

Forschungsbericht

Bezeichnung der Forschungsleistung:

Verlängerung der Nutzungsdauer der Milchkühe durch eine gute Tiergesundheit bei gleichzeitig hoher Lebensleistung zur Erhöhung der Effizienz des Tiereinsatzes

Fo.-Nr.: 2/22

Laufzeit: 2002 - 2006

Verantwortliche Themenbearbeiter: Dr. Anke Wangler
Jana Harms

Mitarbeit: Dr. Birgit Rudolphi
Elke Blum
Inge Böttcher
Daniela Kaven

Forschungspartner: Gut Dummerstorf GmbH
Raminer Agrar GmbH & Co. KG
Agrofarm Lüssow e.G.
Haffküste GmbH Ueckermünde
Institut für Betriebswirtschaft der LFA

Juni 2006
verantwortliche Themenbearbeiter

.....
Institutsleiter

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Einleitung und Zielstellung	3
2	Material und Methoden	3
2.1	Material	3
2.2	Methoden	5
3	Ergebnisse und Diskussion	6
3.1	Leistungsleistung und Nutzungsdauer	6
3.2	Abgangsstruktur	8
3.3	Einflussfaktoren auf Leistungsleistung und Nutzungsdauer	12
3.4	Leistung je Melktag, je Nutzungstag, je Lebenstag	12
3.5	Merkmalsbeziehungen zur Lebenseffektivität	14
3.5.1	Leistungsleistung	14
3.5.2	Nutzungsdauer	15
3.5.3	Jungkuhleistung	16
3.5.4	Laktationsverlauf	19
3.5.5	Fruchtbarkeit	20
3.5.6	Erkrankungen	23
3.6	Beziehungen zwischen Erkrankungen und Laktationsleistung	25
3.7	Betriebswirtschaftliche Ergebnisse	29
3.7.1	Betriebswirtschaftliche Ergebnisse der untersuchten Betriebe	29
3.7.1.1	Betriebswirtschaftliche Ergebnisse zum Aufwand für die veterinär-medizinische Betreuung	29
3.7.1.2	Ökonomische Bewertungen von Leistungsleistung und Nutzungsdauer	31
3.7.1.3	Ökonomische Ergebnisse bei differenzierten Färsenkosten und Leistungsleistungen	32
3.7.1.4	Ökonomische Bewertung des Erstkalbealters in Bezug auf Leistungsleistung und Nutzungsdauer	34
3.7.2	Leistungsanforderungen unter zukünftigen Rahmenbedingungen	37
3.7.2.1	Ableitung der Schwellenwerte für die Leistung je Lebenstag	37
3.7.2.2	Ableitung des optimalen Ersatzzeitpunktes	43
4	Ableitung optimaler Leistungs- und Managementbedingungen für die Praxis	45
5	Zusammenfassung	48
6	Literaturverzeichnis	
7	Anhang	

1 Einleitung und Zielstellung

Schwerpunkt der Untersuchungen ist eine Ursachenforschung für die sehr geringe Nutzungsdauer von Milchkühen in Mecklenburg-Vorpommern. Derzeit werden die Milchkühe des Landes im Durchschnitt lediglich über 2,6 Laktationen genutzt. 47,7 % aller MLP-Kühe in M-V werden nicht einmal 4 Jahre alt (VIT, 2006). Bei einem Erstkalbealter von derzeit 28 Monaten bedeutet das, dass die Hälfte aller Tiere bereits in der ersten und zweiten Laktation gemerzt wird oder verendet. Damit erreichen diese Tiere nicht das Alter, zu dem ihre maximale Leistung erwartet wird, denn der physiologische Leistungshöhepunkt der Rasse Deutsche Holstein liegt in der 4. Laktation.

Ziele dieser Forschungsarbeit sind die Suche nach Ursachen der frühzeitigen Abgänge in verschiedenen repräsentativen Betrieben Mecklenburg-Vorpommerns sowie das Aufzeigen konkreter Möglichkeiten zur Erhöhung von Nutzungsdauer und Lebensleistung. Dabei werden sowohl betriebliche Gegebenheiten als auch unterschiedliche Leistungsniveaus und die Haltung unter konventionellen bzw. ökologischen Bedingungen berücksichtigt.

Eine wissenschaftliche Bearbeitung in Mecklenburg-Vorpommern ist von hoher Aktualität, da zwischen betriebswirtschaftlich erforderlicher und in der Praxis realisierter Lebensleistung und Nutzungsdauer z. T. erhebliche Diskrepanzen bestehen. Die Thematik wird in den Betrieben als sehr bedeutsam gewertet, um Ansatzpunkte zu erarbeiten, die diesem negativen Trend entgegenwirken. Die Ergebniserwartungen sind sehr hoch, denn viele Betriebe stehen vor dem Problem, unter den gegebenen Rahmenbedingungen und bei Mängeln in wirtschaftlich bedeutsamen Parametern die Milchproduktion auf lange Sicht nicht erfolgreich gestalten zu können.

2 Material und Methoden

2.1 Material

Die Datenerfassung erfolgte in 4 Betrieben Mecklenburg-Vorpommerns, 3 konventionellen und einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb. Über einen Zeitraum von 5 Jahren (2000 bis 2004) wurden von jeder Kuh die Erkrankungsdaten erfasst. Von insgesamt 36.460 Behandlungen liegen Datum, Diagnose und Tierarzt- sowie Arzneimittelkosten vor.

Für diesen Zeitraum wurden ebenfalls alle betriebswirtschaftlichen Kennzahlen (produktions-technische und Erfolgskennzahlen) erfasst.

Zur Berechnung der Lebensleistung und Nutzungsdauer der Kühe wurden die rückwirkenden Daten seit Geburt der Tiere erfasst. Dazu gehören Geburtsdatum, Erstkalbealter und Milchleistung sowie Fett-, Eiweiß-, Laktose-, Zell- und Harnstoffgehalte der Milch für jede Laktation (rückwirkend bis zum Jahr 1985, max.). Es wurden ebenfalls die ersten 10 monatlichen Einzelkontrollergebnisse der Milchleistungsprüfung je Kuh über alle Laktationen, sowie Vater, Mutter, Anzahl Besamungen und die Zwischenkalbezeit erhoben.

Leistungsniveau, Herdengröße und Angaben zum Betrieb sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht der Betriebsdaten

Betriebsdaten	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4
Jahresleistung 2000 Milch (kg)	8.772	8.286	7.530	5.919
2004 Milch (kg)	10.161	8.893	9.646	6.169
Fett (%)	4,10	4,39	3,90	4,05
Eiweiß (%)	3,41	3,50	3,45	3,37
Melkfrequenz	3x	2x	3x	2x
Anzahl Kühe	350	750	610	190
Bewirtschaftungsverfahren	konventionell	konventionell	konventionell	ökologisch

Um die Erkrankungsdaten der Kühe aller Betriebe vereinheitlichen zu können, wurden die Behandlungen in Diagnoseklassen zusammengefasst. Folgende Klassen wurden gebildet:

- Eutererkrankungen
- Fruchtbarkeitsstörungen
- Klauen- und Gliedmaßenbehandlungen
- Stoffwechselstörungen
- Labmagenverlagerungen
- sonstige Erkrankungen

Tabelle 2: Anzahl dokumentierter Behandlungen je Betrieb und Jahr

Jahr	Anzahl Behandlungen				gesamt
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	
2000	6	3.407	-	3	3.416
2001	384	5.474	753	2	6.613
2002	1.293	8.050	1.194	361	10.898
2003	1.008	5.398	1.724	311	8.441
2004	1.100	4.379	1.570	43	7.092
gesamt	3.791	26.708	5.241	720	36.460

Zum Vergleich des Leistungsniveaus wurden nur abgeschlossene 305-Tageleistungen (> 250. und < 306. Laktationstag) herangezogen.

In die Auswertungen, in denen gesunde und behandelte Tiere leistungsmäßig verglichen wurden, gingen für die Betriebe 1 und 3 nur die Jahre 2002 - 2004, für Betrieb 4 2002 - 2003 und für Betrieb 2 alle Jahre ein (Tabelle 2).

Durch Plausibilitätskontrollen sowie die Schaffung einheitlicher Datenstrukturen sind die Solidität der Ergebnisse sowie die Kompatibilität zwischen den Betrieben gewährleistet. Folgende Schritte waren dazu notwendig:

- Erfassung und Eingabe der Erkrankungs- und Abgangsdaten in Dateien
- Zuordnung der Behandlungen zu einheitlichen Erkrankungsgruppen (Diagnoseschlüssel)
- Übernahme und Zuordnung von Milchleistungs- und allgemeinen Tierdaten
- Schaffung einheitlicher Datenstrukturen für alle einbezogenen Betriebe
- Berechnung von Lebensleistung und Nutzungsdauer je Kuh

2.2 Methoden

Die Datenstrukturen wurden mittels Microsoft Access 2002 (Programmpaket Office XP Professional) aufbereitet und zusammengeführt. Die Auswertung der Daten erfolgte unter Verwendung des Programmpaketes SAS 9.1.3 (SAS Institute Inc. 2003) sowie der Excel-Version 2002 des Programmpaketes Office 2002 (Office XP Professional).

Die Signifikanz von Mittelwertdifferenzen wurde mit Hilfe des t-Testes geprüft. Die Überprüfung der Varianzgleichheit erfolgte anhand des F-Testes. Für alle Signifikanzen wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0,05$ unterstellt und signifikante Testergebnisse mit hochgestellten unterschiedlichen Buchstaben in den Tabellen gekennzeichnet.

Varianzanalysen wurden mit SAS PROC GLM gerechnet, da nicht in jedem Fall einheitliche Klassenbesetzungen vorlagen. Dies ist eine Prozedur zur Berechnung von Varianzanalysen mit unbalancierten Daten.

Die Nutzungsdauer ist die Zeit von der ersten Kalbung bis zum Abgang der Kuh. Die Lebensleistung wird als kumulative Milch-, Fett- bzw. Eiweißleistung im selben Zeitraum definiert. In die Auswertungen zur Lebensleistung und Nutzungsdauer gingen demzufolge nur Kühe ein, die bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes abgegangen sind.

Der Einfluss der zu erwartenden systematischen Faktoren auf die Nutzungsdauer bzw. Lebensleistung wurde über eine Varianzanalyse mit anschließendem multiplem t-Test nach folgendem Modell getestet:

$$y_{ijkl} = \text{Betrieb}_i + \text{EKA}_j + \text{Vater}_k + \text{Geburtsjahr}_l + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = Nutzungsdauer bzw. Lebensleistung Milch

Betrieb_i = fixer Effekt des i-ten Betriebes

EKA_j = zufälliger Effekt des j-ten Erstkalbealters

Vater_k = zufälliger Effekt des k-ten Vaters

Geburtsjahr_l = zufälliger Effekt des l-ten Geburtsjahres

e_{ijkl} = zufälliger Restfehler

Des Weiteren wurden Varianzanalysen zum Einfluss der 305-Tageleistung, des Besamungsaufwandes, der Erkrankungsraten und der logarithmierten Zellzahl in der 1. Laktation sowie der Früh-laktationsleistung, der Zwischenkalbezeit und der Abgangsursache gerechnet.

Die in den Modellen für die einzelnen Parameter verwendeten fixen und zufälligen Effekte werden im jeweiligen Abschnitt der Ergebnisse und Diskussion beschrieben.

Um die Effizienz des Tiereinsatzes eindeutiger zu charakterisieren, wurden folgende Sekundärmerkmale berechnet:

Leistung je Melktag = Lebensleistung/Anzahl Melktage im Leben
(Nutzungsdauer – Trockensteherphasen)

Leistung je Nutzungstag = Lebensleistung/Nutzungsdauer

Leistung je Lebenstag = Lebensleistung/Anzahl Lebenstage (incl. Aufzucht)

Auch diese Merkmale werden nur für Tiere mit abgeschlossener Lebensleistung, d.h. nur für abgegangene Kühe ausgewiesen.

Der Zellgehalt der Milch (ZZ in 1.000/ml) wurde nach der unten aufgeführten Formel in den international üblichen Somatic Cell Score (SCS) transformiert.

$$\text{SCS} = \log_2 (\text{ZZ} / 100.000) + 3$$

Außerdem wurde der von HEUVEN (2006) beschriebene Parameter lnTSCC (Total Somatic Cell Count) berechnet. lnTSCC ist der natürliche Logarithmus der Zellmenge:

$$\text{lnTSCC} = \ln (\text{Milchmenge} * \text{Zellgehalt})$$

Um den lnTSCC-Wert in einen Wert mit der Maßeinheit Zellen/ml zurück zu konvertieren, wurde in Schweden der Terminus lnTSCC-lnMilch berechnet. Dabei wird der lnTSCC-Wert durch Division mit einer fixen Milchmenge konvertiert. In logarithmierten Termen bedeutet das:

$$\text{lnTSCC-lnMilch} = \text{lnTSCC} - \ln (\text{Milchmenge})$$

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Lebensleistung und Nutzungsdauer

Die **Lebensleistung** hat sich im Durchschnitt der 4.243 zur Auswertung verfügbaren Milchkühe von 15.712 kg Milch im Jahr 2000 auf 22.211 kg Milch im Jahr 2004 erhöht (Abbildung 1). Dieser Anstieg um 6.499 kg Milch in 4 Jahren resultiert zum einen aus einer höheren Laktationsleistung und zum anderen aus einer verlängerten Nutzungsdauer der Milchkühe. Dabei differierten die Leistungszuwächse in den einzelnen Betrieben von +5.918 kg (Betrieb 2) bis zu +9.925 kg Milch im Betrieb 1 (Tabelle A1). Der Anstieg der Lebensleistung im ökologisch bewirtschafteten Betrieb war mit +5.931 kg Milch ähnlich dem im konventionellen Betrieb 2 und prozentual (+ 43 %) sogar vergleichbar mit dem leistungsstärksten Betrieb 1 (+ 45 %; bei + 9.925 kg Milch). SANFTLEBEN et al. (2005) ermittelten an sechs Ökobetrieben Mecklenburg-Vorpommerns über einen Zeitraum von 2002 bis 2004 mit 21.714 kg Milch höhere Lebensleistungen im Vergleich zu dem in dieser Studie angeführten Betrieb.

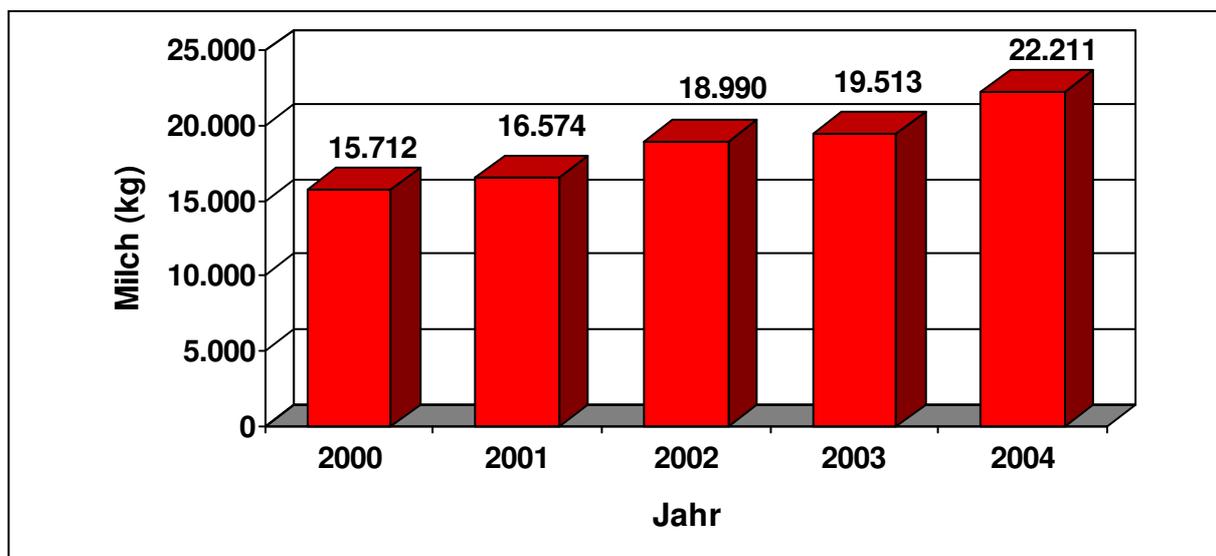


Abbildung 1: Durchschnittliche Lebensleistung Milch (kg) von 2000 bis 2004 (n = 4.243)

Die Lebensleistung der Fett- und Eiweißmengen erhöhten sich um durchschnittlich 233 kg (Tabelle A2) bzw. 218 kg (Tabelle A3), wobei anteilmäßig die Eiweißmengen stärker anstiegen.

Durchschnittlich hat sich die **Nutzungsdauer** im angegebenen Zeitraum von 2,1 auf 2,5 Jahre erhöht (Abbildung 2). Die Anzahl Melktage erhöhte sich um durchschnittlich 142 Tage, wobei der höchste Anstieg im Betrieb 4, dem Ökobetrieb, zu verzeichnen war (Tabelle A4). In einer ähnlichen Versuchsanstellung ermittelten ANACKER et al. (2006) im gleichen Zeitraum eine Erhöhung der Nutzungsdauer im Durchschnitt um 0,1 Jahre (n = 315.703 Kühe in Thüringen). Die Lebensleistung erhöhte sich hier um durchschnittlich 3.678 kg Milch.

