)	482 (97 %)
<b>ökologisch</b>	24 (14 %)	13 (4 %)	17 (3 %)

Quelle: eigene Berechnung

Für folgende Kenngrößen konnten signifikante Unterschiede ( $p < 0,05$ ) zwischen den beiden Betriebsgruppen in allen drei Wirtschaftsjahren konstatiert werden (jeweils in allen drei Einheiten): Die Milchleistung der konventionell gehaltenen Herden war etwa um 1.200 kg ECM höher als die der Ökobetriebe. Sowohl die öffentlichen Direktzahlungen als auch die Summe der Erlöse war bei den ökologisch wirtschaftenden Betrieben höher als bei den konventionell wirtschaftenden Betrieben. Mit durchschnittlich etwa 10 ct je kg öffentlichen Direktzahlungen, erhielten die Ökobetriebe annähernd doppelt so viele Prämien als die konventionell wirtschaftenden Betriebe. Die Grundfutterkosten und die Vollkosten fielen ebenfalls bei den Ökobetrieben höher aus. Die quantitativen und qualitativen Grünlanderträge waren bei den ökologisch wirtschaftenden Betrieben geringer, was zu 3 bis 5 ct höheren Grundfutterkosten je kg ECM führte. Unter ungünstigen Bedingungen beliefen sich die Vollkosten bei den Öko-Betrieben um bis zu 10 ct mehr als bei der Vergleichsgruppe.

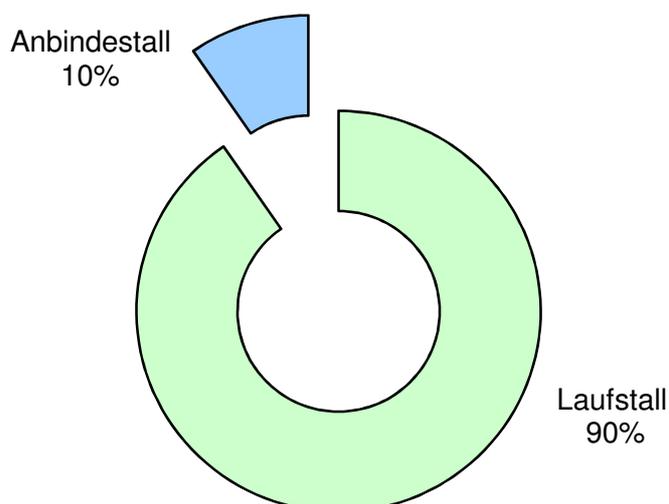
Auf das kalkulatorische Betriebszweigergebnis schlugen sich die aufgeführten Unterschiede nicht nieder, da sie durch die sehr hohen Erlöse weitestgehend ausgeglichen wurden. Der Gewinnbeitrag fiel bei den Öko-Betrieben höher aus, allerdings nur in den Wirtschaftsjahren 2004/05 und 2005/06. Geringe Technisierung und damit ein hoher Anteil an Arbeit waren aufgrund hoher Lohnansätze verantwortlich für die Differenz zwischen Gewinnbeitrag und kalkulatorischem Betriebszweigergebnis.

Die Produktionskennzahlen Grundfutterleistung, bereinigte Reproduktionsrate und effektive Nutzungsdauer fielen bei den ökologisch wirtschaftenden Betrieben höher aus als bei

den konventionell wirtschaftenden Betrieben. Die Öko-Betriebe erzeugten etwa 1.200 kg ECM je Kuh und Jahr mehr aus dem Grundfutter, wiesen eine um bis zu 10 % geringere Remontierung auf und hielten ihre Kühe rund 7,5 Monate länger als die konventionell wirtschaftenden Betriebe. Die Auswertungen von DORFNER u. HOFMANN (2006, S, 20 f) bestätigten dies.

Die 83 Untersuchungsbetriebe lassen sich nach ihrem Haltungssystem in zwei Gruppen unterteilen: Betriebe, die ihre Kühe im Anbindestall und Betriebe, die ihre Kühe im Laufstall hielten. In 75 Untersuchungsbetrieben beziehungsweise 90 % der Betriebe standen die Kühe im Laufstall und in acht und damit 10 % der Betriebe waren die Kühe im Anbindestall untergebracht (siehe Abbildung 16). Während dieser drei Jahre ist keine Herde vom Anbinde- in einen Laufstall umgezogen.

**Abbildung 16: Prozentualer Anteil der Kühe in den beiden Haltungssystemen Anbinde- und Laufstall 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Im Jahr 2004 standen 28 % der bayerischen Kühe im Laufstall und 2006 bereits 32 %. Somit stieg der Anteil der Laufstallkühe jährlich um durchschnittlich beinahe 2 %, das entspricht etwa 25.000 Kühen (LKV 2004, S. 40; LKV 2005, S. 46 u. LKV 2006, S. 44). Bezüglich des Haltungssystems wurde der nichtparametrische Mann-Whitney-U-Test angewandt (siehe Kapitel 4.1.1). Vor allem Betriebe, die neu bauen und/oder ihre Bestände aufstocken, wählen den Laufstall als Haltungssystem. Dies erklärt den signifikanten Unterschied ( $p < 0,01$ ) bezüglich der Herdengröße zwischen den beiden Haltungssystemen. Die kleineren Bestände standen überwiegend im Anbindestall und waren im Verlauf der drei Wirtschaftsjahre im Gegensatz zu den Laufstall-Herden nicht gewachsen, was in Übersicht 18 veranschaulicht wird.

**Übersicht 18: Durchschnittliche Bestandsgröße der Betriebe mit Lauf- sowie Anbindestall und beider Betriebstypen 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

Haltungssystem	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Laufstall</b>	55,6	55,0	59,0
<b>Anbindestall</b>	33,5	34,3	33,5
<b>gesamt</b>	53,5	55,7	56,5

Quelle: eigene Berechnung

Mit einer durchschnittlichen Bestandsgröße von 56 Kühen in 2003/04, von 58 Kühen in 2004/05 und von 59 Kühen in 2005/06 wurden im Laufstall bis zu 25 Kühe je Betrieb mehr gehalten als im Anbindestall.

Zwischen den Betrieben, die ihre Kühe im Anbindestall und den Betrieben, die ihre Kühe im Laufstall untergebracht hatten, gab es bei folgenden Untersuchungsparametern in allen drei Wirtschaftsjahren einen signifikanten Unterschied ( $p < 0,01$ ):

- Anzahl Kühe
- Öffentliche Direktzahlungen (in allen drei Einheiten)
- Milcherlös (in € je Betriebszweig)
- Tier-(Schlacht-)Erlös (in € je Betriebszweig)
- Kraftfutterkosten (in € je Betriebszweig)
- Grundfutterkosten (in € je Betriebszweig)
- Abschreibungen für Maschinen (in allen drei Einheiten)
- Summe Kosten für Milchquote (in € je Betriebszweig)
- Abschreibungen für Gebäude (in € je Betriebszweig)
- Summe Gebäudekosten (in € je Betriebszweig)
- Summe der Faktorkosten (in allen drei Einheiten)
- Summe der Gemeinkosten (in allen drei Einheiten)
- Kostenpositionen transformiert aus der GuV (in € je Betriebszweig)
- Vollkosten (in allen drei Einheiten)
- Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis (in allen drei Einheiten)
- Gewinnbeitrag des Betriebszweiges (in € je Betriebszweig)
- Summe der Abschreibungen (in allen drei Einheiten)
- Cashflow (in € je Betriebszweig)
- Lebensleistung (in kg ECM je Kuh)
- Effektive Nutzungsdauer (in Monaten je Kuh)

In den meisten der oben genannten Fälle lag ein signifikanter Unterschied nur für die Einheit € je Betrieb vor. Es liegt der Schluss nahe, dass die Unterschiede vor allem in der unterschiedlichen Kuhzahl je Betrieb und weniger in der jeweiligen Haltungform begründet waren. Somit war der Multiplikator „Anzahl Kühe je Betrieb“ für die Unterschiede verantwortlich.

Als Beispiel hierfür steht der Gewinnbeitrag des Betriebszweiges. Dieser erreichte im Wirtschaftsjahr 2004/05 sein Maximum bei den Laufstallbetrieben mit durchschnittlich

50.100 € je Betrieb bei einer Herdengröße von 58 Kühen. Das schlechteste Betriebszweigergebnis erzielten die Anbindestallbetriebe mit durchschnittlich 18.530 € je Betrieb bei einer Herdengröße von 34 Kühen im Wirtschaftsjahr 2003/04.

Bei den öffentlichen Direktzahlungen lag ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,01$ ) für alle drei Einheiten vor. In den Einheiten Cent je Kilogramm ECM und Euro je Kuh erhielten die Anbindestallbetriebe die höheren öffentlichen Direktzahlungen und in der Einheit Euro je Betrieb waren es die Laufstallbetriebe. Hierbei wird erneut der „Größeneffekt“ sichtbar.

Die durchschnittlichen Vollkosten in Cent je Kilogramm ECM im Vergleich der beiden Haltungsformen in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 sind in Anhangsabbildung 3 dargestellt. Die Betriebe beider Haltungsformen konnten diese im Laufe der drei Wirtschaftsjahre von Jahr zu Jahr senken. Die Laufstallbetriebe reduzierten ihre gesamten Kosten um 4,4 ct auf 48,8 ct je kg ECM und die Anbindestallbetriebe sparten 5,5 ct bei Vollkosten von 58,8 ct je kg ECM ein. Damit lagen die Vollkosten am Ende des Betrachtungszeitraums bei den Anbindestallbetrieben um 10,0 ct je kg ECM höher als bei den Laufstallbetrieben, bei einer um durchschnittlich 32 kg ECM je Kuh geringeren Jahresmilchleistung und einer um 26 Kühen geringeren Herdengröße. Es liegt nahe, dass der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Haltungsformen die Herdengröße war, aufgrund derer die Laufstallbetriebe entscheidende Degressionseffekte erzielten.

Bedingt durch die Dominanz der Haltungsform „Laufstall“ und der deutlich höheren Bestandsgrößen in den Laufstallbetrieben, entsprach das Niveau der Vollkosten der Laufstallbetriebe nahezu dem aller Untersuchungsbetriebe.

Sowohl die durchschnittliche Lebensleistung als auch die effektive Nutzungsdauer waren bei den Laufstallkühen signifikant höher als bei den Kühen, die im Anbindestall standen ( $p < 0,01$ ). Es ist davon auszugehen, dass dies sowohl auf ein optimiertes Management, als auch auf den besseren Kuhkomfort, den der Laufstall bietet, zurückgeführt werden kann.

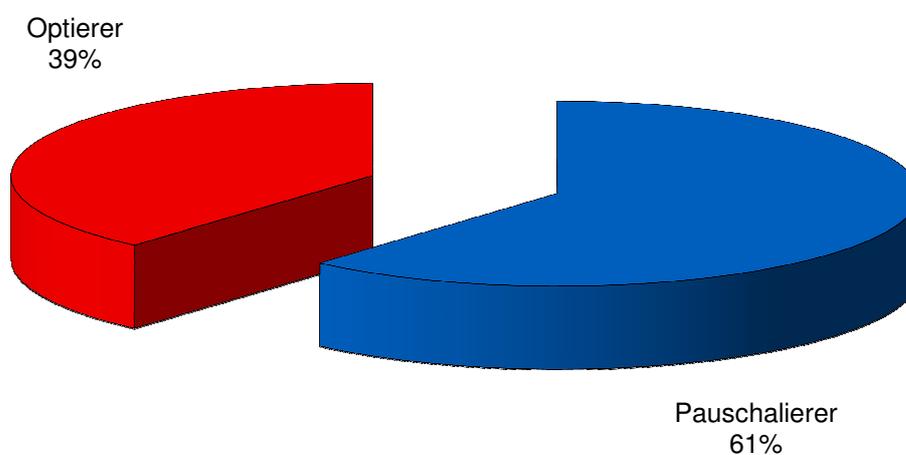
#### **4.1.7 Rechtsform und Umsatzsteuersystem**

Die dominierende Rechtsform bayerischer Betriebe ist mit 97 % der Einzelbetrieb (STMLF 2006 a, S. 25). Mit 62 von 83 Untersuchungsbetrieben und damit 75 % galt dies auch für die Untersuchungsbetriebe. Von den Untersuchungsbetrieben wurden 21 und damit 25 % als Gemeinschaft bürgerlichen Rechts (GbR) geführt. Damit war der Anteil an Betrieben, die als GbR geführt wurden unter den Untersuchungsbetrieben deutlich höher als dies im übrigen Bayern der Fall ist. Diese Betriebsgruppe hat in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Der Grund hierfür ist meist steuerlicher Natur. Betriebsgemeinschaften zweier oder mehrerer Unternehmen oder aber zwischen Vater und Sohn nehmen im Rahmen des Strukturwandels beziehungsweise der Betriebserweiterung kontinuierlich zu. Bezüglich der Rechtsform lagen keine nennenswerten statistisch abgesicherten Unterschiede zwischen den Betrieben, die als Einzelbetrieb und solchen, die als GbR geführt wurden, vor.

Die meisten Einzelbetriebe waren steuerrechtlich gesehen sogenannte „Pauschalierer“. Dabei werden die Steuersätze für die Lieferungen und Leistungen so festgesetzt, dass die vom Landwirt eingenommene Mehrwertsteuer im Durchschnitt der von ihm bezahlten Vorsteuer entspricht (DENK 1999, S. 427 f). Somit entfällt die Zahlpflicht gegenüber dem Finanzamt und die Pflicht Aufzeichnungen zu führen. Es werden die auf den Umsatz des land- und forstwirtschaftlichen Betriebes bezogenen Pauschalsätze angewandt. Die meisten Betriebe sind durch Anwendung dieses Systems besser gestellt.

Der Landwirt kann auch gegenüber dem Finanzamt eine Erklärung (Option) aussprechen, dass seine Umsätze nicht pauschal, sondern nach den allgemeinen Vorschriften der Mehrwertsteuer behandelt werden sollen. Bei diesem System werden die gezahlte Vorsteuer und die erhaltene Mehrwertsteuer gegeneinander aufgerechnet. Betriebe, die große Investitionen tätigen, bevorzugen meist die Optimierung zur Regelbesteuerung, da die zu zahlende Vorsteuer höher als die Mehrwertsteuer, die eingenommen wird, ausfällt. Somit kann mit einer Steuerrückzahlung vom Finanzamt gerechnet werden (DENK 1999, S. 428). Abbildung 17 zeigt, dass 51 von 83 Untersuchungsbetrieben und damit 61 % pauschalierten und 32 Betriebe beziehungsweise 39 % zur Regelbesteuerung optimierten.

**Abbildung 17: Anteil optierender und pauschalierender Betriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Ein pauschalierender Betrieb hat im Untersuchungszeitraum zur Regelbesteuerung gewechselt.

Die Wahl des geeigneten Umsatzsteuersystems kann im Rahmen der Optimierung die Wirtschaftlichkeit des Betriebes verbessern. Die Umsatz- beziehungsweise Mehrwertsteuer hat immer Auswirkungen sowohl auf Verkaufs- als auch auf Zukaufsgüter. In jedem Fall wird der Wert des Gutes erhöht. Beim Verkauf führt dieser „Mehrwert“ zu einer Erhöhung der Erlöse und beim Zukauf zu einer Erhöhung der Kosten. Bei der Entscheidung, welche Form der Umsatzsteuerbehandlung Anwendung finden soll, werden in der Regel vorrangig größere Investitionen wie Stallbauten oder Investitionen in Technik als Kriterien herangezogen. Für diese sind als nichtlandwirtschaftliche Produkte heute 19 %, im Be-

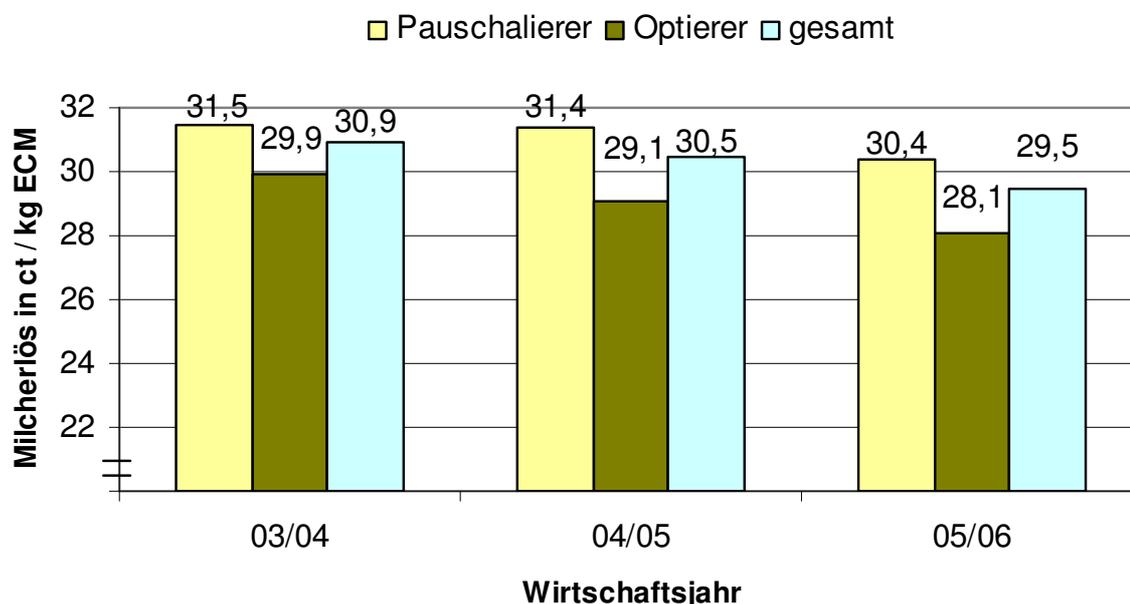
trachtungszeitraum waren 16 % Mehrwertsteuer, zu bezahlen. Für die klassischen Produktionsmittel wie Futtermittel sind nur 7 % zu entrichten. Beim Verkauf landwirtschaftlicher Produkte sind 9 % und bei der Veräußerung nichtlandwirtschaftlicher Güter 16 % Umsatzsteuer fällig (LFL 2007 d, S. 86). Zwischen den Betrieben dieser beiden Varianten der Umsatzsteuerbehandlung gab es signifikante ( $p < 0,01$ ) Unterschiede hinsichtlich folgender Parameter in allen drei Wirtschaftsjahren:

- *Milcherlös (in Cent je Kilogramm ECM und in Euro je Kuh)*
- *Abschreibungen für Gebäude (in allen drei Einheiten)*
- *Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis (in allen drei Einheiten)*
- *Summe aller Abschreibungen (in allen drei Einheiten)*
- *Cashflow I (in allen drei Einheiten)*

Mit Ausnahme der Abschreibungen fielen die Parameter wertmäßig bei den pauschalierenden Betrieben immer höher aus. In den Jahren (2003/04 und 2005/06; Einheiten Cent je Kilogramm ECM und Euro je Kuh) in denen ein signifikanter ( $p < 0,01$ ) Unterschied bezüglich der Kostenpositionen transformiert aus der GuV vorlag, waren diese Kostenposition bei den Optierern höher als bei den Pauschalierern.

In Abbildung 18 wird der Milcherlös in Cent je Kilogramm ECM der pauschalierenden und der zur Regelbesteuerung optierenden Betriebe im Untersuchungszeitraum aufgezeigt. Der Milcherlös je Kilogramm ECM entspricht aufgrund des Bezugs zur erzeugten Milch und der Standardisierung der Inhaltsstoffe nicht dem Milchauszahlungspreis (DORFNER und REISENWEBER 2005, S. 17). Unabhängig vom Umsatzsteuersystem ging der Milcherlös von durchschnittlich 30,9 ct je kg ECM im Wirtschaftsjahr 2003/04 auf 29,5 ct je kg ECM in 2005/06 zurück (siehe Kapitel 4.1.8).

**Abbildung 18: Durchschnittlicher Milcherlös der pauschalierenden und der zur Regelbesteuerung optierenden Betriebe sowie aller Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Die Differenz zwischen den Optierern und den Pauschalierern war mit 1,6 ct je kg ECM in 2003/04 am geringsten und betrug in den anderen beiden Wirtschaftsjahren jeweils 2,3 ct je kg ECM. Bei einem durchschnittlichen Milcherlös von 31,1 ct je kg ECM der pauschalierenden Betriebe, betrug die Mehrwertsteuer 2,2 ct je kg ECM. Die tatsächliche durchschnittliche Differenz bezüglich des Milcherlöses belief sich auf 2,1 ct je kg ECM. Theoretisch müsste die Differenz dem Umsatzsteuersatz des Betrachtungszeitraums entsprechen, aber bedingt durch die Bezugsbasis „erzeugte Milch“ und der Standardisierung der Milchinhaltstoffe war dies nicht der Fall. Fakt ist, dass die pauschalierenden Betriebe beim Milchverkauf einen Mehrerlös von etwa 2 ct je kg ECM erzielten, der voll gewinnwirksam war.

Für den Parameter „Tier- und Schlachterlöse“ lagen nur im Wirtschaftsjahr 2005/06 signifikante ( $p > 0,01$ ) Unterschiede hinsichtlich der beiden Formen der Umsatzsteuerbehandlung vor. Analog zu den Erlösen aus dem Milchverkauf konnte auch hier von einem deutlichen Vorteil der Pauschalierer gegenüber den Optierern ausgegangen werden.

Das Optieren zur Regelbesteuerung ist nur dann sinnvoll, wenn ein Großteil der Investitionen in nichtlandwirtschaftliche Güter getätigt wird. Diese Investitionen spiegeln sich in den jährlichen Abschreibungen wider, die sich bei den Untersuchungsbetrieben zwischen den beiden Umsatzsteuerformen signifikant ( $p < 0,01$ ) unterschieden. Die durchschnittlichen Abschreibungen für Gebäude und bauliche Anlagen der pauschalierenden und der zur Regelbesteuerung optierenden Betriebe der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 sind in Übersicht 19 dargestellt. Unabhängig vom Umsatzsteuersystem nahmen die Abschreibungen von Jahr zu Jahr ab. Die höchsten Abschreibungen für Gebäude fielen mit durchschnittlich 190 € je Kuh und Jahr bei den Optierern im Wirtschaftsjahr 2003/04 an und die geringste Abschreibung mit 100 € je Kuh und Jahr bei den Pauschalierern im Wirtschaftsjahr 2005/06. Die Abschreibungen für Gebäude lagen bei den Optierern um fast 50 € je Kuh höher als bei den Pauschalierern. Die Abschreibung erfolgte bei beiden Formen der Umsatzsteuerbehandlung auf der Basis des Netto-Anschaffungswertes.

Fakt ist, dass die Betriebe die vorhaben, größere Investitionen zu tätigen, zur Regelbesteuerung optieren und damit erklärt sich der höhere Wert der Abschreibungen bei dieser Betriebsgruppe.

**Übersicht 19: Durchschnittliche Abschreibung für Gebäude und bauliche Anlagen der pauschalierenden und der zur Regelbesteuerung optierenden Betriebe sowie aller Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

Umsatzsteuersystem	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Pauschalierer</b>	133	114	103
<b>Optierer</b>	186	160	152
<b>gesamt</b>	154	132	122

Quelle: eigene Berechnung

Bei der Betrachtung des Umsatzsteuersystems geht es in diesem Kapitel vorwiegend darum, zu analysieren, ob die eine Gruppe der landwirtschaftlichen Unternehmen in Bezug auf die Wahl des Umsatzsteuersystems Vorteile gegenüber der anderen Gruppe hatte. Hierzu Aussagen zu treffen ist nur begrenzt möglich, zumal der Betrachtungszeitraum sich nur auf drei Jahre erstreckte. Viele Betriebe entscheiden sich für das Optieren nur für den Zeitraum, in dem hohe Investitionen getätigt werden und wechseln dann wieder zur Gruppe der Pauschalierer.

Die Umsatzsteuer wirkte sich bei den pauschalierenden Betrieben sowohl auf die Erlöse als auch auf die Kosten aus. Für das Betriebsergebnis ist letztlich die Verrechnung von Erlösen und Kosten und somit von erhaltener beziehungsweise bezahlter Umsatzsteuer entscheidend. Je nachdem, ob die gezahlte oder erhaltene Umsatzsteuer überwog, wurde das Betriebsergebnis verbessert oder verringert. Im Regelfall profitierten die Optierer, das heißt, sie erhielten deutlich mehr Umsatzsteuer zurück als sie dem Finanzamt bezahlen mussten.

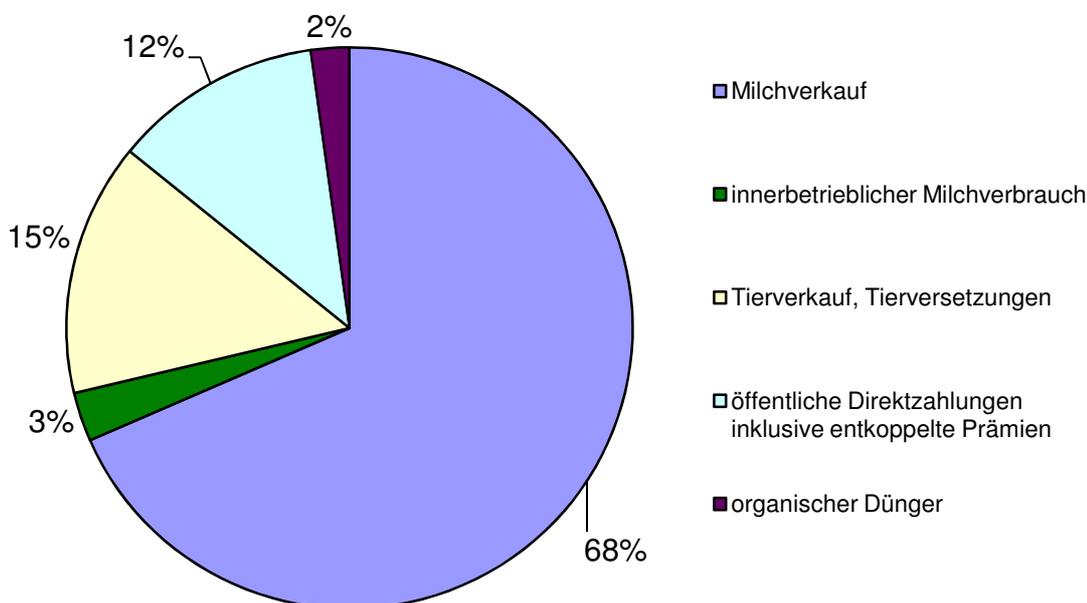
Die pauschalierenden Betriebe waren den optierenden Betrieben sowohl auf der Ebene des kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses als auch auf der Ebene des Gewinnbeitrags überlegen. Diese Unterschiede konnten statistisch abgesichert werden ( $p < 0,01$ ). Der Einfluss der Betriebsgröße und des Leistungsniveaus waren nahezu bedeutungslos. Der Milcherlös und die festen Kosten in Form der Abschreibungen waren die für diese Unterschiede verantwortlichen Parameter.

#### **4.1.8 Leistungen**

Bei den Leistungen im Verfahren Milchproduktion inklusive Nachzucht dominierten mit 68 % die Erlöse aus dem Milchverkauf (siehe Abbildung 19). Gefolgt von den Erlösen aus dem Tierverkauf beziehungsweise der Verrechnung durch Tierversetzungen und den öffentlichen Direktzahlungen. Letztere setzten sich aus den Flächenprämien (inklusive KULAP), der Milchprämie und den anteiligen Betriebsprämien zusammen. Um einen Vergleich zwischen den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 zu ermöglichen, wurden auch die ab 2005 entkoppelten Prämien den Erlösen hinzugerechnet. Gleichzeitig wurde mit der separaten Ausweisung der gekoppelten Prämien der Entkopplung Rechnung getragen. Im Rahmen der Betriebszweiganalyse wurde die Entkopplung erst ab dem Wirtschaftsjahr 2005/06 umgesetzt (DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 8). Der Anteil der entkoppelten Prämien an den gesamten öffentlichen Direktzahlungen betrug 2005/06 75 %.

Bei den pauschalierenden Betrieben beinhalten die Leistungen die erhaltene Mehrwertsteuer (siehe Kapitel 4.1.7). Die Ansätze für den innerbetrieblichen Milchverbrauch und den organischen Dünger bewegten sich im einstelligen Prozent-Bereich und spielten damit nur eine untergeordnete Rolle.

**Abbildung 19: Struktur der durchschnittlichen Leistungen des Verfahrens Milchproduktion mit Nachzucht der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Der Milcherlös belief sich im Wirtschaftsjahr 2003/04 auf 30,9 ct je kg ECM und sank im Wirtschaftsjahr 2005/06 auf 29,5 ct je kg ECM. Die gesamten Leistungen gingen im gleichen Zeitraum von 44,2 ct je kg ECM auf 43,7 ct je kg ECM zurück. Die durchschnittliche Summe der Leistungen lag in den drei Wirtschaftsjahren bei 44 ct je kg ECM, wobei 30 ct aus den Milcherlösen und 14 ct aus den sogenannten Nebenerlösen erwirtschaftet wurden. Einen Überblick hierzu liefert Übersicht 20.

**Übersicht 20: Vergleich der Milcherlöse und Nebenerlöse der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Milcherlös</b>			
in ct / kg ECM	30,9	30,5	29,5
in € / Kuh	2.408	2.374	2.335
<b>Nebenerlöse*</b>			
in ct / kg ECM	13,3	14,5	14,2**
in € / Kuh	1.053	1.133	1.130**
<b>Summe in ct /kg ECM</b>	<b>44,2</b>	<b>45,1</b>	<b>43,7**</b>
<b>In € / Kuh</b>	<b>3.461</b>	<b>3.507</b>	<b>3.465**</b>

Erlöspositionen enthalten bei den pauschalierenden Betrieben die Mehrwertsteuer

\*Tierverkauf/Bestandsveränderung, öffentliche Direktzahlungen, Dungwert, innerbetrieblicher Verbrauch

\*\*beinhaltet 5,6 Cent / 435 € entkoppelte Prämien

Quelle: eigene Berechnung

Damit nahmen die Erlöse aus dem Milchverkauf um durchschnittlich 73 € je Kuh ab und die Nebenerlöse stiegen von 1.053 € je Kuh um 77 € auf 1.130 € je Kuh. Bedingt durch die Milchleistungssteigerung von 140 kg ECM je Kuh beliefen sich die Leistungen je Kuh im Wirtschaftsjahr 2005/06 nahezu auf dem gleichen Niveau wie 2003/04, wohingegen die Leistungen in der Einheit ct je kg ECM abnahmen.

Die stufenförmige Einführung der Milchprämie führte zu einem Anstieg der öffentlichen Direktzahlungen im Verlauf der drei Wirtschaftsjahre. Bedingt durch die Entkoppelung ab 2005/06 konnten nur noch 1,4 der 7,0 ct je kg ECM öffentliche Direktzahlungen dem Verfahren zugeordnet werden.

Die Erlöse aus dem Tierverkauf stiegen von 2003/04 bis 2004/05 um 0,6 ct auf 7,1 ct je kg ECM an und gingen im Wirtschaftsjahr 2005/06 wieder auf 5,1 ct je kg ECM zurück. Der Rückgang ist auch auf die ab 2005/06 neu eingeführte Abgrenzung des Zeitpunkts der Tierversetzungen zurückzuführen: Die männlichen Kälber wurden ab 2005/06 bereits mit der Geburt versetzt. Bislang fiel die Versetzung auf den üblichen Zeitpunkt des Verkaufs als 80 bis 100 kg schweres Kalb. Damit entfielen der Erlös aus dem Verkauf der Bullenkälber sowie die anfallenden Aufzuchtkosten. Diese Änderung der Systematik konnte nur ansatzweise bereinigt werden. Eine vollständige Bereinigung würde die Gefahr anderer, möglicherweise schwerwiegenderer Fehler mit sich bringen. Grund der Änderung ist das Ziel der Landesanstalten der einzelnen Bundesländer die Systematik so stark wie möglich zu vereinheitlichen, um den Grad der Vergleichbarkeit zu maximieren (HOFMANN 2007). Der überwiegende Teil der deutschen Milchviehbetriebe hält die Milchrasse Deutsche Holsteins und verkauft die männlichen Kälber zum frühestmöglichen Zeitpunkt gemäß der Tierschutztransportverordnung (BGB 1.I 2009), das heißt mit einem Alter von etwa 14 Tagen.

Der Rückgang der Milcherlöse im Betrachtungszeitraum wurde teilweise über die Leistungssteigerung, den Tierverkauf, aber vor allem durch den Anstieg der öffentlichen Direktzahlungen aufgefangen. Werden nur die gekoppelten Prämien berücksichtigt, gehen die Leistungen um 6,3 ct je kg ECM in den drei Jahren zurück. Verglichen mit allen BZA-Betrieben der jeweiligen Wirtschaftsjahre lagen die Leistungen auf demselben Niveau wie die der 83 Untersuchungsbetriebe, wobei diese den Milcherlösrückgang nicht ganz so gut kompensieren konnten.

#### **4.1.9 Vollkosten**

Ein entscheidendes Merkmal der Betriebszweiganalyse ist die Betrachtung aller Kosten, einschließlich der Faktorkosten (Opportunitätskosten). Letztere stehen für einen entgangenen Nutzen oder Ertrag, der durch eine alternative Verwendung eines eingesetzten Produktionsfaktors erzielbar gewesen wäre. Unter den Kosten sind grundsätzlich die aggregierten Kosten für das Verfahren Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zu verstehen, weshalb diese nicht direkt dem Milchpreis gegenübergestellt werden dürfen.

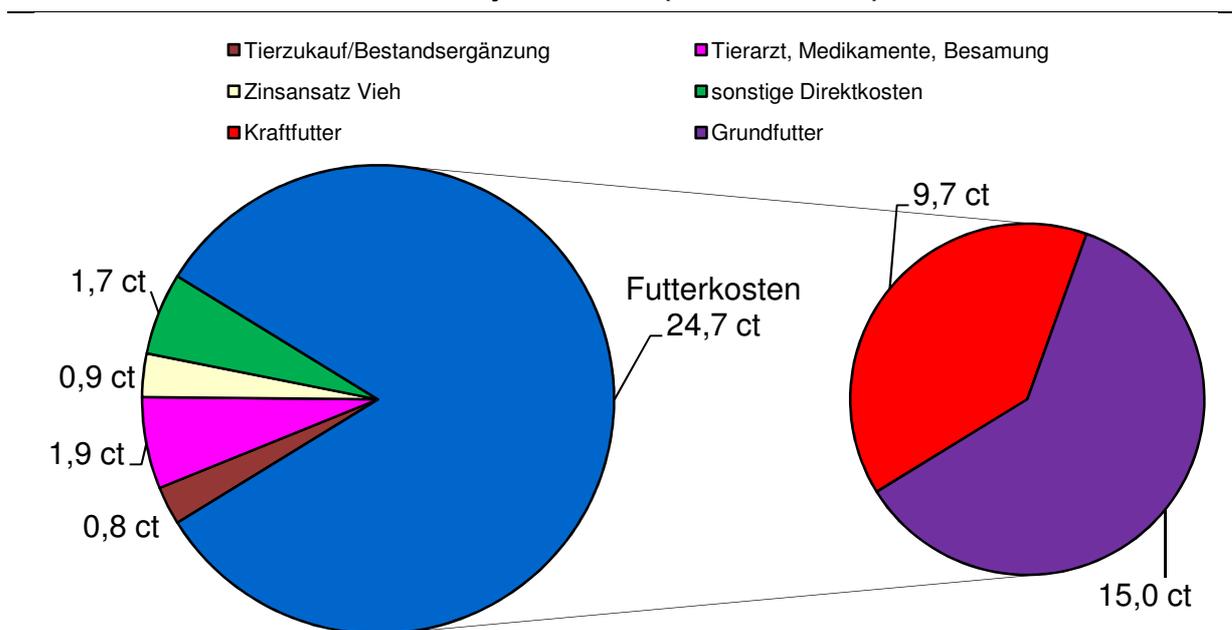
### Vollkosten als Summe aus Direkt- und Gemeinkosten

Bei der Zuteilung der Kosten wird in konkret beziehungsweise verursachungsgemäß zuordenbare *Direktkosten* (beispielsweise Futter, Besamung) und *Gemeinkosten*, das heißt Kosten, die aufgrund der Verursachung nicht unmittelbar zugerechnet werden können, unterschieden. Sowohl die Direktkosten als auch die Gemeinkosten können sich aus Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) und Faktorkosten ergeben (siehe Kapitel 3.3; DLG 2004, S. 75 f). Die Grundfutterproduktion beispielsweise verursacht als Teil der Direktkosten sowohl Kostenpositionen transformiert aus der GuV (Treibstoffe, Abschreibung Maschinen, etc.) als auch Faktorkosten (von Fam.-AK verrichtete Arbeit, Zinsansatz für Maschinenkapital u. Pachtansatz für eigenen Boden).

Die Summe der Direktkosten betrug im Durchschnitt der drei Wirtschaftsjahre 29,0 ct je kg ECM und machte mit 56 % den größten Teil der Vollkosten aus. Die Direktkosten nahmen in 2003/04 mit 30,0 ct je kg ECM den höchsten Wert an und sanken in 2004/05 bis auf 28,0 ct und stiegen im folgenden Wirtschaftsjahr wieder auf 29,6 ct je kg ECM an. Die Futterkosten bildeten den Hauptkostenblock. Sie setzten sich aus Grund- und Krafftutterkosten inklusive der jeweiligen Faktorkosten, das heißt der Entlohnung der betriebseigenen Faktoren (Arbeit, Boden u. Kapital), zusammen. Dies veranschaulicht Abbildung 20, in der exemplarisch die einzelnen Positionen der Direktkosten des Wirtschaftsjahres 2003/04 dargestellt sind. Die Zusammensetzung der Direktkosten der übrigen beiden Jahre ist im Anhang abgedruckt (siehe Anhangsübersicht 2).

Die Ergebnisse der Analysen aller Auswertungsbetriebe in den drei Wirtschaftsjahren deckten sich mit den obig aufgeführten (DORFNER u. REISENWEBER 2004, S. 20; DORFNER u. HOFAMNN, S. 16).

**Abbildung 20: Zusammensetzung der Direktkosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2003/04 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

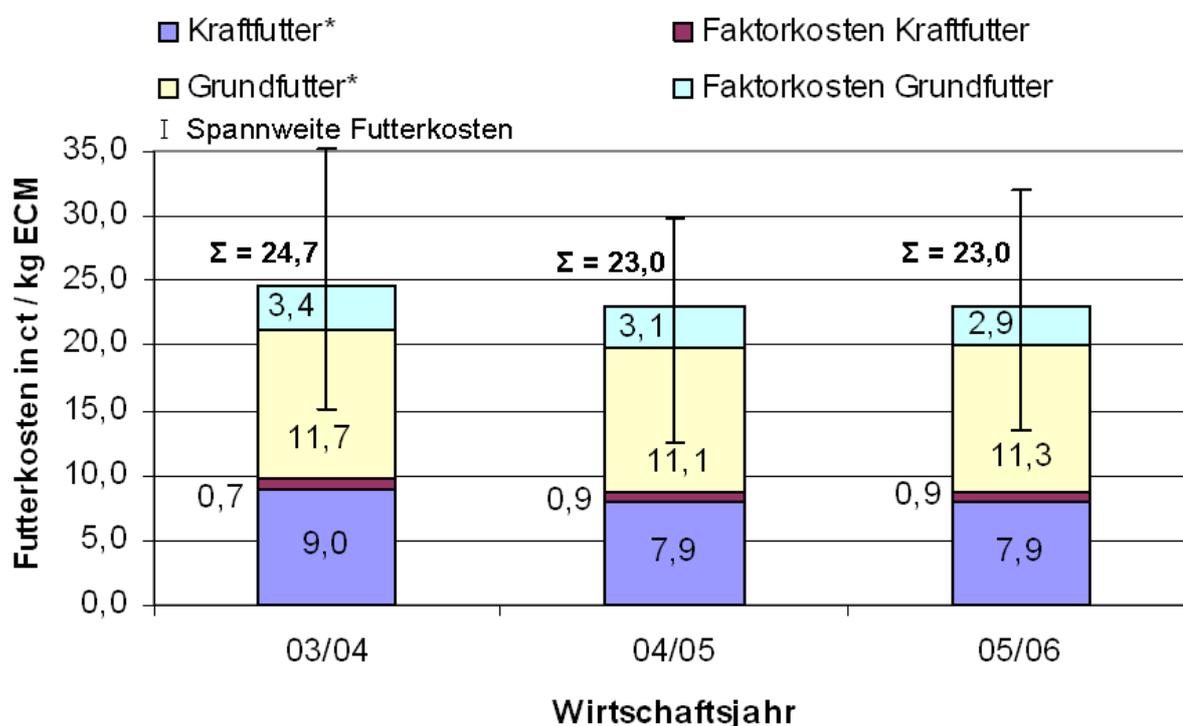
Den Futterkosten folgte die Summenposition der Kosten für den Tierarzt, die Medikamente, die Besamung und das Sperma. Diese Kosteneinheit war mit 1,9 ct je kg ECM beziehungsweise 147 € je Kuh über die drei Wirtschaftsjahre unverändert. Letzteren folgten die sonstigen Kosten, die Kosten für den Tierzukauf und die Bestandsergänzung sowie für den Zinsansatz des Viehkapitals.

Die Unterschiede zwischen den Wirtschaftsjahren waren überwiegend den Futterkosten zuzuschreiben. Diese fielen im Wirtschaftsjahr 2003/04 mit 24,7 ct je kg ECM um 1,7 ct höher aus als in den anderen beiden Wirtschaftsjahren. Gründe hierfür waren die höheren Grund- und Krafffutterpreise und der höhere Einsatz an Krafffutter je Kilogramm erzeugter Milch.

Bedingt durch die aufgrund Trockenheit unterdurchschnittliche Getreide- und Grobfutterernte in 2003, lag das Preisniveau für Futtergetreide um ca. 2,50 € je dt über dem des fünfjährigen Jahresmittelwertes (LfL 2007 d, S. 57).

Abbildung 21 zeigt die Grund- und Krafffutterkosten in den Jahren 2003/04 bis 2005/06. Diese setzten sich aus den Kostenpositionen transformiert aus der GuV und den anteiligen Faktorkosten zusammen.

**Abbildung 21: Grund- und Krafffutterkosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



\*Kostenpositionen transformiert aus der GuV

Quelle: eigene Berechnung

Der Faktorkostenanteil an den Futterkosten betrug durchschnittlich 4,0 ct je kg ECM. Die Futterkosten können als hoch eingestuft werden, was auch der innerdeutsche Vergleich zeigte. So lagen die durchschnittlichen Krafffutterkosten in Nordrheinwestfalen im Ver-

gleichszeitraum bei 5,7 ct je kg ECM und die Grundfutterkosten bei 12,2 ct je kg ECM und somit insgesamt um beinahe 6 ct unter den Futterkosten der Untersuchungsbetriebe (siehe Kapitel 4.2). Überdurchschnittliche Produktionskosten sowie eine Nährstoffübersorgung (Krafftutterzuteilung nicht konsequent leistungsbezogen) waren hauptverantwortlich für die vergleichsweise hohe Kostenbelastung.

Die Grund- und Krafftutterkosten waren in 2003/04 am höchsten, sanken in 2004/05 und hielten dann dieses Niveau. Die Spannweiten der Futterkosten reichten von 12,5 bis 35,1 ct je kg ECM und waren im Wirtschaftsjahr 2003/04 am größten. Dies zeigt, dass es Betriebe gab, bei denen die gesamten Futterkosten auf demselben Niveau lagen wie die Grundfutterkosten alleine im Schnitt aller Untersuchungsbetriebe. Diese besonders guten Betriebe wiesen keinerlei Auffälligkeiten hinsichtlich ihrer Milchleistung, ihrem Standort, der Futtergrundlage und anderen möglichen Einflussfaktoren auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Betriebe ihr Futter günstig produzierten beziehungsweise einkauften und leistungsbezogen und damit effizient einsetzten.

Trotz steigender Milchleistung ging die eingesetzte Krafftuttermenge (standardisiert auf Energiestufe III, das entspricht 6,7 MJ NEL) von 308 g je kg ECM im Wirtschaftsjahr 2003/04 auf 275 g je kg ECM im Wirtschaftsjahr 2004/05 zurück. Ein Erklärungsansatz ist, dass aufgrund verminderter Quantität und Qualität des Grundfutters aus der Ernte 2003 die Nährstoffzufuhr durch den verstärkten Einsatz von Krafftutter substituiert wurde (siehe Kapitel 4.3.2). Möglicherweise wurde das Krafftutter auch gezielter und damit effizienter eingesetzt. Im Jahr 2005/06 wurde mit 281 g je kg ECM minimal mehr Krafftutter verfüttert.

Die zugekauften Krafftuttermittel gingen zu den tatsächlichen Einkaufspreisen und das eigenerzeugte Krafftutter zum sogenannten „Krafftutterverrechnungspreis“ in die Berechnungen ein. Dieser entspricht den Produktionskosten für das eigenerzeugte Krafftutter. Hierbei wurde unterschieden in Kostenpositionen transformiert aus der GuV sowie in Faktorkosten.

Der Verlauf der Kostenentwicklung für das Grundfutter war dem des Krafftutters ähnlich. Unterdurchschnittliche Erträge in 2003/04 führten zu einer zunehmenden Kostenbelastung je Einheit. Gute Erträge und eine Steigerung der Verfahrenseffizienz hatten trotz steigender Kosten für Pacht und Produktionsmittel eine Entspannung der Grobfutterkosten als Folge.

LÜHRMANN (2007, S. 32 ff) bezifferte die Kostensteigerung im Futterbau im Vergleichszeitraum mit durchschnittlich 110 € je ha netto. Das entsprach etwa 0,85 € je dt TM beziehungsweise 37 € je Kuh. Wobei die absolute Steigerung bei Ackergras und Silomais höher ausfiel als beim Grünland. Hierfür waren sowohl die Steigerung des Pachtniveaus als auch die gestiegenen Dünger- und Energiekosten hauptverantwortlich.

Neben den Direktkosten bildeten die Gemeinkosten mit 44 % den zweiten Teilbereich der Vollkosten. Der Lohnansatz der Familienarbeitskräfte und die Entlohnung der Fremdarbeitskräfte, die Kosten für Maschinen, Milchquote sowie Gebäude bestimmen im Wesentlichen die Höhe der Gemeinkosten.

Die Summe der Kosten für Maschinen und Gebäude setzen sich aus der Abschreibung, dem Unterhalt, dem Zinsansatz, der Miete beziehungsweise Pacht und den sonstigen Kosten zusammen. Bei der eigenen Milchquote wurde bei der Betrachtung der Gemeinkosten ausschließlich ein Zinsansatz in Höhe von 5 % auf die gesamte eigene Quote angesetzt. Als Wertansatz wurde jeweils der Durchschnitt der drei Börsentermine des jeweiligen Wirtschaftsjahres herangezogen (siehe Kapitel 3.3). Übersicht 21 zeigt die Zusammensetzung der Gemeinkosten der Untersuchungsbetriebe und aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Wirtschaftsjahren.

**Übersicht 21: Zusammensetzung der Gemeinkosten der Untersuchungsbetriebe und aller Auswertungsbetriebe (Werte in Klammer) 2003/04 bis 2005/06**

Gemeinkosten in ct / kg ECM (alle Betriebe)	Wirtschaftsjahr 2003/04	Wirtschaftsjahr 2004/05	Wirtschaftsjahr 2005/06
	83 Betriebe (185 Betriebe)	83 Betriebe (320 Betriebe)	83 Betriebe (499 Betriebe)
<b>Lohnkosten</b> (Fremd-AK)	0,4 (0,4)	0,6 (0,4)	0,6 (0,4)
<b>Lohnansatz</b> (Fam-AK)	11,5 (10,7)	10,7 (10,7)	10,4 (11,9)
<b>Maschinen</b>	2,2 (2,5)	2,4 (2,7)	2,6 (2,8)
<b>Quote</b>	2,9 (2,8)	3,0 (2,8)	3,3 (3,0)
<b>Gebäude</b>	4,3 (4,2)	3,7 (4,0)	3,5 (3,9)
<b>Strom</b>	0,7 (0,7)	0,7 (0,8)	0,8 (0,8)
<b>Beiträge/Gebühren</b>	0,9 (1,1)	1,2 (1,1)	1,2 (1,3)
<b>Summe</b>	22,9 (22,4)	22,3 (22,5)	22,4 (24,1)

Quelle: eigene Berechnung

Neben den Futterkosten waren die Kosten für die Arbeit mit durchschnittlich 11,0 ct je kg ECM die zweitgrößte Kostenposition überhaupt (siehe Kapitel 4.1.9). Die Lohnkosten der Untersuchungsbetriebe stiegen im Verlauf der Wirtschaftsjahre um 0,2 ct je kg ECM an, der Lohnansatz für die nichtentlohten Familienarbeitskräfte sank um 1,1 ct je kg ECM. Im Mittel aller Betriebe nahm der Lohnansatz zu. Der Anteil an Fremd-Arbeitskräften stieg bei den Untersuchungsbetrieben nicht an, wohl aber der Anteil an zugekauften Dienstleistungen, beispielsweise über Maschinenring. Die eingesetzte Arbeit der Landwirtsfamilien ist ebenfalls konstant geblieben. Bedingt durch die Milchleistungssteigerung innerhalb des Betrachtungszeitraumes verteilte sich die Summe an Kosten für die Arbeit auf mehr Milch und führte somit zu einer Stückkostendegression. Bei der Betrachtung aller Auswertungsbetriebe waren nur marginale Mengeneffekte ersichtlich, so dass der Lohnansatz in 2005/06 sogar zunahm.

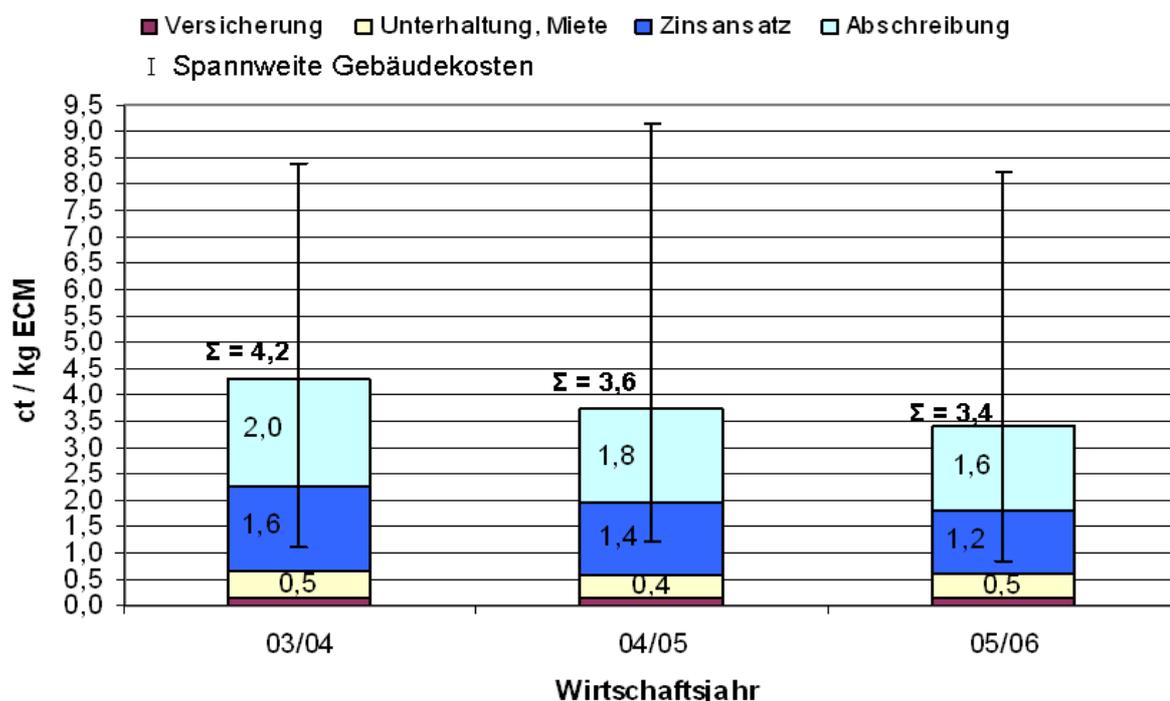
Die Maschinenkosten beliefen sich auf durchschnittlich 2,5 ct je kg ECM und nahmen von Jahr zu Jahr um jeweils 0,2 ct je kg ECM zu. Kostentreiber waren hierbei die Treibstoffkosten, die im Vergleichszeitraum um 60 % zunahmen.

Die Gebäudekosten der Untersuchungsbetriebe betragen im Wirtschaftsjahr 2003/04 4,3 ct je kg ECM und nahmen um 0,6 sowie um 0,2 ct ab, so dass in 2005/06 durchschnittliche Gebäudekosten von 3,5 ct je kg ECM vorlagen. Die Entwicklung der Gebäudekosten aller Auswertungsbetriebe verlief hierzu parallel. Die Gebäudekosten für den Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht schlossen neben den Kosten für den Stallplatz auch die Kosten für die baulichen Anlagen der Dung- und Futterlagerung ein.

Aus Abbildung 22 geht hervor, dass der Rückgang der Gebäudekosten überwiegend auf die Abnahme der jährlichen Abschreibung und den Zinsansatz zurückzuführen war.

Dies erlaubt den Rückschluss, dass der Anteil an abgeschriebenen Gebäuden in diesem Zeitraum stärker zunahm als der Anteil neuer Investitionen in Gebäude. Einen Teil des Stückkostenrückgangs war auf die Milchleistungssteigerung zurückzuführen. Je Kuh ergab sich im Mittel der drei Wirtschaftsjahre eine jährliche Belastung aufgrund der Abschreibungen für Gebäude von 136 €. Das Niveau der Abschreibungen entsprach dem aller BZA-Betriebe und kam anderen Auswertungen sehr ähnlich (DORFNER u. REISENWEBER 2005, S. 20; OVER 2005, S. 34 f; DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 12; WINTZER u. HAUSHAHN 2007, S. 184 - 187).

**Abbildung 22: Zusammensetzung der Gebäudekosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe inklusive Faktorkosten 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnungen

Die große Streuung zwischen den einzelnen Betrieben hinsichtlich der Gebäudekosten kann weitestgehend über die unterschiedliche Höhe der Investitionen und je Stallplatz inklusive Dung- und Silolagerung beziehungsweise aufgrund deren Alters erklärt wer-

den. Letztlich wirtschaftete ein Großteil der Betriebe mit weitestgehend abbeschriebenen Gebäuden.

Die Stromkosten beliefen sich zu Beginn des Betrachtungszeitraums auf 0,7 ct je kg ECM und wuchsen um etwa 15 % an. Die Kosten für Beiträge und Gebühren stiegen von 0,9 ct je kg ECM in 2003/04 auf 1,2 beziehungsweise 1,3 ct je kg ECM in 2005/06 an.

Die Untersuchungsbetriebe kennzeichneten hohe Faktoransprüche für Arbeit bei moderaten Kosten für Gebäude und bauliche Anlagen sowie für die Milchquote, was auch der innerdeutsche Vergleich zeigte (vgl. Kapitel 4.2).

Mit zunehmendem Anteil derjenigen Betriebe, die ihren Bestand aufstocken beziehungsweise ihre Haltungsbedingungen modernisieren möchten und sich damit für einen Laufstall entscheiden, werden die Gebäudekosten trotz höherer Leistung und größeren Beständen zunehmen. Dasselbe gilt auch für die Quote, vorausgesetzt das gegenwärtige Preisniveau bleibt unverändert. Die Optimierung von Arbeitsabläufen ermöglicht eine Verringerung der Lohnansprüche für die nichtentlohnten Familienarbeitskräfte. Hier sind Managementmaßnahmen zur Steigerung der Arbeitsproduktivität und eine Fortführung der Substitution von Arbeit durch Kapital (d. h. Technik) erforderlich. Die Tatsache, dass ein Teil der Wachstumsbetriebe sich hinsichtlich Tierzahl und Fläche bei gleichbleibendem AK-Besatz ausdehnt, wird zu einer gewissen Entspannung der Lohnansprüche je Einheit führen.

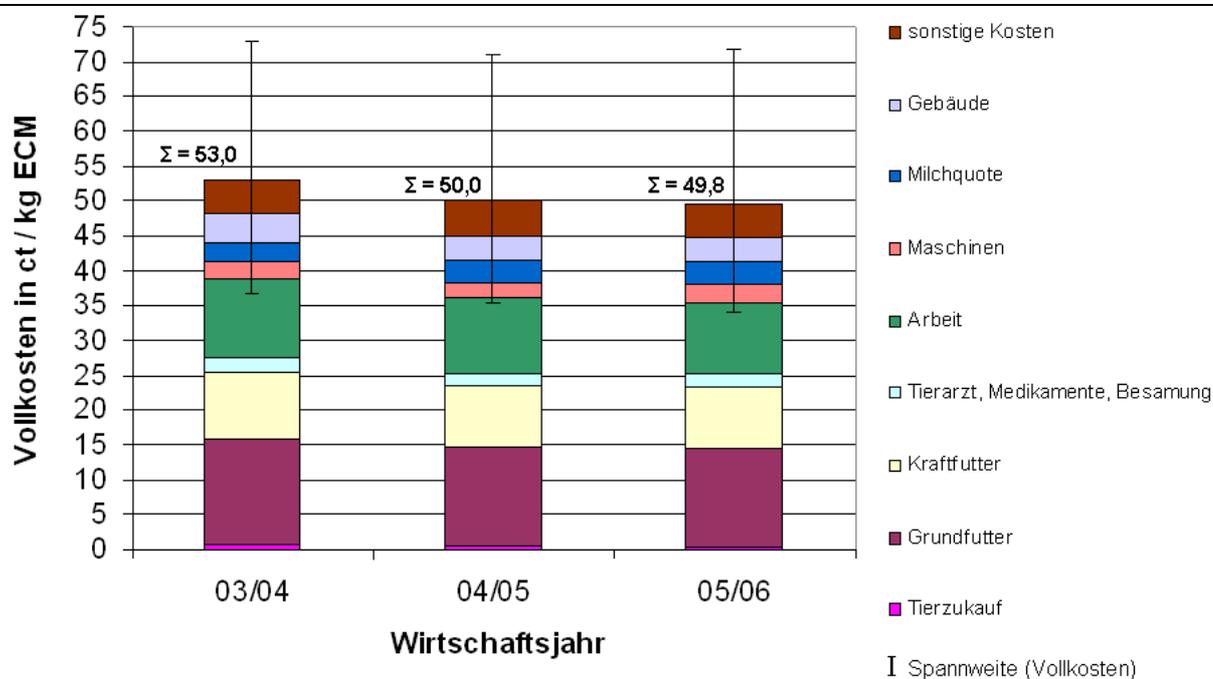
Aus der Summe der vorgestellten Direkt- und Gemeinkosten ergeben sich die Vollkosten. Abbildung 23 zeigt die Zusammensetzung der Vollkosten in den einzelnen Wirtschaftsjahren. Auffallend ist der Kostenrückgang von 3,0 ct zwischen den Wirtschaftsjahren 2003/04 und 2004/05. Im folgenden Wirtschaftsjahr 2005/06 gingen die Vollkosten minimal um 0,2 ct je kg ECM zurück.

Der Rückgang der Vollkosten war überwiegend auf die sinkenden Kosten für die Bestandsergänzung, das Futter, die Entlohnung der Arbeit und die Gebäude zurückzuführen. Die Kosten für Maschinen, Quote und die Summe der Sonstigen Kosten stiegen im Vergleichszeitraum an.

Die Kosten für den Tierarzt und die Medikamente waren mit durchschnittlich 1,3 ct je kg ECM bzw. 103 € je Kuh nahezu unverändert im Betrachtungszeitraum. Die Aufwendungen für die Tiergesundheit waren damit auf demselben Niveau wie in Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen (RIEGER u. RICHARZ 2007, S. 13; LÜPPING u. THOMSEN 2007, S. 3). Die Spannweite der Tierarztkosten (inklusive Medikamente) reichte von 0,4 ct bis zu 3,1 ct je kg ECM. Der Betrieb mit den niedrigsten Tierarztkosten hatte eine Milchviehherde von 22 Kühen bei einer Milchleistung von 6.850 kg ECM und kann aufgrund seiner durchweg unterdurchschnittlichen Kosten als „Kostenoptimierer“ bezeichnet werden. Die höchsten Tierarztkosten verursachte ein 88-Kuh-Betrieb mit einer Milchleistung von 7.630 kg ECM, einer durchschnittlichen Kostenstruktur sowie einem leicht überdurchschnittlichen Gewinn. Wie die hohen Tierarztkosten dieses Betriebes zustande kamen, konnte nicht eruiert werden.

Ein Zusammenhang zwischen den Tierarztkosten (inklusive Medikamente) und der Milchleistung beziehungsweise der Herdengröße war nicht festzustellen.

**Abbildung 23: Zusammensetzung der Vollkosten in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



\*Kostenblöcke Grund- und Kraftfutter zu Vollkosten (inklusive Arbeit)

\*\*Arbeit: ohne Ansatz für eigen erzeugtes Grund- und Kraftfutter

Quelle: eigene Berechnung

Die Varianz der Vollkosten zwischen den einzelnen Betrieben war sehr hoch (siehe Kapitel 4.1.10). Die geringsten Vollkosten erreichte ein Betrieb (Betrieb A) mit 34,5 ct je kg ECM in 2005/06 (siehe Übersicht 22). Die Betriebe, die zu Kosten dieser Größenordnung produzieren konnten, kennzeichnete eine Kostendisziplin über alle einzelnen Positionen hinweg. Die Betriebe mit den höchsten Kosten, wie beispielsweise Betrieb B (siehe Übersicht 22) produzierten zu über 70,0 ct je kg ECM. Die einzelnen Kostenpositionen dieser Betriebe fielen in der Regel alle überdurchschnittlich aus, wobei deutlich erhöhte Kosten in den Bereichen Futter, Lohnansatz und Abschreibungen für Gebäude vorlagen.

Betrieb A hielt 87 Kühe der Rasse Deutsche Holsteins mit einer Milchleistung von 9.630 kg ECM im Laufstall. Trotz deutlich geringeren Leistungen als Betrieb B erwirtschaftete Betrieb A aufgrund durchweg unterdurchschnittlicher Kosten sowohl ein positives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis als auch einen guten Betriebszweigewinn von 63.700 €. Das niedrige Niveau der Produktionskosten war auch im Hinblick auf die Tatsache, dass dieser Betrieb eine Fremd-Arbeitskraft beschäftigte, beachtlich. Trotz überdurchschnittlichem Kraftfutterereinsatz von 320 g je kg ECM und einer relativ geringen Grundfutterleistung von 2.170 kg ECM hatte Betrieb A die Futterkosten gut im Griff. Die hohe Milchleistung und der große Milchviehbestand führten zu Degressionseffekten auf der Kostenseite.

**Übersicht 22: Ausgewählte Kennzahlen des Betriebes mit den geringsten (Betrieb A, in 2005/06) und den höchsten Vollkosten (Betrieb B, in 2003/04) der Untersuchungsbetriebe (n = 83) im Betrachtungszeitraum 2003/04 bis 2005/06**

	Einheit*	Betrieb A	Betrieb B
<b>Milchleistung</b>	kg ECM	9.633	6.453
<b>Herdengröße</b>	Stück	87	35
<b>AK</b>	Stück	2,3	1,6
<b>davon Fam.-AK</b>		1,3	1,6
<b>Öffentliche Direktzahlungen**</b>	ct / kg ECM	4,6 (443)	8,1 (523)
<b>∑ Leistungen**</b>	ct / kg ECM	36,6 (3.526)	50,1 (3.232)
<b>Futterkosten***</b>	ct / kg ECM	16,9 (1.682)	27,2 (1.755)
<b>AfA Maschinen</b>	ct / kg ECM	0,7 (67)	0,5 (32)
<b>Lohnansatz</b>	ct / kg ECM	4,7 (453)	21,2 (1.362)
<b>AfA Quote</b>	ct / kg ECM	2,9 (279)	3,2 (206)
<b>AfA Gebäude</b>	ct / kg ECM	0,2 (19)	1,8 (116)
<b>Vollkosten</b>	ct / kg ECM	34,5 (3.323)	73,0 (4.711)
<b>Kalkulatorisches Betriebsergebnis</b>	ct / kg ECM	2,0 (193)	-22,9 (- 1.478)
<b>Kostenpositionen transformiert aus GuV</b>	ct / kg ECM	29,1 (2.803)	40,6 (2.620)
<b>Gewinnbeitrag**</b>	ct / kg ECM	7,6 (732)	9,5 (613)
<b>Gewinnbeitrag je Betrieb**</b>		63.693	21.456
<b>Cashflow I</b>	ct / kg ECM	11,3 (1.089)	15,0 (968)
<b>Grundfutterleistung</b>	kg ECM	2.167	592
<b>Produktivität</b>	kg ECM / AKh	171	59

\*Werte in Klammer: € / Kuh

\*\*inklusive entkoppelter Prämien

\*\*\*ohne Faktorkosten

Quelle: eigene Berechnung

Mit Vollkosten von 73,0 ct je kg ECM wies Betrieb B, ein Laufstallbetrieb mit 35 Fleckviehkühen und einer Milchleistung von 6.450 kg ECM, die höchste Kostenbelastung auf. Der Betrieb war gekennzeichnet durch hohe Leistungen von 50,1 ct je kg ECM. Hierbei fielen vor allem die öffentlichen Direktzahlungen deutlich überdurchschnittlich aus. Die extreme Kostenbelastung kam vor allem durch die Futterkosten und den Lohnansatz zustande. Der Einsatz von annähernd 400 g Kraftfutter je Kilogramm ECM und der daraus resultierenden Grundfutterleistung von gerade einmal 600 kg ECM erklären die hohen Futterkosten. Der für die Betriebszweiggröße relativ hohe Arbeitskräftebesatz von 1,6 AK führte bei unterdurchschnittlicher Milchleistung zu der starken Belastung durch die Lohnansprüche und damit zu einem deutlich negativen Kalkulatorischen Betriebsergebnis. Trotz allgemein überdurchschnittlicher Kosten konnte der Betrieb einen Gewinnbeitrag von 9,5 ct je kg ECM bzw. 613 € je Kuh erzielen. Aufgrund der geringen Tierzahl fiel der Betriebsergebnis mit 21.500 € unterdurchschnittlich aus. Betrieb B war hinsichtlich des

Gewinnbeitrags auf der Prozessebene ct je kg ECM Betrieb A überlegen, wobei Letzterer dies aufgrund der Betriebsgröße und Tierzahl auf Betriebszweigebene mehr als ausgleichen konnte. Die Produktivität gemessen in kg ECM je AKh von Betrieb A war mit 171 kg mehr als dreimal so groß als die von Betrieb B.

Mit Hilfe der multiplen Regression wurde anhand der sogenannten „stepwise“ Methode ein Modell (A) entwickelt, mit dem die Varianz der Vollkosten möglichst genau erklärt werden konnte (JANSSEN u. LAATZ 2005, S. 436 ff; siehe Kapitel 4.1.1).

In einem weiteren Schritt wurden die Beta-Regressionskoeffizienten dieses Modells (A) berechnet, um die Bedeutung der einzelnen unabhängigen Variablen zur Erklärung der Varianz der Vollkosten herausfinden zu können. Hierbei wurde aufgrund der großen Anzahl Betriebe ( $n = 499$ ) auf den Datensatz aller Auswertungsbetriebe in 2005/06 zurückgegriffen. Die Auswertungen wurden für die drei Prozessebenen € je Betriebszweig, € je Kuh und ct je Kilogramm ECM gefahren. Die Ergebnisse sind in Übersicht 23 zusammengefasst.

**Übersicht 23: Modell A: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich der Vollkosten aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 ( $n = 499$ ;  $p < 0,01$ )**

unabhängige Variablen*	Beta-Regressionskoeffizienten für die abhängige Variable Vollkosten in		
	€ / Betrieb ( $R^2=0,93$ )	€ / Kuh ( $R^2=0,93$ )	ct / kg ECM ( $R^2=0,94$ )
<b>Herdengröße</b>	0,10	0,06	0,08
<b>Milchleistung</b>	0,03	0,08	0,07
<b>Tierzukauf</b>	0,10	0,16	0,14
<b>Krafftutterkosten</b>	0,31	0,36	0,28
<b>Grundfutterkosten</b>	0,37	0,46	0,43
<b>Kosten für Tierarzt, Medikamente</b>	0,10	0,12	0,10
<b>Lohnansatz</b>	0,15	0,42	0,49
<b>Afa Maschinen</b>	0,20	0,13	0,13
<b>Afa Gebäude</b>	0,15	0,22	0,22

\*in den jeweiligen Einheiten €/Betrieb, €/Kuh sowie ct/kg ECM

Quelle: eigene Berechnung

Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  war mit 0,93 ( $p < 0,01$ ) in allen drei Prozessebenen in etwa gleich und bescheinigte, dass die Varianz der Vollkosten mit diesem Modell sehr gut erklärt werden konnte.

Gemäß den Beta-Regressionskoeffizienten spielten die Herdengröße und die Milchleistung bei der Betrachtung der Varianz der Vollkosten keine Rolle. Das heißt, deutliche Vorteile von Betrieben mit überdurchschnittlicher Kuhzahl sowie Milchleistung konnten an der Kostenstruktur nicht direkt abgelesen werden. Damit waren Degressionseffekte aufgrund der Herdengröße und Milchleistung bei einzelnen Betrieben möglich, aber nicht über alle Betriebe hinweg ersichtlich. Möglicherweise zeigte sich der Einfluss von Herdengröße und Milchleistung über die einzelnen unabhängigen Variablen, bedingt durch gegenseitige

Korrelationen (siehe Kapitel 4.4), was anhand dieser Betrachtungsweise aber nicht näher quantifiziert werden konnte.

Die Grund- und Kraftfutterkosten sowie der Lohnansatz trugen entscheidend zur Erklärung der Varianz der Vollkosten auf allen Prozessebenen bei, was in diesem Kapitel mehrfach diskutiert wird.

In Modell B wurde getestet, ob mit Hilfe der Kostenpositionen transformiert aus der GuV (siehe Kapitel 3.3) oder mit Hilfe der Faktorkosten die Varianz der Vollkosten besser erklärt werden kann. Die Ergebnisse in Übersicht 24 zeigen, dass in den Prozessebenen € je Kuh und ct je kg ECM die Faktorkosten etwas besser zur Erklärung der Varianz der Vollkosten beitrugen als die Kostenpositionen transformiert aus der GuV. Dies war auf der Betriebszweigebene umgekehrt. Hier spielten die Kostenpositionen transformiert aus der GuV die entscheidende Rolle, was sich auch schon indirekt anhand des Beta-Regressionskoeffizienten für den Lohnansatz im bereits vorgestellten Modell angedeutet hat (siehe Übersicht 23). Es kann davon ausgegangen werden, dass das Zusammenspiel der Multiplikatoren „Tierzahl“ und „Milchleistung“ auf der Betriebszweigebene mitverantwortlich war, dass sich auf dieser Ebene die Erklärungsmöglichkeiten der Varianz der Vollkosten anders gestalteten.

**Übersicht 24: Modell B: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich der Vollkosten anhand der Kostenpositionen transformiert aus der GuV und den Faktorkosten aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 (n = 499; p < 0,01)**

unabhängige Variablen*	Beta-Regressionskoeffizienten für die abhängige Variable Vollkosten in		
	€ / Betrieb (R <sup>2</sup> =0,96)	€ / Kuh (R <sup>2</sup> =0,96)	ct / kg ECM (R <sup>2</sup> =0,97)
<b>Kostenpositionen transformiert aus GuV</b>	0,85	0,62	0,55
<b>Faktorkosten</b>	0,16	0,65	0,68

\*in den jeweiligen Einheiten €/Betrieb, €/Kuh sowie ct/kg ECM

Quelle: eigene Berechnung

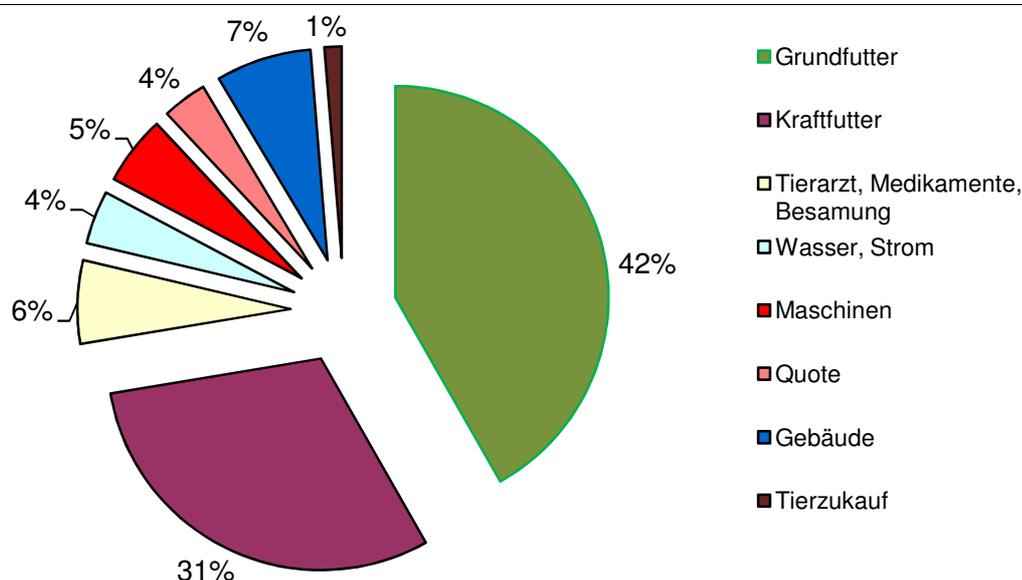
Der Einfluss von zusätzlichen unabhängigen Variablen sowie von Kovariablen, konnte weitestgehend ausgeschlossen werden. Ein Teil dieser zusätzlichen potentiellen Einflussfaktoren wird in den Kapiteln 4.1.3 bis 4.1.7 sowie 4.4 diskutiert.

Mit durchschnittlich 51 ct je kg ECM lagen die Vollkosten aller bayerischen BZA-Betriebe in den drei Wirtschaftsjahren auf demselben Niveau wie die Untersuchungsbetriebe. Im Gegensatz zu den Untersuchungsbetrieben stiegen die Vollkosten aller Auswertungsbetriebe in 2005/06 wieder an und erreichten dort ihr Maximum. Der innerdeutsche sowie internationale Vergleich in Kapitel 4.2 zeigt, dass Bayern zu den Regionen mit der höchsten Kostenbelastung gehört, was deutliche Wettbewerbsnachteile mit sich bringt.

## Vollkosten als Summe aus Kostenpositionen transformiert aus der GuV und Faktorkosten

Wie bereits in den Kapiteln 3.1 sowie 4.1.1 erläutert, wurden die Untersuchungen auf der Vollkostenebene erweitert um die Positionen Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht und Cashflow I. Hierfür wurden Aufwandspositionen aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV, das heißt aus der Buchführung) herangezogen und zum Zwecke der Kostenkalkulation transformiert (siehe Kapitel 3.3). Auf deren Zusammensetzung wird im Folgenden eingegangen (Abbildung 24).

**Abbildung 24: Zusammensetzung der Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83)**



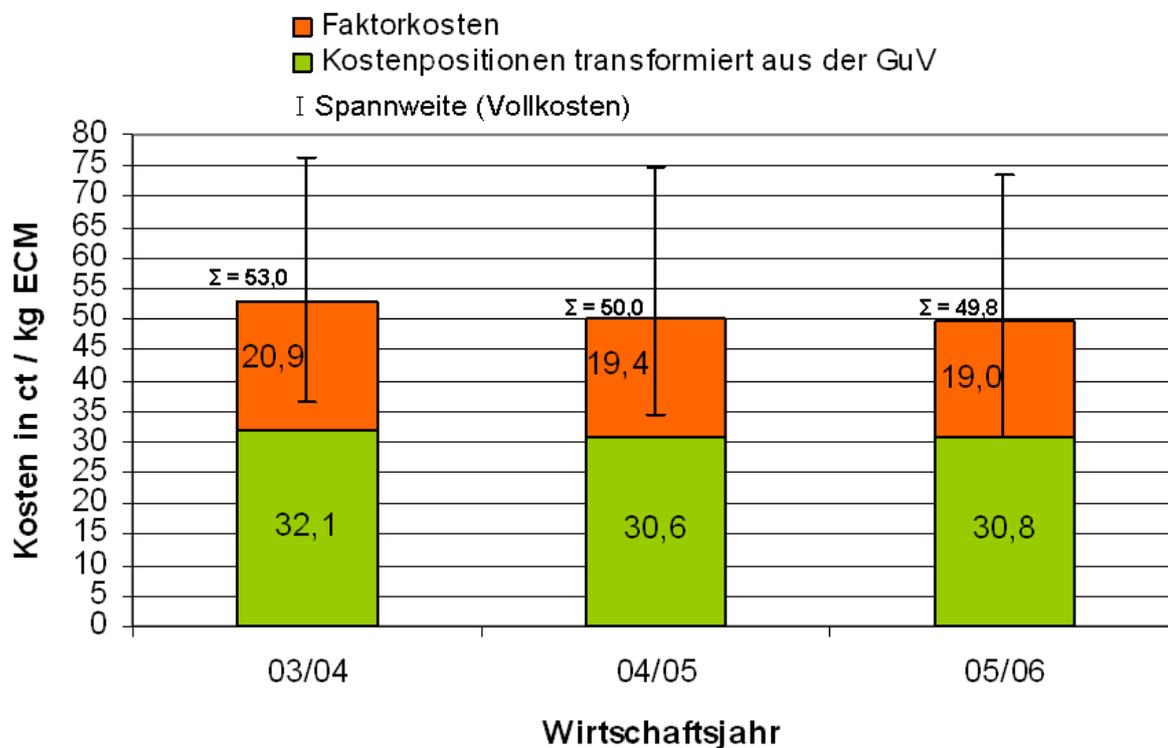
\*Quote = Pacht, Superabgabe und Abschreibung der eigenen Quote

Quelle: eigene Berechnung

Mit 73 % bildeten die Futterkosten den größten Kostenblock, gefolgt von den Gebäudekosten, den Kosten für den Tierarzt, die Besamung und das Sperma, den Maschinenkosten, den Kosten für Wasser und Strom, den Quotenkosten und den Kosten für den Zukauf von Zuchttieren. Abbildung 24 veranschaulicht die Zusammensetzung sowie die relative Bedeutung der einzelnen Kostenpositionen. Sowohl für die Auswertungen der Untersuchungsbetriebe als auch für die Betriebe selbst, ist es naheliegend das Hauptaugenmerk auf die Betrachtung der Futterkosten zu richten. Die übrigen Kostenpositionen scheinen für sich betrachtet nahezu unbedeutend zu sein.

Aus Abbildung 25 geht die Zusammensetzung der Vollkosten unterteilt in Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) und Faktorkosten hervor. Die Kosten verstehen sich vor AfA Quote und gezahlten Zinsen. Beide Positionen sind in Form eines Zinsansatzes in den Faktorkosten enthalten. Werden diese Kostenpositionen transformiert aus der GuV von den Leistungen abgezogen, erhält man den Gewinnbeitrag des Betriebszweiges (siehe Kapitel 3.3).

**Abbildung 25: Zusammensetzung der Vollkosten aus den Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV)\* und den Faktorkosten der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



\*vor AfA Quote und bezahlten Zinsen

Quelle: eigene Berechnung

Bei dieser Unterteilung entfielen mit durchschnittlich 31 ct je kg ECM etwa zwei Drittel der Vollkosten auf die Kostenpositionen transformiert aus der GuV und mit durchschnittlich 20 ct je kg ECM ein Drittel auf die Entlohnung der eigenen Produktionsfaktoren, von denen gut die Hälfte dem Lohnansatz entsprach. Das heißt, über 20 % der Kosten wurden vom Kostenblock „Arbeit“ verursacht.

Kurz und mittelfristig kann der Landwirt auf die Entlohnung der Faktorkosten verzichten, was ihn dazu befähigt, auch in Krisenzeiten den Erhalt des Unternehmens zu sichern. Allerdings ist auch bei kurzfristiger Betrachtung ein Teil der kalkulatorischen Kosten abzudecken, da beispielsweise Mittel für die Lebenshaltung bereitgestellt werden müssen. Genauso verhält es sich auch für die Abschreibungen als Teil der Kostenpositionen transformiert aus der GuV. Wenn die gesamten Kosten langfristig nicht ausreichend gedeckt werden können, muss die Milchviehhaltung aufgegeben werden und die Faktoren Arbeit und Kapital sind anderweitig zu verwerten.

Fakt ist, dass eine komplette Entlohnung aller Faktoransprüche nur etwa 15 % der Untersuchungsbetriebe erreichten und damit ein Großteil der Betriebe mit einer Entlohnung der eingesetzten eigenen Produktionsfaktoren auf einem deutlich niedrigeren Niveau, als es der Ansatz vorsieht (siehe Übersicht 11, Kapitel 3.3), auskommen musste (vgl. Kapitel 4.1.10). Der typische landwirtschaftliche Betrieb, der ohne Lohnarbeitskräfte arbeitet, hat demnach hinsichtlich der Liquidität einen entscheidenden Vorteil gegenüber dem Lohnar-

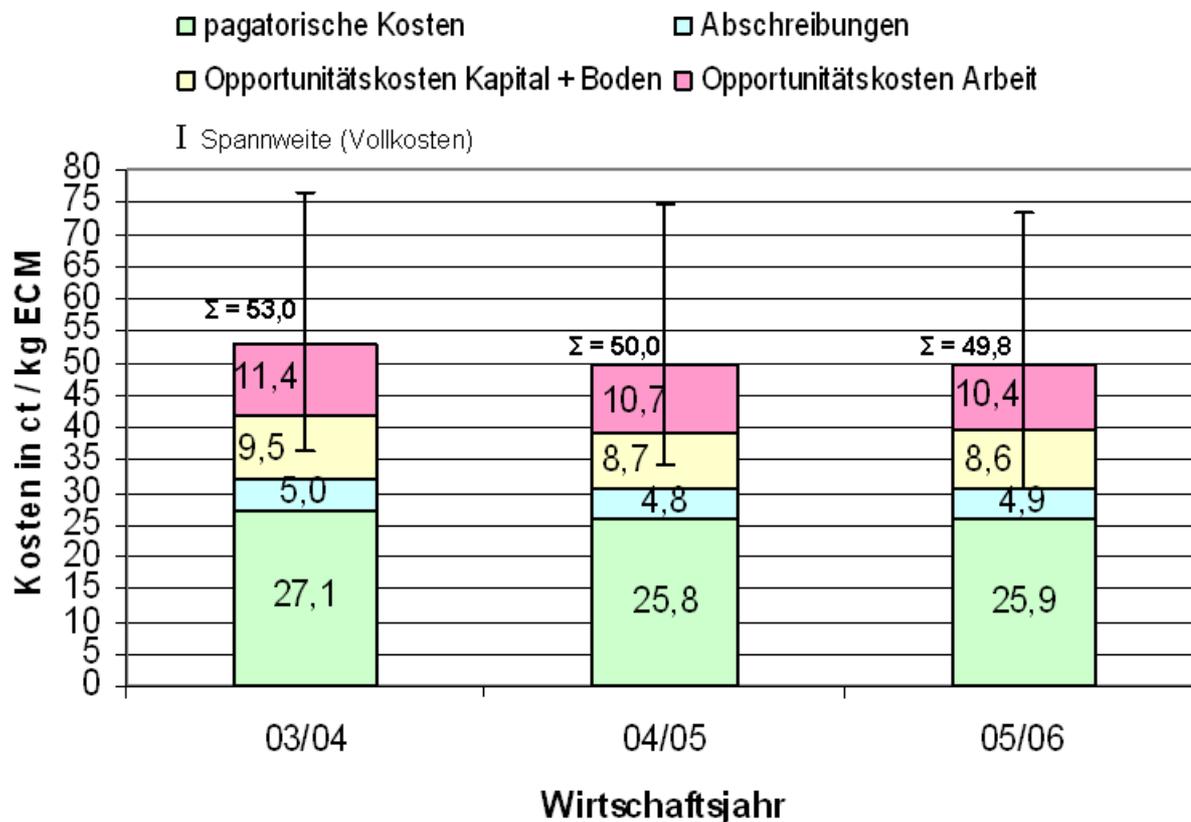
beitsbetrieb. Der Familienbetrieb muss monatlich keine Gehälter ausbezahlen und hat einen Großteil des Lohnansatzes zumindest kurzfristig zur Liquiditätssicherung frei zur Verfügung (siehe Cashflow I, Kapitel 4.1.12).

### Vollkosten als Summe aus pagatorischen und kalkulatorischen Kosten

Die Einteilung in pagatorische und kalkulatorische Kosten ist eine weitere Form der Vollkostengliederung, die der Unterscheidung in Kostenpositionen transformiert aus der GuV und den Faktorkosten sehr ähnlich kommt (siehe Kapitel 3.3). Die pagatorischen Kosten sind weitestgehend den Kostenpositionen transformiert aus der GuV abzüglich der Abschreibungen gleichzusetzen. Die kalkulatorischen Kosten entsprechen den Faktorkosten zuzüglich der Abschreibungen und werden auch in Opportunitätskosten (Faktorkosten) und in Abschreibungen unterschieden. Für die eigene Milchquote wurde bei dieser Betrachtung eine Abschreibung angesetzt. Aus Abbildung 26 gehen die Vollkosten der 83 Untersuchungsbetriebe in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 unterteilt in pagatorische und kalkulatorische Kosten hervor.

Dieses Verfahren findet im Rahmen der Arbeit des International Farm Comparison Network (IFCN) (IFCN 2005) ebenfalls Anwendung.

**Abbildung 26: Unterteilung der Vollkosten\* der Untersuchungsbetriebe in pagatorische\*\* und kalkulatorische (Opportunitätskosten u. Abschreibungen) Kosten 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



\*Milchquote: Pacht u. Superabgabe = pagatorische Kosten; AfA = kalkulatorische Kosten

\*\*vor bezahlten Zinsen

Quelle: eigene Berechnung

Die kalkulatorischen Kosten machten mit durchschnittlich 20 ct je kg ECM knapp die Hälfte der Vollkosten aus. Grundsätzlich gilt, je höher der Anteil kalkulatorischer Kosten an den Vollkosten ist, desto größer ist der betriebliche „Puffer“ bei sinkenden Marktpreisen. Die Reduzierung der Vollkosten erfolgte vor allem durch die Abnahme der Opportunitätskosten. Der Effekt der rückläufigen Kosten wurde verstärkt, weil aufgrund einer Leistungssteigerung die Kosten auf mehr Milch verteilt werden konnten.

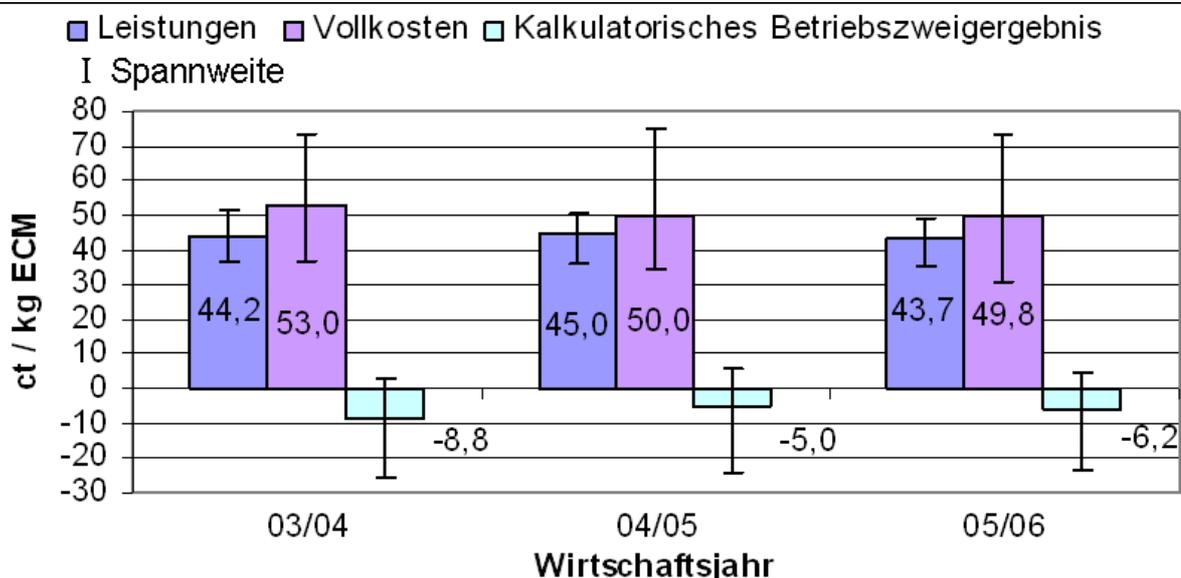
Unabhängig vom Rechenweg beziehungsweise von der Herangehensweise beliefen sich die Vollkosten mit durchschnittlich 51 ct je kg ECM um mehr als 20 ct über dem Milchauszahlungspreis. Bei diesem Vergleich muss berücksichtigt werden, dass es sich hierbei um die Kosten für das aggregierte Verfahren Milchproduktion mit Färsenaufzucht handelte. Der sogenannte „kostendeckende Milchpreis“, der sich aus den Vollkosten abzüglich der Nebenerlöse (inklusive entkoppelter Prämien) errechnet, betrug im Durchschnitt der drei Wirtschaftsjahre 37 ct je kg ECM. Es ergibt sich eine Differenz zum durchschnittlich erzielten Milchpreis von 6,7 ct in den drei Wirtschaftsjahren. Damit wurde im Betrachtungszeitraum eine Vollkostendeckung deutlich verfehlt. Hierauf wird bei der Analyse des kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses (Kapitel 4.1.10) sowie bei der Betrachtung des Gewinnbeitrags (Kapitel 4.1.11) nochmals näher eingegangen.

Insgesamt ist festzustellen, dass die entscheidenden Kostenblöcke die Futterkosten und der Lohnansatz sind, wobei die Streuung zwischen den einzelnen Betrieben immens war.

#### 4.1.10 Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis (BZE)

Das Kalkulatorische Betriebszweigergebnis entspricht der Differenz aus den Leistungen und den Vollkosten (siehe Kapitel 3.3). Dieses fiel im Mittel in allen drei Wirtschaftsjahren negativ aus, was aus Abbildung 27 hervorgeht.

**Abbildung 27: Leistungen, Vollkosten und Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Das beste Ergebnis wurde mit -5,0 ct je kg ECM in 2004/05 erzielt. In 2003/04 betrug das kalkulatorische Betriebszweigergebnis -8,8 ct je kg ECM und in 2005/06 -6,2 ct je kg ECM. Damit wurde in keinem der drei Jahre im Mittel aller Untersuchungsbetriebe eine Vollkostendeckung erreicht.

Die Leistungen, das heißt die Erlöse aus dem Milchverkauf sowie die Nebenerlöse, stiegen von 2003/04 nach 2004/05 um 0,8 ct auf 45,0 ct je kg ECM. In 2005/06 sanken diese auf 43,7 ct je kg ECM. Die Milcherlöse gingen in den drei Wirtschaftsjahren um 1,4 ct auf 29,5 ct je kg ECM kontinuierlich zurück. Die Summe der Nebenerlöse stieg von 2003/04 nach 2004/05 um 1,2 ct und sank nach 2005/06 um 0,4 ct auf 14,2 ct je kg ECM. So dass insgesamt ein Rückgang der Leistungen von 0,5 ct je kg ECM zu verzeichnen war (siehe Kapitel 4.1.8).

Die Vollkosten nahmen kontinuierlich von 53,0 ct in 2003/04 auf 49,8 ct je kg ECM in 2005/06 ab. Wobei vor allem zwischen den Wirtschaftsjahren 2003/04 und 2004/05 mit einem Rückgang von 3,0 ct je kg ECM eine deutliche Kostenreduzierung zu verzeichnen war (siehe Kapitel 4.1.9). Damit trug für die Verbesserung des wirtschaftlichen Ergebnisses entscheidend die Verringerung der Kosten, bei nahezu identischen Erlösen, bei. Für die positive Entwicklung der Kostenstruktur waren vor allem die rückläufigen Kosten für Futter, Entlohnung der Arbeit und Gebäude verantwortlich. Die großen Unterschiede hinsichtlich der Kosten zwischen den einzelnen Betrieben gaben den Hinweis, dass hier die größten Optimierungspotentiale vorhanden waren. Die Landwirte haben nur geringen Einfluss auf die Preisgestaltung ihrer Verkaufsgüter, können aber durch gezielten Einkauf und Einsatz der Produktionsmittel die Kostenstruktur des Verfahrens wesentlich beeinflussen.

Neben den absoluten Werten für die einzelnen Erfolgskennziffern fallen die enormen Spannweiten auf. Bei den Leistungen lagen die geringsten Spannweiten von durchschnittlich 15 ct je kg ECM vor. Dies entspricht einer Standardabweichung von etwa 3 ct. Die Spannweiten stiegen bei den Vollkosten um etwa den Faktor drei, wobei die stärksten Abweichungen vom Mittelwert in 2003/04 auftraten (siehe Kapitel 4.1.9).

Die Schwankungen der Erlöse und Kosten spiegelten sich in einer ebenfalls sehr großen Bandbreite der Betriebszweigergebnisse wider. Dies wird im Rahmen möglicher Korrelationen zwischen der Milchleistung sowie der Herdengröße und ökonomischen Kenngrößen in den Kapiteln 4.4.1 und 4.4.2 nochmals thematisiert. Die Spanne zwischen dem besten beziehungsweise schlechtesten Betrieb betrug 31,6 ct je kg ECM.

An diesem Beispiel wurde deutlich, wie heterogen die Strukturen der Untersuchungsbetriebe sind. Betriebe, die ihre Kosten bestens im Griff haben und ordentliche Betriebszweigergebnisse realisierten, waren neben Betrieben mit deutlich überhöhten Kosten vorzufinden. Diese Kosten können langfristig weder über den Milchpreis noch mittels öffentlicher Direktzahlungen ausgeglichen werden. Mittelfristig nutzen diese Betriebe beispielsweise die Möglichkeit, Verluste in der Milchviehhaltung mit Gewinnbeiträgen anderer Betriebszweige auszugleichen beziehungsweise begnügten sich mit einer deutlich geringe-

ren Arbeits- und Kapitalentlohnung als sie im Rahmen der Betriebszweiganalyse (BZA) angesetzt wurde (siehe Kapitel 3.3). Langfristig werden diese Betriebe im Rahmen des Generationswechsels beziehungsweise Strukturwandels aus der Milchproduktion aussteigen. Dies wird in Zeiten geringer Milchpreise, im Rahmen des Wegfalls der Intervention und der Quotenaufstockung verstärkt der Fall sein. Vor allem den zunehmenden Milchpreisschwankungen werden diese Betriebe nicht standhalten können.

Die kalkulatorischen Betriebszweigergebnisse aller drei Wirtschaftsjahre in den Einheiten Cent je Kilogramm ECM, Euro je Kuh und Euro je Betrieb werden in Übersicht 25 dargestellt. Die bereits für die Einheit Cent je Kilogramm ECM erläuterten Gegebenheiten sind auch für die beiden anderen Bezugseinheiten gültig. Die Analyse aller Auswertungsbetriebe der jeweiligen Jahrgänge bestätigten die Ergebnisse der Untersuchungsbetriebe. Das schlechteste Ergebnis wurde in 2003/04 und das beste Ergebnis in 2004/05 erzielt. In 2005/06 verschlechterte sich das Kalkulatorische Betriebszweigergebnis erneut.

**Übersicht 25: Entwicklung und Spannbreiten des Kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses der Untersuchungsbetriebe (n=83) und aller Auswertungsbetriebe (2003/04: n=185; 2004/05: n=320; 2005/06: n=499) 2003/04 bis 2005/06**

Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis [alle Auswertungsbetriebe]	Wirtschaftsjahr 2003/04	Wirtschaftsjahr 2004/05	Wirtschaftsjahr 2005/06
in ct je ECM	-8,8 (-25,7 / 2,8) [-8,2]	-5,0 (-23,8 / 5,9) [-6,2]	-6,2 (-25,3 / 4,7) [-7,6]
in € je Kuh	-687 (-2.139 / 273) [-620]	-391 (-1.571 / 463) [-463]	-494 (-1.849 / 390) [-564]
in € je Betrieb	-36.770 (-131.156 / 15.830) [-30.996]	-21.783 (-61.956 / 29.857) [-25.148]	-27.880 (-122.111 / 26.265) [-30.475]

Quelle: eigene Berechnung; modifiziert nach DORFNER u. REISENWEBER 2005, S. 20; DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 16

Zwischen den Ergebnissen von 2003/04 und 2005/06 verglichen mit dem Ergebnis von 2004/05 bestand ein deutlicher Unterschied. Vom ersten zum zweiten Auswertungsjahr wurde das durchschnittliche negative Ergebnis der Untersuchungsbetriebe von -36.700 € auf -21.880 € je Betrieb nahezu halbiert. Sinkende Kosten bei gleichzeitig steigenden Erlösen waren hierfür verantwortlich und führten zum besten Verhältnis zwischen Leistungen und Kosten im Betrachtungszeitraum. Dennoch konnten 5 ct der Vollkosten je kg ECM nicht gedeckt werden, was in der Praxis dazu führte, dass die Arbeit, das Eigenkapital sowie die eigene Fläche nicht entsprechend entlohnt werden konnten. Im darauffolgenden Wirtschaftsjahr verschlechterte sich das durchschnittliche Kalkulatorische Betriebszweigergebnis wieder um ca. 6.100 € auf -27.900 € je Betrieb.

Vorausgesetzt alle Kostenposition transformiert aus der GuV wären gedeckt gewesen und alle Faktorkosten bis auf die Arbeit entlohnt, so wären für die nichtentlohten Familienarbeitskräfte durchschnittlich 4,2 ct je kg ECM in den drei Wirtschaftsjahren verblieben. Das entsprach in 2004/05 53 % und in den anderen beiden Jahren 23 % beziehungsweise 40 % des vorgesehenen Lohnansatzes.

Auf der Betriebszweigebene blieben in 2003/04 ca. 10.400 € für die Entlohnung der Familienarbeitskräfte übrig. Das käme bei einem durchschnittlichen Arbeitskräftebesatz von 1,4 AK einer Entlohnung von ca. 7.400 € je Arbeitskraft gleich. In 2004/05 hätte die eingesetzte Familienarbeitskraft mit ca. 17.700 € und in 2005/06 mit 13.400 € entlohnt werden können. Unter der Voraussetzung, dass für eine Familienarbeitskraft 2.400 AKh je Jahr angesetzt wurden (siehe Übersicht 11), ergab sich ein Stundenlohn von 3,10 € in 2003/04, von 7,40 € in 2005/06 und von 5,60 € in 2005/06. Damit wurde der Lohnansatz von 12,50 € je AKh bei weitem nicht erreicht. Die beste Stundenentlohnung von ca. 21,00 € je AKh realisierte ein Betrieb in 2004/05. Dieser Betrieb hielt 64 Kühe mit einer Milchleistung von 7.890 kg ECM je Kuh u. Jahr im Laufstall und war gekennzeichnet durch deutlich unterdurchschnittliche Produktionskosten, insbesondere für Grund- und Kraffutter.

Bedacht werden muss allerdings, dass die tatsächliche Arbeitszeit nicht gemessen wurde, sondern weitestgehend auf der Einschätzung der Betriebsleiter beruhte und damit grundsätzlich zu hinterfragen ist.

Bei der Berechnung der Stundenentlohnung wurde unterstellt, dass das gesamte Kapital mit dem veranschlagten Zinssatz von 5 % verzinst und der eigene Boden über einen Pachtansatz entlohnt wurde (siehe Kapitel 3.3, Übersicht 11). Die Faktorkostenansätze entsprechen den Festlegungen einzelner Arbeitsgruppen (DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 6; RIEGER u. RICHARZ 2007, S. 11) die betriebswirtschaftliche Auswertungen auf Basis des DLG-Leitfadens (DLG 2004) durchführen.

Der Zinsansatz erscheint mit Blick auf den gegenwärtigen Kapitalmarkt relativ hoch. Wobei nicht der Neuwert sondern der Zeitwert aus der Buchführung (Aktiva) Basis für die Verzinsung war und sowohl eigen- als auch fremdfinanziertes Vermögen gleichermaßen verzinst wurde. Der Zinssatz ist in den letzten Jahren immer gleich geblieben, so dass Schwankungen des Zinsniveaus zumindest mittelfristig ausgeglichen wurden. Hinzu kommt, dass der eigene Boden separat über einen Pachtansatz berücksichtigt wurde. Eine einheitliche Stundenentlohnung der nichtentlohten Familienarbeitskräfte festzulegen, ist sehr schwierig, zumal die Qualifikationen und die alternative Verwertung der Arbeit sehr unterschiedlich zwischen den einzelnen Betrieben ausfielen. Eine betriebsindividuelle Festlegung des Faktoransatzes für die Arbeit hätte die Auswertungen unnötig kompliziert und ist somit ebenfalls nicht zweckmäßig.

Der Manifestierung des Lohnansatzes von 12,50 € je Fam.-AKh lagen folgende Überlegungen zugrunde: Zum einen könnte der Landwirt auf diesem Lohnniveau seine Arbeit beispielsweise über den Maschinenring anderweitig verwerten und zum anderen ist es möglich, dass er zu diesen Kosten (Kosten je AKh) seine im Betrieb anfallenden Arbeiten über den Maschinenring erledigen lässt. Fakt ist allerdings, dass eine Verwertung des komplet-

ten im Betrieb eingebrachten Arbeitsumfanges außerlandwirtschaftlich nur schwer zu realisieren sein dürfte.

Bei diesem Lohnansatz handelt es sich um eine Bruttoentlohnung, so dass sämtliche Lohnnebenkosten noch zu entrichten sind. Die einheitliche Stundenentlohnung führt zu einer pauschalen Betrachtungsweise die den extremen Unterschieden beispielsweise zwischen dem jungen Betriebsleiter mit Hochschulausbildung und dem kurz vor der Rente stehenden Landwirt mit Gehilfenprüfung nicht gerecht werden kann. Letztlich muss immer von einer Mischkalkulation ausgegangen werden, zumal der Landwirt diverse Arbeiten unterschiedlichster Qualität zu erledigen hat. Es versteht sich von selber, dass Arbeiten im Rahmen der Buchführung nicht genauso, wie das Kehren des Hofes entlohnt werden können.

Im darauffolgenden Kapitel wird über die Verteilung des Gewinnbeitrags auf die erbrachten Familien-Arbeitskraftstunden eine weitere Möglichkeit vorgestellt, der Darstellung der sachgerechten Entlohnung der eingebrachten Arbeit Rechnung zu tragen. Hierbei steht nur der tatsächlich erwirtschaftete Überschuss (Gewinnbeitrag) als Entlohnung im Vordergrund.

Es bleibt festzuhalten, dass bei einem Großteil der Betriebe die Faktoransprüche nur marginal entlohnt werden konnten (siehe Kapitel 4.1.9). Damit sichert die Möglichkeit der Betriebe, die eigenen Produktionsfaktoren variabel zu entlohnen, zumindest mittelfristig die Liquidität und damit die Fortführung des Betriebes. Die Bandbreite hinsichtlich des Erfolges zwischen den einzelnen Betrieben war sehr groß.

#### **4.1.11 Gewinnbeitrag**

Der Gewinnbeitrag entspricht dem Saldo aus Leistungen und Kostenpositionen transformiert aus der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) der Buchführung, einschließlich bezahlter Zinsen und der Abschreibung für die Milchquote für den Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht (siehe Kapitel 3.3).

Übersicht 26 zeigt die Entwicklung des Gewinnbeitrages des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht der 83 Untersuchungsbetriebe in den drei Einheiten Cent je kg ECM, Euro je Kuh inklusive Nachzucht und je Betrieb im Verlauf der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06. Die höchsten Gewinnbeiträge konnten im Wirtschaftsjahr 2004/05 mit durchschnittlich 49.300 € je Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht realisiert werden. Damit wurde von 2003/04 nach 2004/05 eine mittlere Gewinnbeitragssteigerung von etwa 10.500 € je Betriebszweig erzielt. Im darauffolgenden Wirtschaftsjahr sank der Betriebszweiggewinnbeitrag im Mittel um 5.200 € auf ca. 44.100 € je Betrieb.

**Übersicht 26: Entwicklung des Gewinnbeitrages der Untersuchungsbetriebe (n = 83 Betriebe) und aller Auswertungsbetriebe (03/04: n=185; 04/05: n=320; 05/06: n=499) 2003/04 bis 2005/06**

<b>Gewinnbeitrag (alle Auswertungsbetriebe)</b>	<b>Wirtschaftsjahr 2003/04</b>	<b>Wirtschaftsjahr 2004/05</b>	<b>Wirtschaftsjahr 2005/06</b>
<b>je kg ECM in ct</b>	9,2 (10,8)	11,5 (10,4)	9,7 (11,0)
<b>je Kuh in €</b>	725 (816)	894 (781)	761 (813)
<b>je Betriebszweig in €</b>	38.750 (40.800)	49.290 (42.407)	44.064 (43.890)

Quelle: eigene Berechnung; modifiziert nach DORFNER u. REISENWEBER 2005, S. 20; DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 16

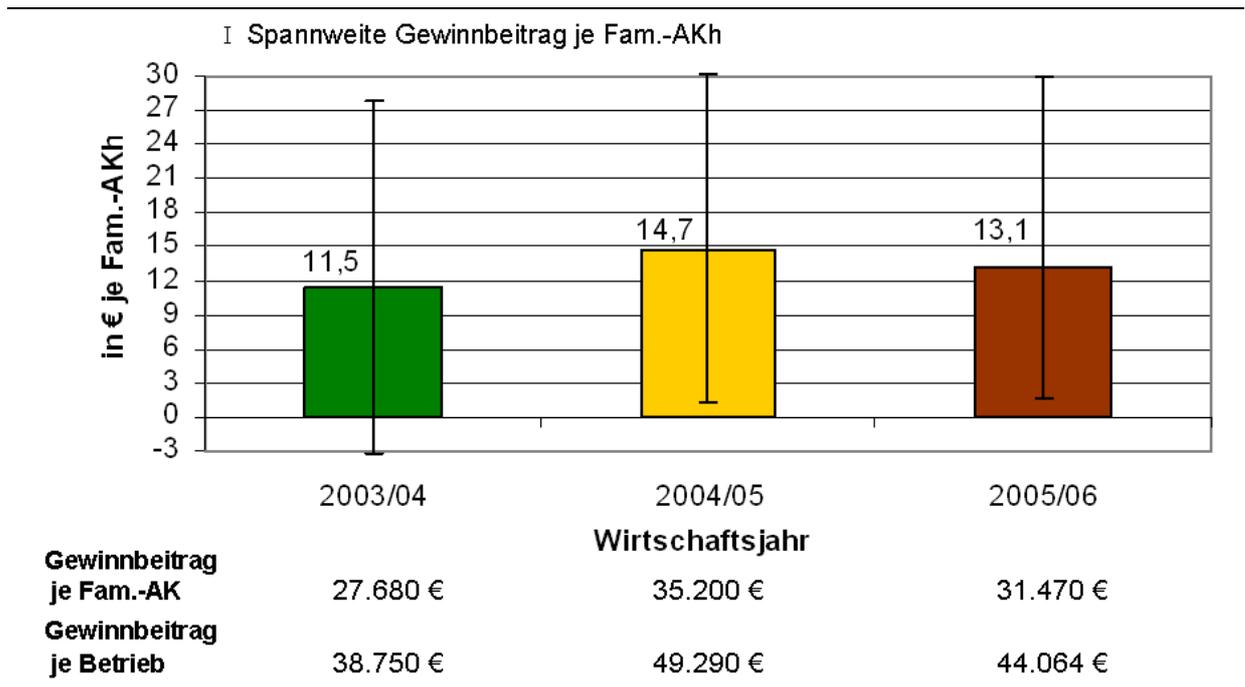
Mit einem Gewinnbeitrag des Betriebszweiges im Dreijahresmittel von 44.000 € je Betrieb hatten die Unternehmen die Möglichkeit ihre privaten Lebenshaltungskosten zu bestreiten und darüberhinaus notwendiges Eigenkapital zu bilden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Untersuchungsbetriebe ihr überwiegendes Einkommen aus dem analysierten Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht generierten, aber in den meisten Fällen zusätzliche Einkommensquellen (beispielsweise Bullenmast, Marktfruchtbau, Forst, etc.) vorhanden waren. Damit war eine Abschätzung der Einkommenssituation der Landwirtsfamilie nur bedingt möglich.

Bezogen auf die Einheit Kuh inklusive Nachzucht wurde ein Gewinnbeitrag von durchschnittlich 790 € in den drei Wirtschaftsjahren erzielt.

Wählt man die Bezugsbasis Cent je Kilogramm ECM so ergab sich ein durchschnittlicher Gewinnbeitrag für die drei Wirtschaftsjahre von 10,1 ct. Verglichen mit den modifizierten Untersuchungen aller Auswertungsbetriebe der jeweiligen Jahrgänge von DORFNER u. REISENWEBER (2004, S. 20) und DORFNER u. HOFMANN (2007, S. 16) bewegten sich die Ergebnisse auf ähnlichem Niveau, wobei die Untersuchungsbetriebe in allen Einheiten in 2004/05 dem Durchschnitt aller BZA-Betriebe überlegen waren. In den anderen beiden Auswertungsjahren war dies genau umgekehrt.

In Abbildung 28 wird der durchschnittliche Gewinnbeitrag je Familien-Arbeitskraftstunde (Fam.-AKh) im Untersuchungszeitraum dargestellt. Im Durchschnitt der drei Jahre erzielten die 83 Untersuchungsbetriebe 13,10 € je Fam.-AKh Gewinnbeitrag. Damit lag der mittlere Gewinnbeitrag je Fam.-AKh über dem Lohnansatz von 12,50 € je Fam.-AKh. Vom Gewinnbeitrag müssen allerdings nicht nur die nichtentlohnte Arbeit, sondern auch das Eigenkapital und der eigene Boden entlohnt werden, weshalb die geforderte Entlohnung für die Arbeit nur bei ganz wenigen Betrieben realisiert werden konnte (siehe Kapitel 4.1.10).

**Abbildung 28: Gewinnbeitrag je Familien-Arbeitskraftstunde (Fam.-AKh) der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



1 Fam.-AK entspricht 2.400 Fam.-AKh;  $\bar{\sigma}$  1,4 Fam.-AKs je Betrieb

Quelle: eigene Berechnung

Die Spannweite hinsichtlich des Gewinnbeitrages je Fam.-AKh reichte von einem Verlust in Höhe von 3 € je Fam.-AKh eines Betriebes in 2003/04 bis hin zu einem Gewinnbeitrag von 30 € je Fam.-AKh eines Betriebes in 2004/05. Beide Betriebe hielten ihre Kühe im Laufstall bei überdurchschnittlicher Milchleistung und leicht unterdurchschnittlichen monetären Leistungen je Kuh. Die Herdengröße des Betriebes, der einen Verlust erwirtschaftete, betrug 39 Kühe und der erfolgreiche Betrieb hielt 64 Kühe. Allgemein überdurchschnittliche Kosten und insbesondere hohe Kosten für Tierarzt, Besamung und den Zukauf von Zuchttieren sowie eine hohe Abschreibung für die Technik waren für den Verlust verantwortlich.

Der sehr hohe Gewinnbeitrag je Fam.-AK des anderen Betriebes kam trotz leicht unterdurchschnittlicher Leistungen aufgrund allgemeiner Kostendisziplin und insbesondere geringen Abschreibungen für Technik und Gebäude sowie einem unterdurchschnittlichem AK-Besatz zustande. Das positive Abschneiden auf Einzeltierebene wurde aufgrund der hohen Tierzahl im Hinblick auf das Betriebsergebnis positiv verstärkt.

Die absolute Höhe der Gewinnbeiträge allein ist nur begrenzt aussagefähig. Sie sollten ausreichend hoch sein, um die nichtentlohnten Faktoren Arbeit, Eigenkapital und eigener Boden zu entlohnen. Sofern darüberhinaus noch etwas übrig bleibt, fällt ein sogenannter Unternehmergewinn an. Dieser betrug bestenfalls 8,5 € je Fam.-AKh und wurde von dem Betrieb mit dem höchsten Gewinn je Fam.-AKh im Betrachtungszeitraum im Wirtschaftsjahr 2004/05 realisiert.

Die Auswertungen des vorangehenden Kapitels zeigen (Kapitel 4.1.10), dass die nichtentlohten Produktionsfaktoren nicht zu den vorgegebenen Faktorkostenansätzen entlohnt werden konnten (siehe Kapitel 3.3, Übersicht 11).

Die Betrachtung einzelner Betriebe zeigt allerdings, dass hohe Gewinnbeiträge möglich waren. Aufgrund der Datenbasis sowie deren großen Streuung wurden nicht die 25 % besten beziehungsweise 25 % schlechtesten Untersuchungsbetriebe, sondern die sieben besten und die sieben schlechtesten Untersuchungsbetriebe gesondert betrachtet und allen Untersuchungsbetrieben gegenübergestellt. Die häufig angewandte Viertelschichtung hätte in diesem Fall zu einer zu starken Nivellierung mit entsprechend wenig Aussagekraft geführt. Kritisch zu sehen ist der Vergleichszeitraum, da die einzelnen Betriebe der beiden Untersuchungsgruppen in den drei Jahren nicht identisch waren.

Die sieben besten Betriebe erzielten im Betrachtungszeitraum 2003/04 bis 2005/06 einen Gewinnbeitrag von durchschnittlich 17,3 ct je kg ECM (siehe Übersicht 27). Bei solchen Gewinnbeiträgen wurden nicht nur die eigenen Produktionsfaktoren vollständig entlohnt, sondern darüberhinaus wurde noch ein beachtlicher Unternehmergewinn erwirtschaftet.

Im Folgenden wird der Vergleich der sieben besten sowie schlechtesten Untersuchungsbetriebe exemplarisch an den Daten des Wirtschaftsjahres 2003/04 vorgestellt. Diese Ergebnisse sowie die analogen Ergebnisse der anderen beiden Jahre sind Übersicht 27 zu entnehmen.

**Übersicht 27: Vergleich ausgewählter Kennziffern aller 83 Untersuchungsbetriebe mit den sieben besten beziehungsweise schlechtesten Untersuchungsbetrieben 2003/04 bis 2005/06**

	7 schlechteste Betriebe			alle 83 Betriebe			7 beste Betriebe		
	03/04	04/05	05/06	03/04	04/05	05/06	03/04	04/05	05/06
<b>Anzahl Milchkühe (Stück)</b>	39	56	45	54	56	57	41	46	58
<b>Milchleistung (kg ECM / Kuh + Jahr)</b>	7.790	7.959	8.417	7.816	7.822	7.959	7.683	7.471	7.910
<b>Leistungen (ct / ECM)</b>	44,5	43,2	41,9	44,6	45,3	43,9	45,0	46,8	47,4
<b>Kostenpositionen transformiert aus GuV (ct / kg ECM)</b>	45,6	39,5	39,6	35,4	33,8	34,2	28,6	28,5	30,1
<b>Gewinnbeitrag / Verlust (ct / kg ECM)</b>	-1,1	3,8	2,3	9,2	11,5	9,7	16,4	18,3	17,3

Quelle: eigene Berechnung

Die sieben besten Untersuchungsbetriebe des Wirtschaftsjahres 2003/04 hielten durchschnittlich 13 Kühe weniger und hatten eine um ca. 130 kg ECM je Kuh geringere Milch-

leistung als der Durchschnitt der 83 Untersuchungsbetriebe. Sechs von sieben Betrieben wählten bei der Betrachtung der Umsatzsteuer die Pauschalierung als Steuerform. Diese sechs Betriebe hielten ihre Kühe im Laufstall. Die dominierende Rasse war das Fleckvieh. Der Gewinnbeitrag lag mit durchschnittlich 16 ct je kg ECM 7,2 ct über dem Durchschnitt der übrigen Untersuchungsbetriebe. Diese Überlegenheit des Gewinnbeitrages ergab sich aus 6,8 ct geringeren Kosten (transformiert aus GuV) und 0,4 ct höheren Erlösen. Hier wird deutlich, dass die besseren Betriebe nur leicht mehr einnahmen, aber zu deutlich geringeren Kosten produzieren konnten. Die Milchleistung und Herdengröße der sieben besten Betriebe lag bis auf die Herdengröße in 2005/06 immer unter dem Durchschnitt aller Untersuchungsbetriebe. Somit kamen Vorteile überdurchschnittlich großer Herden und Milchleistungen hier nicht zum tragen.

Es liegt auf der Hand, dass es auch Betriebe gab, die einen unterdurchschnittlichen Gewinn vorwiesen. So schloss der schlechteste Betrieb in 2003/04 mit einem Verlust von 2,5 ct je kg ECM ab. In den anderen beiden Jahren erzielten die beiden schlechtesten Betriebe einen Gewinnbeitrag von jeweils 1,3 ct je kg ECM.

Im Wirtschaftsjahr 2003/04 gab es sieben Untersuchungsbetriebe, die mit einem Verlust abschlossen. Davon hatten sechs eine Milchleistung von über 7.400 kg ECM je Kuh und Jahr und eine Bestandsgröße von mehr als 36 Kühen. Die Betriebe waren gekennzeichnet durch eine durchschnittliche Milchleistung von 8.100 kg ECM und einer Bestandsgröße von 39 Kühen. Die durchschnittliche Milchleistung aller 83 Untersuchungsbetriebe lag im Wirtschaftsjahr 2003/04 bei ca. 7.900 kg ECM bei einer Bestandsgröße von 54 Kühen. Damit lag die Milchleistung der Betriebe, die einen Verlust erwirtschafteten über dem Durchschnitt der 83 Untersuchungsbetriebe dieses Wirtschaftsjahres. Die Bestandsgröße differierte stark. Die sehr hohen Kosten waren verantwortlich für das schlechte Abschneiden dieser Betriebe und nicht die Erlöse. Die durchschnittlichen Kostenpositionen transformiert aus der GuV dieser sieben Betriebe lagen mit 42 ct je kg ECM um 7 ct über dem Durchschnitt aller 83 Untersuchungsbetriebe von 35 ct je kg ECM. Die durchschnittlichen Erlöse der sieben schlechtesten Betriebe lagen mit 45 ct je kg ECM nur um 0,2 Cent unter dem Schnitt aller ausgewerteten Betriebe in 2003/04.

Alle Betriebe, die einen Verlust erwirtschafteten, optierten zur Regelbesteuerung. Sechs der sieben Betriebe hielten ihre Kühe im Laufstall. Der Betrieb mit Anbindehaltung hatte 37 Kühe bei einer Milchleistung von 7.420 kg ECM und erwirtschaftete bei 52 ct Kosten mit -2,5 ct je kg ECM das schlechteste Ergebnis. Dieser Betrieb wies mit 5 ct je kg ECM die höchste Abschreibung für Gebäude auf. Der Mittelwert der Abschreibung für Gebäude der Betriebe, die einen Verlust erwirtschafteten, lag mit 2,7 ct je kg ECM um 0,6 ct über dem Schnitt aller ausgewerteten Betriebe dieses Wirtschaftsjahres. Die Abschreibungen für die Maschinen waren mit ca. 2 ct je kg ECM mehr als doppelt so hoch, als der Durchschnitt aller Betriebe in 2003/04. Aufgrund der Wahl der Optierung zur Regelbesteuerung und den überdurchschnittlichen Abschreibungen konnte man bei diesen Betrieben auf große Investitionen schließen, die das wirtschaftliche Ergebnis beeinträchtigten.

Die Tierarztkosten lagen bei etwa 2 ct und somit um 0,7 Cent höher als der Durchschnitt aller Betriebe. Alle übrigen Kostenpositionen der sieben schlechtesten Betriebe waren nur leicht über dem Mittelwert der Untersuchungsbetriebe des Wirtschaftsjahres 2003/04 angesiedelt. Bei einzelnen Betrieben fielen einzelne Kostenpositionen deutlich höher aus, woraus sich allerdings kein Trend ableiten ließ.

Das Gewinnpotential einzelner Betriebe war immens, was die Berechnung der Gewinnreserve zeigt. Hierbei wurde der durchschnittliche Gewinnbeitrag der sieben besten und der sieben schlechtesten sowie der 83 Untersuchungsbetriebe der drei Wirtschaftsjahre gegenübergestellt. Es ergab sich eine Gewinnreserve der sieben schlechtesten Betriebe gegenüber den 83 Untersuchungsbetrieben von ca. 9 ct und gegenüber den sieben besten Betrieben von ca. 16 ct je kg ECM. Die durchschnittliche Gewinnreserve der 83 Untersuchungsbetriebe gegenüber den sieben besten Untersuchungsbetrieben betrug 7 ct je kg ECM.

Tendenziell lagen die Milchleistungen der sieben besten Untersuchungsbetriebe unter der durchschnittlichen und die der sieben schlechtesten Untersuchungsbetriebe über der durchschnittlichen Milchleistung der 83 Untersuchungsbetriebe. Ein gesicherter Zusammenhang zwischen Betriebsgröße beziehungsweise Milchleistung und den Erfolgskenngrößen konnte hier nicht hergestellt werden.

Die allgemein hohe Varianz der einzelnen Erfolgskenngrößen zwischen den Betrieben wurde auch in diesem Zusammenhang wieder deutlich (vgl. Kapitel 4.1.10). Die Schwankungsbreite des Gewinns betrug bis zu ca. 20 ct je kg ECM, 1.600 € je Kuh beziehungsweise 100.000 € je Betriebszweig. Diese Tatsache erschwerte die Übertragung einzelner Ergebnisse beziehungsweise deren Zusammenhänge auf allgemeine Verhältnisse.

Der Hauptanteil der Varianz konnte auf den Prozessebenen € je Kuh und ct je Kilogramm ECM über die Kosten erklärt werden (siehe Übersicht 28). Auf der Betriebszweigebene war dies genau umgekehrt. Die Kombination der Multiplikatoren „Herdengröße“ und „Milchleistung“ waren hierfür hauptverantwortlich.

Erfolgsstrategien gibt es mehrere, wobei diese, ein gutes Kostenmanagement in der Regel einschließen (siehe Kapitel 4.5).

**Übersicht 28: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des Gewinnbeitrages anhand der Kostenpositionen transformiert aus der GuV und den Leistungen aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 (n = 499; p < 0,01)**

unabhängige Variablen*	Beta-Regressionskoeffizienten für die abhängige Variable Vollkosten in		
	€ / Betrieb (R <sup>2</sup> =1,0)	€ / Kuh (R <sup>2</sup> =1,0)	ct / kg ECM (R <sup>2</sup> =1,0)
<b>Kostenpositionen transformiert aus GuV</b>	-2,56	-1,18	-1,04
<b>Leistungen</b>	2,73	1,03	0,75

\*in den jeweiligen Einheiten €/Betrieb, €/Kuh sowie ct/kg ECM

Quelle: eigene Berechnung

Mit Hilfe der multiplen Regression wurde anhand der sogenannten „stepwise“ Methode analog zur Vorgehensweise bei der Regressions-Analyse der Vollkosten (siehe Kapitel 4.1.9) ein Modell entwickelt, mit dem die Varianz des Gewinnbeitrages möglichst genau erklärt werden konnte. Datenbasis waren alle Auswertungsbetriebe in 2005/06, weil hier auf die größte Anzahl an Betrieben ( $n = 499$ ) zurückgegriffen werden konnte. Die Auswertungen wurden für die drei Prozessebenen € je Betriebszweig, € je Kuh und ct je Kilogramm ECM gefahren. Die Ergebnisse sind in Übersicht 29 zusammengefasst.

**Übersicht 29: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des Gewinnbeitrags aller Auswertungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 („stepwise“ Methode;  $n = 499$ ;  $p < 0,01$ )**

unabhängige Variablen*	Beta-Regressionskoeffizienten für die abhängige Variable Gewinnbeitrag in		
	€ / Betrieb ( $R^2=0,58$ )	€ / Kuh ( $R^2=0,77$ )	ct / kg ECM ( $R^2=0,78$ )
<b>Herdengröße</b>	0,54	0,03	0,05
<b>Milchleistung</b>	0,10	-0,04	-0,14
<b>Milchverkauf</b>	0,82	0,63	0,28
<b>Tierverkauf</b>	0,20	0,26	0,24
<b>öffentliche Direktzahlungen</b>	0,27	0,36	0,42
<b>Tierzukauf</b>	-0,11	-0,18	-0,18
<b>Kraftfutterkosten</b>	-0,42	-0,41	-0,40
<b>Grundfutterkosten</b>	-0,52	-0,52	-0,57
<b>Tierarzt, Medikamente</b>	-0,19	-0,19	-0,20
<b>Afa Maschinen</b>	-0,21	-0,15	-0,14
<b>Afa Quote</b>	-0,16	-0,14	-0,11
<b>Afa Gebäude</b>	-0,11	-0,19	-0,21
<b>Zinsen</b>	-0,20	-0,21	-0,19

\*in den jeweiligen Einheiten €/Betrieb, €/Kuh sowie ct/kg ECM

Quelle: eigene Berechnung

Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  der Modelle nahm von der Prozessebene „Kilogramm ECM“ zur „Betriebszweigebene“ ab. Das heißt, mit dem vorgegebenen Modell konnte die Varianz des Gewinnbeitrages in ct je Kilogramm ECM am besten erklärt werden. Daraus lässt sich schließen, dass die Varianz des Gewinnbeitrages auf der Betriebszweigebene höher war als auf der Prozessebene „Kilogramm ECM“.

Gemäß dem Beta-Regressionskoeffizienten spielte die Herdengröße nur bei der Betrachtung des Gewinnbeitrages auf Betriebszweigebene eine bedeutende Rolle. Weder die Herdengröße noch die Milchleistung je Kuh u. Jahr trugen zur Erklärung der Varianz des Gewinnbeitrages je Kuh und je Kilogramm ECM wesentlich bei. Hinzu kommt, dass kein gesicherter Zusammenhang zwischen der Herdengröße sowie der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag auf den Prozessebenen € je Kuh und ct je Kilogramm ECM vorlag (siehe Kapitel 4.4). Das negative Vorzeichen der Beta-Regressionkoeffizienten hinsichtlich der

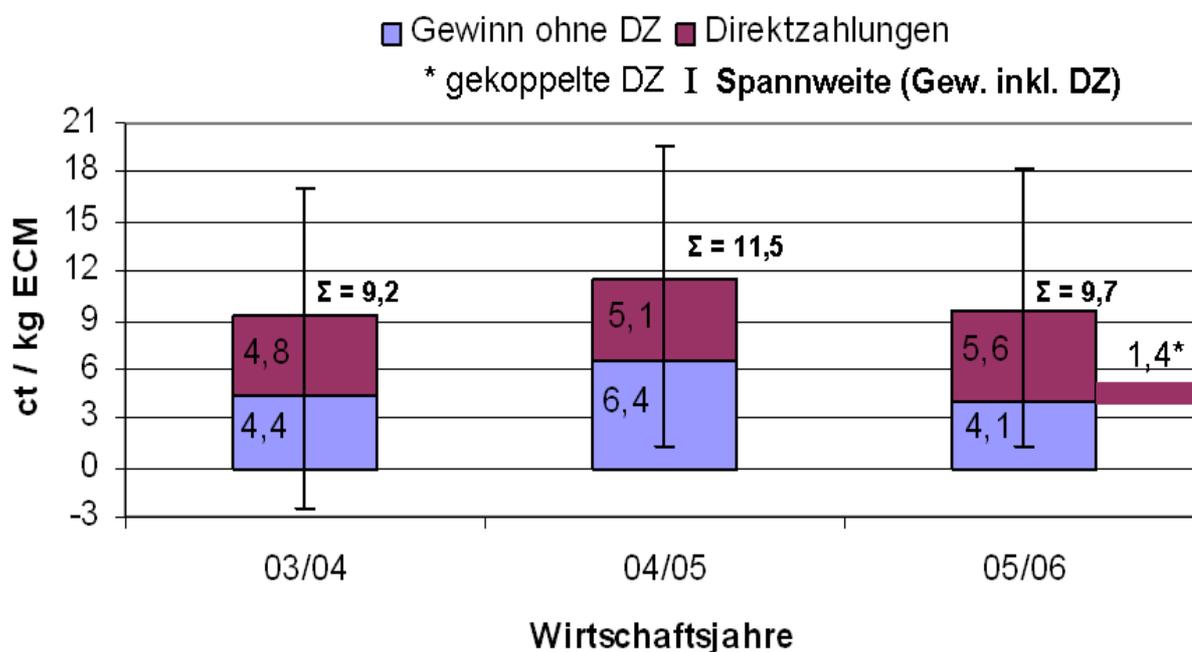
unabhängigen Variable „Milchleistung“ auf den Prozessebenen € je Kuh und ct je Kilogramm ECM weist darauf hin, dass der Gewinnbeitrag dieser Prozessebenen mit steigender Milchleistung sank. Hier macht sich der Verteilungseffekt relativ konstanter Nebenerlöse (vor allem öffentliche Direktzahlungen sowie Schlacht- und Zuchterlöse) je Kuh und vor allem je Kilogramm ECM bemerkbar.

Auf der Einnahmenseite waren die Milcherlöse zur Erklärung der Varianz entscheidend und auf der Ausgabenseite die Grund- und Kraffutterkosten. Der indirekte Einfluss von Herdengröße und Milchleistung auf die einzelnen unabhängigen Variablen, bedingt durch gegenseitige Korrelationen (siehe Kapitel 4.4), war sicherlich vorhanden, konnte aber anhand dieser Betrachtungsweise nicht näher quantifiziert werden.

Analog zu den Regressionsrechnungen hinsichtlich der Vollkosten (siehe Kapitel 4.1.9) konnte auch bezüglich des Gewinnbeitrages der Einfluss von weiteren (Ko-)Variablen weitestgehend ausgeschlossen werden.

Abbildung 29 veranschaulicht den Anteil der öffentlichen Direktzahlungen am Gewinnbeitrag. Die öffentlichen Direktzahlungen beinhalteten sämtliche staatlichen Zuwendungen, die dem Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zugeordnet werden konnten.

**Abbildung 29: Gewinnbeitrag und anteilige öffentliche Direktzahlungen (DZ) der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die bereits entkoppelten Betriebsprämien wurden dem Verfahren wieder zugerechnet, um die Vergleichbarkeit innerhalb der drei Wirtschaftsjahre zu ermöglichen. Für 2005/06 dem ersten Wirtschaftsjahr mit entkoppelten Direktzahlungen wurden die weiterhin gekoppelten Prämien extra ausgewiesen.

Im Wirtschaftsjahr 2003/04 betrug der Anteil der öffentlichen Direktzahlungen am Gewinnbeitrag in der Einheit Cent je Kilogramm ECM 52 %, in 2004/05 44 % und 2005/06 58 %. In den drei Jahren stiegen die durchschnittlichen öffentlichen Direktzahlungen kontinuierlich von 4,8 ct auf 5,6 ct je kg ECM an. Hierfür war die Einführung der Milchprämie im Jahr 2004 verantwortlich. Die Höhe der gewährten Milchprämien für die einzelnen Jahre sind Übersicht 30 zu entnehmen (siehe Kapitel 2.1.2). Dass die Summe der öffentlichen Direktzahlungen nicht in dem Umfang der Milchprämien anstieg, ist damit zu erklären, dass andere Transferzahlungen rückläufig waren, beziehungsweise einzelne Betriebe ganz oder teilweise aus KULAP ausgestiegen sind und/oder ihren Betrieb anderweitig umorganisiert haben.

### Übersicht 30: Höhe der gewährten Milchprämien\* 2004 bis 2007

	2004	2005	2006	2007
<b>Milchprämie</b>				
<b>in ct je kg Milch</b>	1,18	2,37	3,55	3,55

\*Referenzmenge (Quote) muss vom Erzeuger nachgewiesen werden

Quelle: GRÄFE u. STRÜMPFEL 2003, S. 2; BMVEL 2005, S. 19

Der Anstieg des Gewinnbeitrages von 2003/04 nach 2004/05 von 2,3 ct je kg ECM erfolgte mit 0,7 ct aus der Steigerung der Summe der Leistungen und mit 1,6 ct aus der Kostenreduzierung. Der Anteil der Direktzahlungen an den höheren Leistungen betrug 0,3 ct je kg ECM. Der Rückgang des Gewinnbeitrags im Wirtschaftsjahr 2005/06 um 1,8 ct war überwiegend einem Erlösrückgang von 1,3 ct je kg ECM zu zuschreiben. Dies gilt, obwohl die erhaltenen öffentlichen Direktzahlungen um 0,5 ct je kg ECM anstiegen. Der um 1,0 ct je kg ECM geringere Milcherlös von durchschnittlich 29,5 ct je kg ECM schlug sich hier nieder. Die Kosten lagen in 2005/06 um 0,5 ct je kg ECM höher als im Vorjahr.

Auf Betriebszweigebene sah dies folgendermaßen aus: In 2003/04 waren im Gewinnbeitrag von ca. 38.800 € je Betrieb öffentliche Direktzahlungen in Höhe von ca. 20.200 € enthalten. Der Anteil öffentlicher Direktzahlungen in 2004/05 betrug mit 44 % am Gewinnbeitrag durchschnittlich 21.700 €. Das ungünstigste Verhältnis lag mit einem Anteil an Transferzahlungen von 58 % im Wirtschaftsjahr 2005/06 vor. Streng genommen waren ab 2005/06 nur die weiterhin gekoppelten Prämien dem Verfahren zuzuordnen. Dies entsprach etwa 20 % der öffentlichen Direktzahlungen und damit ca. 5.100 €. Daraus resultierte ein durchschnittlicher Gewinnbeitrag des Betriebszweiges von 23.600 € im Vergleich zu annähernd 50.000 € in 2004/05.

Abbildung 29 veranschaulicht, dass entsprechend der Streuung hinsichtlich der Leistungen und Kosten, auch die Gewinnbeiträge zwischen den einzelnen Betrieben stark schwankten. So konnten einige Betriebe ihre Kosten nicht decken und erwirtschafteten einen Verlust, während die erfolgreichsten Betriebe einen Gewinnbeitrag von annähernd

20 ct je kg ECM erzielten. Die Gründe hierfür waren vielfältig und sind bereits in den vorherigen Kapiteln erörtert worden.

Es wird deutlich, dass die öffentlichen Direktzahlungen, die durchschnittlich 12 % der Leistungen ausmachten, auch einen entscheidenden Beitrag des Unternehmensertrages und damit einen bedeutenden Anteil am Einkommen der Unternehmerfamilie einnahmen. Ohne diese Transferzahlungen kann die Existenz der Landwirte und ihrer Familien sowie die nötige Eigenkapitalbildung nicht gewährleistet werden. Die Berücksichtigung der Entkoppelung der Direktzahlungen in der Betriebszweiganalyse ist hilfreich und erforderlich, um die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges Milchproduktion und Färsenaufzucht möglichst exakt einschätzen zu können. Darüberhinaus ist es im Rahmen der Betrachtung des Einkommens der Unternehmerfamilie sowie der Eigenkapitalbildung notwendig, auch die entkoppelten Prämien mit zu berücksichtigen, um die wirtschaftliche Lage des Gesamtbetriebes und die Chancen der Betriebsentwicklung realistisch einschätzen zu können.

#### **4.1.12 Cashflow I**

Die Liquidität ist die Fähigkeit eines Unternehmens, bestehenden Zahlungsverpflichtungen fristgerecht nachkommen zu können (BODMER u. HEIßENHUBER 1993, S. 271 ff; HONDELE 1999, S. 686). Als Maß für die Liquidität wurde in dieser Arbeit der Cashflow I gewählt. Dieser gilt als Kennziffer zur Beurteilung der inneren Finanzierungs- und Ertragskraft eines Unternehmens und entspricht den finanziellen Mitteln, die der Landwirtschaftsfamilie zur Finanzierung des Lebensunterhaltes, für Bruttoinvestitionen im Betrieb und zur Bildung von Privatvermögen zur Verfügung stehen.

Ausgehend vom Gewinnbeitrag wird der Cashflow I durch das Hinzurechnen sämtlicher Abschreibungen ermittelt (HEIßENHUBER u. Pahl 2008, S. 38 f). Hierzu gehören die Abschreibungen für die Maschinen, die Gebäude und die gekaufte Milchquote. Zumindest kurz- bzw. mittelfristig stehen dem Betrieb diese finanziellen Mittel zur Verfügung, um seinen Zahlungsverpflichtungen nachzukommen.

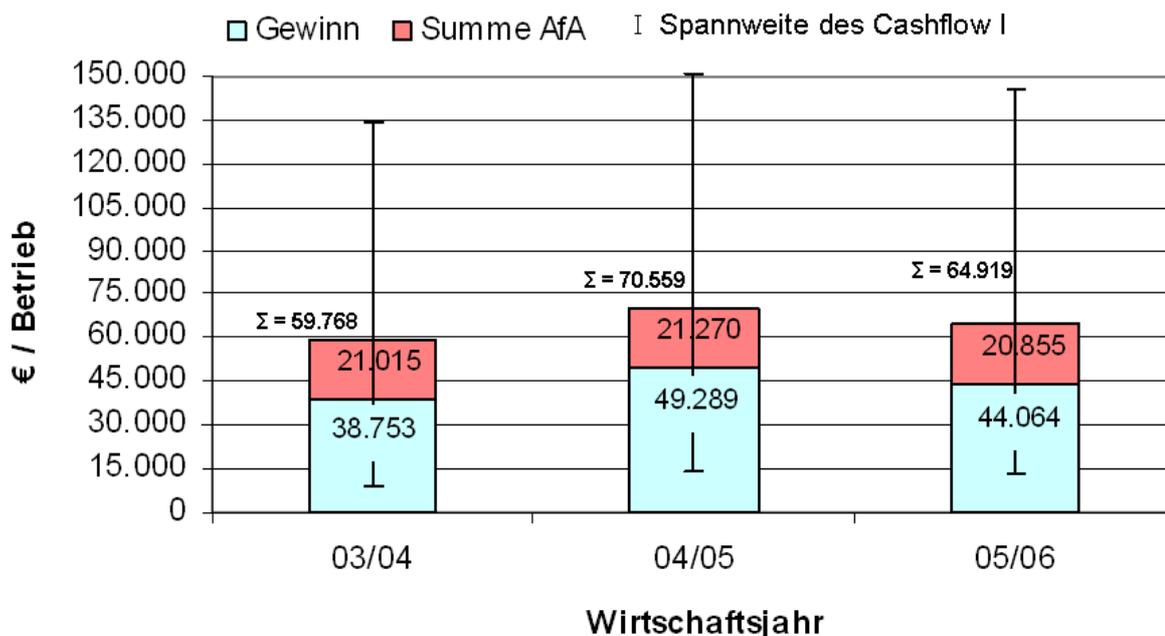
Die Entwicklung des Cashflow I des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht in den drei Wirtschaftsjahren verlief parallel zu der des Gewinnbeitrages. Abbildung 30 zeigt, dass zwischen 2003/04 und 2004/05 ein deutlicher Anstieg von durchschnittlich 10.900 € auf 70.600 € je Betrieb zu verzeichnen war. Der Cashflow I des Betriebszweiges ging im Wirtschaftsjahr 2005/06 wieder um 5.500 € auf ca. 64.900 € je Betrieb zurück.

Der Cashflow I lag um die durchschnittlichen Abschreibungen in Höhe von etwa 21.000 € über dem Gewinnbeitrag und war über alle drei Wirtschaftsjahre relativ konstant. Der Anstieg des Cashflow I in 2004/05 entstand durch die positive Entwicklung des Gewinnbeitrages in diesem Wirtschaftsjahr. Dessen Zustandekommen wurde bereits in den vorangehenden Kapiteln erläutert.

Für den Verlauf, die absolute Höhe sowie für mögliche Schwankungen des Cashflow I war der Gewinnbeitrag hauptverantwortlich. Die jeweiligen Mittelwerte des Cashflow I in den

einzelnen Wirtschaftsjahren lassen den Rückschluss zu, dass die Liquidität der Untersuchungsbetriebe weitestgehend gesichert war. Die Mittelwerte verschleiern allerdings die starke Streuung der Einzelergebnisse und somit die Tatsache, dass es unter den Untersuchungsbetrieben auch Betriebe mit einer unzureichenden Liquidität gab.

**Abbildung 30: Entwicklung des Cashflow I je Betrieb der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Am stärksten ausgeprägt war die Streuung in 2004/05, hier bewegte sich der Cashflow I zwischen 14.700 € und 150.900 € je Betrieb.

Der Betrieb mit dem geringsten Cashflow I hielt 27 Kühe im Anbindestall bei einer mittleren Milchleistung von 7.750 kg ECM je Kuh und Jahr. Trotz überdurchschnittlichem Gewinnbeitrag von 913 € je Kuh fiel der Cashflow I je Betrieb aufgrund überwiegend abgeschriebener Technik und Gebäude und geringer Tierzahl so niedrig aus. Der Betrieb mit dem höchsten Cashflow I erzielte bei einer Herdegröße von 127 Milchkühen und Laufstallhaltung eine durchschnittliche Milchleistung von 8.860 kg ECM je Kuh und Jahr. Dabei fiel die Summe der erzielten Leistungen mit 3.850 € je Kuh überdurchschnittlich bei unterdurchschnittlichen Abschreibungen für Technik (54 € je Kuh) und Gebäude (12 € je Kuh) sowie deutlich überdurchschnittlichen Abschreibungen für Quote von 365 € je Kuh aus. Die übrigen Kostenpositionen waren als überdurchschnittlich einzustufen. Das positive Abschneiden auf Betriebszweigebene konnte nur aufgrund der großen Tierzahl realisiert werden, zumal der Gewinnbeitrag je Kuh mit 758 € unterdurchschnittlich ausfiel.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Streuung der Abschreibungen zwischen den einzelnen Betrieben auf das unterschiedliche Investitionsverhalten der Landwirte zurückzuführen ist.

Das Investitionsverhalten der letzten Jahre kann anhand von drei Typen charakterisiert werden:

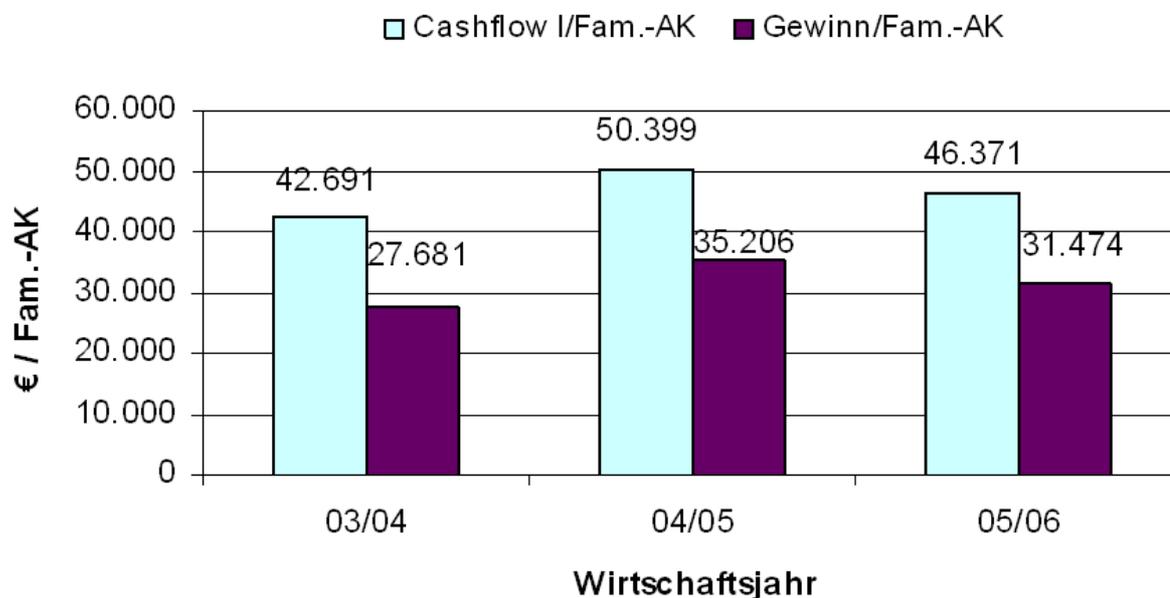
- *Typ I: hohe mit viel Eigenkapital finanzierte Investitionen*
- *Typ II: Investitionen mit hohem Fremdkapitalanteil*
- *Typ III: keine beziehungsweise minimale Investitionen*

Detaillierte Informationen – wann, wie und in welchem Umfang die einzelnen Investitionen getätigt wurden – lagen leider nicht vor. So dass eine exakte Analyse des Investitionsverhaltens mit den entsprechenden wirtschaftlichen Konsequenzen für die einzelnen Betriebe nicht durchgeführt werden konnte.

Um eine Gefährdung der Liquidität zu vermeiden, kann die Unternehmerfamilie die Privatentnahmen einschränken. Die privaten Einlagen und Entnahmen sind nicht im Datensatz enthalten und konnten deshalb nicht berücksichtigt werden, so dass nur der Cashflow I ausgewiesen wurde. Weiterführende Berechnungen zur Liquidität waren somit nicht möglich (siehe DORFNER u. REISENWEBER 2005, S. 25).

Rückschlüsse auf die Arbeitsverwertung konnten anhand der Bildung des Quotienten aus Gewinnbeitrag sowie Cashflow I und den nichtentlohnten Familien-Arbeitskräften gezogen werden. Die jeweiligen Ergebnisse werden in Abbildung 31 dargestellt.

**Abbildung 31: Entwicklung des Cashflow I je nichtentlohnter Familienarbeitskraft der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



<b>Gewinn*</b> <b>je Fam.-AKh</b>	11,5 €	14,7 €	13,1 €
<b>Cashflow I*</b> <b>je Fam.-AKh</b>	17,8 €	21,0 €	19,3 €

\*bei 1,4 AK je Betrieb u. 2.400 h je Fam.-AK

Quelle: eigene Berechnung

Der Cashflow I je Familienarbeitskraft betrug im Wirtschaftsjahr 2003/04 ca. 43.000 €, in 2004/05 ca. 50.000 € und in 2005/06 ca. 46.000 €. Diese Summen standen den Betrieben kurz- bis mittelfristig je Familienarbeitskraft zur Finanzierung des Lebensunterhaltes, für Bruttoinvestitionen im Betrieb und zur Bildung von Privatvermögen bzw. zur Sicherung der Liquidität zur Verfügung. Unter der Voraussetzung, dass einer Arbeitskraft 2.400 Arbeitskraftstunden (AKh) je Jahr entsprachen, ergab sich ein durchschnittlicher Cashflow I von 19,4 € je Fam.-AKh für die drei Wirtschaftsjahre. Dieser lag damit um 6,3 € über dem durchschnittlichen Gewinnbeitrag je Fam.-AKh, bei entsprechenden einzelbetrieblichen Schwankungen (siehe Kapitel 4.1.11). Mit einem Cashflow I je Fam.-AKh von 45,0 € erreichte ein Betrieb in 2004/05 das beste Ergebnis. Dieser Laufstallbetrieb mit einer Milchleistung von über 8.900 kg ECM je Kuh und Jahr konnte vor allem wegen seiner großen Herde von 127 Kühen diesen hohen Cashflow I je Fam.-AKh erwirtschaften. Der geringste Cashflow I je Fam.-AKh von 2,7 € erzielte ein Anbindestallbetrieb mit 37 Kühen und einer Milchleistung von 7.420 kg ECM je Kuh und Jahr in 2003/04. Dieser Betrieb erwirtschaftete aufgrund durchgängig überdurchschnittlicher Kosten und vor allem sehr hohen Abschreibungen für Technik und Gebäude einen Verlust von 18.100 € je Betrieb. Beim Cashflow I sowie beim Gewinnbeitrag war die Entlohnung des eingesetzten Eigenkapitals und des eigenen Bodens noch nicht berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.1.10 f).

Aufgrund des Mittelwertvergleichs kann der Eindruck entstehen, dass alle Betriebsleiter eine angemessene Entlohnung ihrer eigenen Produktionsfaktoren erzielten und ihre Betriebe kurz- beziehungsweise mittelfristig weiterführen können. Die einzelbetriebliche Betrachtung zeigt allerdings, dass annähernd 3 % der Betriebe einen Verlust einführen und bei weiteren 10 % der Gewinnbeitrag des Betriebes kleiner als 10.000 € ausfiel. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Betriebe bereits Liquiditätsprobleme haben beziehungsweise bekommen werden. Selbst bei einer massiven Einschränkung der Privatentnahmen und einem Verzicht auf Eigenkapitalbildung, werden diese Landwirte es schwer haben, ihre Betriebe weiterzuführen.

Die große Bandbreite des Cashflow I je Fam.-AKh zwischen den einzelnen Betrieben zeigt analog zu vorherigen Ergebnissen, dass eine Verallgemeinerung der wirtschaftlichen Lage der Untersuchungsbetriebe aufgrund von Mittelwerten bei vorliegender Varianz nicht möglich war und deshalb differenzierte Untersuchungen der Ergebnisse der einzelnen Betriebe notwendig werden.

## **4.2 Erfolgskennzahlen der Untersuchungsbetriebe im nationalen und internationalen Vergleich 2003/04 bis 2005/06**

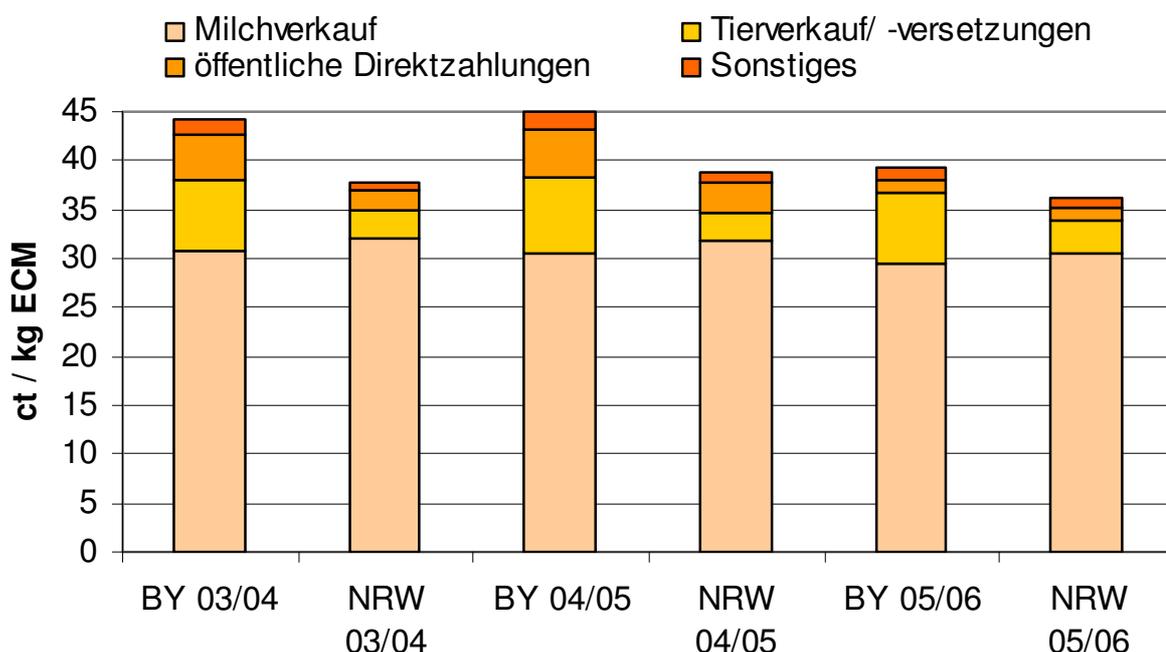
Die Erlöse, Vollkosten sowie das kalkulatorische Betriebszweigergebnis des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht der Untersuchungsbetriebe wurden mit Betriebsgruppen deutscher, europäischer und außereuropäischer Staaten verglichen, um die Ergebnisse besser einschätzen zu können. Der innerbayerische Vergleich (Gegenüberstellung der 83 Untersuchungsbetriebe und allen Auswertungsbetrieben des jeweili-

gen Wirtschaftsjahres) erfolgte bereits parallel zur Ergebnisdarstellung der einzelnen Kenngrößen in den vorangehenden Kapiteln.

Aufgrund ihrer Größe, Milchleistung und ihres Managements repräsentierten diese spezialisierten Milchviehbetriebe (83 Untersuchungsbetriebe) nicht den „typischen“ bayerischen Betrieb, sondern sind als weit überdurchschnittlich einzuschätzen (DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 4).

In einer innerdeutschen Gegenüberstellung wurden die 83 bayerischen Untersuchungsbetriebe mit 479 nordrhein-westfälischen Betrieben im Drei-Jahres-Zeitraum 2003 bis 2006 verglichen (Abbildung 32). Die Auswertungen in Nordrhein-Westfalen wurden von RIEGER u. RICHARZ (2007) vorgenommen. In beiden Auswertungen wurden identische Betriebe über denselben Zeitraum analysiert. Es wurde jeweils nach dem DLG-Leitfaden (DLG 2004) (siehe Kapitel 3.3, Übersicht 10) vorgegangen. Der Vergleich mit Nordrhein-westfalen wurde deshalb gewählt, weil die Systematik identisch war und damit Unterschiede hinsichtlich der Ergebnisse aufgrund von Abweichungen in der Vorgehensweise weitestgehend ausgeschlossen werden konnten.

**Abbildung 32: Vergleich der Leistungen der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und nordrhein-westfälischer Betriebe (n = 479) 2003/04 bis 2005/06**



es handelte sich im Betrachtungszeitraum in beiden Ländern um identische Betriebe

ab 2005/06 waren die öffentlichen Direktzahlungen entkoppelt

Quelle: RIEGER u. RICHARZ 2007, S. 10 – 16; eigene Berechnung

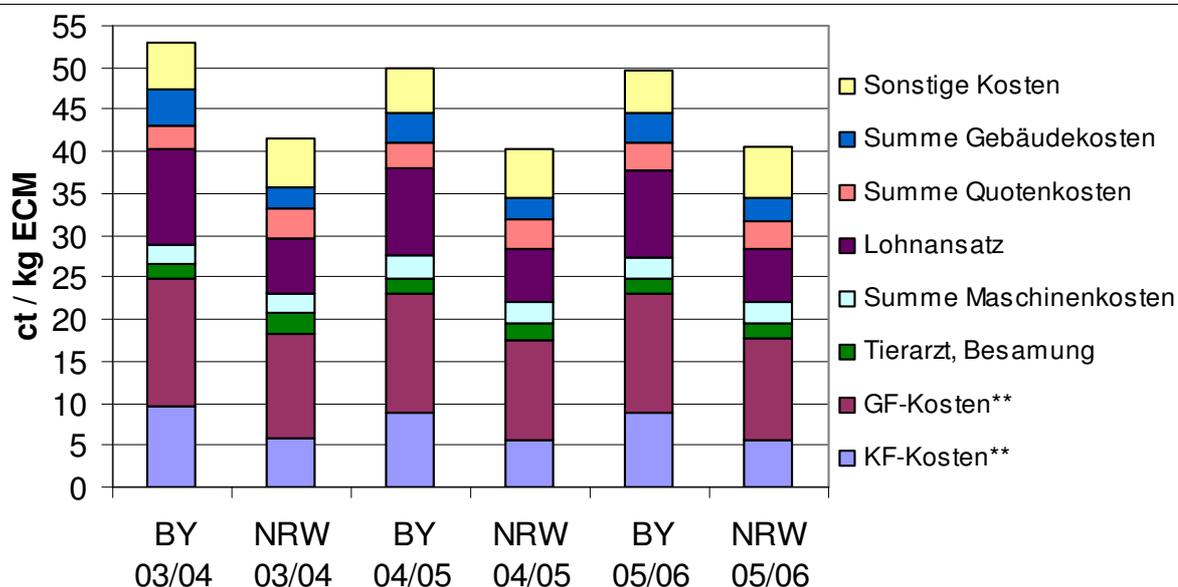
Mit einer durchschnittlichen Herdengröße von 78 Kühen bei einer Milchleistung von rund 7.600 kg ECM waren die Herden der nordrhein-westfälischen Betriebe um etwa 22 Kühe größer, bei einer um 240 kg ECM geringeren durchschnittlichen Milchleistung.

Abbildung 32 veranschaulicht die Entwicklung der Leistungen im Verlauf der drei Wirtschaftsjahre. Einheitlich war die Überlegenheit der bayerischen gegenüber den nordrhein-westfälischen Betrieben hinsichtlich der Leistungen und die Tatsache, dass die höchsten

Leistungen in 2004/05 gefolgt vom Wirtschaftsjahr 2003/04 erzielt wurden. Aufgrund der Entkoppelung der Prämien ab dem Wirtschaftsjahr 2005/06 war hier der absolute Wert der Leistungen am geringsten. Die nordrhein-westfälischen Betriebe erhielten zusätzlich 3,4 ct, die bayerischen Betriebe 4,2 ct je kg ECM entkoppelte Prämien. Unter Einbeziehung der entkoppelten Prämien wären die höchsten Leistungen in 2005/06 erzielt worden. Die Haupteinnahmen stammten aus dem Milchverkauf und lagen mit durchschnittlich 31,5 ct je kg ECM bei den nordrhein-westfälischen Betrieben um 1,2 ct höher als in Bayern. Zuschläge für überdurchschnittliche Mengen je Abholstelle sowie höhere Basispreise können als Erklärung angesehen werden. Sowohl die Schlacht- und Zuchterlöse als auch die öffentlichen Direktzahlungen fielen in Bayern mehr als doppelt so hoch aus. Die bayerischen Betriebe erzielten Erlöse aus Zucht- und Schlachtviehverkäufen von etwa 7 ct und die nordrheinwestfälischen Betriebe von ca. 3 ct je kg ECM. Höhere Fleischpreise und Zuchtvieherlöse aufgrund der Rasse Fleckvieh gegenüber den Deutschen Holsteins machten sich hier bemerkbar.

Hinsichtlich der Kosten wiesen die nordrheinwestfälischen Betriebe deutliche Vorteile gegenüber den bayerischen Betrieben auf, was aus Abbildung 33 hervorgeht. Die Kostenblöcke Futter, Lohn und Gebäude waren in Bayern deutlich höher als in Nordrhein-Westfalen. Für Kraftfutter gaben die bayerischen Betriebe etwa ein Drittel und für Grundfutter rund 15 % mehr je Kilogramm ECM aus.

**Abbildung 33: Vergleich der Vollkosten der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und nordrhein-westfälischer Betriebe (n = 479) 2003/04 bis 2005/06\***



\*es handelte sich im Betrachtungszeitraum in beiden Ländern um identische Betriebe

\*\*inklusive Faktorkosten

Quelle: RIEGER u. RICHAZ 2007, S. 10 – 16; eigene Berechnung

Mit durchschnittlich 6,3 ct je kg ECM Lohnansatz betragen die Lohnansprüche in Nordrhein-Westfalen nur 60 % der bayerischen Lohnansätze. Hinsichtlich der Grundfutterproduktion und der Stallplatzkosten ergaben sich Vorteile für die nordrhein-

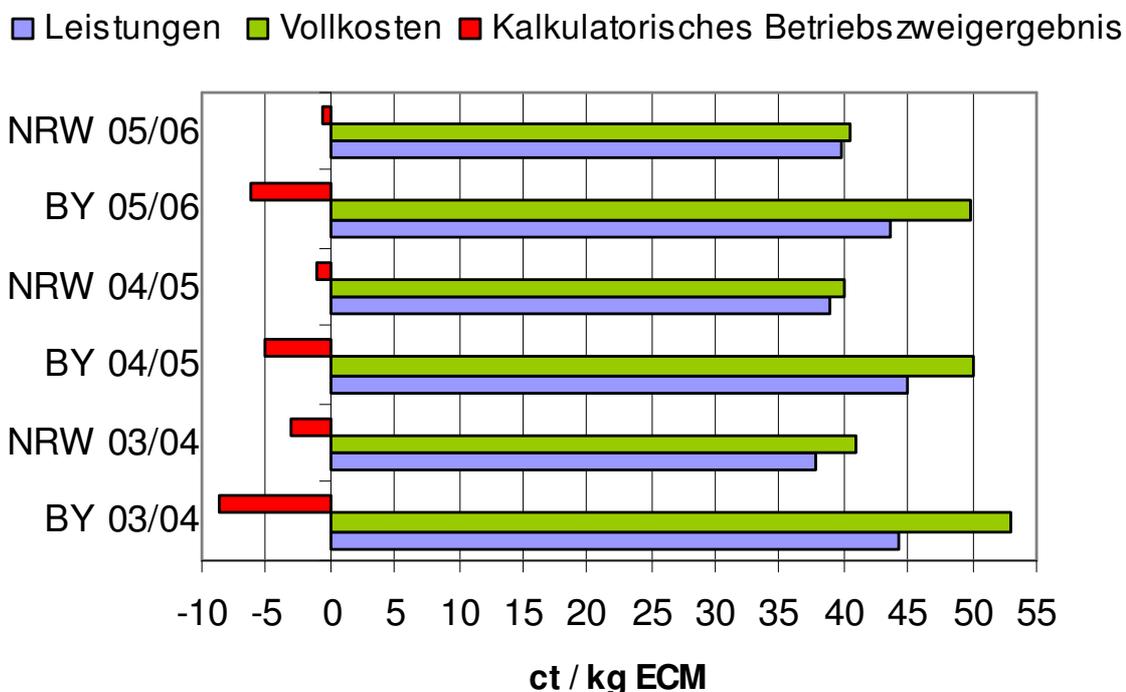
westfälischen Betriebe aufgrund von Mengen- beziehungsweise Degressionseffekten größerer Betriebsstrukturen. Bei den Maschinenkosten gab es keine Unterschiede. Für Tierarzt und Besamung wurden in Nordrhein-Westfalen 0,2 ct je kg ECM mehr ausgegeben.

Dieser Ländervergleich zeigt hinsichtlich der Futterkosten und des Lohnanspruchs für die nichtentlohnten Familienmitglieder, dass die bayerischen Untersuchungsbetriebe zu wesentlich höheren Kosten produzierten (siehe Kapitel 4.1.9). Bei der näheren Betrachtung kann man feststellen, dass die hohen Kraffutterkosten eine Folge des um rund 80 g höheren Kraffuttereinsatzes je Kilogramm ECM waren. Die Grundfutterleistung lag ebenfalls in nordrhein-westfälischen Herden um etwa 1.000 kg höher. Fraglich ist, ob die höhere Effizienz in Nordrhein-Westfalen allein der größeren Betriebsstruktur zugeschrieben werden kann oder ob das Management im Allgemeinen besser war.

Der hohe Einsatz an Arbeit im Produktionsverfahren Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht bayerischer Betriebe schmälerte die Wirtschaftlichkeit eindeutig. Die Optimierung und Rationalisierung der einzelnen Arbeitsprozesse ist unverzichtbar. Trotz struktureller Nachteile bergen die Kosten ein deutliches Einsparpotential für die bayerischen Betriebe.

Abbildung 34 zeigt, dass die Vorzüge der bayerischen Betriebe hinsichtlich der Leistungen durch die höheren Vollkosten mehr als kompensiert wurden.

**Abbildung 34: Vergleich der Leistungen, der Vollkosten und des Kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und nordrhein-westfälischer Betriebe (n = 479) 2003/04 bis 2005/06\***



\*es handelte sich im Betrachtungszeitraum in beiden Ländern um identische Betriebe; ab 2005/06 waren die öffentlichen Direktzahlungen entkoppelt

Quelle: RIEGER u. RICHAZ 2007, S. 10 – 16; eigene Berechnung

Auch wenn das Kalkulatorische Betriebszweigergebnis der nordrhein-westfälischen Betriebe höher als bei den bayerischen Betrieben ausfiel, so konnten in beiden Fällen in allen drei Jahren die Kosten nicht vollständig gedeckt werden. In Nordrhein-Westfalen wurde in 2004/05 und 2005/06 annähernd Vollkostendeckung erreicht. Unter Einbeziehung der entkoppelten Prämien wurde in 2005/06 ein Überschuss erzielt. Der Verlust der bayerischen gegenüber den nordrhein-westfälischen Betrieben war bis zu 5 ct je kg ECM größer.

Als zusätzlicher Vergleichsmaßstab können die sogenannten „DLG-Spitzenbetriebe“ herangezogen werden. Hierunter befinden sich bundesweit etwa 200 Betriebe, die aufgrund ihres guten Managements und dementsprechenden produktionstechnischen und betriebswirtschaftlichen Ergebnissen ausgewählt worden sind. Einige bayerische DLG-Spitzenbetriebe waren Teil der dieser Arbeit zugrundeliegenden Datenbasis.

Die Summe der Leistungen dieser Betriebe lagen in allen drei Wirtschaftsjahren knapp unter 40 ct je kg ECM (LÜPPING u. GOERZEN 2006; RIEGER 2007, S. 19 – 21). Die Untersuchungsbetriebe konnten durchschnittlich höhere Leistungen erzielen als die DLG-Spitzenbetriebe. Hierzu trugen überdurchschnittliche öffentliche Direktzahlungen und sehr gute Schlacht- und Zuchtvieherlöse der Rasse Fleckvieh bei. Dieser Vorteil verringerte sich im Rahmen der Entkoppelung der Direktzahlungen.

Im Vergleich mit den DLG-Spitzenbetrieben werden die Nachteile der Untersuchungsbetriebe aufgrund der hohen Kosten noch deutlicher. Diese lagen in nordrhein-westfälischen Betrieben um 2 – 3 ct und in den bayerischen Untersuchungsbetrieben um über 10 ct je kg ECM über den DLG-Spitzenbetrieben (LÜPPING u. GOERZEN 2006; RIEGER 2007, S. 19 – 21).

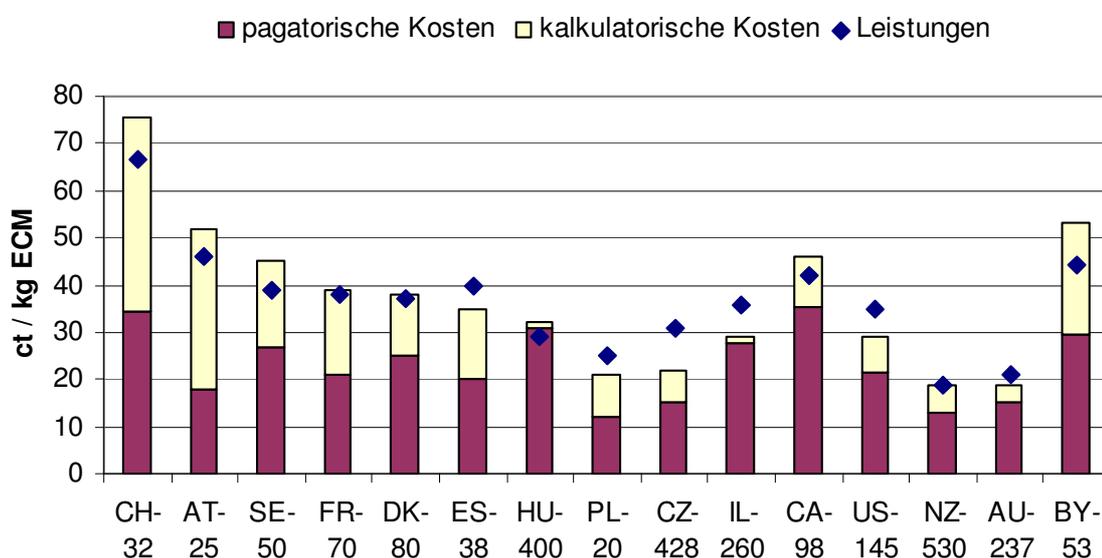
Die Gegenüberstellung der Betriebsgruppen der beiden Bundesländer zeigt eindeutig, dass die bayerischen Betriebe aufgrund der sehr hohen Kosten deutliche Wettbewerbsnachteile hatten. In Folge der Entkoppelung der Direktzahlungen und zukünftig zu erwartender sinkender Milchpreise ist die Reduzierung der Kosten unabdingbar. Über die Hälfte der Kosten in den Familienbetrieben bestehen aus Opportunitätskosten und Abschreibungen. Die Tatsache, dass die Faktoransprüche nicht vollständig entlohnt werden, verschafft den Betrieben Liquidität. Dennoch wird der Druck zur Kostensenkung durch Wachstum, Rationalisierung und/oder zur Erwerbskombination zunehmen (BAUHUBER 2006, S. 122 – 126).

Die Datengrundlage für den europäischen und internationalen Vergleich lieferte das IFCN (2005), welches typische Betriebe je Region beziehungsweise Staat weltweit untersucht. Aus Abbildung 35 gehen die Ergebnisse für das Wirtschaftsjahr 2003/04 hervor. Aufgrund der Datenlage konnte hier kein Drei-Jahres-Vergleich angestellt werden.

Innerhalb Europas waren Polen (PL) und Tschechien (CZ) Kostenführer. Trotz der sehr kleinen Betriebsstruktur konnte der polnische Betrieb für 21,1 ct je kg ECM produzieren, weil die einzelnen Kostenpositionen durchweg unterdurchschnittlich ausfielen. Damit erreichte er ein Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis von 4,1 ct je kg ECM. Das geringe Lohnniveau der osteuropäischen Länder war Basis für diese geringe Kostenbelastung.

Ungarn (HU) und Tschechien (CZ) profitierten von Degressionseffekten aufgrund der Betriebsgröße. Der Anteil der kalkulatorischen Kosten fiel beim ungarischen (HU) und beim israelischen (IL) Betrieb sehr gering aus. Es kann davon ausgegangen werden, dass beides reine Lohnarbeitsbetriebe mit hohem Fremdkapitalanteil und geringer Abschreibung waren. Im internationalen Vergleich war das Niveau der Kosten in Australien (AU) und Neuseeland (NZ) mit jeweils 18,6 ct je kg ECM am niedrigsten. Frankreich (FR), und Dänemark (DK) gehörten mit Vollkosten von etwa 38 ct je kg ECM zur Betriebsklasse mit einem mittleren Kostenniveau. Leistungsstarke Familienbetriebe mit für westeuropäische Verhältnisse überdurchschnittlichen Bestandsgrößen sowie entsprechender Kostendisziplin gewährleisteten eine effiziente Produktionsstruktur. Die Kosten der 83 Untersuchungsbetriebe (BY), Österreichs (AT), Schwedens (SE) und Canadas (CA) befanden sich in einer Bandbreite von 46 bis 53 ct und können als überdurchschnittlich eingestuft werden. Alle vier waren trotz vergleichsweise hoher Milchauszahlungspreise nicht in der Lage kostendeckend zu produzieren. Mit Ausnahme Schwedens betrug die kalkulatorischen Kosten dieser Betriebe über die Hälfte der Vollkosten. Hohe Lohnansprüche und teilweise sehr kleine Betriebseinheiten waren Gründe hierfür. Die Schweiz (CH) produzierte aufgrund natürlicher und struktureller Standortnachteile zu den höchsten Kosten von über 75 ct je kg ECM.

**Abbildung 35: Internationaler Vergleich der Leistungen und der pagatorischen sowie kalkulatorischen Kosten des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht 2003/04**



Quelle: IFCN 2005; eigene Berechnung

Geringe Kosten waren nicht zwangsläufig an ein überdurchschnittliches Betriebszweigergebnis gekoppelt. So erwirtschafteten der Betrieb in Australien (AU) und Polen (PL) trotz niedriger Kosten nur geringe Überschüsse und beim neuseeländischen Betrieb (NZ) hielten sich Leistungen und Kosten die Waage. Die Betriebe in Tschechien (CZ), Israel (IL) und den USA (US) erzielten das beste Verhältnis hinsichtlich Kosten und Leistungen. Der

überwiegende Teil der Betriebe der europäischen Länder konnte nicht zu Vollkosten produzieren.

Die Untersuchungsbetriebe wiesen mit Vollkosten von durchschnittlich 53 ct je kg ECM deutliche Schwächen im Kostenmanagement auf und sind gezwungen ihre Produktion effizienter zu gestalten, um im europäischen und internationalen Vergleich konkurrenzfähig zu sein. Die Rationalisierung der Arbeitswirtschaft, die Optimierung der Futterwirtschaft sowie der gezielte Einsatz von Grund- und Krafffutter und das Nutzen von Größeneffekten in Form von betrieblichem Wachstum können hierbei behilflich sein (STOCKINGER 2007, S. 28 - 42).

### 4.3 Auswertung von ausgewählten Produktionskennzahlen der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06

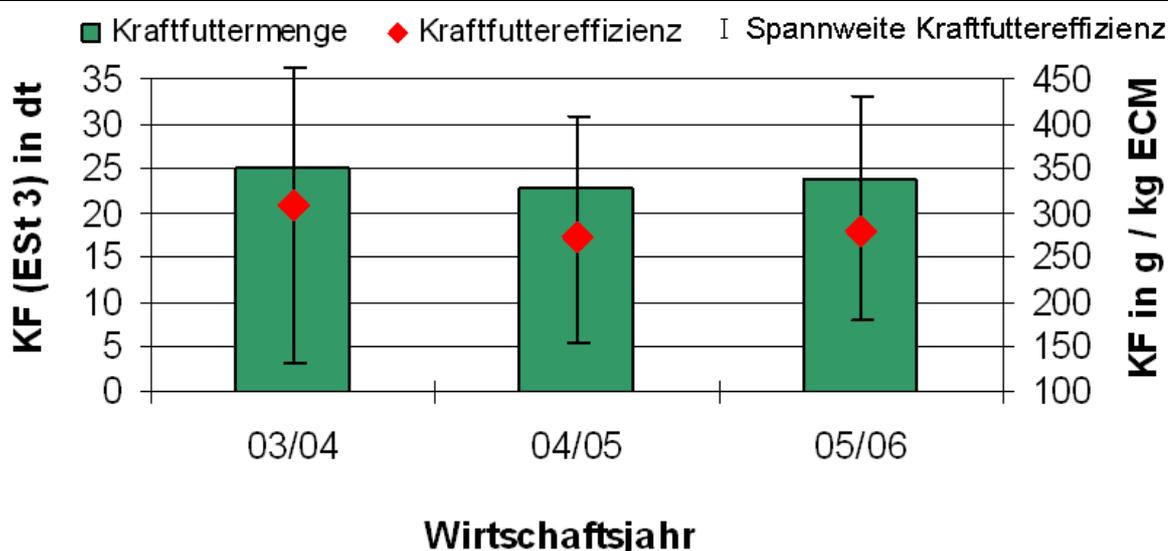
Im Folgenden werden die Ergebnisse von Auswertungen ausgewählter Produktionskennzahlen dargestellt. Dabei wird gezielt auf den Krafffuttereinsatz und die Krafffuttereffizienz sowie den Grundfutterverbrauch und die Grundfutterleistung eingegangen.

#### 4.3.1 Krafffuttereinsatz und Krafffuttereffizienz

Die Futterkosten und hierbei im Speziellen die Krafffutterkosten sind entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion. Dies bestätigten auch die bisherigen Auswertungen (siehe Kapitel 4.1.9). Deshalb wird im Folgenden explizit auf den Krafffuttereinsatz und dessen Effizienz eingegangen.

Abbildung 36 zeigt die durchschnittlich gefütterte Menge an Krafffutter je Kuh und je erzeugtem Kilogramm ECM in den drei Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06. Das Krafffutter wurde auf einen Energiegehalt von 6,7 MJ NEL standardisiert und entspricht somit der Energiestufe 3 (Est. 3).

**Abbildung 36: Gefütterte Krafffuttermengen (KF) je Kuh und je kg ECM (Krafffuttereffizienz) in den Untersuchungsbetrieben 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Die *Krafftuttereffizienz*, also die Menge an Krafftutter, die je Kilogramm erzeugter Milch eingesetzt wurde, unterlag folgender Berechnung:

*Kilogramm eingesetztes Krafftutter (ESt. 3)*

---

*Menge erzeugter ECM im Vergleichszeitraum.*

In den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 wurden durchschnittlich 24 dt Krafftutter (ESt. 3) je Kuh und Jahr verfüttert. Auffallend waren die 25 dt Krafftutter im Wirtschaftsjahr 2003/04. Der extrem trockene Sommer im Jahr 2003 hat nicht nur zu einer Minderung der Erträge, sondern auch zu einer Verschlechterung der Qualität des Grundfutters und insbesondere des Energiegehaltes geführt. Somit wurde die schlechtere Grundfutterqualität teilweise mit höheren Krafftuttergaben ausgeglichen.

Mit der Modifizierung der Systematik hinsichtlich des Versetzungszeitpunktes der Kälber zum Wirtschaftsjahr 2005/06 kann ein Teil des Anstiegs des Krafftuttereinsatzes von 2004/05 nach 2005/06 erklärt werden (siehe Kapitel 4.1.8).

Die verstärkte Thematisierung der Verfütterung von in Relation zur Leistung überhöhten Krafftuttergaben in den Milchvieharbeitskreisen hat zur Sensibilisierung dieser Thematik beigetragen und zu einem effizienteren Einsatz von Krafftutter geführt (HOFMANN 2007). Bei nahezu gleicher Milchleistung in den Wirtschaftsjahren 2003/04 und 2004/05 verbesserte sich die Krafftuttereffizienz, das heißt die Menge an Krafftutter (ESt.3) je Kilogramm ECM, aufgrund einer reduzierten Futtermenge von 308 g auf 275 g je kg ECM. Im Jahr 2004/05 war ebenfalls die Grundfutterleistung am höchsten (siehe Kapitel 4.3.2). In 2005/06 war dann ein erneuter Anstieg auf 281 g Krafftutter je kg ECM zu verzeichnen. In diesem Wirtschaftsjahr kam der Anstieg der Milchleistung um 140 kg auf 7.960 kg ECM mit einem Mehraufwand an Krafftutter von 1 dt je Kuh zusammen.

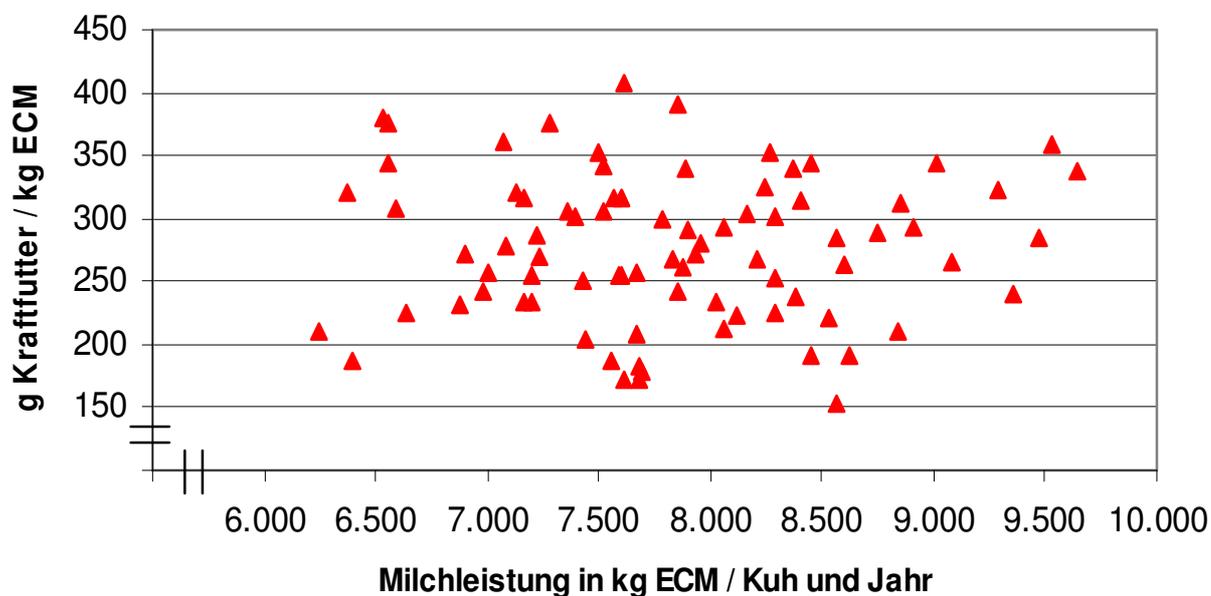
Der von der Beratung empfohlene Zielwert beträgt 250 g Krafftutter je Kilogramm ECM (GROß 2007, S. 31). Werte von über 300 g Krafftutter je kg ECM zeigen eine zu geringe Krafftuttereffizienz an und treten häufig bei schlechten Grundfutterqualitäten und folglich geringer Futteraufnahme auf. Weitere Gründe können die Verfütterung einer „Voll-TMR“ ohne Leistungsgruppen, die falsche Zuteilung von Leistungskrafftutter beziehungsweise allgemein „Luxuskonsum“ sein.

Die Optimierung der Krafftuttereffizienz macht aus zweierlei Gründen Sinn. Zum einen können damit die Futterkosten deutlich reduziert werden und zum anderen trägt ein optimierter Krafftuttereinsatz zur Erhaltung und Förderung der Tiergesundheit bei (RIEGER, u. RICHARZ 2007, S. 31 – 37).

In allen drei Wirtschaftsjahren wurde der Zielwert beziehungsweise das Optimum von 250 g Krafftutter je kg ECM nicht erreicht. In den beiden Jahren 2004/05 und 2005/06 lag die Krafftuttereffizienz im akzeptablen Referenzbereich von 250 – 300 g Krafftutter je kg ECM (SCHUSTER 2008, S. 35 ff). Im Wirtschaftsjahr 2003/04 wurde der Referenzbereich leicht überschritten.