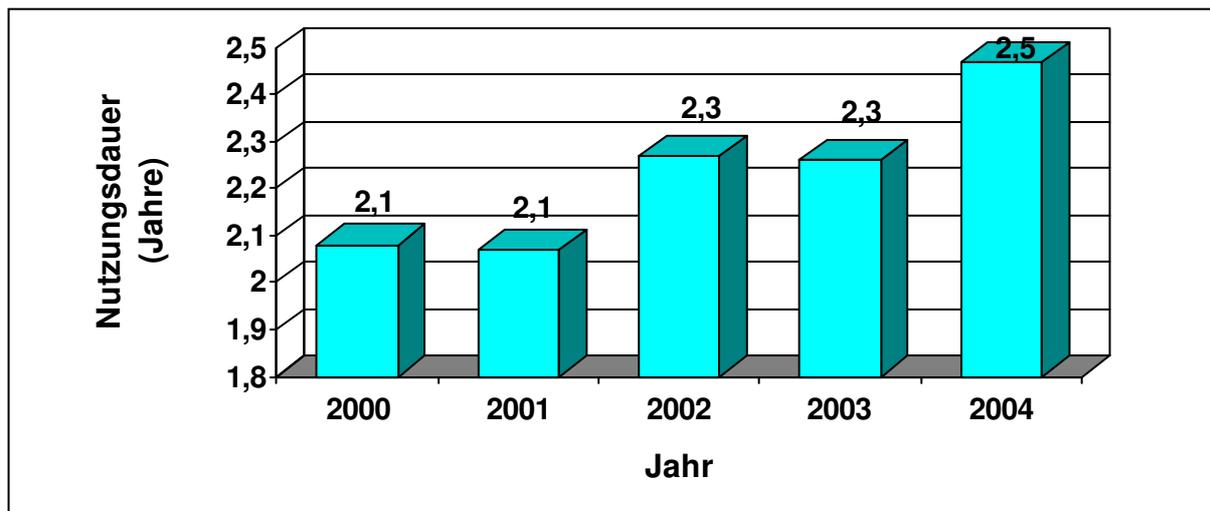


Abbildung 2: Durchschnittliche Nutzungsdauer (Jahre) von 2000 bis 2004 (n = 4.243)

Zwischen den Betrieben zeichneten sich jedoch zwei verschiedene Trends in der Entwicklung der Nutzungsdauer ab. Während in den Betrieben 1 und 2 nach einem anfänglichen Einbruch aufgrund betriebsindividueller Probleme ein kontinuierlicher Anstieg der Nutzungsdauer ermittelt wurde, erhöhte sich diese in den anderen beiden Betrieben nur bis zum Jahr 2002 und fiel in den Jahren 2003 und 2004 tendenziell ab (Tabelle 3). Trotz geringerer Nutzungsdauer konnte aber auch für diese Betriebe eine Erhöhung der Lebensleistung nachgewiesen werden. Die Kühe haben demnach in kürzerer Lebenszeit mehr Milch gegeben. Das ist ein Trend, der weltweit verstärkt bei Holstein-Kühen auffällig wird (KLUG et al., 2002).

Tabelle 3: Nutzungsdauer der Milchkühe nach Jahren und Betrieben (n = 4.243)

	Nutzungsdauer (Jahre)				
	2000	2001	2002	2003	2004
Betrieb 1	2,68	2,32	2,88	3,04	3,30
Betrieb 2	1,90	1,90	1,66	1,78	2,09
Betrieb 3	1,93	2,11	2,77	2,61	2,55
Betrieb 4	2,25	3,13	3,36	3,25	3,06
gesamt	2,08	2,07	2,27	2,26	2,47

Um dem deutschlandweit entgegenzuwirken, wird die Nutzungsdauer seit 2003 mit einer Gewichtung von 25 % in den Gesamtzuchtwert einbezogen. BÜNGER et al. (2001) wiesen für die Nutzungsdauer eine Erbllichkeit von $h^2 = 0,17$ aus, wobei in der Literatur auch geringere Heritabilitäten angegeben werden (BOETTCHER et al., 1998: $h^2 = 0,04-0,05$; CRUICKS-

HANK und WEIGEL, 2002: $h^2 = 0,12$). Fraglich bleibt jedoch, wie groß der Einfluss der Züchtung auf die Nutzungsdauer sein kann, wenn in der Praxis ganz andere Gründe für eine Zwangsmerzung ausschlaggebend sind. Entscheidend scheint vor allem eine ungenügende Möglichkeit zur ökonomischen Bewertung der Selektion in der Praxis zu sein. Viel zu oft werden Kühe bereits in der 1. oder 2. Laktation gemerzt, obwohl sie zum einen ihr Leistungspotential noch nicht voll ausgeschöpft und zum anderen ihre AufzuchtKosten noch nicht amortisiert haben. Sie müssen aufgrund momentaner gesundheitlicher Depressionen jungen Färsen weichen, an die aus züchterischer Sicht eine sehr hohe Erwartungshaltung seitens des Herdenmanagers geknüpft ist.

Die Nutzungsdauer der Kühe war in den Jahren 2001 bis 2003 im ökologisch wirtschaftenden Betrieb deutlich höher als in den konventionellen Betrieben. Das ist zum einen dem Haltingsmanagement, in nicht unerheblichem Maße aber auch der Bewirtschaftungsphilosophie zuzuordnen. In Untersuchungen von KLENKE (1989) wurde für Kühe unter ökologischer Bewirtschaftung eine um 10,4 % höhere Nutzungsdauer gegenüber konventioneller Haltung ermittelt. Auch SANFTLEBEN et al. (2005) wiesen für Kühe in sechs Ökobetrieben Mecklenburg-Vorpommerns mit 3,5 Jahren eine höhere Nutzungsdauer aus als der Landesdurchschnitt aller Kühe (2,9 Jahre, 2004).

Dass auch konventionell wirtschaftende Betriebe eine ebenso hohe Nutzungsdauer erreichen können, beweisen die Ergebnisse aus Betrieb 1, die 2004 sogar über den Werten des Ökobetriebes lagen (3,30 vs. 3,06 Jahren).

3.2 Abgangsstruktur

Zu hohe Abgangsrate sind die Hauptursache für die derzeit zu geringe Nutzungsdauer und eine damit verbundene ungenügende Lebensleistung der Milchkühe. Untersucht wurden die Abgangsursachen und der Abgangszeitpunkt von insgesamt 4.243 Kühen (ohne Abgang zur Zucht) im Versuchszeitraum. Die Unterschiede zwischen den Betrieben waren relativ groß, was an bereinigten Reproduktionsraten von 28 % (Betrieb 1) bis zu 52 % (Betrieb 2) ersichtlich wird (Tabelle A5).

Durchschnittlich gingen die Kühe der Versuchsbetriebe mit 2,4 Laktationen ab. Das entspricht einer Nutzungsdauer von 2,23 Jahren (Tabelle A6). Auch wenn in den Betrieben 1 und 4 die Kühe über drei Laktationen alt wurden (Abbildung 3), ist dies nicht ausreichend, wenn man berücksichtigt, dass nach Angaben des VIT die höchste Leistung erst mit der 4. Laktation erreicht wird. Dies ist allerdings der Durchschnitt aller im VIT auflaufenden Daten. Danach beträgt die Leistung der 4. Laktation bei Kühen der Rasse Holstein sbt 116 % der 1. Laktation (VIT, 2006). Im Vergleich zur 1. Laktation geben Kühe in der 4. Laktation im Mittel 1.228 kg Milch mehr ($n = 563.317$). Derzeit gehen Kühe der Rasse Deutsche Holstein durchschnittlich bereits mit 2,5 Laktationen aus dem Bestand. Das entspricht einem Potential von -21.745 kg Milch gegenüber Kühen, die erst nach der 4. Laktation gemerzt wurden. Dass langlebige Kühe ihre Höchstleistung auch noch später erreichen können, bestätigen Angaben von LÜHRMANN (2005), wonach von 895 Kühen mit einer Lebensleistung über 100.000 kg Milch mehr als 80 % ihre individuelle Höchstleistung erst in der 4. Laktation oder später auswiesen und 133 Kühe sogar erst ab der 9. Laktation ihren Peak erreichten. Zu analogen Ergebnissen kamen SIECK und PIEPENBURG (2005) für die MLP-Kühe in Schleswig-Holstein. LEIBER et al. (2003) ermittelten an ca. 4.000 Kühen mit einer Lebensleistung von mindestens 100.000 kg Milch eine Leistungssteigerung bis zur 8. Laktation. Dabei lag sogar die Leistung in der 12. Laktation im Durchschnitt noch über der der 4. Laktation dieser Kühe. Obgleich anzumerken ist, dass sich hier sicherlich auch verbesserte Fütterungs- und Haltingsbedingungen auswirken.

Innerhalb der untersuchten Betriebe veränderte sich die Abgangslaktationsnummer von 2,00 im Jahr 2000 auf 2,58 Laktationen im Jahr 2004, wobei jedoch kein gerichteter Trend zu verzeichnen war.

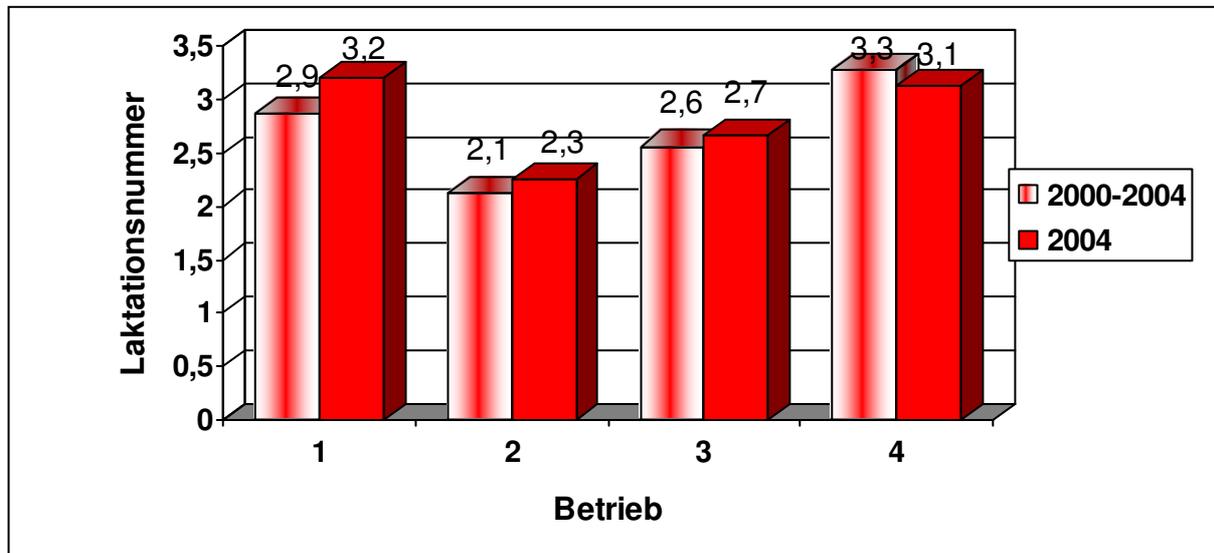


Abbildung 3: Laktationsnummer bei Abgang nach Betrieben als Durchschnitt des Untersuchungszeitraumes sowie für das Jahr 2004 (n = 4.243)

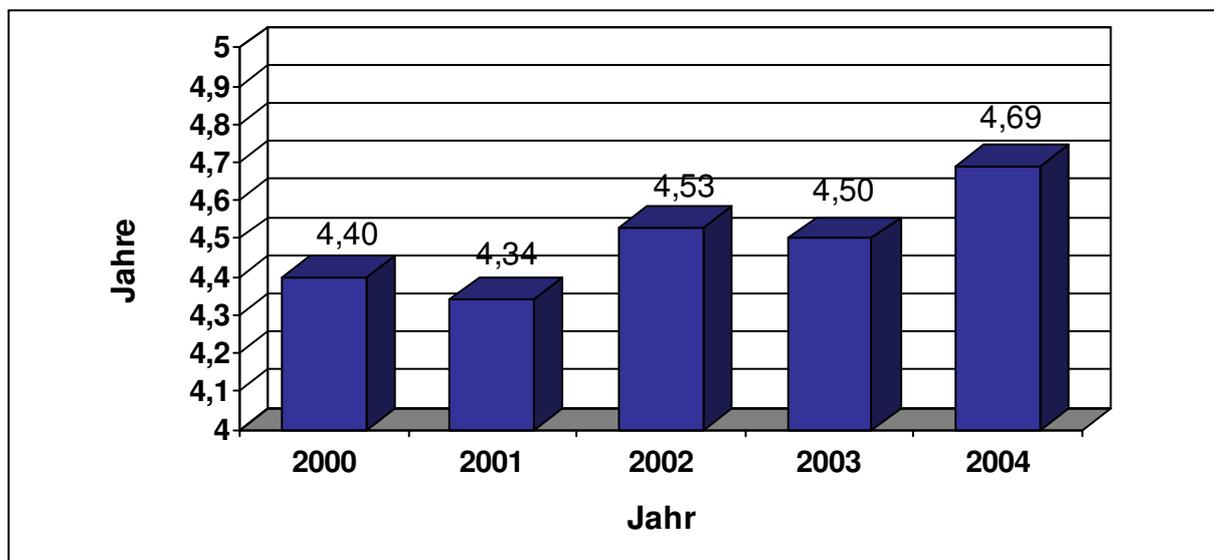


Abbildung 4: Abgangsalter der Kühe nach Jahren (n = 4.243)

Das Abgangsalter der Kühe erhöhte sich im Durchschnitt aller Betriebe von 4,40 Jahren (2000) auf 4,69 Jahre (2004) (Abbildung 4). Bundesweit liegt das Abgangsalter von Kühen der Deutschen Holstein-Population seit 2000 nahezu konstant auf einem höheren Niveau von 5,3 Jahren (ADR, 2001 - 2006). Die Betriebe 1 und 4 erreichten mit 5,6 Jahren (2004) sogar ein noch höheres Lebensalter (Tabelle A7). Demgegenüber wurden die Kühe in den Betrieben 2 und 3 durchschnittlich nur 4,2 bzw. 4,7 Jahre alt (2004). Für das Rind besteht eine besonders starke Diskrepanz zwischen möglichem und tatsächlichem Alter. Die natürliche Altersgrenze wird beim Rind auf 20 - 25 Jahre geschätzt (ROBERT und ROWSON, 1954), wobei einzelne Kühe bis zu 30 bzw. 40 Jahre alt geworden sind (SAMBRAUS, 1991; SIMIANER,

2003). Ein so hohes Alter ist jedoch unter den Bedingungen einer effizienten Nutztierhaltung sicherlich irrelevant.

Die häufigste Abgangsursache waren mit 30 % Eutererkrankungen (Abbildung 5). Bundesweit sowie in Mecklenburg-Vorpommern liegt dieser Anteil nur bei 15 % (ADR, 2005). Aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen mussten 13 % der Kühe gemerzt werden. Das entspricht dem Mittel von Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2004 und ist deutlich besser als der Bundesdurchschnitt mit 22 %. Klauen- und Gliedmaßenprobleme waren für 12 % der Kühe der Grund zur Merzung. Stoffwechselstörungen wurden bei 4 % der Kühe als Abgangsursache angegeben. Als Summe aller Merzungen aufgrund von Erkrankungen, die auch als unfreiwillige Abgänge bezeichnet werden, ergeben sich 66 % der Abgänge. Diese Zahl wird aber als unterschätzt angesehen. Im Betrieb 2, dem Betrieb mit dem höchsten Kuhbestand, wurde für Tiere, die nicht mehr tragend wurden, bis 2003 die Abgangsursache „geringe Leistung“ angegeben. Ursächlich hätte Fruchtbarkeit als Abgangsgrund eingegeben werden müssen, sodass von einer höheren Zahl unfreiwilliger Abgänge, die auf etwa 80 % geschätzt wird, ausgegangen werden muss. Bundesweit sowie in Mecklenburg-Vorpommern liegt dieser Anteil bei 57 %. Dabei betrug der Anteil „sonstige Gründe“ jedoch 25 % (SIMIANER, 2003). Bei exakterer Eingabe der Abgangsursache durch den Landwirt wäre eine sicherere Analyse möglich. Darauf muss auch in Zukunft in Praxisbetrieben verstärkt aufmerksam gemacht werden. Zu hohen Alters sind insgesamt in den 4 Betrieben über alle 5 Jahre lediglich 7 Kühe abgegangen.

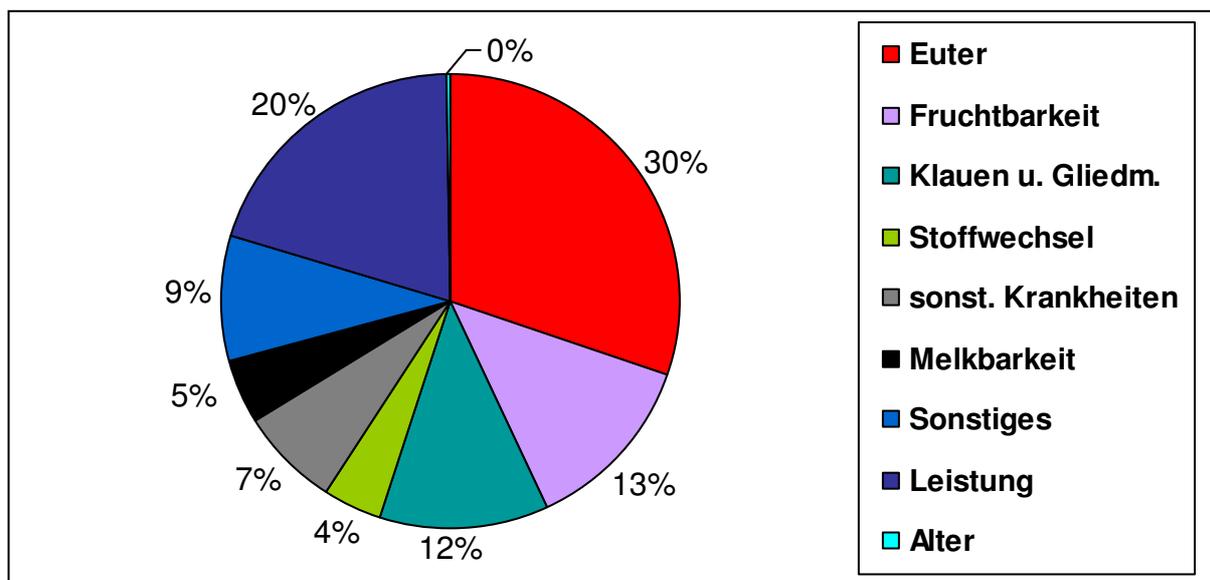


Abbildung 5: Prozentuale Verteilung der Abgangsursachen (n = 4.243)

Die Entscheidung zur Merzung fiel bei den Landwirten erst im letzten Drittel der Laktation der Kühe. Durchschnittlich gingen die Tiere am 224. Tag post partum (p.p.) ab (Tabelle A8). Dabei wird der Mittelwert durch den späten Abgang aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen beeinflusst (410. d p.p.) (Abbildung 6). Dies sind Kühe, die nicht tragend wurden und daher bis zum Ende der Laktation nur noch „abgemolken“ wurden. Ohne diese Gruppe lag der durchschnittliche Abgangstag am 197. Tag p.p., also am Ende des 2. Laktationsdrittels, obgleich 68 % der Erkrankungen in den ersten 100 Laktationstagen auftraten (Abbildung A15). Nach NORDLUND und COOK (2004) ist die Abgangsrate zu Beginn der Laktation dreimal so hoch, wenn die Kühe bereits in der Trockenstehphase häufig erkrankten. In den vorliegenden Betrieben variierte die Behandlungshäufigkeit in dieser Periode jedoch nur zwischen 4,8

% und 10,8 %, woraus sich keine Auswirkungen auf die Merzungsrate zu Laktationsbeginn ergaben.

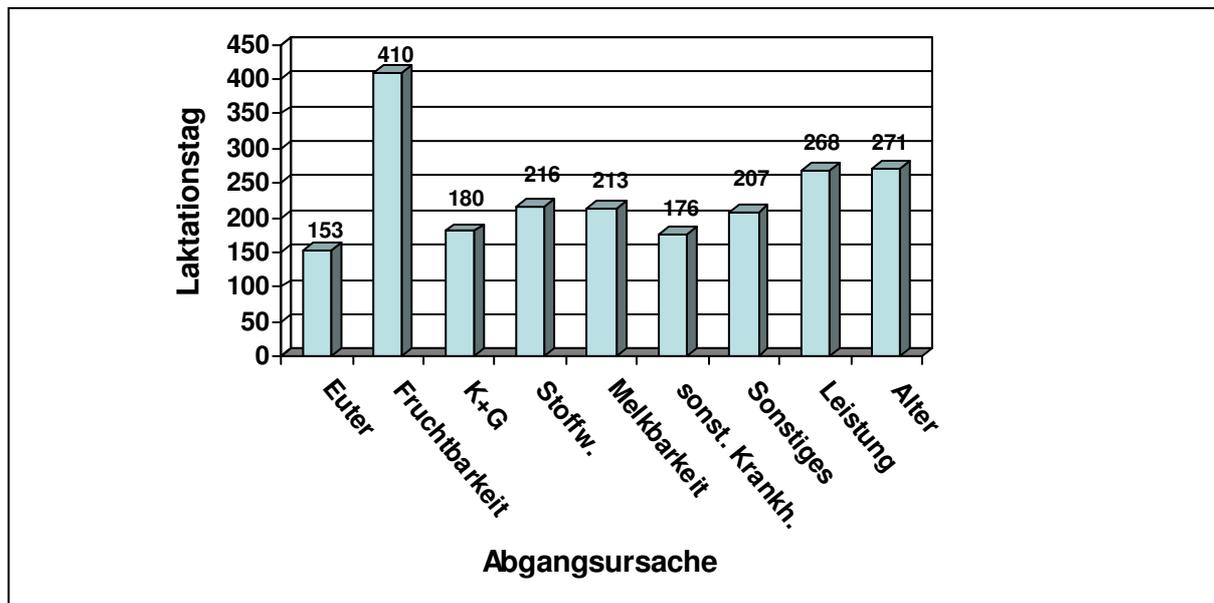


Abbildung 6: Laktationstag bei Abgang nach Abgangsursachen (n = 4.243)

Der größte Teil der abgegangenen Kühe (38,8 %) wurde bereits in der 1. Laktation gemerzt (Tabelle A9). Das ist dramatisch, denn zum einen hat eine Jungkuh die hohen Kosten ihrer Aufzucht (1.545 € im Mittel der 4 Betriebe) noch nicht amortisiert und zum anderen sind diese Kühe noch nicht ausgewachsen und stellen ihr volles Leistungspotential erst später unter Beweis.

SIMIANER (2003) hat in einer Modellkalkulation eine um 25 % reduzierte Abgangsrate simuliert. Welche Auswirkungen hätte eine Verringerung der Anzahl Abgänge je Jahr um 25 %? Die Nutzungsdauer würde sich von derzeit 2,45 Jahren auf 2,89 Jahre erhöhen. Damit würde ein altersphysiologischer Leistungszuwachs von 57 kg je Kuh und Laktation erreicht. Die Reproduktionsrate (RR) würde sich von ausgegangenen 35,6 % auf 29 % verringern. Der Gewinn je Kuh und Jahr würde sich um 69 € erhöhen. Ein Drittel der Kühe könnte zur Gebrauchskreuzung genutzt werden, was den Gewinnzuwachs auf 83 €/Kuh und Jahr steigert. SACHER (2002) errechnete bereits für eine um 5 % verringerte Reproduktionsrate einen Gewinn von 40 € je Kuh und Jahr bzw. von 0,5 Cent je kg Milch. Bei gleicher Reduzierung der RR kommt HEILMANN (2004) zu höheren Gewinnen von + 63 €/Kuh bzw. + 0,7 Cent/kg Milch.

3.3 Einflussfaktoren auf Lebensleistung und Nutzungsdauer

Mittels Varianzanalysen wurden folgende systematische Einflussfaktoren als signifikant in Bezug auf die **Lebensleistung Milch** ermittelt:

- Betrieb ($p = 0,0003$)
- Erstkalbealter ($p < 0,0001$, positiv)
- Geburtsjahr ($p < 0,0001$, negativ)
- Nutzungsdauer ($p < 0,0001$, positiv)

Des Weiteren wurden positive signifikante Beziehungen zwischen der Lebensleistung Milch und der 305-Tageleistung Milch und der Zwischenkalbezeit in der ersten Laktation sowie eine negative Beziehung zur Anzahl Behandlungen in der ersten Laktation nachgewiesen.

Positive phänotypische Korrelationen wurden für die Lebensleistung und die Milchmenge in der ersten Leistungsprüfung p.p. ($r = 0,51$), der zweiten ($r = 0,53$) und der dritten Kontrolle ($r = 0,49$) errechnet, wobei die Kontrollergebnisse als Mittelwerte aus allen Laktationen je Kuh eingingen.

Auf die **Nutzungsdauer** der Kühe hatten folgende systematische Faktoren einen signifikanten Einfluss:

- Betrieb ($p = 0,0003$)
- Erstkalbealter ($p < 0,0001$, positiv)
- Geburtsjahr ($p < 0,0001$, negativ)

Ein signifikanter Zusammenhang konnte auch zwischen der Nutzungsdauer und der 305-Tageleistung Milch, der Anzahl Besamungen und der logarithmierten Zellzahl in der ersten Laktation der Tiere sowie zur Abgangsursache nachgewiesen werden.

3.4 Leistung je Melktag, je Nutzungstag, je Lebenstag

Dass sowohl Lebensleistung als auch Nutzungsdauer einzeln betrachtet keine geeigneten Parameter zur Beurteilung der Effizienz des Tiereinsatzes sind, beweist folgendes Beispiel: Kuh A hatte eine Lebensleistung von 93.994 kg Milch, Kuh B von 93.860 kg. Beide Kühe sind in einer Liste der 50 höchsten Lebensleistungen eines Kontrollverbandes aufgeführt. Der gravierende Unterschied zwischen beiden ist, dass Kuh A diese Leistung in 8, Kuh B in 14 Laktationen erbracht hat. Unterstellt man für beide die durchschnittlichen Kosten und Erlöse der Betriebszweigauswertung der LFA Mecklenburg-Vorpommerns 2005 und einen konstanten Milchpreis, so hat Kuh A einen Gewinn von 7.520 € erzielt und Kuh B einen Verlust in Höhe von 940 €. Daraus wird ersichtlich, dass eine lange Nutzungsdauer bzw. eine hohe Lebensleistung allein nicht zu rentablen Kühen führen.

Um einen Parameter zu finden, der die Leistung je Zeiteinheit widerspiegelt, wurde die Lebensleistung je Melktag, je Nutzungstag und je Lebenstag berechnet. Die Leistung je Melktag ist die Lebensleistung geteilt durch die Anzahl Melktage im Leben der Kuh. Die Leistung je Nutzungstag ist die Lebensleistung geteilt durch die Nutzungsdauer (= Melktage + Trockenstehphasen). Für Betriebe, die die Kälber- und Jungrinderaufzucht ausgegliedert haben und tragende Färsen zukaufen, wird dieser Parameter aus ökonomischer Sicht als optimal angesehen. Die meisten Betriebe Mecklenburg-Vorpommerns betreiben jedoch eigene Reproduktion. Die Kosten für die Aufzucht dürfen in der Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Kuh nicht unberücksichtigt bleiben, denn erst wenn die Kuh ihre Aufzuchtkosten amortisiert hat, beginnt die Gewinnphase. Daher wurde die Leistung je Lebenstag als Parameter zur Bestimmung der Effizienz des Tiereinsatzes verwendet.

Tabelle 4: Milchleistung je Melktag, je Nutzungstag, je Lebenstag nach Abgangsjahren (n = 4.243)

	2000	2001	2002	2003	2004	gesamt
Leistung je Melktag (kg)	24,6	26,1	26,9	27,3	28,5	26,8
Leistung je Nutzungstag (kg)	18,4	19,3	20,7	22,4	22,4	20,6
Leistung je Lebenstag (kg)	8,0	8,7	9,8	10,3	11,4	9,6

Die **Leistung je Melktag** erhöhte sich im Versuchszeitraum von 24,6 kg auf 28,5 kg Milch (Tabelle 4). Der Anstieg verlief jedoch nicht in jedem Betrieb kontinuierlich (Tabelle A10). Ein ähnlicher Trend ist in Bezug auf die **Leistung je Nutzungstag** zu verzeichnen. Hier konnte die Milchmenge um 4 kg je Kuh und Tag (von 18,4 kg 2000 auf 22,4 kg 2004) gesteigert werden. Für das Merkmal Leistung je Tag Nutzungsdauer ergab sich lediglich in Bezug auf das Erstkalbealter ein schwach signifikanter Zusammenhang ($p = 0,0209$).

LÜHRMANN (2005) weist an 895 analysierten Kühen in Niedersachsen eine höhere Nutzungseffektivität von 26 kg Milch aus. In den Untersuchungen von ANACKER et al. (2006) wurde eine mittlere Leistung von 21,7 kg (2000) bzw. 24,7 kg (2004) Milch je Nutzungstag berechnet. Das entspricht einem Anstieg um 3 kg Milch je Tag innerhalb der 4 Jahre.

Die **Leistung je Lebenstag** erhöhte sich von 2000 bis 2004 um durchschnittlich 3,4 kg Milch (von 8,0 auf 11,4 kg) je abgegangener Kuh. Für diese Kennzahl ist ein kontinuierlicher Anstieg im Untersuchungszeitraum auch innerhalb der Betriebe nachweisbar (Tabelle 5). Die Leistung je Lebenstag, auch als Lebens effektivität bezeichnet, beinhaltet nicht nur die Leistung in der produktiven Phase, sondern auch die Aufzuchtdauer und damit insbesondere das Erstkalbealter (EKA). Hat sich bei gleicher Leistung die Aufzucht verkürzt, d. h. das EKA verringert, steigt die Lebens effektivität. Die Kuh hat ihre Kosten eher amortisiert und kann theoretisch frühzeitiger Gewinn erwirtschaften.

Die Leistung je Lebenstag der Kühe wird maßgeblich durch den Betriebseffekt ($p < 0,0001$) beeinflusst. Eine hohe Leistung in der 1. Laktation, geringe Zellgehalte und ein frühes Erstkalbealter haben ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Leistung je Lebenstag.

Tabelle 5: Leistung je Lebenstag nach Jahren und Betrieben (n = 4.243)

	Milchleistung je Lebenstag (kg)			
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4
2000	9,99	7,21	8,14	6,18
2001	9,20	8,43	9,19	7,64
2002	11,84	8,79	10,92	8,09
2003	12,93	9,19	11,64	8,15
2004	14,00	10,74	11,96	8,46
gesamt	11,36	8,84	10,41	7,81

Um die Kühe hinsichtlich ihrer Effizienz detaillierter analysieren zu können, wurden sie nach der Leistung je Lebenstag klassifiziert.

Klasse	Werte Milchleistung (kg) je Lebenstag	n
0	0 bis 2,49	423
5	2,50 bis 7,49	808
10	7,50 bis 12,49	1.497
15	12,50 bis 17,49	1.033
20	$\geq 17,50$	151

3.5 Merkmalsbeziehungen zur Lebenseffektivität

Die ökonomischen Berechnungen zur Lebenseffektivität (siehe 3.7) haben ergeben, dass Kühe erst ab einer Leistung von 15 kg Milch je Lebenstag unter den zukünftigen Rahmenbedingungen ein positives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis erreichen werden. Im Folgenden sollen daher die Unterschiede zwischen Kühen mit einer hohen (15 bis 20 kg) und geringeren Leistung je Lebenstag (0, 5, 10 kg Milch) analysiert werden. Dazu wurden innerhalb der Klassen nach Lebenseffektivität alle interessierenden Parameter untersucht. Dargestellt werden jeweils die um signifikante Einflussfaktoren korrigierten lsmean-Werte sowie die absoluten (unkorrigierten) Mittelwerte der jeweiligen Parameter innerhalb der Lebenseffektivitätsklassen.

3.5.1 Lebensleistung

Die Lebensleistung Milch erhöhte sich mit zunehmender Leistung je Lebenstag. Die in Tabelle 6 angegebenen lsmean-Werte sind um die Einflussgrößen Betrieb, Geburtsjahr, Erstkalbealter und Nutzungsdauer bereinigt. Sie zeigen an, dass die Differenzen zwischen den Klassen bei unterstelltem einheitlichen Geburtsjahr, Betrieb, EKA und Nutzungsdauer signifikant sind. Dabei sind die korrigierten Mittelwerte von untergeordneter Bedeutung.

Tabelle 6: LSmean-Werte der Lebensleistung Milch innerhalb Klassen nach Lebens-effektivität (n = 4.243)

Klasse Milchleistung je Lebenstag (kg)	lsmeans Lebensleistung Milch (kg)
0	10.557 ^a
5	11.394 ^b
10	14.276 ^c
15	20.657 ^d
20	31.345 ^e

^{a, b, c, d, e} unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen ($p < 0,0001$)

Kühe mit einer Leistung von 15 kg Milch je Lebenstag (Klasse 12,50 bis 17,49 kg) erbrachten im Durchschnitt eine Lebensleistung von 32.143 kg Milch (Abbildung 7), Kühe mit einer höheren Effektivität (20 kg Milch je Lebenstag) sogar über 50.000 kg Milch.

In den Untersuchungen von ANACKER et al. (2006) erreichten Kühe mit einer Lebenseffektivität von 15 kg eine ähnlich hohe Lebensleistung von 35.868 kg Milch.

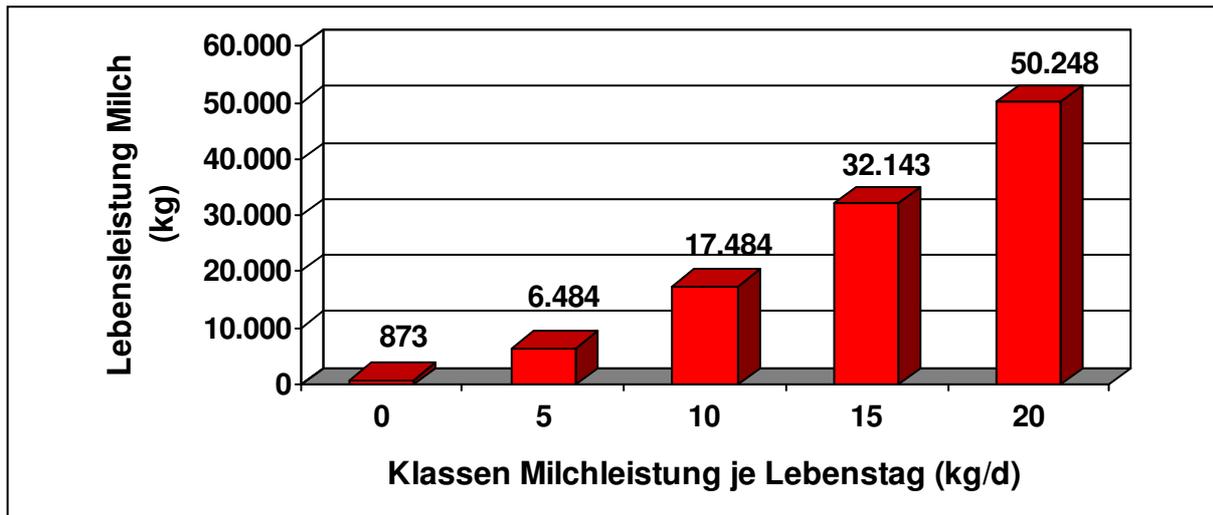


Abbildung 7: Mittelwerte der Lebensleistung Milch innerhalb Klassen nach Lebensfektivität (n = 4.243)

3.5.2 Nutzungsdauer

Aus der Tendenz, dass die Nutzungsdauer der Kühe in den letzten Jahren teilweise rückläufig ist und junge Tiere mit ihrem hohen genetischen Potential eine höhere Milchleistung in kürzerer Lebenszeit erbringen, erwächst die Frage nach der Bedeutung einer hohen Nutzungsdauer. Ist die gegenwärtige Praxis, die Kühe nach durchschnittlich 2,5 Laktationen zu merzen, ein Optimum zwischen Lebensleistung und Nutzungsdauer?