Die Beziehung zwischen der Kraffuttereffizienz und der Milchleistung wird in Abbildung 41 dargestellt. Ein statistisch abgesicherter Zusammenhang konnte in keinem Auswertungsjahr festgestellt werden. Über die gesamte Bandbreite der Milchleistung erstreckte sich in allen drei Wirtschaftsjahren gleichermaßen eine große Varianz der Kraffuttereffizienz, was exemplarisch für das Wirtschaftsjahr 2004/05 in Abbildung 37 dargestellt wird. Die Streuung reichte von 132 g bis zu 458 g Kraffutter je kg ECM. Eine Erklärung hierfür ist vorwiegend im Management und hierbei speziell in der leistungsbezogenen Zuteilung zu suchen, da die natürlichen Gegebenheiten der einzelnen Betriebe sehr ähnlich waren. Betriebe auf Grünlandstandorten mit entsprechenden Vorzügen hinsichtlich der Grundfutterqualität sowie ökologisch wirtschaftende Betriebe waren nicht unter den Untersuchungsbetrieben.

**Abbildung 37: Kraffuttereffizienz in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Mit steigender Milchleistung ist eine zunehmende Kraffuttereffizienz zu erwarten (BAUHUBER 2006, S. 112 f). Ab einer bestimmten Milchleistung beziehungsweise vorwiegend im ersten Laktationsdrittel gibt die Kuh wesentlich mehr Nährstoffe über die produzierte Milch ab, als sie aufgrund ihrer physikalischen und physiologischen Voraussetzungen aufnehmen kann (BREVES 2007, S. 52 – 58). Das Futteraufnahmevermögen ist demnach ein weiterer wichtiger Einflussfaktor bei der Betrachtung dieser Fragestellung. Es liegt auf der Hand, dass Kühe, die an Ihrer Leistung gemessen, relativ wenig Kraffutter erhalten, eher eine optimale Kraffuttereffizienz aufweisen. Demgegenüber sind Kühe mit geringer Leistung beziehungsweise Tiere am Ende der Laktation tendenziell immer einer Nährstoffübersorgung ausgesetzt und haben damit meist eine suboptimale Kraffuttereffizienz.

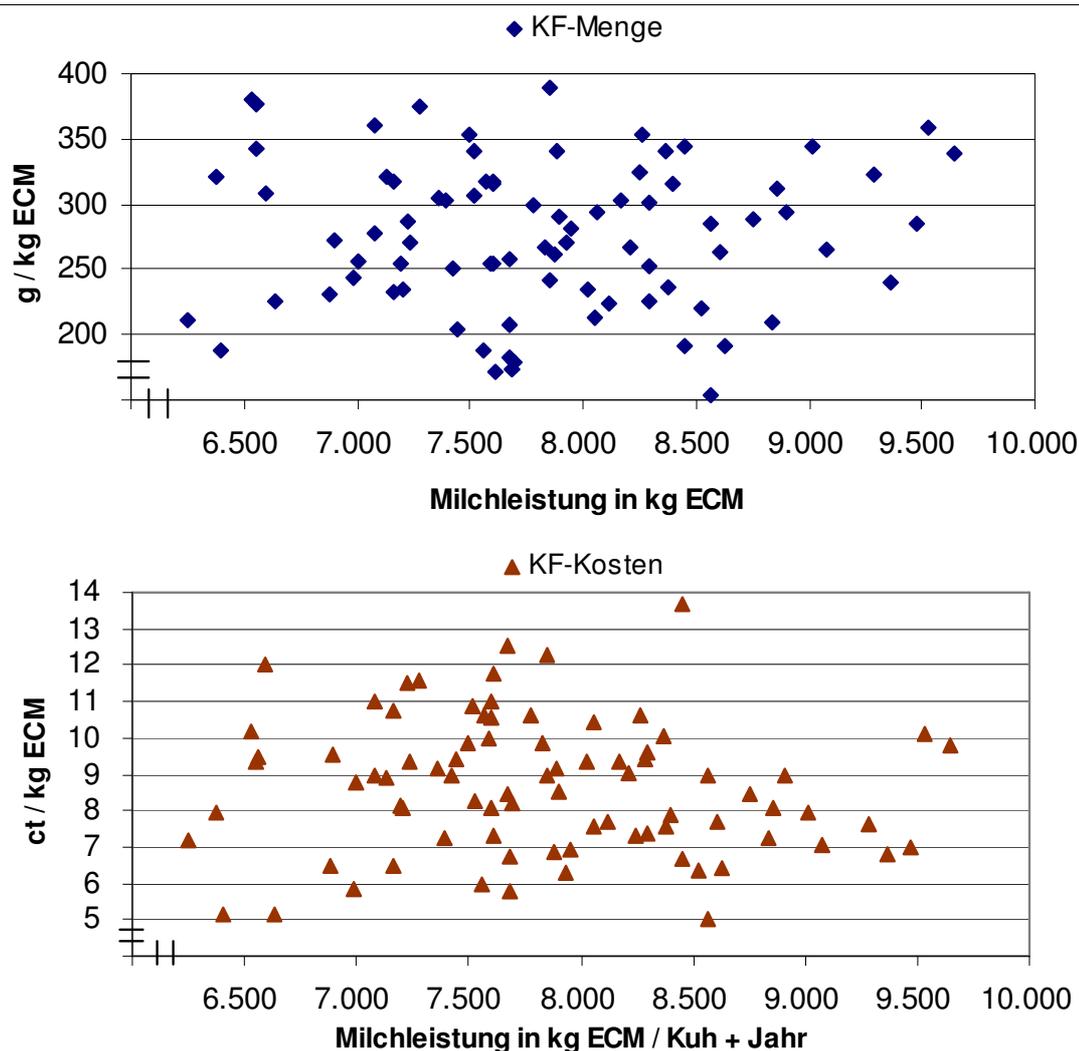
Die stärkste Ausprägung des „Luxuskonsums“ entsteht bei der Vorlage einer sogenannten (Voll-)TMR (Total Mixed Ration), bei der Grund- und Krafftutter jeder Kuh im gleichen Verhältnis vorgelegt werden (ENGELHARD u. FISCHER 1996, S.82 - 88; LVVG 1996, S.12; SCHMITT 2000, S. 27 ff).

DE KRUIF (1998, S. 143) betrachtet das kontinuierliche Angebot an Nährstoffen in einer konstant zusammengesetzten Ration, wie es die (Voll-)TMR bietet, als entscheidenden Vorteil. Hinter diesem System steht die Überlegung, dass die Kuh Überfluss und Mangel im Verlauf der Laktation kompensiert beziehungsweise über die Futteraufnahme ausgleichen kann. Das heißt, die Kuh muss zu Laktationsbeginn über die Futteraufnahme und über Körperreserven, die sie gegen Ende der Laktation bildet, das nötige Energieaufkommen für die Milchbildung decken. Dieses Prinzip scheint am ehesten bei höher leistenden Milchviehherden ab einer Jahresleistung von über 8.500 kg ECM zu funktionieren (LVVG 1996, S. 12). Bei diesem vollständigen Verzicht auf leistungsbezogene Krafftutterzuteilung, wie er bei der Voll-TMR vorliegt, sind die Gefahr einer Überversorgung und das Auftreten von Stoffwechselstörungen sehr groß. Hinzu kommt, dass die über den Bedarf hinaus gefütterten Krafftuttermengen die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion deutlich beeinträchtigen (SCHNEEWEIS-MÜLLER et al. 2007, S. 3). Größere Betriebe können diesem Problem durch die Bildung von Leistungsgruppen entgegenwirken. Kleinere Betriebe können Krafftutter leistungsbezogen von Hand sowie über Krafftutterautomaten beziehungsweise Krafftutterstationen vorlegen (DE KRUIF 1998, S. 145 f).

Das gegenwärtig dominierende System der Futtevorlage ist die sogenannte Teil-TMR. Hierbei wird Grund- und Ausgleichkrafftutter bis zu einer bestimmten Leistung allen Kühen gleichermaßen vorgelegt, somit entspricht die Ration einer aufgewerteten Grundfütteration. Bei höheren Leistungen wird zusätzlich ein Leistungskrafftutter gefüttert. Systembedingt erhalten diejenigen Kühe, mit einer geringeren Leistung, als die der Teil-TMR zugrunde gelegt ist, mehr Krafftutter als es ihrer Leistung entspricht und weisen automatisch eine suboptimale Krafftuttereffizienz auf. Die Problematik des „Luxuskonsums“ an Krafftutter wird mit diesem System zwar entschärft, aber nicht vollständig gelöst (HELLER u. POTTHAST 1997, S. 132). Die Streuung der Milchleistung der einzelnen Kühe einer Herde und das Festlegen des Milcherzeugungswertes der Teil-TMR sind entscheidende Punkte für den Erfolg beziehungsweise Misserfolg dieses Systems.

Abbildung 38 veranschaulicht anhand der 83 Untersuchungsbetriebe 2004/05, dass sowohl die Krafftuttermenge als auch die Krafftutterkosten je Kilogramm ECM in keiner Beziehung zur Milchleistung standen. Beide Parameter streuten sehr stark und waren durch eine sehr große Varianz gekennzeichnet. Dies galt ebenso für die anderen beiden Wirtschaftsjahre (siehe Anhangsabbildung 4 f). In der Einheit Euro je Kuh war ein sehr schwach positiver Zusammenhang ( $R^2 = 0,12$ ,  $p < 0,05$ ) festzustellen.

**Abbildung 38: Kraftfuttermenge und Kraftfutterkosten je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Voraussetzung größtmöglicher Futtereffizienz ist neben dem geeigneten Fütterungssystem eine bedarfsgerechte Futterrations. Diese kann nur auf Basis exakter Futterwertdaten, Kenntnissen über das Futteraufnahmevermögen und anhand der offiziellen Bedarfsnormen erstellt werden (ULBRICH et al. 2004, S. 11 ff).

Es wurde deutlich in welchem komplexen Zusammenhang Kraftfuttereffizienz, Milchleistung und Grundfutterleistung stehen. Auf letztere soll im folgenden Kapitel vertiefend eingegangen werden.

#### 4.3.2 Grundfuttermittelverbrauch und Grundfutterleistung

Neben dem Kraftfutter spielt in der Rinderfütterung das Grundfutter, welches aus Grobfutter, Gras-, Maissilage, Heu und Stroh und aus Saffutter (meist Nebenerzeugnisse mit einem Trockensubstanzgehalt unter 55 %) besteht, eine entscheidende Rolle (WEIß 2001, S. 114 f; SPIECKERS 2007, S. 1).

Aus Übersicht 31 geht die durchschnittlich verfütterte Menge an Grundfutter je Kuh und Jahr der Untersuchungsbetriebe hervor. Dabei dominierten die Gras- und Mais-Silagen mit über 80 %. Die übrigen Grundfuttermittel konnten anhand der vorliegenden Daten nicht weiter aufgeschlüsselt werden. Der überwiegende Teil verteilte sich auf Heu und Futterstroh, zumal nur etwa 34 % der Betriebe Saftfuttermittel einsetzten. An Saftfuttermitteln kamen laut HOFMANN (2007) fast ausschließlich Biertreber zum Einsatz.

Auffallend war der hohe Maissilageanteil mit durchschnittlich über 20 dt je Kuh und Jahr und damit annähernd 50 % des eingesetzten Grundfutters. Hier wird deutlich, dass es sich bei den Betrieben um Futterbaubetriebe handelte, die auf Ackerbaustandorten wirtschafteten (siehe Kapitel 4.1.1 f).

**Übersicht 31: Verfütterte Menge an Mais- und Grassilage sowie Saftfuttermitteln der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

	WJ 2003/04	WJ 2004/05	WJ 2005/06
<b>Maissilage in dt TM / Kuh</b>	20,7	21,3	21,1
<b>Grassilage in dt TM / Kuh</b>	13,8	14,1	14,3
<b>Saftfuttermittel u. übrige Grobfuttermittel in dt TM / Kuh</b>	7,7	7,7	7,2
<b>Summe Grundfutter in dt TM / Kuh</b>	42,2	43,4	42,6

Quelle: eigene Berechnung

Die absolute Menge an Grundfutter war im Wirtschaftsjahr 2004/05 mit 43,4 dt TM je Kuh am höchsten. In 2003/04 wurde die geringste Menge an Grundfutter eingesetzt. Die erhebliche Trockenheit im Sommer 2003 führte zu einer deutlichen Verminderung der quantitativen und qualitativen Erträge. Die Schwankungen von Betrieb zu Betrieb der durchschnittlich gefütterten Grundfuttermengen erstreckten sich in einer Bandbreite von 30 bis 60 dt TM je Kuh. Im Gegensatz zum Kraftfutter ist die Verzehrsmenge an Grobfutter stark von der Futterqualität und der damit verbundenen Schmackhaftigkeit abhängig, zumal Grobfutter meist ad libitum angeboten wird (LANG et al. 1993, S.70).

Über die geernteten beziehungsweise verfütterten Mengen an Grundfutter wurden nur auf wenigen Betrieben Aufzeichnungen geführt. Teilweise ist hier mit Schätzwerten gearbeitet worden, was zu einer gewissen Ungenauigkeit führte. Ein Teil der großen Variation zwischen den Betrieben kann hiermit erklärt werden.

Der Grundfutteraufnahme wird sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus Gründen der Tiergesundheit eine große Bedeutung zugemessen. Sie ist die Basis für gesunde hochleistende Milchkühe und damit einer wirtschaftlichen Milchproduktion (MEINHOLD et al. 1978, S. 100 f; ULBRICH et al. 2004, S. 18 ff).

Entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg ist die Milchmenge, die auf der Basis des Grundfutters produziert werden kann. Nach WEIß (2001, S. 114 f u. 2007, S. 2 f) kann die sogenannte Grundfutterleistung auf verschiedene Arten berechnet werden:

- **Variante I:**  
**Grundfutterleistung =**  
*Milchleistung (in kg ECM) – ((Gefütterte Menge an Grundfutter (in kg TM) \* durchschnittlicher Energiegehalt (in MJ NEL / kg TM)) / 3,28 MJ NEL <sup>\*1</sup>)*  
*(\*<sup>1</sup> entspricht dem Energiebedarf je kg Milch, bei 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß)*
  
- **Variante II:**  
**Grundfutterleistung =**  
*Milchleistung (in kg ECM) – ((Gefütterte Menge an Kraftfutter (ESt. 3) (in kg TM) / 3,28 MJ NEL <sup>\*1</sup>)*  
*(\*<sup>1</sup> entspricht dem Energiebedarf je kg Milch, bei 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß)*

Bei der Milchleistung ist jeweils von der energiekorrigierten *erzeugten* Milchmenge (ECM), also der Milchleistung inklusive der Haushaltsmilch, der Kälbermilch und der Milch von mit Antibiotika behandelten Kühen, auszugehen (siehe Kapitel 4.1.5).

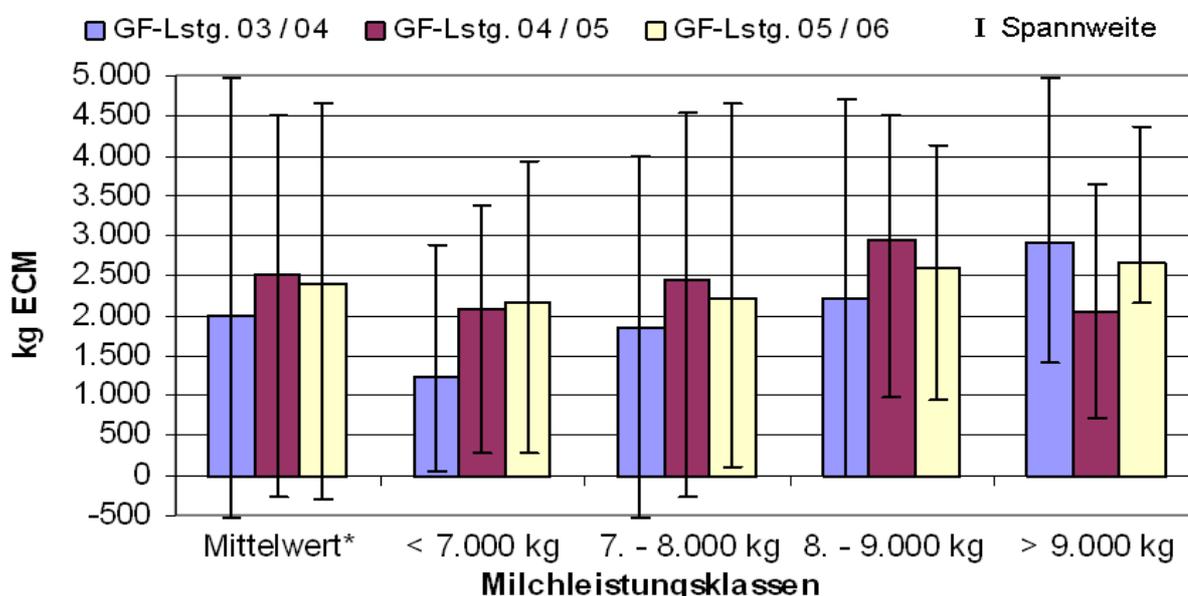
Variante I kann in der Regel auf Praxisbetrieben nicht angewandt werden, da sowohl die produzierten als auch die verfütterten Mengen an Grundfutter aufgrund fehlender technischer Voraussetzungen nicht erhoben werden können. Deshalb wurde bei dieser Arbeit die Grundfutterleistung nach der Variante II berechnet. WEIß (2001, S. 114 f u. 2007, S. 2 f) bezeichnet die Variante II als „*kraftfutterbereinigte Milchleistung*“ und schlägt vor, diese um die Energie aus den Saftfuttermitteln zu bereinigen. Als Ergebnis erhält man die „Grobfutterleistung“. Die berechnete Grundfutterleistung in dieser Arbeit entspricht der sogenannten „kraftfutterbereinigten Milchleistung“. Da der Anteil an eingesetzten Saftfuttermitteln in den Untersuchungsbetrieben sehr gering war, wurde auf die weiteren Rechenschritte bis hin zur Grobfutterleistung verzichtet.

Die Problematik der Kraftfutter-Verwertbarkeit, das heißt, wie viel Milch tatsächlich je Kilogramm Kraftfutter erzeugt werden kann, wird bei dieser Systematik nicht berücksichtigt. Vorausgesetzt wird immer, dass aus einem Kilogramm Kraftfutter (ESt. 3) mit 6,7 MJ NEL zwei Kilogramm ECM produziert werden können. Umgekehrt heißt das, dass für die Produktion von einem Kilogramm ECM 3,28 MJ NEL benötigt werden (KIRCHGEBNER 1997, S. 306 f).

In Folge von (Stoffwechsel-)Krankheiten, bei „Luxuskonsum“ und bei sehr hohen Kraftfuttermengen, kann die Verwertbarkeit der Nährstoffe herabgesetzt sein und die Grundfutterleistung unterschätzt werden (KIRCHGEBNER 1997, S. 34 ff). Die Betrachtung der Grundfutterleistung in Verbindung mit der Milchleistung und der Kraftfutthereffizienz kann dazu beitragen, dass eine Fehlinterpretation vermieden wird. Treten geringe Grundfutterleistungen in Kombination mit sehr hohen Kraftfuttermengen in Bezug auf die Milchleistung auf, kann davon ausgegangen werden, dass die Grundfutterleistung aufgrund des Berechnungsschemas (Variante II) unterschätzt wurde.

In Abbildung 39 wird die durchschnittliche Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe in einzelnen Milchleistungsklassen dargestellt. Die Klassen unterschieden sich signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander. Die beiden Randklassen schlossen mit Ausnahme des Wirtschaftsjahres 2003/04 ebenfalls einen Leistungsbereich von etwa 1.000 kg ECM ein. In 2003/04 erstreckten sich die beiden Randklassen über etwa 1.500 kg ECM. Die überwiegende Anzahl der Betriebe befand sich in der Klasse II mit einer Milchleistung zwischen 7.- und 8.000 kg ECM. Bedingt durch die Milchleistungssteigerung wechselten jedes Jahr einige Betriebe in die nächsthöhere Klasse. So waren 2003/04 noch über 60 % der Betriebe in der Klasse II mit einer Leistung von 7. – 8.000 kg ECM und in 2005/06 nur noch 42 %.

**Abbildung 39: Durchschnittliche Grundfutterleistung einzelner Milchleistungsklassen\*\* der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



\*durchschnittliche Grundfutterleistung im jeweiligen Wirtschaftsjahr, unabhängig von Milchleistungsklassen

\*\*Mittelwerte der Milchleistungsklassen unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander

Quelle: eigene Berechnung

Die Streuung der einzelnen Grundfutterleistungen war sowohl über das gesamte Milchleistungsspektrum hinweg als auch innerhalb der Klassen auffällig hoch. So lagen die Unterschiede hinsichtlich der Grundfutterleistung zwischen den einzelnen Betrieben bei einem Milchleistungsniveau zwischen 8.000 und 9.000 kg ECM bei über 4.500 kg ECM. Bei ähnlichen Bedingungen hinsichtlich des Standortes der Betriebe ist davon auszugehen, dass hierbei das Management der Futterwirtschaft und der Fütterung der entscheidende Einflussfaktor war. Weiterführende Informationen, die eine detailliertere Analyse dieser Ergebnisse ermöglicht hätten, lagen leider nicht vor.

Auffallend ist die in den ersten beiden Milchleistungsklassen sehr geringe Grundfutterleistung von unter 2.500 kg ECM. Die Grundfutterleistungen des Wirtschaftsjahres 2003/04 lagen mit Ausnahme der Milchleistungsklasse III immer deutlich unter den Leis-

tungen der anderen beiden Wirtschaftsjahre. Die Kühe mit mehr als 9.000 kg ECM Jahresleistung fielen im Wirtschaftsjahr 2003/04 durch eine überdurchschnittliche Grundfutterleistung auf. Diese sank im folgenden Wirtschaftsjahr um 906 kg. Zwei von sechs Betrieben fielen sowohl in ihrer Milch- als auch in ihrer Grundfutterleistung deutlich ab. Im darauffolgenden Wirtschaftsjahr konnten die beiden Betriebe ihre Leistungen wieder stabilisieren. Ein Betrieb steigerte seine Milchleistung deutlich und wechselte in diese Klasse (> 9.000 kg ECM), allerdings bei einer unterdurchschnittlichen Grundfutterleistung. Hier wird deutlich, dass bei so geringer Anzahl je Klasse, die Ergebnisse einzelner Betriebe das Gesamtergebnis übermäßig beeinflussen können.

Die durchschnittlichen Grundfutterleistungen stiegen in den Klassen I bis III kontinuierlich an. In 2003/04 zog sich der Anstieg durch alle Klassen und in 2005/06 stagnierte die durchschnittliche Grundfutterleistung der Kühe mit einer Jahresleistung von mehr als 9.000 kg ECM bei etwas über 2.600 kg ECM. Grundsätzlich waren die Grundfutterleistungen im Durchschnitt der Untersuchungsbetriebe mit annähernd 2.500 kg ECM zu niedrig (DORFNER u. HOFMANN 2008). Grundfutterleistungen von durchschnittlich weniger als 2.000 kg ECM wie sie in 2003/04 vorzufinden waren, deuten aufgrund des Berechnungsschemas (Variante II) darauf hin, dass wesentlich mehr Kraftfutter gefüttert wurde, als aufgrund der tatsächlichen Milchleistung erforderlich war (siehe Kapitel 4.3.1). Es kann davon ausgegangen werden, dass das Kraftfutter nicht leistungsbezogen verabreicht wurde und damit unnötige Kraftfutterkosten entstanden.

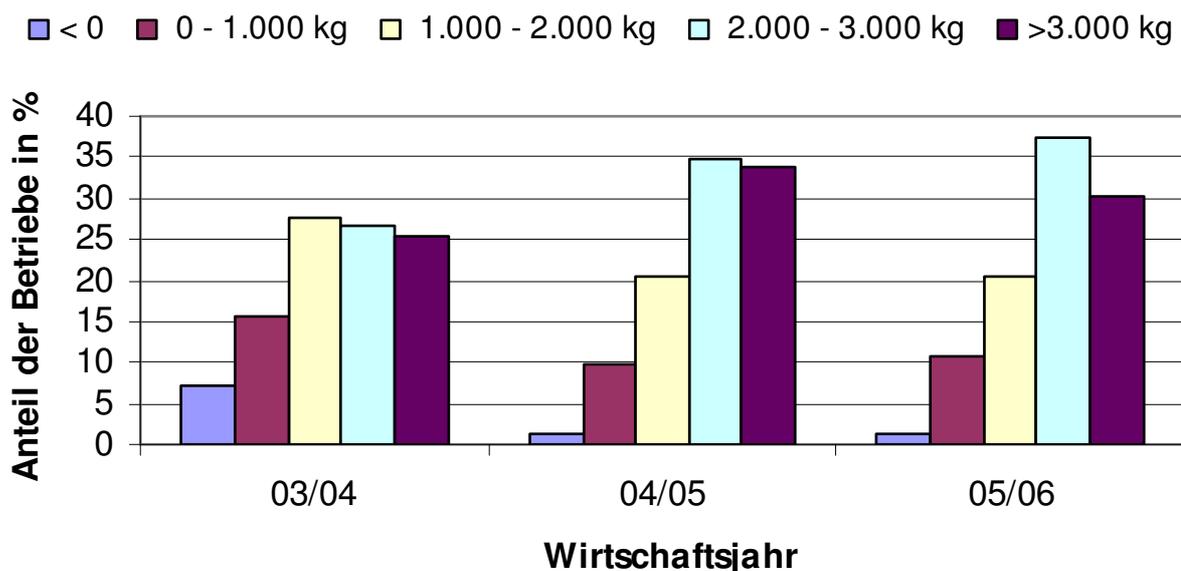
Bereits im vorherigen Kapitel (Kapitel 4.3.1) wurde darauf hingewiesen, dass die Kraftfuttermereffizienz in enger Beziehung zur Grundfutterleistung zu sehen ist. Im Wirtschaftsjahr 2003/04 nahm mit steigender Milchleistungsklasse die Grundfutterleistung zu und gleichzeitig sank der Verbrauch an Kraftfutter je kg Milch. Das heißt, die Kraftfuttermereffizienz wurde von Leistungsklasse zu Leistungsklasse besser. Der Kraftfuttermereffizienz nahm von 339 g je kg erzeugter ECM auf 285 g ab, das entsprach 16 %. Sowohl die Unterschiede der einzelnen Klassen als auch der Zusammenhang zwischen Grundfutterleistung und Kraftfuttermereffizienz konnte für dieses Wirtschaftsjahr statistisch abgesichert werden ( $R^2 = 0,25$ ,  $p < 0,05$ ). Dies galt für die anderen beiden Wirtschaftsjahre nicht.

In 2004/05 und 2005/06 erfolgte der höchste Kraftfuttermereinsatz je Kilogramm ECM bei den Betrieben mit einer Milchleistung größer 9.000 kg ECM Jahresmilchleistung. Der geringste Kraftfuttermereinsatz erfolgt in 2004/05 mit 265 g je kg ECM bei den Betrieben mit einer Jahresmilchleistung zwischen 8.- und 9.000 kg ECM und in 2005/06 mit 280 g je kg ECM bei den Betrieben in derselben Klasse. Die Grundfutterleistung verlief jeweils genau gegenläufig zur Kraftfuttermereffizienz. Ausnahme waren hierbei die Klassen mit einer Milchleistung größer 9.000 kg ECM in den Jahren 2004/05 und 2005/06. Bedingt durch das Berechnungsschema, ist die Grundfutterleistung umso geringer, je mehr Milch aus Kraftfutter erzeugt wird, bei gleichem Milchleistungsniveau.

In Abbildung 40 ist der prozentuale Anteil der Betriebe in den einzelnen Grundfutterleistungsklassen der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 dargestellt. Die Verteilung in den

Jahren 2004/05 und 2005/06 war sehr ähnlich und unterschied sich deutlich vom Wirtschaftsjahr 2003/04. In Letzterem waren auffällig viele Betriebe in den unteren Klassen vorzufinden. In 2003/04 erreichten gerade die Hälfte der Betriebe eine Grundfutterleistung von über 2.000 kg ECM und in den beiden anderen Wirtschaftsjahren waren es über zwei Drittel. Eine Grundfutterleistung unter 1.000 kg ECM hatten in 2003/04 ca. 23 % der Betriebe, in 2004/05 11 % und in 2005/06 12 % der Betriebe.

**Abbildung 40: Prozentualer Anteil der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Grundfutterleistungsklassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die Tatsache, dass 7,2 % der Betriebe im Wirtschaftsjahr 2003/04 und jeweils 1,2 % in den beiden anderen Wirtschaftsjahren eine Grundfutterleistung von null und darunter aufwiesen, ist rein rechnerisch möglich, aber auf der Basis tierphysiologischer Zusammenhänge nicht realistisch. Hier kommt die bereits diskutierte Problematik der Berechnung und der Verwertbarkeit beziehungsweise der Effizienz des eingesetzten Kraftfutters zum Tragen. Kühe die eine negative Grundfutterleistung aufweisen, erhalten mehr Kraftfutter, als sie für ihre gesamte Milchproduktion benötigen. Es stellt sich die Frage, ob die Tiere nicht auch einen Teil ihrer Milch aus dem Grundfutter produzierten und ob ein Teil des Kraftfutters entweder schlecht verwertet oder in den Ansatz investiert wurde. Diesem Problem, welches dem Berechnungsverfahren (Variante II) geschuldet ist, wird man nur dann entgehen können, wenn die Möglichkeit besteht, die Grundfutterleistung auch über die Nährstoffzufuhr aus den Grundfuttermitteln berechnen zu können (siehe Berechnung der Grundfutterleistung nach Variante I). In jedem Fall ist bei Betrieben mit einer Grundfutterleistung unter 1.000 kg ECM sowohl die Grundfutterqualität beziehungsweise das Management der Silageproduktion als auch die leistungsbezogene Kraftfutterzuteilung zu überprüfen. Treten Mängel im Management auf, verschlechtern diese das Betriebsergebnis unweigerlich.

Ausgehend von einem Energiegehalt von 6,0 MJ NEL je kg TM der Grundfuttermittel und einer täglichen Grundfutteraufnahme von 12 kg TM je Kuh, ist eine Milchleistung aus dem Grundfutter von über 3.000 kg ECM ohne weiteres möglich. Hierbei ist der Erhaltungsbedarf einer 650 kg schweren Kuh bereits berücksichtigt (KIRCHGEBNER 1997, S. 306 - 308).

Eine Grundfutterleistung von über 3.000 kg ECM erreichten immerhin ein Viertel der Betriebe in 2003/04 und jeweils etwa ein Drittel der Betriebe in den beiden anderen Wirtschaftsjahren. Für einen besseren Durchschnitt aller Betriebe fehlten vor allem die Betriebe mit mehr als 3.500 kg Grundfutterleistung. Neun Betriebe erreichten im ersten Auswertungsjahr, siebzehn Betriebe im zweiten und zwölf Betriebe im dritten Auswertungsjahr eine Grundfutterleistung von über 3.500 kg. Die Betriebe mit den höchsten Grundfutterleistungen waren meist Betriebe mit überdurchschnittlicher, aber nicht zwingend die Betriebe mit den höchsten Milchleistungen. Diese Betriebe zeigten, dass die von der Beratung sowohl aus der Sicht der Tierernährung als auch aus der Sicht der Betriebswirtschaft geforderten Grundfutterleistungen von über 4.000 kg ECM beziehungsweise 50 % der Milchproduktion aus dem Grundfutter durchaus realisierbar sind (NUßBAUM 2004; MEYER, 2006; SCHWEIZER 2007). Erfahrungsgemäß werden die höchsten Grundfutterleistungen in den Grünlandgebieten realisiert (CHRISTMANN 2008). Bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass die Untersuchungsbetriebe auf Ackerfutterbaustandorten beheimatet waren.

Im deutschlandweiten Vergleich der BZA-Betriebe fiel auf, dass die durchschnittlichen Milchleistungen relativ eng beieinander lagen, der Abstand zwischen den einzelnen Grundfutterleistungen aber deutlich größer war. In Übersicht 32 sind die Jahresmilchleistung und die Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe, übriger bayerischer BZA-Betriebe und ausgewählter Bundesländer gegenübergestellt. Dabei schnitten die 83 Untersuchungsbetriebe am schlechtesten ab, gefolgt vom Durchschnitt aller bayerischen BZA-Betriebe. Nur die niedersächsischen Betriebe hatten sowohl bei der Milch- als auch bei der Grundfutterleistung einen kontinuierlichen Zuwachs. Der Vergleich zeigt, dass bei ähnlichem Leistungsniveau eine höhere Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe möglich gewesen wäre. Es ist naheliegend, dass für diese Unterschiede in erster Linie das Management verantwortlich war, wobei auch Unterschiede im Hinblick auf die Rasse und die Rationszusammensetzung denkbar sind.

DORFNER u. HOFMANN (2007, S. 18) stellten für die bayerischen BZA-Betriebe eine nach Bereinigung der Milchleistung geringfügig höhere Grundfutterleistung der Deutschen Holsteins gegenüber dem Fleckvieh fest. Die Braunviehkühe waren den beiden anderen Rassen deutlich überlegen, was vor allem daran liegen dürfte, dass diese Kühe in der Grünlandregion Allgäu beheimatet sind.

**Übersicht 32: Durchschnittliche Jahresmilch- und Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe und aller bayerischen BZA-Betriebe im Vergleich mit anderen Bundesländern 2003/04 bis 2005/06**

	<b>WJ 2003/04</b>	<b>WJ 2004/05</b>	<b>WJ 2005/06</b>
	<b>Milchleistung</b>	<b>Milchleistung</b>	<b>Milchleistung</b>
	<b>(GF-Leistung)</b>	<b>(GF-Leistung)</b>	<b>(GF-Leistung)</b>
<b>Untersuchungsbetriebe (n=83)</b>	7.816 (2.000)	7.822 (2.521)	7.959 (2.400)
<b>Bayern (n=185/320/499)</b>	7.560 (2.320)	7.524 (2.707)	7.413 (2.532)
<b>Niedersachsen (n=507/402/549)</b>	8.214 (3.178)	8.310 (3.243)	8.361 (3.316)
<b>Schleswig-Holstein (n=449/502/1.044)</b>	7.972 (3.194)	8.159 (3.241)	8.019 (3.204)

Quelle: eigene Berechnung; DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 15; LÜPPING u. THOMSEN 2007, S. 3; AGRAR-FORUM 2006, S. 5

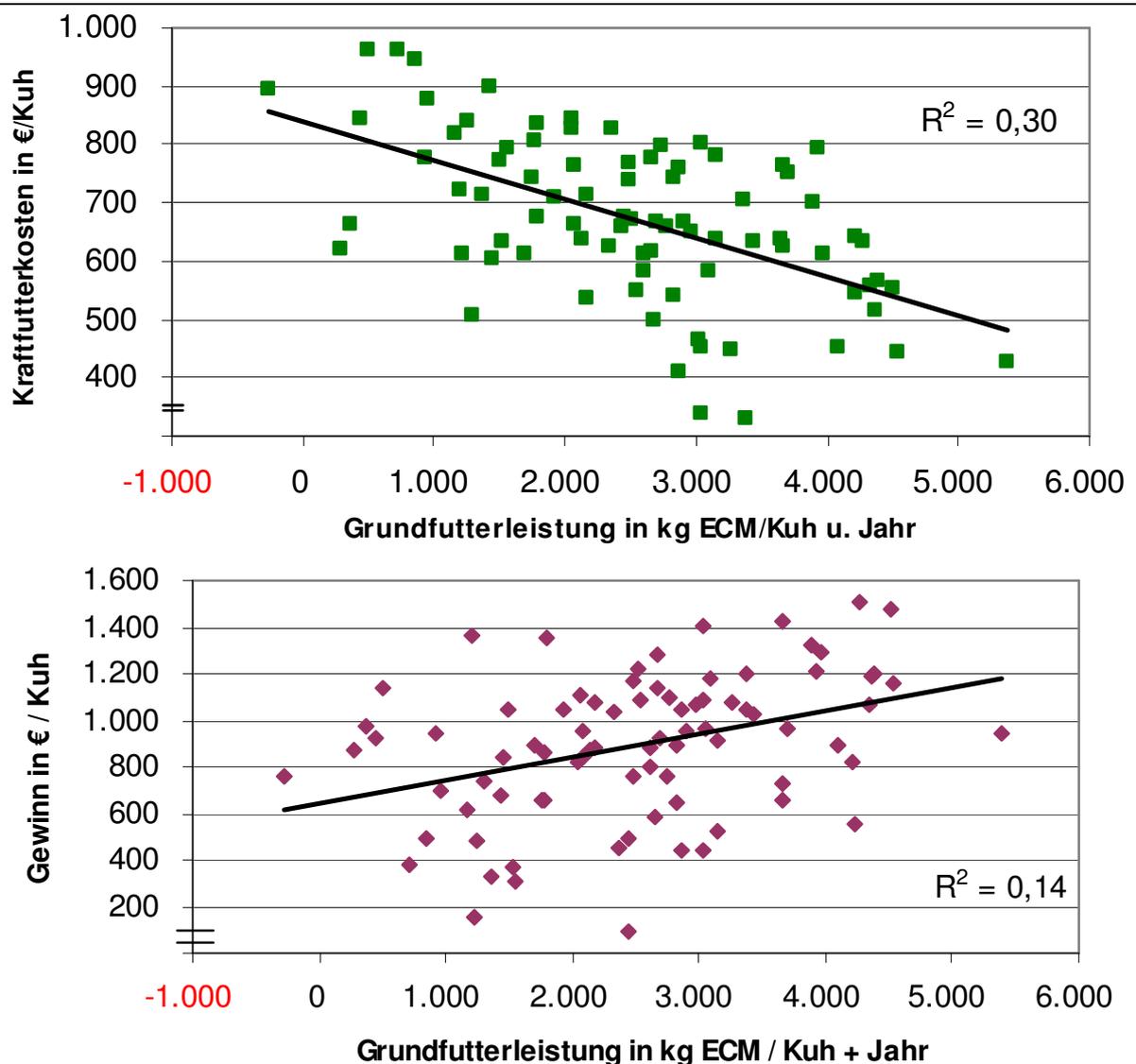
Im Norden und Westen Deutschlands wird überwiegend Fertigfutter als Krafftutter eingesetzt. Aufgrund der Nähe zu den großen Häfen können verschiedene Rohstoffe aus Übersee wie Palmkernkuchen, Tapioka und Maiskleber günstig bezogen werden. Im Süden dominiert die Veredelung mit dem eigenen Getreide. Es ist gut nachvollziehbar, dass mit zugekauftem Futter sparsamer umgegangen wird als mit dem Selbsterzeugten, für das keine Zahlungsströme fließen. Dies ist somit ein weiterer möglicher Erklärungsansatz für die teilweise deutlichen Unterschiede hinsichtlich der Grundfutterleistung („krafftutterbereinigte Milchleistung“).

Auf der Betrachtungs-Ebene Kilogramm ECM gab es keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Grundfutterleistung und ökonomischen Kenngrößen. Abbildung 41 zeigt für das Wirtschaftsjahr 2004/05, dass auf der Ebene Euro je Kuh eine gesicherte Beziehung zwischen den Krafftutterkosten beziehungsweise dem Gewinnbeitrag und der Grundfutterleistung bestand. Die Krafftutterkosten und die Grundfutterleistung in € je Kuh waren negativ korreliert ( $r = -0,55$ ,  $p < 0,05$ ) und zwischen dem Gewinnbeitrag je Kuh und der Grundfutterleistung lag eine geringe positive Korrelation vor ( $r = 0,37$ ,  $p < 0,05$ ). Die jeweiligen Darstellungen für die anderen beiden Wirtschaftsjahre sind der Anhangsabbildung 8 f zu entnehmen. Die signifikanten Zusammenhänge bestätigten sich im Wirtschaftsjahr 2005/06 komplett, in 2003/04 nur teilweise.

Der Einfluss der Milchleistung auf die Grundfutterleistung ist als gering einzustufen, da zwischen ihr und der Grundfutterleistung keine signifikante Beziehung bestand. Der enge Zusammenhang zwischen den Krafftutterkosten in € je Kuh und der Grundfutterleistung

verdeutlichte zum einen den starken Einfluss des Kraftfuttereinsatzes auf die Grundfutterleistung aufgrund des Rechenschemas, als auch die Bedeutung einer hohen Grundfutterleistung für die Kostenstruktur und damit die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion. Dies spiegelte sich im Verhältnis zwischen dem Gewinnbeitrag in € je Kuh und der Grundfutterleistung wider. Aufgrund einer Vielzahl von Einflussfaktoren war hier die Streuung deutlich größer. Die Korrelation zwischen dem Gewinnbeitrag in € je Kuh und der Grundfutterleistung war als gering einzustufen.

**Abbildung 41: Kraftfutterkosten und Gewinnbeitrag je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe;  $p < 0,01$ )**



Quelle: eigene Berechnung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Kraftfuttereffizienz und die Grundfutterleistung entscheidende Einflussgrößen hinsichtlich der Kostenbelastung und damit der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion darstellen (vgl. Kapitel u. Kapitel 5.4). Im Vergleich mit den Zielgrößen und den Ergebnissen anderer Regionen wurde deutlich, dass bei den

Untersuchungsbetrieben diesbezüglich noch Optimierungs- beziehungsweise Einsparpotentiale zu nutzen sind.

#### **4.4 Beziehung zwischen der Milchleistung sowie der Herdengröße und ausgewählten Parametern der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06**

Die Beziehungen zwischen der Milchleistung sowie der Herdengröße und einzelnen Parametern werden anhand von Korrelationen sowohl für die 83 Untersuchungsbetriebe als auch für alle Auswertungsbetriebe der drei Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 dargestellt.

Die Korrelation ist eine Beziehung zwischen zwei oder mehr statistischen Variablen. Das Vorhandensein einer Korrelation, sagt noch nichts darüber aus, ob eine Größe die andere kausal beeinflusst, ob beide von einer dritten Größe kausal abhängen oder ob sich überhaupt ein Kausalzusammenhang folgern lässt. Es wird zwischen positiven und negativen Korrelationen unterschieden. Die Korrelation sagt etwas über die Stärke des Zusammenhangs zwischen den Variablen aus. Lässt sich bei der graphischen Darstellung durch die Punktwolke eine Kurve legen, so bedeutet *starke Korrelation*, dass die meisten Punkte sehr nahe an der Kurve liegen. Eine *schwache Korrelation* liegt vor, wenn die Punkte in einem relativ breiten Bereich oberhalb und unterhalb der eingezeichneten Kurve liegen. Es treten vorwiegend lineare Korrelationen auf, die anhand des Pearsonschen Korrelationskoeffizienten  $r$  beschrieben werden können. Hierbei gibt  $p$  das Signifikanzniveau an (KÖHLER et al. 2002, S. 51 – 54).

##### **4.4.1 Korrelationen zwischen der Milchleistung und ausgewählten Parametern**

Die große Varianz hinsichtlich der Milchleistung der einzelnen Betriebe stand für deren Vielfalt und Heterogenität. Betrachtet man die 83 Untersuchungsbetriebe so reichte diese von 6.000 kg bis 10.000 kg ECM. In Übersicht 33 ist der Zusammenhang zwischen der Milchleistung und einzelnen ökonomischen Parametern aller Auswertungsbetriebe und der 83 Untersuchungsbetriebe in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 aufgeführt.

Die Milchleistung war mit  $r = 0,41$  ( $p < 0,01$ ) im Wirtschaftsjahr 2003/04 bis 2005/06 mit  $r = 0,22$  ( $p < 0,05$ ) durchgängig positiv mit der Herdengröße korreliert. Die Korrelation nahm im Laufe des Untersuchungszeitraumes ab und war als gering bis sehr gering einzustufen.

**Übersicht 33: Korrelationen zwischen der Milchleistung und ausgewählten Parametern aller Auswertungsbetriebe und der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06**

	2003/04	2003/04	2004/05	2004/05	2005/06	2005/06
	Einzelauswertung	Untersuchungsbetriebe	Einzelauswertung	Untersuchungsbetriebe	Einzelauswertung	Untersuchungsbetriebe
	n = 185	n = 83	n = 320	n = 83	n = 499	n = 83
<b>Herdengröße</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Arbeitskräftebesatz</b>	+	+	+	+	+	/
<b>Öffentliche Direktzahlungen</b>	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)
<b>Summe Leistungen</b>	+ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (-)
<b>Summe Direktkosten</b>	+ (-)	/ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (-)
<b>Lohnansatz</b>	/ (-)	+ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)
<b>Summe Gemeinkosten</b>	/ (-)	/ (-)	+ (-)	/ (-)	+ (-)	/ (-)
<b>Vollkosten</b>	+ (-)	/ (-)	+ (-)	/ (-)	+ (-)	+ (-)
<b>Kostenpositionen transformiert aus der GuV</b>	+ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (-)	+ (/)
<b>Faktorkosten</b>	- (-)	- (-)	/ (-)	- (-)	/ (-)	/ (-)
<b>Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis</b>	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	/ (+)
<b>Gewinnbeitrag</b>	/ (-)	/ (/)	+ (+)	/ (/)	+ (-)	/ (/)
<b>Gewinnbeitrag ohne Direktzahlungen</b>	+ (/)	/ (/)	+ (/)	/ (/)	+ (/)	/ (/)
<b>Gewinnbeitrag/Betriebszweig</b>	+	+	+	+	+	/
<b>Gewinnbeitrag/Betriebszweig ohne Direktzahlungen</b>	+	+	+	/	+	/
<b>Cashflow I</b>	/ (-)	+ (/)	+ (-)	/ (/)	+ (+)	/ (-)

**Legende:**

Keine (sig.) Korrelation: /

Pos. Korrelation: +

Neg. Korrelation: -

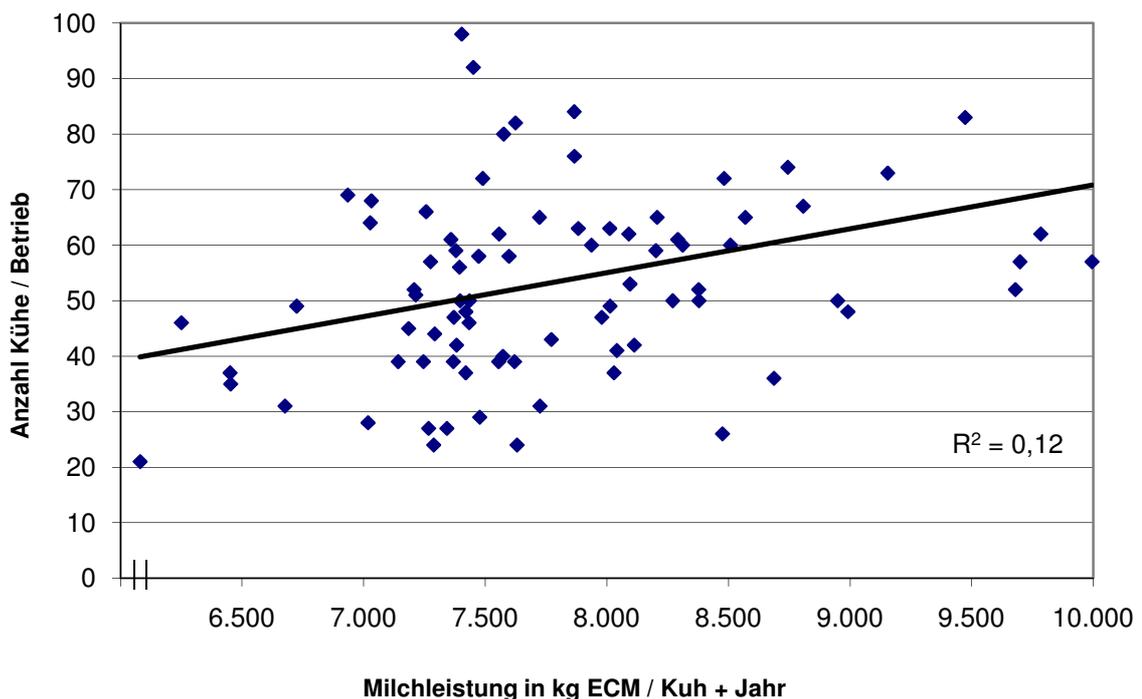
Signifikanzniveau: p < 0,05

Angaben ohne Klammer beziehen sich auf Einheit Euro / Kuh, Angaben in Klammer beziehen sich auf Einheit cent / Kilogramm ECM

Quelle: eigene Berechnung

Abbildung 42 zeigt anhand einer Punktwolke die Beziehung zwischen der Milchleistung und der Herdengröße der Untersuchungsbetriebe für das Wirtschaftsjahr 2003/04 mit der Regressionsgerade und dem Bestimmtheitsmaß  $R^2$ . Die Regressionsgerade ist ein Maß für die Güte der Regressionsgleichung und stellt die Proportion der beobachteten Varianz dar, die durch die Gleichung erklärt werden kann (WISEMANN 2005 b, S. 7 f). Der Zusammenhang zwischen der Milchleistung und der Herdengröße war in den darauffolgenden beiden Wirtschaftsjahren ähnlich.

**Abbildung 42: Korrelation zwischen der Milchleistung und der Herdengröße der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe;  $p < 0,05$ )**



Quelle: eigene Berechnung

Die Varianz der Milchleistung konnte im Betrachtungszeitraum zwischen 5 % und 15 % mit Hilfe der Herdengröße erklärt werden. Dieser niedrige Wert spiegelt sich in der „bauartigen“ Punktwolke wider, welche die große Streuung veranschaulicht.

Der positive Zusammenhang zwischen der Milchleistung und dem Arbeitskräftebesatz, das heißt der Anzahl Arbeitskräfte des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht, war möglicherweise auf den positiven Zusammenhang zwischen der Milchleistung und der Herdengröße zurückzuführen. Übersicht 33 zeigt, dass die Lohnansätze und damit der Arbeitsaufwand für die nichtentlohnten Familienarbeitskräfte in der Einheit Cent je Kilogramm ECM durchweg negativ mit der Milchleistung korreliert waren. Auf der Kuh-

Ebene lag mit Ausnahme der 83 Untersuchungsbetriebe in 2003/04 kein Zusammenhang hinsichtlich der Milchleistung vor.

Die Summe der öffentlichen Direktzahlungen war in der Einheit Cent je Kilogramm ECM negativ mit der Milchleistung korreliert. Das heißt, trotz der an die Milchmenge gebundenen Milchprämie, erhielten Betriebe mit steigender Milchleistung weniger öffentliche Direktzahlungen je Einheit. Dies liegt daran, dass das gesamte Prämienaufkommen bei Betrieben mit überdurchschnittlicher Milchleistung auf mehr Milch verteilt wird und damit der Anteil an öffentlichen Direktzahlungen je Einheit abnimmt. Förderfähige Maßnahmen aus dem KULAP-Programm wurden von Betrieben mit unterdurchschnittlicher Leistung und Herdengröße stärker in Anspruch genommen. Die Stärke des Zusammenhangs war mit  $r$  zwischen  $-0,35$  und  $-0,50$  als schwach einzustufen (KÖHLER et al. 2002, S. 53). In der Einheit Euro je Kuh lagen keine signifikanten ( $p < 0,05$ ) Korrelationen vor.

Der Zusammenhang zwischen der Milchleistung und dem Milcherlös in der Einheit Euro je Kuh ist erwartungsgemäß in allen drei Wirtschaftsjahren mit  $r > 0,80$  ( $p < 0,01$ ) als hoch einzustufen. In der Einheit Cent je Kilogramm ECM war keine, beziehungsweise eine äußerst schwache Korrelation zu verzeichnen. Die tendenzielle Abnahme der Milcherlöse je Kilogramm ECM mit steigender Leistung lässt sich anhand der abnehmenden Milchinhaltstoffe mit steigender Leistung erklären.

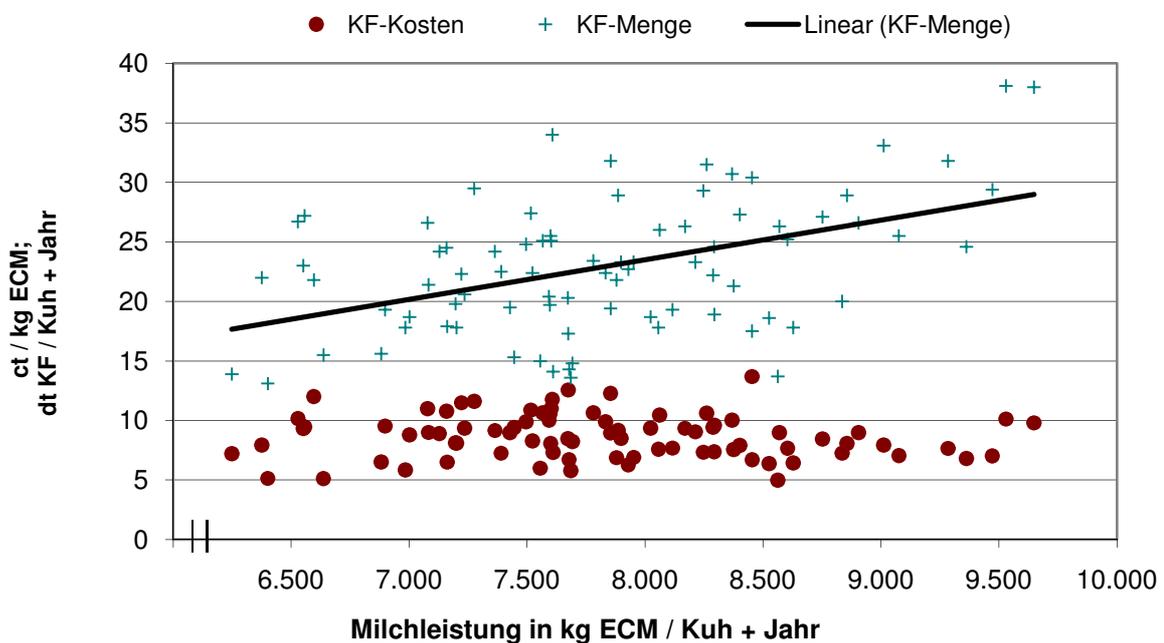
Für den Milcheiweißgehalt war eine negative Korrelation mit der Milchleistung von durchschnittlich  $r = -0,28$  ( $p < 0,05$ ) vorzufinden. Für den Milchfettgehalt lagen keine signifikanten Zusammenhänge vor. Nach JOHNSON (1957, S. 723 – 731) wäre eine sehr enge Korrelation zwischen dem Milchfettgehalt, der Milchleistung und anderen Milchinhaltstoffen zu erwarten gewesen. Die Fett- und Eiweiß-Kilogramm waren mit  $r > 0,9$  ( $p < 0,01$ ) sehr stark mit der Milchleistung korreliert.

Die Erlöse aus dem Verkauf zur Schlachtung und Zucht standen in keiner eindeutigen Beziehung zur Milchleistung. In den Wirtschaftsjahren 2003/04 und 2004/05 trat eine abnehmende Tendenz der Erlöse aus dem Tierverkauf mit steigender Milchleistung auf. Dies lässt sich anhand des Verteilungseffektes, das heißt, relativ konstante Vieherlöse verteilten sich auf mehr Milch, erklären. Die Summe aller Erlös- beziehungsweise Leistungspositionen war in der Einheit Cent je Kilogramm ECM jeweils mit  $r > -0,6$  ( $p < 0,01$ ) negativ mit der Milchleistung korreliert. In der Einheit Euro je Kuh war mit  $r > 0,6$  ( $p < 0,01$ ) durchweg ein Anstieg der Erlöse bei steigender Milchleistung zu verzeichnen (siehe Übersicht 33).

In der Summe gingen die Direktkosten mit steigender Milchleistung in der Einheit Cent je Kilogramm ECM durchweg zurück, was auf einen zu erwartenden Degressionseffekt hinweist. In der Einheit Euro je Kuh nahmen die Direktkosten bei steigender Milchleistung zu. Alle Korrelationen zwischen den Direktkosten und der Milchleistung konnten mit Ausnahme der 83 Untersuchungsbetriebe in der Einheit Euro je Kuh mit Nachzucht statistisch abgesichert werden.

Abbildung 43 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen dem Kraftfuttereinsatz sowie den Kraftfutterkosten und der Milchleistung im Wirtschaftsjahr 2004/05. Diese Beziehungen verliefen in den anderen beiden Wirtschaftsjahren analog. Die Kraftfutterkosten waren nach den Grundfutterkosten der zweitgrößte Kostenblock der Direktkosten (siehe Kapitel 4.1.9). Der Kraftfuttereinsatz in Dezitonnen Trockenmasse (ESt. 3) je Kuh stieg mit zunehmender Milchleistung erwartungsgemäß an. Die signifikante ( $p < 0,01$ ) Korrelation der beiden Parameter nahm bei den 83 Untersuchungsbetrieben mit  $r = 0,32$  in 2003/04, über  $r = 0,46$  auf  $r = 0,50$  im Wirtschaftsjahr 2005/06 stetig zu.

**Abbildung 43: Korrelation zwischen der Milchleistung und den Kraftfutterkosten sowie der Kraftfuttermenge\* der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe)**



\*Korrelation Milchleistung / Kraftfuttermenge:  $r = 0,46$ ,  $p < 0,01$

Quelle: eigene Berechnung

Es kann davon ausgegangen werden, dass sowohl bei der leistungsbezogenen Zuteilung des Kraftfutters als auch beim Einkauf beziehungsweise bei der Produktion des Kraftfutters bei vielen Betrieben noch Optimierungspotentiale vorhanden waren.

Zwischen den Kraftfutterkosten je Kilogramm ECM und der Milchleistung bestand kein signifikanter Zusammenhang. Auf der Kuh-Ebene lag eine signifikant positive Beziehung vor. Die Streuung war hierbei besonders groß.

Betrachtet man die weiteren Summenpositionen des Kostenblocks, so zeichnete sich in der Einheit Cent je Kilogramm ECM dasselbe Bild wie bei den Direktkosten ab. Sowohl die Gemeinkosten, die Kostenpositionen transformiert aus der GuV als auch die

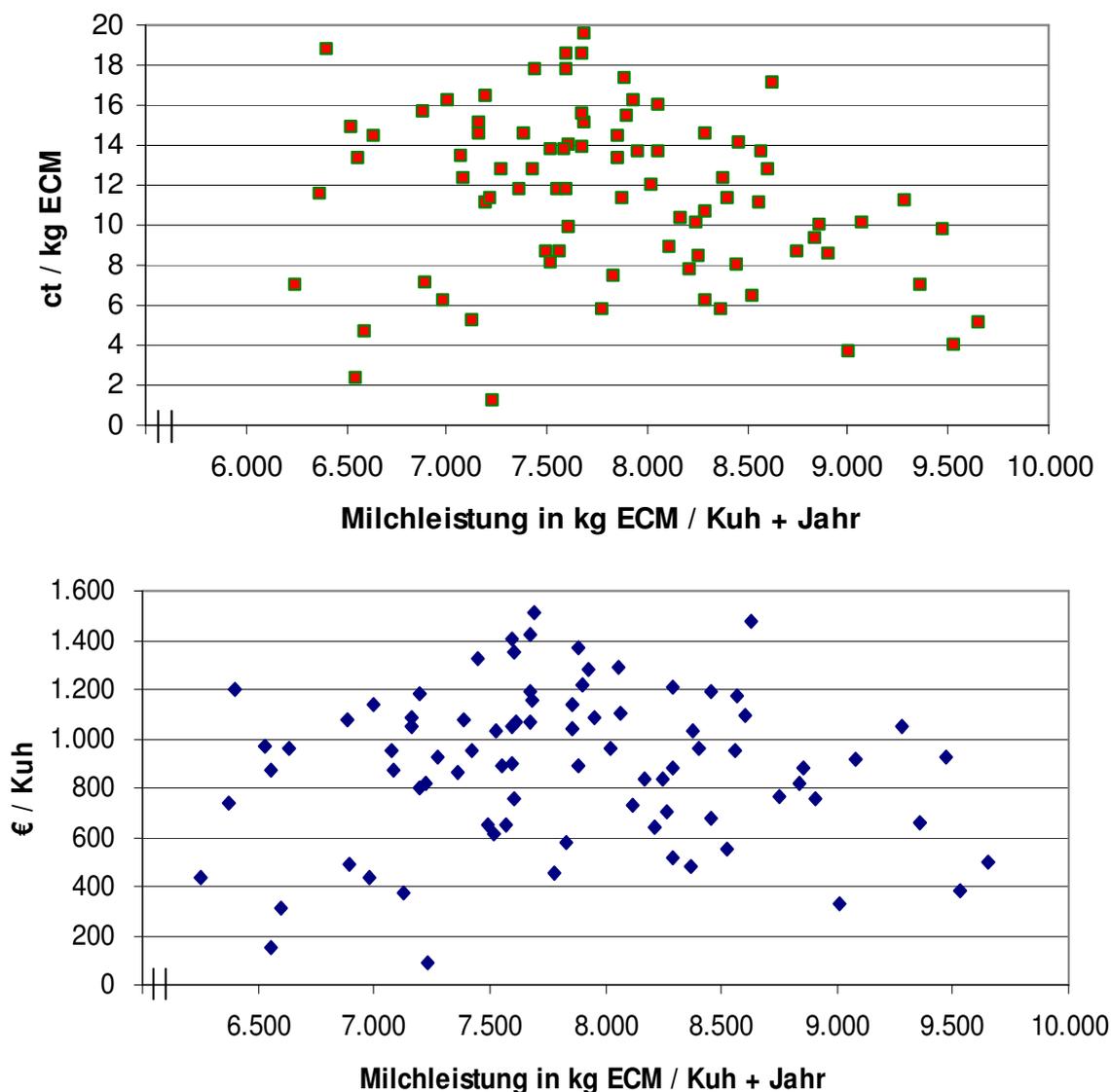
Vollkosten nahmen mit steigender Milchleistung je Kilogramm ECM ab. Die Gemein- und die Vollkosten, die auch die Faktoransprüche enthielten, standen mit  $r = -0,5$  ( $p < 0,01$ ) in einer engeren Beziehung zur Milchleistung als die Kostenpositionen transformiert aus der GuV ( $r = -0,3$ ,  $p < 0,01$ ). Für diese lag im Wirtschaftsjahr 2005/06 in der Einheit Cent je Kilogramm ECM bei den 83 Untersuchungsbetrieben keine signifikante Beziehung vor. Die Faktorkosten, die stark vom Lohnanspruch für die nichtentlohten Familienarbeitskräfte dominiert wurden, beeinflussten die Beziehung zwischen dem Verlauf der Kosten und der Milchleistung nachhaltig.

Die Beziehungen der Kosten auf der Ebene der Milchkuh waren wesentlich uneinheitlicher. Übersicht 33 veranschaulicht, dass wenn Korrelationen vorlagen, konnten diese meist nicht statistisch abgesichert werden. Die vorliegenden signifikanten Beziehungen waren fast durchweg als schwach beziehungsweise gering einzustufen. Der signifikante Rückgang der Faktorkosten auf der Ebene Kilogramm ECM, trat auf der Ebene Milchkuh ebenfalls nicht durchgängig auf.

Das kalkulatorische Betriebszweigergebnis war mit Ausnahme des Wirtschaftsjahres 2005/06 bei den 83 Untersuchungsbetrieben in der Einheit Euro je Kuh in beiden Datensätzen signifikant positiv mit der Milchleistung korreliert. Der Zusammenhang war als gering bis sehr gering einzustufen. Auch hierbei war der Einfluss der Faktorkosten deutlich ersichtlich, zumal beim Gewinnbeitrag nur bei der Auswertung aller Betriebe signifikante Korrelationen vorlagen. Diese waren in 2003/04 und 2005/06 in der Einheit Cent je Kilogramm ECM negativ, in 2004/05 in beiden Einheiten positiv und in 2005/06 in der Einheit Euro je Kuh positiv korreliert. Hier und im Vergleich zu den Auswertungen aller Betriebe wird deutlich, dass bei sehr großer Varianz kein Zusammenhang zwischen dem Gewinnbeitrag und der Milchleistung auf der Ebene Kilogramm ECM sowie Milchkuh festgestellt werden konnte. Dies gilt auch für die anderen beiden Wirtschaftsjahre, deren Ergebnisse Anhangsabbildung 12 ff zu entnehmen sind. Bei der Analyse aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Wirtschaftsjahren führte möglicherweise auch die höhere Anzahl an Betrieben zur statistischen Absicherung sehr geringer Korrelationen (siehe Übersicht 33). Dies reicht allerdings nicht aus, um allgemeingültige Aussagen treffen zu können.

Abbildung 44 veranschaulicht die Beziehung zwischen dem Gewinnbeitrag je Kilogramm ECM sowie in Euro je Kuh und der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe exemplarisch anhand des Wirtschaftsjahres 2004/05. Hier und im Vergleich zu den Auswertungen aller Betriebe wird deutlich, dass bei sehr großer Varianz kein Zusammenhang zwischen dem Gewinnbeitrag und der Milchleistung auf der Ebene Kilogramm ECM sowie Milchkuh festgestellt werden konnte. Dies gilt auch für die anderen beiden Wirtschaftsjahre, deren Ergebnisse Anhangsabbildung 12 ff zu entnehmen sind. Bei der Analyse aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Wirtschaftsjahren führte möglicherweise auch die höhere Anzahl an Betrieben zur statistischen Absicherung sehr geringer Korrelationen (siehe Übersicht 33). Dies reicht allerdings nicht aus, um allgemeingültige Aussagen treffen zu können.

**Abbildung 44: Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM sowie in € je Kuh der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnungen

Unter den 83 Untersuchungsbetrieben in 2004/05 wiesen beispielsweise 24 Betriebe eine Milchleistung zwischen 7.500 und 8.000 kg ECM auf. Der durchschnittliche Gewinnbeitrag dieser Betriebe belief sich auf 1.100 € je Kuh bei einer Spannweite zwischen 450 € und 1.500 € je Kuh. Die Herdengröße dieser Betriebe reichte von 22 bis 98 Kühen je Betrieb. Die Tatsache, dass die Betriebsgröße stark variierte und dass die Milchleistung mit der Herdengröße positiv korreliert war (siehe Übersicht 33), wirkte sich ebenfalls auf die Beziehung zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag aus. Ein direkter Zusammenhang zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag je Kuh konnte hierbei nicht festgestellt werden.

Die Summe der Leistungen schwankte zwischen 3.200 und 3.900 €. Die Milcherlöse betragen durchschnittlich 2.390 € je Kuh, wobei die Differenzen zwischen den Betrieben weniger auf die unterschiedlichen Milchinhaltsstoffe als auf die Unterschiede hinsichtlich der Mehrwertsteuerbehandlung zurückzuführen waren. Bei einer durchschnittlichen Milchleistung von 7.700 kg ECM erzielten die Pauschalierer einen um ca. 230 € höheren Milcherlös als die Optierer. Es wird deutlich, dass ein optierender Betrieb unter sonst gleichen Bedingungen deutlich mehr Milch verkaufen muss, um den gleichen Gewinnbeitrag zu erwirtschaften. So fielen auch einige Betriebe mit geringer Milchleistung auf, die aufgrund überdurchschnittlicher öffentlicher Direktzahlungen sehr gute Gewinnbeiträge realisieren konnten.

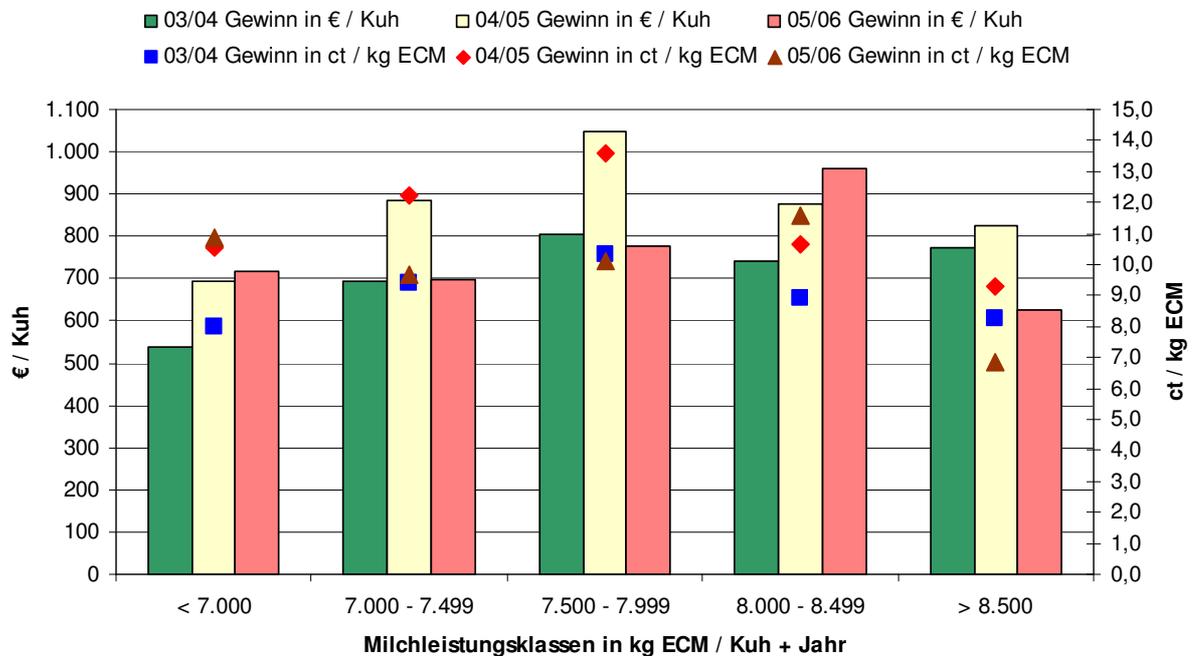
Die größten Schwankungen traten bei den Kosten auf. Bei durchschnittlich 2.520 € Produktionskosten (transformiert aus der GuV) erstreckten sich diese von 1.910 bis 3.150 €. Unterschiede bei den Futterkosten von über 500 € je Kuh und bei den Abschreibungen für Gebäude von annähernd 400 € je Kuh waren hierfür hauptverantwortlich. Es ist durchaus verständlich, dass ein Betrieb mit einem neu errichteten Stall eine wesentlich höhere Kostenbelastung je Kuh zu tragen hat, als ein Betrieb mit abgeschriebenen Gebäuden. Unterschiede der Futterkosten bei annähernd gleicher Milchleistung von über 500 € sind nur schwer nachvollziehbar. Hinsichtlich des Kraftfutters kann bei einigen Betrieben von einer Überversorgung bis hin zum „Luxuskonsum“ ausgegangen werden mit dementsprechend hohen Kosten. Bezüglich des Zustandekommens der Kosten für das Grundfutter können aufgrund der Datenbasis nur Vermutungen angestellt werden. Deutlich überdimensionierte Technik und damit sehr hohe Abschreibungen erscheinen als hauptverantwortlich für die Varianz bei den Grundfutterkosten.

Zusätzlich wurde die Milchleistung dem entsprechenden Gewinnbeitrag anhand von Milchleistungsklassen gegenübergestellt. Die Ergebnisse gehen aus Abbildung 45 hervor. Zwischen den einzelnen Klassen konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die grafische Darstellung lässt ein Optimum zwischen 7.500 und 7.999 kg ECM in den ersten beiden Wirtschaftsjahren erahnen. In 2005/06 war der höchste Gewinnbeitrag um eine Klasse nach oben verschoben. Beim Vergleich der drei Wirtschaftsjahre wird deutlich, dass die Ergebnisse möglicher Zusammenhänge uneinheitlich sind. Unter Einbeziehung der grafischen Darstellung aus Abbildung 44 wird klar, dass die augenscheinliche Tendenz eines Optimums allein auf die Klassenbildung und die entsprechende Darstellung zurückzuführen ist. Die Tendenz einer optimalen Milchleistung hinsichtlich des Gewinnbeitrags zwischen 7.500 und 7.999 kg ECM konnte nicht statistisch abgesichert werden.

Parallel zu dem Ergebnis bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag, kann damit auch eine Aussage bezüglich der angewandten Methodik getroffen werden: Mittelwertvergleiche im Rahmen einer Klassenbildung gehen immer mit einer Verringerung der Varianz einher. Hinzu kommt, dass eine Klassenbildung

meist subjektiv festgelegt wird und in diesem Fall stark von der Anzahl der Untersuchungsbetriebe (je Klasse) geprägt war.

**Abbildung 45: Beziehung zwischen der Milchleistung anhand von Milchleistungsklassen und dem Gewinnbeitrag der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Untersucht wurde der Gewinnbeitrag, mit und ohne Direktzahlungen, um einen möglichen Einfluss dieser Größe wahrnehmen zu können. Aus Übersicht 33 kann entnommen werden, dass sich nach der Bereinigung des Gewinnbeitrages um die Direktzahlungen der Zusammenhang zwischen dem Gewinnbeitrag und der Milchleistung nicht wesentlich veränderte. Zumal die öffentlichen Direktzahlungen je Kuh inklusive Nachzucht in keiner signifikanten Beziehung zur Milchleistung standen. Bei der Auswertung aller Betriebe in den Wirtschaftsjahren 2003/04 und 2005/06 schienen allerdings die öffentlichen Direktzahlungen für den signifikant negativen Zusammenhang zwischen dem Gewinnbeitrag (inkl. öffentliche Direktzahlungen) und der Milchleistung auf der Ebene Cent je Kilogramm ECM verantwortlich zu sein.

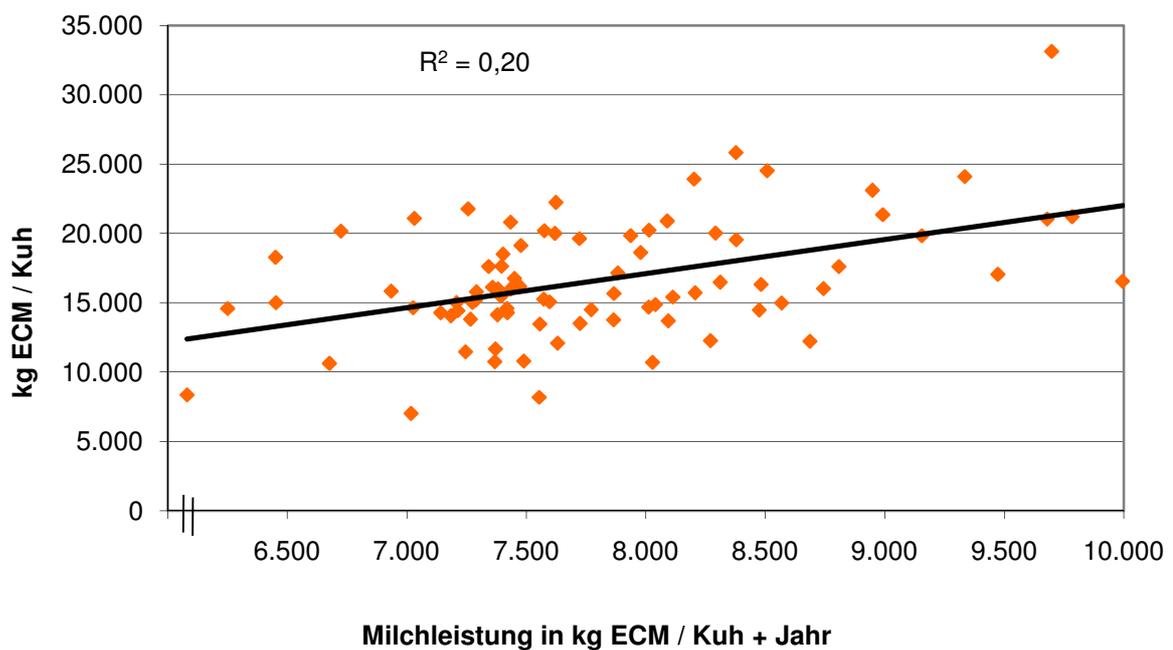
Zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Nachzucht (in € / Betrieb) war durchweg ein positiver Zusammenhang zu erkennen. Hauptverantwortlich hierfür war die mit steigender Milchleistung einhergehende steigende Herdengröße (siehe Abbildung 42). Die Beziehungen waren mit Ausnahme der 83 Untersuchungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 signifikant ( $p < 0,01$ ) und als gering einzustufen.

Der Cashflow I als Kenngröße der Liquidität beziehungsweise Finanzierungskraft (HONDELE 1999, S. 686), wurde ebenfalls mit der Milchleistung in Beziehung gesetzt.

Die beiden Parameter verhielten sich sehr ähnlich wie die Milchleistung und der Gewinnbeitrag. Betrachtet man den Cashflow I je Kilogramm ECM und je Kuh so ist das Bild sehr inhomogen (siehe Übersicht 33). Sofern der Zusammenhang statistisch abgesichert werden konnte, lag er auf geringem bis sehr geringem Niveau.

Abbildung 46 zeigt die Beziehung zwischen der Milchleistung je Kuh und Jahr und der Lebensleistung am Beispiel der 83 Untersuchungsbetriebe in 2003/04. Die beiden Parameter waren auf einem Niveau von  $r = 0,45$  signifikant positiv ( $p < 0,01$ ) korreliert.

**Abbildung 46: Korrelation zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe;  $p < 0,01$ )**



Quelle: eigene Berechnung

Hierbei zeichnete sich die Tendenz ab, dass die Laktations- beziehungsweise Jahresmilchleistung einen größeren Einfluss auf die Lebensleistung hatte als die Nutzungsdauer. Zumindest ist eine hohe Laktationsleistung eine gute Voraussetzung, um eine hohe Lebensleistung zu erreichen. Dieser Zusammenhang bestätigte sich in den anderen beiden Wirtschaftsjahren, was Anhangsabbildung 16 f entnommen werden kann. Anhand einer Regressionsrechnung für die 83 Untersuchungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2003/04 wurde ermittelt, dass die Variation der Lebensleistung mit 25 % ( $R^2 = 0,25$ ,  $p < 0,01$ ) über die Milchleistung und mit 16 % ( $R^2 = 0,16$ ,  $p < 0,01$ ) über die effektive Nutzungsdauer erklärt werden konnte (siehe Kapitel 4.4.1 sowie Kapitel 6.1.2).

Ein Einfluss der Rasse war hier ebenfalls zu vermuten. Die Deutschen Holsteins unterschieden sich signifikant vom Deutschen Fleckvieh hinsichtlich der Jahresmilchleistung (siehe Kapitel 4.1.3). Ein statistisch abgesicherter Zusammenhang zwischen der Lebens-

leistung und der Rasse lag nur im Wirtschaftsjahr 2005/06 vor. Die Deutschen Holsteins schnitten hierbei aufgrund der höheren Jahresmilchleistungen besser ab.

Die enorme Streuung zwischen den einzelnen Betrieben über alle Untersuchungsparameter hinweg, galt auch für die Lebensleistung. Bei einer mittleren Lebensleistung zwischen 17.400 kg ECM in 2003/04 und 21.700 kg ECM in 2005/06 streuten die einzelnen Betriebe von 10.300 kg ECM in 2004/05 bis zu 49.600 kg ECM in 2003/04.

Für die Nutzungsdauer und die Milchleistung lagen für die 83 Untersuchungsbetriebe negative Korrelationen vor, wobei diese nicht signifikant waren. Die Lebensleistung und die Nutzungsdauer waren signifikant positiv korreliert, bei einer rückläufigen Intensität des Zusammenhangs von 2003/04 bis 2005/06.

Die Auswertungen aller Untersuchungsbetriebe bestätigten die Ergebnisse der 83 Untersuchungsbetriebe hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung beziehungsweise der Nutzungsdauer.

#### **4.4.2 Korrelationen zwischen der Herdengröße und ausgewählten Parametern**

Analog zur Milchleistung wurde die Herdengröße mit diversen Parametern in Beziehung gesetzt. Übersicht 34 liefert hierzu einen Überblick. Die positive Beziehung zwischen der Herdengröße und der Milchleistung wurde bereits in Kapitel 4.4.1 aufgezeigt.

Der Arbeitskräftebesatz stieg mit zunehmender Anzahl Kühe je Betrieb an. Die Höhe der Korrelation nahm mit  $r = 0,63$  ( $p < 0,01$ ) in 2003/04 über  $r = 0,72$  ( $p < 0,01$ ) nach 2005/06 mit  $r = 0,87$  ( $p < 0,01$ ) stetig zu. Obwohl die größeren Bestände vermehrt im Laufstall gehalten wurden (siehe Kapitel 4.1.6) und somit eine allgemeine Arbeitserleichterung und Arbeitersparnis zu erwarten gewesen wäre (VAN CAENEGEM et al. 2000), ging mit zunehmender Herdengröße ein Anstieg des AK-Besatzes einher. Das heißt, die zusätzliche Arbeit aufgrund steigender Herdengrößen konnte nur bedingt durch Rationalisierungsmaßnahmen aufgefangen werden und führte zu einer Erhöhung des Arbeitsaufwandes je Einheit.

In der Summe waren die Leistungen in Cent je Kilogramm ECM durchweg signifikant negativ mit der Herdengröße korreliert. Zwischen beiden Parametern bestand auf der Kuh-Ebene kein signifikanter Zusammenhang. Die negative Beziehung auf Basis Kilogramm ECM stand in enger Beziehung zu den öffentlichen Direktzahlungen. Diese waren durchweg sowohl in beiden Einheiten als auch in beiden Datensätzen in den drei Wirtschaftsjahren auf niedrigem Niveau signifikant negativ mit der Herdengröße korreliert (siehe Übersicht 34 sowie Abbildung 47).

**Übersicht 34: Korrelationen zwischen der Herdengröße und ausgewählten Parametern aller Auswertungsbetriebe und der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06**

Anzahl Kühe/ Betrieb	2003/04	2003/04	2004/05	2004/05	2005/06	2005/06
	Einzelauswertung n = 185	Untersuchungs- betriebe n = 83	Einzelauswertung n = 320	Untersuchungs- betriebe n = 83	Einzelauswertung n = 499	Untersuchungs- betriebe n = 83
<b>Milchleistung</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Arbeitskräftebesatz</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Öffentliche Direktzahlungen</b>	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<b>Summe</b>	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (-)
<b>Leistungen</b>						
<b>Summe</b>	/ (-)	/ (-)	- (-)	/ (-)	- (-)	- (-)
<b>Direktkosten</b>						
<b>Lohnansatz</b>	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<b>Summe</b>	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<b>Gemeinkosten</b>						
<b>Vollkosten</b>	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<b>Kostenpositionen transformiert aus der GuV</b>	/ (-)	/ (-)	/ (-)	/ (/)	/ (-)	/ (-)
<b>Faktorkosten</b>	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<b>Kalk. Betriebszweigergebnis</b>	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)	+ (+)
<b>Gewinnbeitrag</b>	/ (/)	/ (/)	/ (/)	/ (/)	+ (/)	/ (/)
<b>Gewinnbeitrag ohne Direktzahlungen</b>	+ (+)	+ (+)	+ (/)	/ (/)	+ (+)	/ (/)
<b>Gewinnbeitrag/Betriebszweig</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Gewinnbeitrag/Betriebszweig ohne Direktzahlungen</b>	+	+	+	+	/	+
<b>Cashflow I</b>	/ (/)	/ (/)	/ (/)	/ (/)	+ (/)	/ (/)

**Legende:**

Keine Korrelation: /

Pos. Korrelation: +

Neg. Korrelation: -

Signifikanzniveau: p < 0,05

Angaben ohne Klammer beziehen sich auf Einheit Euro / Kuh, Angaben in Klammer beziehen sich auf Einheit cent / Kilogramm ECM

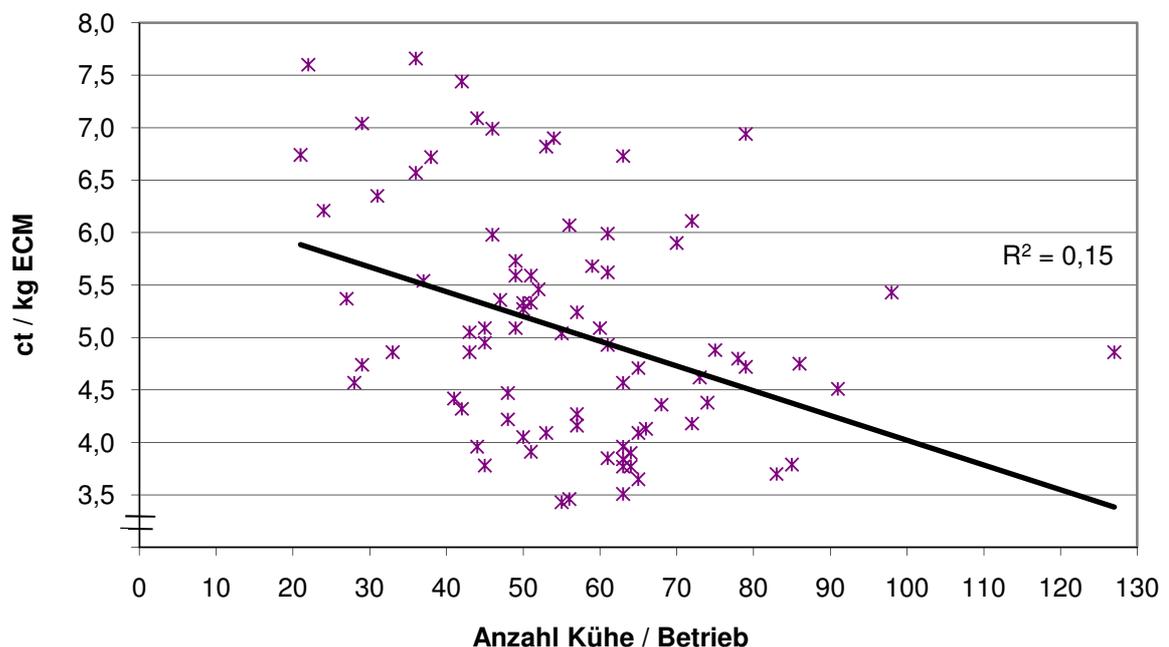
Quelle: eigene Berechnung

Die drei wesentlichen Erlöspositionen Milchverkauf, Tierverkauf und öffentliche Direktzahlungen in der Einheit Cent je Kilogramm ECM waren durchweg negativ mit der Anzahl Kühe je Betrieb korreliert. Verteilungs- oder Mengeneffekte können hierfür als Erklärungsansatz angesehen werden. Der enge positive Zusammenhang zwischen der Milchleistung und der Herdengröße verstärkte diese Effekte zusätzlich. Auf der Ebene „Milchkuh“ standen nur die öffentlichen Direktzahlungen in negativer Beziehung zur Herdengröße, weshalb die Summenposition keine signifikante Korrelation aufwies.

Auffällig in Abbildung 47 sind einzelne Betriebe mit geringer Kuhzahl und überdurchschnittlichen öffentlichen Direktzahlungen. Hierbei handelte es sich vor allem um extensiv wirtschaftende Betriebe mit hohem KULAP-Anteil. Diese Betriebe wiesen meist einen unterdurchschnittlichen Viehbesatz gekoppelt an ein niedriges Leistungsniveau auf. Damit fiel der Anteil der öffentlichen Direktzahlungen bei der Verteilung auf die produzierte Milchmenge überdurchschnittlich hoch aus.

Große und leistungsorientierte Betriebe sind im Regelfall auf eine intensive Bewirtschaftung angewiesen. Ausnahmen sind Betriebe in Regionen mit geringer Konkurrenz um die Fläche.

**Abbildung 47: Korrelation zwischen der Herdengröße und den öffentlichen Direktzahlungen der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



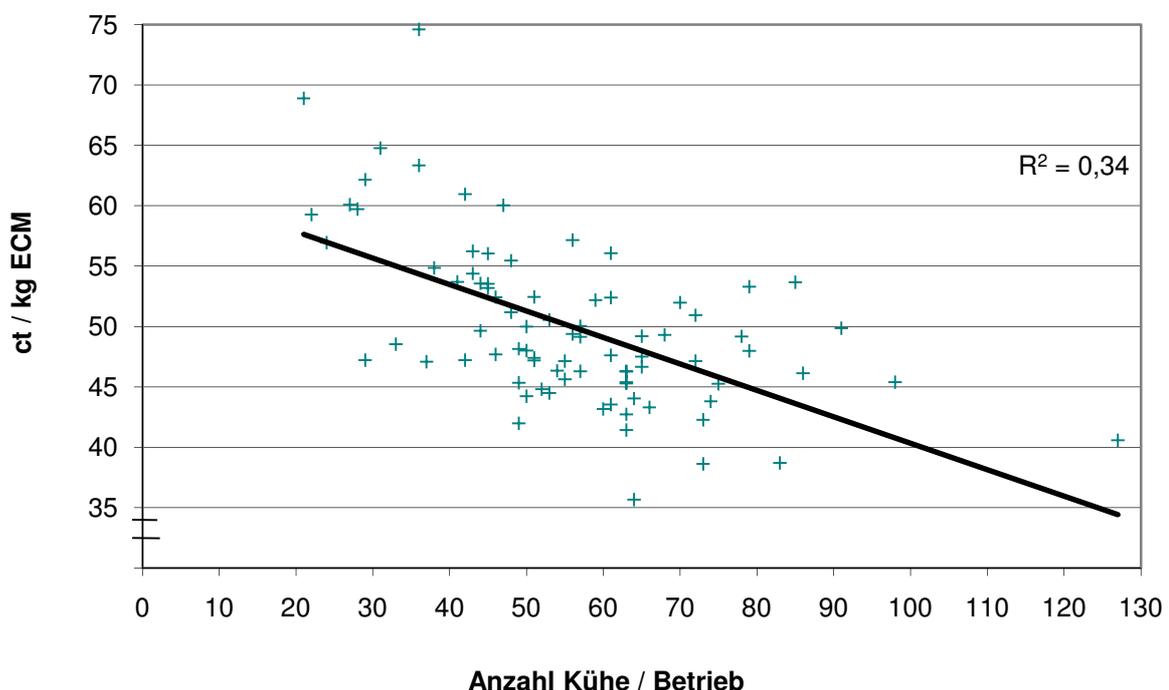
Quelle: eigene Darstellung

Bei der Betrachtung des Zusammenhangs zwischen den Kosten anhand ausgewählter zusammenfassender Kostenpositionen wie die Summe der Direktkosten, die Gemeinkosten, die Kostenpositionen transformiert aus der GuV und die Vollkosten ist ersichtlich, dass die vorliegenden signifikanten Beziehungen grundsätzlich negativ waren (siehe Übersicht 34).

Die signifikant negativen Korrelationen auf der Ebene Kilogramm ECM bestätigten sich in der Einheit Euro je Kuh bei den Kostenpositionen transformiert aus der GuV nicht. Hierbei spielten die Faktorkosten und insbesondere der Lohnansatz eine wichtige Rolle. Aus dem signifikanten Zusammenhang zwischen den Vollkosten und der Herdengröße lässt sich ableiten, dass eine Stückkostendegression mit steigender Anzahl Tiere je Betrieb vorlag. Dieser Effekt wirkte sich stärker über den Anteil der Faktorkosten, als über die Fixkosten beziehungsweise über die Kostenpositionen transformiert aus der GuV aus.