Das wäre relevant, wenn die Tiere in diesen 2,5 Laktationen eine Lebensleistung von 30.000 kg Milch erbringen würden. Das haben die vorliegenden Untersuchungen jedoch nicht ergeben. 2,5 Laktationen wurden für die Klasse 10 kg Milch je Lebenstag ausgewiesen (Abbildung 8). Diese Kühe erbrachten jedoch nur eine Lebensleistung von durchschnittlich 17.484 kg Milch und erreichten somit kein positives ökonomisches Betriebsergebnis. Zu analogen Ergebnissen kam LÜHRMANN (2005), der für Kühe mit einer Leistung von 10 kg Milch je Lebenstag eine Nutzungsdauer von weniger als 2 Jahren auswies.

Die Nutzungsdauer der Kühe steigt signifikant mit der Lebensfektivität (Tabelle 7; bereinigt um Einfluss von Betrieb, Geburtsjahr und EKA). Um eine effiziente Milchproduktion zu realisieren, muss sich die Lebensleistung aber proportional stärker erhöhen. Die Kühe mit der höchsten Effizienz (≥ 20 kg Milch je Lebenstag) gaben 50.000 kg Milch innerhalb von 5 Nutzungsjahren (Abbildungen 7 und A1).

Tabelle 7: LSmean-Werte der Nutzungsdauer innerhalb Klassen nach Lebensfektivität (n = 4.243)

Klasse Milchleistung je Lebenstag (kg)	lsmeans Nutzungsdauer (Jahre)
0	2,92 ^a
5	3,54 ^b
10	4,54 ^c
15	5,62 ^d
20	6,69 ^e

a, b, c, d, e unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen ($p < 0,0001$)

Die Kühe in der Klasse 15 kg Milch je Lebenstag erreichten eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 3,8 Laktationen (Abbildung 8). In den Untersuchungen von ANACKER et al. (2006) wurde eine so hohe Leistungseffizienz erst nach 4,3 Laktationen erreicht.

Bezogen auf die derzeitigen Praxisbedingungen muss sich demnach die Nutzungsdauer der Milchkühe in Mecklenburg-Vorpommern um mindestens eine Laktation erhöhen (von 2,5 auf 3,5 Laktationen), um effiziente Leistungsklassen zu erreichen! Diese Forderung wird umso authentischer, wenn man die Ergebnisse des VIT Verden einbezieht, nach denen der Peak in der Leistungsspitze erst mit der 4. Laktation erreicht wird. JAIRATH et al. (1994) berechneten an 83.000 Holstein-Kühen hohe positive Korrelationen zwischen der Leistung je Nutzungstag und der Nutzungsdauer von $r_g = 0,85$ und $r_p = 0,62$. RENKENA und STELWAGEN (1979) kalkulierten die optimale Nutzungsdauer für eine Milchkuh mit mittlerer Leistung auf 10 - 14 Laktationen. Das ist nach Angaben von SIMIANER (2003) jedoch zu lang. Die ökonomisch optimale Nutzungsdauer liegt nach seinen Berechnungen bei 4 Laktationen. Danach übersteigen die Kosten die zu erwartenden Erlöse. Gegenüber der derzeitigen Nutzungsdauer von 2,5 Laktationen bedeutet eine Steigerung auf 4 Laktationen nach Angaben des Autors eine Gewinnsteigerung um 260 € je Kuh und Jahr.

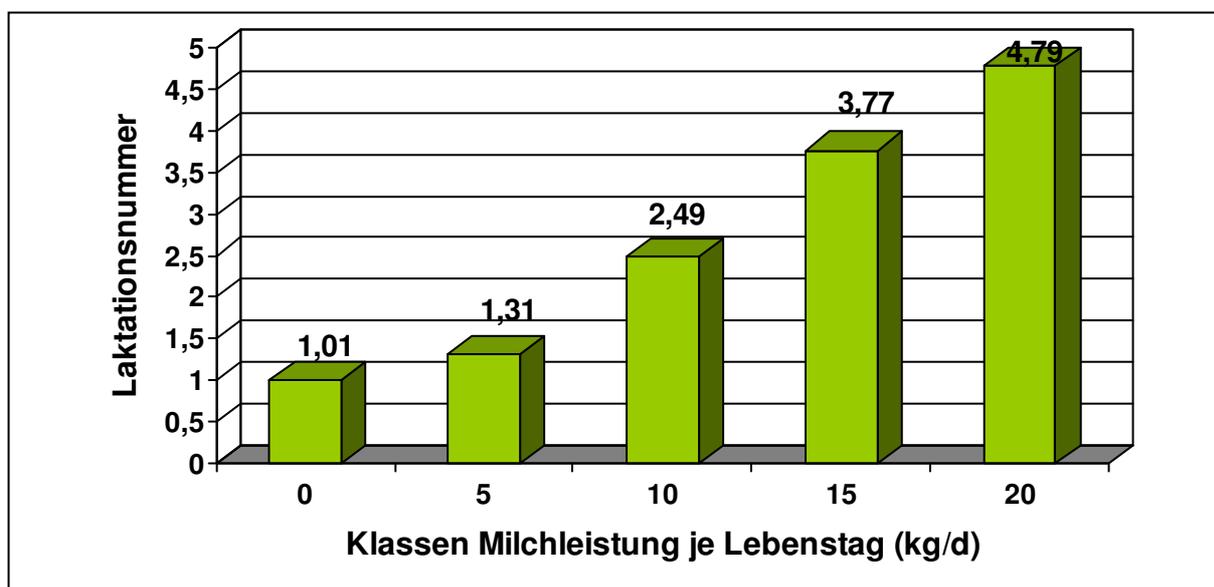


Abbildung 8: Mittelwerte der Laktationsnummer bei Abgang innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität (n = 4.243)

3.5.3 Jungkuhleistung

Um der Frage nachzugehen, welche Leistung die effizientesten Kühe in ihrer ersten Laktation erbrachten, wurde die 305-Tageleistung der Jungkühe innerhalb von Klassen nach Lebenseffektivität untersucht. Es zeigte sich, dass Kühe mit einer hohen Effizienz bereits in der ersten Laktation sehr hohe **Milchleistungen** erbrachten. Unter Ausschluss der Einflüsse von Betrieb, Kalbejahr, Erstkalbealter und Nutzungsdauer ergab sich ein Anstieg der Jungkuhleistungen mit steigender Lebenseffektivität (Tabelle 8).

Tabelle 8: LSmean-Werte der 305-Tageleistung der ersten Laktation innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität (n = 3.448)

Klasse Milchleistung je Lebenstag (kg)	LSmeans 305-Tageleistung 1. Laktation				
	Milch (kg)	Fett (%)	Fett (kg)	Eiweiß (%)	Eiweiß (kg)
0	-624 ^a	4,84 ^a	9 ^a	3,41 ^{a,b}	-13 ^a
5	3.822 ^b	4,47 ^b	180 ^b	3,45 ^{a,b}	134 ^b
10	6.660 ^c	4,36 ^c	268 ^c	3,47 ^a	216 ^c
15	7.740 ^d	4,21 ^d	281 ^d	3,41 ^b	232 ^d
20	8.943 ^e	4,00 ^e	294 ^d	3,31 ^c	248 ^e

a, b, c, d, e unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen ($p < 0,0001$)

Im Mittel der Untersuchungen erreichten die Kühe mit der höchsten Lebenseffektivität die höchste 305-Tageleistung in der ersten Laktation (7.484 bis 8.103 kg Milch) (Abbildung 9). Das widerspiegelt sich auch in der Klassifizierung der Jungkuhleistung nach Lebensleistungsklassen. Je höher die Lebensleistung der Kühe war, umso größer war auch ihre Milchleistung in der ersten Laktation (Abbildung A2). Analoge Ergebnisse ermittelten ANACKER et al. (2006). CHAUHAN und HAYES (1993) geben Korrelationen zwischen der Leistung in der 1. Laktation und der Leistung je Lebenstag von $r_p = 0,46$ und $r_g = 0,86$ an, womit die enge Beziehung dieser beiden Parameter unterstrichen wird.

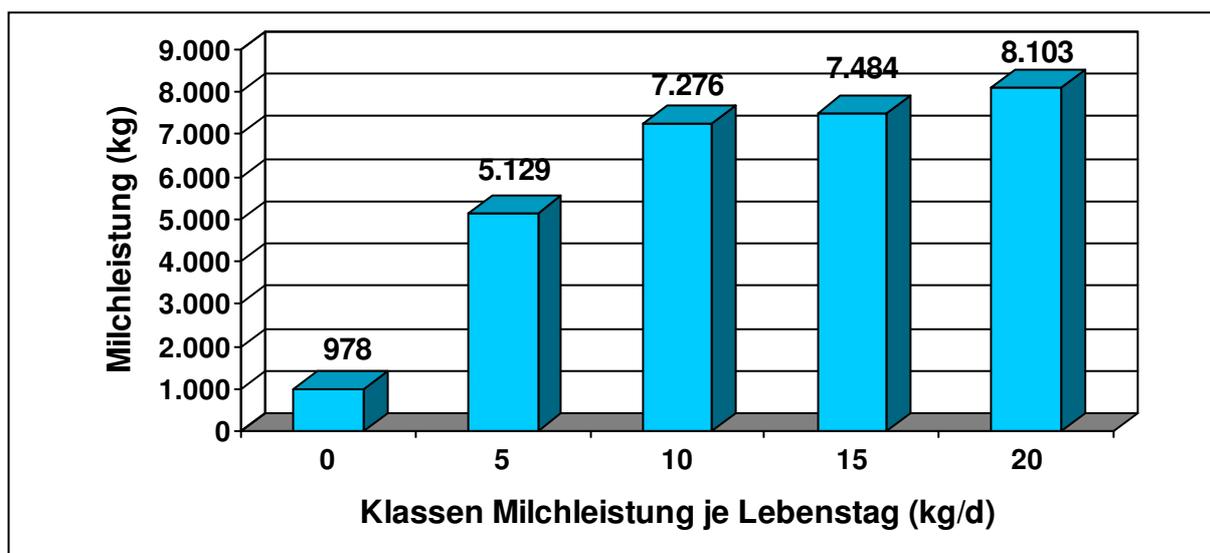


Abbildung 9: Mittelwerte der 305-Tageleistung der 1. Laktation innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität (n = 3.448)

In Bezug auf die Nutzungsdauer zeichnete sich eher ein Optimum der Jungkuhleistung ab (Abbildung A3). Da die Nutzungsdauer allein aber nicht ausschlaggebend für die Effizienz eines Tieres ist und sowohl die Lebensleistung als auch die Leistung je Lebenstag von einer hohen Erstlaktationsleistung profitieren, ist die Beziehung zur Nutzungsdauer weniger relevant. Die Ergebnisse hierzu widerspiegeln aber sehr eindrucksvoll die kontroversen Angaben in der Literatur. Während DÜRR et al. (1999) eine positive phänotypische Korrelation zwischen der Milchleistung in der 1. Laktation und der Nutzungsdauer von $r_p = + 0,18$ ermittelten, gibt SWALVE (1999) in Bezug auf die Zuchtwerte eine negative genetische Korrelation von $r_g = - 0,12$ an. In dieser Diskrepanz manifestierten sich sicherlich eine in der Praxis übliche „Sonderbehandlung“ von Hochleistungskühen sowie die deutlich verzögerte Bereitschaft,

eine leistungsstarke Kuh zu selektieren. Nichtsdestotrotz steht die negative genetische Korrelation in Einklang mit der rückläufigen Nutzungsdauer der letzten Jahre. LEHMANN (1987) konnte an 38.000 Laktationen nachweisen, dass Kühe mit einer leicht überlegenen Milchleistung in der 1. Laktation die besten Bedingungen zum Erreichen einer hohen Nutzungsdauer vorfanden. Für Kühe mit einem deutlich höheren Leistungsvermögen schienen die Umweltbedingungen der 80-er Jahre nicht optimal, um eine lange Lebensdauer zu erreichen. Genau diese Interpretation lässt sich auch auf die aktuellen Ergebnisse der vorliegenden Studie übertragen. In der ständigen Veränderung von sowohl Leistung als auch Haltungsbedingungen wird sich dieser Zusammenhang doch immer wieder nachweisen lassen. In überwiegendem Maße ist es nicht die Leistungsveranlagung an sich, sondern ungünstige Umweltbedingungen, die insbesondere bei genetisch höher veranlagten Tieren zu Beeinträchtigungen der Gesundheit und damit der Nutzungsdauer führen.

Die **Fettgehalte** der Milch in der ersten Laktation verringerten sich mit steigender Lebensfektivität, was jedoch auf die höheren Milchmengen zurückzuführen ist (Abbildung A4). Die Fettmengen der 305-Tageleistung erhöhten sich mit steigender Leistung je Lebenstag (Abbildung A5). Auch die Eiweißmengen stiegen signifikant innerhalb der Klassen nach Lebensfektivität. Im Gegensatz dazu wurde für den **Eiweißgehalt** der Milch kein eindeutiger Trend nachgewiesen. Der **Laktosegehalt** war sehr konstant. Für den **Harnstoffgehalt** der Milch konnte ein leicht ansteigender, aber nicht signifikanter Trend innerhalb Klassen nach Lebensfektivität nachgewiesen werden (Abbildung A6).

In Bezug auf den **Zellgehalt** der Milch der 1. Laktation wurden lediglich für die Klasse 0 kg Milch je Lebenstag signifikant höhere Werte ermittelt. Dies liegt sicherlich darin begründet, dass die Kühe mit sehr geringer Lebensfektivität Euter- bzw. Adaptationsprobleme aufwiesen. Da der Parameter Zellzahl nicht normalverteilt ist, wird für statistische Auswertungen ein logarithmierter Wert für die Zellzahl verwendet. Die in diesen Untersuchungen angewandte Logarithmierung (SCS) entspricht der Vorgehensweise in der Zuchtwertschätzung im VIT Verden.

Tabelle 9: LSmean-Werte von Zellzahl, SCS, lnTSCC und lnTSCC-lnMilch der 305-Tageleistung der ersten Laktation innerhalb Klassen nach Lebensfektivität (n = 3.448)

Klasse Milchleistung je Lebenstag (kg)	Lsmeans 305-Tageleistung 1. Laktation			
	Zellzahl (1.000/ml)	SCS	lnTSCC	lnTSCC-lnMilch
0	1.531 ^a	4,86 ^a	12,5 ^a	6,05 ^a
5	345 ^b	3,24 ^b	13,5 ^b	5,18 ^b
10	253 ^b	2,96 ^c	13,6 ^b	4,93 ^c
15	283 ^b	2,90 ^c	13,6 ^b	4,88 ^c
20	267 ^b	2,68 ^c	13,6 ^b	4,77 ^c

^{a, b, c} unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen (p < 0,0001)

Für den Parameter **Somatic Cell Score** (SCS) wurde ein deutlicherer Trend der Reduzierung des Zellgehaltes mit steigender Lebensfektivität nachgewiesen. Es wurden signifikante Differenzen zwischen hochleistenden Kühen (10, 15, 20 kg Milch je Lebenstag) und geringer leistenden Kühen (0 und 5 kg Milch je Lebenstag) ermittelt, wobei die hochleistenden Tiere die geringeren Werte aufwiesen.

Da davon ausgegangen werden kann, dass bei gesunden Eutern mit steigender Milchmenge ein sogenannter „Verdünnungseffekt“ auftreten kann, wurde der von HEUVEN (2006) entwickelte Parameter **lnTSCC** berechnet und in den weiteren Analysen verwendet. In Untersuchungen von HEUVEN ließ sich dadurch der Effekt des Laktationsstadiums auf die Zellzahl

aufheben und damit eine Anpassung an unterschiedliche Milchmengen erreichen. Auch in den eigenen Untersuchungen hoben sich die Unterschiede zwischen den Klassen nach dieser Transformation auf. Nur zur Klasse 0 kg Milch je Lebenstag wurden signifikante Differenzen festgestellt. Warum diese Werte jedoch geringer sind als die der höheren Lebenseffektivitäts-Klassen ist nicht eindeutig erklärbar.

In Schweden wird ebenfalls der Parameter $\ln\text{TSCC}$ benutzt. Dieser wird jedoch nach Angaben von HEUVEN (2006) wieder in eine dem Messwert ähnliche Größenordnung Zellen/ml Milch umgewandelt, indem von $\ln\text{TSCC}$ die logarithmierte Milchmenge subtrahiert wird ($\ln\text{TSCC} - \ln\text{Milch}$). Für diesen Parameter ist ähnlich der Zellzahl tendenziell eine Verringerung des Zellgehaltes der Milch mit steigender Lebenseffektivität festzustellen, obgleich die Unterschiede nur zwischen den Klassen 0, 5 und 10, 15, 20 signifikant waren.

Unterteilt man die Kühe hinsichtlich ihrer Lebensleistung Milch in Klassen, so traten keine signifikanten Differenzen der $\ln\text{TSCC}$ - und $\ln\text{TSCC} - \ln\text{Milch}$ -Werte auf (Abbildung A7). Lediglich zur Klasse 0 kg Milch Lebensleistung (0 bis 2.499 kg Milch) wurden für den $\ln\text{TSCC}$ niedrigere und für den $\ln\text{TSCC} - \ln\text{Milch}$ höhere Werte berechnet.