Bei der Betrachtung der in Abbildung 48 dargestellten Vollkosten des Wirtschaftsjahres 2004/05 ist ersichtlich, dass die kleineren Betriebe mit weniger als 40 Kühen eine sehr hohe Kostenbelastung zu tragen hatten. Bei den Betrieben mit 45 bis 75 Kühen nahmen im Regelfall die Kosten deutlich ab und bei den Betrieben mit noch mehr Kühen war vereinzelt wieder ein Kostenanstieg festzustellen. Es entstand der Eindruck, dass die Kostendegression ab etwa 75 Kühen je Betrieb stagnierte. In der grafischen Darstellung liegen die Vollkosten dieser Betriebe meist über der linearen Trendlinie (siehe Abbildung 48). Der Zusammenhang zwischen den Vollkosten und der Herdengröße in den anderen beiden Wirtschaftsjahren ist Anhangsabbildung 20 f zu entnehmen.

**Abbildung 48: Korrelation zwischen der Herdengröße und den Vollkosten der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe;  $p < 0,05$ )**



Quelle: eigene Berechnung

Bei den kleineren Betrieben sind es häufig die Faktorkosten und hierbei speziell der Lohnansatz, die die Vollkosten nach oben trieben. Eine arbeitsaufwendige Haltungsform, viel Handarbeit oder aber überdimensionierte Technik sind Beispiele für derartige Kostentreiber. Die Streuung fiel im unteren und oberen Herdengrößenbereich deutlich höher aus

als im Mittelfeld. Die großen Betriebe mit 75 und mehr Kühen waren meist in den letzten Jahren stark gewachsen und somit einer hohen Festkostenbelastung ausgesetzt.

Verglichen mit dem durchschnittlichen Milchpreis der jeweiligen Wirtschaftsjahre, waren die Vollkosten des Großteils der Betriebe sehr hoch. Selbst die Summe aus Milcherlöse und Nebenerlöse konnten dies im Regelfall nicht ausgleichen, weshalb viele Betriebe ein negatives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis erwirtschafteten (siehe Kapitel 4.1.10).

Die Beziehung zwischen der Herdengröße und dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis fiel in den Einheiten Cent je Kilogramm ECM und Euro je Kuh durchweg positiv aus (Abbildung 49). Bemerkenswert ist dieser Zusammenhang, obwohl die Summe der Leistungen entweder signifikant negativ mit der Herdengröße korreliert war oder aber keine signifikante Korrelation vorlag. Somit schlugen die abnehmenden Kosten mit steigender Herdengröße voll durch. Der Korrelationskoeffizient betrug im Mittel  $r = 0,61$  ( $p < 0,01$ ) und stand für ein mittleres Korrelationsniveau.

Verglichen mit den Ergebnissen anderer Beziehungen dieser Datengrundlage war die „Stärke“ des Zusammenhangs überdurchschnittlich. Bedingt durch die Aufsummierung der Milch-Kilogramm beziehungsweise der Betrachtung der gesamten Herde nahm die Stärke dieses Zusammenhangs auf Betriebszweig-Ebene noch weiter zu.

In Abbildung 49 ist die Beziehung zwischen der Herdengröße und dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis sowohl mit als auch ohne Klassenbildung dargestellt. Das Wirtschaftsjahr 2004/05 stand stellvertretend für die anderen beiden Jahre. Die Varianz war im unteren Leistungsbereich am größten. Auffallend waren besonders die stark negativen Abweichungen.

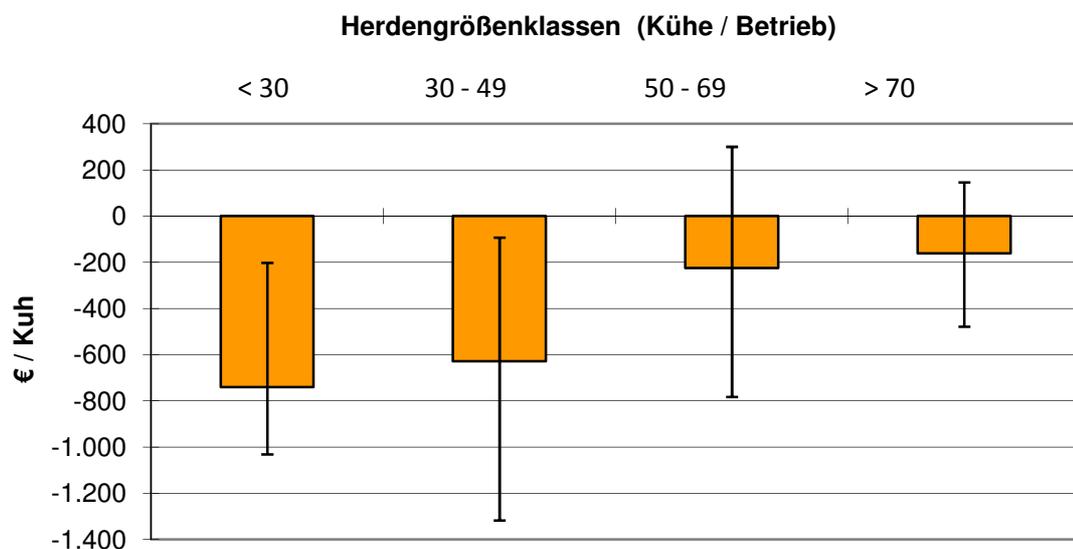
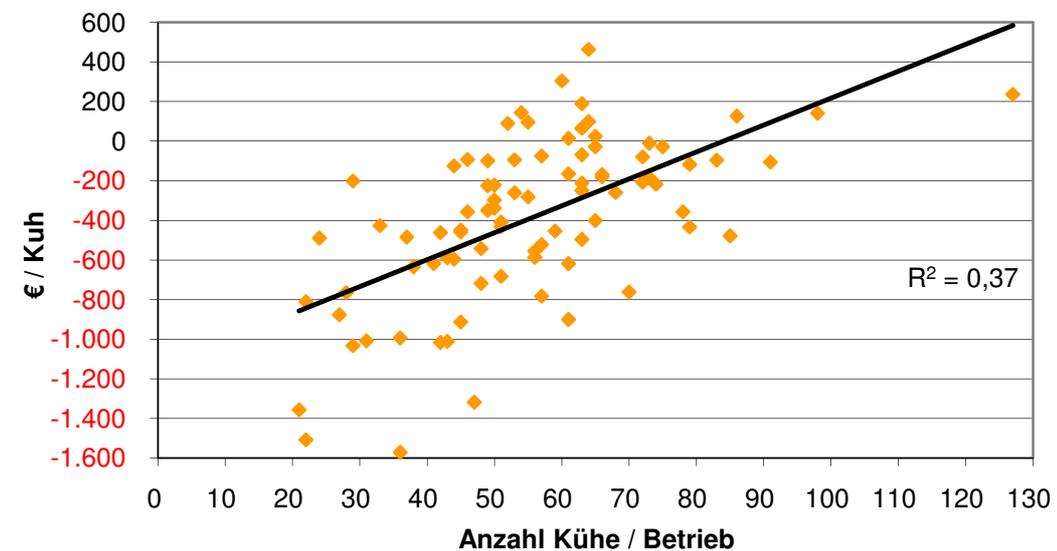
Die Mittelwerte des kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses waren durchweg negativ und verbesserten sich kontinuierlich mit steigender Herdengröße beziehungsweise Herdengrößenklasse. Die einzelnen Klassen unterschieden sich signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander. Der Mittelwertvergleich ist aufgrund der geringen Anzahl Betriebe und der Nivellierung der Varianz auch in diesem Fall kritisch zu sehen. Die signifikante Unterscheidung der einzelnen Klassen und die Tatsache, dass sich der Verlauf mit und ohne Klassenbildung deckte, sprechen für die beiden Vorgehensweisen hinsichtlich der Darstellung des kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses.

Für den positiven Zusammenhang zwischen der Herdengröße und dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis waren vorwiegend die sinkenden Vollkosten bei steigender Herdengröße verantwortlich (siehe Abbildung 48). Hierbei waren es die kalkulatorischen Kostenpositionen, insbesondere der Lohnansatz, bei denen der Mengeneffekt durchschlug. Die Tatsache, dass zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag keine signifikante Korrelation vorlag, bestätigte dies indirekt (siehe Abbildung 50).

Kritisch zu sehen, ist beim Lohnansatz immer die Tatsache, dass auf Betriebsleiterangaben zurückgegriffen werden muss. Für Lohnarbeitskräfte liegt hingegen meist eine exakte Erfassung vor.

Vor allem beim Melken und Füttern nutzen die größeren Betriebe den technischen Fortschritt und können somit die eingesetzte Arbeitszeit je Einheit verringern. Hinzu kommt häufig ein höheres Managementniveau dieser Betriebe, welches eine optimierte Arbeitsorganisation und damit einen effizienteren Umgang mit dem Produktionsfaktor Arbeit mit sich bringt. Die Tatsache, dass viele Betriebe bei gleichbleibendem AK-Besatz deutlich wachsen, zwingt die Betriebe regelrecht zu einer Steigerung der Arbeitsproduktivität. Dies geschieht häufig durch die Substitution von Arbeit durch Technik beziehungsweise die Umstellung auf arbeitsextensivere Haltungsformen (z. B. die Laufstallhaltung) (SANFTLEBEN et al. 2007, S. 339 - 362).

**Abbildung 49: Korrelation zwischen der Herdengröße und dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis in den Einheiten Cent je Kilogramm ECM und Euro je Kuh (mit u. ohne Herdengrößenklassen) der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



Zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag konnte auf der Ebene Cent je Kilogramm ECM und Euro je Kuh keine statistisch abgesicherte Beziehung festgestellt werden. Damit lag ein ähnlicher Zusammenhang wie zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag vor (vgl. Kapitel 4.4.1). Bei der Betrachtung der Betriebszweig-Ebene stieg der Gewinnbeitrag mit zunehmender Tierzahl je Betrieb signifikant ( $p < 0,05$ ). Dies galt für alle Auswertungen mit Ausnahme der Analyse aller Betriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 bei Bereinigung des Gewinnbeitrags um die öffentlichen Direktzahlungen. Hier konnte der Zusammenhang zwischen den beiden Parametern nicht statistisch abgesichert werden.

Abbildung 50 veranschaulicht grafisch die Beziehung zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag in Cent je Kilogramm ECM und in € je Betriebszweig im Wirtschaftsjahr 2004/05.

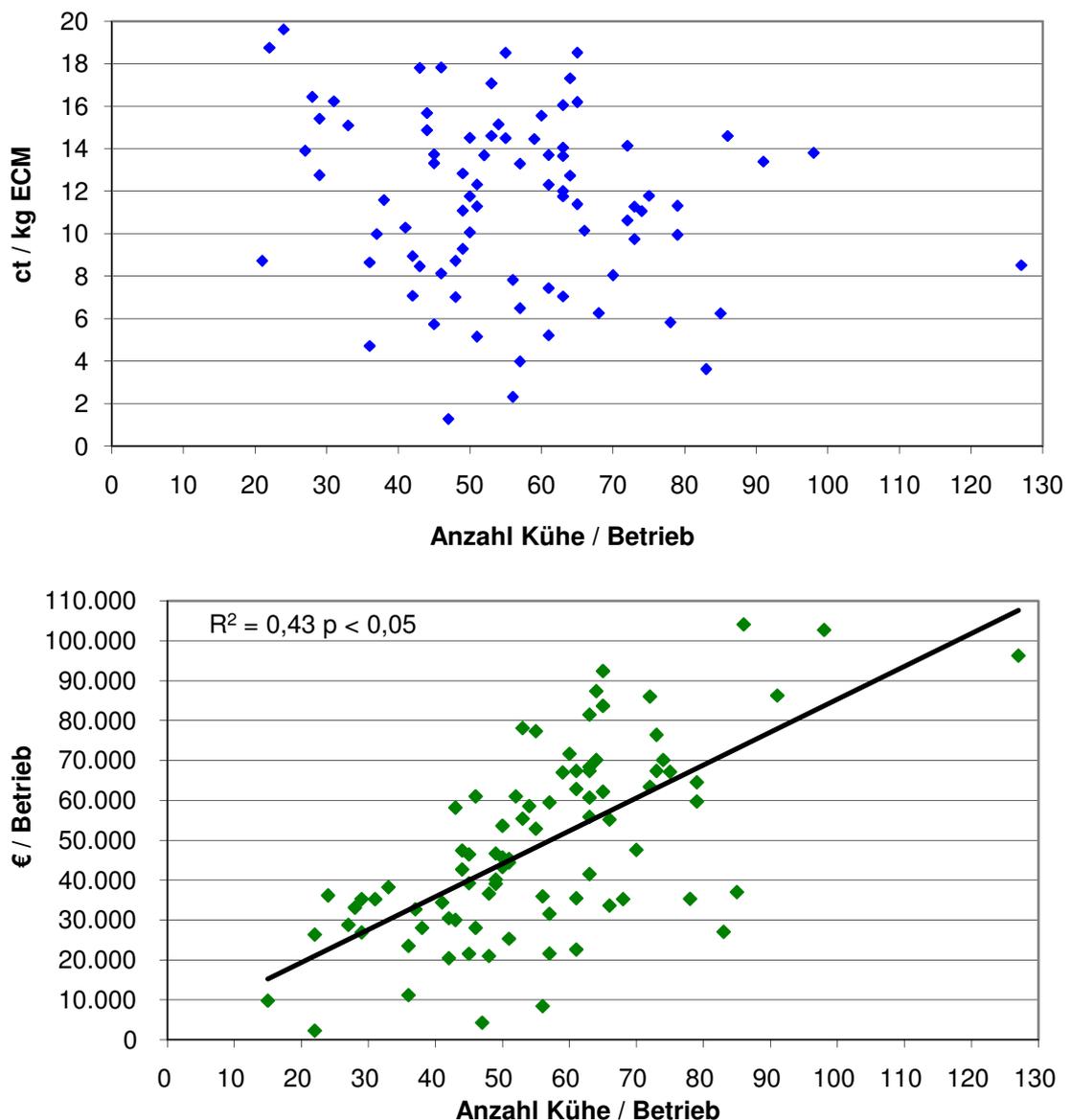
Der Gewinnbeitrag und die Herdengröße verhielten sich in den anderen beiden Wirtschaftsjahren analog (siehe Anhangsabbildung 22 f). Auffällig war die große Streuung der einzelnen Betriebe hinsichtlich des Gewinnbeitrages über das gesamte Spektrum der Herdengröße hinweg.

Wenn mögliche Korrelationen graphisch bestimmt werden, wird dies anhand der Ausprägung der Punktwolke um die jeweilige Kurve abgeleitet (KÖHLER et al. 2002, S. 51 f). Beim Betrachten des Zusammenhangs zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag in Cent je Kilogramm ECM in Abbildung 50 wird klar, dass die enorme Streuung der Einzelergebnisse weder den Begriff „Wolke“ rechtfertigt, noch hier ein Hinweis auf einen eindeutigen Zusammenhang zu erwarten ist. Die Spannweiten reichten bei den Untersuchungsbetrieben von einem Verlust in Höhe von 5,5 ct je kg ECM im Wirtschaftsjahr 2003/04 bis hin zu einem Gewinnbeitrag von 19,6 ct je kg ECM in 2004/05. Der Wert der Spannweite und damit die Differenz zwischen dem höchsten Verlust beziehungsweise Gewinnbeitrag, erreichte somit beinahe das Niveau der geringsten Milchauszahlungspreise im Betrachtungszeitraum. Tendenziell nahmen die Spannweiten mit steigender Herdengröße ab, was sich vor allem im Wirtschaftsjahr 2003/04 abzeichnete.

Die Auswertungen zeigen, dass mit zunehmender Herdengröße ansteigende Betriebszweiggewinnbeiträge je Betrieb zu erwarten waren. Die Varianz war allerdings auch hier sehr hoch und der Betriebszweiggewinnbeitrag je Betrieb der 83 Untersuchungsbetriebe in 2004/05 erstreckte sich beispielsweise bei einer Herdengröße von etwa 60 Kühen zwischen 20.000 und über 80.000 €. Die Milchleistung dieser Betriebe reichte von ca. 7.100 kg ECM bis zu 9.500 kg ECM. Ursachen für die große Varianz der Betriebszweiggewinnbeiträge waren die Spannweiten bei den Leistungen (Erlösen) in der Größenordnung von 500 € je Kuh und bei den Kostenpositionen transformiert aus der GuV von 1.300 € je Kuh. Hierbei war wieder die Streuung der Futterkosten in einer Größenordnung von 1.500 bis 2.300 € je Kuh auffallend. Die Unterschiede hinsichtlich der Erlöse konnten im Wesentlichen auf die Höhe der Milcherlöse, die Größenordnung der öffentlichen Direktzahlungen sowie auf den Umfang des Verkaufs von Zucht- und Schlachtvieh zurückgeführt werden. Die Produktionsintensität sowie der Anteil in den letzten Jahren getätigter Investitionen

und damit die Höhe der Abschreibungen variierten von Betrieb zu Betrieb sehr stark und waren damit für die starke Streuung der Gewinnbeiträge mitverantwortlich. Die Unterschiede bezüglich der Milchleistung und die Tatsache der positiven Beziehung zwischen der Milchleistung und der Herdengröße (siehe Übersicht 34) nahmen hierauf ebenfalls Einfluss, was allerdings nicht quantifiziert werden konnte.

**Abbildung 50: Korrelation zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM und in € je Betriebszweig der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die extremen Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben mögen typisch für die heterogene Betriebsstruktur in Bayern sein. Hinter diesen Zahlen stehen Betriebe, die aufgrund ihrer ganz speziellen Situation unterschiedlichste Betriebsergebnisse realisierten.

Wurde der Gewinnbeitrag je Kilogramm ECM beziehungsweise je Kuh um die öffentlichen Direktzahlungen bereinigt, so ergab sich teilweise ein anderes Bild (siehe Übersicht 34). Im Wirtschaftsjahr 2003/04 lag eine geringe positive Korrelation zwischen den beiden Parametern vor ( $r = 0,2$ ;  $p < 0,05$ ). Dies galt auch für die Auswertung aller Betriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 ( $r = 0,2$ ;  $p < 0,01$ ). In den übrigen Fällen lagen entweder keine statistisch abgesicherten oder sehr schwach positive Beziehungen vor.

Der Cashflow I als Kenngröße der Liquidität verhielt sich analog zum Gewinnbeitrag. Auf der Ebene des Betriebszweiges trat ein statistisch abgesicherter positiver Zusammenhang zwischen der Herdengröße und dem Cashflow I auf, der sich auf der Ebene Kilogramm ECM und Kuh inklusive Nachzucht nicht bestätigte.

## **4.5 Ableitung von Erfolgsstrategien für ausgewählte Betriebs(leiter-)typen**

Hauptziel des landwirtschaftlichen Betriebes muss es sein, einen ausreichenden Gewinn zu erwirtschaften. Das heißt, über den Gewinn muss die Versorgung der Landwirtschaftsfamilie gesichert werden und darüberhinaus Ersatzinvestitionen getätigt werden können. Im Rahmen der Betriebszweigabrechnung wurden Erfolgsstrategien beziehungsweise bestimmte Neigungen und Charaktere von Betriebsleitern analysiert, die zu einem bestimmten Betriebszweigewinn führten.

### **4.5.1 Methodisches Vorgehen**

Unter der Voraussetzung, dass eine Landwirtschaftsfamilie etwa 35.000 € für den Eigenbedarf benötigt und mindestens 10.000 € Eigenkapitalbildung für betriebliche und private Reserven sowie Nettoinvestitionen gebildet werden sollten, wurden Betriebe mit einem Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zwischen 45.000 und 50.000 € im Wirtschaftsjahr 2005/06 untersucht. 44 von 499 Betrieben erreichten einen Gewinnbeitrag dieser Höhe.

Hierbei wurde vom Gewinnbeitrag inklusive der staatlichen Direktzahlungen ausgegangen, da diese Prämien ebenfalls für die private Lebenshaltung beziehungsweise für Nettoinvestitionen verwendet werden können.

Die BZA-Betriebe repräsentierten in ihrer Betriebsstruktur und ihren betriebswirtschaftlichen Kenngrößen nicht die Gesamtzahl der bayerischen Milchviehbetriebe. Ihre Größe, Milchleistung und Erfolgskennzahlen lagen deutlich über dem bayerischen Durchschnitt. Sie erzielten im Wirtschaftsjahr 2005/06 bei einer durchschnittlichen Herdengröße von 54 Kühen einen Gewinnbeitrag aus der Milchviehhaltung in Höhe von rund 43.000 € (nach entkoppelten Prämien) (DORFNER u. HOFMANN 2007, S. 12).

Es wurden fünf unterschiedliche Betriebsstrategien (Betriebsleitertypen) aus den Daten abgeleitet, was in Anlehnung an die Arbeit von VAN DER PLOEG (2003) erfolgte. Die

Betrachtung erfolgte unter rein ökonomischen Gesichtspunkten. Die Betriebsleitertypen ergänzten sich teilweise, konnten aber auch miteinander unvereinbare Ziele haben:

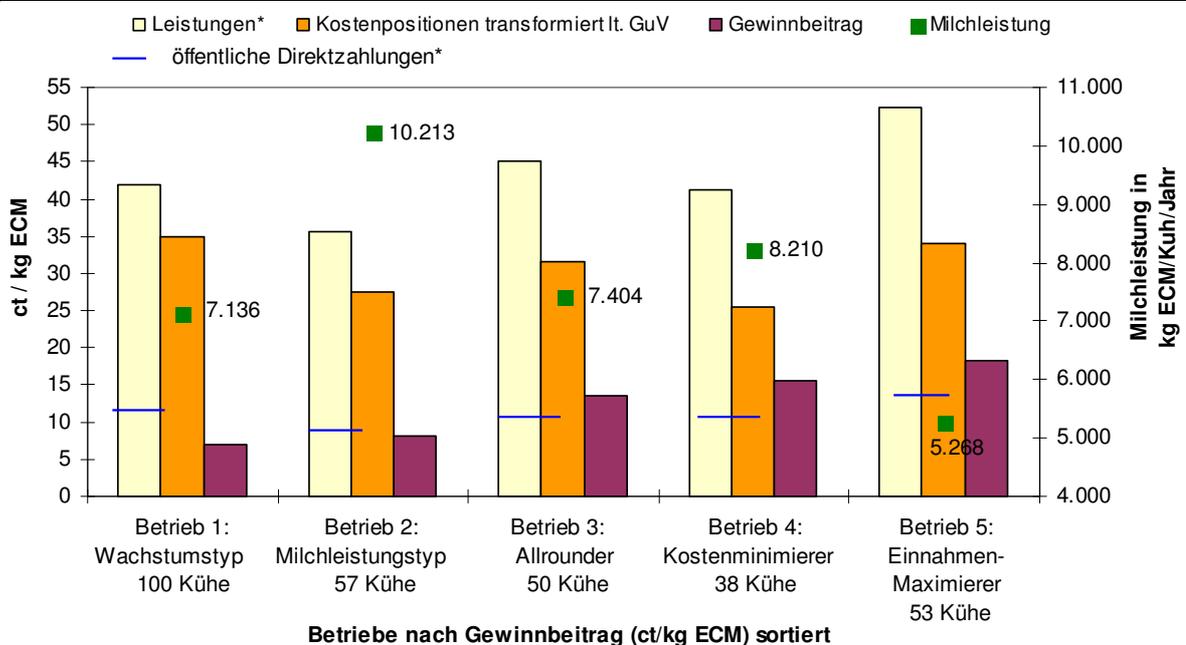
1. „Wachstumstyp“
2. „Milch-Leistungstyp“
3. „Einnahmenmaximierer“
4. „Allrounder“
5. „Kostenminimierer“

#### 4.5.2 Entwicklung von fünf Erfolgsstrategien und Charakterisierung der jeweiligen Betriebs(leiter-)typen

Betrachtet man einzelne Parameter wie Milchleistung, Herdengröße, Leistungen, Kosten und Gewinnbeitrag, so stellt man fest, dass diese zwischen den einzelnen Betrieben sehr unterschiedlich ausfielen und die Spannweiten immens waren.

In Abbildung 51 sowie ergänzend in Übersicht 35 sind wesentliche Kenngrößen von fünf ausgewählten Betrieben dargestellt, die jeweils stellvertretend für einen dieser Betriebstypen stehen. Datenbasis hierfür waren alle Auswertungsbetriebe (n = 499) des Wirtschaftsjahres 2005/06.

**Abbildung 51: Ökonomische Kenngrößen von fünf\* ausgewählten BZA-Betrieben mit einem Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zwischen 45.000 und 50.000 € in 2005/06**



Datenbasis: 499 Betriebe

\*inklusive entkoppelter Prämien

Quelle: eigene Berechnung

Die Gemeinsamkeit ist ein ähnlich hoher Gewinnbeitrag aus dem Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht von durchschnittlich 48.000 € (inklusive entkoppelter Prämien), der mit unterschiedlichsten Strategien erzielt wurde. Die Milchleistung streute von 5.268 bis 10.213 kg ECM je Kuh und Jahr. Die Herdengröße schwankte zwischen 38 und 100 Kühen je Betrieb.

Betrieb 1 steht für den „**Wachstumstyp**“, strebte eine hohe Herdengröße an und konnte seinen Gewinn aufgrund des relativ geringen Stückgewinns von 7,0 ct je kg ECM nur anhand seiner hohen Produktionsmenge von 713.600 kg ECM erzielen. Bei einer durchschnittlichen Milchleistung von 7.136 kg ECM je Kuh und Jahr erreichte dieser Betrieb seinen Betriebsgewinn von 49.952 € nur aufgrund seiner sehr großen Herde von 100 Kühen. Bedingt durch das schnelle und große Wachstum werden Kostendegressionseffekte überlagert, so dass die Kosten mit 34,9 ct je kg ECM überdurchschnittlich ausfielen.

Betrieb 2 ist ein Beispiel für den „**Milch-Leistungstyp**“. Dieser setzte auf eine hohe Milchleistung von über 10.200 kg ECM je Kuh und erzielte einen Gewinn von 8,1 ct je kg ECM. Er hatte eine fast doppelt so hohe Milchleistung wie der „Einnahmenmaximierer“ (siehe übernächster Abschnitt). Ihm genügten 57 Kühe, um einen Betriebsgewinn von 47.153 € zu erzielen. Mit 27,5 ct je kg ECM fielen die Kostenpositionen transformiert aus der GuV gering aus, da diese auf eine hohe Milchmenge je Kuh verteilt werden konnten. Die hohe Intensität drückte sich im großen Umsatz und den höchsten Kosten je Kuh aus, die über 2.800 € betragen. Sowohl der „Milch-Leistungstyp“ als auch der „Wachstumstyp“ gelten als Umsatztypen, was sich an den geringen Gewinnraten bemerkbar macht.

Betrieb 3 wies keine besonderen Auffälligkeiten auf und kann als „**Allrounder**“ bezeichnet werden. Er ist gekennzeichnet durch eine für BZA-Betriebe mittlere Herdengröße (50 Kühe) und Milchleistung (7.400 kg ECM) und auch die Erlöse und Kosten entsprachen Durchschnittswerten. Aufgrund des geringen Arbeitskräftebesatzes von 1,0 Fam.-AK erzielte der Allrounder den höchsten Gewinn je Arbeitskraftstunde von 20,8 €. Dieser Betriebsleiter strebte an, in möglichst vielen produktionstechnischen und ökonomischen Parametern gute Werte zu erreichen, ohne Spitzenwerte anzustreben. Mit dieser Strategie kann bei gutem Management auch auf Standorten, die ein Betriebswachstum nur beschränkt zulassen, ein angemessenes Betriebseinkommen erwirtschaftet werden.

Betrieb 4 ist ein absoluter „**Kostenminimierer**“ und hatte mit Kostenpositionen aus der GuV von nur 25,6 ct je kg ECM seine Kosten sehr gut im Griff. Es handelte sich hierbei um einen Grünlandbetrieb mit 38 Kühen und einer Jahresmilchleistung von 8.210 kg ECM je Kuh in Laufstallhaltung. Sehr geringe Futterkosten von 10,1 ct je kg ECM waren für den Erfolg hauptverantwortlich. Die Abschreibungen von 5,2 ct je kg ECM zeigen, dass es sich hierbei keinesfalls um einen Betrieb handelte, der mit weitestgehend abgeschriebenen Maschinen und Gebäuden wirtschaftete. Der „Kostenminimierer“ hatte mit 38 % die höchste Gewinnrate und gleichzeitig den geringsten Gewinn je AKh von 13,5 € aufgrund des im Vergleich zur Tierzahl relativ hohen Arbeitskräftebesatzes von 1,5 Fam.-AK.

**Übersicht 35: Ergänzende ökonomische und produktionstechnische Kennzahlen von fünf ausgewählten BZA-Betrieben mit einem Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zwischen 45.000 und 50.000 € in 2005/06**

	Einheit	WACHS- TUMSTYP	MILCH- LEISTUNG- TYP	ALLROUN- DER	KOSTEN- MINIMIERER	EINNAHMEN- MAXIMIERER
<b>Herdengröße</b>	Stück	100	57	50	38	53
<b>Milchleistung je Kuh</b>	kg ECM /Jahr	7.136	10.213	7.404	8.210	5.268
<b>Milchproduktion je Betrieb</b>	kg ECM /Jahr	713.600	582.141	370.200	311.980	279.204
<b>Arbeitskräfte</b>	Stück	1,6	1,8	1,0	1,5	1,3
<b>Familien-Arbeitskräfte</b>		1,5	1,4	1,0	1,5	1,3
<b>Leistungen gesamt *</b>	ct/kg ECM	40,6	34,2	43,2	38,9	46,8
<b>davon Milcherlös</b>	ct/kg ECM	31,2	28,5	28,8	30,3	29,9
<b>davon Tiererlös</b>	ct/kg ECM	1,2	1,5	4,2	2,8	7,4
<b>davon Prämien gekoppelt</b>	ct/kg ECM	1,3	1,4	1,9	2,3	4,5
<b>Futterkosten</b>	ct/kg ECM	21,8	15,4	17,1	10,1	18,9
<b>Kosten Tierarzt, Medikamente</b>	ct/kg ECM	1,4	1,2	1,7	0,8	0,8
<b>Abschreibungen</b>	ct/kg ECM	2,7	4,0	4,3	5,2	4,0
	€/Betrieb	18.913	22.873	15.796	16.073	11.073
<b>Kostenpositionen transformiert aus GuV</b>	ct/kg ECM	34,9	27,5	31,6	25,6	34,1
<b>Gewinnbeitrag vor entkoppelten Prämien</b>	ct /kg ECM	0,3	4,9	8,4	12,3	12,0
<b>Entkoppelte Prämien</b>	ct/kg ECM	6,3	3,2	5,1	3,3	5,4
<b>Gewinnbeitrag nach entkoppelten Prämien</b>	ct/kg ECM	7,0	8,1	13,5	15,6	17,2
	€ gesamt	49.952	47.153	49.977	48.669	48.023
	€ / Kuh	500	827	1.000	1.281	906
	€/Fam- AKh **	13,9	14,0	20,8	13,5	15,4
<b>Gewinnrate</b>	%	17	23	30	38	34
<b>Cashflow I</b>	ct/kg ECM	9,6	12,0	17,8	20,8	21,7
	€/Betrieb	68.506	69.857	65.896	67.263	60.587
<b>Produktivität **</b>	kg ECM / AKh	215	152	168	87	104
<b>Grundfutterleistung (kraftfutterbereinigte Milchleistung)</b>	kg ECM	1.692	4.280	3.050	4.456	2.874

Datenbasis: 499 Betriebe

\*Ausgleichszulage, Agrarumweltprogramme berücksichtigt; entkoppelte Prämien nicht enthalten

\*\* bei 2.400 AKh / AK

Quelle: eigene Berechnung

Betrieb 5 erzielte im Gegensatz dazu weit überdurchschnittliche Leistungen (Erlöse) und gehört damit zum Typ „**Einnahmenmaximierer**“. Einzelbetrieblich besteht bei den Milch-

erlösen mit Ausnahme der Produktion von Ökomilch oder der Direktvermarktung nur ein geringer Spielraum für Wettbewerbsvorteile. Bei den Vieherlösen zeigten sich innerhalb der Rassen Unterschiede hinsichtlich der Kälber- und Schlachtkuherlöse. Die Fleckviehbetriebe waren rassespezifisch im Vorteil. Betrieb 5 hatte Einnahmen aus Schlacht- und Vieherlösen von 7,4 ct je kg ECM und erhielt überdurchschnittliche öffentliche Direktzahlungen. Betriebe mit besonders guten Erlösen sind meist aktiv im Verkauf von Zuchtvieh (Betrieb 5) und/oder nehmen Agrarumweltprogramme (KULAP) in Anspruch. Hier sind Betriebe mit einem hohen Grünlandanteil und extensiver Bewirtschaftung beziehungsweise Öko-Betriebe klar im Vorteil. Mit einem gesamten Prämienaufkommen von 9,9 ct je Kilogramm ECM erhielt der Betrieb 5 etwa doppelt so viele öffentliche Direktzahlungen wie der „Kostensenker“ (Betrieb 4). Auffallend war die geringe Milchleistung bei mittlerer Herdengröße.

Im Rahmen der Entkoppelung erhielten die Betriebe den überwiegenden Teil der öffentlichen Direktzahlungen unabhängig von der Produktion. Der Anteil entkoppelter Prämien belief sich für die fünf Betriebe auf durchschnittlich 5,6 ct je kg ECM beziehungsweise etwa 25.600 € für den Betriebszweig Milchviehhaltung inklusive Färsenaufzucht.

#### 4.5.3 Kategorisierung aller Auswertungsbetriebe in „Strategie-Typen“

In einem zweiten Schritt wurden alle 499 bayerischen Betriebe, die 2005/06 an der Betriebszweigabrechnung teilgenommen haben, anhand des Systems dieser Strategien kategorisiert. Die Kriterien nach denen die Betriebe den einzelnen Typen zugeordnet wurden, können Übersicht 36 entnommen werden. Alle Betriebe, die nicht unmittelbar zugeteilt werden konnten, wurden den „Allroundern“ zugewiesen.

#### Übersicht 36: Kriterien zur Charakterisierung der einzelnen Betriebstypen

---

„Wachstumstyp“:	> 70 Kühe / Betrieb
„Milch-Leistungstyp“:	> 8.500 kg ECM / Kuh u. Jahr
„Kostenminimierer“:	< 28,0 ct / kg ECM Kostenpositionen transformiert aus der GuV*
„Einnahmenmaximierer“:	> 48 ct / kg ECM Leistungen* (Einnahmen)

Die übrigen Betriebe gelten als sog. „Allrounder“.

---

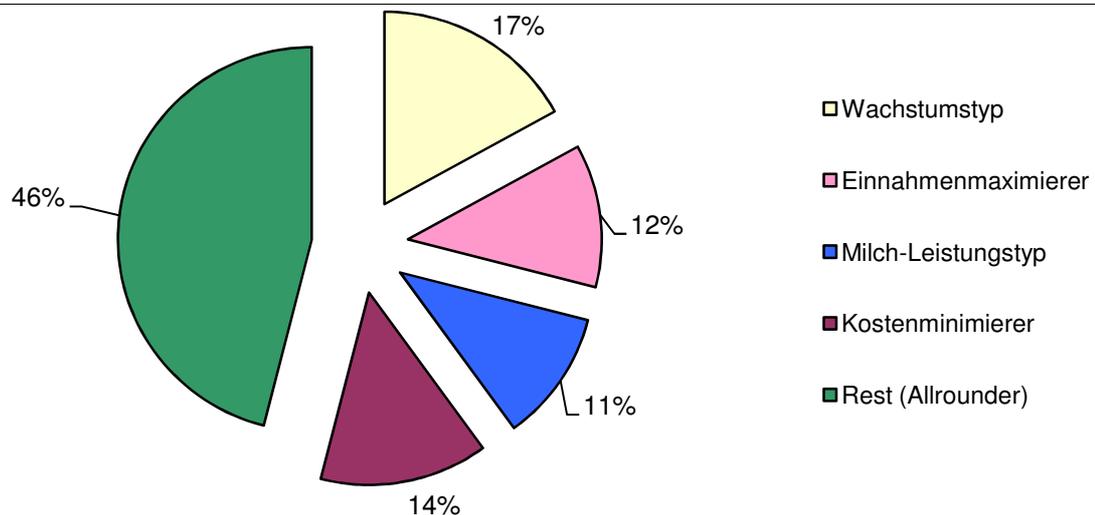
\*aggregiertes Verfahren Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht

Quelle: eigene Darstellung

17 % der BZA-Betriebe können mit einer durchschnittlichen Milchleistung von 7.600 kg ECM und einer Herdengröße von 86 Kühen als „**Wachstumstypen**“ bezeichnet werden, was in Abbildung 52 dargestellt wird. Die „**Milch-Leistungstypen**“ wiesen eine Milchleistung von ca. 9.100 kg ECM auf, hielten 59 Kühe und machten 11 % aller Betriebe aus. Die „**Einnahmenmaximierer**“ waren mit knapp 12 % vertreten und hatten eine leicht un-

terdurchschnittliche Herdengröße und Milchleistung. Die „**Kostenminimierer**“ nutzten mit einer Herdengröße von 58 Kühen bei einer Milchleistung von ca. 7.600 kg ECM Degressionsseffekte und waren mit 14 % vertreten. Die restlichen Betriebe konnten keiner dieser genannten Strategien zugeordnet werden und waren zum großen Teil „**Allrounder**“.

**Abbildung 52: Anteile der einzelnen Betriebstypen aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe)**



Quelle: eigene Berechnung

Sowohl beim kalkulatorischen Betriebszweigergebnis (Vollkostenebene) als auch beim Gewinnbeitrag schnitten die „Kostenminimierer“ gefolgt von den „Wachstumstypen“ mit Ausnahme des Betriebszweiggewinnes und des Cashflow I in allen Einheiten am Besten ab (Übersicht 37).

Mit 73.400 € Betriebszweiggewinn erwirtschafteten die „Wachstumstypen“ einen annähernd doppelt so hohen Gewinnbeitrag als die „Einnahmenmaximierer“, die auf der Betriebsebene am schlechtesten abschnitten. Neben geringen Kosten trugen die überdurchschnittliche Herdengröße und Milchleistung zu dem besonders guten Abschneiden der „Wachstumstypen“ sowie „Kostenoptimierer“ bei. Hohe Milchleistungen sowie große Herden können zu geringen Kosten verhelfen (Verteilungseffekt), garantieren diese aber nicht, was die Typisierung zeigt. Trotz dieser guten Ergebnisse konnten die Vollkosten in keinem der Fälle gedeckt werden. Der Anteil der entkoppelten Prämien am Gewinnbeitrag war bei den Milchleistungstypen mit 43 % am höchsten und mit 22 % bei den „Kostenminimierern“ am geringsten. Die Betriebe erhielten durchschnittlich 4,1 ct je kg entkoppelte Prämien je Betrieb. Die „Einnahmenmaximierer“ verloren ihren Vorsprung bei den Erlösen durch überdurchschnittliche Kosten. Auf der Ebene des Betriebszweigergebnisses war dies noch deutlicher als beim Gewinnbeitrag, da diese kleinstrukturierten Betriebe durch wesentlich höhere Faktorkosten und im Besonderen durch sehr hohe Lohnansätze gekennzeichnet waren.

Die Produktivität gemessen in Kilogramm ECM je AK war mit 137 kg bei den „Wachstumstypen“ am höchsten. Im Bereich der Produktionskennzahlen fielen die „Kostenminimierer“ mit der geringsten bereinigten Reproduktionsrate und mit der höchsten Grundfutterleistung von 3.334 kg ECM je Kuh auf.

**Übersicht 37: Ökonomische und produktionstechnische Kennzahlen der einzelnen Betriebstypen aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe)**

	Einheit	Durchschnitt	MILCH-LEISTUNGSTYP Milchleistung >8.500kg ECM/Kuh/Jahr	WACHSTUMSTYP Herdengröße >70 Kühe	EINNAHMEN-MAXIMIERER Summe Leistungen >48 ct / kg ECM	KOSTEN-MINIMIERER Kostenpositionen transformiert aus GuV <28 ct / kg ECM
<b>Anteil</b>	%	100	11,2	16,6	11,6	13,6
<b>Herdengröße</b>	Stück	54	59	86	46	58
<b>Milchleistung je Kuh</b>	kg ECM /Jahr	7.412	9.047	7.638	6.466	7.610
<b>Milchproduktion je Betrieb</b>	kg ECM /Jahr	400.248	533.773	656.868	297.436	441.380
<b>Arbeitskräfte</b>	Stück	1,5	1,7	2,0	1,4	1,6
<b>Familienarbeitskräfte</b>	Stück	1,4	1,5	1,8	1,3	1,5
<b>Leistungen gesamt *</b>	ct/kg ECM	40,3	37,5	39,3	46,0	38,8
<b>davon Milcherlös</b>	ct/kg ECM	29,6	29,2	29,6	30,8	29,8
<b>davon Prämien gekoppelt</b>	ct/kg ECM	1,8	1,4	1,4	3,7	1,4
<b>Abschreibungen</b>	ct/kg ECM	4,7	4,7	4,7	4,3	3,6
<b>Vollkosten</b>	ct/kg ECM	52,1	46,7	45,4	62,1	44,4
<b>Kalkulatorisches Betriebsergebnis</b>	ct/kg ECM	-11,8	-9,2	-6,1	-16,1	-5,6
<b>Kostenpositionen transformiert aus GuV</b>	ct/kg ECM	33,6	32,5	32,0	38,1	26,0
<b>Gewinnbeitrag vor entkoppelten Prämien</b>	ct /kg ECM	6,7	5,0	7,3	7,9	12,8
<b>entkoppelte Prämien</b>	ct/kg ECM	4,1	3,8	3,9	5,5	3,6
<b>Gewinnbeitrag nach entkoppelten Prämien</b>	ct/kg ECM	10,8	8,8	11,2	13,4	16,4
	€ gesamt	43.263	46.676	73.403	39.856	72.386
	€ / Kuh	801	792	854	866	1.248
	€/Fam-AKh **	12,9	13,0	17,0	12,8	20,1
<b>Gewinnrate</b>	%	27	23	28	29	42
<b>Cashflow I</b>	€/Betrieb	60.037	72.593	104.442	52.646	88.276
	€/Fam.-AKh*	17,9	20,2	24,2	16,9	24,5
<b>Produktivität **</b>	kg ECM / AKh	111	131	137	89	123
<b>Zwischenkalbezeit</b>	Tage	389	349	386	398	387
<b>bereinigte Remontierungsrate</b>	%	35,8	40,4	36,5	35,2	31,6
<b>Grundfutterleistung (kraftfutterbereinigte Milchleistung)</b>	kg ECM	2.530	2.736	2.633	2.109	3.334

\*Ausgleichszulage, Agrarumweltprogramme berücksichtigt; entkoppelte Prämien nicht enthalten

\*\*bei 2.400 AKh / AK

Quelle: eigene Berechnung

Betriebserfolg kann grundsätzlich auf mehreren Wegen erreicht werden. Die Zahlen dieser Betriebe belegen, dass Wachstumsschritte notwendig und richtig sind, wenn damit auch wirkliche Kosteneinsparungen erreicht werden. Dabei sollte die Tiergesundheit und Produktqualität sowie die zunehmende Arbeitsbelastung der Familien-Arbeitskräfte nicht unberücksichtigt bleiben. Fakt ist, dass der Milchpreis eine entscheidende Größe für die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion darstellt. Die Wettbewerbsfähigkeit von Betrieben, die sich im Milchpreis vom Durchschnitt nicht abheben können, entscheidet sich auf Dauer über die Kostenbelastung je kg ECM. Die Betriebszweigauswertungen in bayerischen Milchviehbetrieben zeigen sehr deutlich, dass die Strategie „Milchleistung“ oder „Wachstum der Kuhherde“ speziell in der heutigen Zeit zunehmend auch von einem gezielten Kostenmanagement begleitet und gelenkt werden sollte. Wachstum muss sich dabei positiv auf die Kosten, den Gewinnbeitrag und/oder die arbeitswirtschaftliche Produktivität auswirken. Dementsprechend kann Wachstum auch heißen, sich innerbetrieblich zu verbessern und beispielsweise die Milchleistung je Kuh zu steigern, in dem die gegebenen Produktionsbedingungen effektiver genutzt werden.

Die Kostenoptimierung setzt zum einen bei der Futtergewinnung sowie der Futtereffizienz an und versucht Mengen- und Degressionseffekte in Folge überdurchschnittlicher Leistungen oder Herdengrößen zu nutzen. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität ist der zweite große Hebel, wenn es darum geht, die Vollkosten je Kilogramm Milch zu senken bzw. im internationalen Vergleich wettbewerbsfähig zu sein. Investitionen in Technik müssen dabei von Investitionen in Milch (Erwerb von Milchquote) begleitet werden. Die Einnahmenmaximierung für konventionell wirtschaftende Betriebe durch verstärkte Inanspruchnahme von Agrarumweltprogrammen wird als Entwicklungsstrategie für Milchviehbetriebe wohl deutlich an Bedeutung verlieren. Im Gegensatz dazu wird der Wechsel zur Produktion ökologischer Milch oder zu einer gezielten Qualitätserzeugung als Strategie konsequenter Erlösoptimierung immer interessanter.

### **Zwischenfazit**

Der Schwerpunkt der Auswertungen stützte sich auf 83 Untersuchungsbetriebe, die in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 an der Analyse des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht teilgenommen haben.

Diese Milchviehbetriebe waren aufgrund ihrer regionalen Verteilung und Faktorausstattung nicht repräsentativ für bayerische Verhältnisse. Mit einer mittleren Herdengröße von 55 Kühen und einer Milchleistung von 7.900 kg ECM lagen sie deutlich über dem bayerischen Durchschnitt. Sie wirtschafteten fast ausschließlich auf Ackerfutterbaustandorten; der Großteil der Betriebe hielt Fleckviehkühe in Laufställen. Grünlandbetriebe sowie Ökobetriebe waren nicht unter den Untersuchungsbetrieben.

Auffällig war die hohe Varianz hinsichtlich aller Untersuchungsparameter und damit die hohe Spannweite zwischen den einzelnen Betrieben. Diese war bei den Leistungen relativ moderat, da die Milcherlöse nur geringfügigen Schwankungen unterworfen waren. Deutli-

che Vorteile hatten die Untersuchungsbetriebe hinsichtlich der Nebenerlöse. Aufgrund der Rasse Fleckvieh konnten sowohl über Zucht- als auch Schlachtviehverkäufe überdurchschnittliche Erlöse erzielt werden. Im Vergleichszeitraum blieb die Summe der Leistungen bei fallenden Milcherlösen und steigenden öffentlichen Direktzahlungen (Milchprämie) in etwa konstant. Aufgrund der Entkoppelung konnten ab 2005/06 nur noch ca. 1,4 ct der 7,0 ct je kg ECM öffentliche Direktzahlungen dem Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zugeordnet werden. Im nationalen und internationalen Vergleich hatten sowohl die Untersuchungsbetriebe als auch allgemein bayerische Betriebe einen deutlichen Vorsprung hinsichtlich der Leistungen (Einnahmen). Diesen gilt es bei gleichzeitigen strukturellen Nachteilen und einer überdurchschnittlichen Kostenbelastung zu nutzen, um auch zukünftig im nationalen und internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

Für die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion ist es wesentlich die Produktionskosten möglichst gering zu halten. Die Vollkosten reichten von 34,5 ct bis über 70,0 ct je kg ECM. Dabei betragen die kalkulatorischen Kosten durchschnittlich 19,8 ct je kg ECM. Das sachgerechte Festlegen der Faktorkostenansätze sowie die Erhebung des Umfangs des Einsatzes nicht entlohnter Produktionsfaktoren (v. a. der Arbeit) erwies sich als schwierig und wirkte sich entscheidend auf das wirtschaftliche Ergebnis aus. Auffallend war generell der hohe Anteil der Futterkosten (inklusive Faktorkosten) mit durchschnittlich 24,9 ct je kg ECM und des Lohnansatzes von 10,7 ct je kg ECM.

Die verfütterten Kraftfuttermengen waren im nationalen Vergleich als überdurchschnittlich zu betrachten. Die leistungsbezogene Kraftfutterzuteilung erfolgte nicht stringent genug, das heißt der Einsatz an Kraftfutter je Kilogramm ECM lag teilweise deutlich über die für die entsprechende Milchleistung notwendige Einsatzmenge. Die mittleren Grundfutterleistungen von 2.500 kg ECM fielen vergleichsweise unterdurchschnittlich aus. Damit nahmen die Betriebe eine Kostenbelastung in Kauf, die das Betriebszweigergebnis entscheidend verschlechterte.

Mengen- und Degressionseffekte waren fast ausschließlich bei den Faktorkosten in geringem Umfang ersichtlich. Ein Teil der Betriebe erhöhte seine Anzahl an Milchkühen beziehungsweise steigerte seine Milchleistung bei gleichem Arbeitskräftebesatz und versucht die Arbeitsproduktivität zu erhöhen. Vollkostendeckung erreichten nur sehr wenige Betriebe. Das heißt die nichtentlohnten Produktionsfaktoren wurden nicht beziehungsweise nur gering entlohnt.

Im nationalen und internationalen Vergleich waren die Untersuchungsbetriebe hinsichtlich ihrer Kostenstruktur neben Österreich und der Schweiz Schlusslicht. Im Wirtschaftsjahr 2004/05 waren die Kosten am geringsten und das beste wirtschaftliche Ergebnis konnte erreicht werden. In 2003/04 schnitten die Betriebe am schlechtesten ab. Der Hauptgrund hierfür waren sehr hohe Futterkosten, die größtenteils auf den extrem trockenen Sommer mit erheblichen quantitativen und qualitativen Ertragseinbußen zurückzuführen waren.

Der durchschnittliche Gewinnbeitrag des Betriebszweiges von 44.000 € erscheint als ausreichend und konnte sowohl das Einkommen der Landwirtschaftsfamilie sichern als auch aus-

reichende Mittel zur Eigenkapitalbildung freisetzen. Hinzu kam, dass ein Großteil der Betriebe noch Einkommen aus anderen Betriebszweigen generierte. Etwa 50 % des Gewinnbeitrages stammte aus öffentlichen Direktzahlungen, was die Bedeutung dieser Leistungen aufzeigt. Die Entkoppelung eines Teils dieser Transferzahlungen ermöglicht eine differenziertere Betrachtung der Wirtschaftlichkeit und stellte klar heraus, dass der überwiegende Teil der Landwirtschaftsfamilien nicht ohne diese Zahlungen auskam. Betrachtet man die Bandbreite der Gewinnbeiträge so stellt man fest, dass ein erheblicher Anteil der Unternehmer nur ein geringes Einkommen erzielte und kein notwendiges Eigenkapital für Ersatzinvestitionen bilden konnte.

Zwischen den einzelnen ökonomischen Kenngrößen lagen nur wenige statistisch abgesicherte Beziehungen vor. Sofern diese auftraten, waren sie meist sehr schwach, was auf die große Varianz zurückgeführt werden konnte. Die positive Beziehung zwischen der Milchleistung sowie der Herdengröße und dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis waren rechnerisch auf die Degression der Faktorkosten (Lohnansatz) zurückzuführen. Zwischen beiden Parametern und dem Gewinnbeitrag gab es allerdings keinen eindeutigen Zusammenhang. Die positiven Zusammenhänge auf der Kuh- sowie Betriebszweigebene lagen vorwiegend in Mengeneffekten und in der positiven Beziehung zwischen der Milchleistung und der Herdengröße begründet.

Die ausgewerteten Betriebe zeigen, dass es Möglichkeiten gibt, einen Betrieb erfolgreich und damit gewinnbringend zu führen. Im Rahmen der Betriebszweigauswertung wurden fünf Erfolgsstrategien (Betriebsleitertypen) abgeleitet, mit denen ein Gewinnbeitrag von etwa 50.000 € erwirtschaftet wurde. Hierzu zählten der „Wachstumstyp“, der „Milchleistungstyp“, der „Einnahmenmaximierer“, der „Allrounder“ und der „Kostenminimierer“. Bezogen auf die 499 BZA-Betriebe in 2005/06 waren 46 % den „Allroundern“ zuzuordnen, 17 % verfolgten die „Wachstumsstrategie“, 14 % waren „Kostenminimierer“ und 12 % „Einnahmenmaximierer“. Die Auswertungen zeigen, dass die Strategie „Milchleistung“ oder „Wachstum der Kuhherde“ zunehmend auch von einem gezielten Kostenmanagement begleitet und gelenkt werden sollte. Die wichtigsten Erfolgsfaktoren hinsichtlich der Kostenminimierung ist die Optimierung der Futterwirtschaft und der Futterzuteilung sowie der Arbeitswirtschaft und Arbeitsproduktivität.

Die Ergebnisse zahlreicher Betriebe belegten, dass sowohl aufgrund der vorhandenen Produktionsfaktoren als auch der strukturellen Bedingungen, die Möglichkeiten gewinnbringend Milch zu produzieren, gegeben waren. Die Tatsache, dass ein Großteil der Betriebe dies nicht schaffte, zeigt, dass noch erhebliche Optimierungspotentiale im Kostenmanagement und hierbei vor allem in der Futter- und Arbeitswirtschaft ungenutzt blieben. Es gilt die Vorteile hinsichtlich der Erlösstrukturen und die eigenen Stärken im Rahmen von „Erfolgsstrategien“ zu nutzen, um auch zukünftig für zunehmend globalisierende Märkte kostendeckend produzieren zu können.

## 5 Auswertung von Kennzahlen der Tiergesundheit

Die Auswertungen des vorhandenen Datenmaterials hinsichtlich Kenngrößen der Tiergesundheit bilden die zweite Säule dieser Arbeit. Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse dieser Untersuchungen dargestellt. Hierbei stehen die Milchzellzahl, die Milchinhaltstoffe und deren Verhältnis zueinander sowie deren Beziehung zum Milchharnstoffgehalt im Vordergrund. Die Ergebnisse werden mit und ohne Differenzierung nach (Milchzellzahl)-Klassen dargestellt (RUDOLPHI 2004).

Mit Hilfe des Fett-Eiweiß-Quotienten können Hinweise auf das Vorliegen von Risiken für die Stoffwechselkrankheiten Azidose (Pansenübersäuerung) und Ketose (verstärkter Körperfettabbau) abgeleitet werden (DE KRUIF et al. 1998, S. 146 - 154; LfL 2007 g, S. 48). Die Beziehung zwischen dem Milcheiweiß- und dem Milchharnstoffgehalt lässt Rückschlüsse auf das Versorgungsniveau zu (SPIEKERS u. OBERMAIER 2007, S. III-4 f). Darüberhinaus wurden Betrachtungen zu den Tierabgängen und deren Ursachen sowie der Nutzungsdauer angestellt.

### Gütemerkmale der Milch (Milchqualität)

An die Milch als Lebensmittel werden Mindestanforderungen hinsichtlich Qualität und Beschaffenheit gestellt, welche in der Milchgüteverordnung festgehalten sind (BGB1.I 2007). Die Milchgüte wird nicht ausschließlich hinsichtlich wertbestimmender Merkmale, sondern auch anhand von hygienischen Parametern festgelegt.

Die Milchgüteverordnung (BGB1.I 2007) beinhaltet bezahlungswirksame Qualitätsparameter, um die Motivation der Landwirte zu fördern, eine hochwertige Milch zu produzieren (KRÖMKER 2007, S. 75). Die Milchgüte wird anhand verschiedener Kriterien beurteilt:

- *Eiweißgehalt*
- *Fettgehalt*
- *Bakteriologische Beschaffenheit (Keimgehalt)*
- *Gehalt an somatischen Zellen*
- *Gefrierpunkt*
- *Freiheit von Stoffen mit antibiotischer Wirkung (Hemmstoffe).*

Diese Kriterien sind Teil eines Anforderungskataloges an Rohmilch, den eine Experten-Gruppe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erstellt hat (DFG, 1983). Die wesentlichen Anforderungen gehen aus Anhangsübersicht 3 hervor.

Routinemäßig werden vom Milchprüfing die Parameter Milchfett- und Milcheiweißgehalt, Keim- und Zellgehalt, Milchharnstoffgehalt, Hemmstoffgehalt sowie der Gefrierpunkt der Tankmilch analysiert.

Die Messung der *Milchmenge und Milchinhaltstoffe* dient primär der möglichst gerechten Bezahlung der Milchlieferanten. Nur bei Freiheit von *Hemmstoffen* sowie Rückständen kann eine Mindestqualität und ein Mindestmaß an Verbrauchersicherheit gewährleistet werden. Der *Keimgehalt* lässt Rückschlüsse auf die Hygiene bei der Produktion und Lagerung der Milch zu. Die *Zellzahl* ist ein Indikator für die Eutergesundheit der Kühe. Über-

höhte Zellgehalte deuten auf Entzündungsprozesse in der Milchdrüse hin. Die gemessenen somatischen Zellen sind Abwehrzellen (Granulozyten, Makrophagen, Lymphozyten) (KRÖMKER 2007, S. 51). Der *Gefrierpunkt* ist ein Indikator für den Wasseranteil der Milch. Unerwünschte Beimengungen von Wasser können auf diese Weise aufgedeckt werden (RABOLD et al. 1994).

## 5.1 Indikatoren zur Beschreibung der Tiergesundheit

Eine genaue Definition beziehungsweise eine eindeutige Abgrenzung zwischen gesund und krank ist nicht möglich (siehe Kapitel 2.3 u. DVG 2002, S. 3). Vielmehr können beide Stadien ineinander übergehen. Das Auftreten von Krankheiten kann offensichtlich sein und damit einen *klinischen* Verlauf anzeigen oder aber weitgehend ohne klinische Symptome verlaufen und damit eine *subklinische* Verlaufsform annehmen.

Die Milchzellzahl wird in dieser Arbeit analysiert, um Rückschlüsse auf die Eutergesundheit und darüberhinaus auf die Tiergesundheit zu ermöglichen. Mit diesem Ziel werden auch die Milchinhaltstoffe beziehungsweise deren Verhältnis zueinander sowie der Milchharnstoffgehalt untersucht. Im Folgenden werden die verwendeten Indikatoren beschrieben und explizit auf deren Aussagegehalt eingegangen.

### 5.1.1 Milchzellzahl

Die Milchzellzahl ist ein Indikator für die Eutergesundheit (DVG 2002). Die Anzahl mit der Milch ausgeschiedener somatischer Zellen wird auch Milchzellgehalt genannt und in Tausend je Milliliter Milch angegeben. Neben dem relativen (je ml ECM) wurde auch der absolute (je Tier u. Tag) Milchzellgehalt analysiert.

Die somatischen Zellen bestehen aus Leukozyten, die sich aus Makrophagen, Lymphozyten und polymorphkernigen Granulozyten zusammensetzen; sie sind Bestandteil der körpereigenen Immunabwehr. Neben den Leukozyten kommen in geringer Menge Epithelzellen vor. Nicht einbezogen sind körperfremde Zellen wie Bakterien, Hefen und andere Keime. Die somatischen Zellen entstammen dem Blut und dem Eutergewebe und treten auch in der Milch gesunder Euter auf (HARMON 2001, S. 93 - 99). Ein gehäuftes Ausscheiden von Zellen mit der Milch deutet auf eine gesteigerte Immunreaktion beziehungsweise den Ablauf einer Entzündung und damit eines Krankheitsgeschehens hin (KITCHEN 1981, S. 167 - 188).

Zellzahlen bis 100 Tsd. Zellen je ml Milch und Euterviertel werden als *physiologischer Normalbereich* definiert (DVG 2002, S. 3 f). Oberhalb dieses Schwellenwertes ändert sich die chemische Zusammensetzung und die Milchleistung der Kuh nimmt ab (WOOLFORD 1985, S. 224 – 232; DVG 2002, S. 3 -7). Die Untersuchungen von HAMANN u. REICHMUTH (1990, S. 286 - 290), HARMON (1994, S. 2.103 – 2.112) sowie MERLE et al. (2008, S. 71 – 78) zeigen, dass die Zellzahlen eutergesunder Milchkühe bei 20 Tsd. bis 50 Tsd. Zellen je ml liegen.

Der Sachverständigenausschuss der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) hat auf Basis von Definitionen des Internationalen Milchwirtschaftsverbandes (IDF) (IDF 1967 u. 1971) Kategorien der Eutergesundheit definiert. Diese sind der Übersicht 38 zu entnehmen. Für die Beurteilung zytologisch-mikrobiologischer Befunde wird von Viertelgemelksproben ausgegangen.

**Übersicht 38: Mastitis Kategorisierung auf Basis der Beurteilung zytologisch-mikrobiologischer Befunde\***

Zellgehalt je ml Milch	Euterpathogene Mikroorganismen	
	nicht nachgewiesen	nachgewiesen
< 100.000	normale Sekretion	latente Sekretion
> 100.000	unspezifische Mastitis	Mastitis

\*Basis Viertelgemelksproben, Anfangsgemelk bei Kühen normaler Laktation

Quelle: modifiziert nach DVG 2002, S. 4

Die DVG definiert die Kategorien der Eutergesundheit folgendermaßen (DVG 2002, S. 4 ff):

**Normale Sekretion**

Gesunde Euterviertel sind solche, die keine äußerlichen pathologischen Veränderungen zeigen und deren Milch keine euterpathogenen Mikroorganismen und einen normalen Zellgehalt aufweisen.

**Latente Infektion**

Eine latente Infektion liegt vor, wenn sich die Zellzahl in der Norm bewegt, jedoch Mastitiserreger nachgewiesen werden.

**Unspezifische Mastitis**

Werden keine Mastitiserreger nachgewiesen und liegen subklinische Befunde oder klinische Symptome vor, so spricht man von einer unspezifischen Mastitis.

**Mastitis**

Werden gleichzeitig Mastitiserreger und erhöhte Zellzahlen in Viertelanfangsgemelken festgestellt, handelt es sich um eine Mastitis.

Euterentzündungen in Form von unspezifischer Mastitis oder Mastitis treten in unterschiedlichen Verlaufsformen und in Verbindung mit verschiedenartigen klinischen Symptomen auf. Diese werden in der Regel durch das Zusammenspiel mehrerer Faktoren begünstigt und aufrechterhalten, weshalb man von einer Faktorenkrankheit spricht (HAMANN u. GEDEK 1992, S. 108 – 113).

**Subklinische Mastitiden** sind Entzündungen des Euters ohne äußerlich erkennbare Symptome: Der Zellgehalt in der Milch ist erhöht und in zwei aus drei Untersuchungen

können Mastitiserreger nachgewiesen werden; die chemische Zusammensetzung der Milch ist verändert.

Die **klinische Mastitis** kann die Verlaufsformen gering bis hochgradig annehmen. In der Regel ist sie verbunden mit dem Auftreten von Flocken in der Milch, insbesondere im Vorgemelk. Hinzu kommen je nach Schwere der Erkrankung offensichtliche Entzündungssymptome des Euters wie erhöhte Temperatur, Schmerzen und Schwellung. Die Milch ist makroskopisch verändert, und die Tiere zeigen häufig Fieber.

Eine **chronische Mastitis** ist charakterisiert durch ein nicht zur Ausheilung (spontan oder durch Behandlungen) gekommenes langfristiges Erkrankungsgeschehen. Darüber hinaus beschreiben die Begriffe subakut, akut und chronisch in Zusammenhang mit der Mastitis die zeitliche Dauer der Erkrankung (DVG 2002, S. 3 – 7).

Mit Eutererkrankungen gehen in der Regel mehr oder weniger ausgeprägte Störungen des Allgemeinbefindens sowie Schmerzempfindungen einher (MILNE et al. 2003, S. 117 – 119; KEMP et al. 2008, 175 – 179). Gleichzeitig sind beim Auftreten von Mastitiden teilweise deutliche Veränderungen in der Beschaffenheit der Milch und Qualitätseinbußen zu verzeichnen. Hierzu zählen ein erhöhter Zell- und Salzgehalt sowie pH-Wert, eine Reduzierung der Caseingehalte mit der Folge einer verminderten Käseeritauglichkeit der Milch (HARMON 1994, S. 2.103 – 2.112; LUCEY 1996, S. 59 – 64).

Es ist davon auszugehen, dass bereits bei 100 Tsd. Zellen je ml Milch und Euterviertel die normale zelluläre Abwehr in eine entzündliche Reaktion überzugehen beginnt (DVG 2002, S. 3 - 7). HAMANN u. REICHMUTH (1990, S. 286 – 290) kommen zu dem Schluss, dass gesunde Euterviertel auch unter Belastung (Stress) ein relativ stabiles Zellzahlniveau aufweisen. Ausprägung und zeitliche Abfolge der Körperreaktionen hängen insbesondere von der Virulenz der eingedrungenen Keime und der lokalen sowie systemischen Immunabwehrlage des Organismus ab (BRUCKMAIER et al. 2004, S. 316 – 321).

Bei der Beurteilung der Milchzellzahlen ist zwischen den Prozessebenen

- *Viertelgemelk*
- *Tagesgemelk (punktuelle Probenahme im Rahmen der monatlichen Milchkontrolle)*
- *Tankmilch (über 2 – 3 Tage gesammelte Milch eines Betriebes) und*
- *Monatlicher Durchschnitt der Herde*
- *Jahresdurchschnitt der Einzelkuh*
- *Jahresdurchschnitt des Betriebes*

zu unterscheiden. Die realen Vermischungen der Proben auf Basis der Einzelkuhebene und vor allem der Tankmilch zeigen, dass den Vorgaben zur Beurteilung der Eutergesundheit des Sachverständigenausschusses der DVG aufgrund der Tatsache, dass in der Regel keine Viertelgemelksproben gezogen werden, nicht Rechnung getragen wird (DVG 2002, S. 3 - 7).

BANSAL et al. (1995, S. 144 – 152) stellen fest, dass erhebliche Unterschiede bei der somatischen Zellzahl zwischen verschiedenen Milchfraktionen, das heißt zwischen Vorgemelk, Zisternengemelk sowie Anfangs- und Endfraktionen aus der Alveolarmilch zu

verzeichnen sind. Dies ist insbesondere bei hohen Zellzahlen der Fall (SARIKAYA u. BRUCKMAIER 2006, S. 4.246 – 4.250).

Die Milchzellgehalte, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit analysiert wurden, lagen nicht auf Viertelgemelksebene vor. Sie entsprachen entweder punktuellen Tagesgemelksproben sowie Jahresdurchschnittswerten auf Einzelkuhebene oder aber punktuellen Tankmilchproben beziehungsweise deren Jahresdurchschnitt auf Betriebs-ebene. Auch fand kein Erregernachweis statt. Auf die Datenbasis und die Methodik wird in Kapitel 5.2 explizit eingegangen.

Die Vermischung beziehungsweise Mittelwertbildung und eine nur bedingt standardisierte Probeentnahme erfordern eine kritische Beurteilung der Ergebnisse. Auf der anderen Seite trägt die große Datenbasis (Kuh- bzw. Betriebszahl) zur Absicherung der Ergebnisse und der damit verbundenen möglichen Verallgemeinerungsfähigkeit der Aussagen bei.

### 5.1.2 Milchinhaltstoffe und deren Verhältnisse

Die **Milchinhaltstoffe** liefern wertvolle Informationen, die gewisse Rückschlüsse auf die Versorgung der Kühe zulassen. Darüberhinaus geben sie Hinweise auf mögliche Risiken der Nährstoffversorgung im Hinblick auf Stoffwechselerkrankungen (RICHARDT 2003, S. 3 – 14). Vor allem subklinische Krankheitsverläufe, die häufig unerkannt bleiben, können anhand dieser Parameter aufgedeckt werden. Diese Informationen finden Anwendung im Fütterungs-Controlling und in der tierärztlichen Bestandsbetreuung (DE KRUIF et al. 1998, S. 146 ff; SPIEKERS 2008).

Die Auswertungen erstreckten sich sowohl über die relativen (in % je kg ECM) als auch über die absoluten (in kg je Tier u. Tag) Milchinhaltstoffe.

Die Probenahme erfolgte nach derselben Vorgehensweise wie bei der Milchzellzahl (siehe Kapitel 5.1.1 sowie 5.2).

Der **Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ)** ist nach RICHARDT (2003, S. 3 – 14) ein weiteres wichtiges Hilfsmittel für das Fütterungs-Controlling sowie für die Abschätzung der Stoffwechsellage einer Milchviehherde (siehe Kapitel 5.2, Übersicht 43). Die Bereiche kleiner 1,1 sowie größer 1,5 gelten als kritisch und geben Hinweise auf Risiken für das potentielle Auftreten von Stoffwechselstörungen (Ketose, Azidose) (ULBRICH et al. 2004, S. 370; LfL 2007 g, S. 48).

DE KRUIF et al. (1998, S. 151 f) empfehlen einen FEQ von 1,2, wobei sie einen Schwankungsbereich zwischen 1,0 und 1,4 für tolerabel erachten. Eine Azidose-Gefährdung sehen DOURAKAS (2008, S. 81 - 86) sowie DE KRUIF et al. (1998, S. 152) ab einem FEQ kleiner 1,0 und setzten somit den Referenzwert niedriger an als RICHARDT (2003, S. 9 f) sowie der bayerische Landeskontrollverband (LfL 2007 g, S. 48).

DOURAKAS (2008, S. 81 – 86) rät, den Fett-Eiweiß-Quotienten nicht vor dem 14. Laktationstag zu bestimmen, um Ausreißer aufgrund der kritischen Stoffwechsellage zu Laktationsbeginn zu minimieren. Diese Empfehlung wurde in dieser Arbeit berücksichtigt.

Überschüssiger Stickstoff beziehungsweise Ammoniak im Pansen wird in Form von **Harnstoff** über den Harn und die Milch ausgeschieden (JEROCH et al. 1999, S. 128 f). Die Gehalte im Blut und in der Milch geben Hinweise über die Stickstoffversorgung der Kuh und Umsetzungsprozesse im Pansen. Diese Informationen können sowohl für das Fütterungs-Controlling und auch weitgehend für das Gesundheits-Monitoring herangezogen werden (SPIEKERS u. OBERMAIER 2007, S. III-4 f).

Als Optimum für den Milchharnstoffgehalt gilt der Bereich zwischen 150 und 300 ppm. Gehalte unter 150 ppm deuten auf eine herabgesetzte Verfügbarkeit von Stickstoff im Pansen hin und Werte über 300 ppm auf eine Stickstoffübersversorgung (RICHARDT 2003, S. 10 f; LfL 2007 g, S. 48). Allerdings muss die Beurteilung der Milchharnstoffgehalte in engem Zusammenhang mit der Energieversorgung betrachtet werden. Das heißt, der Mangel beziehungsweise Überschuss ist relativ zur Energieversorgung zu sehen (JEROCH et al. 1999, S. 128 f). Hierzu liefert der Milcheiweißgehalt wertvolle Hinweise.

Jeder Milchinhaltsstoff liefert für sich Hinweise auf die Stoffwechsellage sowie ansatzweise auf die Tiergesundheit und kann für Korrekturen der Fütterungspraxis genutzt werden (SPANN 2000, S. 199 – 203; FAHR u. VON LENGERKEN 2003, S. 360 ff; SPIEKERS u. POTTHAST 2004, S. 257 – 260). Die Anwendung der **9-Felder-Tafel**, des gängigen Kontrollschemas auf der Basis des Milcheiweißgehaltes und des Milchharnstoffgehaltes ermöglicht Aussagen hinsichtlich des Versorgungsniveaus von Energie und Eiweiß (SPOHR u. WIESNER 1991, S. 231 – 236). Hiermit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass neben der Versorgung der Tiere mit Energie und Eiweiß das Verhältnis der beiden Nährstoffe zueinander eine wichtige Rolle spielt (SPIEKERS u. POTTHAST 2004, S.154 – 150). Das Kontrollschema beziehungsweise die entsprechende Systematik ist dem folgenden Kapitel zu entnehmen.

## 5.2 Material und methodisches Vorgehen

Sowohl für die 83 Untersuchungsbetriebe als auch für alle Auswertungsbetriebe der drei Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 liegen die monatlichen Kontrollergebnisse aus der Milchleistungsprüfung (MLP) für jede einzelne Kuh vor (siehe Kapitel 3.1 u. 4.1.2). Die Daten wurden vom bayerischen Landeskontrollverband (LKV) erhoben und zur Verfügung gestellt. Neben den monatlichen Einzeltiererergebnissen lagen für die Zellzahlen, Milchinhaltsstoffe und die Milchleistung zusätzlich die durchschnittlichen Jahresergebnisse für jede einzelne Kuh vor.

Die Vorgehensweise der Untersuchungen zur Tiergesundheit ist im Einzelnen der Übersicht 39 zu entnehmen. Die Untersuchung umfasst insgesamt acht Schritte.

---

**Übersicht 39: Methodisches Vorgehen**

---

1. Schritt: Analyse der Milchzellzahl und Milchinhaltsstoffe (relativ und absolut) auf Basis der Monate im Jahresverlauf
2. Schritt: Analyse der Milchzellzahl und Milchinhaltsstoffe (relativ und absolut) auf Basis der Laktationsmonate
3. Schritt: Bildung von Milchzellzahlklassen und Wiederholung der Betrachtung aus Schritt 1 und 2 auf dieser Basis
4. Schritt: Beurteilung des einzelbetrieblichen Gesundheitsstatus anhand der Zellzahl
5. Schritt: Untersuchung der Kühe auf mögliche Risiken für Stoffwechselkrankheiten mit Hilfe des Fett-Eiweiß-Quotienten ( $< 1,1$  bzw.  $> 1,5$ ) anhand der relativen Zugehörigkeit der Kühe zu den beiden Kategorien FEQ  $< 1,1$  beziehungsweise  $> 1,5$
6. Schritt: Analyse des Milchharnstoffgehaltes auf Basis des Laktationsverlaufes und saisonaler Einflüsse
7. Schritt: Analyse des Milcheiweißgehaltes in Beziehung zum Milchharnstoffgehalt auf Basis der Monate im Jahresverlauf
8. Schritt: Analyse des Milcheiweißgehaltes in Beziehung zum Milchharnstoffgehalt auf Basis der Monate im Laktationsverlauf

---

Quelle: eigene Darstellung

Die Leistungsprüfer des LKV erhoben einmal pro Monat (außer im August) die Daten auf den Betrieben. Je nach Prüfmethode wurden die Daten an einer beziehungsweise zwei aufeinanderfolgenden Melkzeiten erfasst. Falls zwei Proben vorlagen, ist proportional zur Milchmenge eine Mischprobe erstellt worden. Erfolgte nur eine Messung, so wurde diese monatlich abwechselnd morgens beziehungsweise abends durchgeführt. In diesem Fall erfolgte eine Hochrechnung zu *einer* Tagesmilchmenge mittels abgesicherter Faktoren für die Milchmenge und den Fettgehalt (LKV 2005, S. 68). Die Proben wurden im Labor des Milchprüfringes Bayerns (MPR) in Wolnzach analysiert. Dort sind auch die Tankmilchproben, die über die Milchsammelwagen gezogen wurden, untersucht worden (siehe Kapitel 3.1).

Mit einem MilkoScan-Gerät wurden Fett-, Eiweißgehalt sowie der Harnstoffgehalt gemäß der Milchgüteverordnung (MGV) bestimmt (BGB1.I 2007). Hierbei wird eine Infrarot-Absorptionsmessung mit anschließender Auswertung nach Fourier-Transformation angewandt (MPR 2009).

Die Zellgehaltsbestimmung erfolgte mit einem fluoreszenzoptischen Verfahren unter Verwendung eines Fossometers (MPR 2009). Hierbei wird die Milchprobe zuerst mit dem fluoreszierenden Farbstoff Ethidiumbromid gefärbt und danach im Fossomatic-Gerät ge-

messen. Jedes fluoreszierende Partikel wird in einen elektrischen Impuls umgewandelt und registriert. Die Angabe des Zellgehaltes erfolgt in Tausend je Milliliter (SCHMIDT-MADSEN 1975, S.227 – 239; HEESCHEN et al. 1993, S. 109 – 136; IDF-Standard 1995). Viertelgemelksproben, wie sie die Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG 2002, S. 3 ff) für die Beurteilung der Eutergesundheit vorsieht, lagen nicht vor. Damit ist die diagnostische Trennschärfe des Zellgehaltes in der Milch einer Kuh aufgrund der Vermischung von Zellen aus gesunden und erkrankten Eutervierteln eingeschränkt (SUNDRUM 2009 b).

Bis zum 10. Laktationsmonat lagen gesicherte Daten von einer ausreichenden Anzahl Tiere vor. Aus diesem Grund erfolgte die Betrachtung der Ergebnisse in Abhängigkeit des Laktationsverlaufes bis einschließlich des 10. Laktationsmonates.

### **Bildung von Zellzahlklassen**

Analog zu den Auswertungen des LKV Bayern (LKV 2005, S. 26) wurden als Hilfsmittel Zellzahlklassen gebildet. Übersicht 40 gibt einen Überblick über die Einteilung der Klassen.

#### **Übersicht 40: Klassenbildung des Milchzellzahl-Gehaltes in Tsd. je Milliliter**

---

Klasse I:	$\leq 50$
Klasse II:	51 - 100
Klasse III:	101 - 200
Klasse IV:	201 - 300
Klasse V:	301 - 500
Klasse VI:	> 500

---

Quelle: LKV 2005, S. 26

Für spezifische Auswertungen fanden auch die Klassen „> 400“ und „> 1 Mio.“ (Tsd. Zellen je ml) Anwendung. Der Bereich „> 400“ ist vor allem aufgrund der Milchgüteverordnung, von Bedeutung (BGB1.I 2007). Der Gehalt an somatischen Zellen darf im geometrischen Mittel über die letzten drei Monate den Wert von 300.000 je ml nicht überschreiten. Bei Überschreitung des Zellgehaltswertes von 400.000 je ml im geometrischen Mittel über die letzten drei Monate und im Abrechnungsmonat, wird der Auszahlungspreis um mindestens 1,0 ct je kg ECM gekürzt (BGB1.I 2007; siehe Anhangsübersicht 4). Sofern der Landwirt nicht nachweisen kann, dass seine Rohmilch den vorgegebenen Kriterien wieder entspricht, gilt ein durch die EG-Verordnung 854-2004 (Anhang IV, Kapitel II) geregeltes Verkehrsverbot.

### **Beurteilung des einzelbetrieblichen Eutergesundheitsstatus anhand der Zellzahl**

Anhand des Beurteilungsschemas zur Beschreibung des einzelbetrieblichen Eutergesundheitsstatus einer Milchviehherde (Übersicht 41) nach SUNDRUM u. WER-

NER (2008), in welches die Zielvorgaben von ZSCHÖK et al. (1998, S. 485 – 536) und der DVG (2002, S. 86 ff) einbezogen sind, wurden die Untersuchungsbetriebe ausgewertet. Die Kriterien „Klinische Fälle/Jahr“ sowie „Anteil 3-strichiger Kühe in der Herde“ fanden aufgrund fehlender Angaben in der vorliegenden Datenbasis keine Anwendung.

#### Übersicht 41: Kennzahlen einer Milchviehherde zur Beschreibung des einzelbetrieblichen Eutergesundheitsstatus

Kenngröße	Referenzwert
Tankmilchzellzahl	100 Tsd. ± 50 Tsd. Zellen/ml
Tiere mit ZZ im Einzelgemelk > 100 Tsd. Zellen/ml	< 25% der Herde
Tiere mit ZZ im Einzelgemelk > 400 Tsd. Zellen/ml	< 5% der Herde
Tiere mit ZZ im Einzelgemelk > 1 Mio. Zellen/ml	< 2% der Herde
Klinische Fälle/Jahr	< 12% der Herde
Anteil 3-strichiger Kühe in der Herde	< 3%
euterkrank (> 100 Tsd. Zellen) abkalbende Erstlaktierende/Jahr	< 5%

Quelle: SUNDRUM u. WERNER, 2008

#### Beurteilung der Milcheiweiß- und Milchharnstoffgehalte

Anhand der Milcheiweiß- und Milchharnstoffgehalte können Rückschlüsse auf das Versorgungsniveau und auf die bedarfsgerechte Fütterung gezogen werden (HOFFMANN u. STEINHÖFEL, 1990, S. 223 – 227; RICHARDT 2003, S. 3 – 14). Übersicht 42 gibt einen Überblick über die sogenannte **9-Felder-Tafel**, die hierbei zur Anwendung kommt (MOHRENSTECHER-STRIE, 1989; SPOHR u. WIESNER 1991, S. 231 – 236; LfL 2007 g, S. 48). Nach SPIEKERS (2009) sowie SPOHR (2009) besteht trotz rassebedingter Unterschiede bezüglich der Milchinhaltstoffe keine Notwendigkeit bei der Anwendung der 9-Felder-Tafel hinsichtlich der Rasse zu differenzieren.

SEGGEWIB (2004, S. 137 – 139) stellte fest, dass zu Laktationsbeginn die Abschätzung der Energie- und Proteinversorgung mit Hilfe der 9-Felder-Tafel an Grenzen stößt, weshalb weitere Kontroll-Parameter wie beispielsweise der Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) Anwendung finden sollten.

### Übersicht 42: Schema zur Beurteilung des Versorgungsniveaus auf Basis der Milcheiweiß- und Milchharnstoffgehalte (9-Felder-Tafel)

Eiweiß	Harnstoff (ppm)	Beurteilung
<b>niedrig</b> < 3,20 %	< 150	Energiemangel + Rohproteinmangel
	150 – 300	Energiemangel
	> 300	Energiemangel + Rohproteinüberschuss
<b>mittel</b> 3,20 – 3,80 %	< 150	Rohproteinmangel
	150 – 300	Ausgeglichene Fütterung
	> 300	Rohproteinüberschuss
<b>hoch</b> > 3,80 %	< 150	Energieüberschuss + Rohproteinmangel
	150 – 300	Energieüberschuss
	> 300	Energie- und Rohproteinüberschuss

Quelle: SPOHR u. WIESNER 1991, S. 231 – 236; LfL 2007 g, S. 48

### Beurteilung des Fett-Eiweiß-Quotienten

Aufgrund des Fett- und Eiweißgehaltes der Milch können Aussagen zur Gefahr des Auftretens von Ketosen beziehungsweise Azidosen gemacht werden (DE KRUIF et al. 1998, S. 151f; SPIEKERs u. POTTHAST 2003, S. 328f; ULBRICH et al. 2004, S. 370). Hierzu wird der sogenannte **Fett-Eiweiß-Quotient** (FEQ-Wert) herangezogen. In Übersicht 42 ist das entsprechende Beurteilungsschema aufgeführt.

### Übersicht 43: Beurteilung des Fett-Eiweiß-Quotienten (FEQ)

FEQ-Wert	Interpretation
1,1 – 1,3 : 1	ausgeglichene Ration (Zielgröße)
> 1,5 : 1	<i>zu Laktationsbeginn</i> : hohe Fett-Gehalte ( $\geq 3,8$ %) aufgrund Fettabbaus in Verbindung mit niedrigen Eiweiß-Gehalten ( $\leq 3,2$ %) <b>Hinweis</b> auf ungenügende Energiedichte (Ketose-Gefährdung)
> 1,5 : 1	<i>gesamte Laktation</i> : strukturreiche, energiearme Fütterung
< 1,1 : 1	strukturarme, stärkereiche Fütterung; Abfall der Fett-Gehalte bei mittleren Eiweiß-Gehalten <b>Hinweis</b> auf Stärke-Übersorgung und/oder Strukturmangel (Azidose-Gefährdung)

Quelle: verändert nach RICHARDT 2003, S. 5 f u. 9 f; LfL 2007 g, S. 48

## **Biostatistische Auswertungen**

Die biostatistische Bearbeitung der gewonnenen Daten wurde mit dem Programm SPSS for Windows Release 15.0 (SPSS INC. 2006) durchgeführt (BÜHL u. ZÖFEL 2005; JANSSEN u. LAATZ 2005). Die Prüfung auf Normalverteilung des Datenmaterials erfolgte mit dem Kolmogorow-Smirnov- sowie mit dem Shapiro-Wilk-Test (PRECHT et al. 1993, S. 456).

Für die einzelnen Gruppen wurden als Mittelwert und Streuungsmaß das arithmetische Mittel und die Standardabweichung berechnet. Die Mittelwertvergleiche wurden überwiegend mit nichtparametrischen Verfahren durchgeführt. Hierbei fand der Mann-Whitney-U-Test, der Kruskal-Wallis-Test sowie der Chi-Quadrat-Test für unabhängige Stichproben Anwendung (PRECHT et al. 1993, S. 454 f). Als parametrischen Test für Mittelwertunterschiede einer Variablen zwischen mehreren Gruppen kam die einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) zum Einsatz. Die Normalverteilung der Variablen wurde mit den bereits erwähnten Tests geprüft und die Prüfung der Varianzhomogenität erfolgte mit dem Levene-Test. Liefert der ANOVA ein signifikantes Ergebnis, wurde der Bonferroni-Test nachgeschaltet, um herauszufinden, welche Gruppen sich signifikant von einander unterscheiden (WISEMANN 2005 a, S. 53 f).

Zur Berechnung der Korrelation der einzelnen Parameter wurden Rangkorrelationskoeffizienten nach Pearson ermittelt (KÖHLER et al. 2002, S. 51 – 54). Zur Beschreibung bivariabler Verteilungen wurde im Fall linearer, einseitiger Abhängigkeit die Methode der kleinsten Quadrate angewandt. Darauf aufbauend wurden als Verfahren der schließenden Statistik Regressionsanalysen durchgeführt (KÖHLER et al. 2002, S. 201 ff). Für alle Berechnungen wurde als Signifikanzniveau eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  ( $p \leq 0,05$ ) und kleiner festgelegt.

Für Auswertungen der deskriptiven Statistik sowie für die graphische Ergebnisdarstellung kam zusätzlich das Programm EXCEL (MICROSOFT Office Home and Student, 2007) zum Einsatz.

## **5.3 Milchzellzahl als Indikator der Eutergesundheit:**

### **Ergebnisse und Diskussion**

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Milchzellzahl als Indikator der Eutergesundheit beziehungsweise Tiergesundheit dargestellt und diskutiert. Hierbei bilden die monatlichen Einzeltielergebnisse im Rahmen der Milchleistungskontrolle sowie Tankmilchproben, die im Rahmen der Milcherfassung gezogen wurden, die Berechnungsgrundlage. Die Herdendurchschnittswerte führten automatisch zu einer Nivellierung, die eine erhebliche Einschränkung der Aussagefähigkeit mit sich bringt. Deshalb wurde in einem weiteren Schritt ganz gezielt der LKV-Datensatz auf Einzelkuhebene ausgewertet.

### 5.3.1 Milchzellzahl und Milchleistung

Der durchschnittliche Gehalt an somatischen Zellen der 83 Untersuchungsbetriebe lag in 2003/04 bei 174 Tsd. Zellen je ml, sank in 2005/06 auf 159 Tsd. Zellen je ml und stieg in 2005/06 wieder auf 171 Tsd. Zellen je ml an. Die mittlere Zellzahl der Untersuchungsbetriebe lag in allen drei Jahren unter dem bayerischen Durchschnitt, was aus Übersicht 44 hervorgeht.

**Übersicht 44: Milchleistung und Milchzellzahl in den Untersuchungsbetrieben (U-Betriebe) und im gesamten Freistaat Bayern 2003/04 bis 2005/06**

	WJ 2003/04 U-Betriebe (n = 83) (Bayern, n = 32.265)	WJ 2004/05 U-Betriebe (n = 83) (Bayern, n = 31.254)	WJ 2005/06 U-Betriebe (n = 83) (Bayern, n = 30.187)
<b>Milchleistung*</b>	7.816	7.822	7.959
<b>(kg ECM)</b>	(6.827)	(6.879)	(6.949)
<b>Zellzahl (Tsd. / ml)</b>	174 (189)	159 (192)	171 (192)

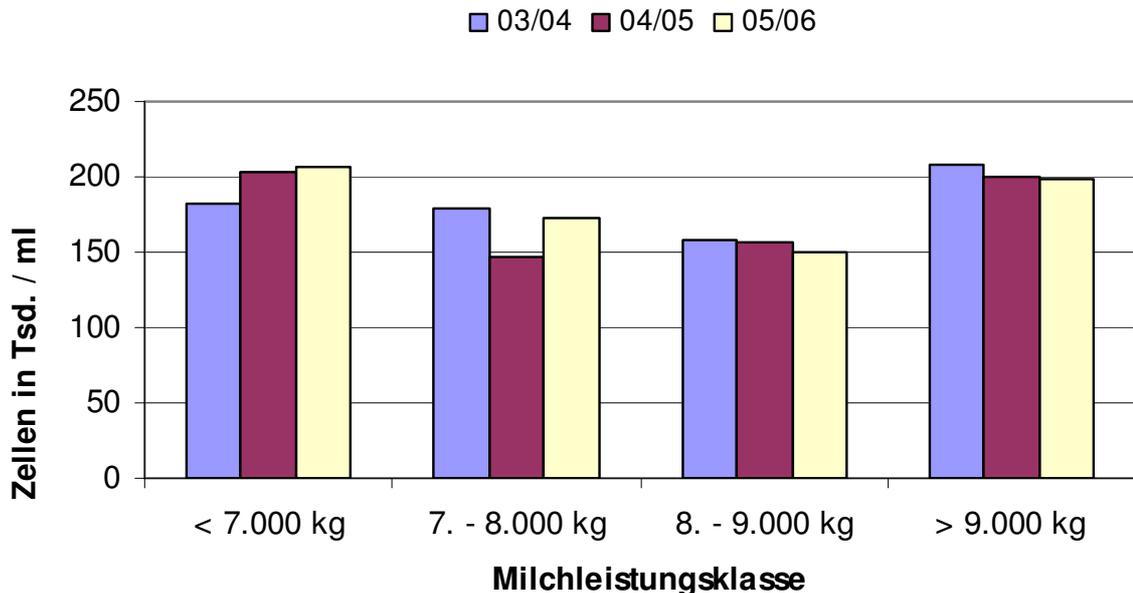
\*Milchleistung entspricht bei U-Betrieben produzierter Milch u. für gesamt Bayern der MLP-Milch  
Quelle: eigene Berechnung, LKV 2004 (S. 22), LKV 2005 (S. 17), LKV 2006 (S. 21)

Abbildung 53 zeigt den durchschnittlichen Milchzellgehalt der einzelnen Wirtschaftsjahre innerhalb von Milchleistungsklassen. Bei der Berechnung sind die monatlichen Einzelergebnisse je Kuh eingeflossen. Mit Ausnahme der Kühe mit einer Milchleistung kleiner 7.000 kg ECM war der Milchzellgehalt im Wirtschaftsjahr 2003/04 in allen Milchleistungsklassen am höchsten. In den beiden mittleren Klassen war die Milchzellzahl mit durchschnittlich 166 beziehungsweise 155 Tsd. Zellen je ml am niedrigsten bei höchster Anzahl Betriebe je Klasse.

Außer im Wirtschaftsjahr 2003/04 lag die Milchzellzahl in den beiden Randklassen auf nahezu gleichem Niveau. Der Milchzellgehalt wies bei den Kühen mit einer Leistung über 9.000 kg ECM einen um 33 % höheren Gehalt auf als bei denen mit einer Durchschnittsleistung zwischen 8. und 9.000 kg ECM. Die beiden Randklassen unterschieden sich jeweils signifikant ( $p < 0,05$ ) von den beiden mittleren Klassen.