3.5.4 Laktationsverlauf

Des Weiteren wurde die Milchleistung im Verlauf der 1. Laktation untersucht. Die Ergebnisse bestätigen die Aussagen zur 305-Tageleistung. Es sind nicht die Kühe mit einer geringen Leistung zu Laktationsbeginn, sondern Kühe mit einer hohen Einstiegsleistung und einer guten Persistenz, die die höchste Lebenseffektivität aufwiesen. Die in Abbildung 10 dargestellten Ergebnisse sind um die signifikanten Einflussfaktoren Betrieb, Kalbejahr, Erstkalbealter und Nutzungsdauer bereinigt.

Nach Angaben von WELLER et al. (2006) hat die Persistenz der Milchleistung in der 1. Laktation eine für funktionale Merkmale relativ hohe genetische Korrelation zur Nutzungsdauer von $r_g = 0,25$. Eine hohe Persistenz setzte sich in der nächsten Laktation zu 80 % fort.

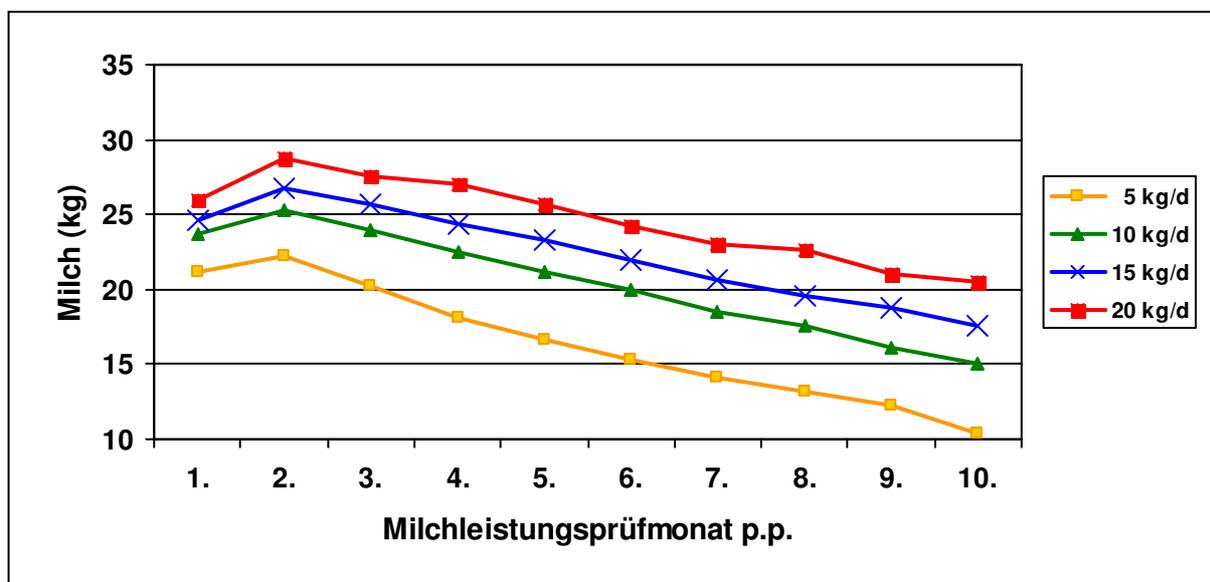


Abbildung 10: Laktationskurvenverlauf der 1. Laktation in Abhängigkeit von der Lebenseffektivität (n = 3.448)

Detailliertere Untersuchungen zur Früh-laktation ergaben, dass die Kühe mit der höchsten Lebenseffektivität sowohl den höchsten Anstieg von der ersten zur zweiten Kontrolle p.p. (Abbildung A8) als auch den geringsten Abfall von der zweiten zur dritten Kontrolle nach der

Kalbung aufwiesen (Abbildung A9). Kühe mit einer hohen Lebenseffektivität haben eine hohe 305-Tageleistung mit hohem Einstieg und guter Persistenz. Sie scheinen also die schwierige Phase zu Laktationsbeginn mit einem guten Adaptationsvermögen zu kompensieren.

3.5.5 Fruchtbarkeit

Einer betriebswirtschaftlich erforderlichen Nutzungsdauer und Lebensleistung kann nur entsprochen werden, wenn es gelingt, die Zahl der Abkalbungen je Kuh, also die Fruchtbarkeit, zu verbessern. Auch hier besteht ein zwar schwacher, aber antagonistischer Zusammenhang zur Milchleistung ($r_g = -0,12$ Zuchtwerte Fruchtbarkeit und Milch; SWALVE, 1999).

Als Fruchtbarkeitsparameter wurden die Zwischenkalbezeit und die Anzahl Besamungen je Laktation und zusätzlich das Erstkalbealter ausgewertet. Die **Zwischenkalbezeit** wurde als Mittel über alle Laktationen berechnet. Den Ergebnissen zufolge ist unter Ausschluss systematischer Einflussfaktoren wie Betrieb, Kalbejahr, Erstkalbealter und Nutzungsdauer keine signifikante Erhöhung der Zwischenkalbezeit (Tabelle 10) mit steigender Lebenseffektivität zu verzeichnen. Die Fruchtbarkeitsleistungen sind demnach vielmehr vom Management als von der Leistung abhängig.

Tabelle 10: LSmean-Werte der Zwischenkalbezeit innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität (n = 4.243)

Klasse Milchleistung je Lebenstag (kg)	Zwischenkalbezeit (Tage)	Anzahl Besamungen je Laktation
0	345 ^a	-0,10 ^a
5	390 ^a	1,02 ^b
10	401 ^a	1,54 ^c
15	402 ^a	1,50 ^c
20	404 ^a	1,37 ^c

^{a, b, c} unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen ($p < 0,0001$)

Die unkorrigierten Mittelwerte zeigen einen Trend zur Erhöhung der Zwischenkalbezeit mit zunehmender Lebenseffektivität (Abbildung 11).

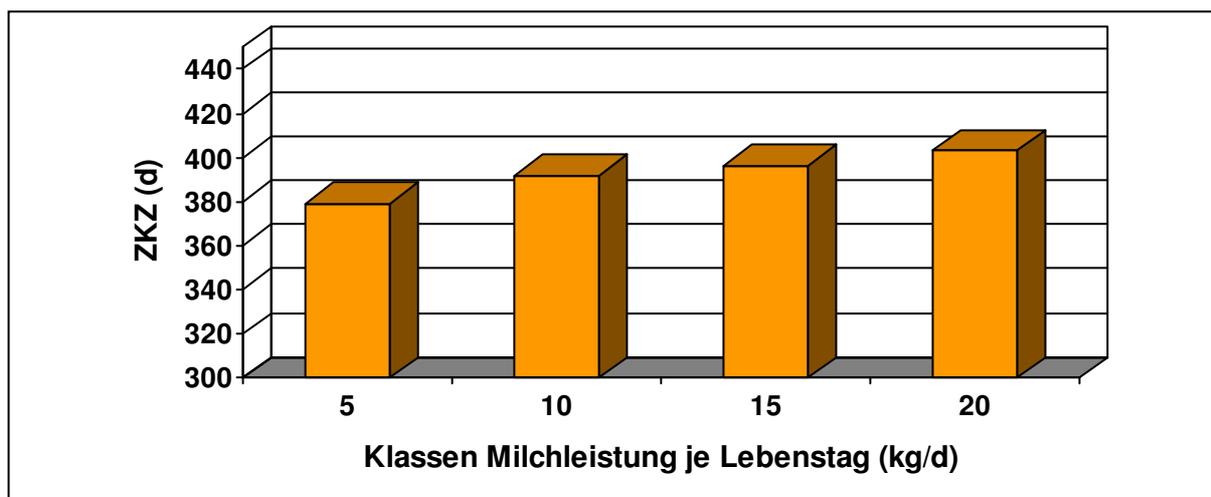


Abbildung 11: Mittelwerte der Zwischenkalbezeit innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität (n = 4.243)

In Bezug auf die **Besamungshäufigkeit** wurde in diesen Untersuchungen keine kontinuierlich fallende oder steigende Tendenz festgestellt (Tabelle 10; bereinigt um Einfluss von Betrieb, Kalbejahr, EKA und Nutzungsdauer). Tiere mit einer hohen Lebenseffektivität wiesen jedoch einen signifikant höheren Besamungsaufwand im Vergleich zu nicht effizienten Kühen (Klassen 0 und 5 kg Milch je Lebenstag) auf. Damit wird die oben aufgestellte Hypothese der „Sonderbehandlung“ leistungsstarker Kühe untermauert. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen WINDIG et al. (2006), die eine Variation der genetischen Korrelation zwischen Milchleistung und Besamungsindex von $r_g = 0,18$ bis $0,64$ in Abhängigkeit von der Herdenumwelt ermittelten.

Mit steigender Lebenseffektivität wurde auch für das **Erstkalbealter** kein einheitlicher Anstieg bzw. Abfall ermittelt (Tabelle 11). Dabei wurden die signifikanten Einflüsse des Betriebes und des Kalbejahres berücksichtigt und in den lsmean-Werten ausgeschlossen. Insgesamt verringerte sich das Erstkalbealter von 2000 bis 2004 um 1,2 Monate (Abbildung A10).

Tabelle 11: LSmean-Werte des Erstkalbealters innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität (n = 4.243)

Klasse Milchleistung je Lebenstag (kg)	lsmeans Erstkalbealter (Monate)
0	27,9 ^a
5	28,3 ^a
10	28,5 ^b
15	28,3 ^a
20	28,2 ^a

^{a, b} unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen ($p < 0,05$)

Die arithmetischen Mittelwerte des Erstkalbealters weisen auf ein Optimum in Bezug auf die Lebenseffektivität hin. Nach Ausschluss des Betriebes 4, der mit einem durchschnittlichen EKA von 31,4 Monaten deutlich über den konventionellen Betrieben lag, betrug der Mittelwert des Erstkalbealters in der Klasse 15 kg Milch je Lebenstag 26,8 Monate (Abbildung 12). Kühe mit einer höheren (20 kg), aber auch die mit einer sehr geringen (0 kg) Lebenseffektivität wiesen ein niedrigeres EKA aus.

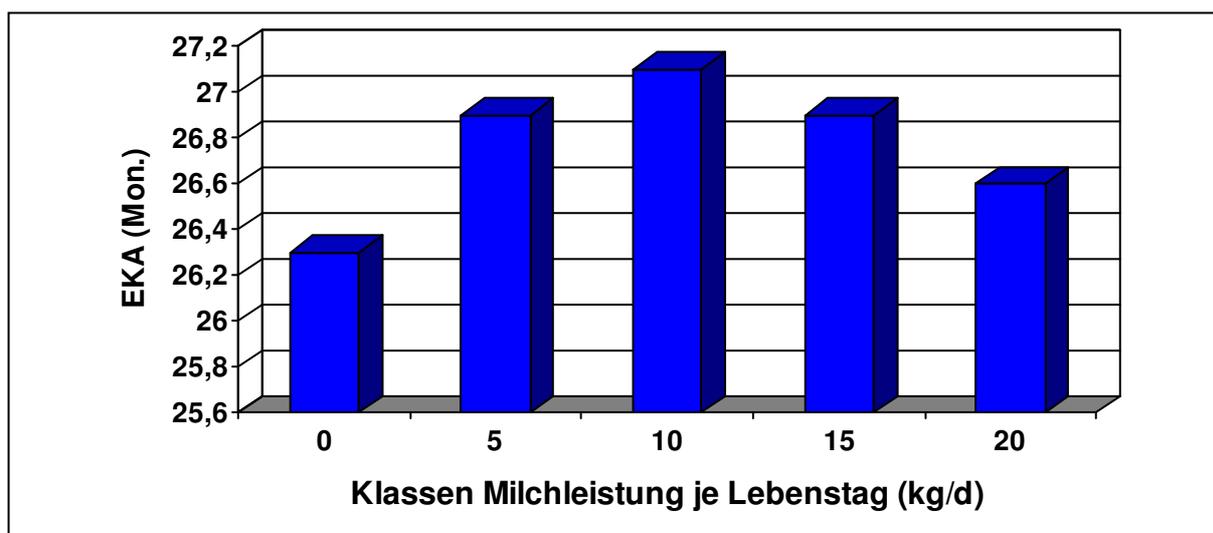


Abbildung 12: Mittelwerte des Erstkalbealters innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität (ohne Ökobetrieb) (n = 4.098)

Dieses Optimum des Erstkalbealters in Bezug auf die Lebenseffektivität lässt sich aus zwei antagonistischen Wirkungen erklären. Zum einen ist ein frühzeitiges Abkalben der Färsen eine wichtige Voraussetzung für eine ökonomische Jungrinderaufzucht. Je eher eine Färs kalbt, umso geringer sind ihre Kosten. Da das Merkmal Lebenseffektivität die Leistung je Lebenstag beinhaltet, ist also eine kürzere Aufzuchtphase positiv zu werten. Andererseits ergaben die Untersuchungen eine positive Korrelation zwischen Erstkalbealter und Lebensleistung. Je später die Färs zur Kalbung kam, umso höher war ihre Milchleistung im gesamten Leben (Abbildung 13).

Zu gleichen Ergebnissen kamen STRANDBERG (1992), ESSL (1998) sowie Miller (2005). ETTEMA und SANTOS (2004) wiesen ebenfalls eine Steigerung der Milchleistung mit höherem Erstkalbealter nach, obgleich sich die kalifornischen Holstein-Kühe sowohl im EKA als auch im Leistungsniveau deutlich von den vorliegenden Daten unterschieden. Der Erlös aus dem Leistungszuwachs war hier nach Angabe der Autoren jedoch geringer als die Kosten einer verzögerten Zuchtbenutzung. Die positive Beziehung zwischen EKA und Lebensleistung konnten ANACKER et al. (2006) nur bis zu einem Erstkalbealter von 27 Monaten nachweisen. Bei später kalbenden Kühen verringerte sich die Lebensleistung kontinuierlich.

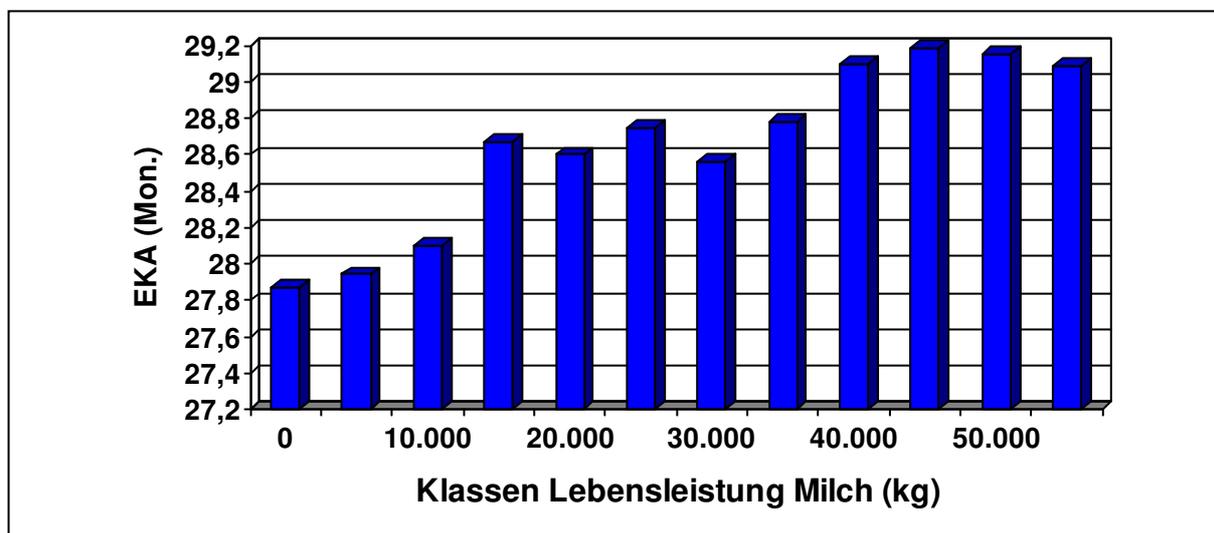


Abbildung 13: LSmean-Werte des Erstkalbealters innerhalb Klassen nach Lebensleistung Milch (n = 4.243)

STEINHÖFEL (2005) ermittelte für frühkalbende Färsen (< 24 Monate) einen deutlich erhöhten Anteil an Schweregeburten, der in Abhängigkeit von der Körpermasse zur Kalbung bis zu durchschnittlich 25 % betrug. Den geringsten Anteil an Schweregeburten wiesen Färsen mit einem EKA von mehr als 28 Monaten auf. Bei einem EKA zwischen 26 und 28 Monaten erreichten die Kühe, nach Angabe der Autorin, die höchsten 305-Tageleistungen in der 1. Laktation. Die eigenen Untersuchungen ergaben signifikant höhere Milchleistungen für Kühe mit einem Erstkalbealter zwischen 24 und 26 Monaten, dem betrieblich angestrebten EKA, sowie für spätbesamte Kühe mit einem EKA von mehr als 28 Monaten (Abbildung A11).

In Bezug auf die Nutzungsdauer wurde eine signifikant negative Beziehung zum Erstkalbealter berechnet. Tiere mit einer hohen Nutzungsdauer wiesen ein geringes EKA auf (Abbildung A12; korrigiert auf Betrieb und Geburtsjahr). Das bestätigen die Ergebnisse von BÜNGER (1999), wonach ab einem EKA >27 Monate ein erhöhtes Ausfallrisiko besteht. Auch DÜRR et al. (1999) wiesen an kanadischen HF-Kühen eine reduzierte Nutzungsdauer bei steigendem Erstkalbealter nach. Im Gegensatz dazu ermittelte STRANDBERG (1992) einen Anstieg der Nutzungsdauer mit zunehmendem EKA bis zum 30. Monat. Nach Untersuchungen von BERGFELD und KLUNKER (2002) verringerte sich die Nutzungsdauer um 25 % bei einer

Reduzierung des EKA von 29 auf 28 Monate. Hier sind möglicherweise auch andere Einflussgrößen ausschlaggebend. ANACKER et al. (2006) untersuchten den Einfluss des Erstkalbealters auf die Lebensleistung und Nutzungsdauer für verschiedene Standorte und Betriebsmanagements. Danach wiesen die Betriebe mit dem geringsten Grünlandanteil das niedrigste EKA auf, was sicherlich auf die Aufzuchtintensität zurückzuführen ist. In Betrieben mit hohem Grünlandanteil war das EKA durchschnittlich um 1,4 Monate höher bei einer um 500 kg verminderten Leistung in der 1. Laktation. Ab welchem Erstkalbealter sich positive oder negative Auswirkungen auf andere Parameter zeigen, ist sicherlich in erster Linie vom Jung- rindermanagement abhängig, auf das die gesamte Aufzucht ausgerichtet ist.

Nach LOSAND (2001) sollte das Erstkalbealter zwischen 24 und 26 Monaten liegen. Dazu sind hohe Wachstumsraten notwendig. Wenn das Besamungsgewicht erreicht ist, sollte eine Färse umgehend besamt werden. Verzögerungen führen nach Untersuchungen von LOSAND (2003) zu keinen höheren Leistungen und folglich zu ökonomischen Nachteilen.

Ein sowohl von LAMMERS et al. (1999) als auch von HOFFMANN et al. (1996) beschriebener geringerer Besamungsindex bei Färsen mit einem früheren Erstkalbealter konnte anhand der eigenen Untersuchungen nur tendenziell aufgezeigt, jedoch nicht statistisch bestätigt werden (Abbildung A13).

Um viele derzeit immer noch offene Fragen zur optimalen Jungrinderaufzucht, Grenzen der Intensität, Stall- oder Weidehaltung und nicht zuletzt dem optimalen Erstkalbealter zu beantworten, haben die Landesanstalten der Neuen Bundesländer 2003 ein Gemeinschaftsprojekt begonnen, das die Auswirkungen verschiedener Aufzuchtstrategien auf die Entwicklung und Leistung der Tiere bis zum Ende ihrer 4. Laktation verfolgt.

3.5.6 Erkrankungen

Hervorzuheben ist die besondere Bedeutung der Behandlungsdaten. Im Zeitraum vom 01. Januar 2000 bis 31. Dezember 2004 wurden für jede Kuh in jedem der 4 Betriebe alle Erkrankungen mit Datum, Diagnose sowie Tierarzt- und Medikamentenkosten erfasst. Eine so umfassende und detaillierte Erhebung von Gesundheitsdaten ist erstmalig in Mecklenburg-Vorpommern und bundesweit eine der umfangreichsten Analysen. FLEISCHER et al. (2001) stellen Ergebnisse an 1.074 Holstein Kühen in 10 Betrieben Niedersachsen dar. Die eigenen Untersuchungen umfassen 6.198 Holstein Kühe in 4 Betrieben. Vorteil der in diese Auswertungen einbezogenen größeren Betriebe ist, dass die Mehrzahl der Kühe unter einheitlichen Umwelt- und Haltungsbedingungen standen und somit ein effizienterer Leistungsvergleich möglich war. Insgesamt wurden 36.460 Behandlungen erfasst. Die Datenerhebung war aufgrund teilweise nur in Stallbüchern vorliegender Dokumentation mit einem sehr hohen manuellen Aufwand verbunden.

In detaillierten Untersuchungen zur Behandlungshäufigkeit wurde die Anzahl Behandlungen je Kuh und Laktation ermittelt. Dabei wurde zum einen der Gesamtbehandlungsaufwand, zum anderen aber auch die Häufigkeit der Behandlung in den einzelnen Diagnoseklassen (Euter-, Stoffwechselerkrankungen, ...) berechnet.

Um signifikante Einflussfaktoren wie z.B. das Alter der Tiere als mögliche Ursache für höhere Erkrankungen bzw. Leistungen auszuschließen, wurden die Auswertungen um den Einfluss von Kalbejahr, Laktationsnummer und Betrieb bereinigt. Des Weiteren wurden nur abgeschlossene 305-Tageleistungen in die Berechnungen einbezogen. Die Untersuchungen ergaben, dass Kühe mit einer hohen Leistung je Lebenstag nicht häufiger erkrankten als weniger effiziente Tiere (Abbildung 14). Die Anzahl Behandlungen je Kuh und Laktation war in allen Klassen der Lebens effektivität gleich. Durchschnittlich wurden die abgegangenen Kühe in jeder Leistungsklasse 2,5-mal je Laktation behandelt.

Diese Untersuchungen wurden auch für jede Erkrankungsart separat durchgeführt. Sowohl für Euter-, Fruchtbarkeits-, Stoffwechsel-, Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen als auch für Labmagenverlagerungen wurden bei insgesamt 2.217 abgeschlossenen Laktationsleistungen der abgegangenen Kühe keine Unterschiede in der Behandlungshäufigkeit zwischen den Effektivitätsklassen festgestellt.

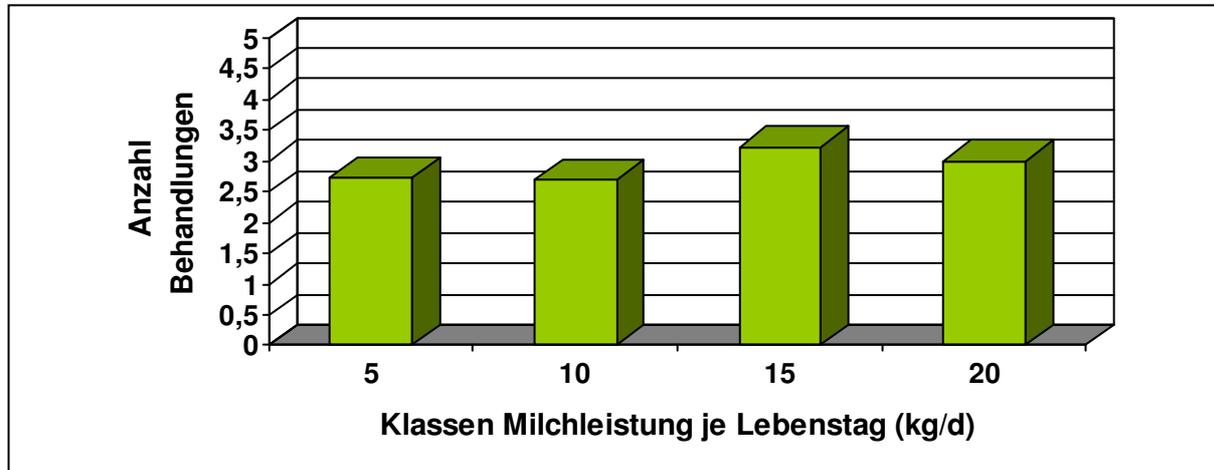


Abbildung 14: LSmean-Werte der Anzahl Behandlungen je Kuh und Laktation innerhalb Klassen nach Lebensleistung (n = 2.217)

SCHUBERT und ERNST (1980) untersuchten Haltungsverfahren und Gesundheit bei Milchkühen und fanden „keinen eindeutigen Hinweis darauf, dass Hochleistungskühe bestimmten Krankheiten gegenüber anfälliger sind als durchschnittlich veranlagte Kühe“. Auch REHAGE und KASKE (2004) sehen es in einer umfangreichen Literaturstudie als erwiesen an, dass ein hohes Milchleistungsniveau mit einem guten Herdengesundheitsstatus einhergehen kann. WHITAKER et al. (2000) zeigten auf, dass hohe Herdenmilchleistungen nicht mit hohen Merzungsraten verbunden sind. Für Einzelkühe gilt, und hier ist sicherlich die Selektionsstrategie ausschlaggebend, je höher die Leistung umso geringer ist das Merzungsrisiko (WEIGEL et al., 2003).

3.6 Beziehungen zwischen Erkrankungen und Laktationsleistung

Zur Zucht auf hohe Milchleistung gibt es nach wie vor keine erkennbare Alternative. Es scheint keine Grenze für eine weitere Steigerung zu geben (SWALVE, 1999; DUNKLEE et al., 1994; PRYCE et al., 1999; JASTER, 2004). Aber hochleistende Kühe gelten im Vergleich zu geringerleistenden Tieren als deutlich anfälliger gegenüber Erkrankungen. Insbesondere von tierärztlicher Seite wird vor einem bedenkenlosen Höherschrauben der Milchleistung im Interesse der Gesundheit und Langlebigkeit gewarnt. Wissenschaftlich erwiesen ist eine positive genetische Korrelation zwischen Leistungsniveau und Erkrankungshäufigkeit (AVERDUNK, 1994; GRÖHN et al., 1995; HEUER et al., 1999; HANSEN et al., 2002 und weitere). Zitiert werden diesbezüglich auch häufig FLEISCHER et al. (2001), die für Kühe mit einer 305-Tageleistung von 12.000 kg Milch in der 3. Laktation ein um 26,3 %-Punkte höheres Eutererkrankungsrisiko in der Folgelaktation gegenüber Kühen mit 6.000 kg Milch berechneten. In Bezug auf die aktuelle Laktation wurden jedoch keine signifikanten Beziehungen zur Anzahl Eutererkrankungen festgestellt. Epidemiologische Untersuchungen von GRÖHN et al. (1995) ergaben ebenfalls eine positive Beziehung zur Milchleistung in der Vorlaktation. Genetisch positive Korrelationen zwischen Milchleistung und der Inzidenz von Mastitis beschreiben auch EMANUELSON und FUNKE (1991), JAHNKE (1988), KLUG und BAUMUNG (1989), SIMIANER et al. (1991), PRYCE et al. (1998) sowie WAßMUTH et al.

(2000). JAKOB (1996) kommt mittels einer kurvilinearen Regression zu dem Ergebnis, dass bei einem linearen Anstieg der Erkrankungen ab einem bestimmten Leistungsniveau eine reduzierte Krankheitsinzidenz bei weiter steigenden Leistungen folgt. Diese Ergebnisse wurden von STAUFENBIEL (2001) und FÜRLI et al. (2001) in Bezug auf die Ketose bestätigt.

In den eigenen Untersuchungen erfolgten die Berechnungen über alle Diagnosen unter Ausschluss der Einflussfaktoren Betrieb, Kalbejahr und Laktationsnummer. Es wurden auch hier nur abgeschlossene 305-Tageleistungen in die Auswertungen einbezogen.

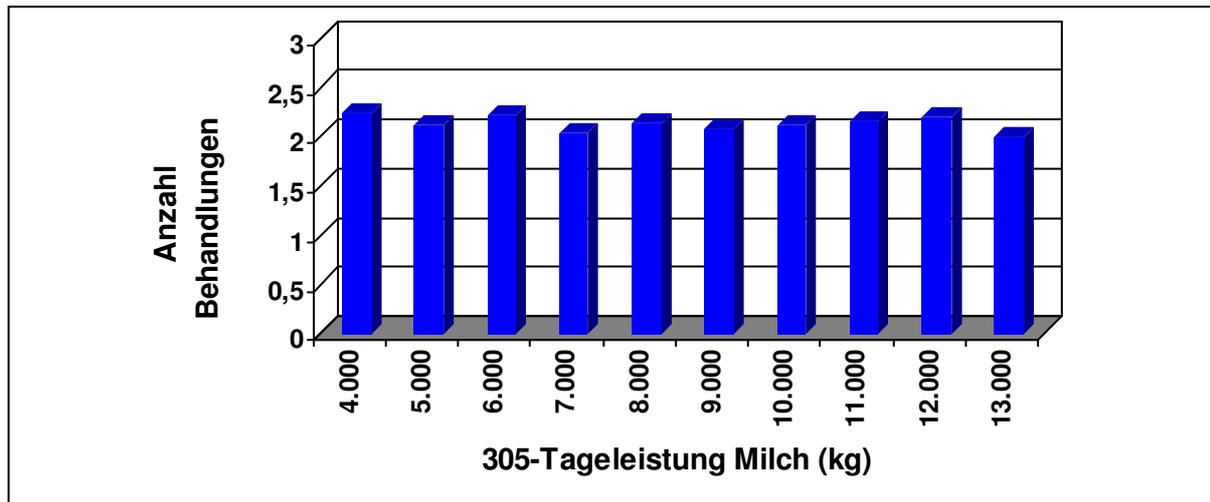


Abbildung 15: LSmean-Werte der Anzahl Behandlungen je Kuh und Laktation nach Klassen 305-Tageleistung Milch (n = 3.325)

Die Untersuchungen ergaben, dass Kühe mit hohen Laktationsleistungen nicht häufiger erkrankten als Tiere mit geringerer Leistung (Abbildung 15). Sogar in Bezug auf jede einzelne Erkrankungsgruppe (Euter-, Fruchtbarkeits-, Stoffwechsel-, Klauen- und Gliedmaßenkrankungen, Labmagenverlagerungen) wurden bei insgesamt 3.325 abgeschlossenen Laktationsleistungen keine signifikanten Unterschiede in der Behandlungshäufigkeit zwischen den Leistungsklassen festgestellt (Abbildungen 16 und A14).

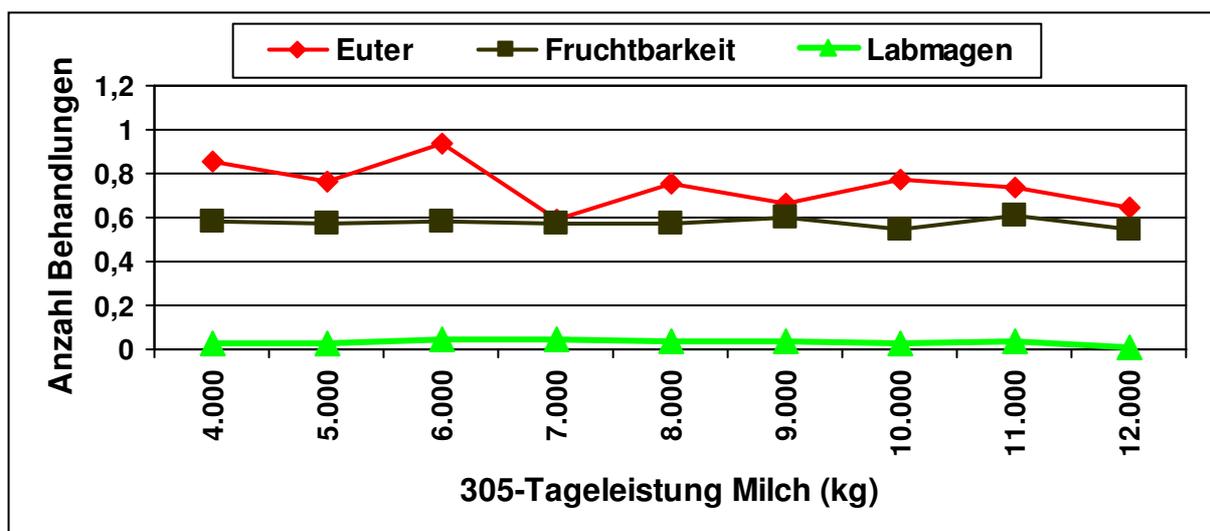


Abbildung 16: LSmean-Werte der Anzahl Euter-, Fruchtbarkeits- und Labmagenbehandlungen innerhalb Klassen nach 305-Tageleistung Milch (n = 3.325)

Außerdem wurden in Anlehnung an die Ergebnisse von FLEISCHER et al. (2001) Berechnungen zur Behandlungshäufigkeit in Bezug auf die Leistung in der Vorlaktation angestellt. Die Untersuchungen ergaben keine signifikanten Unterschiede zwischen den Leistungsklassen 8.000 bis 12.000 kg Milch je Laktation (305-Tageleistung), obgleich hier ein leicht ansteigender Trend ersichtlich wurde (Abbildung 17).