Die Klassenbildung ist hilfreich, um das Problemfeld einzugrenzen und die Gruppe der in erster Linie betroffenen Milchkühe zu identifizieren. Allerdings verringert sich die Varianz aufgrund der Klassenbildung.

**Abbildung 53: Milchzellgehalt einzelner Milchleistungsklassen der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Betrachtet man die Beziehung zwischen der Milchleistung und dem Zellgehalt der einzelnen Kühe der 83 Untersuchungsbetriebe in den drei Wirtschaftsjahren anhand der monatlichen Kontrollergebnisse auf Einzelkuheebene, so ergab sich ein ähnliches Bild. Die Korrelationen waren sehr gering und konnten nur aufgrund der hohen Anzahl Tiere statistisch abgesichert werden (siehe Übersicht 45). Die Ergebnisse wiesen auf einen tendenziellen Rückgang des Milchzellgehaltes mit steigender Leistung hin. Somit konnte auf einen möglichen „Verdünnungseffekt“ geschlossen werden, der aber nicht statistisch abzusichern war. Demgegenüber ermittelten DE HAAS et al. (2002, S. 1.314 – 1.323) mit  $r = 0,74$  ( $p < 0,01$ ) eine hohe positive genetische Korrelation der Zellzahl mit der Milchleistung.

**Übersicht 45: Beziehung zwischen der Milchleistung und dem Zellgehalt der einzelnen Kühe der Untersuchungsbetriebe auf Basis monatlicher MLP-Ergebnisse 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

	MLP-Ergebnisse	Korrelationskoeffizient	Signifikanz-Niveau
	n	r	p <
<b>2003/04</b>	40.565	-0,03	0,01
<b>2004/05</b>	42.538	-0,04	0,01
<b>2005/06</b>	42.259	-0,04	0,01

Quelle: eigene Berechnung

Auffallend waren die deutlichen Ausschläge der Zellzahl sowohl nach oben als auch nach unten über das gesamte Leistungsniveau hinweg. Die Standardabweichung des Milchzellgehaltes (in Tsd. je ml ECM) belief sich in 2003/04 auf  $\sigma = 54,8$ , in 2004/05 auf  $\sigma = 49,1$  und in 2005/06 auf  $\sigma = 51,4$  Tsd. Zellen je ml. Die Untersuchungen zur Streuung der Milchzellgehalte zwischen den Untersuchungsbetrieben wurden mit und ohne Einteilung in Milchleistungsklassen durchgeführt (siehe Übersicht 7). Dabei wurde deutlich, dass die Schwankungen sowohl zwischen den einzelnen Betrieben innerhalb eines bestimmten Leistungsniveaus als auch über den gesamten Leistungsbereich hinweg sehr hoch waren. Die große Varianz der Milchzellzahl innerhalb und zwischen einzelnen Betrieben wurde auch von OLDE RIEKERINK et al. (2008, S. 1.366 – 1.377) und SUNDRUM et al. (2009, S. 119 - 122) konstatiert.

Zwischen der Milchleistung und der Nutzungsdauer bestand kein Zusammenhang. Damit kann ein möglicher Einfluss der Nutzungsdauer auf den Milchzellgehalt aufgrund einer Beziehung zur Milchleistung ebenfalls ausgeschlossen werden.

Die Beziehungen zwischen dem Zellgehalt und der Jahresmilchleistung werden in der Literatur unterschiedlich beurteilt. LOTTHAMMER et al. (1988, S. 379 -384) und GÖTZ (1995, S. 158) konstatierten mit zunehmender Leistung einen Anstieg der Zellzahl. BRADE (1993, S. 78 f) erarbeitete eine positive genetische Korrelation zwischen der Milchleistung und Eutererkrankungen.

KIELWEIN (1972, S. 504 - 509) konnte keine gesicherten Zusammenhänge zwischen der Milchleistung und höherer Milchzellzahlen nachweisen und GROTH (1992) stellte keinen negativen Einfluss hoher Milchleistungen auf den Zellgehalt fest. MEYER et al. (1988, S. 159 - 162) ermittelten eine Abnahme der Zellzahl mit steigender Milchleistung, was häufig auch als „Verdünnungseffekt“ bezeichnet wird (BROCKMANN 2006, S. 18 f).

Zwischen der Zellzahl und der Herdengröße konnte kein direkter Zusammenhang festgestellt werden. Dies gilt sowohl für die Betrachtung auf Einzeltierebene als auch unter Einbeziehung von Zellzahlklassen. Aufgrund der Vielzahl von Einflussfaktoren beziehungsweise der vorhandenen Varianz können jedoch mögliche überlagernde Effekte nicht ausgeschlossen werden.

Um die Ergebnisse dieser Arbeit besser einordnen zu können, sind zwei Dinge besonders zu beachten: zum einen die hohe Varianz zwischen den einzelnen Kühen beziehungsweise zwischen den Betrieben und zum anderen die Dominanz der Rasse Fleckvieh. Der überwiegende Teil, der zitierten Untersuchungen, wurde mit Holstein-Kühen durchgeführt. Bei der vorliegenden Arbeit konnten keine signifikanten Rasseunterschiede bezüglich der Milchzellzahl festgestellt werden.

### 5.3.2 Milchzellzahl im Jahresverlauf

Im Folgenden wird die Milchzellzahl im Jahresverlauf dargestellt. Aufgrund der Zielstellung der Betrachtung ökonomischer und gesundheitsrelevanter Aspekte dient als Basis das Wirtschaftsjahr, das heißt der Zeitraum vom 01. Juli bis zum 31. Juni des Folgejahres und nicht das „LKV-Jahr“ (01. Oktober bis 30. September des Folgejahres).

Abbildung 54 veranschaulicht die Milchleistung und die Milchzellzahl der 83 Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf des Wirtschaftsjahres 2003/04 bis 2005/06. Der Verlauf der Milchleistung und Zellzahl der Untersuchungsbetriebe entsprach dem aller Auswertungsbetriebe in diesem Zeitraum.

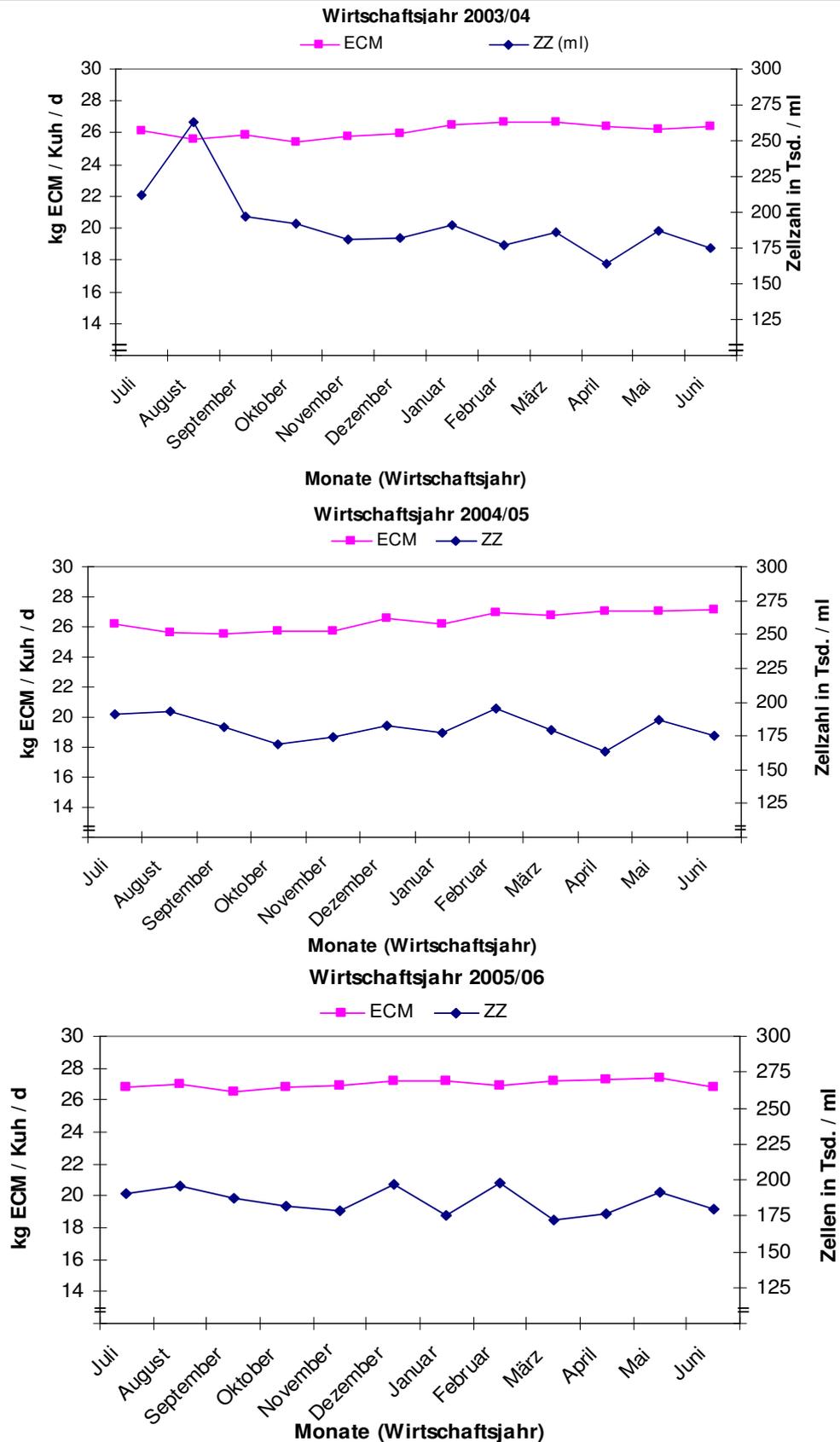
Zwischen der Milchleistung und dem Milchzellgehalt wurde kein signifikanter Zusammenhang festgestellt. Allenfalls verhielt sich die Zellzahl tendenziell spiegelverkehrt zur Milchleistung.

Auffällig war der starke Anstieg der Zellzahl zwischen Juli und August um mehr als 50 Tsd. Zellen je ml bei den 83 Untersuchungsbetrieben in 2003/04. Der Milchzellgehalt erreichte damit im August Spitzenwerte von 263 Tsd. Zellen je ml. ANDRINGA und WILMINK (1991) sowie KRAMER (1999) ermittelten die höchsten Zellgehalte ebenfalls in den Sommermonaten.

Der Jahresdurchschnitt belief sich auf 192.100 Zellen je ml. Der Sommer 2003 war extrem heiß. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Tiere einem erheblichen Hitzestress ausgesetzt waren. GOEBEL (2007, S. 226 – 232) beobachtete ebenfalls einen hitzebedingten Anstieg der Milchzellzahl in den Sommermonaten. Dieses Phänomen wurde, wenn auch stark abgeschwächt, in den anderen beiden Jahren ebenfalls angetroffen. Auswertungen des Milchprüfrings Bayern (MPR 2003) zeigten ein ähnliches Bild. Mit 150 Tsd. Zellen je ml wurde der niedrigste monatliche Mittelwert im März 2003 und der höchste im August 2003 mit 177 Tsd. Zellen je ml ermittelt. Analoge Ergebnisse wurden auch bei den Untersuchungen von GÖTZ (1995, S. 157) festgestellt.

Auf gesamtdeutscher Ebene war ein ähnlicher Verlauf der Milchzellzahlen, allerdings auf höherem Niveau zu verzeichnen, was aus vergleichenden Darstellungen von Zellzahlergebnissen des Milchprüfringes Bayern sowie der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter (ADR) hervorgeht (MPR, 2003; FREDRICH, 2009). Die höchsten Durchschnittswerte wurden im August 2005 mit jeweils 227 Tsd. Zellen je ml erreicht und die tiefste durchschnittliche Zellzahl mit 190 Tsd. Zellen je ml wurde im Februar 2003 angetroffen. Der Grund für das im Vergleich zu Süddeutschland erhöhte gesamtdeutsche Zellzahlniveau ist überwiegend dem Unterschied zwischen der Rasse Fleckvieh und Deutsche Holsteins hinsichtlich der Zellzahl zuzuschreiben (BATRA 1986, S. 607 – 614; LKV 2006, S. 25; siehe Kapitel 4.1.3).

**Abbildung 54: Milchleistung und Milchzellzahl der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**



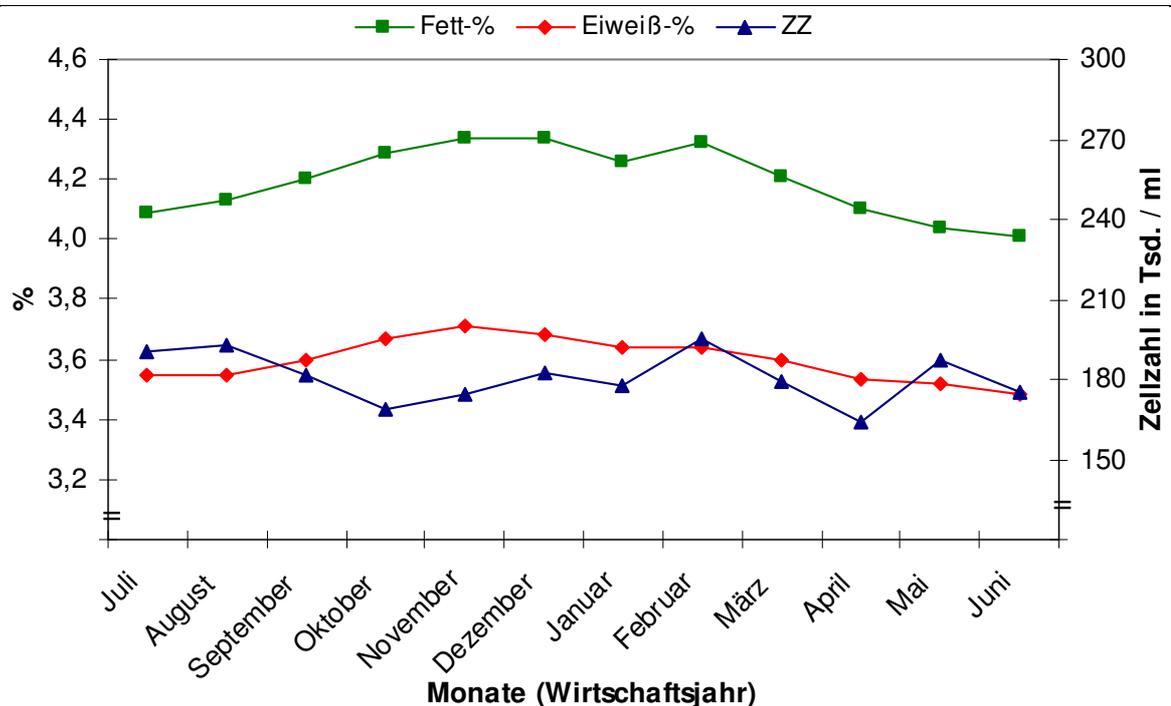
Quelle: eigene Berechnung

Bei den eigenen Untersuchungen fiel in allen drei Wirtschaftsjahren der Milchzellgehalt im September ab und verharrte auf diesem Niveau mit leicht abnehmender Tendenz. Auffallend war der Anstieg der Zellzahl im Januar beziehungsweise März 2004 sowie im Dezember und im Februar 2005 und 2006.

THIEME u. HAASMANN (1978, S. 226 – 232) beobachteten einen Zusammenhang zwischen den ersten Hitzeperioden des Jahres im Monat Mai und einem signifikanten Anstieg des Milchzellgehaltes. Der Autor schlussfolgert, dass Temperatursprünge eine extreme Stresssituation für die Tiere darstellen. HAMANN (1992 b, S. 38 - 41) stellte ebenfalls fest, dass Stresssituationen sich auf den Milchzellgehalt auswirken und konnte als Folge eine erhöhte Immunreaktion beziehungsweise ein Rückgang der Leistungsbereitschaft konstatieren.

Zwischen den Milchinhaltstoffen und der Jahreszeit lag ebenfalls eine Beziehung vor (siehe Kapitel 5.4.1, Abbildung 63). Abbildung 55 zeigt exemplarisch anhand der 83 Untersuchungsbetriebe des Wirtschaftsjahres 2004/05 die Entwicklung der Milchinhaltstoffe und der Zellzahl im Jahresverlauf. Die Ergebnisse der anderen beiden Wirtschaftsjahre sind der Anhangsübersicht 7 zu entnehmen.

**Abbildung 55: Milchzellzahl, Milch-Fett- und -Eiweiß-Prozente der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2004/05 (n = 3.585 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die Fett- und Eiweißprozente stiegen im Herbst an und gingen im ausgehenden Frühjahr wieder zurück. Auch die Milchzellzahl nahm bis zum Oktober ab und stieg dann allerdings wieder kontinuierlich an und erreichte im Februar 2005 ihr Maximum mit 195 Tsd. Zellen je ml.

In den folgenden Monaten ging diese wieder zurück, erzielte im April einen weiteren Tiefpunkt, nahm im Mai erneut wieder zu und war schließlich im Juni wieder rückläufig. Diese Wellenbewegung stand in keiner Beziehung zu den Milchinhaltstoffen.

Die Milchinhaltstoffe und der Milchzellgehalt werden durch Temperaturschwankungen beeinflusst (GÖTZ 1995, S. 42 ff u. S. 157 – 160; RESZLER 2006, S. 16 – 25; LKV\_ST 2006, S. 5 f). Die Milchzellzahl der ausgewerteten Milchkühe war neben den saisonalen noch weiteren Schwankungen unterworfen. Hierzu zählten das Laktationsstadium, das Alter, das Leistungsniveau, die Herdengröße sowie das Haltungssystem, worauf in den folgenden Kapiteln näher eingegangen wird. Diese konnten anhand saisonaler Einflüsse nicht erklärt werden.

Der Milchharnstoffgehalt der Untersuchungsbetriebe betrug durchschnittlich 286 ppm und war größeren Schwankungen ausgesetzt (siehe Kapitel 5.4.4). Ein Zusammenhang zum Milchzellgehalt auf Basis der jahreszeitlichen Betrachtung war nicht zu erkennen. SEGGEWIB (2004, S. 77 – 80) kam bei ihren Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen. Möglicherweise waren die Schwankungen auf Veränderungen im Fütterungsregime zurückzuführen (STEINWIDDER u. GRUBER 1999, S. 15 – 25). Auch wenn die untersuchten Herden überwiegend das ganze Jahr im Stall mit Grund- und Kraftfutter gefüttert wurden, kann beispielsweise der Übergang von einem Grassilage-Schnitt zum Nächsten oder eine Umstellung der Eiweißkraftfuttermittel zu beträchtlichen Schwankungen in der Nährstoffzufuhr führen. Die Rohproteinversorgung als mögliche Ursache für die dargestellten Varianzen wird in Kapitel 5.4 diskutiert.

### **5.3.3 Milchzellzahl im Laktationsverlauf**

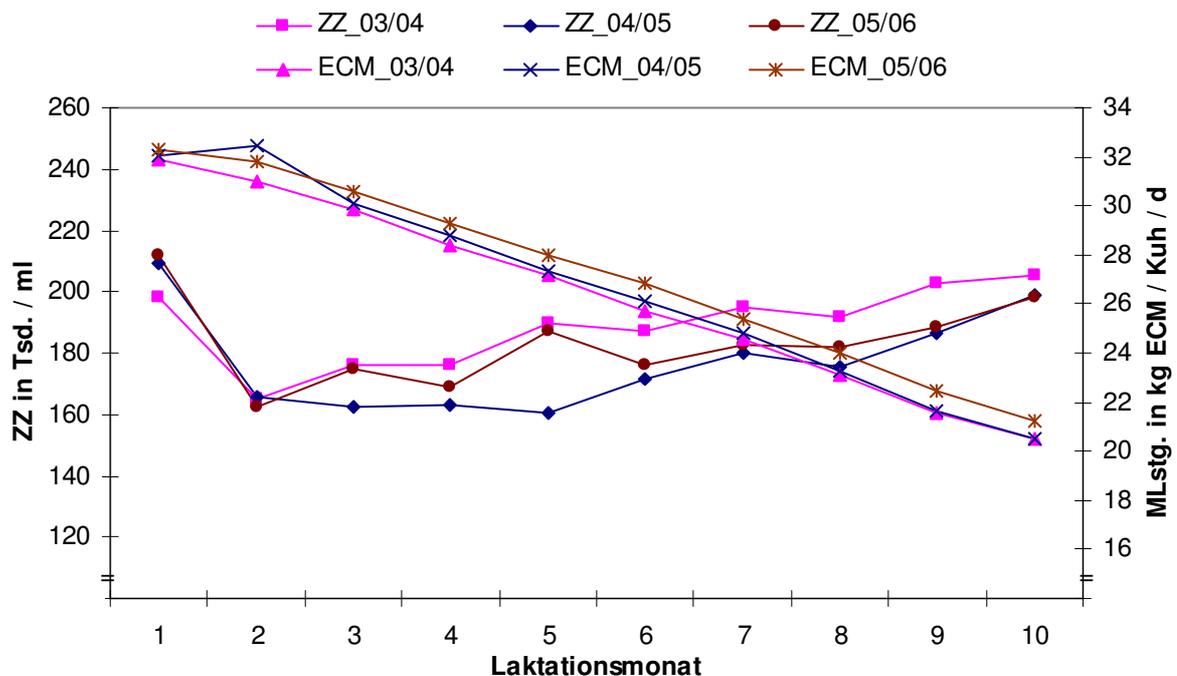
Die Entwicklung des Milchzellgehaltes im Verlauf der Laktation war bei den 83 Untersuchungsbetrieben sowie bei den Gesamtbeständen ähnlich. Veranschaulicht wird dies beispielhaft in Abbildung 56 anhand der 83 Untersuchungsbetriebe für 2003/04 bis 2005/06.

Die Kühe starteten mit einer stark erhöhten Zellzahl, welche bereits im zweiten Laktationsmonat wieder deutlich zurückging. In 2003/04 und 2005/06 stieg der Milchzellgehalt kontinuierlich wieder an. Ausnahme ist das Wirtschaftsjahr 2004/05. Hier ging die Zellzahl bis auf 160 Tsd. Zellen je ml im fünften Laktationsmonat kontinuierlich zurück und nahm danach ebenfalls wieder zu. In den Auswertungen des LKV\_BW (2006, S. 58) wurde ein ähnlicher Verlauf der Zellzahl während der Laktation bestätigt.

Die Milchleistung wies mit Ausnahme des Wirtschaftsjahres 2004/05 ihren Peak bereits im ersten Laktationsmonat auf und ging danach kontinuierlich zurück. HUTH (1995, S.14 ff) zufolge liegt das Maximum der Milchleistung im zweiten Laktationsmonat, was sich anhand der eigenen Zahlen nur in 2004/05 bestätigte (siehe Kapitel 5.4.2). DUDA (1988, S. 15 f) beschreibt den Verlauf der Zellzahl während der Laktation als inverse Funktion der Tagesmilchmenge. Nach hohem Zellgehalt in den ersten Laktationswochen erreichte die Zellzahl ihr Minimum gleichzeitig mit dem Laktationsgipfel der Milchleistung nach 60 bis 90 Tagen, um dann kontinuierlich anzusteigen. Diese Beobachtung war nicht de-

ckungsgleich mit den Ergebnissen der vorliegenden Auswertungen. Es muss jedoch beachtet werden, dass es sich bei den vorliegenden Ergebnissen um monatliche Durchschnittswerte und nicht um die Laktationskurve eines Einzeltieres handelte.

**Abbildung 56: Milchleistung und Milchzellgehalt der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

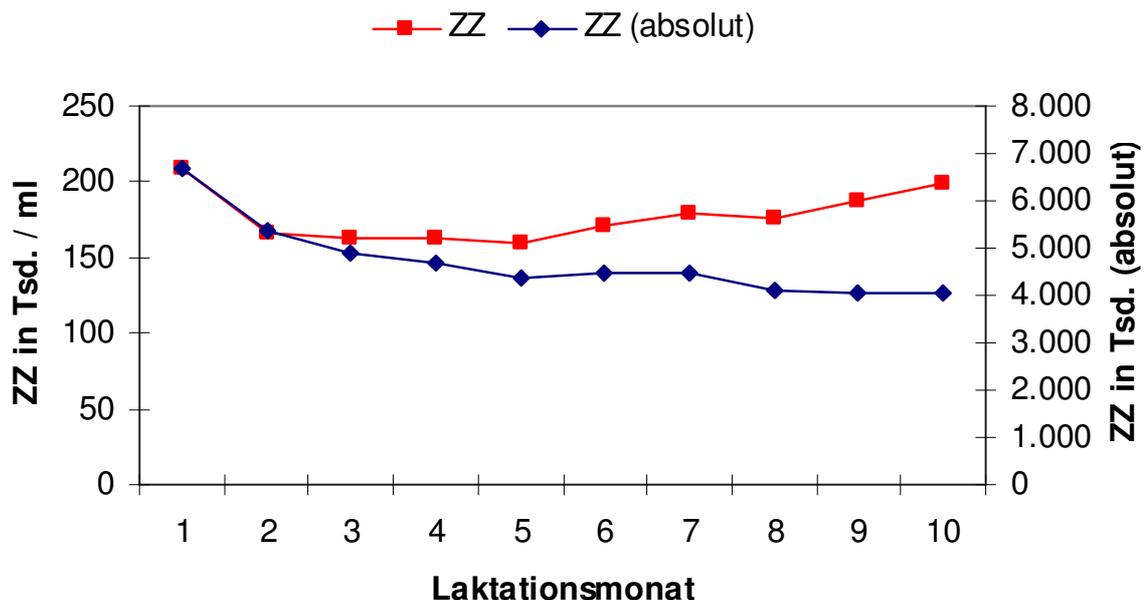
Ein überdurchschnittlicher Milchzellgehalt zu Beginn der Laktation konnte auch von LABOHM et al. (1998, S. 63 – 66) beobachtet werden. Die Geburt und die ersten Laktationswochen bedeuten für die Kuh eine enorme Belastung. Der komplette Stoffwechsel stellt sich von einer anabolen auf eine katabole Situation um. Gleichzeitig ist der Laktationsbeginn mit einer Veränderung der Ration und der Eingliederung in die Herde der laktierenden Kühe verbunden (DE KRUIF et al. 1998, S. 77; OCYLOK 2007, S. 25 f). Diese und weitere Stressfaktoren können als Auslöser des Anstiegs der Milchzellzahl angesehen werden (THIEME u. HAASMANN 1978, S. 226 – 232). Das genetisch vorgegebene Leistungspotential kann in den ersten Laktationswochen in aller Regel nicht durch die Futtermittelaufnahme gedeckt werden. Die auftretende Absenkung des Blutzuckerspiegels wird meist nicht ausreichend über die aufgenommene Futterenergie ausgeglichen. Dem Stoffwechsel wird signalisiert, Körperreserven zur Energiegewinnung heranzuziehen. Der Organismus und insbesondere die Leber werden durch den Fett-Einschmelzungsprozess stark belastet. Als Folge der negativen Energiebilanz können Stoffwechselstörungen auftreten. Neben Fruchtbarkeitsstörungen wird infolge verminderter körpereigener Abwehr

auch das Auftreten klinischer und subklinischer Mastitiden begünstigt (LOTTHAMMER et al. 1988, 379 – 384; SPIEKERS 2004, S. 37 – 55).

Mit sinkender Milchleistung stieg die Zellzahl. Geht man von einer eutergesunden Kuh aus, die im Rahmen des natürlich vorkommenden Zellsterbens sowie natürlicher Immunreaktionen abgestorbene Zellen ausscheidet, so verteilen sich diese Zellen auf eine stetig abnehmende Milchmenge, weshalb der Milchzellgehalt automatisch ansteigt (DE KRUIF et al. 1998, S. 77). Die Zunahme des Milchzellgehaltes im Laufe der Laktation ist somit nicht nur pathologisch bedingt, sondern zum Teil ein „Aufkonzentrierungsprozess“.

Dasselbe Phänomen beschreiben DOUBRAVSKY u. TRAPPMANN (1992, S. 323 - 336) sowie BAHR (1994, S. 51 - 56) als „Verdünnungseffekt“ und weisen auf eine annähernd konstante *absolute Zellzahl* im Laktationsverlauf hin. Letztere ergibt sich als Produkt aus der Tagesmilchmenge (Kilogramm ECM je Tier u. Tag) und dem Milchzellgehalt je Milliliter ECM. In Abbildung 57 werden die somatischen Zellen je Milliliter ECM und der absolute Milchzellgehalt je Tier und Tag exemplarisch für das Wirtschaftsjahr 2004/05 dargestellt.

**Abbildung 57: Milchzellzahl relativ (je ml ECM) und absolut (je Tier u. Tag) im Laktationsverlauf der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 3.585 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die Ergebnisse der anderen beiden Wirtschaftsjahre sind Anhangsübersicht 8 zu entnehmen. Hinsichtlich der absoluten Zellzahl war ein fallender Trend bis zum zehnten Laktationsmonat zu verzeichnen. Im Gegensatz dazu nahm der Milchzellgehalt je Milliliter ECM bereits ab dem fünften Laktationsmonat wieder zu, was auf einen „Aufkonzentrierungsprozesses“ hinweist. Eine annähernd konstante absolute Zellzahl im Laktationsverlauf konnte nicht bestätigt werden.

Mit Hilfe der multiplen Regression wurde berechnet, wie die Varianz des absoluten Milchzellgehaltes erklärt werden kann. Aus Übersicht 46 wird anhand der Beta-Regressionskoeffizienten deutlich, dass der überwiegende Anteil der Varianz des absoluten Milchzellgehaltes auf die relative Milchzellzahl zurückzuführen war. Die Varianz der absoluten Milchzellzahl konnte im Mittel der drei Jahre zu 77 % anhand der relativen Milchzellzahl und zu 10 % anhand der Milchleistung erklärt werden ( $p < 0,01$ ). Anhand des geringen partiellen Bestimmtheitsmaßes der Milchleistung wird deutlich, dass ein „Aufkonzentrierungsprozess“ nur bedingt vorlag. Die durchschnittliche Korrelation zwischen der absoluten Milchzellzahl und der relativen Milchzellzahl von  $r = 0,92$  ( $p < 0,01$ ;  $n = 3.530$ ) bestätigte dies.

Damit wird auch der häufig in der Praxis vorherrschende Eindruck, dass die Milchzellzahlen im Verlauf der Laktation aus „physiologischen“ Gründen zunehmen, widerlegt. Die Zellzahlen sind in erster Linie ein Indikator für die Immunabwehrprozesse im Euter. Als solche werden sie durch die variierenden Milchmengen verfälscht.

**Übersicht 46: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich der absoluten Milchzellzahl der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04:  $n = 3.441$ , 2004/05:  $n = 3.585$ , 2005/06:  $n = 3.565$  Kühe;  $p < 0,01$ )**

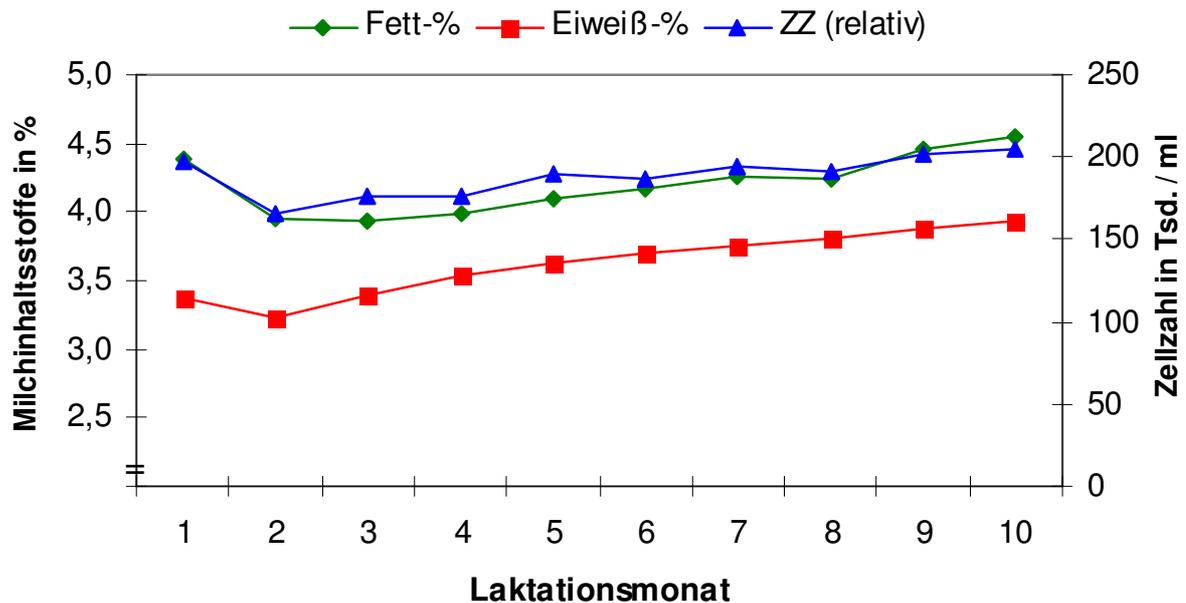
unabhängige Variablen*	Beta-Regressionskoeffizienten für die abhängige Variable absolute Zellzahl		
	2003/04 ( $R^2=0,86$ )	2004/05 ( $R^2=0,88$ )	2005/06 ( $R^2=0,88$ )
Milchleistung in kg ECM je Kuh u. Tag	0,16	0,15	0,15
Zellzahl (relativ) in %	0,92	0,94	0,93

Quelle: eigene Berechnung

Die Streuung des absoluten Milchzellgehaltes war vergleichsweise hoch und entsprach der Streuung des relativen Milchzellgehaltes. Die Standardabweichung des absoluten Milchzellgehaltes (in Tsd. je ml ECM) betrug im Durchschnitt  $\sigma = 52,3$  Tsd. Zellen je ml. Für die Zeit zwischen dem fünften und zehnten Laktationsmonat ist davon auszugehen, dass der Anstieg der Zellkonzentration je Milliliter ECM nur teilweise krankheitsbedingt war und somit keine Rückschlüsse auf eine Veränderung des Gesundheitsstatus zuließ. Zu Laktationsbeginn war der Verlauf der beiden Kurven deckungsgleich.

Die Entwicklung der Milchzellzahl und der Milchinhaltsstoffe im Laktationsverlauf war sehr ähnlich, was Abbildung 58 exemplarisch anhand der 83 Untersuchungsbetriebe für das Wirtschaftsjahr 2003/04 veranschaulicht.

**Abbildung 58: Milchzellzahl und Milchinhaltsstoffe der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.752 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

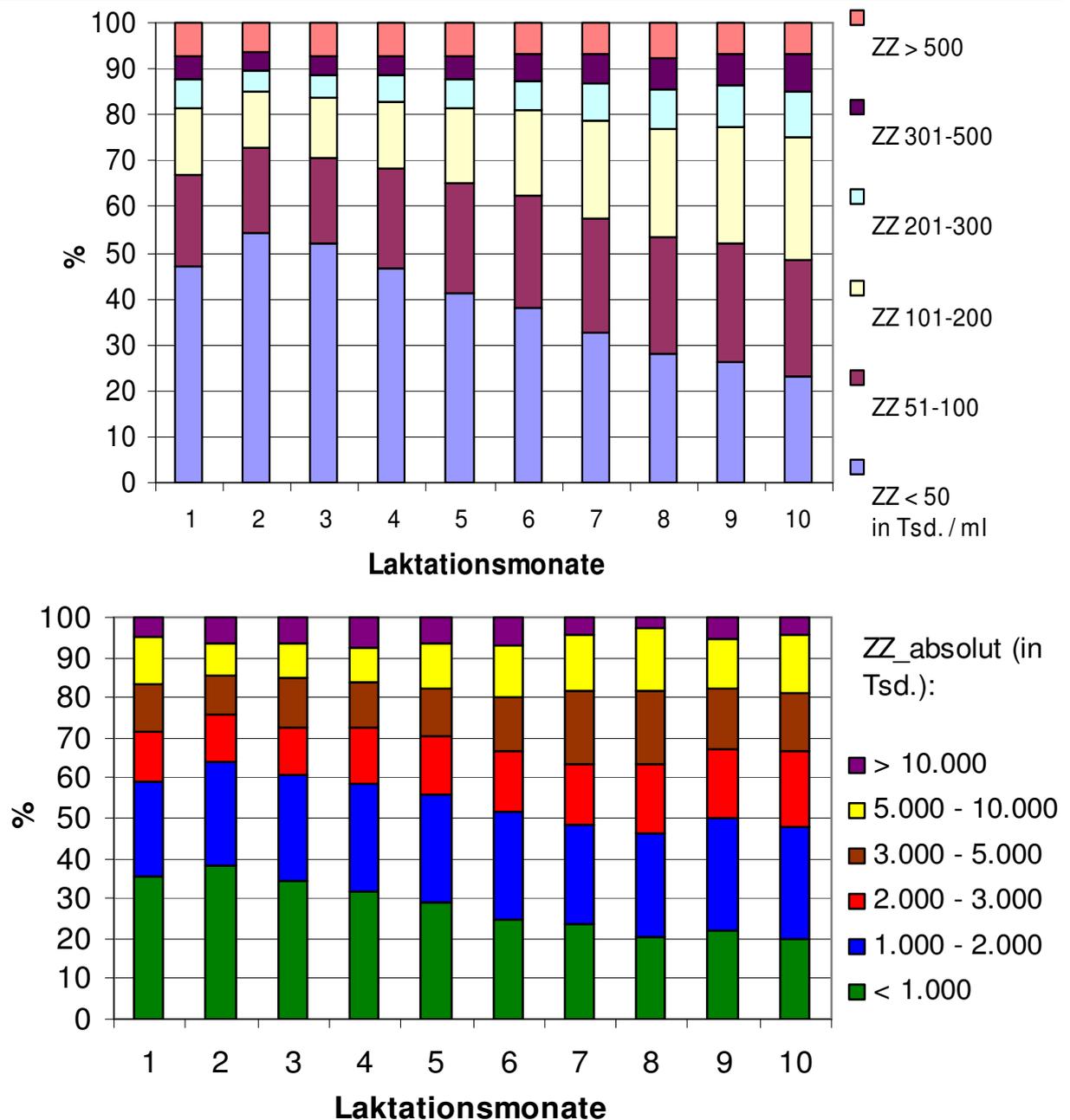
Die Ergebnisse der anderen beiden Wirtschaftsjahre gehen aus Anhangsübersicht 8 hervor. Die überdurchschnittlichen Milchinhaltsstoffe waren teilweise pathologisch bedingt, beispielsweise aufgrund einer katabolen Stoffwechsellage, aber auch auf den „Kolostralcharakter“ der Milch zu Laktationsbeginn zurückzuführen. HUTH (1995, S. 57) und FLACHOWSKY et al. (2002 a, S.27 – 47) haben vergleichbare Beobachtungen gemacht. Der Aufwärtstrend, bei gleichzeitigem Rückgang der Milchleistung, nach dem zweiten beziehungsweise dritten Laktationsmonat konnte bei beiden Kenngrößen auf einen „Aufkonzentrierungsprozess“ zurückgeführt werden (siehe Kapitel 5.4.2).

Zwischen dem Milchzellgehalt und dem Milhharnstoffgehalt im Laktationsverlauf bestand kein Zusammenhang.

In Abbildung 59 sind die prozentualen Anteile der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen relativ und absolut im Laktationsverlauf für das Wirtschaftsjahr 2003/04 dargestellt. Die Ergebnisse der Untersuchungsbetriebe in 2003/04 gelten gleichermaßen für die beiden anderen Wirtschaftsjahre (siehe Anhangsabbildung 24 f). Bis zum neunten Laktationsmonat war bei der Betrachtung der relativen Milchzellzahl die Zellzahlklasse mit dem größten Anteil an Kühen die Klasse I, mit weniger als 50 Tsd. Zellen je ml. Der Anteil Kühe in Klasse I erreichte sein Maximum im zweiten Laktationsmonat mit 54,5 % und ging dann kontinuierlich zurück. Die Kühe, die aus Zellzahlklasse I ausgeschieden, verteilten sich im Wesentlichen auf die Klassen II und III. Dies wird beim genauen Verfolgen der Klassenwechsel einzelner Kühe ersichtlich. Teilweise wechselten auch Kühe von Klasse II nach III und so weiter. Auffällig ist, dass die Zunahme des Anteils Kühe in den Klassen IV, V und VI in der zweiten Laktationshälfte sehr gering ausfiel. Der Anteil der Kühe über 300 Tsd. Zellen je ml blieb über die gesamte Laktation nahezu kon-

stant, während die Anzahl der Kühe mit einer Milchzellzahl zwischen 201 Tsd. und 300 Tsd. Zellen je ml ab dem siebten Laktationsmonat auf geringem Niveau stetig zunahm. 60,2 % der Kühe wiesen durchschnittlich einen Milchzellgehalt unter 100 Tsd. Zellen je ml auf, was als Indiz für einen eutergesunden Status der jeweiligen Kühe gedeutet werden kann (DVG 2002, S. 3 – 7).

**Abbildung 59: Prozentualer Anteil der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen relativ und absolut im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.734 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die Einteilung von Zellzahlklassen für die absolute Zellzahl erfolgte gemäß der vorliegenden Verteilung der absoluten Zellzahl mit Hilfe der Darstellung mittels Histogramm. Auf ein Einteilungsschema aus der einschlägigen Literatur konnte nicht zurückgegriffen werden. Der Verlauf ähnelt dem der relativen Zellzahlklassen, wobei ab dem achten Laktationsmonat der Anteil Tiere in der ersten Zellzahlklasse stagnierte beziehungsweise wieder zunahm, was auch zum Teil für die folgenden Zellzahlklassen galt. Auffällig war der Rückgang der Tiere in der Zellzahlklasse mit über 10 Mio Zellen absolut je Tier und Tag ab dem siebten Laktationsmonat. Ein Teil des Rückgangs des Anteils Tiere in dieser Zellzahlklasse kann mit dem Abgang von Tieren mit entsprechend hoher absoluter Zellzahl erklärt werden.

Im Hinblick auf die Festlegung von Schwellenwerten stellt sich die Frage, ob hierzu der relative oder der absolute Milchzellgehalt heranzuziehen ist. Aus Sicht der Eutergesundheit scheint die absolute Milchzellzahl geeigneter, da sie um den Faktor Milchmenge bereinigt ist und dadurch mehr Aussagekraft gewinnt. Dies gilt insbesondere dann, wenn parallel die Information über die Milchmenge vorliegt. Die Korrektur der Milchleistung anhand der Milchinhaltsstoffe als energiekorrigierte Milchleistung (ECM) ist analog gängige Praxis, um aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten. Letztlich gilt, je mehr Inhaltsstoffe, desto hochwertiger ist die Milch und je weniger somatische Zellen in der Milch, desto hochwertiger ist die Milch.

Der vergleichbare Schwellenwert von 100 Tsd. Zellen je ml für die relative Milchzellzahl kann für die absolute Milchzellzahl bei 2.500 Tsd. Zellen festgelegt werden. Hierbei wurden die absoluten Milchzellgehalte der Kühe mit einem relativen Milchzellgehalt zwischen 95 und 105 Tsd. Zellen je ml in den drei Betrachtungsjahren herangezogen.

Die Rangierung der Betriebe in der monatlichen Auswertung nach relativer beziehungsweise absoluter Milchzellzahl führte zu einem anderen Ergebnis. Damit wird die Relevanz der absoluten Milchzellzahl nochmals unterstrichen.

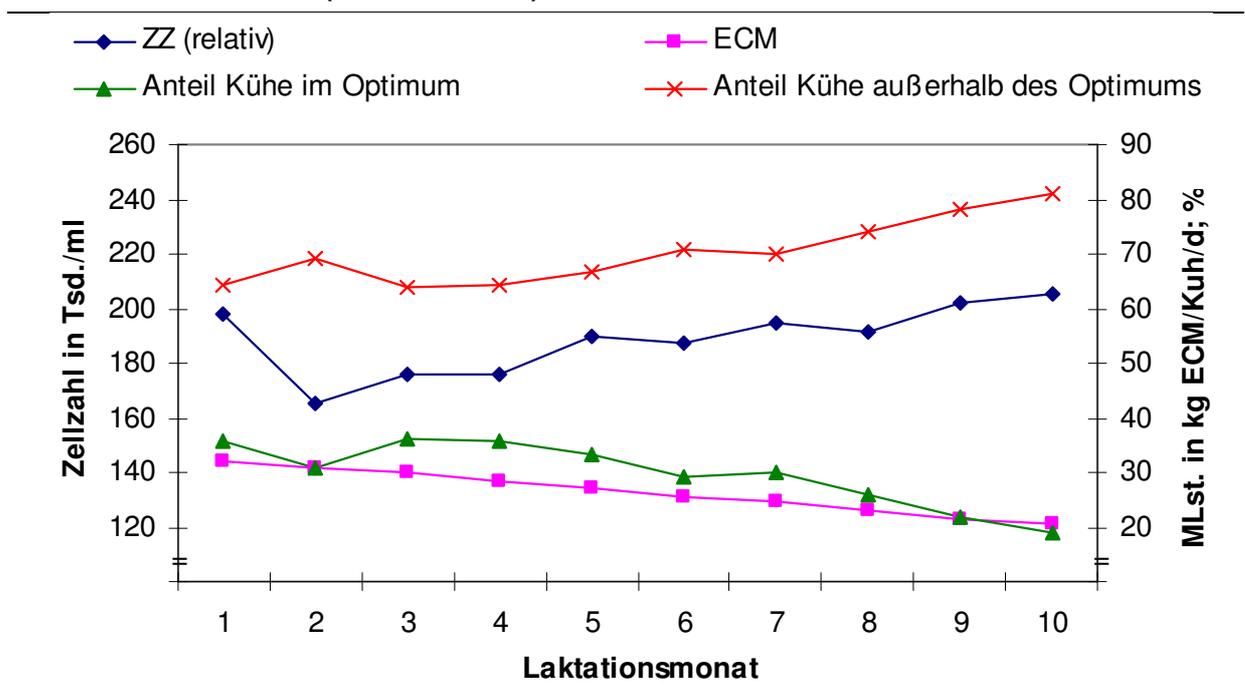
Für die Beurteilung der Zellzahl ist das Einbeziehen der jeweiligen Prozessebene unabdingbar (siehe Kapitel 5.1.1). Basis der veterinärmedizinischen Betrachtung ist der Gehalt an somatischen Zellen je *Euterviertel* (DVG 2002, S. 3 - 7). Im Rahmen der monatlichen Milchleistungsprüfung durch den LKV (AS-Methode) werden für alle Parameter der Mittelwert zweier im Abstand von 12 Stunden entnommenen Proben einer *Kuh* angegeben (LKV 2005, S.68). Der Milchprüfring analysiert *Tankmilch*proben, die über den Milchsammelwagen mehrmals monatlich entnommen werden (BGB1.I 2007). Überhöhte Zellzahlen einzelner Tiere können aufgrund des Verdünnungseffekts in der Tankmilch unauffällig untergemischt werden (SUNDRUM 2009 a). Beim Überschreiten des Grenzwertes (siehe Anhangsübersicht 4) kommt es zu einem Abzug des Milchauszahlungspreises und im äußersten Fall zu einem Milchlieferverschort (DE KRUIF, 1998, S. 73; BGB1.I 2007).

### Zusammenhang der Zellzahl und des Versorgungsstatus anhand der 9-Felder-Tafel

Sowohl der Gehalt an somatischen Zellen als auch die Milchinhaltsstoffe sowie deren Verhältnis zueinander können wichtige Hinweise auf den Gesundheitsstatus der Milchkuh beziehungsweise dessen mögliche Gefährdung liefern (siehe Kapitel 5.4.5). Als Zielvorgabe („Optimum“) wird im Rahmen der Beurteilung anhand der „9-Felder-Tafel“ (siehe Kapitel 5.4.5) ein Milcheiweißgehalt zwischen 3,2 und 3,8 % in Kombination mit einem Milchharnstoffgehalt zwischen 150 und 300 ppm angenommen (LfL 2007 g, S. 48). SPIEKERS u. POTTHAST (2004, S. 257 – 264) raten bei Stallhaltung zu einem Milchharnstoffgehalt von 200 bis 250 ppm und bei Weidegang zwischen 250 und 300 ppm.

In Abbildung 60 sind exemplarisch die Milchleistung und die Milchzellzahl der Kühe der Untersuchungsbetriebe in 2003/04 sowie deren Anteil Kühe, die sich im beziehungsweise außerhalb des „Optimums“ während des Laktationsverlaufs befanden, dargestellt.

**Abbildung 60: Milchleistung, Milchzellzahl und Anteil der Kühe im und außerhalb des „Optimums“ (9-Felder-Tafel) der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.441 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die analogen Ergebnisse der anderen beiden Wirtschaftsjahre sind Anhangsübersicht 8 f zu entnehmen. Der Anteil Kühe, die sich aus Sicht der Fütterung *nicht* im „Optimum“ befanden, startete mit 64,1 %, erreichte im zweiten Laktationsmonat 69,2 % und ging dann kurzfristig im dritten Laktationsmonat zurück. Danach erfolgte in der Tendenz ein kontinuierlicher Anstieg auf über 80 %. Mit Ausnahme des zweiten Laktationsmonats entwickelte sich der Anteil Kühe außerhalb des „Optimums“ parallel zur Zellzahl. Auffällig ist die Tatsache, dass über die Hälfte der Kühe außerhalb des Zielbereiches angesiedelt waren. Die Tiere wurden nicht bedarfsgerecht gefüttert, was auf deutliche Mängel in der Nährstoff-

versorgung hinweist. Der Großteil Kühe, die sich außerhalb des „Optimums“ befanden, gehörten dieser Gruppe in Folge einer Überversorgung und nicht aufgrund eines Mangels an Nährstoffen an (siehe auch Kapitel 4.3.1). Es liegt auf der Hand, dass Fehler im Fütterungsmanagement hauptverantwortlich für diese Schieflage waren.

Eine signifikante Beziehung zwischen dem Milchzellgehalt und dem Anteil Kühe, in den beiden Kategorien (im / außerhalb des „Optimums“) konnte nicht hergestellt werden.

### 5.3.4 Milchzellzahl im Verlauf der Laktationen

In der Literatur wird ein Anstieg der durchschnittlichen Milchzellgehalte mit zunehmendem Lebensalter beschrieben (IVEMEYER 2002, S. 51 – 55; GRAFF 2005, S. 73 – 75 u. S. 93 – 97). Sowohl THIEME und HAASMANN (1978, S. 226 - 232) als auch HAMANN (1992 a, S. 327 - 338) sahen in der Häufung chronischer Mastitiden bei älteren Tieren die Ursache für den Zellzahlanstieg mit steigender Laktationsnummer. Parallel hierzu konnten die Autoren auch ein gehäuftes Auftreten subklinischer Mastitiden feststellen.

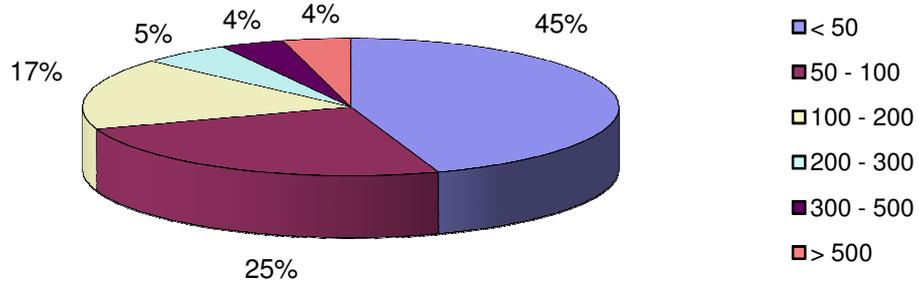
Die mittlere Zellzahl der Erstlaktierenden aller Bestände betrug im Wirtschaftsjahr 2004/05 133 Tsd. Zellen je ml bei einer Standardabweichung von 344 Tsd. Zellen je ml. Die Zweitlaktierenden wiesen bereits mit 171 Tsd. Zellen je ml ( $\pm$  402 Tsd. Zellen je ml) eine um 38 Tsd. Zellen je ml höhere durchschnittliche Zellzahl auf. Der durchschnittliche Milchzellgehalt der Kühe mit drei und mehr Laktationen stieg auf 256 Tsd. Zellen je ml ( $\pm$  566 Tsd. Zellen je ml) an. Der Pearsonsche Korrelationskoeffizient war mit  $r = 0,14$  ( $p < 0,01$ ) als gering einzustufen. Hierbei spiegelte sich die hohe Varianz innerhalb der Population einer Laktation wider. Für den Parameter „Zellzahl“ lag Normalverteilung vor. Die mittleren Zellzahlen der Laktationen eins bis zwölf unterschieden sich signifikant ( $p < 0,01$ ) voneinander, wobei der Milchzellgehalt von Laktation zu Laktation anstieg. Den kontinuierlichen Anstieg der mittleren Zellzahl je Kuh von 173 Tsd. Zellen in der ersten Laktation bis auf 387 Tsd. Zellen je ml in der sechsten Laktation bestätigte auch der LKV\_BW (2006 S. 58). Nach SUNDRUM und WERNER (2008) liegt ein guter Status bezüglich der Eutergesundheit in einer Herde vor, wenn der Anteil Erstlaktierender mit einer Zellzahl größer 100 Tsd. Zellen je ml 5 % nicht übersteigt. Diese Zielgröße wurde bei den ausgewerteten Kühen um das sechsfache überschritten. Im Durchschnitt der Jahre erfüllten lediglich 8 % der Betriebe diesen angestrebten Schwellenwert.

2004/05 dargestellt. Hierbei wurde aufgrund der höheren Anzahl Tiere gezielt auf den Datensatz aller Auswertungsbetriebe zurückgegriffen.

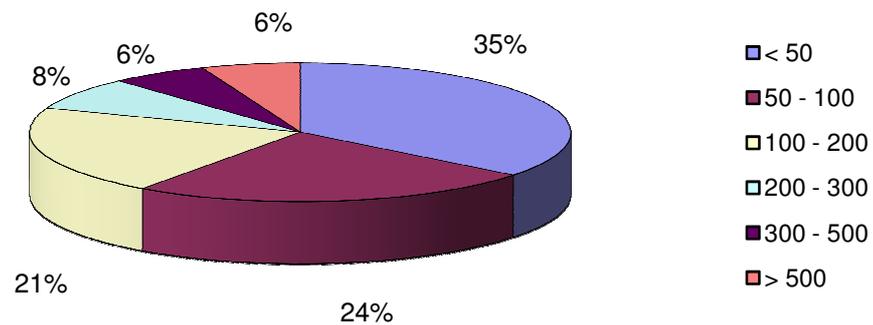
Abbildung 61 sind die relativen Anteile der Kühe in den einzelnen Zellzahl-Klassen in Abhängigkeit von der Laktationsnummer am Beispiel aller Auswertungsbetriebe ( $n = 320$ ) 2004/05 dargestellt. Hierbei wurde aufgrund der höheren Anzahl Tiere gezielt auf den Datensatz aller Auswertungsbetriebe zurückgegriffen.

**Abbildung 61: Anteil Kühe in den jeweiligen Zellzahlklassen in Abhängigkeit von der Laktationsnummer aller Auswertungsbetriebe 2004/05 (n\_Lak1 = 47.117, n\_Lak2 = 35.704, n\_Lak $\geq$ 3 = 58.142 Einzelergebnisse)**

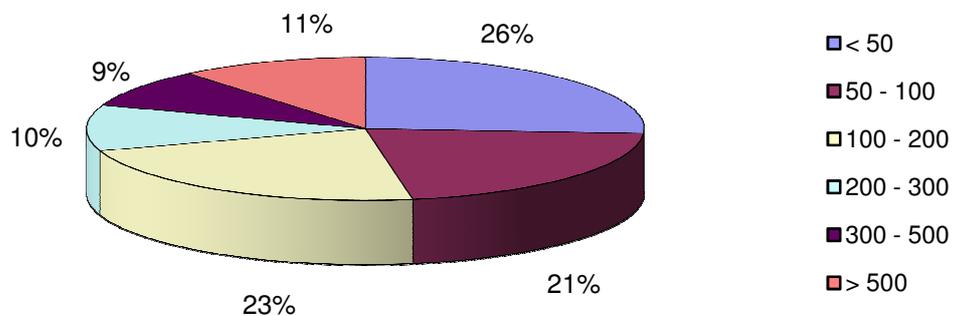
### 1. Laktation



### 2. Laktation



### 3. u. folgende Laktationen



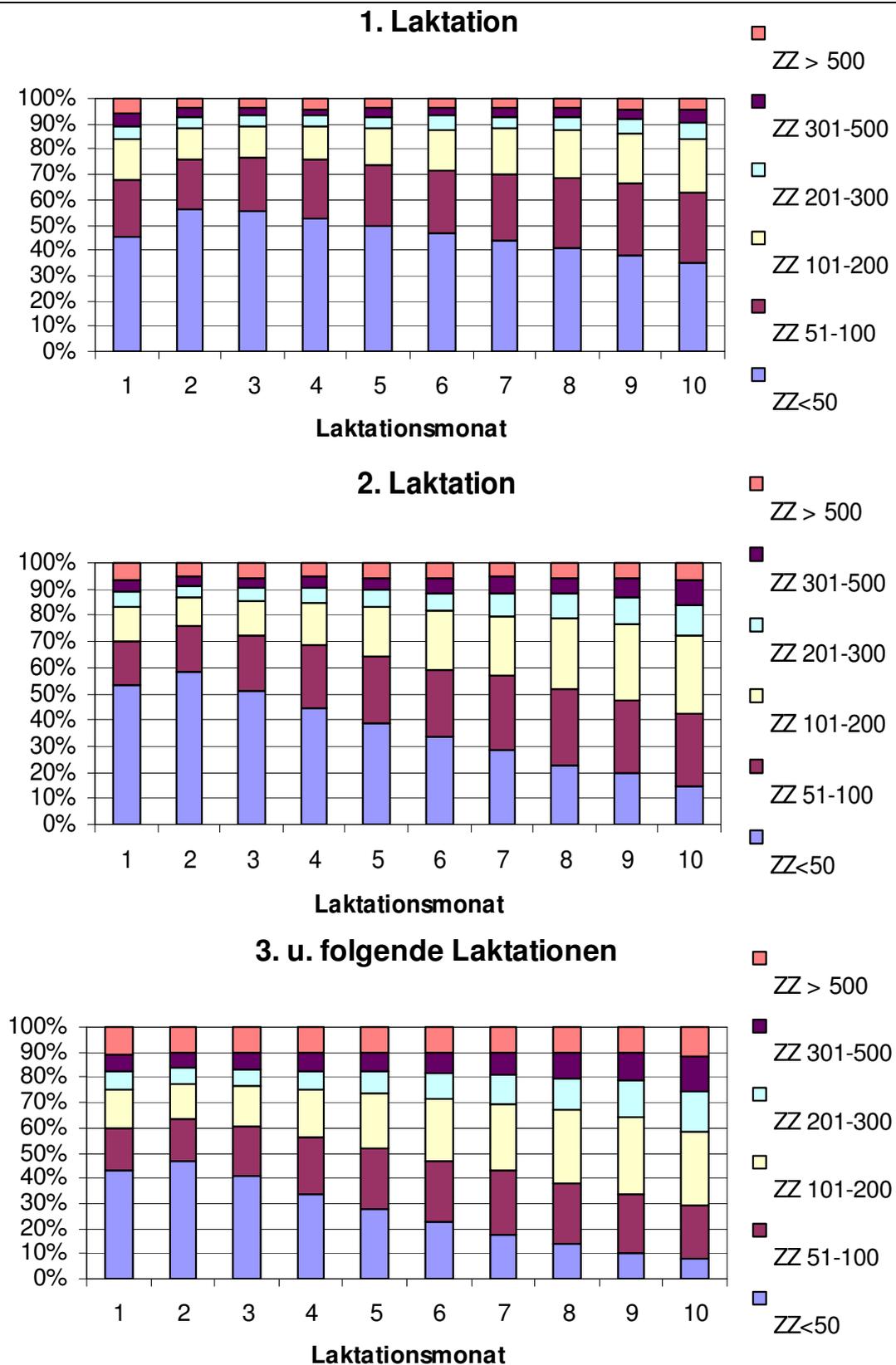
Der Anteil Kühe in der Klasse I und II nahm mit steigender Laktationszahl ab. Die Anzahl Kühe aller weiteren Klassen wuchs aufgrund diverser „Klassenwechsel“ an. Das heißt, die Klassenzugehörigkeit verschob sich hin zu den höheren Zellzahl-Klassen. Bereits 30 % der Erstlaktierenden hatten eine mittlere Zellzahl von über 100 Tsd. je ml und 8 % über 300 Tsd. je ml. Die Kühe mit drei und mehr Laktationen waren nur noch mit 47 % in der Kategorie < 100 Tsd. Zellen je ml vorhanden. 20 % der Kühe produzierten Milch, die nicht mehr S-Klasse fähig war (BGB1.I 2007).

Neben dem Einfluss der Laktationsanzahl, war der Einfluss des Laktationsverlaufes auf die Zellzahl beziehungsweise deren Klassenbildung festzustellen, was exemplarisch anhand aller 320 Auswertungsbetriebe 2004/05 in Abbildung 62 veranschaulicht wird. Hierbei wurde aufgrund der höheren Anzahl Tiere gezielt auf den Datensatz aller Auswertungsbetriebe zurückgegriffen. SEYKORA u. McDANIEL (1985, S. 2.670 – 2.683) haben vergleichbare Beobachtungen gemacht.

Mit zunehmender Laktationszahl nahm der Anteil Kühe mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml im Laktationsverlauf ab. Gleichzeitig erhöhte sich der Anteil der Tiere mit mehr als 300 Tsd. Zellen je ml im Laktationsverlauf mit zunehmender Laktationszahl. So war der Anteil Kühe mit einem Milchzellgehalt größer 300 Tsd. Zellen je ml bei den Erstlaktierenden mit durchschnittlich 8,7 % im ersten und zweiten Laktationsmonat beziehungsweise 8,6 % im neunten und zehnten Laktationsmonat nahezu gleich. Bei den Kühen mit drei und mehr Laktationen lag der Anteil Tiere dieser Kategorie mit 23,1 % im neunten und zehnten Laktationsmonat um mehr als ein Drittel höher als im ersten und zweiten Laktationsmonat. Somit war auch die Laktationsanzahl für die Variation der Zellzahl im Laktationsverlauf verantwortlich, was die Auswertungen von ANACKER u. FADLELMOULA (2004, S. 1 – 7) bestätigten.

Die Erstlaktierenden erreichten mit durchschnittlich 68,6 % den höchsten Anteil Tiere mit einer Milchzellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml. Bei den Kühen mit drei und mehr Laktationen war mit 33,6 % weniger als die Hälfte der Tiere in dieser Klasse vorzufinden. Der Anteil Kühe mit einer Zellzahl über 300 Tsd. je ml betrug bei den Erstlaktierenden 7,8 % und stieg bei den Kühen mit drei und mehr Laktationen auf 19,8 % an. Positiv war der hohe Anteil Erst- und Zweitlaktierender Kühe mit einer Zellzahl unter 100 Tsd. Zellen je ml zu werten. Allerdings waren bereits unter den Erst- und Zweitlaktierenden Kühen viele Tiere mit einer Zellzahl über 300 Tsd. je ml. Der Anteil Tiere mit drei und mehr Laktationen, die eine Zellzahl über 300 Tsd. je ml aufwiesen, war mehr als doppelt so hoch als bei den Erstlaktierenden. Somit trug der an sich unerwünscht hohe Anteil an Jungkühen mit 33,5 % dazu bei, dass der Milchzellgehalt auf Herdenebene (in der Tankmilch) nicht zu stark anstieg.

**Abbildung 62: Prozentualer Anteil Kühe aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen in Abhängigkeit von der Laktationsnummer im Laktationsverlauf 2004/05 (n\_Lakt.1 = 47.117, n\_Lakt.2 = 35.704, n\_Lakt.≥3 = 58.142 Einzelergebnisse)**



Quelle: eigene Berechnung

### 5.3.5 Einzelbetrieblicher Eutergesundheitsstatus

Mit Hilfe des Beurteilungsschemas für eine eutergesunde Herde von SUNDRUM u. WERNER (2008) wird in Übersicht 41 der einzelbetriebliche Eutergesundheitsstatus der untersuchten Milchviehherden beschrieben (siehe Übersicht 41 in Kapitel 5.2). Maximal 46 % der Betriebe erfüllten im Wirtschaftsjahr 2003/04 die Anforderung einer Zellzahl in der Tankmilch von 100 ( $\pm$  50) Tsd. Zellen je ml. Im Wirtschaftsjahr 2005/06 waren es bei den 83 Untersuchungsbetrieben sogar nur 33 %. Danach wies jeder dritte Betrieb einen erhöhten Gehalt an somatischen Zellen in der Tankmilch auf. GEIDEL (2008, S. 65 – 74) formulierte als Ziel, dass 66 % der Herde einen Milchzellgehalt von kleiner 100 Tsd. Zellen je ml und maximal 2 % der Tiere eine Zellzahl von mehr als 400 Tsd. Zellen je ml aufweisen sollten. Damit liegen die Zielwerte des Eutergesundheitsmanagements dieser Autorin über denen von SUNDRUM u. WERNER (2008). Sie wurden von den Tieren der Untersuchungsbetriebe deutlich verfehlt.

Einen prozentualen Anteil von weniger als 25 % Kühe einer Herde mit einem Milchzellgehalt von unter 100 Tsd. Zellen je ml wurde in allen drei Auswertungsjahren nur von circa 1 % der Betriebe erreicht. Die Zielgröße von weniger als 5 % Kühe der Herde mit einer Zellzahl über 400 Tsd. Zellen je ml erreichten maximal 18 % der Milchviehbestände. Der Anteil an sogenannten „Millionären“ betrug bei 42 % bis 52 % der Milchkuhbestände über 2 %.

**Übersicht 47: Beschreibung des einzelbetrieblichen Eutergesundheitsstatus der Untersuchungsbetriebe sowie aller Auswertungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06**

Kenngröße	Referenzwert	Referenzwert	wird	erfüllt
		von ...%	der	Betriebe
		03/04	04/05	05/06
<b>Tankmilchzellzahl</b>	100 Tsd. $\pm$ 50 Tsd. Zellen/ml	46 %	40 %	33 %
		44 %*	41 %**	35 %***
<b>Tiere mit ZZ im Einzelgemelk &gt; 100 Tsd. Zellen/ml</b>	< 25% der Herde	1 %	1 %	1 %
		1 %*	1 %**	1 %***
<b>Tiere mit ZZ im Einzelgemelk &gt; 400 T Zellen/ml</b>	< 5% der Herde	18 %	18 %	16 %
		17 %*	18 %**	17 %***
<b>Tiere mit ZZ im Einzelgemelk &gt; 1 Mio. Zellen/ml</b>	< 2% der Herde	58 %	53 %	48 %
		56 %*	55 %**	50 %***
<b>Anteil Erstlaktierender mit ZZ &gt; 100 Tsd. Zellen pro Jahr</b>	< 5% der Herde	27 %	30 %	32 %
		27 %*	29 %**	33 %***

Untersuchungsbetriebe: 83 Betriebe

alle Auswertungsbetriebe: \*185 Betriebe; \*\*320 Betriebe; \*\*\*499 Betriebe

Quelle: modifiziert nach SUNDRUM u. WERNER (2008), eigene Berechnung

Die Erstlaktierenden wiesen erwartungsgemäß die geringsten Milchzellgehalte auf (IVEMEYER 2002, S. 51 – 55; GRAFF 2005, S. 73 – 75 u. S. 93 – 97). Durchschnittlich 30 % der Betriebe erreichten die Vorgabe, dass die Zellzahl von weniger als 5 % der Erstlaktierenden mehr als 100 Tsd. Zellen je ml betrug.

Von den untersuchten Betrieben erreichte keiner den Status einer eutergesunden Herde gemäß den vorgegebenen Referenzgrößen. Die meisten Kriterien wurden von weniger als der Hälfte der Betriebe erfüllt. Die Tatsache, dass so wenige Betriebe den obigen Bewertungsschlüssel für eine eutergesunde Herde erfüllten, wirft die Frage auf, ob damit den Milchviehherden in Bayern ein schlechtes Zeugnis bezüglich des Eutergesundheitsstatus attestiert werden muss oder ob der Bewertungsschlüssel ein zu hohes Anforderungsprofil beinhaltet. Es sind vor allem die Kriterien 2 und 3 zu hinterfragen, da hierbei der Anteil an Kühen unter 25 % lag.

Denkbar wäre eine unterstellte Verbesserung der Eutergesundheit anhand einer Verringerung der Kenngröße „Milchzellgehalt“ um 2 % pro Jahr. Eine solche Vorgabe bestimmter Etappenziele ist für die einzelbetriebliche Bestandsbetreuung und für die Umsetzung in Markenprogrammen hilfreich und sinnvoll, jedoch für ganze Populationen eher ungeeignet.

Bei der Betrachtung der Zellzahl in der Tankmilch wird letztlich der Mittelwert der Milchzellgehalte aller Einzelgemelke untersucht. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass das Zustandekommen des Tankmilchzellgehaltes von Betrieb zu Betrieb stark variiert.

Es wurden Zellzahlklassen gebildet, um mögliche Einflüsse der Zellzahl der Einzelgemelke auf den Tankmilchzellgehalt zu analysieren. Anhand des vorliegenden Datenmaterials konnte kein Zusammenhang zwischen dem Zellgehalt in der Tankmilch und den einzelnen Anteilen der Kühe in den diversen Zellzahlklassen ermittelt werden. Das heißt, ein Rückschluss von den Anteilen in den einzelnen Zellzahlklassen auf den Milchzellgehalt der Tankmilch war nicht möglich.

Aus Übersicht 48 kann der Anteil der Kühe aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen im Jahr 2005/06 entnommen werden.

**Übersicht 48: Anteil Kühe aller Auswertungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen 2005/06 (n = 499 Betriebe)**

<b>ZZ-Klassen</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>≤ 50</b>	24,9	10,4	1,7	53,1
<b>51 – 100</b>	26,2	6,5	7,1	46,5
<b>101 – 200</b>	22,9	6,1	6,6	42,3
<b>201 - 300</b>	9,5	4,6	0,9	31,1
<b>301 - 400</b>	5,5	2,8	0,9	15,9
<b>&gt; 400</b>	11,0	6,3	1,0	34,5

Quelle: eigene Berechnung

Die Ergebnisse zeigen, dass bei durchschnittlich etwa einem Viertel der Kühe je Betrieb die Zellzahl unter 50 Tsd. Zellen je ml lag ( $\pm 10,4\%$ ). Über die Hälfte der Kühe wiesen einen Zellgehalt von unter 100 Tsd. Zellen je ml auf ( $\pm 6,5\%$ ). Auffällig war, dass es sowohl Betriebe gab, deren Anteil Kühe mit unter 100 Tsd. Zellen je ml deutlich weniger als 10 % betrug, aber auch Betriebe mit einem Anteil Kühe von über 90 % in den ersten beiden Klassen vorzufinden waren.

Durchschnittlich 11,6 % der Kühe je Betrieb hatten eine Zellzahl von über 400 Tsd. Zellen ( $\pm 6,3\%$ ). Das heißt, diese Milch ist im Rahmen der gesamten Ablieferungsmilch nur lieferfähig, da sie aufgrund des Anteils Kühe mit einer geringeren Zellzahl verdünnt wurde. Der Betrieb mit den wenigsten Kühen in dieser Klasse war gekennzeichnet durch einen Anteil von 1 % und der Betrieb mit den meisten Kühen durch einen Anteil von 34,5 %. Nähere Informationen zur genauen Situation dieser Bestände lagen allerdings nicht vor.

Der länderübergreifende Vergleich zeigt, dass die Milchzellzahl im Gesamtdurchschnitt der monatlichen Milchkontrollmessungen in den letzten Jahren in Bayern und Mecklenburg-Vorpommern relativ konstant auf einem Niveau von ca. 190 Tsd. beziehungsweise 220 Tsd. Zellen je ml Milch verlief (Übersicht 49).

**Übersicht 49: Durchschnittlicher Milch-Zellgehalt einzelner Bundesländer und Deutschland gesamt im europäischen und internationalen Vergleich 2002 bis 2007**

	Zellzahl in Tsd.					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Schleswig-Holstein	220	214	200	206	207	212
Rheinland-Pfalz, Saarland	211	214	203	203	204	205
Baden-Württemberg	177	183	180	187	191	192
Bayern, gesamt	196	197	189	192	192	189
<i>U-Betriebe</i>			<b>174</b>	<b>159</b>	<b>171</b>	
Mecklenburg-Vorpommern	239	230	218	218	221	223
Sachsen	216	217	213	223	222	219
<b>Deutschland gesamt</b>	<b>191</b>	<b>189</b>	<b>178</b>	<b>183</b>	<b>186</b>	<b>190</b>
Österreich	204	200	198	195	196	197
Dänemark	242	238	226	221	235	234
Nordirland	196	201	214	220	231	238
Israel	268	255	226	210	198	191
Neuseeland	210	213	220	229	213	232
<b>USA</b>	<b>320</b>	<b>319</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>288</b>	<b>276</b>

Quelle: IDB 2007; USDA 2007; LKV 2007; ZuchtData 2007; DAIRYNZ 2008; DDB 2008; FREDRICH 2009; MORRISON, 2009

Der Milchzellgehalt stieg in Baden-Württemberg und Sachsen tendenziell an und ging in den übrigen Bundesländern leicht zurück. Die beiden ostdeutschen Länder wiesen den höchsten durchschnittlichen Zellgehalt auf. Sowohl Milchleistung als auch Rasseeffekte dürften nur von marginaler Bedeutung sein.

In Österreich konnten die Zellgehalte in den Jahren 2002 bis 2006 kontinuierlich verringert werden, wobei die Gehalte leicht über süddeutschem Niveau lagen. Die dänischen Werte entsprachen den ostdeutschen. In den USA sowie Israel waren die Milchzellgehalte am höchsten. In den beiden letztgenannten Ländern war allerdings ein deutlicher Rückgang der Zellzahlen über die letzten fünf Jahre zu verzeichnen. Demgegenüber stiegen die Milchzellgehalte in Nordirland im Vergleichszeitraum kontinuierlich an. Dasselbe gilt für Neuseeland, wobei das Jahr 2006 mit einem plötzlichen Rückgang der Zellzahl eine Ausnahme bildete.

Je nach Festlegung der jeweiligen Grenzwerte und Stärke der Sanktionierung bei Überschreitung dieser Werte, gehen die Zellzahlen mehr oder weniger zurück und pendeln sich auf unterschiedlichem Niveau ein (DUDA 2006). Müssen die deutschen Betriebe beim dreimaligen Überschreiten des geometrischen Mittels von 400 Tsd. Zellen je ml mit einer Liefersperre rechnen, so liegt der vergleichbare Grenzwert in den USA bei 750 Tsd. Zellen je ml (BGB1.I 2007; USDA 2007).

## **5.4 Milchinhaltstoffe als Indikator der Fütterung und Tiergesundheit: Ergebnisse und Diskussion**

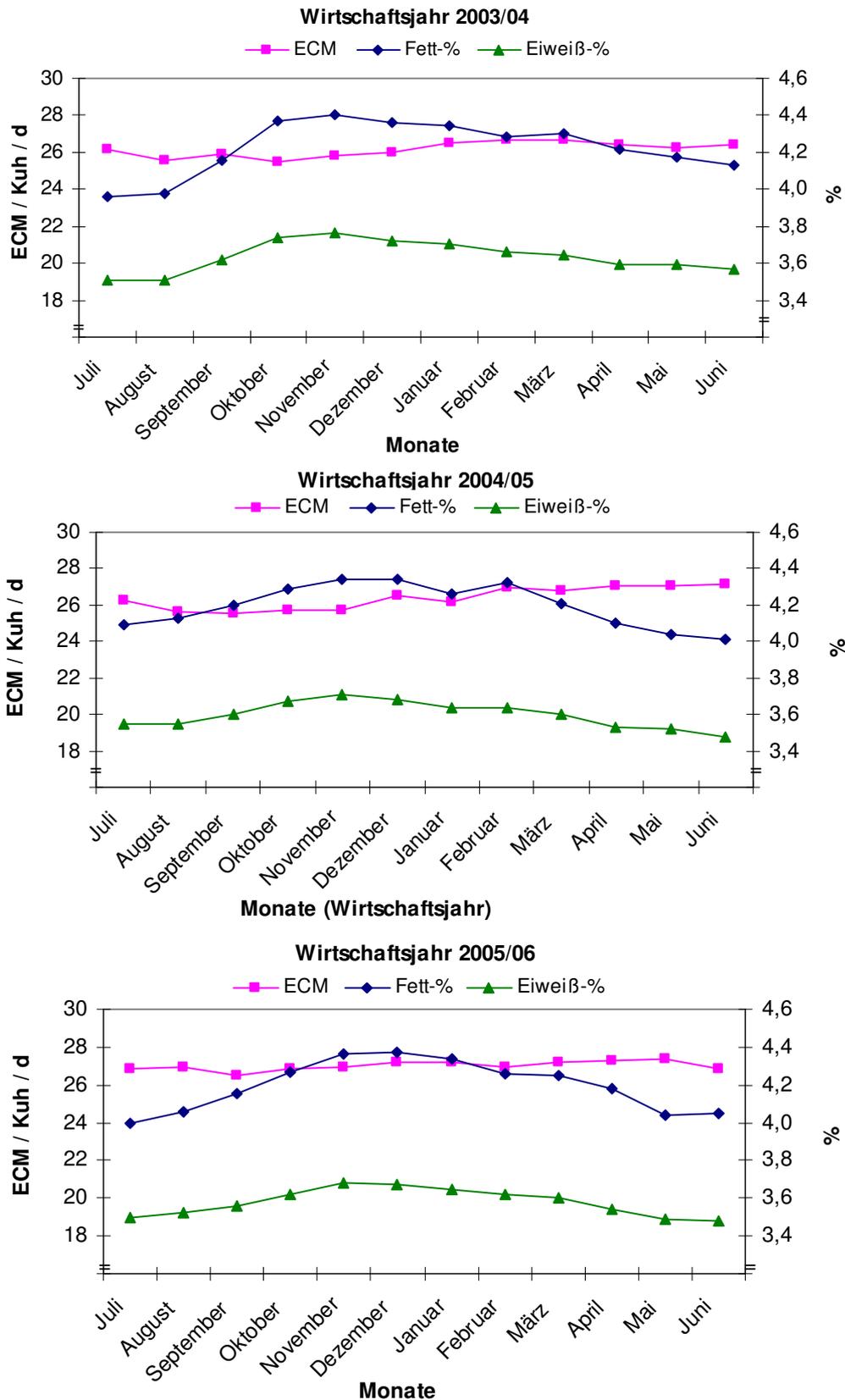
Die Milchinhaltstoffe liefern wertvolle Informationen, die Rückschlüsse auf den Versorgungsstatus der Kühe und auf mögliche gesundheitliche Risiken in Zusammenhang mit Stoffwechselkrankheiten zulassen. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Parameter Fett- und Eiweißgehalt, Fett-Eiweiß-Quotient sowie Milchharnstoffgehalt vorgestellt und diskutiert.

### **5.4.1 Milchleistung und Milchinhaltstoffe im Jahresverlauf**

Die saisonale Entwicklung der durchschnittlichen Milchleistung sowie der MilCHFett- und Milcheiweißgehalt der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Verlauf der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 wird in Abbildung 63 veranschaulicht.

Zwischen den Milchinhaltstoffen und der Jahreszeit war ein Zusammenhang festzustellen, der allerdings nicht statistisch abgesichert werden konnte. Mit ansteigender Durchschnittstemperatur, waren die Milchinhaltstoffe rückläufig. Die Milchleistung entwickelte sich deutlich kontinuierlicher als die Milchinhaltstoffe. Zwischen den Milchinhaltstoffen und der Milchmenge konnten sowohl relativ (in %) als auch absolut (in kg je Tier u. Tag) keine statistischen Zusammenhänge analysiert werden.

**Abbildung 63: Saisonale Entwicklung der durchschnittlichen Milchleistung (ECM) sowie Milchfett- und Milcheiweißgehalt der Kühe der 83 Untersuchungsbetriebe im Verlauf der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Der Verlauf der Milchinhaltstoffe (in %) wird für die 83 Untersuchungsbetriebe in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 in Abbildung 63 dargestellt und zeigt, dass die Fett- und Eiweißprozentage im Spätherbst anstiegen, im ausgehenden Frühjahr wieder zurückgingen und in den Sommermonaten, besonders im Juli sowie im August, ihren Tiefststand erreichten. In den Monaten Juli und August 2005 sowie Mai und Juni 2006 ging der Milchfettgehalt von durchschnittlich 4,2 % auf etwa 4,0 % zurück. Der Fett-Eiweiß-Quotient erzielte zu diesem Zeitpunkt mit 1,14 ebenfalls den niedrigsten Wert (siehe Kapitel 5.4.3). Der höchste Milchfettgehalt wurde im Dezember 2005 mit 4,4 % erreicht. Der Milcheiweißgehalt von durchschnittlich 3,6 % ging in den Sommermonaten um etwa 0,2 % zurück.

Abbildung 63 zeigt, dass die Entwicklung der Milchmenge und der Inhaltsstoffe im Jahresverlauf teilweise parallel und teilweise gegenläufig verliefen. Es liegt ein sogenannter „Verdünnungseffekt“, die Tatsache, dass mit steigender Milchleistung die Milchinhaltstoffe zurückgehen beziehungsweise im Umkehrschluss der sogenannte „Aufkonzentrierungseffekt“, dass mit sinkender Milchleistung die Milchinhaltstoffe ansteigen, vor. LACY-HULBERT et al. (1999, S. 1.232 – 1.239) konnten einen deutlichen Anstieg der Milchinhaltstoffe bei rückläufigen Milchleistungen spätlaktierender Kühe feststellen.

In den Untersuchungsbetrieben kalbten die Kühe über das ganze Jahr verteilt ab. Effekte aufgrund von „saisonalen Abkalbungen“ waren folglich in diesem Kontext nicht zu erwarten.

Der deutliche Anstieg der Inhaltsstoffe im Spätherbst und das Erreichen der Maxima Ende des Kalenderjahres waren auffällig. Einflüsse aufgrund des Aufstallens nach Beendigung der Weidesaison in Verbindung mit einer veränderten Rationszusammensetzung konnten ausgeschlossen werden, da die Tiere der Untersuchungsbetriebe ganzjährig im Stall gehalten wurden.

Von Dezember beziehungsweise Januar an sanken die Milchinhaltstoffe wieder stetig bis zum Ende des Wirtschaftsjahres. Tendenziell ist die Milchleistung in der kühleren Jahreszeit höher als in den Sommermonaten. BRÜLSAUER (2002) kam bei seinen Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen. Die „Sommer-Tiefs“ waren nicht in allen drei Auswertungsjahren in denselben Monaten anzutreffen.

Diese Ausprägungen waren im extrem heißen Sommer (August) von 2003 besonders auffällig. In den Untersuchungsbetrieben wurden keine Temperaturmessungen vorgenommen, so dass Effekte der Temperatur auf die Milchleistung und Milchinhaltstoffe nur anhand allgemeiner Wetteraufzeichnungen vorgenommen werden konnten (DT. WETTERDIENST 2009). Die ausgewerteten Daten bezogen sich auf Momentaufnahmen (ein monatlicher Kontrolltermin), die von Betrieb zu Betrieb bis zu 30 Tage differierten, so dass vor allem kurzfristige klimatische Veränderungen (insbesondere Temperaturspitzen) nicht abgebildet werden konnten.

Temperaturen im Bereich von 7° bis 17° C entsprechen der Neutraltemperatur von Hochleistungskühen. Die Toleranz gegenüber niedrigeren Temperaturen ist wesentlich höher als gegenüber höheren Temperaturen (BRANDES 2000, S. 132 – 138). Auch ist die Tempe-

ratur immer in Zusammenhang mit der Luftfeuchtigkeit zu sehen. Die Hitze hat eine erhöhte Stoffwechselaktivität zur Folge, da sich die Tiere über die Abgabe von Wasser („Transpiration“) abkühlen müssen.

Die tägliche Futteraufnahme kann bei hohen Temperaturen ebenfalls zurückgehen (HAYIRLI et al., 2002, S. 3.430 – 3.443). Je nach Fütterungssystem ist hier vor allem die Grundfutteraufnahme betroffen. Die vermindert aufgenommene Menge an strukturierter Rohfaser geht mit einer rückläufigen Essigsäureproduktion einher. Diese kann zu einer Absenkung des Milchfettgehaltes führen. Die an die reduzierte Futtermenge gekoppelte geringere Energieversorgung ist für den Rückgang der Milcheiweißgehalte verantwortlich (BARASH et al. 2001, S. 2.314 – 2.320).

Ein Einfluss des Fütterungssystems (Weide- / Stallhaltung) kann ausgeschlossen werden. Die Untersuchungsbetriebe hielten ihre Kühe ganzjährig im Stall und fütterten auch in der Grünfütter-Periode Silagen. Die Grundfutterqualität und die Nährstoffkonzentration sind allerdings beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Hier sind vor allem auch die häufig deutlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Silagen und insbesondere zwischen den einzelnen Grassilageschnitten zu erwähnen. Werden diese im Rahmen der Rationszusammensetzung nicht ausgeglichen, sind Auswirkungen auf die Milchleistung und Inhaltsstoffe unausweichlich.

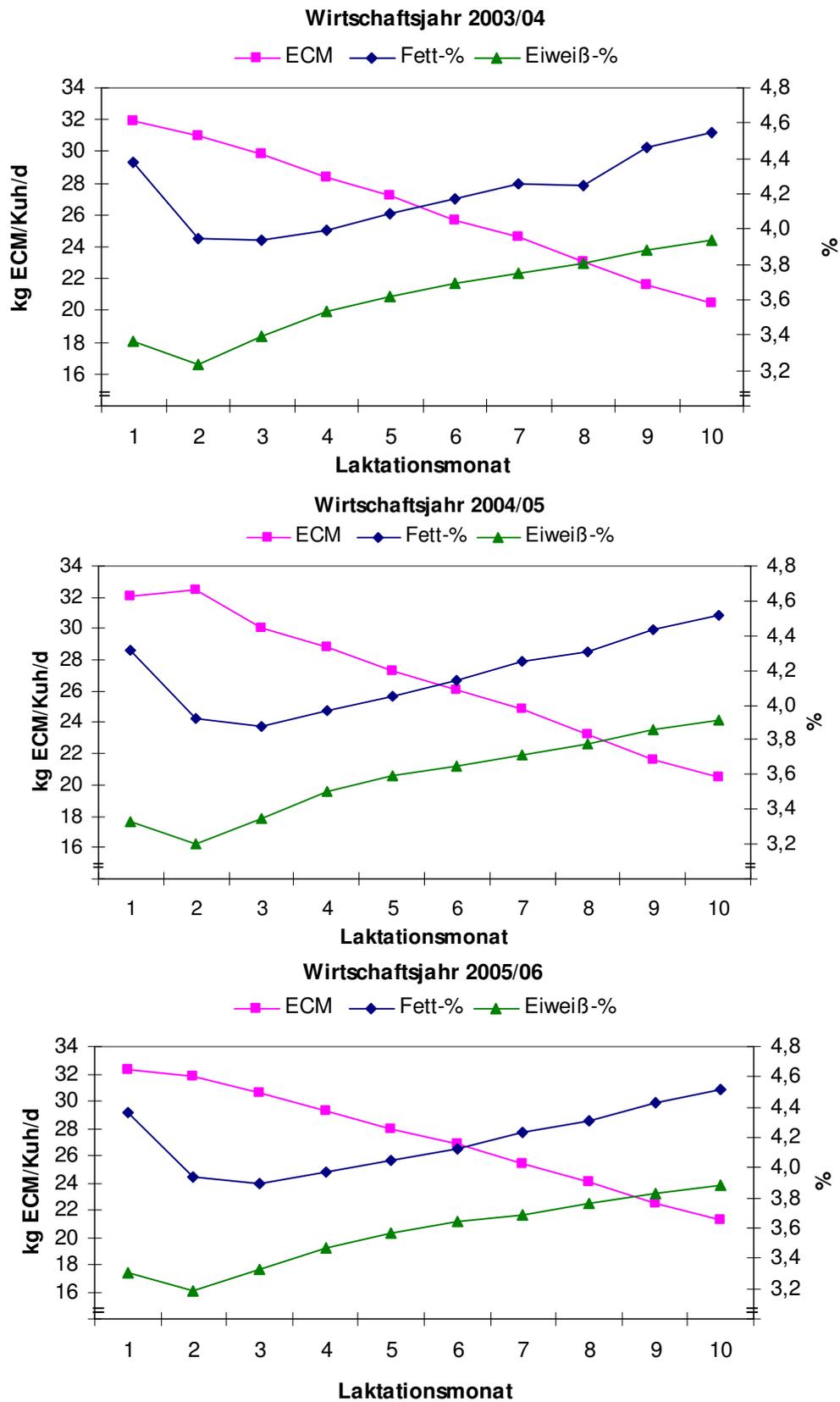
Die Maxima der Milchinhaltstoffe im Jahresverlauf von 4,40 % Fett und 3,76 % Eiweiß waren verglichen mit Auswertungen des LKV (2005, S. 12) deutlich überdurchschnittlich. Eine Erklärung hierfür ist neben dem überdurchschnittlichen Management sicherlich beim hohen Anteil an Fleckvieh-Kühen, die von Natur aus hohe Milchinhaltstoffe, vor allem Milcheiweiß, aufweisen, zu finden (GRUPP 2001, S. 4 – 6). Die Milcheiweißgehalte der Untersuchungsbetriebe, die Fleckvieh-Kühe hielten, waren mit durchschnittlich 3,55 % um 0,11 % höher als bei den Holstein-Betrieben (siehe Kapitel 4.1.3).

#### **5.4.2 Milchleistung und Milchinhaltstoffe im Laktationsverlauf**

Bei den 83 Untersuchungsbetrieben ging die durchschnittliche Milchleistung je Kuh und Tag kontinuierlich von Laktationsbeginn mit über 32 kg ECM bis hin zum Laktationsende auf knapp 20 kg ECM zurück (Abbildung 64). Der Verlauf der einzelnen Kenngrößen der 83 Untersuchungsbetriebe deckte sich mit dem aller Auswertungsbetriebe in den drei Wirtschaftsjahren. Die Milchkurve war in ihrem Verlauf nicht typisch (siehe Kapitel 5.3.3). Milchkurven sind in der Regel durch eine Anstiegs-, Plateau- und Abstiegsphase gekennzeichnet (HUTH 1995, S.14 ff). Dadurch, dass nur ein monatlicher Mittelwert angegeben wurde, verschwammen die einzelnen Phasen. In Abbildung 64 werden die Milchinhaltstoffe im Verlauf der Laktation der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 veranschaulicht. Die Kurven der beiden Milchinhaltstoffe verlaufen parallel zueinander.

Der durchschnittliche Milchfettgehalt lag bei 4,23 % und der durchschnittliche Milcheiweißgehalt bei 3,63 % und somit um 0,6 % beziehungsweise 0,13 % höher als im bayerischen Landesdurchschnitt (LKV 2004, S. 21; LKV 2005, S. 16; LKV 2006, S. 16).

**Abbildung 64: Durchschnittliche Milchleistung sowie Milchfett- und Milcheiweißgehalt der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf der Wirtschaftsjahre 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Sowohl bei den Untersuchungsbetrieben als auch bei den Auswertungen des LKV war bei jährlich steigender Milchleistung ein Rückgang der Milcheiweißgehalte zu verzeichnen. Hierbei machte sich die genetisch bedingte negative Korrelation zwischen Milchleistung und Milcheiweißgehalt bemerkbar (BRADE 2004). Das Niveau der Milchleistung der analysierten Betriebe war deutlich höher als im bayerischen Landesdurchschnitt. Dies wurde bereits in Kapitel 4.1.5 erörtert.

Die Kühe reagierten damit auf laktationsbedingte stoffwechselphysiologische Einflüsse, vor allem auf das zu Laktationsbeginn vorherrschende Energiedefizit. Die Gemeinsamkeiten bezüglich der Ausprägung der Fett- und Eiweißgehalte waren auch bei der jahreszeitlichen Betrachtung wiederzufinden (siehe Kapitel 5.4.1).

Die Charakteristika des Verlaufs waren beim Milchfettgehalt stärker als beim Milcheiweißgehalt ausgeprägt. Die Kühe starteten mit durchschnittlich 4,35 % Fett und 3,34 % Eiweiß. Damit lag der Fettgehalt deutlich über dem Laktationsdurchschnitt von 4,16 % und der Eiweißgehalt unter dem Laktationsmittelwert von 3,53 %. Diese Werte deuten auf eine katabole Stoffwechselsituation und damit auf eine mögliche Ketose zu Laktationsbeginn hin.

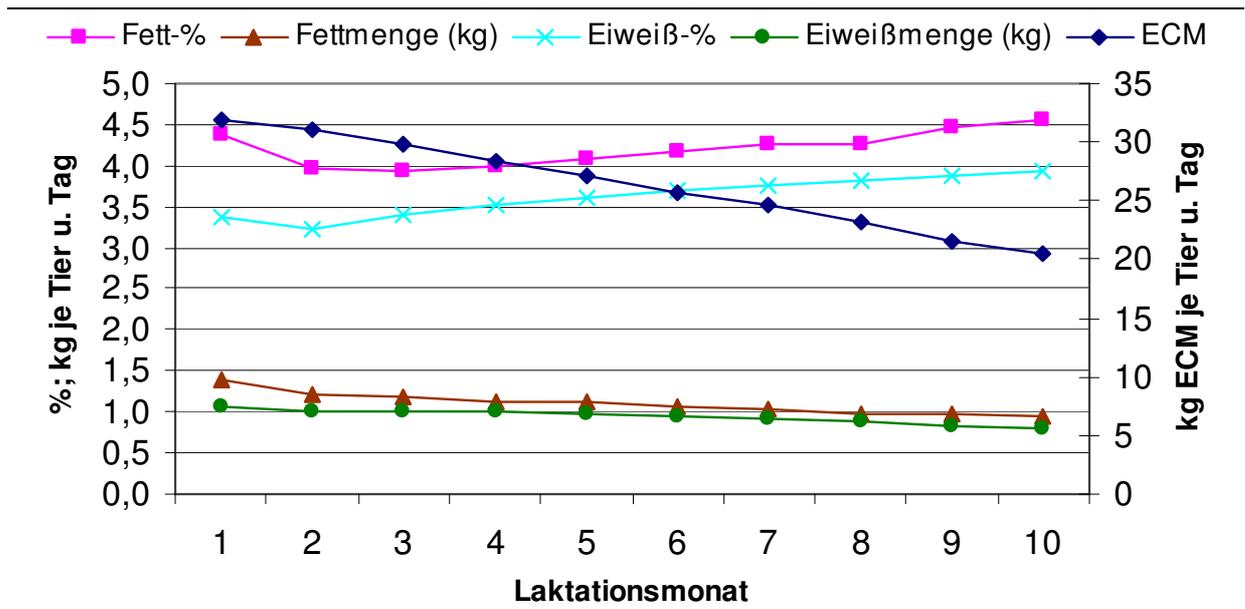
Aufgrund des Energiedefizits zu Beginn der Laktation als Folge eines im Vergleich zum Energieinput über das Futter höheren Energieoutputs über die Milch, ist die Kuh gezwungen Körperreserven zur Energiegewinnung zu mobilisieren. Sie befindet sich dann in einer katabolen Stoffwechsellage, die das Risiko einer Ketose beinhaltet. Die Ausprägung der Ketose hängt vorrangig vom Ausmaß des Energiedefizits ab (WIEDENMANN 1999, S. 285 f; FLACHOWSKY et al. 2002 a, S.27 - 47). Ein Teil des eingeschmolzenen Körperfettes wird über das Blut den Alveolarzellen der Milchdrüse zugeführt und als Milchfett wieder ausgeschieden. Dies erklärt den erhöhten Milchfettgehalt bei ketogener Stoffwechsellage. Nach DOURAKAS (2008, S. 81 – 86) stammen zu Beginn der Laktation bis zu 40 % des Milchfettes aus Körperfett. Die Streuung der Milchfettgehalte in den ersten drei Laktationswochen ist besonders hoch. In diese Phase fällt auch der Übergang vom „Kolostralcharakter“ zur reifen Milch (HUTH 1995, S. 57).

Der um etwa 0,2 % unter dem Jahresdurchschnitt liegende Milcheiweißgehalt der Untersuchungsbetriebe war ein Indikator für ein zu Laktationsbeginn vorherrschendes Energiedefizit. Diese Zahlen bestätigen die Ergebnisse der Auswertungen von RICHARDT (2003, S. 3 – 14). Beide Inhaltsstoffe gingen vom ersten zum zweiten Laktationsmonat deutlich zurück. Der Fettgehalt stieg bereits im dritten Laktationsmonat wieder an, beim Eiweißgehalt lag der Wendepunkt erst im vierten Laktationsmonat (siehe Abbildung 64). DE VRIES u. VEERKAMP (2000, S. 62 - 69) haben vergleichbare Beobachtungen gemacht. Die tägliche Milchmenge gab ebenfalls nach, so dass ein „Verdünnungseffekt“ der Inhaltsstoffe nur bedingt vorlag (HUTH 1995, S. 53 – 60). Stattdessen trat ab Laktationsmitte ein „Aufkonzentrierungseffekt“ auf.

In Abbildung 65 wird der Verlauf der relativen sowie der absoluten Milchinhaltstoffe exemplarisch am Wirtschaftsjahr 2003/04 vergleichend dargestellt. Anhangsübersicht 8 sind die entsprechenden Ergebnisse der anderen beiden Wirtschaftsjahre zu entnehmen.

Die absoluten Milchinhaltstoffe (in kg je Tier u. Tag) ergeben sich als Produkt aus den relativen Milchinhaltstoffen (in %) multipliziert mit der mittleren Tagesmilchmenge (in kg ECM je Tier u. Tag). Die absoluten Milchinhaltstoffe gingen im Laktationsverlauf nur bedingt zurück, was bei abnehmender Milchleistung auf einen „Aufkonzentrierungsprozess“ hindeutet.

**Abbildung 65: Durchschnittliche Milchleistung und absolute sowie relative Milchfett- und Milcheiweißgehalte der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf des Wirtschaftsjahres 2003/04 (n = 3.441)**



Quelle: eigene Berechnung

Dieser sogenannte „Aufkonzentrierungsprozess“ konnte mit Hilfe der multiplen Regressionsrechnung nachgewiesen werden, was aus Übersicht 50 hervorgeht. Die Beta-Regressionskoeffizienten zeigen, dass die Varianz des absoluten Milchfettgehaltes wesentlich stärker von der Milchleistung als von dem relativen Milchfettgehalt abhing. Gleiches gilt auch für den Milcheiweißgehalt, was Anhangsübersicht 5 entnommen werden kann. Die Varianz des absoluten Milchfettgehaltes konnte im Mittel der drei Wirtschaftsjahre zu 66 % anhand der Milchleistung und zu 9 % anhand des relativen Milchfettgehaltes erklärt werden.

Der Rückgang des Milchfettes um bis zu 0,5 % im dritten Laktationsmonat wies darauf hin, dass mit fortschreitender Laktation weniger Körperreserven zur Energiegewinnung herangezogen wurden. Damit befand sich ein Großteil der Kühe außerhalb der Gefahrenzone einer Ketose. Der Eiweißgehalt nahm vom ersten zum zweiten Laktationsmonat um etwa 0,2 % ab, was auf eine sich verschlechternde Energieversorgung hindeutete. Mit der Reduktion der Milchinhaltstoffe trugen die Kühe somit ihrer defizitären Versorgungslage Rechnung (SPIEKERS 2004, S. 37 – 55). Ab dem vierten Laktationsmonat entspannte

sich die Stoffwechsellage und die Milchinhaltsstoffe nahmen im weiteren Laktationsverlauf gleichbleibend zu.

**Übersicht 50: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des absoluten Milchfettgehaltes der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe; p < 0,01)**

unabhängige Variablen	Beta-Regressionskoeffizienten für die abhängige Variable absoluter Milchfettgehalt		
	2003/04 (R <sup>2</sup> =0,95)	2004/05 (R <sup>2</sup> =0,97)	2005/06 (R <sup>2</sup> =0,97)
Milchleistung in kg ECM je Kuh u. Tag	0,88	0,87	0,87
Milchfettgehalt (relativ) in %	0,45	0,48	0,49

Quelle: eigene Berechnung

Der enorme Zuwachs der Milchinhaltsstoffe vor allem ab dem achten Laktationsmonat bei stetig abnehmender Milchmenge konnte als Hinweis auf eine Nährstoffübersorgung angesehen werden (STEINWIDDER u. WURM 2005, S. 176). Der Milcheiweißgehalt von über 3,8 % bei über 4,3 % Fett war hierfür ein deutliches Indiz.

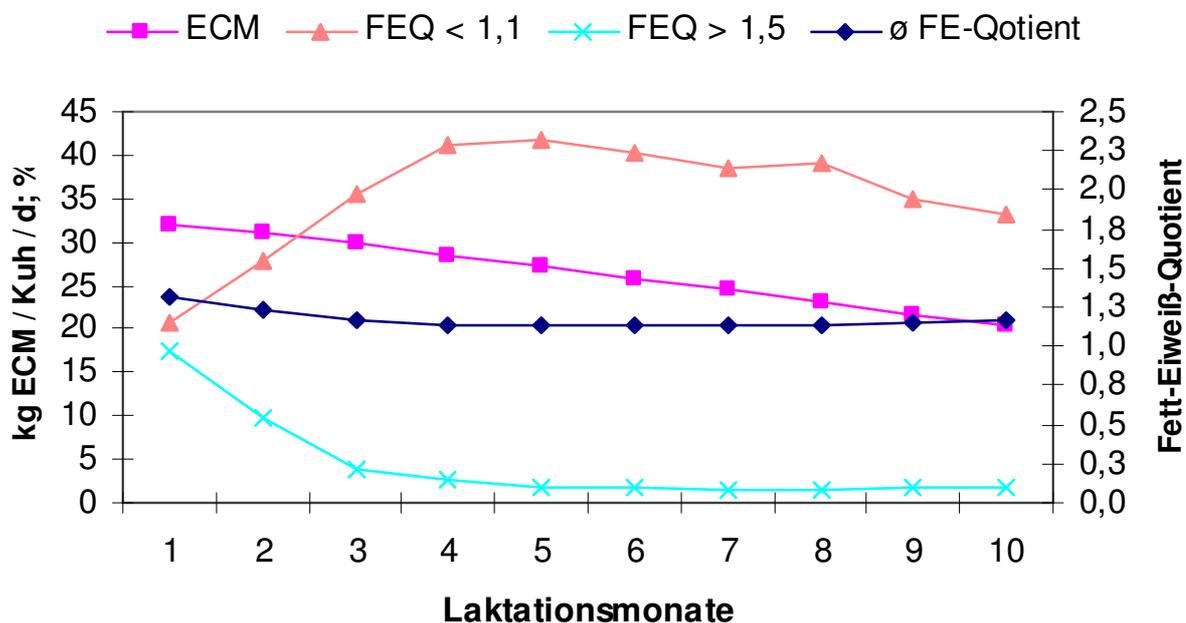
STEINHÖFEL et al. (2007, S. 178) stellen in ihren Untersuchungen in 10 Milchviehherden fest, dass ab dem sechsten Laktationsmonat bis zu 77 % der Kühe eine ausgeglichene Energiebilanz aufwiesen und im zehnten Laktationsmonat bis zu 66 % der Kühe energetisch überversorgt waren.

In Kapitel 5.4.3 wird auf das Verhältnis der beiden Milchparameter anhand des Fett-Eiweiß-Quotienten (FEQ) und etwaiger Schlussfolgerungen gesondert eingegangen.

### 5.4.3 Fett-Eiweiß-Quotient

Abbildung 66 veranschaulicht den Verlauf des durchschnittlichen Fett-Eiweiß-Quotienten während der Laktation am Beispiel der 83 Untersuchungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2003/04 und gibt Auskunft über den Anteil an Kühen mit einem FEQ kleiner 1,1 beziehungsweise größer 1,5. Diese Bereiche gelten als kritisch und geben Hinweise auf erhöhte Risiken für das Auftreten von klinischen und subklinischen Ketosen beziehungsweise Azidosen (SPOHR u. WIESNER 1991, S. 231 – 235; SEGGEWIß, 2004, S. 35; LfL 2007 g, S. 48).

**Abbildung 66: Milchleistung, Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) und Anteile der Kühe mit einem Fett-Eiweiß-Quotienten kleiner 1,1 sowie größer 1,5 der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 (n = 3.441 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

DE KRUIF et al. (1998, S. 151 f) empfehlen einen FEQ von 1,2, wobei ein Schwankungsbereich zwischen 1,0 und 1,4 tolerierbar ist. Eine Azidose-Gefährdung sehen DOURAKAS (2008, S. 81 - 86) sowie DE KRUIF et al. (1998, S. 152) ab einem FEQ kleiner 1,0. RICHARDT (2003, S. 9 f) sowie der bayerische Landeskontrollverband (LKV 2007 g, S. 48) geben einen Referenzbereich von 1,0 bis 1,5 an.

Der Verlauf des FEQ der Untersuchungsbetriebe in 2003/04 deckte sich mit den Resultaten der übrigen beiden Wirtschaftsjahre (siehe Anhangsübersicht 8).

Mit einem durchschnittlichen FEQ von 1,17 lag dieser zwar außerhalb der beiden kritischen Bereiche, aber deutlich näher am unteren Bereich. Der mittlere FEQ der gesamten Herde im Laktationsverlauf war nahezu konstant und hat wenig Aussagekraft. Eine Verbesserung der Aussagekraft erfordert die Betrachtung der einzelnen Kühe beziehungsweise deren Anteil in den entsprechenden Kategorien. Deshalb wurden die Anteile der Kühe in den beiden kritischen Bereichen (FEQ < 1,1 sowie FEQ > 1,5) errechnet und ausgewiesen.

Zu Laktationsbeginn waren die Anteile beider Gruppen mit etwa 20 % nahezu gleich. Damit befanden sich etwa 40 % der Kühe unmittelbar nach der Geburt in einer kritischen Stoffwechsellage. Der Anteil Kühe mit einem FEQ größer 1,5 ging in den ersten Laktationsmonaten stark zurück und stagnierte ab dem fünften Monat bei etwa 1,7 %. Bereits im dritten Laktationsmonat hat der Großteil der Kühe, die gefährdet waren, an einer Ketose zu erkranken, den kritischen Bereich verlassen.

Der Anteil Kühe mit einem FEQ kleiner 1,1 stieg bis zum fünften Laktationsmonat auf über 40 % und stagnierte ab dem zehnten Laktationsmonat bei beinahe 35 % (siehe Abbildung 66).

Der Laktationsbeginn ist meist gekennzeichnet durch eine negative Energiebilanz und einer starken Stoffwechselbelastung (BREVES 2007, S. 52 - 58). Die Verfettung altmelkender Tiere und eine nicht an den Bedarf angepasste Nährstoffversorgung der Trockensteher sind wesentlich für das Auftreten von Ketosen zu Laktationsbeginn verantwortlich (SPANN 2000, S. 199 – 203).

Bei hohen Milchleistungen zu Beginn der Laktation führen ein begrenztes Aufnahmevermögen von Grundfutter und hohe Krafffuttergaben zu einer Azidose-Gefährdung. Niedere Fettgehalte (unter 3,5 %) sind die Folge einer Verschiebung des Verhältnisses zwischen Essig- und Propionsäure im Pansen, meist bedingt durch einen Mangel an Rohfaser beziehungsweise einen Überhang an leichtlöslichen Kohlehydraten in der Ration (De KRUIF et al. 1998, S. 146 – 148). Hohe Krafffuttergaben schränken die Grundfutteraufnahme und damit die Versorgung mit strukturierter Rohfaser ein beziehungsweise „verdünnen“ den Gehalt an strukturierter Rohfaser in der Ration (LOTTHAMMER u. WITTKOWSKI 1994, S. 41 f). Ein Überangebot an Krafffutter scheint für den steigenden Anteil Kühe in dieser Gruppe über die Laktationsmitte hinaus verantwortlich zu sein. Auch wenn die Rationen der einzelnen Betriebe nicht im Detail bekannt waren, kann davon ausgegangen werden, dass in der Regel spätestens ab der Laktationsmitte aufgrund des angestiegenen Futteraufnahmevermögens und der herkömmlich in der Praxis eingesetzten Grundfutterkomponenten ein direkter Rohfasermangel unwahrscheinlich ist.

Die betriebswirtschaftlichen Auswertungen der Untersuchungsbetriebe (siehe Kapitel 4.3.1) legen den Schluss nahe, dass ein Überangebot an Krafffutter beziehungsweise eine nicht leistungsbezogene Krafffutterzuteilung direkt über das Übermaß an leichtlöslichen Kohlehydraten sowie indirekt über die Grundfutterverdrängung für dieses Ungleichgewicht zwischen Grund- und Krafffutter verantwortlich war (FAVERDIN et al. 1991, S. 137 – 156; DE KRUIF et al. 1998, S. 220 f; OWENS et al. 1998, 275 - 286).

Die verhältnismäßig niedrigen Grundfutterleistungen von durchschnittlich 2.300 kg ECM, bei einer Milchleistung von 7.900 kg ECM, der Kühe der Untersuchungsbetriebe deuten auf eine Überversorgung mit Krafffutter hin (siehe Kapitel 4.3.2). Somit waren neben zusätzlicher Kosten aufgrund überhöhter Krafffuttergaben auch erhöhte Risiken für Beeinträchtigungen der Tiergesundheit zu verzeichnen, die sich wiederum negativ auf die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion auswirken können (FLACHOWSKY et al. 2002 b, S. 85 – 103).

Welchen Einfluss die beiden Milch Inhaltsstoffe auf den Fett-Eiweiß-Quotienten ausübten beziehungsweise wie die Varianz des FEQ durch den Milchfett- sowie Milcheiweißgehalt erklärt werden kann, wird in Übersicht 51 exemplarisch für die 83 Untersuchungsbetriebe in 2003/04 dargestellt. Es wurden Tiere untersucht, die einen FEQ kleiner 1,1 beziehungsweise größer 1,5 aufwiesen. Bei der Durchführung der Regression wurde die „stufenwei-

se“ Prozedur angewandt, das heißt, die beiden Parameter mussten nicht zwangsläufig beide gleichzeitig in das Modell aufgenommen werden (BÜHL u. ZÖFEL 2005, S. 344). Es bestand ein signifikanter Einfluss des Milchfettgehaltes auf den Fett-Eiweiß-Quotienten. Die Varianz des FEQ kleiner 1,1 konnte zu 48,1 % über die Fettprozentage erklärt werden. 27,8 % der Varianz des FEQ größer 1,5 fanden ebenfalls ihre Erklärung anhand der Fettgehalte. Vom Eiweißgehalt ging kein signifikanter Einfluss auf den Fett-Eiweiß-Quotienten aus ( $R^2 = 0,062$ ).

**Übersicht 51: Erklärung der Varianz der Fett-Eiweiß-Quotienten (FEQ) anhand der durchschnittlichen Milchfett- und Milcheiweißgehalte der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 3.441 Kühe)**

FEQ	< 1,1	> 1,5
<b>Milch-Fett-Gehalt (%)</b>	3,64 ( $\pm$ 0,85)	5,56 ( $\pm$ 0,98)
<b>Milch-Eiweiß-Gehalt (%)</b>	3,71 ( $\pm$ 0,38)	3,29 ( $\pm$ 0,52)
<b>Aufgenommener Parameter*</b>	Fett-% $R^2 = 0,481, p < 0,01$	Fett-% $R^2 = 0,278, p < 0,01$

\*lineare Regression, „stufenweise“ Aufnahme (stepwise Methode) der Variablen

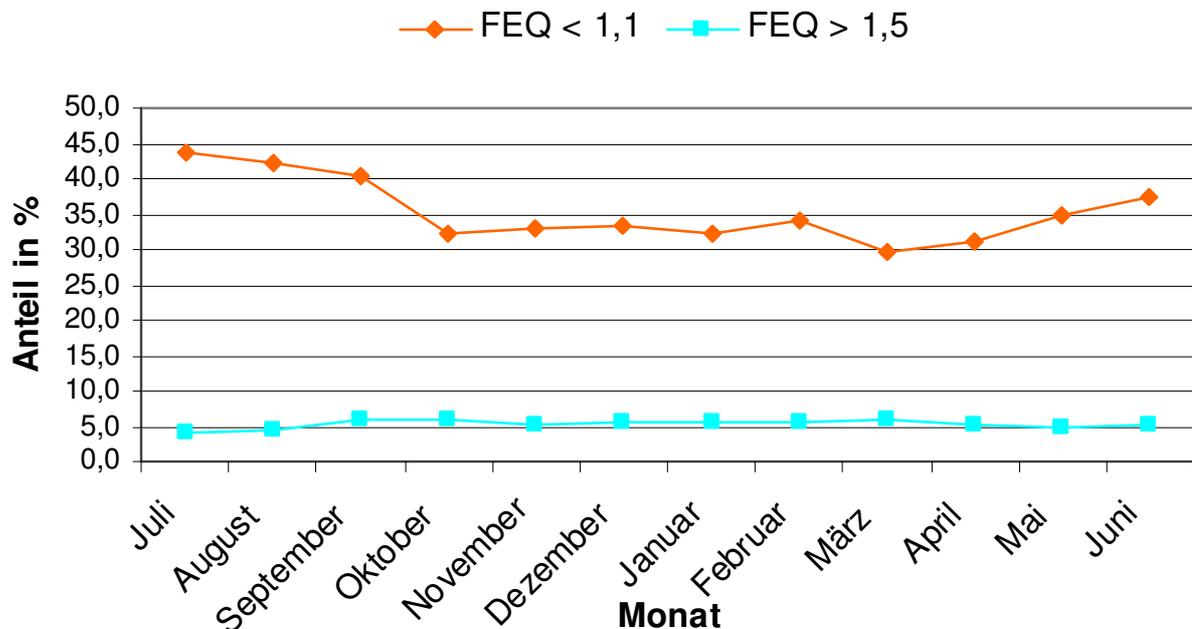
Quelle: eigene Berechnung

Es kann davon ausgegangen werden, dass eine unzureichende Versorgung mit strukturierter Rohfaser für die mögliche Azidose-Gefährdung verantwortlich war. Ein Mangel an strukturierter Rohfaser kann absolut aber auch relativ, in Folge einer übermäßigen Versorgung mit Kraftfutter, zu einer Pansenübersäuerung führen. SEGGEWIß (2004, S. 146 ff) bestätigte in ihren Auswertungen den engen Zusammenhang zwischen der Strukturversorgung, dem Milchfettgehalt und dem Fett-Eiweißquotienten.

Die jahreszeitlichen Einflüsse auf die Stoffwechselsituation der Tiere und damit auf die Milchhaltsstoffe waren relativ gering. Allerdings wurden die Ergebnisse nicht um laktationsbedingte Einflüsse korrigiert, so dass der mittlere FEQ der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 von 1,17 nur minimal im Jahresverlauf variierte. Abbildung 67 zeigt, dass der Anteil Kühe, die möglicherweise eine Azidose aufwiesen, deutlich höher war, als die Gruppe, bei der eine Ketose vermutet werden konnte (Ergebnisse der übrigen beiden Wirtschaftsjahre siehe Anhangsübersicht 7). Gleichzeitig waren die Schwankungen bei dem Anteil der Tiere, mit einem FEQ < 1,1, deutlich größer. Vor allem in den heißen Sommermonaten stieg dieser Anteil deutlich an. Dies wies auf einen Mangel an strukturwirksamer Rohfaser in Verbindung mit einer Verzehrdepression beziehungsweise ein Missverhältnis zwischen der Kraftfutter- und der Strukturversorgung hin (SPIEKERS u. POTTHAST 2004, S. 304 – 311).

Für den über das ganze Jahr auftretenden hohen Anteil an Tieren, in den beiden auf ein erhöhtes Risiko für Stoffwechselstörungen hinweisenden Gruppen, war die allgemein auftretende energetische Überversorgung mitverantwortlich (siehe Kapitel 4.3.1).

**Abbildung 67: Anteile der Kühe mit einem Fett-Eiweiß-Quotient kleiner (FEQ) 1,1 sowie größer 1,5 der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2003/04 (n = 3.441 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

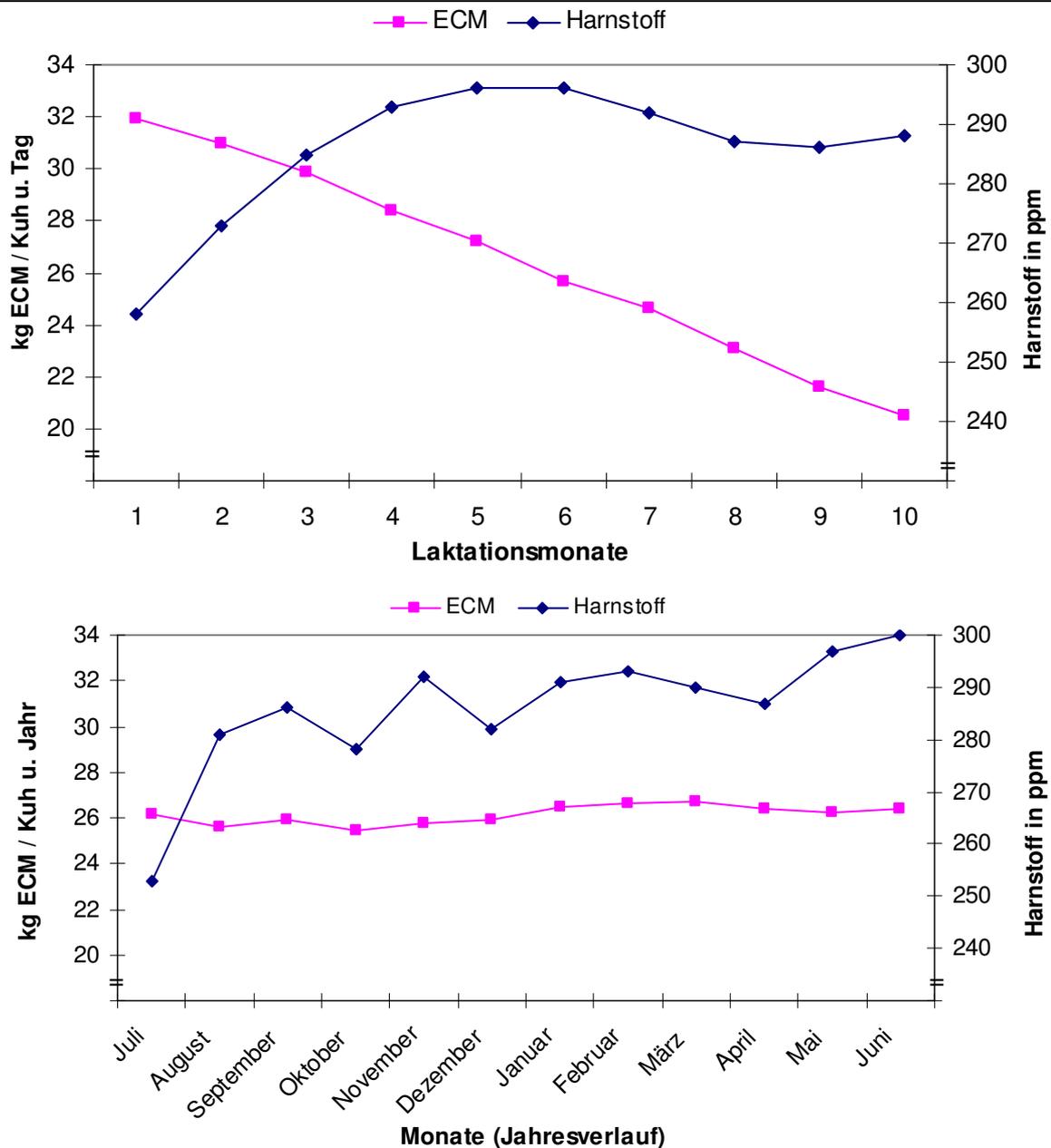
#### 5.4.4 Milchharnstoffgehalt

Die Kühe der Untersuchungsbetriebe wiesen im Mittel einen Milchharnstoffgehalt von 286 ppm bei einer Standardabweichung von 73 auf. Der Harnstoffgehalt stieg im Laktationsverlauf bis zum fünften Laktationsmonat an, stagnierte und fiel dann wieder leicht ab. Abbildung 68 zeigt anhand der 83 Untersuchungsbetriebe im Wirtschaftsjahr 2003/04, dass die Kühe mit einem Harnstoffgehalt von 258 ppm starteten, der bis auf durchschnittlich 296 ppm zunahm und danach bis auf 286 ppm wieder zurückging.

Multipliziert man den Milchharnstoffgehalt (in ppm) mit der Tagesmilchmenge, so erhält man den absoluten Milchharnstoffgehalt. Dieser stieg bis zum dritten Laktationsmonat an und nahm danach bedingt durch den Rückgang der Milchleistung kontinuierlich ab.

Milchleistung und Milchharnstoffgehalt in den anderen Wirtschaftsjahren unterschieden sich nicht vom dargestellten Verlauf in Abhängigkeit vom Laktationsmonat und von der Jahreszeit (siehe Anhangsübersicht 7 f).

**Abbildung 68: Milchleistung und Milchharnstoffgehalt der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf sowie im Verlauf des Wirtschaftsjahres 2003/04 (n = 3.441 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Als Optimum für den Milchharnstoffgehalt gilt der Bereich zwischen 150 und 300 ppm (RICHARDT 2003, S. 10 f; LfL 2007 g, S. 48). SPIEKERS u. POTTHAST (2004, S. 257 – 264) empfehlen bei ganzjähriger Silagefütterung (Stallhaltung) einen Milchharnstoffgehalt von 150 bis 250 ppm. Gehalte unter 150 ppm deuten auf eine herabgesetzte Verfügbarkeit von Stickstoff im Pansen hin und Werte über 250 ppm auf eine Stickstoffübersversorgung. Der durchschnittliche Milchharnstoffgehalt lag im oberen Bereich beziehungsweise verlief oberhalb dieser Empfehlungen. Damit lieferten die Ergebnisse einen Hinweis, dass bei einem Teil der Tiere eine Übersversorgung an Protein beziehungsweise an

NPN-Verbindungen vorlag. Neben dem Überangebot an Protein kann auch ein Ungleichgewicht zwischen der Energie- und Proteinversorgung zu solchen erhöhten Harnstoffgehalten führen (KIRCHGEBNER 1986, S. 192 – 197; SCHOLZ 1995, S. 32 – 35). Deshalb wird im folgenden Kapitel (Kapitel 5.4.5) explizit auf die synchronisierte Nährstoffversorgung anhand des Kontrollschemas auf Basis des Milchharnstoff- und Milcheiweißgehaltes (9-Felder-Tafel) eingegangen.

Verglichen mit Veröffentlichungen des LKV\_BW (2006, S. 61) fielen die Milchharnstoffwerte der Untersuchungsbetriebe überdurchschnittlich hoch aus. Die vom LKV Baden-Württemberg geprüften Tiere hatten einen mittleren Milchharnstoffgehalt von 226 ppm.

GODDEN et al. (2001 a, S. 107 - 114) konnten statistische Unterschiede zwischen einzelnen Laktationsabschnitten feststellen. Die Gehalte waren in den ersten 60 Tagen post partum am geringsten, stiegen bis zum 150. Laktationstag stetig an und gingen dann wieder zurück. Dies deckt sich weitgehend mit den vorliegenden Ergebnissen, die in Abbildung 68 veranschaulicht sind. RICHARDT et al. (2002, S. 151 – 157) konnten Ähnliches feststellen und hoben hervor, dass bei der Beurteilung der Milchharnstoffgehalte auch immer die jeweilige Milchleistung und der Milcheiweißgehalt mitberücksichtigt werden sollte. Dies bestätigten die Auswertungen von SCHEPERS und MEIJER (1998, S. 579 - 584) nicht.

Der Verlauf der durchschnittlichen Milchharnstoffgehalte in 2005/06 war ähnlich zu dem in 2003/04 (Abbildung 68). Die Werte verliefen auf einem leicht niedrigeren Niveau. Im Wirtschaftsjahr 2004/05 lag der durchschnittliche Milchharnstoffgehalt im Juli 2004 mit 298 ppm am höchsten und ging bis zum Juni 2005 bis auf 248 ppm kontinuierlich zurück. (siehe Anhangsübersicht 7).

KAUFMANN (1982, S. 6 – 9) stellte ähnliche Schwankungen fest und wies auf den Weidaustrieb im Frühjahr beziehungsweise die Grünfütterperiode als Variationsursache hin. Hinzu kommen der mögliche Einfluss saisonaler Abkalbungen sowie regionale Unterschiede. Aufgrund der vorherrschenden ganzjährigen Stallhaltung und der Silagefütterung in den Untersuchungsbetrieben konnten diese Einflussfaktoren ausgeschlossen werden. Einflüsse saisonaler Abkalbungen waren nicht relevant, da die Kalbungen der Kühe der Untersuchungsbetriebe relativ gleichmäßig übers Jahr verteilt waren.

Über die Nährstoffgehalte der eingesetzten Grundfuttermittel lagen keine detaillierten Informationen vor. Allerdings sollten die Unterschiede in den Nährstoffgehalten zwischen den einzelnen Silagen und insbesondere zwischen den einzelnen Grassilageschnitten nicht unterschätzt werden.

Die Schwankungen der Harnstoffwerte zwischen den einzelnen Monaten waren wesentlich größer als die der Milchleistung. Auffällig war der deutliche Anstieg um 28 ppm zwischen Juli und August 2003. Dieses Phänomen trat auch bei der Zellzahl auf und war gegenläufig zur Milchleistung. Möglicherweise führten die hohen Temperaturen im August 2003 zu einer Verzehrdepression, die sich wahrscheinlich stärker auf die Energie- als auf

die Eiweißversorgung auswirkte. Als Folge musste überschüssiges Protein (Stickstoff) verstärkt in Form von Harnstoff ausgeschieden werden. Der Rückgang der Milchmenge im selben Zeitraum stützte diese Vermutung. Wobei nicht grundsätzlich eine gegenläufige Beziehung zwischen der Milchmenge und dem Milchharnstoffgehalt vorlag.

CARLSON et al. (1995, S. 245 - 254) konnten bei zunehmender Milchleistung einen Anstieg des Milchharnstoffgehaltes feststellen. Über die Proteinversorgung beziehungsweise einer gezielten Überversorgung an Protein kann bis zu einem gewissen Grad die Milchproduktion gesteigert werden. Dies gilt vor allem für den Bereich einer knapp bedarfsgerechten Versorgung (DLR 2004, S. 1 - 5). Im Falle der untersuchten Kühe, konnte fast durchgängig von einer sehr guten Versorgung bis zu einer Überversorgung beziehungsweise von einem Luxuskonsum an Energie und Protein ausgegangen werden (siehe Kapitel 5.4.5). GUSTAFSSON u. PALMQUIST (1993, S. 475 – 484) bestätigten den engen Zusammenhang der Milchharnstoffgehalte und der über das Futter aufgenommenen Nährstoffe.

Berücksichtigt werden sollte, dass sich im Rahmen der Mittelwertbildung die diversen Einflussfaktoren sowohl innerhalb der Herde als auch zwischen den Betrieben in einem gewissen Maße nivellierten, was die Aussagefähigkeit teilweise einschränkt.

RICHARDT et al. (2002, S. 151 – 157) kritisierten die alternierende Prüfmethode, bei der nur einmal am Prüftag eine Probe gezogen wird. Hierbei werden tageszeitliche Schwankungen aufgrund fester Fütterungszeiten weder kompensiert noch findet eine rechnerische Korrektur statt, was zu einer Verfälschung der Harnstoffwerte führen kann.

Zusätzlich weist RICHARDT (2003, S. 10) auf eine signifikant negative Beziehung zwischen dem Milchharnstoffgehalt und der Zellzahl hin. Dies konnte beim vorliegenden Datenbestand auch bei der Einzeltierbetrachtung nicht bestätigt werden. GUTJAHR et al. (1997, S. 573 – 580) konnten in der Milch aus erkrankten Eutervierteln niedrigere Harnstoffwerte als in der Milch der gesunden Viertel der entsprechenden Tiere nachweisen.

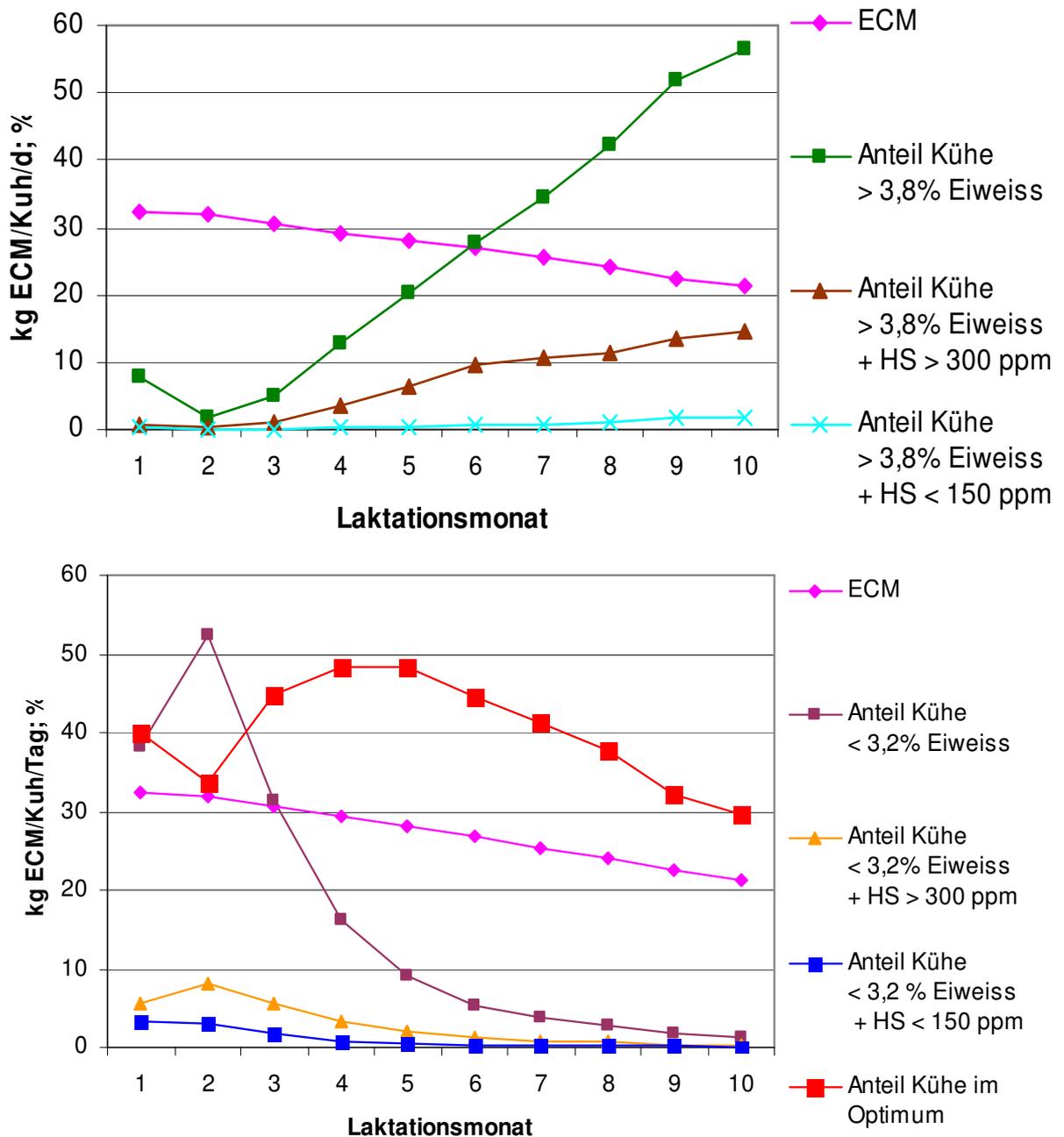
#### **5.4.5 Kontrollschema auf Basis Milcheiweiß- und Milchharnstoffgehalt (9-Felder-Tafel)**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Anwendung der **9-Felder-Tafel** (SPOHR u. WIESNER 1991, S. 231 – 236), eines gängigen Kontrollschemas auf der Basis des Milcheiweißgehaltes und des Milchharnstoffgehaltes vorgestellt (siehe Kapitel 5.2).

In Abbildung 69 ist die Zugehörigkeit der Kühe zu den einzelnen Kategorien getrennt nach einem Milcheiweißgehalt größer 3,8 % beziehungsweise kleiner 3,2 % dargestellt.

Die Ausprägungen der Ergebnisse der 83 Untersuchungsbetriebe des Wirtschaftsjahres 2005/06 stehen hierbei exemplarisch auch für die anderen beiden Jahrgänge (siehe Anhangsübersicht 9).

**Abbildung 69: Milchleistung und Anteile der Kühe in den einzelnen Kategorien der 9-Felder-Tafel im Laktationsverlauf 2005/06 (n = 3.888 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Die Anzahl der Kühe, die einen Harnstoffgehalt unter 150 ppm aufwiesen, war sowohl bei den Untersuchungsbetrieben als auch bei allen Auswertungsbetrieben sehr gering. Die Gruppe von Kühen, die einen Proteinmangel bei gleichzeitiger Energieunterversorgung anzeigten, erreichte den höchsten Anteil zu Laktationsbeginn mit 3,3 %. Der Anteil Kühe, bei welchem ein Proteinmangel bei gleichzeitigem Energieüberschuss auftrat, erreichte maximal 3,1 % ab dem elften Laktationsmonat. Eine knappe Proteinversorgung beziehungsweise ein entsprechender Mangel war bei den Untersuchungsbetrieben nur selten vorzufinden.

46,2 % der Tiere fielen zu Laktationsbeginn durch einen geringen beziehungsweise erhöhten Eiweißgehalt auf. Die Kühe, für die aufgrund ihres Milcheiweißgehaltes unter 3,2 % der Verdacht eines Energiedefizits bestand, überwogen mit 38,2 % eindeutig. Analog zu den Überlegungen zum FEQ (siehe Kapitel 5.4.3) war zu erkennen, dass der Kurvenverlauf der Kühe mit einem Eiweißgehalt kleiner 3,2 % dem typischen Verlauf der Energieversorgung einer Kuh im Laktationsverlauf entsprach. Der höchste Anteil Kühe dieser Gruppe war im zweiten Laktationsmonat mit 52,5 % zu verzeichnen. Wie schon in den vorherigen Kapiteln erwähnt, ist zu erwarten, dass zum Zeitpunkt der höchsten Durchschnittsleistung sich die meisten Kühe in einer Energiemangelsituation befinden. Dies war hier nicht der Fall, da die maximale Milchleistung bereits im ersten Laktationsmonat erreicht wurde. Bedacht werden muss allerdings, dass die Probenahme punktuell erfolgte und damit automatisch eine Nivellierung einherging und der Zeitpunkt der höchsten Milchleistung nicht exakt erfasst werden konnte. Bedingt durch die Kolostralphase war möglicherweise der Eiweißgehalt im ersten Laktationsmonat erhöht, wodurch nicht alle Kühe mit einem Energiedefizit identifiziert werden konnten. Bemerkenswert ist, dass im zweiten Laktationsmonat fast die Hälfte aller Kühe ein Defizit in der Energieversorgung erkennen ließen. Dieses wurde im weiteren Laktationsverlauf überwunden. Im vierten Laktationsmonat trat noch bei 16,0 % der Kühe ein Eiweißgehalt unter 3,2 % auf und im sechsten Laktationsmonat waren es weniger als 6,0 % und erst ab dem neunten Laktationsmonat wurde die 1 %-Marke erreicht.

Niedrige Eiweißgehalte als Indiz für eine Energiemangelversorgung treten überwiegend zu Laktationsbeginn auf (RICHARDT 2003, S. 3 – 14). Durch eine erhöhte Futteraufnahme sowie über eine Anhebung der Energiekonzentration kann der Anteil Kühe in dieser Kategorie verringert werden. Das Phänomen des Energiedefizits ist allerdings aufgrund begrenzter Futteraufnahme und maximaler Leistung durch die Zucht vorprogrammiert (BREVES 2007, S.52 – 58). Der steile Abstieg der Kurve nach dem zweiten Laktationsmonat zeigt, dass mit zunehmendem Futteraufnahmevermögen und leicht rückläufiger Milchleistung der Großteil der Kühe diesen kritischen Bereich wieder verließ. Kühe mit einem Milcheiweißgehalt unter 3,2 % und einem Harnstoffgehalt über 300 ppm fehlte es an der synchronisierten Versorgung von Energie und Eiweiß im Pansen (FAHR u. VON LENGERKEN 2003, S. 298 – 300). Hier muss kein absoluter Proteinüberschuss vorliegen. Dieser entsteht möglicherweise aufgrund eines Energiemangels, der vorrangig zu Laktationsbeginn anzutreffen ist.

Genau umgekehrt verlief die Kurve derjenigen Kühe, deren Eiweißgehalt größer 3,8 % betrug. 7,9 % der Kühe starteten mit einem Milcheiweißgehalt, der auf einen Energieüberschuss hinwies. Dieser Anteil ging im zweiten Laktationsmonat nahezu vollständig zurück und nahm dann kontinuierlich auf nahezu 60 % ab dem zehnten Laktationsmonat zu. Durchschnittlich 29,6 % aller Kühe waren energetisch überversorgt und ab dem 240. Laktationstag waren es bereits über 50 %.

Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Kühe ihr Kraftfutter nicht leistungsbezogen erhielten. Eine geringe Kraftfuttereffizienz und (kraftfutterbereinigte) Grundfutterleistung waren die Folge (siehe Kapitel 4.3.2). Eine solche Überversorgung wirkt sich negativ auf die Tiergesundheit aus. Der übermäßige Kraftfutterkonsum belastet den Stoffwechsel unnötig. Hinzu kommt ein verstärkter Ansatz der Tiere, was häufig zu einer Ketose mit einhergehender Leberschädigung in der Folgelaktation führt (LOTTHAMMER 1981, S. 541 - 551). Nach DE KRUIF et al. (1998, S. 220 f) können überhöhte Kraftfuttereinzeldosen beziehungsweise ein Missverhältnis zwischen Grund- und Kraftfutter ebenfalls zu einer Pansenübersäuerung führen. Es ist davon auszugehen, dass ein relevanter Teil der Kühe der Untersuchungsbetriebe zu Laktationsbeginn unter einer subklinischen Azidose litt.

Die Energie, die nicht zur Milchbildung benötigt wird, verwendet der Organismus für den Ansatz. Als Folge dieser Fetteinlagerungen können Schweregeburten provoziert und Ketosen in der Folgelaktation begünstigt werden (FÜRLL 2000, S. 193 – 197). Neben der immensen Stoffwechselbelastung und dem Milchverlust werden diese Erscheinungen in der Regel auch von Beeinträchtigungen des Fruchtbarkeitsgeschehens begleitet (BOSTEDT 2003, S. 269 - 275).

Von den Kühen, die energetisch Überversorgt waren, konnte im Laktationsverlauf bei bis zu 16,3 % auch eine Proteinüberversorgung und bei bis zu 3,1 % eine Proteinunterversorgung festgestellt werden. Eine Proteinunterversorgung traf somit nur bei sehr wenigen Tieren zu. Die Proteinüberversorgung kann als „Luxuskonsum“ aufgrund falscher Rationszusammenstellung und/oder nicht bedarfsgerechter Versorgung mit Protein und/oder Energie gewertet werden (siehe Kapitel 4.3.1).

Die einzelnen Kühe einer Herde zu jedem beliebigen Zeitpunkt im Laktationsverlauf bedarfsgerecht zu versorgen, ist sehr schwierig, zumal in der Regel nur wenige Tiere denselben Laktationsstatus zur selben Zeit aufweisen. Die Einteilung des Kuhbestandes in Leistungsgruppen beziehungsweise die Kombination aus einer aufgewerteten Grundration mit einer Verabreichung des Leistungskraftfutters über einen Kraftfutterautomaten stellen eine Möglichkeit dar, die bedarfsgerechte Versorgung der Milchkühe sicherzustellen.

Aus Abbildung 69 ist ersichtlich, dass eine Überversorgung an Protein wesentlich seltener vorkam als eine Überversorgung an Energie. Bei etwa 8 % der Tiere konnte im Mittel eine Proteinüberversorgung festgestellt werden. Der relativ hohe durchschnittliche Milchwahnharnstoffgehalt deutet ebenfalls darauf hin, dass ein nicht unerheblicher Anteil der Kühe einer Proteinüberversorgung ausgesetzt war (siehe Kapitel 5.4.4). Als Erklärung kann die Tatsache angesehen werden, dass die untersuchten Futterbaubetriebe überwiegend selbst-erzeugtes Getreide als Energiekraftfutter einsetzten, aber die Eiweißkraftfuttermittel zukaufen (HOFMANN 2007). Zukaufsfutter werden aufgrund ihres Preises meist gezielter eingesetzt als selbsterzeugte Produktionsmittel, für die kein direkter Zahlungsstrom fließt. Die Beobachtung dieses Sachverhaltes wurde auch von Seiten der Beratung bestätigt (HOFMANN 2007).

Der Zielbereich, „Optimum“ genannt, das heißt ein Milcheiweißgehalt zwischen 3,2 und 3,8 % bei einem Milchharnstoffgehalt zwischen 150 und 300 ppm, wird im Mittel des Laktationsverlaufes nur von 38,6 % der Kühe erreicht. Im zweiten Laktationsmonat wuchs der Anteil der Kühe, die sich bezüglich des Milcheiweißgehaltes im Optimum befanden auf über die Hälfte an (Abbildung 69). Gerade in den ersten Laktationsmonaten, in denen die Tiere sich in einer defizitären Versorgungslage befinden, lagen die Werte der meisten Tiere im Optimum. Der Anteil Kühe im optimalen Bereich geht bereits im fünften Laktationsmonat auf unter 10 % zurück und lag im zehnten Laktationsmonat bei nur noch 1,3 %. Es liegt der Schluss nahe, dass der überwiegende Teil der Tiere sich aufgrund von Managementfehlern, das heißt als Folge einer nicht am Bedarf ausgerichteten Fütterung und insbesondere einer nicht leistungsbezogenen Kraftfutterzuteilung, außerhalb des Optimums befand.

### **Zwischenfazit**

Bei der Betrachtung der tiergesundheitlichen Situation auf den Milchviehbetrieben standen die Milchzellzahl und die Milchinhaltsstoffe sowie deren Verhältnis zueinander im Vordergrund. Als Datenbasis dienten die Kühe der 83 Untersuchungsbetriebe sowie aller Auswertungsbetriebe in 2003/04 bis 2005/06. Bei der Beurteilung der Milchzellzahlen bedarf es einer differenzierten Betrachtung zwischen den Prozessebenen Viertelgemelk, Tagesgemelk und Tankmilch sowie den Mittelwerten auf Betriebsebene. Zusätzlich wurde hinsichtlich dem relativen und dem absoluten Milchzellgehalt unterschieden. Aufgrund der Datenlage war eine Beurteilung der Milchzellzahl auf Viertelgemelkebene, wie es der Sachverständigenausschuss der DVG (2002, S. 3 – 7) vorsieht, nicht möglich.

Die Milchzellzahlen auf der Einzeltierebene lagen im Durchschnitt bei 168 Tsd. Zellen je ml und streuten sehr. Ein Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Zellzahl auf der Einzeltier- sowie auf der Herdenebene und der Milchleistung sowie der Herdengröße konnte nicht festgestellt werden.

Auffällig war der Zellzahl-Anstieg in den Sommermonaten.

Die Milchleistung ging ab dem zweiten Laktationsmonat kontinuierlich zurück. Der Zellgehalt erreichte mit Ausnahme des Wirtschaftsjahres 2004/05 seinen Tiefpunkt bereits im zweiten Laktationsmonat und stieg dann wieder stetig an.

Zur Erklärung der Varianz der absoluten Milchzellzahl trug die relative Milchzellzahl wesentlich stärker als die Milchmenge bei. Damit lag ein „Aufkonzentrierungsprozess“ nur bedingt vor. Die Zellzahlen sind vor allem ein Indikator für die Immunabwehrprozesse im Euter. Als solche werden sie durch die variierenden Milchmengen verfälscht.

Anhand der Bildung von Zellzahlklassen wurde ersichtlich, dass bis zum dritten Laktationsmonat über 50 % der Kühe einen Milchzellgehalt von unter 50 Tsd. Zellen je ml und bis zum 9. Laktationsmonat über 50 % der Kühe eine Zellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml aufwiesen. Die Milch von mehr als 11 % der Kühe enthielt einen Zellgehalt von über 400 Tsd. Zellen je ml. Die Milch dieser Kühe konnte nur deshalb vermarktet werden, da diese mit der Milch von Tieren mit geringerer Zellzahl in der Tankmilch vermischt wurde.

Die Erstlaktierenden erreichten mit durchschnittlich 69 % den höchsten Anteil Tiere mit einer Milchzellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml. Der Anteil Tiere mit drei und mehr Laktationen, die eine Zellzahl über 300 Tsd. je ml aufzeigten, war mehr als doppelt so hoch im Vergleich zu den Erstlaktierenden. Somit trug der an sich unerwünscht hohe Anteil an Jungkühen dazu bei, dass der Milchzellgehalt in der Tankmilch nicht zu stark anstieg.

Beim vorhandenen Datenmaterial wurde keines der einzelnen Kriterien zur Beurteilung des einzelbetrieblichen Gesundheitsstatus nach SUNDRUM u. WERNER (2008) von allen Betrieben erreicht. Die meisten der Betriebe erfüllten weniger als die Hälfte der Kriterien. Aufgrund der Tatsache, dass so wenige Betriebe den Bewertungsschlüssel für eine eutergesunde Herde erfüllten, stellt sich die Frage, ob dieser ein zu hohes Anforderungsprofil beinhaltet oder ob der Eutergesundheitsstatus der bayerischen Milchviehherden unbefriedigend ist.

Zwischen den Milchinhaltsstoffen und der Jahreszeit war ein Zusammenhang festzustellen. Eine Beziehung zwischen den Milchinhaltsstoffen und der Milchmenge beziehungsweise der Milchzellzahl im Jahresverlauf war nicht ersichtlich. Die Kühe der Untersuchungsbetriebe standen das ganze Jahr über im Stall und erhielten ganzjährig Futterkonserven. Damit sind Einflüsse aufgrund von Weidehaltung und Grünfütterung auszuschließen. Als Einflussfaktoren der Fütterung auf die Milchinhaltsstoffe können beispielsweise die unterschiedlichen Qualitäten beziehungsweise Nährstoffgehalte der einzelnen Grassilage-schnitte angesehen werden. Die Kalbungen erfolgten über das ganze Jahr verteilt.

Der starke Zuwachs der Milcheiweißgehalte bei stetig abnehmender Milchmenge kann als Hinweis auf eine Nährstoffübersorgung angesehen werden.

Das jeweilige Laktationsstadium mit der entsprechenden Stoffwechselsituation wirkte sich stärker auf den Fett-Eiweiß-Quotienten aus als die saisonalen Einflüsse. Der Anteil Kühe, mit einem FEQ kleiner 1,1, war deutlich höher und einer stärkeren Varianz unterworfen als die Gruppe, bei der ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer klinischen oder subklinischen Ketose vermutet werden konnte. Vor allem in den heißen Sommermonaten wuchs dieser Anteil an, was auf einen Mangel an strukturwirksamer Rohfaser in Verbindung mit einer Verzehrdepression beziehungsweise auf ein Missverhältnis zwischen der Kohlehydrat- und der Strukturversorgung hinweist.

Die Milchinhaltsstoffe waren im Laktationsverlauf einem „Aufkonzentrierungsprozess“ unterworfen. Der Einfluss der Milchleistung auf die Varianz der absoluten Milchinhaltsstoffe war wesentlich höher als der Einfluss der relativen Milchinhaltsstoffe.

Der Zielbereich („Optimum“) der 9-Felder-Tafel wurde im Mittel des Laktationsverlaufes von 39 % der Kühe erreicht. Nur im zweiten Laktationsmonat nahm der Anteil Kühe im Optimum auf über die Hälfte zu. Der überwiegende Teil der Tiere befand sich aufgrund von Nährstoffimbilanzen und insbesondere wegen einer nicht am Bedarf ausgerichteten Fütterung, außerhalb des Optimums.

## 6 Zusammenhang zwischen ökonomischen Aspekten der Milchproduktion und der Tiergesundheit

Ziel dieser Arbeit ist es, das Verfahren Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht unter Aspekten der Betriebswirtschaft und der Tiergesundheit zu analysieren und Zusammenhänge zwischen den beiden Zielgrößen herauszuarbeiten. In diesem Kapitel sollen Möglichkeiten vorgestellt werden, diese Zusammenhänge darzustellen. Dabei wird zuerst auf die Abgangsraten und deren Ursachen sowie auf die Nutzungsdauer und Lebensleistung eingegangen. Abschließend wird eine Gegenüberstellung von Kennzahlen der Tiergesundheit und der Ökonomie vorgenommen.

### 6.1 Abgangsrate und Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer ist ein entscheidender Einflussfaktor hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion (ESSL 1982, S. 267 - 275 u. 361 – 377). Nicht zuletzt deshalb, weil der effektiven Produktionsphase eine in der Regel über 24-monatige Aufzuchtphase vorangeht.

Grundsätzlich stellt sich die Frage nach der optimalen wirtschaftlichen Nutzungsdauer. Nach ZEDDIES (1973 S. 7 – 16) tritt hierbei sowohl das Problem der Bestimmung des optimalen Ersatzzeitpunktes der Altkuh sowie das Problem der Quantifizierung des sogenannten Betriebswertes der Milchkuh in verschiedenen Alters- und Leistungsabschnitten auf. In der Praxis wird der Zeitraum der Nutzung meist nicht bewusst gewählt, sondern wird von den Zwangsabgängen bestimmt.

Abgangsrate, Abgangsursachen, Reproduktionsrate, Nutzungsdauer und Lebensleistung sind Parameter, anhand derer diese möglichen Zusammenhänge zwischen Aspekten der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion und der Tiergesundheit im Folgenden analysiert werden soll. Die Datenbasis für diese Auswertungen sind schwerpunktmäßig alle Auswertungsbetriebe (499 Betriebe) des Wirtschaftsjahres 2005/06. Diese Datenbasis wurde gewählt, weil mögliche Aussagen auf eine große Anzahl von Betrieben gestützt werden können. Ein Vergleich der drei Wirtschaftsjahre innerhalb des Untersuchungszeitraumes wird erschwert durch Veränderungen hinsichtlich der Systematik sowie der Definition einiger Kenngrößen. Um Erfassung und Auswertung präzisieren zu können, wurden die Reproduktionsrate und die Nutzungsdauer modifiziert und in *bereinigte* Reproduktionsrate beziehungsweise *effektive* Nutzungsdauer umbenannt. Die entsprechenden Definitionen sind den folgenden Kapiteln zu entnehmen.

#### 6.1.1 Abgangsrate beziehungsweise Reproduktionsrate und Abgangsursachen

Über die Abgangsrate liegen keine Daten vor, so dass anstelle dieser, die Reproduktionsrate ausgewertet wurde. Letztlich stellt die Reproduktionsrate die Tierzahl dar, die als Ersatz für die abgegangenen Kühe aufgebracht werden müssen, um die Herdengröße kon-

stant zu halten. Im Rahmen dieser Auswertungen wurde die Reproduktionsrate weiter spezifiziert. Die sogenannte *bereinigte Reproduktionsrate* basiert auf Daten der HIT-Datenbank und eignet sich sehr gut für ökonomische Bezüge (siehe Kapitel 3.1). Hierbei wird der durchschnittliche Kuhbestand um den Zukauf an Kühen, den Abgängen an Jungkühen und den Bestandsveränderungen der Kühe bereinigt. Dadurch kann ausgeschlossen werden, dass die Reproduktionsrate aufgrund beispielsweise eines überdurchschnittlichen Verkaufes beziehungsweise Zukaufes von Jungkühen, verzerrt wird. Diese Vorgehensweise entspricht der von DORFNER u. HOFMANN (2007, S. 35 ff).

Auffallend war die immense Streuung der bereinigten Reproduktionsraten zwischen den einzelnen Betrieben (siehe Abbildung 70). Die besten Betriebe konnten die notwendige Remontierung auf unter 20 % halten. Dagegen wiesen 10 von 499 Betrieben eine bereinigte Reproduktionsrate von 60 % und größer auf. Diese Betriebe kamen bei weitem nicht mit der eigenen Nachzucht aus, wohingegen die Betriebe mit einer sehr geringen bereinigten Reproduktionsrate einen Großteil ihrer Zuchtfärsen beziehungsweise Jungkühe verkaufen konnten. Zusätzliche Ausgaben bei den schlechtesten Betrieben standen damit zusätzlichen Einnahmen der besten Betriebe hinsichtlich der Remontierung gegenüber, was das jeweilige wirtschaftliche Ergebnis entscheidend prägte.

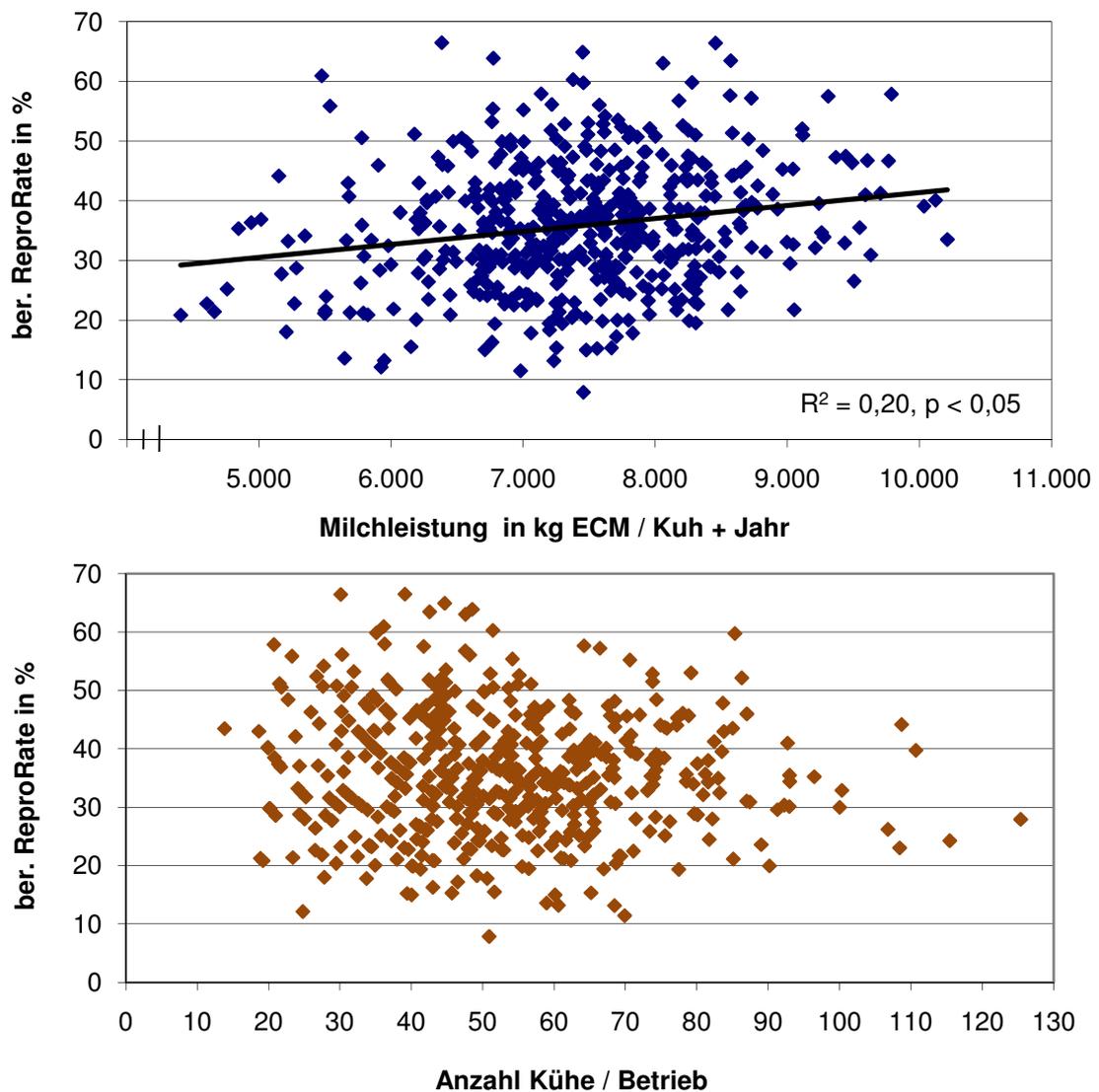
Abbildung 70 veranschaulicht die Beziehung zwischen der bereinigten Reproduktionsrate und der Milchleistung sowie der Herdengröße.

Zwischen der bereinigten Reproduktionsrate und der Milchleistung bestand eine geringe positive Korrelation ( $r = 0,20$ ,  $p < 0,05$ ), bei einem Mittelwert der bereinigten Reproduktionsrate von 36 % und einer Standardabweichung von 10 %. Die Remontierung nahm mit steigender Milchleistung tendenziell zu.

Dagegen konnte zwischen der Herdengröße und der bereinigten Reproduktionsrate kein statistischer Zusammenhang ermittelt werden. Der Einfluss von Milchleistung und Herdengröße auf die bereinigte Reproduktionsrate war äußerst gering. Sowohl im unteren als auch im oberen Leistungs- beziehungsweise Herdengrößenbereich konnte von einzelnen Betrieben eine niedrige bereinigte Reproduktionsrate realisiert werden.

Es stellt sich die Frage, wie es Betriebe unabhängig vom Leistungs- beziehungsweise Herdengrößenniveau schaffen, eine adäquate bereinigte Reproduktionsrate zu erzielen. Dies konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht näher analysiert werden. Dafür sind weiterführende Auswertungen notwendig.

Tendenziell steigt das kalkulatorische Betriebszweigergebnis sowie der Gewinnbeitrag mit sinkender bereinigter Reproduktionsrate. Dies kann jedoch nicht statistisch abgesichert werden. Das Erreichen einer geringen Remontierung hängt sehr stark vom Managementniveau ab, dessen Level spiegelt sich im wirtschaftlichen Ergebnis ebenfalls wider. Demnach ist davon auszugehen, dass eine Reduzierung der bereinigten Reproduktionsrate nicht zwangsläufig zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit führt. Vielmehr ist letztere die Folgewirkung eines guten Managements, was sich auch in einer verringerten bereinigten Reproduktionsrate äußern kann.

**Abbildung 70: Bereinigte Reproduktionsrate in Abhängigkeit von der Milchleistung und der Herdengröße aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe)**

Quelle: eigene Berechnung

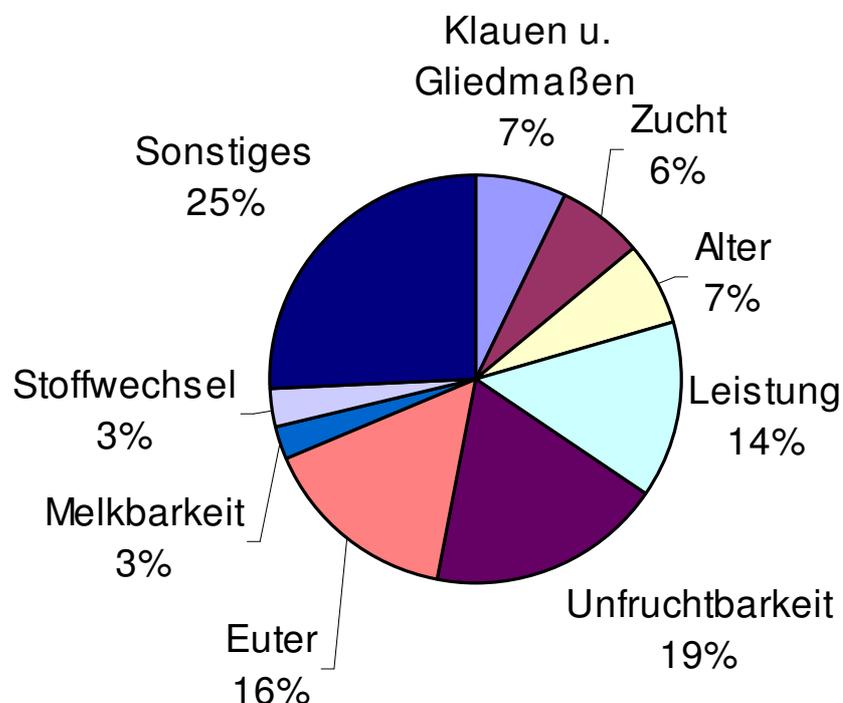
RIEGER u. RICHAZ (2007, S. 38) kamen bei der Auswertung von 154 rheinlandpfälzischen Milchviehbetrieben in 2005/06 zum Schluss, dass Betriebe mit einer niedrigen Remontierungsrate unterdurchschnittliche Tierarztkosten, geringe Tierverluste sowie eine erhöhte Nutzungsdauer und ein überdurchschnittliches Betriebszweigergebnis erzielten. Häufig werden hohe Remontierungsraten in der Herde damit begründet, dass innerhalb der Herde noch stark selektiert werden muss, um einen Leistungsfortschritt zu erzielen. Dem steht nach WEIHER (2004) sowie RIEGER u. RICHAZ (2007, S. 39) entgegen, dass eine Remontierung von über 35 % keinen Leistungszuwachs innerhalb der gesamten Herde bringt, weil der Färsenanteil in der Herde zu hoch ist. Dies galt im Wesentlichen auch für die 83 Untersuchungsbetriebe.

Das Leistungspotential, das die älteren Kühe für die Herdenleistung bereit halten, kann dann aufgrund der geringeren Anzahl dieser Kühe nicht mehr voll ausgeschöpft werden.

Der Leistungszuwachs wird mit steigender Remontierungsrate ab einer gewissen Höhe also immer geringer und verhält sich somit degressiv. Die Kosten der Bestandsergänzung steigen dagegen an.

Der Großteil der Kühe verließ die Betriebe unfreiwillig als Folge von Erkrankungen (Produktionskrankheiten), die als nicht mehr heilbar oder aufgrund der damit verbundenen Kosten als nicht behandlungswürdig angesehen wurden. Aus Abbildung 71 gehen die einzelnen Abgangsursachen hervor. Der Rubrik „Sonstiges“ gehörten mit 25 % die meisten Tiere an. Der Anteil in dieser Kategorie war nicht zuletzt deshalb so hoch, weil die Landwirte häufig aus Unwissenheit beziehungsweise der Einfachheit halber beim Abgang eines Tieres an dieser Stelle des Tierpasses ein „Kreuz“ machten (WANGLER u. HARMS 2006, S. 8 – 11; siehe Kapitel 2.3.5).

**Abbildung 71: Abgangsursachen der Kühe aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 6.712 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnung

Mit 19 % waren die zweithäufigsten Abgänge aufgrund von Fruchtbarkeitsproblemen. Danach folgten die Abgangsgründe „Euter“ mit 16 %, „Leistung“ mit 14 % und „Alter“ mit 7 %. Erst danach kamen als einzig wünschenswerte Abgänge die Zuchtverkäufe mit 6 %. Diese lagen verglichen mit den Auswertungen der 83 Untersuchungsbetriebe auf etwa demselben Niveau, was auch für die übrigen Abgangsgründe gilt (siehe Übersicht 52). Die Zuchtviehverkäufe fielen bei den Erhebungen des LKV in ca. 31.200 Betrieben in den Jahren 2003 bis 2006 deutlich geringer aus (siehe Übersicht 52). In den LKV-Betrieben waren die absoluten Abgänge höher als in den Untersuchungsbetrieben, so dass der po-

tentielle Anteil an Kühen, die verkauft werden hätten können, in den Untersuchungsbetrieben deutlich größer war. Die Abgänge aufgrund von Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen sowie die sonstigen Gründe waren bei den Auswertungen des LKV höher und die Anteile der übrigen Abgangsgründe fielen ähnlich hoch aus. Verglichen mit den Ergebnissen anderen Auswertungen, war die Höhe der Anteile in den jeweiligen Kategorien weitestgehend identisch (ADR 2007 a; siehe Kapitel 2.3.5).

Es wurde überwiegend die Rasse Fleckvieh gehalten, bei der auch gute Altkuherlöse erzielt werden können. Hinzu kommt die Hemmnis des Betriebswachstums aufgrund der Quotenregelung. Beides fördert eine großzügige Selektion und damit tendenziell den frühzeitigen Abgang der Kühe.

**Übersicht 52: Abgangsursachen der Kühe der Untersuchungsbetriebe (n = 83) und der bayerischen LKV-Betriebe\* 2003/04 bis 2005/06**

Abgangsursachen	WJ 03/04	WJ 04/05	WJ 05/06
	(LKV BY, n = 32.265)*	(LKV BY, n = 31.254*)	(LKV BY, n = 30.187)*
<b>Klauen- und Gliedmaßen</b>	7,4 % (9,2 %)	7,1 % (9,4 %)	7,3 % (10,0 %)
<b>Zucht</b>	6,6 % (1,9 %)	6,3 % (1,9 %)	6,4 % (2,0 %)
<b>Alter</b>	7,1 % (9,0 %)	7,7 % (8,8 %)	6,8 % (8,5 %)
<b>Leistung</b>	15,2 % (11,5 %)	13,8 % (11,1 %)	13,6 % (10,7 %)
<b>Fruchtbarkeit</b>	19,1 % (24,8 %)	18,4 % (24,9 %)	18,5 % (24,5 %)
<b>Euter</b>	14,2 % (13,7 %)	15,1 % (14,4 %)	15,4 % (14,7 %)
<b>Melkbarkeit</b>	2,6 % (1,9 %)	2,6 % (1,9 %)	2,6 % (1,9 %)
<b>Stoffwechsel</b>	2,0 % (1,9 %)	2,9 % (2,2 %)	3,0 % (2,3 %)
<b>Sonstiges</b>	26,0 % (26,1 %)	26,0 % (25,4 %)	26,5 % (25,4 %)

\*Werte in Klammern entsprechen den Auswertungen des LKV

Quelle: eigene Berechnung, LKV 2004, S. 70, LKV 2005, S. 65, LKV 2006, S. 69

Um nähere Hintergründe für die Höhe der Abgangsursachen zu eruieren, wurden statistische Verfahren angewandt. Die einzigen signifikanten Unterschiede ( $p < 0,01$ ) hinsichtlich der Abgangsursachen konnten bezüglich der Rasse festgestellt werden. Dies gilt für die Abgangsursachen „Alter“, „Leistung“ und „Sonstiges“ und kann Übersicht 53 entnommen werden. Der Anteil Kühe, der aufgrund des Alters abging, ist beim Braunvieh deutlich höher als bei den anderen beiden Rassen.

Die Deutschen Holsteins unterschieden sich in den Abgangsursachen signifikant ( $p < 0,01$ ) von den übrigen beiden Rassen hinsichtlich eines sehr geringen Anteiles (4,9 %) an Abgängen aufgrund zu geringer Leistung. Das heißt, die Notwendigkeit aufgrund der Leistung selektieren zu müssen, war bei dieser Rasse besonders gering.

**Übersicht 53: Anteile der Abgangsursachen mit signifikanten Unterschieden hinsichtlich der Rasse aller Auswertungsbetriebe in 2005/06 (n = 484 Betriebe; n = 6.712 Kühe)**

	Fleckvieh	Braunvieh	Dt. Holsteins
<b>Anzahl Kühe (n)</b>	5.772	403	537
<b>Alter</b>	6,5 %	<b>15,8 %*</b>	4,5 %
<b>Leistung</b>	14,9 %	15,8 %	<b>4,9 %*</b>
<b>Sonstiges</b>	25,2 %	<b>10,4 %*</b>	31,3 %

\*diese Rasse unterschied sich in dieser Kategorie signifikant ( $n < 0,01$ ) von den beiden anderen Rassen

Quelle: eigene Berechnung

Unter der Prämisse, dass die Landwirte ihre Angaben nach bestem Wissen und Gewissen vornahmen, war der Anteil Kühe, die aufgrund „sonstiger Gründe“ abgingen, beim Braunvieh mit 10,4 % deutlich geringer als bei den anderen beiden Rassen. Hierbei schnitten die Schwarzbunten mit über 30 % am schlechtesten ab. Gründe hierfür konnten nicht herausgefunden werden.

Ziel muss es sein, die Abgangsrate und damit die Remontierung möglichst gering zu halten. Eine präzise Dokumentation und Angabe der Abgangsgründe ist der erste Schritt, Schwachstellen im Betrieb aufzudecken, um diese gezielt beheben zu können.

### 6.1.2 Nutzungsdauer und Lebensleistung

Im Folgenden werden Berechnungen zur Nutzungsdauer und Lebensleistung vorgestellt und darüberhinaus weiterführende Kenngrößen diskutiert. Unter Nutzungsdauer wird der Zeitraum zwischen der ersten Kalbung und dem Abgangsdatum verstanden. In die Berechnung gehen nur Kühe ein, die im entsprechenden Wirtschaftsjahr abgegangen sind. Um eine Verzerrung der tatsächlichen Nutzungsdauer aufgrund hoher frühzeitiger Abgänge im Rahmen von Zuchtviehverkäufen einzugrenzen, wurden nur die Tiere in die Berechnung aufgenommen, deren Nutzungsdauer über zwei Monaten lag. Diese modifizierte Nutzungsdauer wird im Folgenden *effektive Nutzungsdauer* genannt und entspricht der Vorgehensweise von DORFNER u. HOFMANN (2007, S. 40 f). Diese Diversifizierung des Terminus „Nutzungsdauer“ erschwert einen Vergleich mit anderen Auswertungen. Der LKV berechnet beispielsweise die durchschnittliche Nutzungsdauer aller, auch der noch aktiven, Kühe.

Die durchschnittliche effektive Nutzungsdauer der Milchkühe aller Auswertungsbetriebe in 2005/06 betrug 34,5 Monate und reichte von 14 bis 69 Monaten. Verglichen mit dem durchschnittlichen Erstkalbealter von 29 Monaten war die effektive Nutzungsdauer sehr gering. Diese nahm mit steigender Leistung ab. Der schwach negative Zusammenhang konnte statistisch abgesichert werden ( $r = 0,26$ ,  $p < 0,05$ ), was Abbildung 72 veranschaulicht.

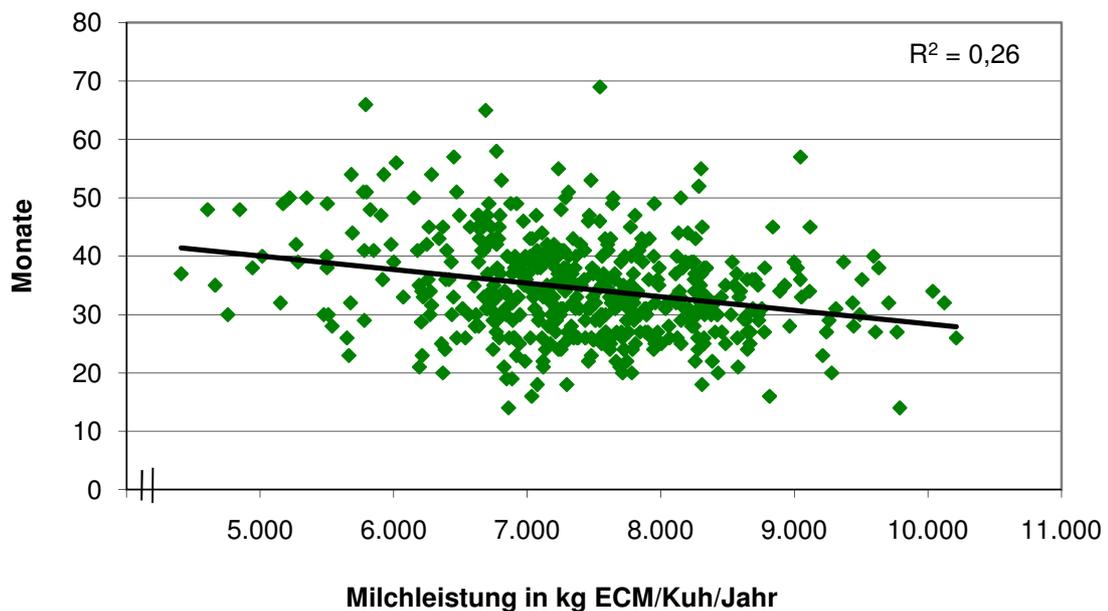
licht. SWALVE (1999, S. 428 – 436) sowie RIEGER u. RICHARZ (2007, S. 40) konnten bei ihren Auswertungen denselben Zusammenhang feststellen.

Die große Variation sowie der niedrige Wert des Bestimmtheitsmaßes lassen den Schluss zu, dass der Milchleistung nur eine untergeordnete Bedeutung im Hinblick auf die effektive Nutzungsdauer zukommt.

Auch die Herdengröße, das kalkulatorische Betriebsergebnis und der Gewinn wiesen keinen signifikanten Zusammenhang mit der effektiven Nutzungsdauer auf. STEINWIDDER u. GREIMEL (1999, S. 235 – 249) konnten eine Gewinnsteigerung je Betrieb in Abhängigkeit sowohl von der Milchleistung als auch von der Nutzungsdauer feststellen.

Die Belastung des Verfahrens Milchproduktion durch die Aufzucht ist nach DORFNER u. HOFMANN (2007, S. 40 f) sehr hoch. Sie veranschlagen für die Aufzucht einer Färse durchschnittlich 1.700 € Vollkosten, wovon etwa 500 € auf die Opportunitätskosten entfallen. Daraus ergibt sich bei einer durchschnittlichen Lebensleistung aller Auswertungsbetriebe in 2005/06 von 22.700 kg ECM eine Kostenbelastung durch die Aufzucht von 7,5 ct je kg ECM.

**Abbildung 72: Effektive Nutzungsdauer in Abhängigkeit von der Milchleistung aller Auswertungsbetriebe 2005/06 (n = 499 Betriebe;  $p < 0,05$ )**



Quelle: eigene Berechnung

Je kürzer die Aufzucht und je länger die Nutzungsdauer, umso geringer ist die Kostenbelastung je Kilogramm ECM. Hinzu kommt der Einfluss der Milchleistung, das heißt, je höher die Milchleistung, desto besser können die Kosten verteilt werden (KLUG et al. 2002, S. 5 – 12). DORFNER et al. (2006, S. 15) konstatierten, dass die Deutschen Holsteins trotz einer um 2,2 Monaten geringerer Nutzungsdauer gegenüber dem Fleckvieh, aufgrund der höheren Milchleistung eine um 2.800 kg ECM höhere Lebensleistung erreichen.

ten. Diese setzt sich im Prinzip aus den Komponenten Nutzungsdauer und Milchleistung zusammen und wird berechnet aus der durchschnittlichen Milchleistung multipliziert mit der Nutzungsdauer. Übersicht 54 zeigt, dass im Rassevergleich von 484 Auswertungsbetrieben die Braunviehkühe bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 39 Monaten und einer mittleren Leistung von 7.700 kg ECM die höchste Lebensleistung erzielten.

**Übersicht 54: Milchleistung, Nutzungsdauer und Lebensleistung im Rassevergleich von ausgewählten Auswertungsbetrieben\* 2005/06 (n = 484 Betriebe)**

	<b>Gesamt</b>	<b>Fleckvieh</b>	<b>Braunvieh</b>	<b>Dt. Holsteins</b>
<b>Anzahl (n)</b>	484	420	27	37
<b>Milchleistung (kg ECM/Kuh/Jahr)</b>	7.413	7.290	7.666	8.664
<b>Nutzungsdauer (Monate)</b>	34,3	34,1	39,0	33,5
<b>Lebensleistung (kg ECM)</b>	22.674	21.797	30.597	26.845

\*nur Rassen Fleckvieh, Braunvieh, Deutsche Holstein

Quelle: eigene Berechnung

Die Fleckviehkühe standen nur rund 1,2 Monate länger im Bestand als die Deutschen Holstein Kühe. Aufgrund der deutlich höheren Milchleistung erreichten die Deutschen Holsteins mit ca. 26.800 kg ECM eine um 4.200 kg höhere Lebensleistung als die Fleckviehkühe. Die vergleichsweise geringe Anzahl Braunvieh- und Holstein-Kühe gegenüber den Fleckviehkühen erschwerte die statistische Absicherung. Hinsichtlich ihrer Milchleistung unterschieden sich die drei Rassen signifikant ( $p < 0,05$ ) voneinander. Die Unterschiede hinsichtlich der Nutzungsdauer und der Lebensleistung zwischen dem Fleckvieh und dem Braunvieh waren ebenfalls signifikant ( $p < 0,05$ ).

Sowohl die Nutzungsdauer als auch die Milchleistung sind von entscheidender Bedeutung, wenn es darum geht, eine hohe Lebensleistung zu erzielen beziehungsweise die AufzuchtKosten auf eine möglichst lange Produktionsphase zu verteilen und damit das wirtschaftliche Ergebnis zu optimieren (ESSL 1982, S. 267 – 275 u. 361 – 377). Anhand einer Regressionsrechnung für die 499 Betriebe im Wirtschaftsjahr 2005/06 wurde ermittelt, dass die Variation der Lebensleistung mit 22 % ( $R^2 = 0,22$ ,  $p < 0,01$ ) über die Milchleistung und mit 17 % ( $R^2 = 0,17$ ,  $p < 0,01$ ) über die effektive Nutzungsdauer erklärt werden konnte (siehe Kapitel 4.4.1).

In Kapitel 2.3.5 (siehe Abbildung 8) werden die Einflussgrößen auf die Lebensleistung veranschaulicht. Hierbei wird deutlich, dass zwar die Nutzungsdauer und die durchschnittliche Jahresmilchleistung entscheidend sind, diese aber wiederum von einer Vielzahl anderer Faktoren beeinflusst werden (EILERS 2008). Letztlich spielt hierbei das Management und damit die Qualifikation des Betriebsleiters eine entscheidende Rolle. Diesen

beiden Einflussgrößen konnte im Rahmen dieser Arbeit aufgrund der vorhandenen Datenbasis nicht nachgegangen werden.

Zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung bestand ein positiver Zusammenhang, was bereits in Kapitel 4.4.1 erläutert wurde. Dies bestätigen auch STEINWIDDER u. GREIMEL (1999, S. 235 – 249) sowie RIEGER u. RICHARZ (2007, S. 40). Die Lebensleistung war schwach positiv mit dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis korreliert ( $r = 0,21$ ,  $p < 0,01$ ). Die Opportunitätskosten waren hierfür verantwortlich, was auch für die Beziehung zwischen der Milchleistung und den beiden Erfolgsgrößen galt (siehe Kapitel 4.4.1). Hinsichtlich des Gewinnbeitrags bestand keine gesicherte Beziehung.

Sowohl die Lebensleistung als auch die Nutzungsdauer decken jeweils für sich allein betrachtet nur einen Teilbereich ab. Beide Kennzahlen sind einzeln betrachtet nur bedingt aussagefähig.

Die *Lebenseffektivität (LE)* wird als durchschnittliche Milchleistung je Lebenstag (kg ECM je Tag) definiert und stellt den Versuch dar, Leistung und Nutzungsdauer in einem Parameter zusammenzuführen (WANGLER u. HARMS 2007, S. 31 f). Dabei bleibt die Aufzucht-dauer nicht außen vor, sondern die unterschiedliche Länge und Kostenbelastung dieser Phase werden mitberücksichtigt, indem nicht nur die Produktionsphase der Kuh, sondern die gesamte Lebenszeit einbezogen wird. Damit unterscheidet sich die Lebenseffektivität von der *Nutzungseffektivität (NE)*, die nur die durchschnittliche Leistung je Nutzungstag beinhaltet.

Bei einer durchschnittlichen Lebensleistung von 22.700 kg ECM, einem Erstkalbealter von 29 Monaten und einer effektiven Nutzungsdauer von 34 Monaten ergab sich für die 499 Auswertungsbetriebe eine mittlere Nutzungseffektivität von 22 kg je Nutzungstag sowie eine mittlere Lebenseffektivität von 12 kg je Lebenstag. WANGLER u. HARMS (2006, 48 - 50) konnten einen hoch signifikanten Zusammenhang zwischen der Lebenseffektivität und dem Gewinn feststellen. Sie raten, eine Leistung von 15 bis 20 kg je Lebenstag anzustreben, um in einen positiven Ergebnisbereich des Ertrags-Kosten-Verhältnisses eintreten zu können.

Die Untersuchungen von DORFNER u. SPRENGEL (2008) zeigten, dass Kühe trotz gleicher Lebenseffektivität von 8 kg Milch je Lebenstag sehr unterschiedliche Leistungsprofile aufweisen können. Beispielsweise hat eine Kuh eine relativ gute Milchleistung von 6.600 kg in der 1. Laktation erbracht, ist aber bereits nach der 2. Laktation abgegangen. Eine weitere Kuh hat als Erstlaktierende nur 3.900 kg erzeugt, aber in sechs Laktationen jeweils ein Kalb zur Welt gebracht und kommt auf eine Lebensleistung von über 24.000 kg. Verglichen mit der zuerst beschriebenen Kuh hat die Letztgenannte wesentlich mehr Futter verbraucht und voraussichtlich einen geringeren Schlachtpreis erzielt, dafür aber höhere Einnahmen aus dem Verkauf der Kälber realisieren können. Damit wird deutlich, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, eine bestimmte Lebenseffektivität zu erzielen.