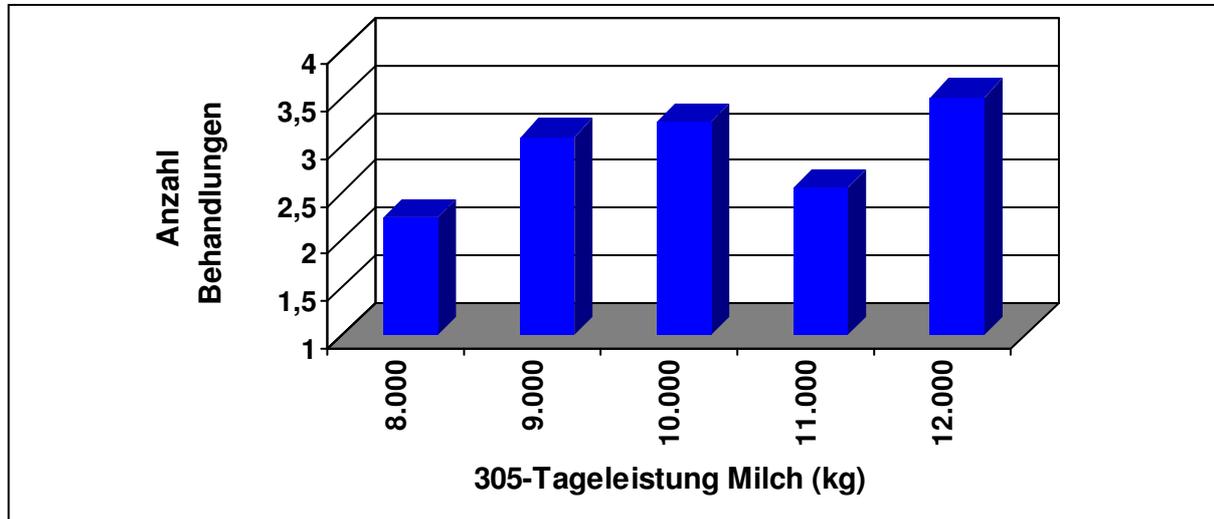


Abbildung 17: LSmean-Werte der Anzahl Behandlungen je Kuh und Laktation innerhalb Klassen nach der 305-Tageleistung Milch der Vorlaktation (n = 850)

In detaillierteren Auswertungen wurden die Milchleistungen von Kühen verglichen, die innerhalb einer Laktation einmal, zweimal, drei- oder mehrmals bzw. gar nicht behandelt wurden. Auch hier wurde deutlich, dass die Leistung der Tiere unabhängig von der Anzahl der Behandlungen ist (Tabelle 12). Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Milchleistungen gesunder und drei- und mehrmals behandelter Tiere. Dabei ist es wichtig, die Kühe innerhalb Laktationen zu betrachten, denn in einigen Betrieben werden ältere und damit leistungsstärkere Kühe häufiger behandelt als Jungkühe wie z.B. im Betrieb 3 vorliegender Untersuchungen. Hier wurden 90 % der Erstlaktierenden nie und lediglich 3 % drei- und mehrmals innerhalb der Laktation behandelt (Tabelle A11). Im Gegensatz dazu wurden 22 % der älteren Kühe (ab der 3. Laktation) drei- und mehrmals je Laktation behandelt. Dass dies nicht generell zutrifft, zeigen die Untersuchungen in Betrieb 2. Hier wurden die Jungkühe häufiger behandelt (46 % \geq 3-mal) als Altkühe (37 % \geq 3-mal). Im Betrieb 1 betrug der Anteil gesunder Jungkühe (0 Behandlungen in der 1. Laktation) nur 21 %. Hier wurden sowohl Jung- als auch Altkühe sehr oft behandelt.

FLEISCHER et al. (2001) und RAJALA und GRÖHN (1998) berichten von signifikanten Beziehungen zwischen der Erkrankungshäufigkeit und der Laktationsnummer. Aus den eigenen Untersuchungen wird jedoch deutlich, dass das Herdenmanagement einen noch größeren Einfluss auf die Behandlungshäufigkeit hat.

Tabelle 12: LSmean-Werte der 305-Tageleistung Milch (kg) in Abhängigkeit von der Behandlungshäufigkeit (n = 3.325)

305-Tageleistung Milch (kg)				
0 x behandelt	1 x behandelt	2 x behandelt	3 x behandelt	≥ 4 x behandelt
8.538 ^a	8.471 ^a	8.404 ^a	8.232 ^a	8.528 ^a

^a gleiche Buchstaben kennzeichnen nicht signifikante Differenzen ($p \leq 0,05$)

An einem Stichprobenumfang, der nur die kranken Kühe umfasste, wurde die Behandlungshäufigkeit in Bezug auf die Leistung in der Folgelaktation betrachtet. Die Unterschiede in den Gruppen 1- und 4- und mehrmals behandelter Kühe je Laktation waren nur gering und nicht signifikant (Tabelle 13). Dabei muss berücksichtigt werden, dass der Stichprobenumfang mit $n = 281$ deutlich geringer war. Es wurden ebenfalls nur Kühe einbezogen, die in der Folgelaktation nicht abgingen und demzufolge eine abgeschlossene 305-Tageleistung aufwiesen. Im Mittel steigerten alle Kühe ihre Leistung in der Folgelaktation (Tabelle 14). In Einzelfällen waren z. T. sehr erhebliche Milchmengenverluste von einer zur nächsten Laktation ersichtlich (bis zu 3.694 kg). Insbesondere traf dies natürlich für solche Kühe zu, die aufgrund der Erkrankung während der Folgelaktation gemerzt wurden. RUDOLPHI (2004) kommt zu dem Ergebnis, dass insbesondere bei Kühen mit zunehmender Zellzahl der Leistungszuwachs von Laktation zu Laktation deutlich reduziert ist.

Tabelle 13: LSmean-Werte der 305-Tageleistung Milch (kg) der Folgelaktation in Abhängigkeit von der Behandlungshäufigkeit (n = 281)

305-Tageleistung Milch der Folgelaktation (kg)			
1 x behandelt	2 x behandelt	3 x behandelt	≥ 4 x behandelt
9.052 ^a	8.343 ^a	8.852 ^a	8.931 ^a

^a gleiche Buchstaben kennzeichnen nicht signifikante Differenzen ($p \leq 0,05$)

Tabelle 14: LSmean-Werte der Differenz der 305-Tageleistung Milch (kg) zur Folgelaktation in Abhängigkeit von der Behandlungshäufigkeit (n = 281)

Differenz der 305-Tageleistung Milch (kg) zur Folgelaktation			
1 x behandelt	2 x behandelt	3 x behandelt	≥ 4 x behandelt
+916 ^a	+111 ^a	+450 ^a	+739 ^a

^a gleiche Buchstaben kennzeichnen nicht signifikante Differenzen ($p \leq 0,05$)

Der **Beginn einer Laktation** stellt aus physiologischer Sicht die kritischste Phase dar. Der Körper der Kuh stellt sich um von der Gravidität auf die Versorgung des Kalbes. Die Plazenta bildet sich zurück und die sekretorischen Zellen des Euters beginnen Milch zu produzieren. Und obwohl die Futteraufnahme steigt, erhöht sich die Milchproduktion stärker, sodass ein Teil der Milchmenge aus körpereigenen Substanzen gebildet wird. In diesem sensiblen Zeitraum wurden die meisten Behandlungen durchgeführt. Von allen Behandlungen fanden 43 % in den ersten 30 Tagen der Laktation statt (Abbildung A15). Den größten Anteil nahmen dabei Eutererkrankungen (36 %) und Fruchtbarkeitsstörungen (25 %) ein (Abbildung 18). Der Anteil an Labmagenenerkrankungen betrug nur 2 %. Auch nach FÜRLL und LEIDL (2002) sind Fruchtbarkeitsstörungen (14 %) und Eutererkrankungen (25 % der Kühe) die Hauptursachen für Erkrankungen in den ersten 4 Wochen p.p.

SLANIA und HLINKA (1990) beziffern den Anteil Erkrankungen in der kritisch biologischen Phase, die sie jedoch vom 60. Tag a.p. bis zum 90. Tag p.p. sehen, auf 75 %. Das entspricht annähernd den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen für diesen Zeitraum (70 %). Die Autoren messen dieser Phase eine unmittelbare Beziehung zur Lebensdauer der Milchkuh bei. Untersuchungen von BEAUDEAU et al. (1995) ergaben jedoch für das Auftreten von z. B. Mastitis in der Früh-laktation nur eine um 13 Tage reduzierte Nutzungsdauer, was für ein gutes Adaptationsvermögen der Kühe in dieser Phase spricht.

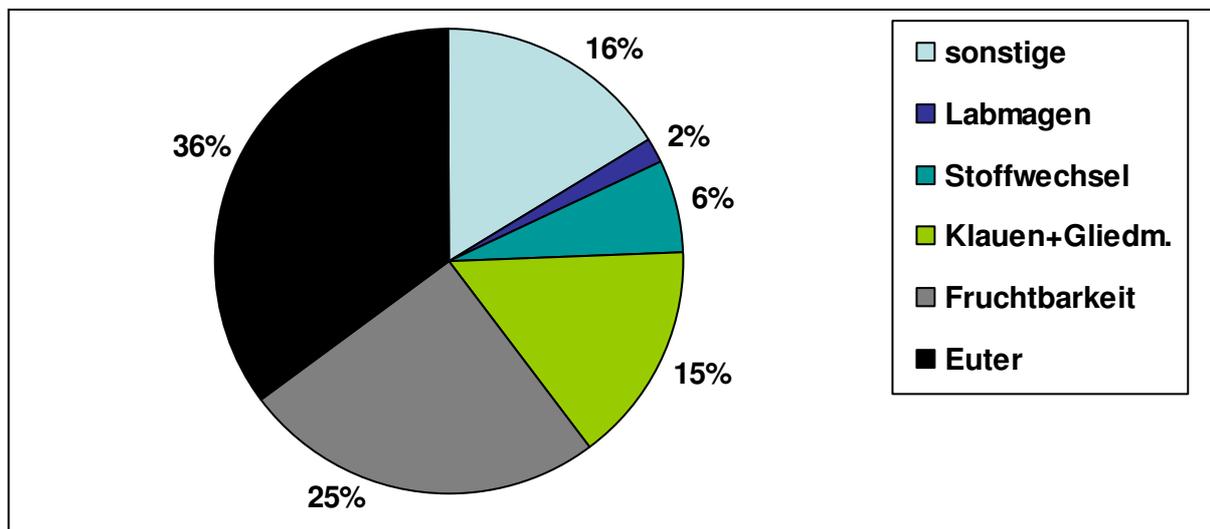


Abbildung 18: Anteil (%) der Erkrankungsarten an den Gesamtbehandlungen vom 0. bis 30. Laktationstag (n = 11.584)

Von allen Eutererkrankungen traten 30 % in den ersten 30 Tagen post partum auf. Der größere Teil wurde mit 43 % ab dem 100. Laktationstag diagnostiziert. SVENSSON et al. (2006) ermittelten an Jungkühen den überwiegenden Anteil der Eutererkrankungen (51 %) im Zeitraum 7 Tage vor bis 30 Tage nach der Kalbung.

Aus populationsgenetischen Untersuchungen der 80er Jahre ist bekannt, dass Kühe, die ihre Körperreserven in geringeren Maßen zur Milchsynthese nutzen, deutlich weniger Erkrankungen aufweisen. SWALVE (2003) schlussfolgert für die Züchtung, vorrangig Genotypen auszuwählen, die kein so ausgeprägtes Energiedefizit haben. KLUG et al. (1988) ermittelten bei Jungkühen um 17 %-Punkte geringere Gesamterkrankungsraten bei Kühen, deren Futteraufnahme in der Früh-laktation über dem Durchschnitt der Herde lag. WAßMUTH et al. (2000) bestätigten diesen Zusammenhang sogar in Bezug auf das Futteraufnahmevermögen von Prüfbullen mit genetischen Korrelationen zur Ketoseinzidenz ihrer Töchter von $r = -0,25$.

Andererseits belegen Untersuchungen, dass hochleistende Kühe nicht nur über ein hohes Futteraufnahmevermögen zu Laktationsbeginn, sondern auch über ein hohes Adaptationsvermögen verfügen. ROSSOW (2004) bezeichnet diesen Vorgang markanterweise als physiologische Strategie der Kuh, mit deren Hilfe die Stoffwechsellistung gesteigert werden kann. KASKE (2005) führt Erkrankungen in der Früh-laktation sogar einzig auf tierindividuelle Adaptationsschwierigkeiten zurück, da nach seinen Aussagen die Krankheiten nicht mit der hormonellen Steuerung der Leistung zu Laktationsbeginn verbunden sind, sondern nur auf eine tierindividuell zu geringe Futteraufnahme zurückzuführen sind.

Im Abschnitt vom 31. bis zum 100. Laktationstag erreicht die Milchleistung ihren Peak und das Energiedefizit der Kuh ist am höchsten. In dieser für die Kuh produktivsten Periode wurden die Tiere in unseren Untersuchungen nur relativ selten krank. Ein Viertel aller Behandlungen (25 %) fiel in diesen Zeitraum. Anteilmäßig überwiegen hier Behandlungen aufgrund von Eutererkrankungen (52 %) und der Anteil an Klauenläsionen nimmt zu (31 %) (Abbildung A16).

3.7 Betriebswirtschaftliche Ergebnisse

3.7.1 Betriebswirtschaftliche Ergebnisse der untersuchten Betriebe

3.7.1.1 Betriebswirtschaftliche Ergebnisse zum Aufwand für die veterinär-medizinische Betreuung

In drei der vier untersuchten Betriebe wurden die Aufwendungen für die Behandlungen erkrankter Tiere im Zeitraum von 2002 bis 2004 ermittelt (Abbildung 19). Äquivalent der Erkrankungsrate sind die Aufwendungen für die Behandlungen von Eutererkrankungen mit durchschnittlich 21 € je Kuh und Jahr am höchsten. Für die Behandlung von Fruchtbarkeitsstörungen wurden in den drei Jahren durchschnittlich 18 € je Kuh und Jahr aufgewendet. Die Kosten für Stoffwechselerkrankungen einschließlich Labmagenverlagerungen nahmen im Betrachtungszeitraum deutlich zu. Während 2002 pro Kuh und Jahr 13 € ermittelt wurden, waren es 2004 bereits 22 €. Für Erkrankungen des Bewegungsapparates gaben die Milchproduzenten durchschnittlich 8 €, für sonstige Erkrankungen 4 € je Tier des Bestandes und Jahr aus. Dabei unterschieden sich die Aufwendungen je Erkrankungsart von Betrieb zu Betrieb deutlich. Die Kosten zur Behandlung von Eutererkrankungen variierten in den Betrieben zwischen 3 und 33 € je Kuh und Jahr. Auch die weiteren Erkrankungsarten weisen diese relativ hohen Schwankungsbreiten auf. Hauptursache der Differenzierungen ist die Schwere der Erkrankungen mit den daraus resultierenden Aufwendungen. Während für den Betrieb 1 lediglich 8 € je Euterbehandlung ermittelt wurden, mussten die Milchproduzenten des Betriebes 4 sogar 55 € zur Behandlung einer Eutererkrankung ausgeben (Abbildung 20). Ähnlich große Spielräume weisen die Aufwendungen für die Behandlung von Labmagenverlagerungen und Stoffwechselerkrankungen auf.



Abbildung 19: Höhe und Entwicklung der Behandlungskosten nach Erkrankungsarten in den untersuchten Betrieben in €/Kuh des Bestandes

Nach STAUFENBIEL et al. (2004) soll eine systematisch organisierte Bestandsüberwachung das Risiko für Gesundheitsstörungen frühzeitig erkennen. Die Erhebung in den ausgewählten Betrieben zeigte eine Steigerung des Aufwandes für Bestandsbetreuung und Prophylaxe. Während im Durchschnitt der drei Betriebe 21 € je Kuh im Jahr 2002 ausgegeben wurden, waren es 2004 bereits 32 € je Tier.

Für die Behandlung erkrankter Tiere wurden die monetären Ausgaben jedoch nicht geringer, sondern stiegen von 65 auf 73 € je Tier des Bestandes deutlich an, sodass für diese drei Betriebe davon ausgegangen werden muss, dass durch die tierärztliche Bestandsbetreuung keine Einsparungseffekte erzielt werden konnten.

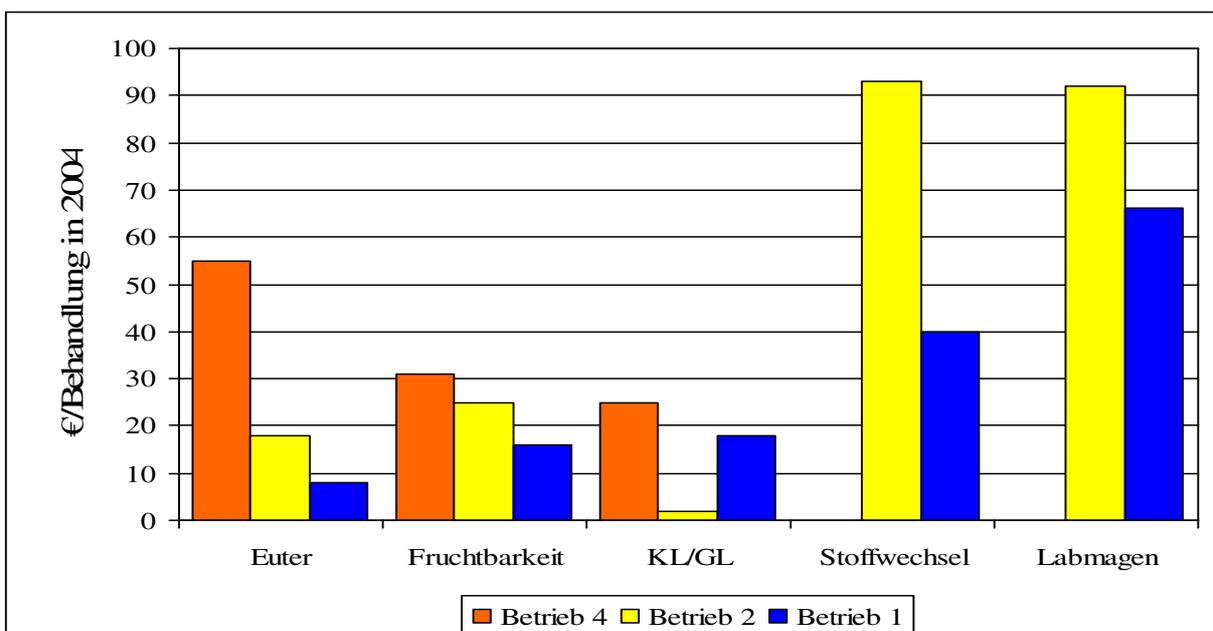


Abbildung 20: Differenzierung der Aufwendungen für die Behandlung der Erkrankungen bei Milchkühen (€ je Behandlung)

3.7.1.2 Ökonomische Bewertungen von Lebensleistung und Nutzungsdauer

Die Daten zur ökonomischen Beurteilung von Nutzungsdauer und Lebensleistung wurden den Betriebszweigauswertungen der Jahre 2002 bis 2004 der Versuchs- bzw. Referenzbetriebe entnommen. Zur Bewertung des wirtschaftlichen Erfolgs der Unternehmen wird nach Vorschlag der DLG die Kennzahl **kalkulatorisches Betriebszweigergebnis** erhoben (DLG, 2004), welches sich aus dem Saldo der Leistungen und Kosten abzüglich der Zinsansätze (6 %) des eingesetzten Kapitals für Tiere, Maschinen, Gebäude sowie landwirtschaftliche Nutzfläche errechnet. Grundlegendes Ziel der landwirtschaftlichen Produktion ist die Erstellung ökonomischer Güter durch den effektiven Einsatz der Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital (HENRICHSMEYER, et al. 1986). Für die Milchproduktion stellen die Kühe eine Investition dar, deren Einsatz in den vergangenen Jahren auf Grund der geringen Nutzungsdauer selten rentabel war. Dies belegen u. a. die Ergebnisse von Betriebszweigauswertungen der untersuchten Betriebe (Tabellen A12 bis A15).