Gerade bei der Zweinutzungsrasse Fleckvieh spielen die Nebenerlöse durch Kälber- und Schlachtkuhverkauf eine entscheidende Rolle. Da diese Parameter bei der Lebenseffektivität

vität unberücksichtigt bleiben, stellt sich die Frage, ob diese eine geeignete Kenngröße darstellt, die Wirtschaftlichkeit präzise abzubilden. Aus diesem Grund hat der LKV Bayern mit dem Institut für Agrarökonomie der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) den *Deckungsbeitrag je Lebenstag* als neue Kenngröße erarbeitet. Dieser ist als DB II nach Abzug der Grobfutterkosten zu verstehen und ergibt sich aus der Differenz sämtlicher Erlöse und variabler Kosten, die im Leben einer Kuh anfallen (DORFNER u. SPRENGEL 2008). Dabei wird mit Durchschnittspreisen gerechnet, da sich die Preise im Laufe des Lebens einer Kuh ändern. Mit zunehmendem Alter der Tiere wird ein Anstieg der Tierarztkosten veranschlagt und ein Rückgang des Schlachterlöses angesetzt. Im Rahmen eines Forschungsprojektes des LKV und der LfL wurde ein durchschnittlicher Deckungsbeitrag je Lebenstag von 1,71 € (-0,73 bis 6,96 € / Tag) bei über 243.000 abgegangenen bayerischen Fleckviehkühen ermittelt (DORFNER u. SPRENGEL 2008).

Die beiden Kenngrößen Lebenseffektivität und Deckungsbeitrag je Lebenstag stehen aufgrund der großen Bedeutung der Milchleistung in einer engen Beziehung zueinander. Dennoch ist vor allem bei geringer Lebenseffektivität die Variation der Schätzwerte für den Deckungsbeitrag je Lebenstag relativ hoch. Für die neue Kenngröße spricht in jedem Fall die präzisere Differenzierung der Wirtschaftlichkeit einer Milchkuh. Weiterführende Untersuchungen hierzu sind erforderlich, um genauere Aussagen treffen zu können.

## **6.2 Abgleich von Kenngrößen der Tiergesundheit und von ökonomischen Kenngrößen**

Der direkte Vergleich zwischen Kenngrößen der Ökonomie und der Tiergesundheit ist sehr schwierig, da zuerst ein geeigneter „Vergleichsmaßstab“ gefunden werden muss. In diesem Kapitel wird versucht, eine direkte Gegenüberstellung mittels der Bildung von Kategorien herzustellen. Als Parameter dienen die Zellzahl als Kenngröße der Eutergesundheit und der Milcheiweißgehalt, der wertvolle Hinweise über das Versorgungsniveau der Tiere liefert.

### **6.2.1 Methodisches Vorgehen**

Die ökonomischen Auswertungen basieren fast ausschließlich auf der Einheit „Betrieb“. Die Darstellung in der Einheit „Kuh“ erfolgt durch Division mit der Herdengröße. Die LKV-Datengrundlage basiert auf den monatlichen Kontrollergebnissen auf Einzeltierebene. Aus diesem Grund werden die durchschnittlichen Jahresergebnisse der Milchleistungsprüfung für die Gegenüberstellung mit den betriebswirtschaftlichen Kennzahlen herangezogen. Obwohl das Wirtschaftsjahr (01. Juli bis 30. Juni des Folgejahres) und das LKV-Jahr (01. Oktober bis 30. September des Folgejahres) nicht vollständig deckungsgleich sind, wurden die Ergebnisse dieser Zeiträume gegenübergestellt. Die Standardisierung der Daten auf den gleichen Zeitraum birgt ein zu großes Risiko, dass sich dabei Fehler einschleichen und das Ergebnis verfälschen können.

In den beiden folgenden Kapiteln werden die Zellzahl als Indikator der Tiergesundheit und der Milcheiweißgehalt als Indikator des Versorgungsniveaus der Kühe betriebswirtschaftlichen Kennzahlen gegenübergestellt. Als Datenbasis dienen die 83 Untersuchungsbetriebe im Zeitraum 2003 bis 2006 sowie 499 Auswertungsbetriebe in 2005/06. Hierbei wurde folgendermaßen vorgegangen:

I. Parameter Zellzahl:

- Bestimmung der Anteile Kühe je Betrieb in den einzelnen ZZ-Klassen
- Bildung von Kategorien der Anteile in den einzelnen ZZ-Klassen
- Gegenüberstellung betriebswirtschaftlicher Kenngrößen der Betriebe anhand der einzelnen Kategorien
- Überprüfung signifikanter Unterschiede zwischen den Ergebnissen der einzelnen Kategorien sowie Vergleich der Ergebnisse im Drei-Jahreszeitraum

II. Parameter Milcheiweißgehalt:

- Bestimmung der Anteile Kühe je Betrieb mit einem Milcheiweißgehalt  $> 3,8 \%$  sowie  $< 3,2 \%$
- Bildung von Kategorien der Anteile an den einzelnen Eiweiß-Klassen
- Gegenüberstellung betriebswirtschaftlicher Kenngrößen der Betriebe anhand der einzelnen Kategorien
- Überprüfung signifikanter Unterschiede zwischen den Ergebnissen der einzelnen Kategorien sowie Vergleich der Ergebnisse im Drei-Jahreszeitraum

### **6.2.2 Beziehung zwischen der Milchzellzahl und ausgewählten ökonomischen Kenngrößen**

Die Gegenüberstellung betriebswirtschaftlicher Kenngrößen einzelner Betriebe hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu bestimmten Zellzahl-Kategorien führte zu keinen signifikanten Unterschieden zwischen den Betrieben der einzelnen Kategorien. Teilweise waren Tendenzen erkennbar. Die vorgenommene Differenzierung führte allerdings zu einer relativ geringen Anzahl Tiere (n) je Kategorie, was eine statistische Absicherung zusätzlich erschwerte.

Die Vorgehensweise und entsprechende Ergebnisse dieses Abgleichs werden im Folgenden anhand der Anteile Kühe je Betrieb mit einer Zellzahl unter 100 Tsd. Zellen je ml aufgezeigt. Dies wird in Übersicht 55 für die 83 Untersuchungsbetriebe im Zeitraum 2003 bis 2006 und in der Anhangsübersicht 10 für die 499 Betriebe in 2005/06 zusammengefasst. Hierbei werden betriebswirtschaftliche Kennzahlen derjenigen Betriebe miteinander verglichen, deren Anteil Kühe mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml eine Spannweite von 16 % bis 82 % einnahm. Um den Vergleich zu erleichtern wurden ZZ-Kategorien festgelegt. In der Kategorie „ $> 70 \%$  Kühe je Betrieb“ waren unter den 83 Untersuchungsbetrieben in 2005/06 keine Betriebe beziehungsweise keine Kühe vorhanden.

**Übersicht 55: Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit der Untersuchungsbetriebe  
anhand des Anteils Kühe mit einem Milchzellgehalt kleiner 100 Tsd. je ml 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

< 100 Tsd. ZZ	alle 83 Betriebe			< 40 % Kühe je Betrieb			40 – 50 % Kühe je Betrieb			50 – 60 % Kühe je Betrieb			60 – 70 % Kühe je Betrieb			>70 % Kühe je Betrieb		
	03/04	04/05	05/06	03/04	04/05	05/06	03/04	04/05	05/06	03/04	04/05	05/06	03/04	04/05	05/06	03/04	04/05	05/06*
<b>Anzahl Betriebe (n)</b>	83	83	83	9	7	13	18	27	20	21	27	25	13	10	22	12	10	0
<b>Anzahl Kühe (n)</b>	54	56	57	64	69	59	55	58	60	54	53	59	46	58	50	47	45	-
<b>Milchleistung (kg ECM)</b>	7.816	7.822	7.959	7.896	8.216	7.928	7.883	7.612	7.512	7.976	7.873	8.106	7.687	7.712	8.133	7.466	7.903	-
<b>Summe Erlöse (Leistungen) (ct/kg ECM)</b>	44,2	45,1	43,7	44,5	44,2	43,8	44,0	45,4	44,6	43,5	44,0	42,6	45,4	45,8	44,2	44,8	46,9	-
<b>Tierarzt-Kosten (ct/kg ECM)</b>	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,7	1,2	-
<b>Kostenpositionen transformiert aus der GuV (ct/kg ECM)</b>	32,1	30,6	30,8	36,5	34,1	35,4	34,6	33,4	34,3	34,4	32,7	33,1	35,1	34,2	33,3	36,1	33,8	-
<b>Gewinnbeitrag (ct/kg ECM)</b>	9,2	11,5	9,7	7,9	10,1	8,5	9,4	12,0	10,3	9,1	11,4	9,5	10,3	11,6	10,9	8,5	12,5	-
<b>Zwischenkalbezeit (Tage)</b>	386	386	386	392	408	402	394	387	392	386	386	384	382	381	374	370	373	-
<b>bereinigte Repror- ate (%)</b>	36,3	33,7	39,5	35,8	31,0	36,5	37,3	35,2	40,5	36,5	32,1	38,0	32,2	35,7	41,9	38,4	33,4	-

Quelle: eigene Berechnung

\*in 2005/06 gab es keinen Betrieb der einen Anteil von über 70 % Kühe mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml aufwies

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass der Anteil Kühe je Betrieb mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml ECM mit zunehmender Herdengröße in der Tendenz abnahm ( $p < 0,10$ ). Gleichzeitig sank mit einem steigenden Anteil von Kühen mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. je ml die Zwischenkalbezeit ( $p < 0,05$ ). Hinsichtlich der Milchleistung sowie der betriebswirtschaftlichen Kenngrößen und den Zellzahl-Kategorien war kein signifikanter Zusammenhang ersichtlich. Ein Großteil der Korrelationen war sehr schwach und wurde im Drei-Jahresvergleich nicht von den Ergebnissen der Folgejahre bestätigt. Der Vergleich mit den Ergebnissen der 499 Auswertungsbetriebe in 2005/06 zeigte ein ähnliches Bild (siehe Anhangsübersicht 9). Hinsichtlich der Herdengröße war hierbei allerdings keine Beziehung hinsichtlich der Zellzahl-Kategorien ersichtlich.

Die Tierarztkosten waren mit 1,3 beziehungsweise 1,4 ct je kg ECM fast durchgängig gleich. Auf der Kuzebene war bei den Tierarztkosten bis zur Kategorie „60 – 70 % Kühe je Betrieb“ eine Kostensteigerung mit zunehmendem Anteil Kühe mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. zu verzeichnen. Hierbei machte sich der Multiplikator „Milchleistung“ zwischen der Ebene „Kilogramm ECM“ und der Ebene „Milchkuh“ bemerkbar. Man hätte annehmen können, dass eine Steigerung der Zellzahl aufgrund damit verbundener Behandlungen und dem Einsatz von Medikamenten, einen Anstieg der Tierarztkosten mit sich bringt. Für die Zwischenkalbezeit galt die gleiche Tendenz wie bei den Auswertungen der 83 Untersuchungsbetriebe: Mit steigendem Anteil Kühe mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. je ml wurde die Zwischenkalbezeit geringer, ohne dass der Zusammenhang statistisch abgesichert werden konnte.

GERINGER u. THIERLEY (1982, S. 358 - 360) kamen aufgrund ihrer Analysen zu dem Schluss, dass sowohl der Milchzellgehalt als auch die Zwischenkalbezeit (Fruchtbarkeit) sehr stark von der Qualität des Managements abhängig sind. WIEDENHÖFT (2005, S. 148) bestätigt diesen Zusammenhang. Damit kann auch die Tatsache erklärt werden, dass mit zunehmendem Anteil Kühe je Betrieb mit einem Milchzellgehalt kleiner 100 Tsd. Zellen je ml ECM die durchschnittliche Zwischenkalbezeit abnahm (siehe Übersicht 55). Dies konnte allerdings nicht statistisch abgesichert werden.

Die Auswertungen zeigen, dass zwischen der Herdengröße beziehungsweise der Milchleistung und der Zellzahl keine eindeutige Beziehung vorlag. Die Tatsache, dass die ökonomischen Kenngrößen in den einzelnen Kategorien nahezu identisch waren, hing sehr wahrscheinlich damit zusammen, dass sowohl die Milchleistung als auch die Herdengröße nur minimalen Veränderungen über die einzelnen Kategorien hinweg unterworfen waren. Die in Kapitel 4.4 vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass ein Großteil der Varianz der ökonomischen Kenngrößen über die Herdengröße beziehungsweise die Milchleistung erklärt werden konnte.

Ein Zusammenhang zwischen der Eutergesundheit, dargestellt anhand der Zellzahl auf Einzeltier- und Betriebsebene und ökonomischen Kenngrößen konnte demnach nicht nachgewiesen werden.

### 6.2.3 Beziehung zwischen Milchinhaltsstoffen und ausgewählten ökonomischen Kenngrößen

Analog zur Zellzahl wurde auch ein möglicher Zusammenhang zwischen den Gehalten an Milchinhaltsstoffen und betriebswirtschaftlichen Kenngrößen untersucht. Dies wurde schwerpunktmäßig über den Milcheiweißgehalt, der wertvolle Hinweise zur Energieversorgung liefert, vollzogen. Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass über die Gesamtlaktation betrachtet ein Großteil der Kühe energetisch überversorgt war. Nur zu Laktationsbeginn befand sich ein Teil der Kühe in einem energiedefizitären Zustand hinsichtlich der Stoffwechsellage (siehe Kapitel 5.4.2 sowie Kapitel 5.4.5).

Der Abgleich zwischen dem Anteil von Tieren mit einem Milcheiweißgehalt unter 3,2 % und betriebswirtschaftlichen Kenngrößen ließ keine signifikanten Beziehungen erkennen. Das gleiche gilt für die Parameter Milchfett, Milchharnstoff beziehungsweise für die Verhältnisse der Inhaltsstoffe zueinander.

**Übersicht 56: Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit der Untersuchungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milcheiweißgehalt > 3,8 % 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

Eiweiß > 3,8 %	Anteil Kühe je Betrieb > 25 % (Gruppe 1)			Anteil Kühe je Betrieb < 10 % (Gruppe 2)		
	2003/04	2004/05	2005/06	2003/04	2004/05	2005/06
Anzahl (n)	20	12	8	12	20	25
Herdengröße	49	49	50	55	60	60
Milchleistung (kg ECM)	7.634	7.421	7.758	8.111	8.198	8.001
Leistungen* (ct/kg ECM)	45,5	46,5	44,5	43,5	43,6	43,5
Tierarzt-Kosten (ct/kg ECM)	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,1
Kraftfutter-Kosten (ct/kg ECM)	10,7	9,1	9,8	11,1	8,7	8,4
Grundfutter-Kosten (ct/kg ECM)	16,4	14,9	14,0	14,7	13,2	13,4
Kostenpositionen transformiert aus der GuV (ct/kg ECM)	37,6	35,7	34,6	35,9	32,0	33,1
Gewinnbeitrag (ct/kg ECM)	7,9	10,8	9,9	7,6	11,7	10,4
Kraftfutter (dt EST 3 je Kuh)	26,0	23,1	24,4	24,4	23,5	24,5
Kraftfutter (g/kg ECM)	325	300	299	284	264	289
Grundfutter-Leistung (kg ECM)	1.631	2.070	2.108	2.473	2.766	2.337

\*Summe Erlöse

Quelle: eigene Berechnung

Wenn überhaupt, dann können im Bereich der energetischen Überversorgung (Milcheiweiß > 3,8 %) Zusammenhänge zu ökonomischen Parametern abgeleitet werden. In Übersicht 56 wurde der Abgleich derjenigen Betriebe, die einen Anteil mit mehr als 25 %

Kühe (Gruppe 1) sowie weniger als 10 % Kühe (Gruppe 2) dieser Kategorie aufzeigten mit betriebswirtschaftlichen Kennzahlen zusammengefasst. Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen waren teilweise deutlich, ließen sich aber nicht statistisch absichern. Betriebe mit einem Anteil von unter 10 % Kühen in der Herde mit einem Eiweißgehalt über 3,8 % hatten eine um etwa 500 kg ECM höhere Milchleistung als die Vergleichsgruppe mit ca. 7.600 kg ECM durchschnittlicher Jahresmilchleistung. Damit werden die Ergebnisse aus Kapitel 5.4.5 gestützt, dass die Kraftfutterzuteilung nicht in einer direkten Beziehung zur Milchleistung stand und von betrieblicher Seite eine Anpassung der Kraftfutterzufuhr an den jeweiligen Leistungsbedarf nur unzureichend erfolgte. Dementsprechend war eine Vielzahl der Tiere mit Nährstoffen übertersorgt. Dies wirkte sich auch in den Grund- und Kraftfutterkosten aus, die trotz höherer Milchleistung in der Gruppe 2 geringer als in Gruppe 1 ausfielen. Die höhere Milchleistung in der Gruppe 2 trug allerdings auch dazu bei, dass die Kosten auf mehr Milch verteilt werden konnten. In der Kraftfuttereffizienz und der Grundfutterleistung spiegelten sich diese Zusammenhänge ebenfalls wider. Bei höherer Milchleistung war der Kraftfuttereinsatz je Kilogramm erzeugter ECM um 29 g bei Gruppe 2 geringer als bei Gruppe 1. Gleichzeitig lag die durchschnittliche Grundfutterleistung der Kühe aus Gruppe 2 mit 2.500 kg ECM um fast 600 kg höher als bei Gruppe 1. Diese entsprach allerdings bei Weitem nicht den Zielvorgaben einer Grundfutterleistung von über 4.000 kg beziehungsweise einer Milchmenge, die mit über 50 % aus dem Grundfutter erzeugt wird, wie sie die Beratung nahelegt (NUßBAUM 2004; MEYER 2006).

Der Abgleich anhand des Milcheiweißgehaltes wurde ebenfalls auf der Basis der 499 Auswertungsbetriebe in 2005/06 durchgeführt. Hierbei wurden die Ergebnisse der Gegenüberstellung betriebswirtschaftlicher Kenngrößen und der Tiergesundheit auf Basis der 83 Untersuchungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milcheiweißgehalt größer 3,8 % weitestgehend bestätigt. Die statistische Absicherung war auch hier nicht möglich (siehe Anhangsübersicht 11). Die Anzahl Betriebe (499) war beim Abgleich auf Basis aller Auswertungsbetriebe wesentlich größer, bei sehr hoher Varianz. Ob der Vorsprung hinsichtlich des Gewinnbeitrages, der hier um 1 ct je kg ECM höher lag als bei den 83 Untersuchungsbetrieben in 2005/06, vollständig aus dem besseren Fütterungsmanagement resultierte, konnte nicht festgestellt werden. Die Kraftfutterkosten und der Kraftfuttereinsatz waren in beiden Fällen in Gruppe 2 geringer. Bei den 499 Betrieben unterschieden sich die Grundfutterkosten nur marginal.

Die Betrachtung dieser Beziehungen weist erneut auf die Problematik der Übertersorgung und des „Luxuskonsums“ hin, die sowohl, wie bereits in den vorherigen Kapiteln erörtert, wirtschaftliche Einbußen als auch gesundheitliche Beeinträchtigungen mit sich bringen können. Es sollte verstärkt, sowohl aus Aspekten der Tiergesundheit als auch der Ökonomie, auf eine bedarfsgerechte beziehungsweise leistungsbezogene Fütterung geachtet werden.

### **Zwischenfazit**

Potentielle Zusammenhänge zwischen der Tiergesundheit und der Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung wurden in diesem Forschungsvorhaben anhand der Kenngrößen Abgangsrate, Remontierung, Nutzungsdauer sowie Lebensleistung geprüft. Dabei konnten bei der direkten Gegenüberstellung von Kenngrößen der Tiergesundheit und betriebswirtschaftlichen Kenngrößen der Milchproduktion keine signifikanten Beziehungen festgestellt werden.

Aufgrund von Krankheit und Tod verließen die meisten Kühe unfreiwillig die Betriebe. Angeführt wurden die Abgangsursachen von der Rubrik „Sonstiges“, gefolgt von „Unfruchtbarkeit“, „Euter“, „Leistung“ und „Alter“. Erst an letzter Stelle in der Rangierung kamen die Zuchtverkäufe als einzige wünschenswerten Abgänge. Nur zwischen den Rassen konnten hinsichtlich der Abgangsursachen signifikante Unterschiede festgestellt werden. Beim Braunvieh waren die Abgänge aufgrund des Alters signifikant höher und aufgrund sonstiger Abgangsursachen signifikant geringer als beim Fleckvieh beziehungsweise bei den Deutschen Holsteins. Letztere wiesen signifikant geringere Abgänge aufgrund der Leistung im Vergleich zu den beiden übrigen Rassen auf.

Überdurchschnittliche Reproduktionsraten führen dazu, dass die eigene Nachzucht nicht zur Bestandsergänzung ausreicht. Die Remontierung nahm mit steigender Milchleistung tendenziell zu. Zwischen der Herdengröße und der bereinigten Reproduktionsrate bestand kein Zusammenhang. Tendenziell stieg das kalkulatorische Betriebszweigergebnis sowie der Gewinnbeitrag mit abnehmender bereinigter Reproduktionsrate.

Ein wesentliches Kennzeichen einer wirtschaftlichen Milchproduktion ist eine lange Nutzungsdauer. Verglichen mit dem durchschnittlichen Erstkalbealter von 29 Monaten war die effektive Nutzungsdauer von durchschnittlich 35 Monaten sehr gering. Die effektive Nutzungsdauer nahm mit steigender Leistung ab. Zwischen der effektiven Nutzungsdauer und der Herdengröße sowie dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis und dem Gewinnbeitrag bestand kein Zusammenhang.

Die Gegenüberstellung betriebswirtschaftlicher Kenngrößen einzelner Betriebe hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu bestimmten Zellzahl- beziehungsweise Milcheiweiß-Kategorien führten zu keinen signifikanten Unterschieden zwischen den Betrieben der einzelnen Kategorien.

Die Zwischenkalbezeit verringerte sich mit steigendem Anteil Kühe mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml.

Hinsichtlich der energetischen Überversorgung (Milcheiweiß > 3,8 %) konnten Zusammenhänge zu ökonomischen Parametern abgeleitet werden. Der Abgleich derjenigen Betriebe, deren Anteil mehr als 25 % Kühe sowie weniger als 10 % Kühe in dieser Kategorie betrug, mit betriebswirtschaftlichen Kennzahlen ergab Unterschiede, die sich aber nicht statistisch absichern ließen. Die Betriebe mit einem Anteil unter 10 % Kühe mit einem Eiweißgehalt über 3,8 % hatten im Mittel eine um fast 500 kg ECM höhere Milchleistung als

die Vergleichsgruppe. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Krafftutterzuteilung nicht in einer direkten Beziehung zur Milchleistung stand und die Versorgung mit Krafftutter nicht leistungsbezogen erfolgte. Die Grund- und Krafftutterkosten der Betriebe mit einem Anteil unter 10 % Kühe mit einem Eiweißgehalt über 3,8 % waren geringer als die der Vergleichsgruppe. Dies äußerte sich auch in der Krafftuttermehrfachleistung und in der Grundfutterleistung. Bei beiden Kenngrößen waren die Betriebe mit einem Anteil unter 10 % Kühe den Betrieben mit einem Anteil über 25 % Kühe mit einem Eiweißgehalt über 3,8 % überlegen.

Ein Zusammenhang zwischen der Tiergesundheit in Form der Zellzahl sowie dem Milcheiweißgehalt und ökonomischen Kenngrößen konnte nicht nachgewiesen werden. Die Auswertungen zeigen, dass viele Tiere über weite Abschnitte des Lakationsverlaufes sowie ganze Herden einer Nährstoffübersorgung ausgesetzt waren. Sowohl gesundheitliche Beeinträchtigungen als auch wirtschaftliche Einbußen können hieraus resultieren.

## 7 Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Untersuchungen sollten Aufschluss über die ökonomische und tiergesundheitliche Situation auf bayerischen Milcherzeugerbetrieben geben. Darüber hinaus sollte geklärt werden, ob Zusammenhänge zwischen der Tiergesundheit und der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion nachweisbar sind. Hierbei fanden sowohl der Leistungs- als auch der Herdengrößenaspekt besondere Beachtung.

Die Ergebnisse belegen, dass im Untersuchungszeitraum sowohl aufgrund der vorhandenen Produktionsfaktoren als auch der strukturellen Bedingungen, die Möglichkeiten für eine gewinnbringende Milcherzeugung gegeben waren. Auch wenn die Vollkostendeckung nur wenige Betriebe erreichten, gelangten annähernd 97 % der Untersuchungsbetriebe im Mittel der drei Wirtschaftsjahre in die Gewinnzone, das heißt zumindest alle pagatorischen Kosten sowie die Abschreibungen konnten erwirtschaftet werden. Zwei Drittel der untersuchten Betriebe erzielten einen Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht von über 30.000 €. Damit war der Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht ausreichend, um das Einkommen der Landwirtsfamilie zu sichern und entsprechende Mittel zur Eigenkapitalbildung bereitzustellen.

Der AK-Besatz korrelierte schwach positiv mit zunehmender Herdengröße. Das lässt einerseits die mögliche Nutzung von Degressionseffekten vermuten. Andererseits kann dies jedoch auch mit einer höheren Be- und Überlastung der Arbeitskräfte sowie mit dem Wegfall von Arbeitsprozessen (beispielsweise im Gesundheits- und Nährstoffmanagement) einhergehen.

Ein Großteil der Untersuchungsbetriebe erzielte überdurchschnittlich hohe Einnahmen, die nicht unmittelbar vom Milchpreis abhingen. Auf der Einnahmeseite waren hierbei primär die öffentlichen Direktzahlungen und bei der Haltung der Rasse Fleckvieh die überdurchschnittlichen Schlacht- und Zuchterlöse von Bedeutung.

Bei den Kosten waren überwiegend die hohen Futterkosten und auf Vollkostenebene der Lohnansatz für das hohe Kostenniveau verantwortlich. Hinzu kam, dass vor allem die bayerischen Betriebe vergleichsweise klein sind und damit Degressionseffekte aufgrund der Größe nur in geringem Umfang genutzt werden konnten.

Die Regressionsanalysen zeigten, dass die Futterkosten und die Lohnansätze hauptverantwortlich für die Varianz der Kostenstruktur waren. Aufgrund des Multiplikationseffektes (Einzeltielergebnis mal Herdengröße) waren Betriebe mit überdurchschnittlicher Kuhzahl auf Betriebszweigebene im Vorteil. Die überdurchschnittlich großen Betriebe erzielten einen Rückgang der Stückkosten (Kosten je Einheit kg ECM u. je Kuh) aufgrund ihrer Größe nur in geringem Umfang. Degressionseffekte waren fast ausschließlich auf die Faktorkosten und hierbei auf die Lohnansätze beschränkt.

Sowohl die Summe der geleisteten Arbeitskraftstunden als auch der gewählte Lohnansatz von 12,50 € sind zu hinterfragen, da die Landwirte in der Regel keine Aufzeichnungen über ihre Arbeitszeit führten. Es ist davon auszugehen, dass die im Betriebszweig Milch-

produktion inklusive Färsenaufzucht eingesetzte Arbeit nicht in jedem Fall anderweitig (außerlandwirtschaftlich) in dieser Höhe entlohnt werden hätte können.

Es wurden anhand von fünf Betrieben, die einen Gewinnbeitrag von 50.000 € je Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht erwirtschafteten, Erfolgsstrategien (Betriebsleitertypen) abgeleitet. Diese wurden folgendermaßen definiert: der „Wachstumstyp“, der „Milch-Leistungstyp“, der „Allrounder“, der „Kostenminimierer“ und der „Einnahmenmaximierer“. Die Tatsache, dass unterschiedliche Wege zum selben Erfolg führen, verdeutlicht, dass bei der Beratung hinsichtlich der Betriebsentwicklung stark diversifiziert werden muss.

Die Auswertungen bezüglich des Gesundheitsstatus anhand der Milchzellzahl machten deutlich, dass der Eutergesundheitsstatus auf der Betriebsebene häufig unbefriedigend war. Die Milch von über 10 % der Kühe enthielt einen Zellgehalt von mehr als 400 Tsd. Zellen je ml. Die Vermarktung dieser Milch ist nur durch die Vermengung mit der Milch von Kühen mit geringerer Zellzahl möglich. Die hohe Zahl von Kühen mit hohem Zellgehalt deutet auf ein erhebliches Potential hinsichtlich der Verbesserung der Milchqualität hin.

Aufgrund der Mischungseffekte führt der Milchzellgehalt der Tankmilch zu Fehleinschätzungen hinsichtlich des Eutergesundheitsstatus. Eine deutliche Verbesserung der Diagnostik euterkranker Tiere erfordert die Erfassung der Milchzellzahl auf der Viertelgemelkeebene.

Die Milchzellzahlen sind ein wichtiger Indikator für die Immunabwehrprozesse im Euter. Im Laktationsverlauf stieg die durchschnittliche Zellzahl kontinuierlich an. Dies kann zum Teil auf die gleichzeitig abnehmende Milchmenge zurückgeführt werden, da sich die Milchzellen bei gleicher Zellzahl im Euterviertel auf eine abnehmende Milchmenge verteilen. Eine Zunahme des Milchzellgehaltes im Laktationsverlauf weist somit nicht zwingend auf einen Anstieg an Eutererkrankungen hin, sondern kann allein aufgrund eines „Aufkonzentrierungsprozesses“ zustande kommen. Die herkömmlichen Angaben der Milchzellzahlen werden folglich durch die jeweiligen Milchmengen relativiert. Die Regressionsrechnungen ergaben allerdings, dass der überwiegende Anteil der Varianz der um den Faktor Milchmenge bereinigten absoluten Milchzellzahl (Zellen je Tier u. Tag) auf der Einzelkuhebene auf die relative Milchzellzahl (Zellen je ml Milch) und nicht auf die Milchmenge zurückzuführen war. Für eine bessere Interpretation der Milchzellzahlen wären die Angaben der absoluten und relativen Milchzellzahl hilfreich, jedoch weit weniger bedeutsam als die Erfassung der Milchzellzahl auf der Viertelgemelkeebene.

Eine schlechte Eutergesundheit birgt die Gefahr, dass das positive Image von Milch verloren geht und damit die Nachfrage nach Milchprodukten abnimmt. Der vorliegende Eutergesundheitsstatus der Herden zeigt, dass die Vermarkter von Milch nicht grundsätzlich auf ein hohes Qualitätsniveau des Rohstoffes Milch zurückgreifen können. Angesichts des Preisverfalles könnte die Eutergesundheit unter Berücksichtigung der Interaktionen mit Verbraucherschutz, Tierschutz und Produktqualität eine diversifizierende Größe dar-

stellen, um sich gegenüber Milch weniger guter Qualität am Markt zu behaupten. Hierbei bedarf es allerdings entsprechender Anreize für alle am Markt Beteiligten.

Die Auswertungen zu den Milchinhaltsstoffen schärfen den Blick auf die Problematik der Nährstoffimbalancen. Eine nicht am Bedarf ausgerichtete Fütterung kann sowohl wirtschaftliche Einbußen als auch gesundheitliche Beeinträchtigungen mit sich bringen. Die Auswertung der Milchinhaltsstoffe weist darauf hin, dass die Nährstoffversorgung nicht hinreichend leistungsbezogen erfolgte. Als Folge befand sich ein Großteil der Kühe über weite Teile der Laktation hinweg in einer suboptimalen Versorgungslage.

Als Folge von Krankheit entstehen Behandlungskosten, Leistungseinbußen sowie Verluste aufgrund frühzeitiger Abgänge beziehungsweise Totalausfällen. Eine Reduzierung der unfreiwilligen Abgänge und damit eine Verringerung der Reproduktionsraten gewinnen sowohl aus ethischer als auch aus ökonomischer Sicht zunehmend an Bedeutung. Das Augenmerk muss verstärkt auf eine lange Nutzungsdauer, hohe Lebensleistung beziehungsweise Lebenseffektivität (durchschnittliche Milchleistung je Lebenstag) gerichtet werden, um das Leistungs-Kosten-Verhältnis zu verbessern.

Ein wesentliches Kennzeichen einer nachhaltigen Milchproduktion ist eine lange Nutzungsdauer. Verglichen mit dem durchschnittlichen Erstkalbealter von 29 Monaten war die effektive Nutzungsdauer von etwa 35 Monaten sehr gering. Die effektive Nutzungsdauer nahm mit steigender Leistung ab. Zwischen der effektiven Nutzungsdauer und der Herdengröße sowie dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis und dem Gewinnbeitrag bestand kein Zusammenhang.

Auch konnte kein Zusammenhang zwischen der Milchzellzahl sowie den Milchinhaltsstoffen und ökonomischen Kenngrößen nachgewiesen werden. Die Variation und damit die Spannweiten der einzelnen Kenngrößen zwischen den Betrieben waren sehr groß.

Es bleibt festzuhalten, dass aufgrund des Rückzuges der Politik aus der Marktregulierung und der fortschreitenden Liberalisierung der Märkte, die Anpassung an die jeweiligen Marktsituationen für die landwirtschaftlichen Betriebe immer wichtiger wird. Auf der anderen Seite sind viele Betriebe aufgrund fehlender Ressourcen und ausbleibender Gewinne nicht hinreichend flexibel genug, um sich anpassen zu können.

Für die landwirtschaftlichen Betriebe gilt es, Vorteile zu nutzen und strukturelle Nachteile mit Auswirkungen auf die Kosten zu überwinden.

Auf der anderen Seite nimmt das Verbraucherinteresse an der Art und Weise der Erzeugung von landwirtschaftlichen Produkten tierischer Herkunft sowie dem Gesundheitszustand der landwirtschaftlichen Nutztiere zu. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Gesundheit der Tiere sowohl unter Aspekten des Verbraucherschutzes als auch der Nachhaltigkeit sowie der Wirtschaftlichkeit an Bedeutung gewinnen wird. Für die Beurteilung von Effektivität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit einerseits und Aspekten der Tiergesundheit und des Verbraucherschutzes andererseits, ist eine umfassende Systembetrachtung anhand betriebsindividueller konkreter Analysen genau definierter Teilbereiche unumgänglich.

## 8 Zusammenfassung

Der Auszahlungspreis für Rohmilch ist für den Milcherzeuger von entscheidender wirtschaftlicher Bedeutung. Über die letzten 20 Jahre hinweg wechselten sich Rückgang und Anstieg des Milchpreises aufgrund von Überproduktion, Krisen (z. B. BSE-Krise) und wechselnder Nachfrage auf sinkendem Niveau ab. Neben dem Milchpreis und der Milch-inhaltsstoffe gewinnen Belange der Tiergesundheit und des gesundheitlichen Verbraucherschutzes immer mehr an Bedeutung.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Zusammenhänge zwischen der Leistungs- und Kostenstruktur sowie der Tiergesundheit auf bayerischen Milchviehbetrieben zu analysieren. Dabei sollte untersucht werden, wie sich die Varianz der Kostenstruktur zwischen den einzelnen Betrieben erklären lässt und welchen Einfluss insbesondere die Milchleistung und die Herdengröße auf die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung ausüben. Ferner sollte der aktuelle Eutergesundheitsstatus und die Nährstoffversorgung der Milchkühe anhand von Kenngrößen erfasst und mögliche Zusammenhänge zwischen ökonomischen und gesundheitsrelevanten Kenngrößen analysiert werden.

Der Schwerpunkt der Auswertungen stützte sich auf 83 Untersuchungsbetriebe, die in den drei Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 an der Analyse des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht teilgenommen haben. Hinzu kommen Untersuchungen mit der kompletten Anzahl an Auswertungsbetrieben (2003/04:  $n = 185$ ; 2004/05:  $n = 320$ ; 2005/06:  $n = 499$ ) in den einzelnen Wirtschaftsjahren.

Die Auswertungen erbrachten die nachfolgenden Ergebnisse: Mit einer mittleren Herdengröße von 55 Kühen und einer Milchleistung von ca. 7.900 kg ECM lagen die Untersuchungsbetriebe deutlich über dem bayerischen Herdendurchschnitt. Sie wirtschafteten fast ausschließlich auf Ackerfutterbaustandorten. Der Großteil der Betriebe hielt Kühe der Rasse Fleckvieh in Laufställen. Reine Grünlandbetriebe sowie Ökobetriebe waren nicht unter den Untersuchungsbetrieben.

Auffällig war die hohe Variation hinsichtlich aller Untersuchungsparameter sowohl innerhalb als auch zwischen den einzelnen Betrieben. Im Vergleichszeitraum blieb die Summe der Leistungen bei fallenden Milcherlösen und steigenden öffentlichen Direktzahlungen (Milchprämie) in etwa konstant. Als Folge der Entkoppelung konnten ab 2005/06 nur noch 1,4 ct der 7,0 ct je kg ECM öffentliche Direktzahlungen dem Betriebszweig Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht zugeordnet werden. Im Vergleich mit anderen Regionen Europas beziehungsweise weltweit konnten die bayerischen Betriebe jedoch aufgrund der Rasse Fleckvieh einen deutlichen Vorteil hinsichtlich der monetären Leistungen aus den Verkäufen von Zucht- und Schlachtvieh sowie Direktzahlungen erzielen.

Die Vollkosten reichten von 35 ct bis zu 70 ct je kg ECM. Davon betrug die Summe der kalkulatorischen Kosten (Kostenansatz für nichtentlohnte Arbeit, Eigenkapital, eigener Boden und eigene Quote) durchschnittlich ca. 20 ct je kg ECM. Auffallend war der generell hohe Anteil der Futterkosten mit durchschnittlich ca. 25 ct je kg ECM und des Lohnan-

satzes von ca. 11 ct je kg ECM. Die verfütterten Kraftfuttermengen fielen im nationalen sowie internationalen Vergleich überdurchschnittlich und die Grundfutterleistungen unterdurchschnittlich aus.

Mengen- und Degressionseffekte waren nur bei den Opportunitätskosten (v. a. beim Lohnansatz) ersichtlich. Betriebe mit überdurchschnittlicher Kuhzahl waren aufgrund des Multiplikationseffektes auf Betriebszweigebene im Vorteil. Die überdurchschnittlich großen Betriebe erzielten einen Rückgang der Stückkosten aufgrund ihrer Größe nur in geringem Umfang, da diese Betriebe überdurchschnittliche Abschreibungen als Folge erhöhter Investitionstätigkeit aufwiesen. Damit konnten diese überdurchschnittlich großen Betriebe Vorteile hinsichtlich der Verteilung Ihrer Kosten je Einheit (kg ECM; Kuh) nur bedingt nutzen.

Vollkostendeckung erreichten nur sehr wenige Betriebe, das heißt, die unterstellten Ansätze für die Faktorkosten wurden nicht beziehungsweise nur teilweise erwirtschaftet. Unter der Voraussetzung, dass alle Faktoren bis auf die Arbeit entlohnt wurden, erzielten die Betriebe eine Stundenentlohnung von durchschnittlich ca. 5 € je AKh. Dabei gab es Betriebe, die eine negative beziehungsweise keine Stundenentlohnung erwirtschafteten und solche, die mehr als 15 € je AKh generierten.

Der durchschnittliche Betriebszweigewinnbeitrag lag bei ca. 44.000 €, was einem Gewinn je Familienarbeitskraftstunde von durchschnittlich etwa 13 € entsprach. Ein Großteil der Betriebe erzielte noch Einkommen aus anderen Betriebszweigen. Betrachtet man die Bandbreite der Gewinnbeiträge, so ist festzuhalten, dass ein erheblicher Anteil der Unternehmer sich mit nur einem geringen Einkommen begnügen musste und kein notwendiges Eigenkapital für Ersatzinvestitionen gebildet werden konnte. Diese Landwirte waren nur deshalb in der Lage weiter zu wirtschaften und ihre Liquidität zu sichern, weil sie einen Teil ihrer Abschreibungen verkonsumierten.

Etwa 50 % des Gewinnbeitrages stammte aus öffentlichen Direktzahlungen. Die Entkopplung eines Teils dieser Transferzahlungen, wie sie bei den Untersuchungsbetrieben seit dem Wirtschaftsjahr 2005/06 angewandt wurde, ermöglichte eine differenziertere Betrachtung der Wirtschaftlichkeit. Danach kam der überwiegende Teil der Landwirtschaftsfamilien nicht ohne diese Transferzahlungen aus.

Zwischen den einzelnen ökonomischen Kenngrößen lagen nur wenige statistisch abgesicherte Beziehungen vor. Die Milchleistung und die Herdengröße korrelierten positiv ( $r = 0,35$ ;  $p < 0,05$ ). Die positive Beziehung zwischen der Milchleistung, der Herdengröße und dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis basierten im Wesentlichen auf einem ausgeprägten Verteilungseffekt hinsichtlich der Lohnansprüche. Das heißt, Degressionseffekte hinsichtlich der Lohnansprüche aufgrund steigender Milchleistung sowie Herdengröße führten zu diesen positiven Korrelationen. Sowohl zwischen der Milchleistung als auch zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag gab es keinen eindeutigen Zusammenhang. Die positive Beziehung zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag

des Betriebszweiges war überwiegend auf den positiven Zusammenhang zwischen der Milchleistung und der Herdengröße zurückzuführen.

Für die schwachen Korrelationen hinsichtlich des Gewinnbeitrages waren im Wesentlichen die große Streuung der Kosten und auch der Leistungen der einzelnen Betriebe verantwortlich. So gab es beispielsweise Betriebe mit abgeschriebenen Gebäuden, die trotz mittlerer Milchleistung einen hohen Gewinnbeitrag erwirtschafteten und andere Betriebe, die neue Gebäude errichtet hatten und dadurch trotz hoher Milchleistung und überdurchschnittlicher Herdengröße einen unterdurchschnittlichen Gewinnbeitrag erzielten. Die positiven Beziehungen zwischen ökonomischen sowie produktionstechnischen Kenngrößen und der Milchleistung beziehungsweise der Herdengröße auf der Kuh- sowie Betriebszweigebene lagen vorwiegend in Mengeneffekten und in dem positiven Zusammenhang zwischen der Milchleistung und der Herdengröße begründet.

Anhand der Betriebszweigauswertung wurde ersichtlich, dass es verschiedene Strategien gibt, einen Betrieb gewinnbringend zu führen. Es wurden fünf Erfolgsstrategien (Betriebsleitertypen) abgeleitet: der „Wachstumstyp“, der „Milch-Leistungstyp“, der „Allrounder“, der „Kostenminimierer“ und der „Einnahmenmaximierer“. Bezogen auf die 499 BZA-Betriebe in 2005/06 waren 46 % dem Typus der „Allrounder“ zuzuordnen, 17 % zählten zum Typus mit einer „Wachstumsstrategie“, 14 % galten als „Kostenminimierer“, 12 % waren „Einkommensmaximierer“ und 11 % konnten dem „Milch-Leistungstyp“ zugeordnet werden. Einen Gewinnbeitrag des Betriebszweiges Milchproduktion inklusive Färsenaufzucht von über 50.000 € erreichten in 2005/06 immerhin 35 % aller Auswertungsbetriebe.

Bei der Erfassung der Tiergesundheit standen die Milchzellzahl, die Milchinhaltsstoffe und deren Verhältnis zueinander im Vordergrund. Ausgangspunkt der Untersuchungen waren die Milchleistungskontrolldaten des Landeskontrollverbandes. Bei der Beurteilung der Milchzellzahlen wurde zwischen den Prozessebenen Einzeltier und Betrieb unterschieden.

Die Milchzellzahlen auf Einzelkuhebene lagen im Durchschnitt bei 168 Tsd. Zellen je ml und streuten sehr stark innerhalb und zwischen den Betrieben (Standardabweichung:  $\sigma = 54,8$  in Tsd. je ml ECM). Ein Zusammenhang zwischen den durchschnittlichen Milchzellzahlen auf der Kuhebene und der Milchleistung sowie der Herdengröße konnte nicht ermittelt werden.

Der mittlere Zellgehalt auf der Einzelkuhebene erreichte mit Ausnahme des Wirtschaftsjahres 2004/05 seinen Tiefpunkt bereits im zweiten Laktationsmonat. Ab dem dritten Laktationsmonat stieg der Milchzellgehalt dann wieder stetig an. Die Gegenüberstellung von relativem (Zellen je ml Milch) und um den Faktor Milchmenge bereinigten absoluten (Zellen je Tier u. Tag) Milchzellgehalt ermöglichte den Rückschluss, dass aufgrund sinkender Milchleistung ein gewisser „Aufkonzentrierungsprozess“ der Zellzahl stattfand. Der weitestgrößte Anteil an der Varianz der absoluten Milchzellzahl wurde allerdings durch den relativen Milchzellgehalt und nicht durch die Milchmenge verursacht. Bei der Bildung von Zellzahlklassen wurde ersichtlich, dass bis zum neunten Laktationsmonat über 50 % der

Kühe den Schwellenwert von 100 Tsd. Milchzellen je ml unterschritten. Die Milch von über 10 % der Kühe enthielt einen Zellgehalt von mehr als 400 Tsd. Zellen je ml.

Erwartungsgemäß wiesen die Erstlaktierenden mit durchschnittlich 69 % den höchsten Anteil an den Milchen mit einer Milchzellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml auf. Somit trug der an sich unerwünscht hohe Anteil an Jungkühen dazu bei, dass der durchschnittliche Milchzellgehalt in der Tankmilch nicht zu stark anstieg.

Der überwiegende Teil der Untersuchungsbetriebe hielt seine Kühe ganzjährig im Stall und fütterte auch in der Grünfütter-Periode Silagen. Eine Beziehung zwischen den Milch-inhaltsstoffen und der Milchmenge beziehungsweise der Milchzellzahl im Jahresverlauf wurde nicht festgestellt.

Der starke Zuwachs des Milcheiweißgehaltes bei stetig abnehmender Milchmenge deutet auf eine Nährstoffübersorgung hin. Ab dem fünften Laktationsmonat wiesen mehr als 20 % und ab dem neunten Laktationsmonat mehr als 50 % der Kühe einen Milcheiweißgehalt größer 3,8 % auf. Die Grundfutterleistungen fielen vergleichsweise gering aus.

Für die Beurteilung der Stoffwechsellage wurde der Fett-Eiweiß-Quotient herangezogen. Die Bereiche kleiner 1,1 sowie größer 1,5 gelten als kritisch und geben Hinweise auf Risiken für das potentielle Auftreten von Stoffwechselstörungen (Ketose, Azidose). Zu Laktationsbeginn waren die Anteile beider Gruppen (Tiere mit einem FEQ < 1,1 bzw. > 1,5) mit etwa 20 % nahezu gleich. Damit befanden sich etwa 40 % der Kühe unmittelbar nach der Geburt in einer kritischen Stoffwechsellage. Der Anteil Kühe mit einem FEQ größer 1,5 ging in den ersten Laktationsmonaten stark zurück. Bereits im dritten Laktationsmonat hatte der Großteil der Kühe im Risikobereich den kritischen Bereich verlassen. Der Anteil Kühe mit einem FEQ < 1,1 stieg bis zum fünften Laktationsmonat auf über 40 % und stagnierte ab dem zehnten Laktationsmonat bei beinahe 35 %. Folglich wich der Versorgungsstatus eines erheblichen Anteiles der Milchkühe von der optimalen Versorgungslage ab.

Der Laktationsmonat hatte einen größeren Einfluss auf den Fett-Eiweiß-Quotienten als der Monat im Jahresverlauf.

Anhand der Milcheiweiß- und Milchharnstoffgehalte wurden Rückschlüsse auf das Versorgungsniveau gezogen. Eine ausgewogene Nährstoffversorgung wurde im Mittel des Laktationsverlaufes nur von 39 % der Kühe erreicht.

Mit Hilfe der Kenngrößen Abgangsrate, Remontierung, Nutzungsdauer sowie Lebensleistung wurde die Beziehung zwischen der Tiergesundheit und der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion untersucht. Zusätzlich erfolgte eine Gegenüberstellung betriebswirtschaftlicher Kenngrößen einzelner Betriebe hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu bestimmten Zellzahl- beziehungsweise Milcheiweiß-Kategorien.

Der Großteil der Kühe verließ die Betriebe vorzeitig aufgrund von Krankheit oder Tod. Die meisten der abgegangenen Kühe waren der Rubrik „Sonstiges“ zuzuordnen, gefolgt von „Unfruchtbarkeit“, „Euter“, „Leistung“ und „Alter“. Dagegen rangierten die Zuchtverkäufe als „wünschenswerte“ Abgänge auf dem letzten Platz. Zwischen den Rassen bestanden

signifikante Unterschiede hinsichtlich der Abgangsursachen „Alter“, „Leistung“ und „Sontiges“.

Die Remontierungsrate wurde berechnet unter Berücksichtigung des Zukaufs an Kühen, den Abgängen an Jungkühen und den Bestandsveränderungen der Kühe und wird deshalb auch bereinigte Remontierungsrate genannt. Sie nahm mit steigender Milchleistung tendenziell zu ( $p < 0,05$ ). Zwischen der Herdengröße und der Reproduktionsrate bestand kein Zusammenhang. Tendenziell stieg das kalkulatorische Betriebszweigergebnis sowie der Gewinnbeitrag mit abnehmender Reproduktionsrate.

Verglichen mit dem durchschnittlichen Erstkalbealter von 29 Monaten war die Nutzungsdauer von etwa 35 Monaten sehr gering. Die Nutzungsdauer nahm mit steigender Leistung signifikant ab ( $p < 0,05$ ). Zwischen der Nutzungsdauer und der Herdengröße sowie dem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis und dem Gewinnbeitrag bestand kein Zusammenhang.

Die Zwischenkalbezeit verringerte sich mit steigendem Anteil Kühe mit einer Zellzahl kleiner 100 Tsd. Zellen je ml. Zwischen der Herdengröße beziehungsweise der Milchleistung und der Zellzahl bestand rechnerisch kein Zusammenhang.

Es wurde festgestellt, dass die Betriebsgröße und die durchschnittliche Milchleistung nicht in unmittelbarem Zusammenhang zur Wirtschaftlichkeit standen. Kleine Betriebe mit hohen Stückerlösen und/oder niedrigen Produktionskosten erwiesen sich als genauso rentabel wie überdurchschnittlich große Betriebe mit mittlerer Milchleistung und/oder überdurchschnittlicher Kostenstruktur. Die Ergebnisse widersprechen damit generellen Aussagen zur positiven Wirkung von Milchleistungssteigerungen auf das ökonomische Betriebsergebnis. Betriebe mit überdurchschnittlicher Kuhzahl hatten hinsichtlich des Gewinnbeitrages aufgrund des Multiplikationseffektes auf der Betriebszweigebene Vorteile. Es gibt allerdings mehrere Strategien, um einen bestimmten Gewinnbeitrag zu generieren. Die Auswertungsbetriebe waren im deutschen und internationalen Vergleich durch Vorteile hinsichtlich der monetären Leistungen aus Milcherlös, Viehverkauf und Direktzahlungen sowie durch strukturelle Nachteile bezüglich der Produktionskosten gekennzeichnet. Die Nährstoffzuteilung war nicht ausreichend an die jeweilige Leistung angepasst, was verminderte Grundfutterleistungen und erhöhte Krafffutterkosten zur Folge hatte und die Gefahr des Auftretens von Stoffwechselkrankheiten erhöhte. Eine direkte Beziehung zwischen dem Milchzellgehalt als Parameter der Eutergesundheit und ökonomischen Kenngrößen lag bei den Untersuchungsbetrieben nicht vor.

Aus den Milchzellzahlen auf der Einzeltierebene kann gefolgert werden, dass ein hohes Qualitätsniveau des Rohstoffes Milch nicht immer gegeben war. Auch legen die vorliegenden Ergebnisse den Schluss nahe, dass es vielen Betrieben bei einer nicht kostendeckenden Milcherzeugung und dem damit verbundenen Mangel an finanziellen und arbeitszeitlichen Ressourcen kaum möglich sein wird, sowohl hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit als auch hinsichtlich der Tiergesundheit deutliche Verbesserungen zu erzielen.

## Literaturverzeichnis

- ADR (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e. V.) (Hrsg.) (2004): Ergebnis der ADR-Rasseschätzung 2004. Bonn. In: [www.adr-web.de/ergebnis\\_der\\_adrrasse-schaetzung\\_2004.html](http://www.adr-web.de/ergebnis_der_adrrasse-schaetzung_2004.html); Einsichtsdatum: 24. November 2007
- ADR (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e. V.) (Hrsg.) (2007 a): ADR-Jahresbericht 2006. Bonn
- ADR (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e. V.) (Hrsg.) (2007 b): Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 2003 bis 2006. Das Wichtigste in Kürze. Bonn. In: [www.adr-web.de/seContention\\_name\\_statistik.html](http://www.adr-web.de/seContention_name_statistik.html); Einsichtsdatum: 24. November 2007
- ADRINGA, G. u. WILMINK, J. B. M. (1991): The adjustment of milk cell counts for systematic influences. 42nd Annual Meeting EAAP, Berlin
- AGRARFORUM (2006): Weiter an den kleinen Schrauben drehen. Arbeitsgruppe BZA-Milchvieh. In: Land & Forst, Nr. 52. 29. Dezember 2006
- AL-RAWASHDEH, O. F. (1999): Prevalence of ketonemia and associations with herd size, lactation stage, parity and postparturient diseases in Jordanian dairy cattle. Preventive Veterinary Medicine 40
- ANNACKER, G. u. FAKLEMOULA, A. A. (2004): Einflussfaktoren auf die Eutergesundheit bei Milchkühen – Erste Ergebnisse des durch das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft Naturschutz und Umwelt geförderten Projektes der „Bakteriologischen Milchuntersuchung auf Mastitiserreger“. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat Tierhaltung Clausberg. In: <http://www.tll.de/ainfo/pdf/eutg1004.pdf>; Einsichtsdatum: 24. Juni 2008
- BAHR, T. (1994): Schätzung genetischer Parameter für Merkmale der Zellzahl und der Melkbarkeit beim Rind. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Band 83
- BANSAL, B. K.; HAMANN, J.; GRABOWSKI, N. T. u. SINGH, K. B. (2005): Variation in the composition of selected milk fraction samples from healthy and mastitic quarters and its significance for mastitis diagnosis. Journal of Dairy Science 72
- BARASH, H.; SILANIKOVE, N.; SHAMAY, A. u. EZRA, E. (2001): Interrelationships among ambient temperature, day length, and milk yield in dairy cows under a Mediterranean climate. Journal of Dairy Science 84
- BAUHUBER, G. (2006): Wirtschaftlichkeit und Standortorientierung der Milchwirtschaft unter dem Einfluss der EU-Agrarreform. Dissertation, TU-München/Weihenstephan
- BATRA, T. R. (1986): Relationship of somatic cell concentration with milk yield in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science 66
- BBV (Bayerischer Bauernverband) (2007): Märkte und Preise. In: <http://www.maerkteundpreise.de>; Einsichtsdatum: 13. Juli 2007
- BBV (Bayerischer Bauernverband) (2009): Märkte und Preise. In: <http://www.maerkteundpreise.de>; Einsichtsdatum: 05. September 2009
- BENDIXEN, P. H.; VILSON, B.; EKESBO, I. u. ASTRAND, D. B. (1986): Disease frequencies in dairy cows in Sweden. I. Dystocia. Preventive Veterinary Medicine 4
- BENDIXEN, P. H.; VILSON, B.; EKESBO, I. u. ASTRAND, D. B. (1987): Disease frequencies in dairy cows in Sweden. V. Mastitis. Preventive Veterinary Medicine 5
- BGB1.I (Bundesgesetzblatt, Teil 1) (2007): Verordnung über die Güteprüfung und Bezahlung der Anlieferungsmilch (Milch-Güteverordnung) vom 9. Juli 1980 (BGB1.I S. 878, 1081), zuletzt geändert durch Artikel 17 der Verordnung vom 8. August 2007 (BGB1.I S. 1816). Bundesministerium der Justiz u. juris GmbH. In: [www.juris.de](http://www.juris.de); Einsichtsdatum: 27. Juni 2008
- BGB 1.I (Bundesgesetzblatt, Teil 1) (2009): Verordnung zum Schutz von Tieren beim Transport und zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 1/2005 des Rates (Tierschutztransportverordnung - TierSchTrV) vom 11.02.2009, S. 375. Bundesministerium der Justiz u. juris GmbH. In: [www.juris.de](http://www.juris.de); Einsichtsdatum: 10. Oktober 2009

- BLOOD, D. C.; MORRIS, R. S.; WILLIAMSON, N. B.; CANNON, C. M. u. CANNON, R. M. (1978): Health program for commercial dairy herds. 1. Objectives and methods. Australian Veterinary Journal 54
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2005): Meilensteine der Agrarpolitik. Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland. Berlin
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 a): Gesetz zur Durchführung der einheitlichen Betriebsprämie (Betriebsprämiedurchführungsgesetz – BetrPrämDurchfG). In: <http://217.160.60.235/BGBl/bgbl1f/bgbl104s1868.pdf>; Einsichtsdatum: 07. Juli 2007. Bonn
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 b): Meilenstein der Agrarpolitik – Umsetzung der europäischen Agrarpolitik in Deutschland. In: <http://www.verbraucherministerium.de/data/00056BF17FE711C9BCF06521C0A8D816.0.pdf>; Einsichtsdatum: 07. Juli 2007. Bonn
- BODMER, U. u. HEIßENHUBER, A. (1993): Rechnungswesen in der Landwirtschaft. UTB. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- BOSTEDT, H. (2003): Fruchtbarkeitsmanagement beim Rind. DLG Verlag, Frankfurt /Main
- BOßHAMMER, K. (2007): Nutzungsdauer – ist der Abwärtstrend zu stoppen? Serviceteam Alsfeld GmbH (StA) In: Jahresbericht des HVL (Hessischer Verband für Leistungs- u. Qualitätsprüfungen in der Tierzucht), Alsfeld
- BRADE, E. (2004): Möglichkeiten des Einsatzes von Kreuzungszuchtprogrammen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Landeszuchtverband Sachsen. SRV-Journal 2004, Meißen
- BRADE, W. (1993): Genetische Verbesserung der Eutergesundheit durch Selektion auf niedrige Zellzahl? Milchpraxis 31
- BRADLEY, A. J. u. GREEN, M. J. (2001): Aetiology of clinical mastitis in six somerset dairy herds. Veterinary Record 148
- BRANDES, C. (2000): Kuhkomfort ist Voraussetzung für hohe Leistungen. 1.000 bis 1.800kg/Jahr sind „drin“. In: Fütterung der 10.000-Liter-Kuh. Erfahrungen und Empfehlungen für die Praxis. DLG Verlag, Frankfurt/Main
- BREVES, G. (2007): Züchtung und Stoffwechselstabilität beim Rind – Empfehlungen für die Zucht und Haltung. Züchtungskunde 79
- BROCKMANN, S. (2006): Zellzahl und Eutergesundheit in zwei Brandenburger Milchviehbetrieben. Dissertation, Freie Universität Berlin
- BRUCKMAIER, R. M.; WEISS, D.; WIEDEMANN, M.; SCHMITZ, S. u. WENDL, G. (2004): Changes of physicochemical indicators during mastitis and the effects of milk ejection on their sensitivity. Journal of Dairy Research 71
- BRÜLISAUER, F. (2002): Reference values and seasonal variations of milk constituents in relation to a priori non-dietary factors in Brown Swiss cows. Veterinär-Medizinische Fakultät, Bern. In: <http://www.google.de/search?hl=de&q=Milchinhaltsstoffe+Jahreszeit&start=10&sa=N>; Einsichtsdatum: 29. Juni 2008
- BRUNN, J.; ERSBOLL, A. K. u. ALBAN, L. (2002): Risk factors for metritis in Danish dairy cows. Preventive Veterinary Medicine 54
- BÜHL, A. u. ZÖFEL, P. (2005): SPSS 12. Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. Pearson Studium, München
- CARLSSON, J.; BERGSTRÖM, J. u. PEHRSON, B. (1995): Variations with breed, age, season, yield, stage of lactation and herd in the concentration of urea in bulk milk and individual cow's milk. Acta Veterinaria Scandinavia 36
- CHRISTMANN, P. (2008): Unser Ziel sind 5.000 Liter aus dem Grundfutter. Top agrar 7/2008, R 6 – R
- DAIRYNZ (Hrsg.) (2008): New Zealand Dairy Statistics 2007/08. Dairy NZ Hamilton, NZ. In: <http://viewer.zmags.com/publication/d159833c#/d159833c/2>; Einsichtsdatum: 12. Februar 2009

- DDB (Danish Dairy Board) (2008): Mejeristatistik 2007. Dairy Statistics. Mejeriforeningen. Århus, Dänemark. In: [http://www.mejeri.dk/smmedia/Kalenderaaret\\_2007\\_pdf?mb\\_GUID=548BA499-4E36-47AB-9ABC-00BAB6F89BED.pdf](http://www.mejeri.dk/smmedia/Kalenderaaret_2007_pdf?mb_GUID=548BA499-4E36-47AB-9ABC-00BAB6F89BED.pdf); Einsichtsdatum: 16. Januar 2009
- DE HAAS, Y.; BARKEMA, H. W. u. VEERKAMP, R. F. (2002): The effect of pathogen-specific clinical mastitis on the lactation curve for somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 85
- DE KRUIF, A. (1992): Praktische Anwendung eines Programmes zur Betreuung von Milchviehherden. *Tierärztliche Umschau* 47
- DE KRUIF, A.; MANSFELD, R. u. HOEDEMAKER, M. (1998): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- DENK, J. (1999): Landwirtschaftliche Steuerkunde. In: *Wirtschaftslehre. Die Landwirtschaft, Band 4.* Münster-Hiltrup
- DE VRIES, M. J. u. VEERKAMP, R. F. (2000): Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. *Journal of Dairy Science* 83
- DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) (Hrsg.) (1983): Anforderungen an Rohmilch von 1983. Mitteilung Nr. X, Bonn
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) (Hrsg.) (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. Arbeiten der DLG / Band 197. Frankfurt/Main
- DLR (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westpfalz) (Hrsg.) (2004): Einfluss einer Aminosäuren bilanzierten Ration auf die Proteinverwertung sowie auf ökonomische Parameter hochleistender Kühe. Lehr- u. Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle, Münchweiler/Alsenz. In: [http://www.hofgut-neumuehle.de/pdfs/vers-rind\\_aminosaeuren.pdf](http://www.hofgut-neumuehle.de/pdfs/vers-rind_aminosaeuren.pdf); Einsichtsdatum: 11. Juni 2008
- DOHOO, I. R.; MARTIN, S. W.; MC MILLAN, I. u. KENNEDY, B. W. (1984): Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. Age, season and sire effects. *Preventive Veterinary Medicine* 2
- DORFNER, G. (2005): Betriebswirtschaftliche Perspektiven für die bayerischen Milchviehhalter. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Institut für Agrarökonomie, München
- DORFNER, G. u. REISENWEBER, J. (2005): Milchreport Bayern 2004. Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion 2003/04. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.). Institut für Agrarökonomie, München
- DORFNER, G.; HOFMANN, G. u. NEIBER, J. (2006): Milchreport Bayern 2005 - kompakt. Methodik und Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion 2004/05. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.). Institut für Agrarökonomie, München
- DORFNER, G. u. HOFMANN, G. (2007): Milchreport Bayern 2006 - kompakt. Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion 2005/06. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.). Institut für Agrarökonomie, München
- DORFNER, G. u. HOFMANN, G. (2008): Hohe Grundfutterleistung – ein Schlüssel für den erfolgreichen Milchviehhalter. Manuskript. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Institut für Agrarökonomie, München
- DORFNER, G. (2007): Milchproduktion im Jahr 2020 in Bayern – lohnt es sich dabei zu sein? Tagungsband. LfL Jahrestagung am 14. März 2007, Freising
- DORFNER u. SPRENGEL (2008): Deckungsbeitrag für die Lebensleistung. Endbericht zum Forschungsvorgaben des LKV und der LfL Bayern
- DOUBRAVSKY, P. u. TRAPPMANN, W. (1992): Nutzung des somatischen Zellgehaltes der Milch zur züchterischen Verbesserung der Eutergesundheit. *Züchtungskunde* 64
- DOURAKAS, S. (2008): Praktische Beispiele der Leistungsbeurteilung anhand von LKV-Daten. Tierärztliche Bestandsbetreuung von Milchviehbetrieben. Fortbildung für Tierärzte 2008. Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, A-Raumberg-Gumpenstein. In: [www.raumberggumpenstein.at/cms/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=2701&Itemid=53](http://www.raumberggumpenstein.at/cms/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2701&Itemid=53); Einsichtsdatum: 29. Juni 2008

- DT. MILCHINDUSTRIE (2007): Milch und Markt. In:  
<http://www.milchindustrie.de/de/eu/agrarpolitik/quote/>; Einsichtsdatum: 13. Juli 2007
- DT. WETTERDIENST (2009): Klimadaten Deutschland. Deutscher Wetterdienst, Offenbach. In:  
<http://www.dwd.de>; Einsichtsdatum: 19. Mai 2009
- DUDA, J. (2006): Persönliche Mitteilung vom 18. Juni 2006: Einflüsse der Entwicklung der bayerischen Milchzellgehalte im internationalen Vergleich in Abhängigkeit von der Einführung von Zellzahl-obergrenzen in der Sammelmilch. Landeskontrollverband (LKV), München
- DUDA, J. (1988): Populationsgenetische Analyse der Mastitisanfälligkeit in oberbayerischen Kuhbeständen. Dissertation. TU-München/Weihenstephan
- DÜRING, F. u. ERNST, E. (1988): Factors effecting intervals between date of calving and incidence of health disorders in diseased dairy cows. *Livestock Production Science* 20
- DVG (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft) (Hrsg.) (2002): Leitlinien zur Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem. Verlag der DVG, Gießen
- EILERS, U. (2007): Lebensleistung von Milchkühen auf dem Prüfstand. Forschungsbericht. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf
- EKESBO, I.; OLTENACU, B.; VILSON, B. u. NILSSON, J. (1994): Disease monitoring system for dairy herds. *Veterinary Record* 134
- EMANUELSON, U. u. OLTENACU, P. A. (1998): Incidences and effects of disease on the performance of Swedish dairy herds stratified by production. *Journal of Dairy Science* 81
- ENGELHARD, T. u. FISCHER, B. (1996): TMR-Fütterungsmanagement in Milchkuhherden. *Neue Landwirtschaft*, Heft 7
- ERB, H. N. (1987): Interrelationships among production and clinical disease in dairy cattle: A review. *Canadian Veterinary Journal* 28
- ERB, H. N. und MARTIN, S. W. (1978): Age, breed and seasonal patterns in the occurrence of ten dairy cow diseases: A case control study. *Canadian Journal of comparative Medicine and Veterinary Science* 42
- ERB, H. N. und MARTIN, S. W. (1980): Interrelationship between production and reproductive diseases in Holstein cows. Age and seasonal patterns. *Journal of Dairy Science* 63
- ESSL, A. (1982): Untersuchungen zur Problematik einer auf hohe Lebensleistung ausgerichteten Zucht bei Milchkühen. *Züchtungskunde* 54
- FAHR, R.-D. u. VON LENGERKEN, G. (2003): Milcherzeugung. Grundlagen, Prozesse, Qualitätssicherung. DLG-Verlag, Frankfurt/Main
- FAVERDIN, P., DULPHY, J. P.; COULON, J. B.; VERITE, R.; GAREL, J. P.; ROUEL, J., u. MARQUIS, B. (1991). Substitution of roughage by concentrates for dairy cows. *Livestock Production Science* 27
- FAYE, B.; BOULME, R.; LESCOURRET, F. u. COULON, J. B.: (1996): Method for describing disease patterns during the life span of dairy cows. *Canadian Journal of Veterinary Research* 27
- FAYE, B.; FAYET, J.-C., GENEST, M. u. CHASSAGNE, M. (1986): Enquête eco-pathologique continue: 10. Variations des fréquences rathologiques en élevage bovin laitier en fonction de la saison, de l'année et du numéro de lactation. *Ann. Rech. Vét.* 17
- FIEDLER, A. (2008): Spaltenhygiene und Klauengesundheit. In LfL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.): Spalten- und Liegenboxenpflege in der Milchviehhaltung. Tagungsunterlagen. Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Grub
- FLACHOWSKY, G.; LEBZIEN, P. u. MEYER, U. (2002 a): Herausforderungen für die Zukunft: energetische Futterbewertung für Hochleistungskühe. 25 Jahre Energetische Futterwertprüfung. Landwirtschaftskammer Rheinland, Haus Riswick. Symposium: Stand und Perspektiven der Futterbewertung beim Wiederkäuer vom 12. Juni 2002, Köln-Auweiler
- FLACHOWSKY, G.; LEBZIEN, P. u. MEYER, U. (2002 b): Vorteile und Grenzen hoher Milchleistungen aus der Sicht der Tierernährung. *Züchtungskunde* 74

- FLEISCHER, P.; METZNER, M.; BEYERBACH, M.; HOEDEMAKER, M. u. KLEE, W. (2001): Relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 84
- FREDRICH, E. (2009): Zellzahlstatistik: Deutschland nach Bundesländer. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e. V., Bonn. Mitteilung via elektronischer Post vom 15. Januar 2009
- FÜRL, M. (2000): Zu fette Kühe sind häufiger krank. Der Energiestoffwechsel hat eine Schlüsselfunktion. In: *Fütterung der 10.000-Liter-Kuh. Erfahrungen und Empfehlungen für die Praxis*. DLG-Verlag, Frankfurt/Main
- GAZZARIN, CH. U. SCHICK, M. (2004): Milchproduktionssysteme für die Talregion. Vergleich von Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbelastung. Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen. FAT-Bericht 608
- GEIDEL, S. (2008): Kostenfaktor Eutergesundheit. In: *Zukunft der Milcherzeugung – Milchpreis und Erzeugungskosten*. IX. Brandenburger Nutztierforum am 28.10.2008 in Götz bei Brandenburg. DFZ-Schriftenreihe, Heft 51
- GERINGER, M. u. THIERLEY, M. (1982): Untersuchungen zum Zellgehalt der Anlieferungsmilch und dessen Beziehung zur Bestandssituation. *Tierärztliche Umschau* 37
- GERLACH, S; SPILLER, A. u. WOCKEN, C. (2005): Der Markt für Milch und Milcherzeugnisse. *Agrarwirtschaft*, Jahrgang 54, Heft 1
- GODDEN, S. M.; LISSEMORE, K. D.; KELTON, D. F.; LESLIE, K. E.; WALTON, J. S. u. LUMSDEN, J. H. (2001 a): Factors associated with milk urea concentration in Ontario dairy cows. *Journal of Dairy Science* 84
- GOEBEL, K. (2007): Unterschiedlicher Gehalt somatischer Milchzellen zwischen Eutervierteln einer Kuh als diagnostisches Kriterium der Eutergesundheit. Dissertation. Tierärztliche Hochschule, Hannover
- GÖTZ, E. (1995): Einflussfaktoren auf den saisonalen Verlauf des Gehaltes somatischer Zellen der Kuhmilch aus Milchviehherden in Rheinland-Pfalz. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen
- GRAFF, K. (2005): Untersuchungen von Zusammenhängen zwischen morphologischen Merkmalen des Euters, der Eutergesundheit und melktechnischen Parametern bei Tieren der Rasse Deutsche Holstein. Dissertation. Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg
- GRÄFE, E. u. STRÜMPFEL, J. (2003): Bewertung der Beschlüsse der EU Agrarminister zur zukünftigen Marktorganisation Milch aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL). In: <http://www.tll.de/ainfo/pdf/mbew1003.pdf>; Einsichtsdatum: 27. Februar 2008
- GREEN, L. E.; HEDGES, V. J.; SCHUKKEN, Y. H.; BLOWEY, R. W. u. PACKINGTON, A. J. (2002): Impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 85
- GROTH, B. (1992): Untersuchungen zur Eutergesundheitssituation in Betrieben mit erhöhtem Zellgehalt in der Anlieferungsmilch im Saarland unter Berücksichtigung melktechnischer Mängel und anderer Umweltfaktoren. Dissertation. Tierärztliche Hochschule Hannover
- GRÖHN, Y. T.; EICKER, S. W. u. HERTL, J. A. (1995): Association between previous 305-day milk yield and disease in New York State dairy cows. *Journal of Dairy Science* 78
- GRÖHN, Y. T.; ERB, H. N.; Mc CULLOCH, C. E. u. SALONIEMI, H. S. (1990): Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle: Associations among host characteristics, disease and production. *Preventive Veterinary Medicine* 8
- GRÖHN, Y. T.; HERTL, J. A. u. HAMANN, J. L. (1994): Effect of early lactation milk yield on reproductive disorders in dairy cows. *American Journal of Veterinary Research* 55
- GRÖHN, Y. T.; SALONIEMI, H. u. SYVÄJÄRVI, J. (1986): Epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayrshire cattle. I. The data, disease occurrence and culling. *Acta Veterinaria Scandinavia* 27
- GROß, D. (2007): Kraftfutteraufwand für Milchkühe mit Excel kontrollieren. In: *Rheinische Bauernzeitung* 3/2007

- GRUNERT, K. G.; BECH-LASEN, T. u. BREDAHL, L. (2000): Three issues in consumer quality perception and acceptance of dairy products. *International Dairy Journal* 81
- GRUPP, T. (2001) Fleckvieh – Harmonie und Leistung (II). *Fleckviehwelt*, Vol. 89. In: [http://www.fleckvieh.de/FVWelt/FVW\\_89/grub-4-6.pdf](http://www.fleckvieh.de/FVWelt/FVW_89/grub-4-6.pdf); Einsichtsdatum: 29. Juni 2008
- GUSTAFSSON, A.H. u. PALMQUIST, D.L. (1993): Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields. *Journal of Dairy Science* 76
- GUTJAHR, S.; SCHULZ, J.; MUNIEM, A. u. BECK, K. (1997): Zur Beeinflussung des Harnstoffgehaltes in Rindermilchproben durch den Gesundheitszustand des Euters. *Praktischer Tierarzt* 78
- HALAMA, M. (2008): Basisdaten zum Erstellen von Übersichtskarten. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). München
- HALASA, T.; HUIJPS, O.; OSTERAS, O. u. HOGEVEEN, H. (2007): Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Veterinary quarterly*, 29
- HALASA, T.; NIELEN, M.; DE ROOS, A. P. W.; VAN HOORNE, R.; DE JONG, G.; LAM, T. J. G. M.; VAN WERVEN, T. u. HOGEVEEN, H. (2009): Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *Journal of Dairy Science*, 92
- HAN, I. K. u. KIM, I. H. (2005): Risk factors for retained placenta and the effect of retained placenta on the occurrence of postpartum diseases and subsequent reproductive performance in dairy cows. *Journal of Veterinary Science* 6
- HAMANN, J. u. REICHMUTH, J. (1990): Exogene Einflüsse auf den Zellgehalt der Milch unter Berücksichtigung des Gesundheitszustandes der Milchdrüse. *Milchwissenschaft* 45
- HAMANN, J. (1992 a): Mastitisbekämpfung auf der Grundlage zytologischer Befunde der Herdensammelmilch. *Kiel. Milchwirtschaftliche Forschungsberichte* 44
- HAMANN, J. (1992 b): Zum Einfluss von Stresssituationen auf die Anzahl somatischer Zellen in der Milch. *Praktischer Tierarzt, Sonderheft colleg. Vet. XXIII* 73
- HAMANN, J. u. GEDEK, W. (1992): Zur Bedeutung der Therapie im Rahmen der Bekämpfung der Rindermastitis. *Milchpraxis* 30
- HÄRLE, C. (2002): Die Entkoppelung der Milch- und Fleischproduktion beim Rind unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit. Diplomarbeit, FH-Weihenstephan/Triesdorf
- HARMON, R. J. (1994): Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *Journal of Dairy Sciences* 77
- HARMON, R. J. (2001): Somatic cell counts: A primer. *National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings*. Arlington
- HAYIRLI, A., GRUMMER, R. R.; NORDHEIN, E. V. u. CRUMP, P. M. (2002): Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *Journal of Dairy Science* 85
- HEESCHEN, W. H.; UBBEN, E.-H.; GYODI, P. u. BEER, P. (1993): Zählung somatischer Zellen in Milch: Vergleichende Untersuchungen zur Messung nach fluoreszenzoptischen Prinzip (Fossomatic 360) und in der Durchflusszytometrie (Somascop). *Kiel. Milchwirtschaftliche Forschungsberichte* 45
- HEILMANN, H. (2004): Milchproduktion unter zukünftigen Rahmenbedingungen. *Forschungsbericht 52/01*. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin
- HEIßENHUBER, A.; HOFFMANN, H. u. HÄRLE, C. (2006): Ökonomische Aspekte des Leistungsniveaus. In: *Hülsenberger Gespräche 2006 – Fortschritte in Tierzucht und Tierhaltung*. Tagungsband. H. Wilhelm Schaumann Stiftung. Hamburg
- HEIßENHUBER, A. (2008): Finanzbuchhaltung. Exkurs: Leistungs- u. Kostenrechnung. Vorlesungsbegleitende Unterlagen. Wintersemester 2008/09. Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, TU München-Weihenstephan
- HEIßENHUBER, A. u. PAHL, H. (2008): Unternehmensplanung in der Agrar- und Gartenbauwirtschaft. Teilbereich Bilanzanalyse. Vorlesungsbegleitende Unterlagen: Teil 3. Wintersemester 2008/09. Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, TU München-Weihenstephan

- HELLER, D. u. POTTHAST, V. (1997): Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG-Verlag, Frankfurt/Main
- HIRST, W. M.; MURRAY, W. R., WARD, W. R. u. FRENCH, N. P. (2002): Mixed effects time-to-event analysis of the relationship between first-lactation lameness and subsequent lameness in dairy cows in the UK. *Preventive Veterinary Medicine* 54
- HOFFMANN, M. u. O. STEINHÖFEL (1990): Möglichkeiten und Grenzen zur Einschätzung der Energie- und Proteinversorgung durch Kontrolle des Milchwahnhstoffgehaltes. Monatshefte der Veterinärmedizin, 45
- HOFFMANN, H. u. PAHL, H. (1999): Agenda 2000 – Welche Perspektiven ergeben sich für die Milch- und Rindfleischproduktion? Tagungsunterlagen der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung. Fachtagung 11. Oktober 1999. Freising-Weihenstephan
- HOFMANN, G. (2007): Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Institut für Agrarökonomie, München. Fernmündliche Mitteilung vom 25.07.2007
- HONDELE, A. (1999): Unternehmensführung. In: Wirtschaftslehre – Die Landwirtschaft. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup
- HORTET, P. u. SEEGERS, H. (1998): Loss in milk yield and related composition changes resulting from clinical mastitis in dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 37
- HOPP, W. (2008): Tiergesundheit im Interesse von Erzeugern und Verbrauchern. Soester Agrarforum 2008, Soest
- HUTH, F.-H. (1995): Die Laktation des Rindes. Analyse, Einfluss, Korrektur. Verlag Ulmer, Stuttgart
- IDB (Israel Dairy Board) (2007): Dairy Farming – Facts and Figures. Average somatic cell count by year. Rishon Le'Zion. Israel. In: <http://www.israeldairy.com/info/dairy-farming/dairy-facts.htm?findWords=somatic,cell>; Einsichtsdatum: 16. Januar 2009
- IDF (International Dairy Federation) (Hrsg.) (1967): Annual Bulletin, part 3
- IDF (International Dairy Federation) (Hrsg.) (1971): A monograph on bovine mastitis - Part I.
- IDF (International Dairy Federation) (Hrsg.) (1995): Cell counting standard. IDF-Standard 148A
- IFCN (International Farm Comparison Network) (Hrsg.) (2005): Dairy Report 2005: For a Better Understanding of Milk Production World-Wide. Braunschweig
- IVEMEYER, S. (2002): Mastitidisposition in Abhängigkeit von wesentypischen Verhaltens- und Verdauungseigenschaften in einer Milchviehherde. Diplomarbeit, Gesamthochschule Kassel-Witzenhausen
- JAHNKE, B. (2004): Bedeutung niedriger Zellzahlen für die Ökonomie der Milchproduktion. in Tagungsband der Vortragstagung "Effektive Milchproduktion mit gesunden Kühen" am 11.02.2004 in Götzt, herausgegeben vom Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneueordnung des Landes Brandenburg in Frankfurt/Oder
- JAKOB, H. u. DISTL, O. (1998): Tierarztkosten beim Milchvieh. 2. Mitteilung: Beziehung zwischen Tierarztkosten und der Milchleistung beim Deutschen Fleckvieh und Deutschen Braunvieh. *Züchtungskunde* 70
- JANSSEN, J. u. LAATZ, W. (2005): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. Springer-Verlag. Berlin
- JEROCH, H.; DROCHNER, W. u. SIMON, O. (1999): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Ulmer UTB. Stuttgart.
- JOHNSON, K.R. (1957): Heritability, genetic and phenotypic correlations of certain constituents in cow's milk. *Journal of Dairy Science* 40
- JONES, W. P.; HANSEN, L. B. u. CHESTER-JONES, H. (1994): Response of health care to selection for milk yield of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 77
- KALCHREUTER, S. (2004): Ratgeber Milchviehgesundheit. Kamlage Verlag, Osnabrück
- KARG, H. (1991): Stand der Biotechnik in der Tierproduktion. *Züchtungskunde* 63
- KAUFMANN, W. (1982): Variation in der Zusammensetzung des Rohstoffes Milch unter besonderer Berücksichtigung des Harnstoffgehaltes. *Milchwissenschaft* 37

- KEMP, M. H.; NOLAN, A. M.; CRIPSS, P. J. u. FITZPATRICK, J. L. (2008): Animal-based measurements of the severity of mastitis in dairy cows. *Veterinary record* 163
- KERWAGEN, W. (2007): Hohe Lebensleistung – der Schlüssel zum Erfolg in der Milchviehhaltung. Milchviehhaltertag 2007. Amt für Landwirtschaft und Forsten Uffenheim. In: <http://www.alf-uf.bayern.de/tierhaltung/24641/index.php>; Einsichtsdatum: 28. Dezember 2007
- KIELWEIN, G. (1972): Ermittlung, Beurteilung und Sanierung von Mastitisbeständen unter Berücksichtigung von Melkhygiene und Melktechnik. *Praktischer Tierarzt* 53
- KIRCHGESSNER, M.; KREUZER M. u. ROTH-MAIER, D. A. (1986): Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. *Archives of Animal Nutrition* 36
- KIRCHGEBNER, M. (1997): Tierernährung. Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. 10. Auflage. Verlags Union Agrar. DLG Verlag, Frankfurt/Main
- KITCHEN, B. J. (1981): Review of the progress of Dairy Science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. *Journal of Dairy Research* 48
- KLEINSCHROTH, E.; RABOLD, K. u. DENEKE, J. (1994): Mastitis – Eutererkrankungen erkennen, vorbeugen und behandeln. *Top agrar Extra*. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, Münster
- KLUG, R.; Rehbock, F. u. WANGLER, A. (2002): Ein historischer Überblick. Die Nutzungsdauer beim weiblichen Milchrind (Teil 1). *Großtierpraxis* 12/2002
- KÖHLER, W.; SCHACHTEL, G. u. VOLESKE, P. (2002): Biostatistik – Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler. Springer-Verlag, Berlin
- KOM (Kommission der Europäischen Gemeinschaft) (Hrsg.) (2004 a): Fact Sheet – Neue Perspektiven für die Entwicklung des ländlichen Raumes in der EU, Brüssel
- KOM (Kommission der Europäischen Gemeinschaft) (Hrsg.) (2004 b): Die GAP-Reform 2003 – Informationsblätter, Brüssel
- KOSSAIBATI, M. A. u. ESSLEMONT, R. J. (1997): The cost of production diseases in dairy herds in England. *Veterinary Journal* 154
- KRAMER, R. (1999): Saisonale Variation der Zellzahl in der Herdensammelmilch. Tagung der DVG des Arbeitskreises „Eutergesundheit“ am 27./28.05.1999 in Hannover
- KRESS, B. (2006): Die EU-Agrarreform vom 26.03.2003 und die Konsequenzen für die Milchwirtschaft – Expertenbefragungen in Dänemark, Österreich und Deutschland. Dissertation, TU-München, Weihenstephan
- KRÖMKER, V. (Hrsg.) (2007): Kurzes Lehrbuch Milchkunde und Milchhygiene. Parey Verlag, Stuttgart
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007): Gebäudemodelle / Milchvieh. In: <http://daten.ktbl.de/baukost/>; Einsichtsdatum: 28. März 2008
- KURZWEIL, M. u. SALAMON, P. B. (2003): Der Markt für Milch. *Agrarwirtschaft*, Jahrgang 52, Heft 1
- KUSUMANTI, E.; AGGER, J. F. u. JENSEN, K. (1993): Association between incidence risk of milk fever and lactation number, breed and season. *Acta Veterinaria Scandinavia* 89
- LABOHM, R.; GÖTZ, E.; LUHOFER, G.; HESS, R. G. u. BOSTEDT, H. (1998): Factors influencing the somatic milk-cell-count in dairy cows. 1. Influence of bacteriological findings, stage and number of lactation. *Milchwissenschaft* 53
- LACY-HULBERT, S. J.; WOOLFORD, M. W.; NICHOLAS, G. D.; PROSSER, C. G. u. STELWAGEN, K. (1999): Effect of milking frequency and pasture intake on milk yield and composition of late lactation cows. *Journal of Dairy Science* 82
- LANG, G. U.; STEINGASS, H.; DROCHNER, W. (1993): Einfluss unterschiedlicher Grundfutterqualität und Kraftfuttergabe auf Futteraufnahme und Leistung bei Milchkühen. *Pro. Soc. Nutr. Physiol.* Band 1
- LANGE, W. (2004): Gesundheit, Krankheit und Gesundheitsschutz. In: BUSCH, W.; METHLING, W. U. u. AMSELBERGER, W. M. (Hrsg.): Tiergesundheits- und Tierkrankheitslehre. Parey Verlag, Stuttgart

- LECLERC, V.; DUFOUR, B.; LOMBARD, B.; GAUCHARD, F.; GARIN-BASTUJI, B.; SALVAT, G.; BRISABOIS, A.; POURMEYROL, M.; DE BUYSER, M.-L.; GNANOU-BESSE, N. u. LAHELLEC, C. (2002): Pathogens in meat and milk products: surveillance and impact on human health in France. *Livestock Production Science* 76
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2005 a): Agrarmärkte 2004, München
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 a): Milchquotenübertragungsstelle Bayern – Informationen zum Quotenhandel. In: <http://www.lfl.bayern.de/iem/milchboerse/07133/>; Einsichtsdatum: 11. Juli 2007
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 b): Milchquotenübertragungsstelle Bayern - Ergebnisse der früheren Übertragungsstellentermine. In: <http://www.lfl.bayern.de/iem/milchboerse/07007/index.php>; Einsichtsdatum: 13. Juli 2007
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 c): Agrarmärkte 2006. In: [http://lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p\\_24089.pdf](http://lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_24089.pdf); Einsichtsdatum: 13. Juli 2007
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 d): Landwirtschaftliche Erzeugerpreise in Bayern. Datensammlung für die Landwirtschaftsberatung. Ausgabe 2007. München
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 e): Veröffentlichungen der Milchquotenübertragungsstelle Bayern. Originalveröffentlichungen zu den einzelnen Übertragungsterminen 01. Juli 2007 (Info 51). In: [http://www.lfl.bayern.de/iem/milchboerse/14853/linkurl\\_0\\_3\\_0\\_15.pdf](http://www.lfl.bayern.de/iem/milchboerse/14853/linkurl_0_3_0_15.pdf); Einsichtsdatum: 27. Februar 2008
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 f): Veröffentlichungen der Milchquotenübertragungsstelle Bayern. Originalveröffentlichungen zu den einzelnen Übertragungsterminen 02. November 2007 (Info 52). In: [http://www.lfl.bayern.de/iem/milchboerse/14853/linkurl\\_0\\_3\\_0\\_16](http://www.lfl.bayern.de/iem/milchboerse/14853/linkurl_0_3_0_16); Einsichtsdatum: 27. Februar 2008
- LFL (Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007 g): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Masttrinder, Schafte und Ziegen. LFL-Information, Freising-Weißenstephan
- LISSMORE, K. D. (1989): Use of computers in dairy herd health programs: A review. *Canadian Veterinary Journal* 30
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V.) (Hrsg.) (2004): Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 2004. Ergebnisse und Auswertungen. In [http://lkv.bayern.de/akt/f\\_akt\\_jb.htm](http://lkv.bayern.de/akt/f_akt_jb.htm); Einsichtsdatum: 23. November 2007
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V.) (Hrsg.) (2005): Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 2005. Ergebnisse und Auswertungen. In [http://lkv.bayern.de/akt/f\\_akt\\_jb.htm](http://lkv.bayern.de/akt/f_akt_jb.htm); Einsichtsdatum: 23. November 2007
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V.) (Hrsg.) (2006): Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 2006. Ergebnisse und Auswertungen. In [http://lkv.bayern.de/akt/f\\_akt\\_jb.htm](http://lkv.bayern.de/akt/f_akt_jb.htm); Einsichtsdatum: 23. November 2007
- LKV\_BW (Landesverband Baden-Württemberg für Leistungsprüfungen in der Tierzucht e. V.) (Hrsg.) (2006): Ergebnisse der Milchleistungsprüfung Baden-Württemberg 2005, Stuttgart. In: <http://www.lkvbw.de/download.php/65/zellzahlergebnisse.pdf>; Einsichtsdatum: 29. Juli 2008
- LKV\_ST (Landeskontrollverband für Leistungs- und Qualitätsprüfung in Sachsen-Anhalt e. V.) (Hrsg.) (2006): Hohe Zellzahlen in diesem Sommer? Der nächste kommt bestimmt! Informationsheft des LKV Sachsen-Anhalt e.V. Ausgabe: 3/2006, Halle/Saale
- LOSINGER, W. C. u. HEINRICHS, A. J. (1996): Dairy operation management practices and herd milk production. *Journal of Dairy Science* 79
- LOTTHAMMER, K.-H. (1981): Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen beim Milchrind. *Tierärztliche Praxis* 9
- LOTTHAMMER, K.-H. (1992): Epidemiologische Untersuchungen über das Vorkommen von Labmagenverlagerungen in Milchrinderbeständen. *Tierärztliche Umschau* 47
- LOTTHAMMER, K.-H. (1999): Beziehungen zwischen Leistungsniveau, Gesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer bei Milchrindern – Untersuchungen in einer Hochleistungsherde. *Tierärztliche Umschau* 54

- LOTTHAMMER, K.-H.; BOEHNKE, H.-J. u. MORAWIETZ, M. (1988): Beziehungen zwischen verschiedenen Blutparametern als Kriterien für Stoffwechselstörungen und dem Milchzellgehalt bei Milchrindern. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 95
- LOTTHAMMER, K.-H. u. WITTKOWSKI, G. (1994): Fruchtbarkeit und Gesundheit der Rinder, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- LUCEY, J. (1996): Cheesemaking from grass based seasonal milk and problems associated with late-lactation milk. Journal Society of Dairy Technology 49
- LÜHRMANN, B. (2007): Höhere Milchpreise – bessere Rendite? In: Veredelungsproduktion 12. Jahrgang, 3/4 2007. Verband Deutscher Ölmühlen e. V. (Hrsg.), Berlin
- LÜPPING, W. u. GOERZEN, G. (2006): Betriebszweigauswertung 2005 – Ergebnisse der Erhebung. 3. DLG Konferenz Spitzenbetriebe Milcherzeugung 3./4. März 2006. Erfolgsfaktor Herdenmanagement.
- LÜPPING, W. u. THOMSEN, J. (2007): Ergebnisse der Vollkostenauswertung der Rinderspezialberatungsringe in Schleswig-Holstein, Auswertungsjahr 2005/06. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein. LVZ Futterkamp, Blekendorf
- LVVG (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft Aulendorf) (Hrsg.) (1996): TMR-Fütterung mit Fleckviehkühen mit 2 Leistungsgruppen. Versuchsbericht Nr. 7-1996, Aulendorf
- MÄNTYSAARI, E. A. u. GRÖHN, Y. T. (1991): Clinical ketosis: phenotypic and genetic correlations between occurrences and with milk yield. Journal of Dairy Science 74
- MAHLKOW-NERGE, K. (2007 b): Mit welchen Hilfsmitteln läßt sich das Ketoserisiko beurteilen? Tiergesundheit aktuell. Ausgabe Rind 02/2007
- MARKUSFELD, O. (1984): Factors responsible for post partum metritis in dairy cattle. Veterinary Research 114
- MARTIN, S. W.; AZIZ, S. A.; SANDALS, C. D.; CURTIS, R. A. (1982): Association between clinical disease, production and culling of Holstein-Frisian cows. Canadian Journal of Animal Science 62
- MAYR, A. u. MAYR, B. (2002): Körpereigene Abwehr – Von der Empirie zur Wissenschaft. Teil 1. Tierärztliche Umschau 57
- MEINHOLD, K.; WALTER, K. u. ISTAVAN, H. (1978): Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung : 3. Mitteilung ; Grundfutteraufnahme, Grundfutterqualität und Krafffutterbedarf sowie Futterkosten. Die Milchpraxis und Rindermast, Band 16, Heft 3
- MELENK, S. u. PLATEN, M. (2008): Kostenreserve Reproduktion. In: IX. Brandenburger Nutztierforum: Zukunft der Milcherzeugung – Milchpreis und Erzeugungskosten. DGfZ-Schriftenreihe
- MEYER, F.; ERHARDT, G. u. SENFT, B. (1988): Zusammenhänge zwischen Parametern des Abwehrsystems, Sekretionsstörungen und der Milchleistung bei Rindern. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 95
- MEYER, A. (2006): Wie hoch ist die Grundfutterleistung? In: <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/1/nav/226/article/6889/>.html; Einsichtsdatum: 21. Dezember 2007. Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Oldenburg
- MILLER, R. H.; NORMAN, H. D.; WIGGANS, G. R. u. WRIGHT, J. R. (2004): Relationship of test-day somatic cell score with test-day and lactation milk yields. Journal of Dairy Science 87
- MILNE, M. H.; NOLAN, A. M.; CRIPPS, P. J. u. FITZPATRICK, J. L. (2003): Preliminary results of a study on pain assessment in clinical mastitis in dairy cows. Proceedings of the British Mastitis Conference, Garstang
- MIV (Milchindustrie-Verband) (Hrsg.) (2007): Geschäftsbericht 2006/07. In: <http://www.milchindustrie.de/de/geschaeftsbericht/geschaeftsbericht.html>; Einsichtsdatum: 27. Februar 2008
- MIV (Milchindustrie-Verband) (Hrsg.) (2008): MIV-Marktbericht Februar 2008. In: [http://www.milchindustrie.de/de/taeser\\_2007/Marktbericht/](http://www.milchindustrie.de/de/taeser_2007/Marktbericht/); Einsichtsdatum: 27. Februar 2008

- MOHRENSTECHE-STRIE, J. (1989): Milchwahrscheinlichkeitsuntersuchungen bei frisch laktierenden Kühen zur Beurteilung der Energie- und Proteinversorgung unter Berücksichtigung des Einsatzes in einem Herdenkontrollprogramm. Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn
- MORRISON, M. (2009): Northern Ireland milk quality statistics (somatic cell count): 2002 – 2007. Food Policy Branch. Department of Agriculture and Rural Development for Northern Ireland, Belfast. Mitteilung via E-Mail vom 28. Januar, 2009
- MPR (Milchprüfring Bayern e. V.) (Hrsg.) (2003): Jahresauswertung 2003 – Zellmittelwerte. Wolnzach
- MPR (Milchprüfring Bayern e. V.) (Hrsg.) (2009): Labor des MPR Bayern in Wolnzach: Technische Ausstattung. In: <http://www.mpr-bayern.de/3.1/mpr.de/index.php?StoryID=2134>; Einsichtsdatum: 10. Januar 2009
- NEIBER, J. (2007): Fernmündliche Mitteilung über die Behandlung der Grünlandbetriebe im Rahmen der BZA beziehungsweise der Auswertungen für den „Milchreport Bayern“. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). München. 06. Februar 2007
- NUßBAUM, H. (2004): 7.000 Liter Milch aus dem Grundfutter – Wahrheit oder Wunschgedanke? In: <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/show/1174367/Grundfutterleistung.pdf>; Einsichtsdatum: 21. Dezember 2007. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf
- OCYLOK, A. (2007): Futteraufnahme und endokrinologische Leitparameter hochleistender Milchkühe in aufeinanderfolgenden Laktationen. Dissertation. Tierärztliche Hochschule, Hannover
- OECD/FAO (Organisation für Economic Co-Operation and Development/Food and Agriculture Organisation of the United Nations) (Hrsg.) (2005): OECD-FAO Agriculture Outlook 2005 – 2014
- OLDE RIEKERINK, R. G.; BARKEMA, H. W.; KELTON, D. F. u. SCHOLL, D. T. (2008): Incidence rate of clinical mastitis on Canadian dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 91
- OLTENACU, P. A. u. ECESBO, I. (1994): Epidemiological study of clinical mastitis in dairy cattle. *Veterinary Research* 25
- OLTENACU, P. A.; FRICK, A. u. LINDHÉ, B. (1990): Epidemiological study of several clinical diseases, reproductive performance and culling in primiparous swedish cattle. *Preventive Veterinary Medicine* 9
- OVER, R. (2005): Rinderreport Baden-Württemberg 2005. Landesanstalt für die Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (LEL) gemeinsam mit den Beratungsdiensten Milchviehhaltung in Baden-Württemberg (Hrsg.), Schwäbisch Gmünd
- OVER, R. (2006): Wirtschaftlichkeit einer langen Nutzungsdauer. Forschungsbericht. Landesanstalt für die Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (LEL), Schwäbisch Gmünd
- OWNS, E. N., SECRIST, D. S.; HILL, W. J. u. GILL, D. R. (1998): Acidosis in cattle: a review. *Journal of Animal Science* 76
- PLATEN, M. (1997): Physiologie und Management der Beziehungen zwischen Fruchtbarkeit und Milchproduktion bei Hochleistungskühen. Dissertation. Humboldt-Universität, Berlin
- PRECHT, M.; KRAFT, R. u. BACHMAIER, M. (1993): Bio-Statistik 2. R. Oldenbourg, München/Wien
- PRIEN, K. (2006): Tierspezifische, betriebsspezifische und saisonale Faktoren der Gesundheit von Milchkühen (eine statistische Erhebung in Schleswig-Holstein). Dissertation. Tierärztliche Hochschule, Hannover
- PRYCE, J. E.; ESSLEMONT, R. J.; THOMPSON, R.; VEERKAMP, R. F.; KOSSAIBATI, M. A.; u. SIMM, G. (1998): Estimation of genetic parameters using health, fertility and production data from a management recording system for dairy cattle. *Journal of Animal Science* 66
- RABOLD, K.; AKSEN, T.; HASCHKA, J.; PICHLER, O. u. FUHRT, E. (Hrsg.: ALFA LAVAL AGRI) (1994): Die Melkfibel. Melken 2000. Hamburg
- RAJALA, P. u. GRÖHN, Y. T. (1998): Disease occurrence and risk factor analysis in Finnish Ayrshire cows. *Acta Veterinaria Scandinavica* 39

- REG (Rat der Europäischen Gemeinschaft) (2003): Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates vom 29. September 2003 mit gemeinsamen Regeln für Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 2019/93, (EG) Nr. 1452/2001, (EG) Nr. 1453/2001, (EG) Nr. 1454/2001, (EG) Nr. 1868/94, (EG) Nr. 1251/1999, (EG) Nr. 1254/1999, (EG) Nr. 1673/2000, (EWG) Nr. 2358/71 und (EG) Nr. 2529/2001
- REG (Rat der Europäischen Gemeinschaft) (2007): Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91
- RESZLER, G. (2006): Besseres Fütterungsmanagement im Milchviehbetrieb. Nutztierpraxis aktuell. Rinderpraxis. Agrar- und Veterinär-Akademie, Horstmar-Leer
- RICHARDT, W.; JEROCH, H. u. SPILKE, J. (2002): Fütterungs- und nicht fütterungsbedingte Einflüsse auf den Milchharnstoffgehalt von Milchkühen. 3. Mitteilung: Vorschlag für ein dynamisches Modell zur Einschätzung der Rohproteinversorgung an Hand des Milchharnstoffgehaltes. Archiv für Tierzucht 45, Dummerstorf
- RICHARDT, W. (2003): Milchinhaltsstoffe als Indikatoren für die Fütterung und Gesundheit von Milchkühen. Themen zur Tierernährung. Zusammenfassung der Vorträge des Fachgespräches über aktuelle Fragen zur Tierernährung, Agrarpolitik und Veredelungswirtschaft. Deutsche VILOMIX, Neuenkirchen-Vörden
- RIEGER, T. (2007): Forum Spitzenbetriebe Milch: Ohne Prämie wird es eng. In DLG-Mitteilungen. DLG Test Landwirtschaft, 05/2007
- RIEGER, T. u. RICHARZ, W. (2007): 18. Milchviehreport. Situation der nordrhein-westfälischen Milchviehhaltung. Ergebnisse 2005/06 aus den Arbeitskreisen Milchviehhaltung. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Referat Unternehmensberatung, Bonn
- ROINE, K. u. SALONIEMI, H. (1978): Incidence of some diseases in connection with parturition in dairy cows. Acta Veterinaria Scandinavia 19
- ROWLANDS, G.; RUSSEL, A. M. u. WILLIAMS, L. A. (1983): Effects of season, herd size, management system and veterinary practice on the lameness incidence in dairy cattle. Veterinary Record 113
- RUDOLPHI, B. (2004): Bedeutung niedriger Zellzahlen für die Ökonomie der Milchproduktion. Institut für Tierproduktion Dummerstorf. In: <http://lfamv.de/index.php?/content/view/full/2400>; Einsichtsdatum: 20. Juni 2007
- SACHER, M. (2002): Betriebswirtschaftliche Bewertung der Parameter Fruchtbarkeit, Reproduktion und Langlebigkeit. Referat Sächsischer Milchrindertag, 06. November 2002, Bischofswerda
- SALONIEMI, H. u. ROINE, K. (1981): Incidence of some metabolic diseases in dairy cows. Nord. Veterinaarmed 33
- SANFTLEBEN, P.; KNIERIM, U.; HERRMANN, H.-J.; MÜLLER, C. u. VON BORELL, E. (2007): Kritische Kontrollpunkte (CCP) in der Milchrinderhaltung. Züchtungskunde 79
- SARIKAYA, H. u. BRUCKMAIER, R. M. (2006): Importance of the sampled milk fraction for the prediction of total quarter somatic cell count. Journal of Dairy Science 89
- SCHEPERS, A. J., u. R. G. M. MEIJER (1998): Evaluation of the utilization of dietary nitrogen by dairy cows based on urea concentration in milk. Journal of Dairy Science 81
- SCHMIDT- MADSEN, P. (1975): Fluoro-opto-electronic cell-counting on milk. Journal of Dairy Research 42
- SCHMITT, W. M. (2000): Neue Unternehmensformen zur Stärkung der Wettbewerbskraft von Milchviehbetrieben. Dissertation. TU München, Weihenstephan
- SCHMITZ, P. M. u. HESSE, J. (2007): Zukunft der Milch in Deutschland. Stellungnahme einer öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Deutschen Bundestages am 17. September 2007
- SCHNEEWEIS-MÜLLER; LOBINGER; IPPENBERGER; OSENDORFER; HEITZER; WINKLER u. EGENHOFER (2006): Änderung der Fett- und Eiweißbezahlung in der Anlieferungsmilch. Rinderfax 4/2006. ALF Landshut.

- SCHNEEWEIS-MÜLLER; LOBINGER; IPPENBERGER u. OSENDORFER (2007): Kraftfutterpreise deutlich gestiegen. Rinderfax 6/2007. ALF Landshut.
- SCHOLZ, H. (1990): Stoffwechselkontrolle in der Milchkuhherde an Hand von Blut- und Milchparametern. Praktischer Tierarzt, Coll. Vet. XXI
- SCHUSTER, H. (2008): Rinder nachhaltig füttern – was heißt das für 2008. In: Milch und Fleisch nachhaltig erzeugen – Nährstoffkreislauf im Griff. Teil 2: Milch und Rindfleisch. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hrsg.). Freising-Weihenstephan
- SCHWEIZER, F. (2007): In gutem Grundfutter liegt der Gewinnbeitrag: Kosten in der Fütterung optimieren. Referat anlässlich der Aulendorfer Wintertagung 2007. In: BW agrar 51-52
- SEEGERS, H.; FOURICHON, C. u. BEAUDEAU, F. (2003): Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. Veterinary Research 34
- SEGGEWIS, S. (2004): Überprüfung der Bedeutung von Milchhaltsstoffen für die Beurteilung der Energie-, Protein- und Strukturversorgung von HF-Kühen. Aus der Klinik für Rinder der Tierärztlichen Hochschule Hannover und dem Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig. Dissertation. Tierärztliche Hochschule, Hannover
- SEYKORA, A. J. u. Mc DANIEL, B.T. (1985): Heritabilities of teat traits and the relationships with milk yield, somatic cell count and percent two-minute milk. Journal of Dairy Science 68
- SMITH, J. W.; ELY, L. O. u. CHAPA, A. M. (2000): Effect of region, herd size, and milk production on reasons cows leave the herd. Journal of Dairy Science 83
- SPANN, B. (2000): Einfache Kontrollen zur Fütterung und Gesundheit. Die Kuh als „Parameter“ ihrer Versorgung. In: Fütterung der 10.000-Liter-Kuh. Erfahrungen und Empfehlungen für die Praxis. DLG-Verlag, Frankfurt/Main
- SPIEKERS, H. (2004): Laktationsstart: Der richtige Start ist die Grundlage des Erfolges. In: Trendreport Spitzenbetriebe: Milch rentabel produzieren. Schwerpunkt 100 Tage rund ums Kalben. Band 1. DLG Verlag, Frankfurt/Main
- SPIEKERS, H. u. POTTHAST, V. (2004): Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG Verlag, Frankfurt/Main
- SPIEKERS, H. (2007): Futterwirtschaft in Bayern. Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub. In: [http://www.lfl.bayern.de/ite/futterwirtschaft/09621/linkurl\\_0\\_2.pdf](http://www.lfl.bayern.de/ite/futterwirtschaft/09621/linkurl_0_2.pdf); Einsichtsdatum: 18. Dezember 2007
- SPIEKERS, H. u. OBERMAIER, A. (2007): Milchharnstoffgehalt und N-Ausscheidung. Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten. Schule und Beratung Heft 4-5
- SPIEKERS, H. (2008): Fütterungscontrolling Milchvieh: Was hat sich bewährt und wo sind offene Fragen? Manuskript. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub
- SPIEKERS, H. (2009): 9-Felder-Tafel – Hinweise zur Anwendung. Persönliche Mitteilung vom 26.09.2009
- SPOHR, M. (2009): 9-Felder-Tafel – Einschätzung der Referenzwerte unter dem Rasseaspekt. Persönliche Mitteilung vom 24.11.2009
- SPOHR, M. u. WIESNER, H.-U. (1991): Kontrolle der Herdengesundheit und Milchproduktion mit Hilfe der erweiterten Milchleistungsprüfung. Milchpraxis 29
- SPOHR, M.; BEENING, J. u. SCHOLZ, H. (1992): Informationen aus der Milch zur Überprüfung von Fütterung und Gesundheit. Praktischer Tierarzt, Coö. Vet. XXIII
- SPRENGEL, D. u. DORFNER, G. (2008): Deckungsbeitrag für die Lebensleistung. Rinderzucht Fleckvieh. Heft 1/2008
- STEINHAUSER, H.; LANGBEHN, C. u. PETERS, U. (1992): Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre. Band 1: Allgemeiner Teil. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- STEINHÖFEL, I.; KIEßLING, A. u. BERGFELD, U. (2007): Energy supply of 10 herds of high yielding dairy cattle in early lactation period. In: Productions diseases in farm animal. Metabolic health and nutrition. 13th International Conference, Leipzig. In: <http://www.uni-leipzig.de/13icpd/icpd/proceedings/img/proceedings.pdf>; Einsichtsdatum: 29. Juni 2008

- STEINWIDDER, A. u. GREIMEL, M. (1999): Ökonomische Bewertung der Nutzungsdauer bei Milchkühen. In: Die Bodenkultur, Band 50
- STEINWIDDER, A. u. GRUBER, L. (1999): Einflussfaktoren auf den Milchwahnharnstoffgehalt. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein. 26. Viehwirtschaftliche Fachtagung vom 18./19.05.1999, A-Irdning. In: <http://www.gumpenstein.at/viehwirt/steinw/49.PDF>; Einsichtsdatum: 13. Juli 2008
- STEINWIDDER, A. u. WURM, K. (2005): Milchviehfütterung – Tier- und leistungsgerecht. Leopold Stocker Verlag, Graz
- STMLF (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2004): Land- und Forstwirtschaft in Bayern – Daten und Fakten 2004. In: [www.stmlf.bayern.de/agrarpolitik/daten\\_fakten/23583/landforst2004.pdf](http://www.stmlf.bayern.de/agrarpolitik/daten_fakten/23583/landforst2004.pdf); Einsichtsdatum: 24. November 2007
- STMLF (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2004): Statistik der bayerischen Milchwirtschaft 2003, München
- STMLF (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2006 a): Bayerischer Agrarbericht 2006. In: <http://www.agrarbericht.bayern.de/tabellen.pdf>; Einsichtsdatum: 9. Juli 2007, München
- STMLF (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2006 b): Land- und Forstwirtschaft in Bayern – Daten und Fakten 2006. In: [www.stmlf.bayern.de/agrarpolitik/daten\\_fakten/23576/landforst2006.pdf](http://www.stmlf.bayern.de/agrarpolitik/daten_fakten/23576/landforst2006.pdf); Einsichtsdatum: 13. Juli 2007
- STMLF (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2007 a) Infos zur bayerischen Rinderzucht und –haltung: Rinderzucht in Bayern – Fakten und Daten. Referat L 5 / Rinder, Pferde, Tierschutz. In: [www.stmlf.bayern.de/landwirtschaft/tier/rinder/17089/](http://www.stmlf.bayern.de/landwirtschaft/tier/rinder/17089/); Einsichtsdatum: 23. Dezember 2007
- STMLF (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2007 b) Infos zur bayerischen Rinderzucht und –haltung: Deutsches Fleckvieh - Zuchtziele und Zuchtprogramme. Referat L 5 / Rinder, Pferde, Tierschutz. In: [www.stmlf.bayern.de/landwirtschaft/tier/rinder/17089/](http://www.stmlf.bayern.de/landwirtschaft/tier/rinder/17089/); Einsichtsdatum: 23. Dezember 2007
- STMLF (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) (2007 c) Pressemitteilung. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. 1. Juni 2007. In: [http://www.statistik.bayern.de/pressemitteilungen/archiv/2007/LfStaD/60\\_2007.php](http://www.statistik.bayern.de/pressemitteilungen/archiv/2007/LfStaD/60_2007.php); Einsichtsdatum: 23. September 2008
- STOCKINGER, C. (2007): Zukunftssicherung im Einzelbetrieb. In: Regionalkonferenz: Milchwirtschaft hat Zukunft – Chancen nutzen. Tagungsband. Oktober/November 2007, Marktoberdorf, Roth, Mühldorf, Bamberg. Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, München.
- SUNDRUM, A. (1995): Diskursanalyse – eine Methodik zur Reflexion des Gesundheitsbegriffes. In: SUNDRUM, A. (Hrsg.): Tiergesundheit – Zum Verständnis eines komplexen Sachverhaltes aus biologischer, ethologischer, tierärztlicher, ökologischer und philosophischer Sicht. Verlag Dr. Kovač, Hamburg
- SUNDRUM, A. (2004): Relevanz von Milchleistungssteigerungen für die Gesundheit von Milchkühen. In: Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues (Hrsg.): Beurteilung von extensiver und intensiver Milch- und Rindfleischproduktion hinsichtlich ökologischer, einzelbetrieblicher und volkswirtschaftlicher Auswirkungen. TU-München, Weihenstephan
- SUNDRUM, A. u. WERNER, C. (2008): Kennzahlen einer eutergesunden Milchviehherde zur Beschreibung des einzelbetrieblichen Gesundheitsstatus. Unveröffentlichtes Manuskript. Universität Kassel-Witzenhausen
- SUNDRUM, A.; HÄRLE, C. u. HEIßENHUBER, A. (2009): Udder health and farmer' s income. Proceedings of the XIV ISAH-Congress 2009, 19<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup> July, Vechta
- SUNDRUM, A. (2009 a): Eutergesundheitsstatus – Stand und Perspektiven aus systemischer Sicht. 1. Mitteilung – Zellzahl als Indikator der Milchqualität und der Eutergesundheit. Unveröffentlichtes Manuskript. Universität Kassel-Witzenhausen
- SUNDRUM, A. (2009 b): Eutergesundheitsstatus – Stand und Perspektiven aus systemischer Sicht. 2. Mitteilung – Eutergesundheit als marktfähiges Qualitätskriterium. Unveröffentlichtes Manuskript. Universität Kassel-Witzenhausen

- SWALVE, H. H. (1999): Gibt es Grenzen in der Zucht auf Milchleistung? Aus der Sicht der Züchtung. Züchtungskunde 71
- SYVÄJÄRVI, J.; SALONIEMI, H. u. GRÖHN, Y. T. (1986): Epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayrshire cattle. IV. Clinical mastitis. Acta Veterinaria Scandinavia 27
- THAER, A. (1853): Grundsätze der rationalen Landwirtschaft. 5. Auflage Band. 1, 3. Hauptstück. G. Reimer Verlag, Berlin
- THIEME, D. u. HAASMANN, S. (1978): Der Zellgehalt der Milch als Kriterium bei der Gesundheitsüberwachung. Monatshefte für Veterinärmedizin 33
- TISCHER, M. (1998): Vergleich von intrauterinen Arzneimittelapplikationen mit einem strategischen Prostaglandinprogramm zur Behandlung von chronischen Endometritiden in einer Milchviehherde. Dissertation, Freie Universität Berlin (Fachbereich Veterinärmedizin), Berlin
- ULBRICH, M.; HOFFMANN, M. u. DROCHNER, W. (2004): Fütterung und Tiergesundheit. Ulmer UTB. Stuttgart
- USDA (United States Department of Agriculture) (Hrsg.) (2007): Somatic cell counts of milk from Dairy Herd Improvement herds during 2007. Animal Improvement Programs Laboratory, ARS-USDA, Beltsville, MD. In: <https://aipl.arsusda.gov/publish/dhi/current/sccrpt.htm>;Einsichtsdatum: 23. Januar 2009
- USLEBER, E. (2002): Die Milch-Güteverordnung. Folien zur Vorlesung WS 2002. Professur für Milchwissenschaften, Institut für Tierärztliche Nahrungsmittelkunde, Fachbereich Veterinärmedizin, Justus-Liebig Universität, Gießen. In: [http://www.pestworld.net/xml/Pestworld/dat\\_upload/646/Anlage-Milchverordnung.pdf](http://www.pestworld.net/xml/Pestworld/dat_upload/646/Anlage-Milchverordnung.pdf); Einsichtsdatum: 30. April 2008
- VON ALVENSLEBEN, R. (2002): Neue Wege in der Tierhaltung - Verbraucheransichten und -einsichten. KTBL-Tagung, 10.04.2002, Potsdam.
- VAN CAENEGEM, L. ; AMANN, A.; HILTY, R. u. SCHICK, M.(2000): Vom Anbindestall zum Laufstall. FAT-Bericht Nr. 551. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon/Schweiz
- VAN DER PLOEG, J. D. (2003): The virtual farmer – Past, present and future of the Dutch peasantry. Assen, The Netherlands
- VAN DORP, T. E.; DEKKERS, J. C. M.; MARTIN, S. W. u. NORDHUIZEN, J. P. T. M. (1998): Genetic parameters of health disorders and relationships with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. Journal of Dairy Science 81
- VAN DORP, T. E.; MARTIN, S. W.; SHOUKRI, M. M.; NOOESHUIZWN, J. P. u. DEKKERS, J. C. (1999): Epidemiologic study of disease in 32 registered Holstein dairy herds in British Columbia. Canadian Journal of Veterinary Research 63
- WAAGE, S.; SVILAND, S. u ØDEGAARD, S. A. (1998): Risk factors for clinical heifer mastitis. Proc. XX. World Buiatric Congress, Sydney, 06.-10. Juli 1998
- WANGLER, A. (2006): (Agrar- und Veterinär-Akademie) (Hrsg.): Untersuchungen zur Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen. In: Nutztierpraxis aktuell. Rinderpraxis, Horstmar-Leer
- WANGLER, A. (2008): In: AVA (Agrar- und Veterinär-Akademie) (Hrsg.): Handbuch Stoffwechsel. Nutztierpraxis Rind. Rinderpraxis, Horstmar-Leer
- WANGLER, A. u. HARMS, J. (2006): Verlängerung der Nutzungsdauer der Milchkühe durch eine gute Tiergesundheit bei gleichzeitig hoher Lebensleistung zur Erhöhung der Effizienz des Tiereinsatzes. Forschungsbericht 2/22. Institut für Tierproduktion. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin
- WANGLER, A. u. HARMS, J. (2007): Parameter für die Effizienz der Milchkuh: Lebensleistung je Melk-, Nutzungs- und Lebenstag. Landpost 21.7.2007
- WATTIAUX, M. A. (1996): Technischer Leitfaden für die Milchviehhaltung. Ernährung und Fütterung. Babcock-Institut für Internationale Forschung und Entwicklung der Milchviehhaltung. Universität von Wisconsin, Madison, WI USA
- WEBER, S. (2003): Einfluss des Managements auf die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung. DGfZ-Schriftenreihe, Heft 32

- WEIHER, O. (2004): Reproduktionsraten im Auge behalten. In: Nutztierpraxis aktuell. Rinderpraxis, 8/2004, Horstmar-Leer
- WEINDLMAIER, H. (2005): Perspektiven der Entwicklung der Erzeugerpreise: Welche Chancen bietet eine aktive Marktbeeinflussung? In: DMZ Deutsche Molkereizeitschrift, Jg. 126, Teil I: Nr. 14
- WEIß, J. (2001): Grundfutterleistung einheitlich berechnen. Milchpraxis 39
- WEIß, J. (2007): Grundfutterleistung einheitlich berechnen. Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) (Hrsg.). In: <http://www.futtermittel.net/pdf/grundfutter.pdf>; Einsichtsdatum: 21.12.2007
- WHITAKER, D. A.; KELLY, J. M.; SMITH, E. J. (1983): Incidence of lameness in dairy cows. Veterinary Record 113
- WIEDENHÖFT, D. (2005): Einfluss von Lahmheiten auf die Fruchtbarkeitsleistung von Milchkühen. Dissertation. Tierärztliche Hochschule, Hannover
- WINTZER, W. u. HAUSHAHN, P. (2007): Buchführungsergebnisse des Wirtschaftsjahres 2005/06. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Institut für Ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik. München
- WISEMAN, M. (2005 a): SPSS für Windows. Eine Einführung. 10. Auflage, 1. Revision. Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München
- WISEMAN, M. (2005 b): SPSS Special Topics: Lineare Regression 12/2005. Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München
- WISEMAN, M. (2005 c): SPSS Special Topics: Einige Grundbegriffe der Statistik 4/2005. Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München
- WOLF, V.; HAMMANN, H.; SCHOLZ, H. u. DISTL, O. (2001): Einflüsse auf das Auftreten von Labmagenverlagerungen bei Deutschen Holstein Kühen. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 108
- WOOLFORD, M. W. (1985): The relationship between mastitis and milk yield. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte 37
- ZEDDIES, J. (1973): Zur Bestimmung der optimalen wirtschaftlichen Nutzungsdauer von landwirtschaftlichen Nutztieren. Agrarwirtschaft 22
- ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) (Hrsg.) (1991): ZMP Bilanz '91 Milch. Verlag Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn-Bad Godesberg
- ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) (Hrsg.) (2000): ZMP-Marktbilanz Milch 2000. Deutschland, Europäische Union, Weltmarkt. Verlag Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn
- ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) (Hrsg.) (2001): ZMP-Marktbilanz Milch 2001. Deutschland, Europäische Union, Weltmarkt. Verlag Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn
- ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) (Hrsg.) (2004): ZMP-Marktbilanz Milch 2004. Deutschland, Europäische Union, Weltmarkt. Verlag. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn
- ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) (Hrsg.) (2006): ZMP-Marktbilanz Milch 2006. Deutschland, Europäische Union, Weltmarkt. Verlag. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn
- ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) (Hrsg.) (2008): ZMP-Marktbilanz Milch 2008. Deutschland, Europäische Union, Weltmarkt. Verlag. Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn
- ZSCHÖK, M.; KLOPPERT, B.; WOLTER, W.; SEUFERT, H.; SCHWARZ, H.-P. u. KÖTTING, C. (1998): Zellzahlen in der Milch in großen Beständen. Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft, Rendsburg-Osterrönhof
- ZSCHÖCK, M.; KLOPPERT, B. u. WOLTER, W. (2004): Die wichtigsten Erreger der subklinischen Mastitis des Rindes. Wissenschaftliche Gesellschafter der Milcherzeugerberater (WGM) e. V. In: <http://cms.wgmev.de/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=37>; Einsichtsdatum: 15. Juli 2008
- ZUCHTDATA (Hrsg.) (2005): Jahresbericht 2005. In: <http://cgi.zar.at/download/RiZu/ZuchtData-Jahresbericht-2005.pdf>; Einsichtsdatum: 23. Januar 2009. ZuchtData EDV-Dienstleistungen, Wien
- ZUCHTDATA (Hrsg.) (2007): Jahresbericht 2008. In: [http://www.zar.at/article/archive/25?menu\\_id=](http://www.zar.at/article/archive/25?menu_id=); Einsichtsdatum: 23. Januar 2009. Zucht-Data EDV-Dienstleistungen, Wien

## Anhang

### Verzeichnis der Anhangsabbildungen

Anhangsabbildung 1:	Durchschnittliche Jahresmilchleistung der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe).....	238
Anhangsabbildung 2:	Durchschnittliche Erlöse aus dem Tierverkauf der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe).....	238
Anhangsabbildung 3:	Durchschnittliche Vollkosten der Laufstall-, Anbindestallbetriebe und aller Haltungsformen in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	238
Anhangsabbildung 4:	Kraftfuttermenge je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe).....	239
Anhangsabbildung 5:	Kraftfutterkosten je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe).....	239
Anhangsabbildung 6:	Kraftfuttermenge je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	239
Anhangsabbildung 7:	Kraftfutterkosten je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe).....	240
Anhangsabbildung 8:	Kraftfutterkosten je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe).....	240
Anhangsabbildung 9:	Kraftfutterkosten je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; $p < 0,05$ ).....	240
Anhangsabbildung 10:	Gewinnbeitrag je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; $p < 0,05$ ).....	241
Anhangsabbildung 11:	Gewinnbeitrag je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; $p < 0,05$ ).....	241
Anhangsabbildung 12:	Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; $p < 0,05$ ) .....	241
Anhangsabbildung 13:	Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	242
Anhangsabbildung 14:	Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in € je Kuh der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe) .....	242
Anhangsabbildung 15:	Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in € je Kuh der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	242
Anhangsabbildung 16:	Korrelation zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; $p < 0,05$ ).....	243
Anhangsabbildung 17:	Korrelation zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; $p < 0,05$ ).....	243
Anhangsabbildung 18:	Korrelation zwischen der Herdengröße und den öffentlichen Direktzahlungen der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; $p < 0,05$ ) .....	243

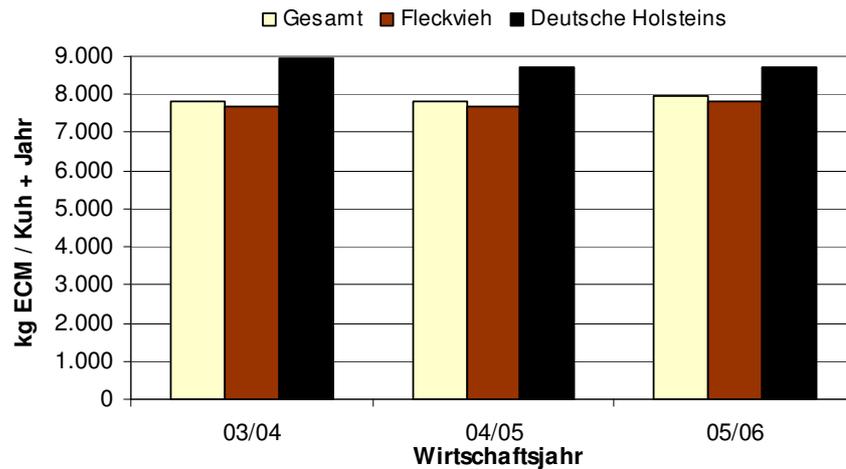
---

Anhangsabbildung 19:	Korrelation zwischen der Herdengröße und den öffentlichen Direktzahlungen der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; p < 0,05) .....	244
Anhangsabbildung 20:	Korrelation zwischen der Herdengröße und den Vollkosten der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; p < 0,05).....	244
Anhangsabbildung 21:	Korrelation zwischen der Herdengröße und den Vollkosten der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; p < 0,05).....	244
Anhangsabbildung 22:	Korrelation zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe) .....	245
Anhangsabbildung 23:	Korrelation zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe) .....	245
Anhangsabbildung 24:	Prozentualer Anteil der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen im Laktationsverlauf 2004/05 (n = 3.585 Kühe).....	245
Anhangsabbildung 25:	Prozentualer Anteil der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen im Laktationsverlauf 2005/06 (n = 3.565 Kühe).....	246

## Verzeichnis der Anhangsübersichten

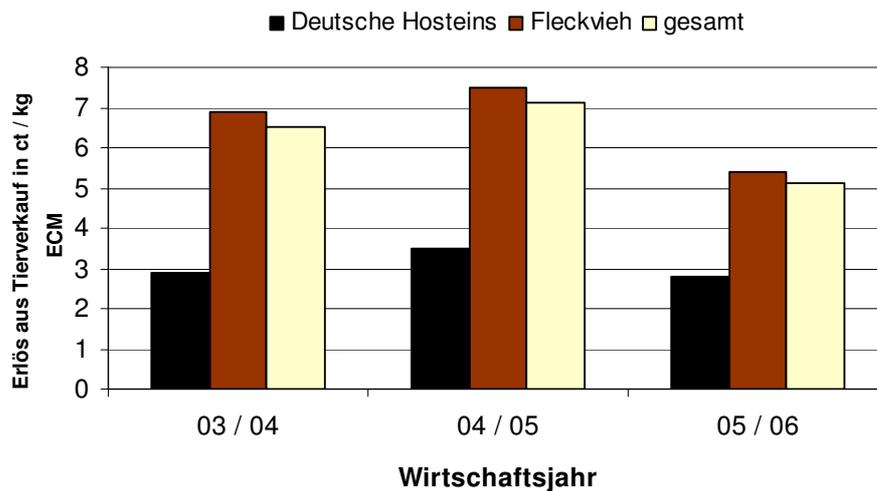
Anhangsübersicht 1:	Anzahl Betriebe in den einzelnen Analysekatogorien der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 85 Betriebe) .....	247
Anhangsübersicht 2:	Zusammensetzung der Direktkosten der Untersuchungsbetriebe in den Wirtschaftsjahren 2004/05 und 2005/06 in Cent je Kilogramm ECM (n = 83 Betriebe) .....	247
Anhangsübersicht 3:	Anforderungen an Rohmilch.....	248
Anhangsübersicht 4:	Einstufung der Anlieferungsmilch in Güteklassen nach der Milchgüteverordnung (MGVO) .....	248
Anhangsübersicht 5:	Durchschnittliche absolute Milchfett- und Milcheiweißgehalte der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf der Wirtschaftsjahre 2004/05 und 2005/06 (2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe).....	249
Anhangsübersicht 6:	Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des absoluten Milcheiweißgehaltes der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04:n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe; p < 0,01).....	249
Anhangsübersicht 7:	Milchleistung, Milchinhaltstoffe, Zellzahl und Milchharnstoffgehalt der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe).....	250
Anhangsübersicht 8:	Milchleistung, Milchinhaltstoffe, Zellzahl und Milchharnstoffgehalt der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe).....	251
Anhangsübersicht 9:	Milchleistung und prozentuale Anteile der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Kategorien der 9-Felder-Tafel im Laktationsverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe) .....	252
Anhangsübersicht 10:	Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit aller Auswertungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milchzellgehalt kleiner 100 Tsd. Zellen je ml 2005/06 (n = 499 Betriebe).....	253
Anhangsübersicht 11:	Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit aller Auswertungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milcheiweißgehalt > 3,8 % 2005/06 (n = 499 Betriebe).....	254

**Anhangsabbildung 1: Durchschnittliche Jahresmilchleistung der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe)**



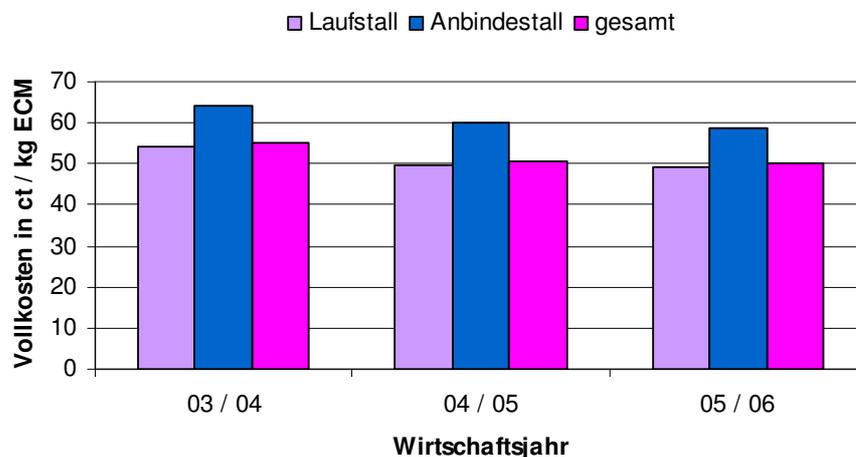
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 2: Durchschnittliche Erlöse aus dem Tierverkauf der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und aller Rassen 2003/04 bis 2005/06 (n = 81 Betriebe)**



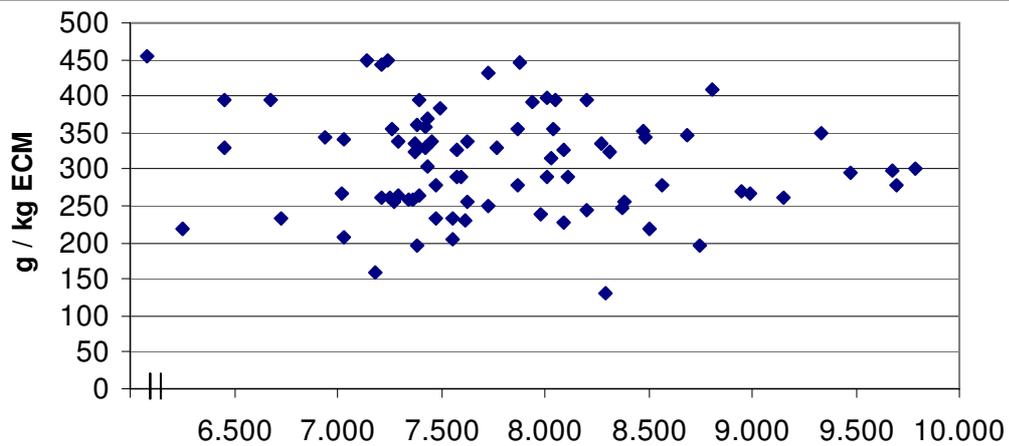
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 3: Durchschnittliche Vollkosten der Laufstall-, Anbindestallbetriebe und aller Haltungsformen in den Wirtschaftsjahren 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



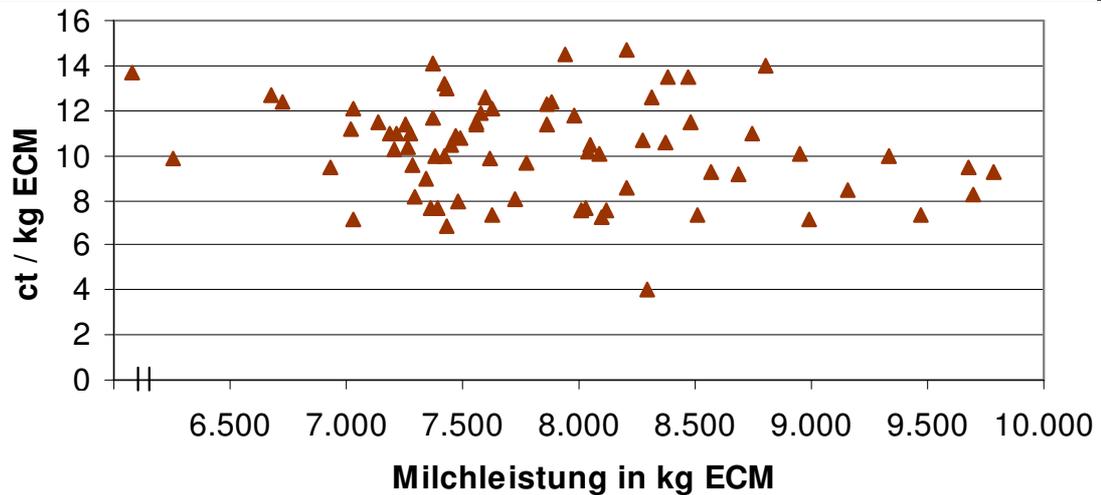
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 4: Kraftfuttermenge je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe)**



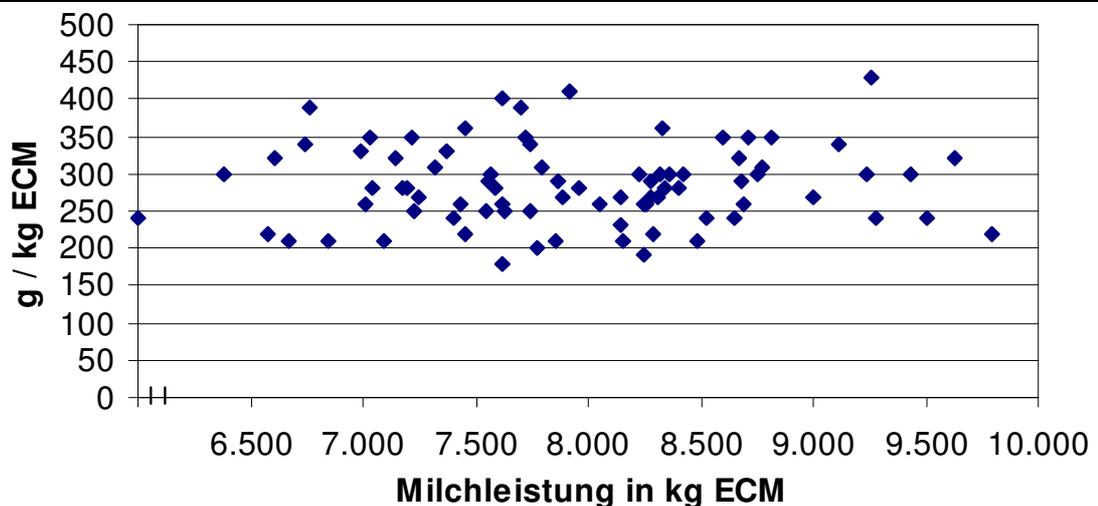
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 5: Kraftfutterkosten je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe)**



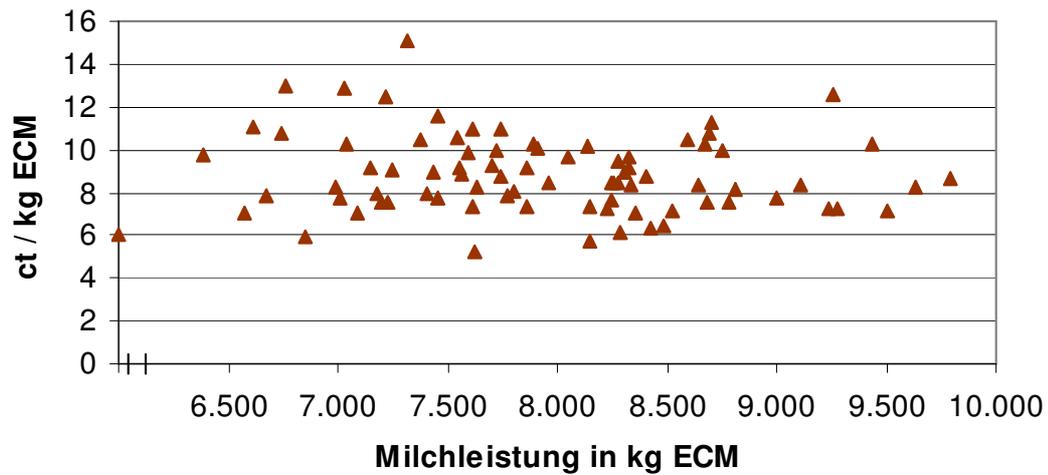
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 6: Kraftfuttermenge je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



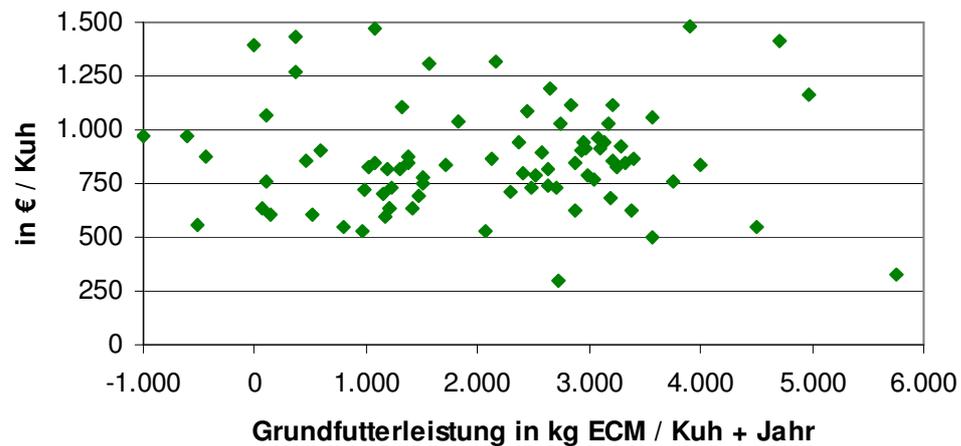
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 7: Krafffutterkosten je Kilogramm ECM in Abhängigkeit von der Milchleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



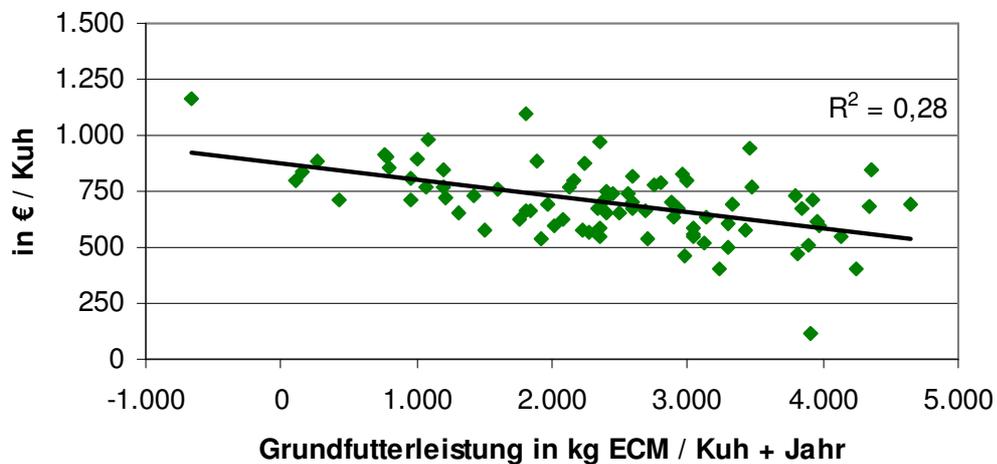
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 8: Krafffutterkosten je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe)**



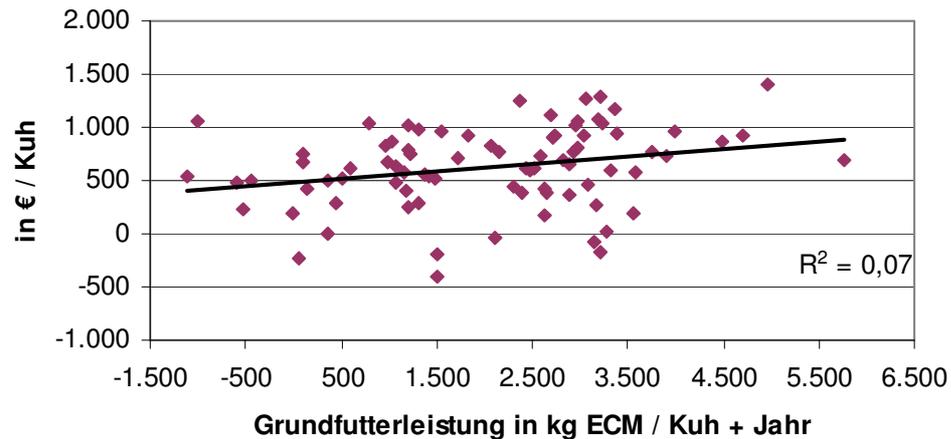
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 9: Krafffutterkosten je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe;  $p < 0,05$ )**



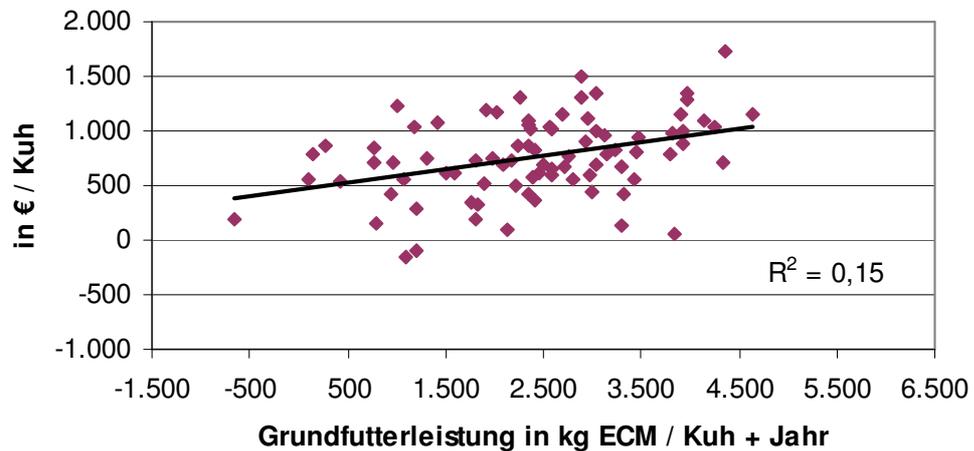
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 10: Gewinnbeitrag je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



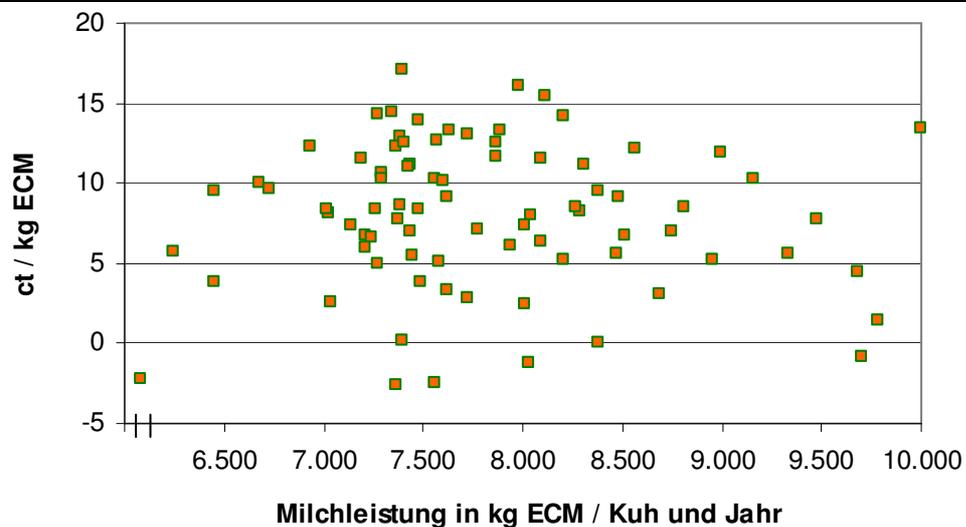
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 11: Gewinnbeitrag je Kuh in Abhängigkeit von der Grundfutterleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



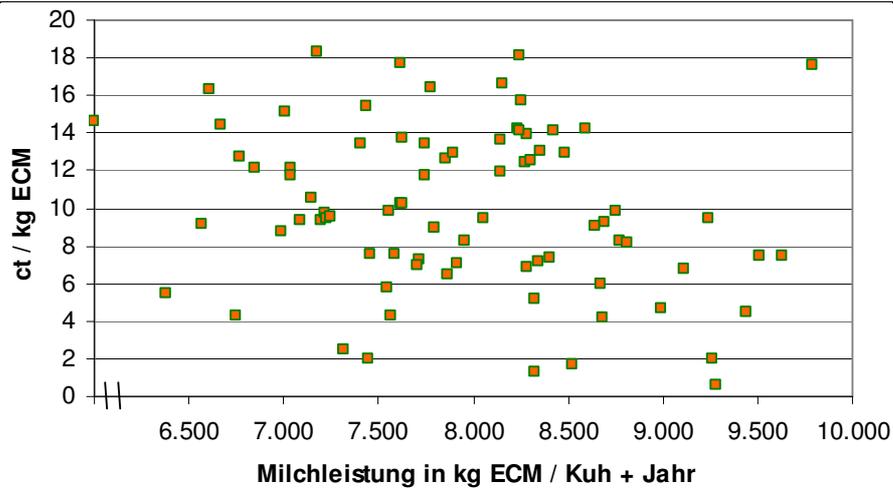
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 12: Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



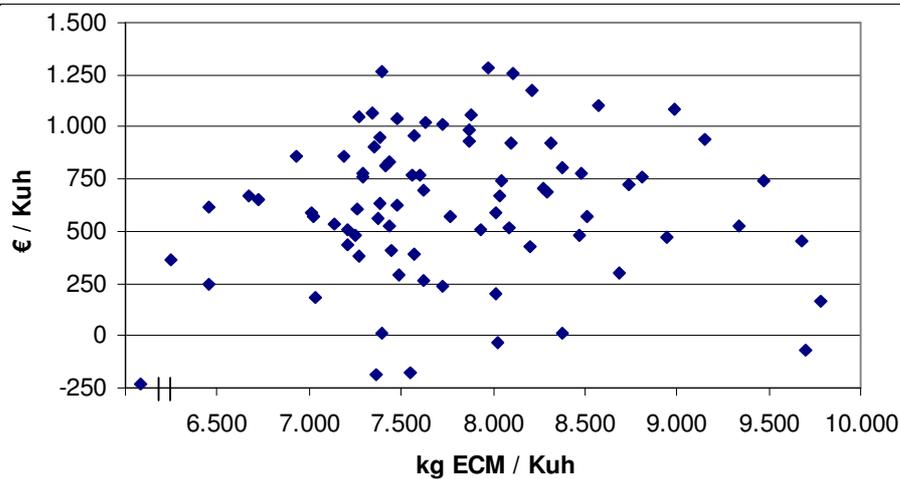
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 13: Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in ct je kg ECM der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



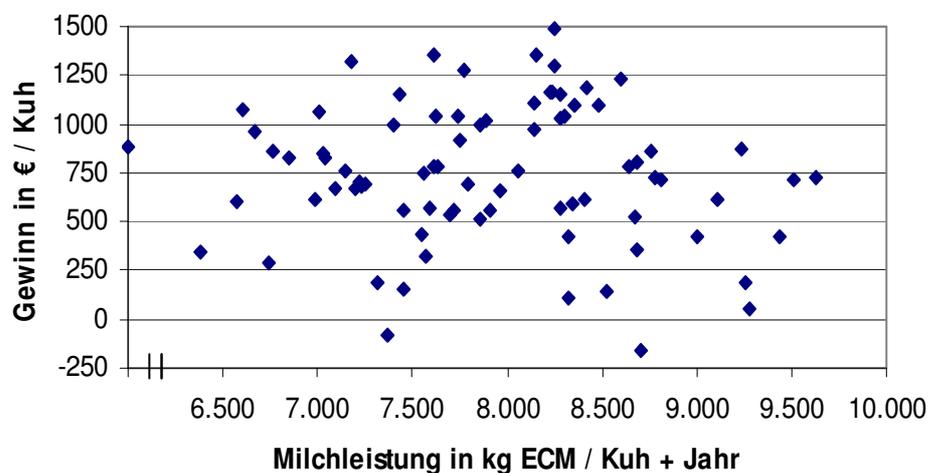
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 14: Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in € je Kuh der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe)**



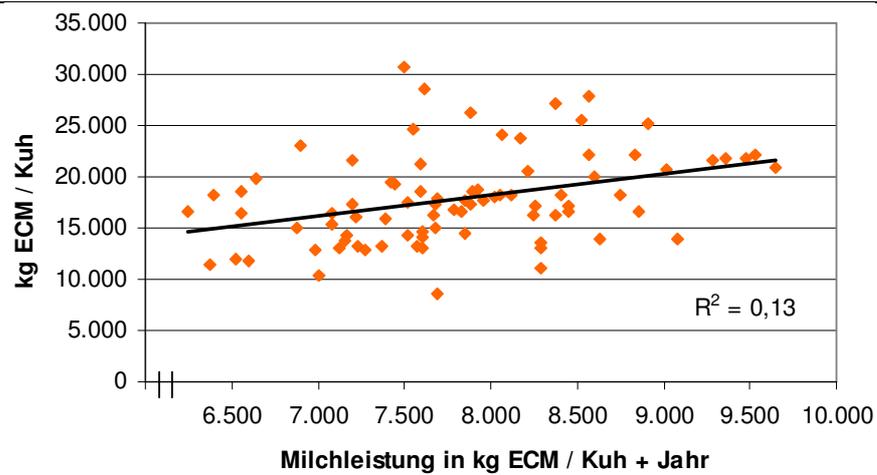
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 15: Korrelation zwischen der Milchleistung und dem Gewinnbeitrag in € je Kuh der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



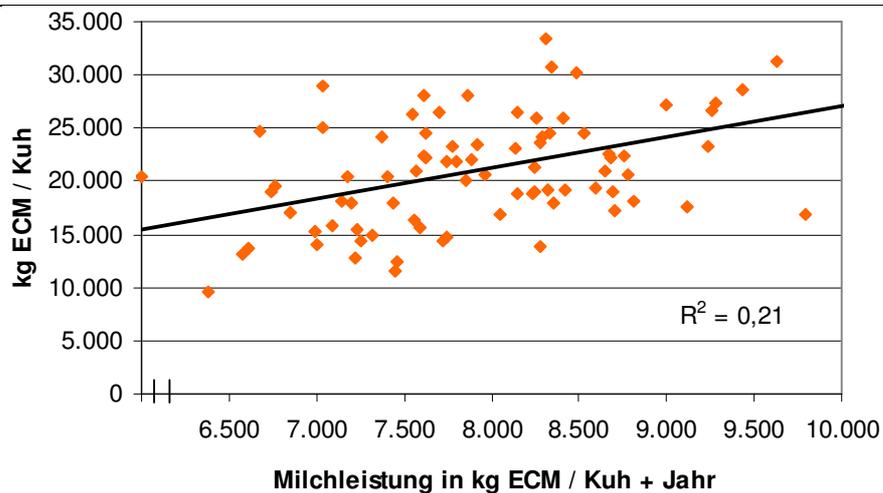
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 16: Korrelation zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung der Untersuchungsbetriebe 2004/05 (n = 83 Betriebe; p < 0,01)**



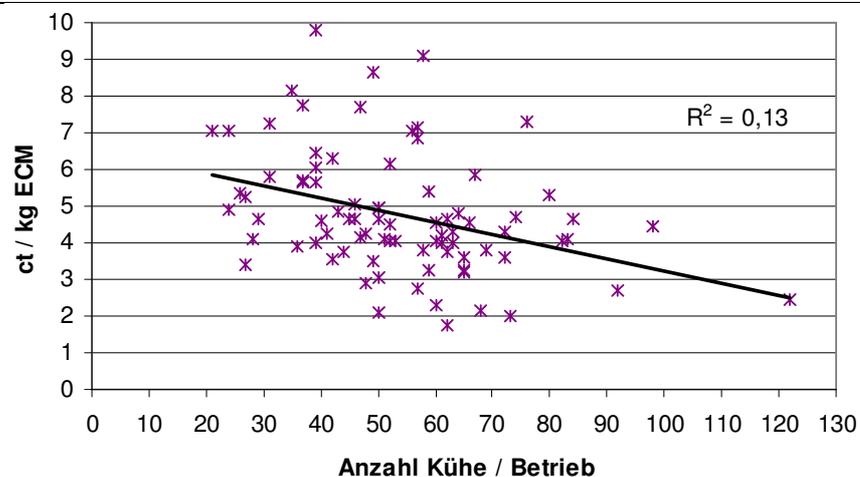
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 17: Korrelation zwischen der Milchleistung und der Lebensleistung der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; p < 0,01)**



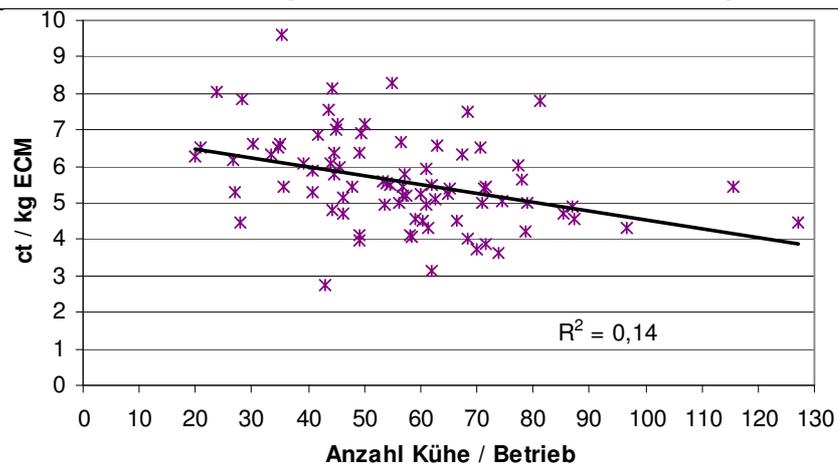
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 18: Korrelation zwischen der Herdengröße und den öffentlichen Direktzahlungen der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



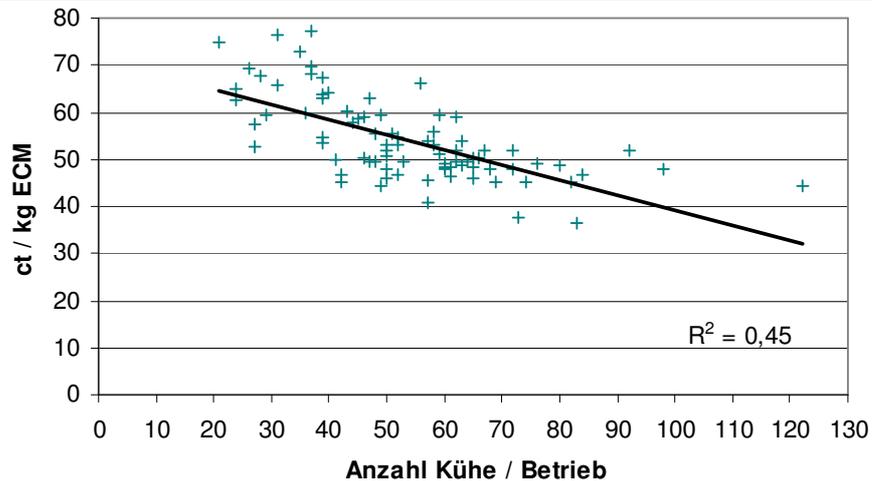
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 19: Korrelation zwischen der Herdengröße und den öffentlichen Direktzahlungen der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



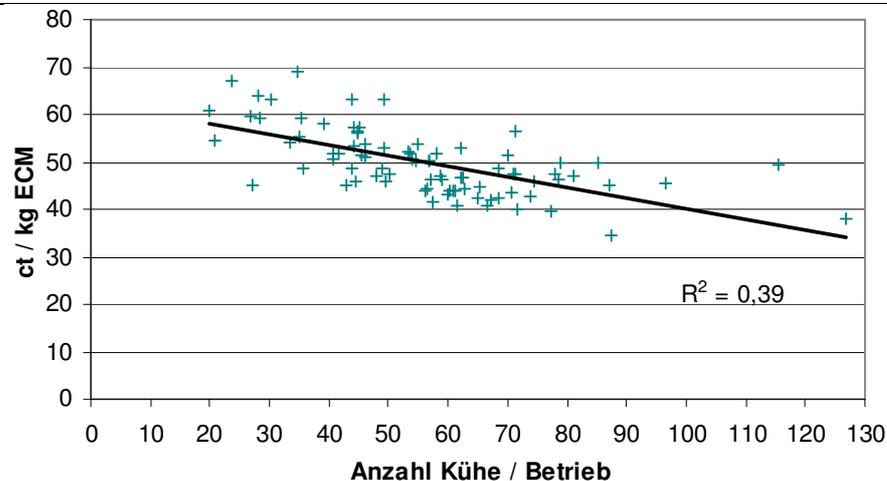
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 20: Korrelation zwischen der Herdengröße und den Vollkosten der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



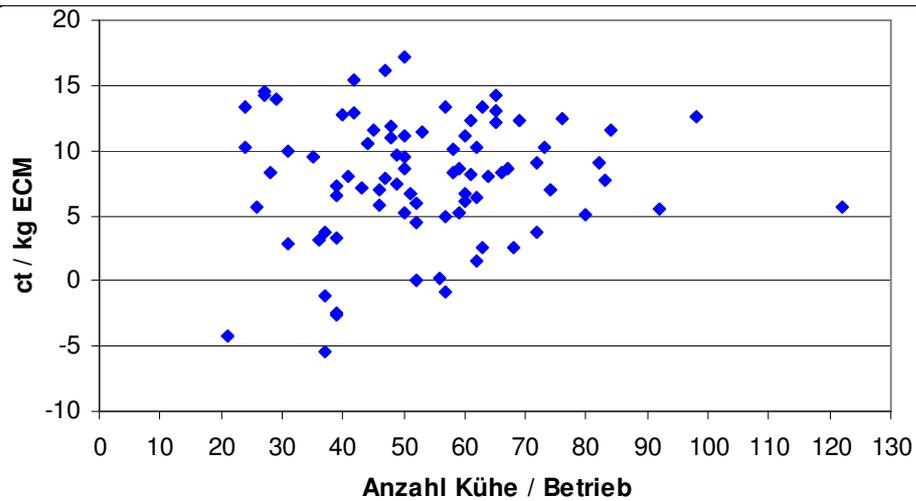
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 21: Korrelation zwischen der Herdengröße und den Vollkosten der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe; p < 0,05)**



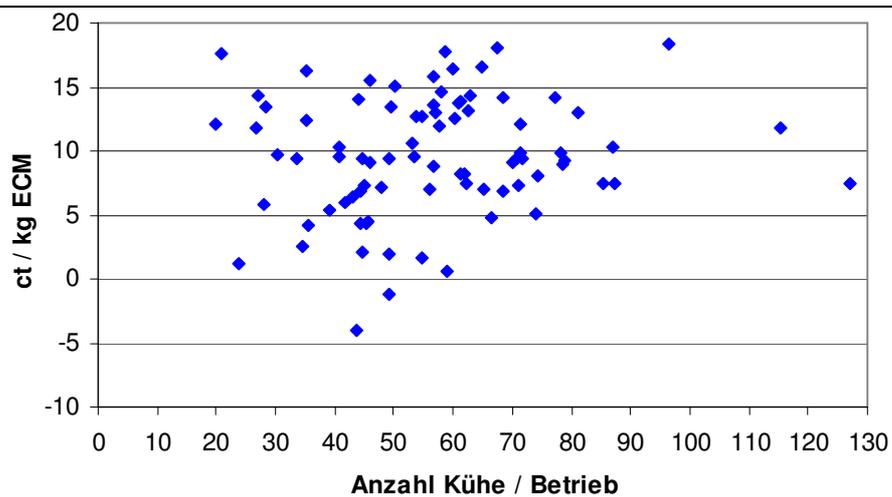
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 22: Korrelation zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag der Untersuchungsbetriebe 2003/04 (n = 83 Betriebe)**



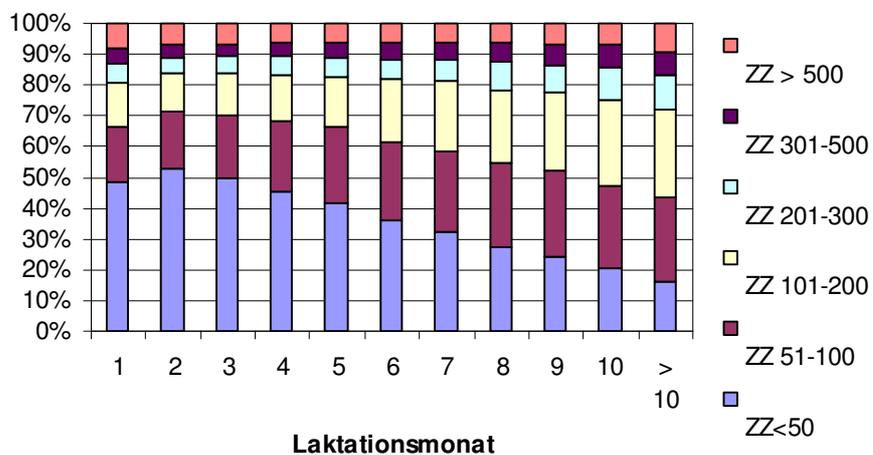
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 23: Korrelation zwischen der Herdengröße und dem Gewinnbeitrag der Untersuchungsbetriebe 2005/06 (n = 83 Betriebe)**



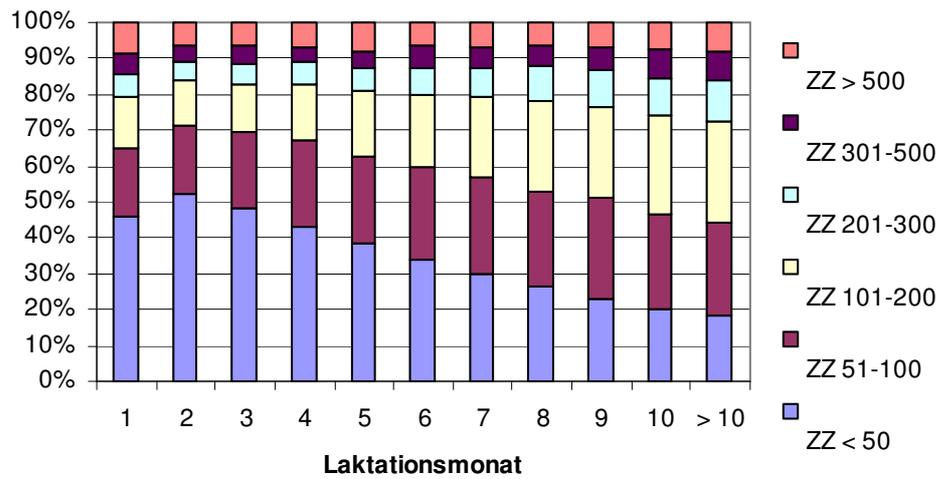
Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 24: Prozentualer Anteil der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen im Laktationsverlauf 2004/05 (n = 3.585 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsabbildung 25: Prozentualer Anteil der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Zellzahlklassen im Laktationsverlauf 2005/06 (n = 3.565 Kühe)**



Quelle: eigene Berechnungen

**Anhangsübersicht 1: Anzahl Betriebe in den einzelnen Analysekatgorien der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (n = 83 Betriebe)**

Analysekatgorie	Anzahl Betriebe	
<b>Rasse</b>	Deutsche Holsteins	8
	Fleckvieh	73
	Kreuzungen / Sonstige	2
<b>Haltungsform</b>	Laufstall	75
	Anbindestall	8
<b>Rechtsform</b>	Einzelbetrieb	62
	GbR	21
<b>Umsatzsteuer-System</b>	Pauschalierer	05/06: 51 (03 – 05: 52)*
	Optierer	05/06: 32 (03 – 05: 31)*

\*1 Betrieb ist zur Gruppe der Optierer gewechselt

Quelle: eigene Berechnung

**Anhangsübersicht 2: Zusammensetzung der Direktkosten der Untersuchungsbetriebe in den Wirtschaftsjahren 2004/05 und 2005/06 in Cent je Kilogramm ECM (n = 83 Betriebe)**

Direktkosten	Einheit	Wirtschaftsjahr	
		2004/05	2005/06
<b>Tierzukauf</b>	ct / kg ECM	0,6	0,4
<b>TA, Medikamente, Besamung</b>	ct / kg ECM	1,9	1,9
<b>Zinsansatz Vieh</b>	ct / kg ECM	0,9	0,9
<b>TA, Medikamente, Besamung</b>	ct / kg ECM	1,9	1,9
<b>Krafftutter</b>	ct / kg ECM	8,8	8,8
<b>Grundfutter</b>	ct / kg ECM	14,2	14,2
<b>Sonstige Direktkosten</b>	ct / kg ECM	1,7	3,4
<b>Summe</b>	ct / kg ECM	28,1	29,6

Quelle: eigene Berechnung

**Anhangsübersicht 3: Anforderungen an Rohmilch**

1. frei von pathogenen Mikroorganismen
2. frei von mikrobiellen Toxinen
3. frei von Rückständen wie:
  - Arzneimittel (Antibiotika, Antiparasitika)
  - Chemischen Wirkstoffen für die Bekämpfung von Unkräutern, Pilzen, Insekten
  - Rückständen aus der Umwelt, die bei der Gewinnung und Verarbeitung in die Milch gelangen können
  - Schwermetalle und radioaktive Zerfallsprodukte
4. niedriger Zellgehalt
5. niedriger Gehalt an Verderbnis-Erregern
6. gute sensorische Eigenschaften

Quelle: DFG, 1983

**Anhangsübersicht 4: Einstufung der Anlieferungsmilch in Güteklassen nach der Milchgüteverordnung (MGVO)**

Klasse	Gütekriterium	Mindest-Probenzahl; Konsequenz
	<u>Keimzahl /ml</u>	<u>2 Proben/Monat</u>
<b>S</b>	< 50.000	S-Klasse (Zuschlag)
<b>1</b>	≤ 100.000	Klasse 1
<b>2</b>	> 100.000	- 2 Cent/kg
	<u>Zellgehalt /ml</u>	<u>2 Probe/Monat</u>
<b>S</b>	< 300.000	S-Klasse (Zuschlag)
<b>1</b>	≤ 400.000	Klasse 1
<b>2</b>	> 400.000	- 1 Cent/kg
	<u>Gefrierpunkt</u>	<u>1 Probe/Monat</u>
<b>S</b>	≤ 0,515°C	S-Klasse
<b>1</b>	> 0,515°C	Verlust S-Klasse
<b>1</b>	Hemmstoffnachweis je positives Ergebnis	2 Proben/Monat - 5 Cent/kg Verlust S-Klasse

Quelle: USLEBER 2002; BGB1.I 2007

**Anhangsübersicht 5: Durchschnittliche absolute Milchfett- und Milcheiweißgehalte der Kühe der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf der Wirtschaftsjahre 2004/05 und 2005/06 (2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**

Laktationsmonat	Milcheiweißgehalt absolut in kg je Tier u. Tag		Milchfettgehalt absolut in kg je Tier u. Tag	
	2004/05	2005/06	2004/05	2005/06
	1	1,07	1,07	1,39
2	1,04	1,01	1,27	1,25
3	1,01	1,02	1,17	1,19
4	1,01	1,01	1,14	1,16
5	0,98	1,00	1,11	1,13
6	0,95	0,98	1,08	1,11
7	0,92	0,94	1,05	1,08
8	0,88	0,90	1,00	1,04
9	0,83	0,86	0,96	1,00
10	0,80	0,82	0,93	0,96

Quelle: eigene Berechnung

**Anhangsübersicht 6: Beta-Regressionskoeffizienten bezüglich des absoluten Milcheiweißgehaltes der Kühe der Untersuchungsbetriebe 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe; p < 0,01)**

unabhängige Variablen	Beta-Regressionskoeffizienten für die abhängige Variable absoluter Milcheiweißgehalt		
	2003/04 (R <sup>2</sup> =0,95)	2004/05 (R <sup>2</sup> =0,97)	2005/06 (R <sup>2</sup> =0,97)
Milchleistung in kg ECM je Kuh u. Tag	0,92	0,98	1,08
Milchfettgehalt (relativ) in %	0,39	0,40	0,37

Quelle: eigene Berechnung

Anhangsübersicht 7: Milchleistung, Milch Inhaltsstoffe, Zellzahl und Milchnährstoffgehalt der Untersuchungsbetriebe im Jahresverlauf 2003/04 bis 2005/06  
(2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)

Monat	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
<b>ECM (kg/d)</b>	26,1	25,6	25,9	25,5	25,8	26,0	26,5	26,7	26,7	26,4	26,3	26,4
	26,2	25,6	25,5	25,7	25,7	26,5	26,2	27,0	26,8	27,0	27,0	27,2
	26,8	27,0	26,5	26,8	27,0	27,2	27,2	27,0	27,2	27,3	27,4	26,8
<b>Fett-%</b>	3,96	3,98	4,16	4,37	4,40	4,36	4,34	4,28	4,30	4,22	4,17	4,13
	4,09	4,13	4,20	4,29	4,34	4,34	4,26	4,32	4,21	4,10	4,04	4,01
	4,00	4,06	4,15	4,27	4,36	4,37	4,34	4,26	4,25	4,18	4,04	4,05
<b>Eiweiß-%</b>	3,51	3,51	3,62	3,74	3,76	3,72	3,70	3,66	3,64	3,59	3,59	3,57
	3,55	3,55	3,60	3,67	3,71	3,68	3,64	3,64	3,60	3,53	3,52	3,48
	3,50	3,52	3,56	3,62	3,68	3,67	3,65	3,62	3,60	3,54	3,49	3,48
<b>Ø Fett-Eiweiß- Quotient</b>	1,14	1,14	1,17	1,17	1,18	1,18	1,18	1,17	1,19	1,18	1,17	1,16
	1,16	1,17	1,17	1,17	1,17	1,18	1,17	1,19	1,17	1,16	1,15	1,16
	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,19	1,18	1,18	1,19	1,16	1,17
<b>Anteil Kühe in % mit FEQ &lt; 1,1</b>	43,6	42,2	40,2	32,2	33,1	33,3	32,1	34,0	29,6	31,3	34,7	37,6
	44,1	43,9	42,8	33,2	32,8	33,1	32,8	32,8	31,1	31,8	33,9	38,5
	43,7	43,5	43,1	32,9	32,5	32,7	32,6	32,1	31,0	31,7	34,2	39,1
<b>Anteil Kühe in % mit FEQ &gt; 1,5</b>	4,0	4,4	5,8	6,0	5,3	5,6	5,5	5,6	6,0	5,2	4,7	5,1
	4,1	4,2	4,9	5,8	5,5	5,4	5,4	5,5	5,8	5,6	4,9	5,0
	4,2	4,2	5,5	5,7	5,2	5,3	5,1	5,2	5,4	5,0	4,7	4,8
<b>ZZ (pro ml) in Tsd.</b>	211,67	263,09	196,65	191,53	181,37	181,69	190,62	177,18	186,06	163,56	186,84	175,12
	190,65	193,06	181,92	168,82	174,08	182,69	177,42	194,89	179,32	163,97	187,14	175,49
	190,83	195,85	187,53	181,37	178,46	196,46	175,78	197,37	172,47	175,84	191,05	79,29
<b>ZZ absolut in Mrd.</b>	5,529	6,727	5,091	4,874	4,678	4,717	5,044	4,722	4,970	4,316	4,906	4,628
	4,999	4,942	4,337	4,337	4,477	4,847	4,645	5,248	4,797	4,434	5,057	4,768
	5,116	5,282	4,970	4,866	4,809	5,344	4,783	5,313	4,691	4,795	5,237	4,809
<b>Harnstoff (ppm)</b>	251	281	286	276	292	282	291	293	290	287	297	297
	298	291	264	264	271	267	270	262	262	255	260	248
	240	242	252	246	252	261	256	260	262	267	264	268

Quelle: eigene Berechnung

**Anhangsübersicht 8: Milchleistung, Milchinhaltsstoffe, Zellzahl und Milhharnstoffgehalt der Untersuchungsbetriebe im Laktationsverlauf  
2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**

Laktations-Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ECM(kg/d)</b>	31,9	31,0	29,9	28,4	27,2	25,7	24,6	23,1	21,6	20,5
	32,1	32,4	30,1	28,8	27,3	26,1	24,8	23,2	21,6	20,5
	32,3	31,8	30,6	29,3	28,0	26,9	25,4	24,0	22,5	21,2
<b>Fett-%</b>	4,38	3,95	3,94	3,99	4,09	4,17	4,26	4,25	4,46	4,55
	4,32	3,92	3,88	3,97	4,05	4,14	4,25	4,31	4,43	4,52
	4,36	3,94	3,90	3,97	4,05	4,12	4,23	4,31	4,43	4,52
<b>Eiweiß-%</b>	3,37	3,23	3,39	3,53	3,62	3,69	3,75	3,81	3,88	3,94
	3,33	3,20	3,35	3,50	3,59	3,65	3,71	3,78	3,86	3,91
	3,31	3,18	3,33	3,47	3,57	3,64	3,69	3,76	3,83	3,88
<b>Ø Fett-Eiweiß- Quotient</b>	1,31	1,23	1,17	1,14	1,13	1,13	1,14	1,14	1,15	1,16
	1,31	1,24	1,16	1,14	1,13	1,13	1,14	1,14	1,15	1,16
	1,34	1,25	1,18	1,15	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16	1,16
<b>Anteil Kühe in % mit FEQ &lt; 1,1</b>	20,6	27,7	35,4	41,2	41,9	40,4	38,4	39,0	34,98	33,02
	21,7	27,7	36,6	40,6	41,7	39,5	36,4	37,2	34,36	33,30
	18,9	25,4	34,6	38,9	40,0	40,6	37,0	35,7	33,84	31,44
<b>Anteil Kühe in % mit FEQ &gt; 1,5</b>	17,5	9,7	4,0	2,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,8	1,8
	20,7	12,1	5,6	3,2	2,4	2,2	2,3	1,6	1,9	2,1
	22,2	12,8	6,6	3,6	2,9	2,1	2,1	2,3	2,8	2,4
<b>ZZ (pro ml) in Tsd.</b>	198,01	165,23	176,0	176,0	189,60	187,02	195,00	191,40	202,44	205,49
	209,08	165,49	162,70	162,99	160,35	171,69	179,76	175,67	186,80	198,84
	217,17	162,20	174,73	169,08	187,44	175,99	182,31	181,63	188,23	198,00
<b>ZZ absolut in Mrd.</b>	6,371	5,122	5,257	4,998	5,157	4,806	4,797	4,421	4,373	4,213
	6,707	5,367	4,891	4,691	4,382	4,479	4,462	4,081	4,040	4,074
	6,855	5,158	5,347	4,946	5,246	4,731	4,634	4,366	4,230	4,206
<b>Harnstoff (ppm)</b>	258	273	285	293	296	296	292	287	286	288
	247	256	265	273	280	279	277	273	273	272
	235	242	251	259	264	266	264	260	260	257

Quelle: eigene Berechnung

**Anhangsübersicht 9: Milchleistung und prozentuale Anteile der Kühe der Untersuchungsbetriebe in den einzelnen Kategorien der 9-Felder-Tafel im Laktationsverlauf 2003/04 bis 2005/06 (2003/04: n = 3.441, 2004/05: n = 3.585, 2005/06: n = 3.565 Kühe)**

Laktations-Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ECM(kg/d)</b>	31,9	31	29,9	28,4	27,2	25,7	24,6	23,1	21,6	20,5
	32,1	32,4	30,1	28,8	27,3	26,1	24,8	23,2	21,6	20,5
	32,3	31,8	30,6	29,3	28,0	26,9	25,4	24,0	22,5	21,2
<b>Anteil Kühe in % mit &gt; 3,8 % Eiweiß</b>	11,0	2,9	7,5	16,9	25,7	35,1	41,1	49,9	57,7	64,7
	8,5	1,7	4,8	13,8	20,5	29,2	35,9	45,6	54,3	61,2
	7,9	1,7	4,9	12,7	20,1	27,8	34,6	42,1	51,7	56,5
<b>Anteil Kühe in % mit &gt; 3,8 % Eiweiß HS &gt; 300 ppm</b>	2,5	0,8	3,2	8,4	13,0	17,6	19,4	21,5	26,0	27,6
	1,4	0,5	1,5	4,9	8,3	10,6	13,4	15,6	18,0	19,9
	0,8	0,4	1,2	3,7	6,5	9,5	10,7	11,3	13,6	14,5
<b>Anteil Kühe in % mit &gt; 3,8 % Eiweiß HS &lt; 150 ppm</b>	0,8	0,1	0,2	0,2	0,3	0,7	0,7	1,2	1,6	1,5
	0,5	0,1	0,1	0,2	0,3	0,7	0,7	1,1	1,5	1,2
	0,5	0,1	0,1	0,2	0,3	0,8	0,8	1,2	1,9	1,8
<b>Anteil Kühe in % mit &lt; 3,2 % Eiweiß</b>	31,4	44,5	25,7	12,4	6,3	3,8	2,6	1,6	1,2	1,1
	37,2	50,6	28,9	13,3	7,6	4,5	2,7	1,9	1,1	1,0
	38,3	52,2	31,5	16,2	9,0	5,4	3,7	2,8	1,7	1,3
<b>Anteil Kühe in % mit &lt; 3,2 % Eiweiß HS &gt; 300 ppm</b>	8,2	14,1	9,4	4,4	2,4	1,3	0,8	0,5	0,4	0,2
	7,4	12,3	8,0	4,0	2,6	1,4	0,9	0,6	0,3	0,2
	5,7	8,2	5,6	3,2	2,1	1,2	0,7	0,7	0,3	0,2
<b>Anteil Kühe in % mit &lt; 3,2 % Eiweiß HS &lt; 150 ppm</b>	2,3	1,9	1,1	0,5	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
	2,5	2,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	3,3	3,1	1,8	0,8	0,6	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1
<b>Anteil Kühe im Optimum (HS 150 – 300 ppm Eiweiß: 3,2 – 3,8 %) in %</b>	35,9	30,8	36,2	35,8	33,1	29,3	29,9	25,9	21,8	19,1
	27,0	32,7	43,6	45,8	43,6	40,6	38,4	33,9	29,1	24,7
	40,1	33,7	44,8	48,5	48,5	44,5	41,2	37,6	32,1	29,6

Quelle: eigene Berechnung

**Anhangsübersicht 10: Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit aller Auswertungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milchzellgehalt kleiner 100 Tsd. Zellen je ml 2005/06 (n = 499 Betriebe)**

<b>kleiner 100 Tsd. Zellen</b>	<b>alle Betriebe</b>	<b>&lt; 30 % Kühe je Betrieb</b>	<b>30 - 40 % Kühe je Betrieb</b>	<b>40 – 50 % Kühe je Betrieb</b>	<b>50 – 60 % Kühe je Betrieb</b>	<b>60 – 70 % Kühe je Betrieb</b>	<b>&gt;70 % Kühe je Betrieb</b>
<b>Anzahl Betriebe (n)</b>	494	22	76	121	146	104	25
<b>Anzahl Kühe (n)</b>	54	56	54	56	54	49	55
<b>Milchleistung (kg ECM)</b>	7.426	6.890	7.205	7.266	7.639	7.590	7.405
<b>Summe Erlöse (Leistungen)</b>	44,5	44,6	44,5	44,6	43,9	44,8	45,7
<b>(ct/kg ECM)</b>	3.286	3.051	3.185	3.224	3.338	3.389	3.373
<b>(€/Kuh)</b>							
<b>Tierarzt-Kosten (ct/kg ECM)</b>	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3
<b>(€/Kuh)</b>	99	94	95	98	102	101	94
<b>Produktionskosten transformiert aus GuV (ct /kg ECM)</b>	33,6	32,0	33,2	34,0	33,5	33,6	34,9
<b>(in €/Kuh)</b>	2.482	2.195	2.373	2.454	2.550	2.536	2.580
<b>Gewinnbeitrag (ct/kg ECM)</b>	11,0	12,6	11,4	10,6	10,4	11,3	10,8
<b>(€/Kuh)</b>	804	855	813	770	788	854	793
<b>Zwischenkalbezeit (Tage)</b>	389	406	398	392	386	382	380
<b>bereinigte Reproduktionsrate (%)</b>	35,8	31,7	35,2	36,0	36,6	36,4	33,7

Quelle: eigene Berechnung

**Anhangsübersicht 11: Abgleich von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und der Tiergesundheit aller Auswertungsbetriebe anhand des Anteils Kühe mit einem Milcheiweißgehalt > 3,8 % 2005/06 (n = 499 Betriebe)**

<b>Eiweiß &gt; 3,8 %</b>	<b>Anteil Kühe je Betrieb &gt; 25 % (Gruppe 1)</b>	<b>Anteil Kühe je Betrieb &lt; 10 % (Gruppe 2)</b>
<b>Anzahl (n)</b>	128	141
<b>Herdengröße</b>	52	53
<b>Milchleistung (kg ECM)</b>	7.618	8.238
<b>Leistungen* (ct/kg ECM)</b>	44,2	43,6
<b>TA-Kosten (ct/kg ECM)</b>	1,3	1,3
<b>KF-Kosten (ct/kg ECM)</b>	9,9	8,2
<b>GF-Kosten (ct/kg ECM)</b>	13,9	13,8
<b>∑ Kosten (ct/kg ECM)</b>	35,3	33,2
<b>Gewinnbeitrag (ct/kg ECM)</b>	8,9	10,4
<b>KF (dt ESt 3 je Kuh)</b>	21,9	21,7
<b>KF (g/kg ECM)</b>	282	259
<b>GF-Leistung (kg ECM)</b>	2.412	2.737

\*Summe Erlöse

Quelle: eigene Berechnung