Trotz steigender Leistungen der Kühe konnte lediglich in Betrieb 3 (Tabelle A14) für das Wirtschaftsjahr 2004 ein positives Ergebnis erwirtschaftet werden. Ursache der negativen Ergebnisse sind zu hohe Produktionskosten im Verhältnis zu den erbrachten Leistungen.

Bei hohen Lebensleistungen von rund 32.000 kg Milch je Kuh und steigender Nutzungsdauer wies das ökonomische Ergebnis des Betriebes 1 einen negativen Trend auf. Die erbrachten Leistungen reichten nicht aus, um das hohe Produktionskostenniveau (Intensitätsniveau) auszugleichen. Die Erhöhung des Produktionsvolumens (Bestandserweiterung) führte nicht dazu, dass die getätigten Investitionen sich positiv auf das wirtschaftliche Ergebnis auswirkten (Tabelle A12).

In Betrieb 3 konnte die Lebensleistung von 2003 zu 2004 um 3.381 kg Milch gesteigert werden. Gleichzeitig konnten die Tiere ihre Nutzungsdauer von 1,78 auf 2,09 Jahre erhöhen. Diese Ergebnisse schlagen sich auch im wirtschaftlichen Ergebnis nieder. Während das kalkulatorische Betriebszweigergebnis in 2003 noch bei -1,24 € je dt ECM lag, wurde in 2004 eine Verringerung des Verlustes auf -0,70 € je dt ECM festgestellt (Tabelle A13).

Eine Verringerung der Nutzungsdauer von 2,61 auf 2,55 Jahre je Kuh bei minimaler Verbesserung der Lebensleistung um 285 kg Milch je Kuh wurde in Betrieb 3 für die Wirtschaftsjahre 2003 bzw. 2004 festgestellt. In 2004 wurde ein positives kalkulatorisches Ergebnis von 0,07 € je dt ECM erzielt. Das ist eine Verbesserung von 3,12 € je dt im Vergleich zum Vorjahr (Tabelle A14).

Bei dem Vergleich der Betriebe 2 und 3 in der Kennzahl Leistung je Nutzungstag sind erhebliche Unterschiede zu verzeichnen. Während in Betrieb 2 die Leistung je Nutzungstag von 13,7 kg auf 12,1 kg je Nutzungstag sank, steigt diese in Betrieb 3 von 23,7 kg auf 24,6 kg je Nutzungstag (Abbildung 21).

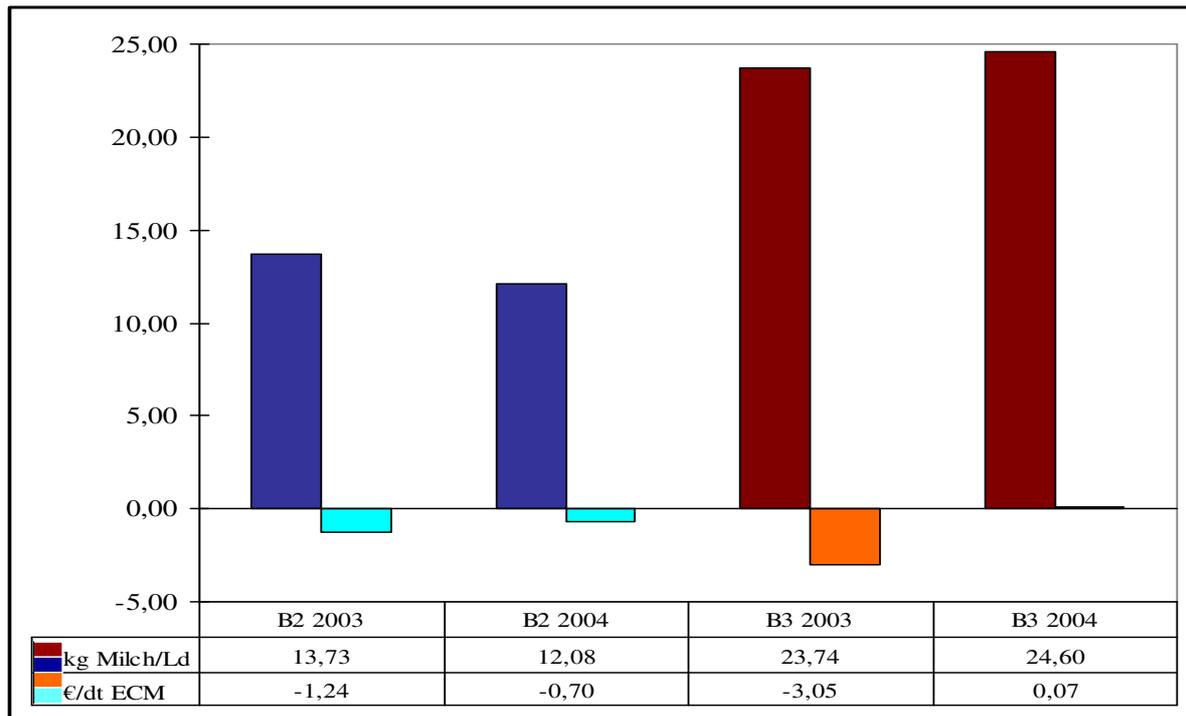


Abbildung 21: Leistungen je Nutzungstag und kalkulatorisches Betriebszweigergebnis der Jahre 2003 und 2004 der Betriebe 2 und 3

Den ökonomischen Betrachtungen von Lebensleistung und Nutzungsdauer sind folgende Informationen zu entnehmen:

- Die Höhe des Produktionskostenniveaus (Intensitätsniveau) bestimmt vorrangig die betriebswirtschaftlich erforderliche Lebensleistung.
- Die Erhöhung der Nutzungsdauer ist eine wesentliche Zielstellung zur Verbesserung des Betriebsergebnisses.
- Die Leistungssteigerung je Zeiteinheit hat einen stärkeren Effekt auf das wirtschaftliche Ergebnis als die alleinige Erhöhung der Nutzungsdauer.

Unter Beachtung steigender Inputs und sinkender Erlöse ist es erforderlich, einen **Schwellenwert von Nutzungsdauer und Lebensleistung** zu berechnen. Ziel dieses Schwellenwertes ist die Sicherung der wirtschaftlichen Stabilität der Milchproduzenten.

3.7.1.3 Ökonomische Ergebnisse bei differenzierten Färsenkosten und Lebensleistungen

Aufgrund der sehr hohen Reproduktionsraten (LMS 2006) und der daraus entstehenden Aufwendungen (LWK SH, 2005; HARMS, 2006) wird verstärkt auf Gesundheit und hohe Leistungsbereitschaft der Deutschen Holstein Kühe gezüchtet. Nach FEWSON (1967; zitiert bei WÜNSCH und BERGFELD) ist das Zuchtziel auf eine Maximierung des wirtschaftlichen Erfolges im Produktionsbereich auszurichten. Grundlage einer effizienten Milchproduktion sind langlebige und gesunde Kühe, deren Leistungspotential in der Aufzucht angelegt wird. POSTLER (2002) weist darauf hin, dass Fütterung, Haltung, Management und tiermedizinische Betreuung auf dem aufbauen, was durch die Tierzucht als Grundlage bereitgestellt wird. Die tragende Färs stellt für die Milchproduktion die Basisinvestition dar. Die Höhe der Aufwendungen zur Bereitstellung einer Färs ist von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich. Im Wesentlichen wird sie durch Management-, Personal- und Futterkosten beeinflusst. Für die

Versuchsbetriebe wurden Färsenkosten im Durchschnitt der Jahre 2002 bis 2004 von 1.232 € bis 2.269 € festgestellt (Tabelle A16).

Nach REISCH und ZEDDIES (1977) stellen Investitionen neben Unsicherheiten in den kurzfristigen Wirtschaftsergebnissen (aktuelles Risiko), die in erster Linie zu Liquiditätsproblemen führen, auch ein langfristiges Risiko dar. Letzteres ist geringer, je rascher die Anlage den Kapitaleinsatz mit den Überschüssen amortisiert. Dies widerspricht den (ethischen) Zielen der Landwirte und Verbände. Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten müssten die Erstkalbinnen in kürzester Zeit sehr hohe Leistungen erbringen, um sich möglichst schnell zu amortisieren und jüngeren Tieren mit einem noch höheren Leistungspotential den Vorrang zu lassen.

Die Differenzierungen in den Erzeugungskosten der Färsen weisen darauf hin, dass es notwendig ist, nicht nur die Leistungsbereitschaft der produktiven Zeit zu betrachten, sondern dass es zur Berechnung der Gewinnschwelle von Bedeutung ist, auch die „Investitionszeit“ in eine aussagefähige Kennzahl zu integrieren. Dazu wurde in den vier Betrieben eine Gruppierung der Herden in Leistungsklassen mit dem Merkmal Leistung je Lebenstag (10; 15; 20 kg Milch/Lebenstag) vorgenommen. Folgende Daten wurden innerhalb dieser Gruppierung, für jeden Betrieb, miteinander verrechnet:

- Mittelwert des Erstkalbealters (Tabelle A17),
- Mittelwert der Anzahl Nutzungsdauer (Tabelle A17),
- Mittelwert der Lebensleistung (Tabelle A17),
- Erzeugungskosten der Färsen in Abhängigkeit des Erstkalbealters,
- Sonstige Leistungen und Verfahrenskosten der Milchproduktion (Tabelle A18).

Für jeden Betrieb wurde eine Investitionsrechnung für die Merkmalsgruppen 10, 15 und 20 kg Milchleistung je Lebenstag vorgenommen. Zur Vereinfachung wurden keine Fett- und Eiweißkorrekturen einbezogen.

Die Abbildung 22 zeigt die Ergebnisse der Berechnungen. Im Leistungsbereich bis 10 kg Milch je Lebenstag erreichte keines der Unternehmen einen positiven Gewinnbeitrag. Die Milcherlöse waren für diese Leistungsgruppe nicht ausreichend, um die betriebsspezifischen Verfahrenskosten abzudecken. Erst in einem Leistungsbereich von 10 bis 15 kg amortisierte sich die Investition „Färse“.

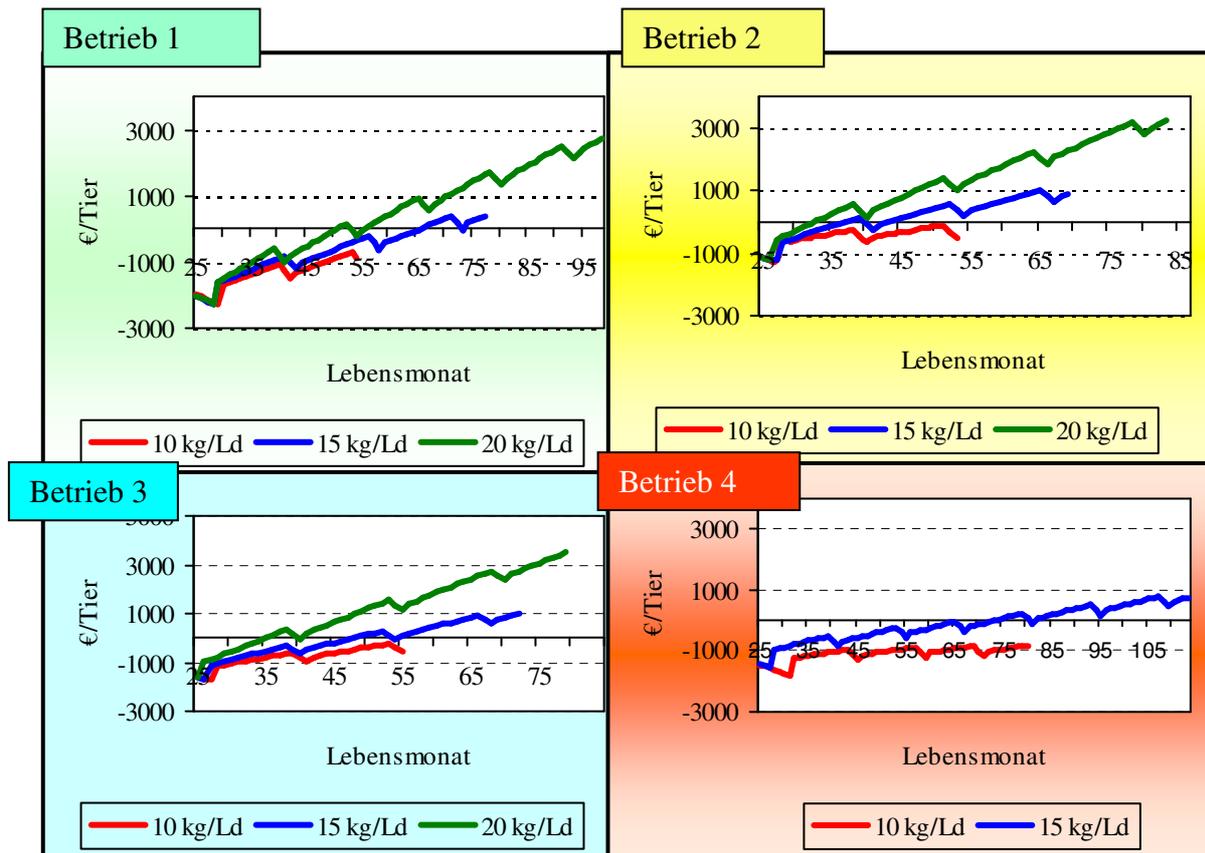


Abbildung 22: Gewinnschwellen der Erstkalbinnen differenziert nach Leistungsgruppen in kg Milch je Lebenstag

Kühe mit 15 kg Milch je Lebenstag erreichten in Betrieb 1 im 66. Lebensmonat die Gewinnzone. In Betrieb 2 konnten die Tiere bereits im 38., in Betrieb 3 im 48. Lebensmonat einen positiven Beitrag zum Betriebseinkommen beisteuern. Im ökologisch wirtschaftenden Betrieb 4 ist es auf Grund sehr hoher Verfahrenskosten erst ab dem 74. Lebensmonat möglich, die Kühe in die Rentabilität zu führen. STEINHÖFEL (2005) wies in ihren Untersuchungen deutlich geringere Aufzucht-kosten aus, so dass sich bereits ab dem 200. Tag in der 2. Laktation die Aufwendungen für die Bestandsergänzung amortisiert hatten.

Die Betrachtung des Zusammenhangs von Färsenaufzucht-kosten und notwendiger Lebensleistung weist darauf hin:

- dass der Zeitpunkt des Eintritts in die Gewinnzone von den *Verfahrenskosten* und den *Erlösbedingungen* sowie den *Investitionskosten* für die *Färse* bestimmt wird.

3.7.1.4 Ökonomische Bewertung des Erstkalbealters in Bezug auf Lebensleistung und Nutzungsdauer

Ein grundlegender Zusammenhang zwischen Erstkalbealter und Lebensleistung konnte zwar nachgewiesen werden, jedoch ohne einheitliche Tendenz (siehe 3.5.5). Bei der Sortierung des Datenmaterials wird deutlich, dass viele Färsen unter, mehr noch aber über dem angestrebten Erstkalbealter 26 bis 27 Monaten liegen. Ein höheres Erstkalbealter bedeutet, dass die Aufzucht verlängert wird, was Mehraufwendungen verursacht. Um diesen Mehraufwand auszugleichen, muss sich die Lebensleistung in einem bestimmten Verhältnis zur Nutzungsdauer entwickeln.

Um den wirtschaftlichen Einfluss eines höheren Erstkalbealter zu klären, wurden jeweils zwei Färsengruppen mit differenziertem Erstkalbealter der konventionellen Betriebe miteinander verglichen (Tabelle 15).

Tiere mit einem Erstkalbealter von 26 Monaten weisen mit -79 € je Kuh den geringsten Verlust auf. Mit zunehmendem Erstkalbealter steigen die Lebensleistungen und die Nutzungsdauer. Das kalkulatorische Betriebszweigergebnis hingegen verschlechtert sich auf Grund höherer Aufzucht- und Aufwendungen in der produktiven Phase. Die höheren Lebensleistungen, als Ergebnis einer längeren Nutzung konnten diese Aufwendungen nicht kompensieren.

Tabelle 15: Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis in Abhängigkeit von Erstkalbealter, Lebensleistung und Nutzungsdauer

Kennzahl	ME	Erstkalbealter					
		26	27	28	29	30	31
Lebensleistung	kg ECM/Kuh	19.050	19.433	20.510	20.092	21.484	21.334
Nutzungsdauer	Tage	822	852	883	883	913	913
Kalbungen	Stück	2,4	2,5	2,7	2,6	2,6	2,7
kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	€/Kuh	-79	-279	-379	-541	-408	-496

Der wirtschaftliche Verlust, der durch die geringe Nutzungsdauer entsteht, ist sehr hoch. In den konventionell wirtschaftenden Betrieben zeigten Kühe, die mit 26 Lebensmonaten abgekalbt haben, eine Nutzungsdauer von 2,4 Jahren und eine Lebensleistung von rund 19.100 kg ECM. Diese Tiere erreichten erst bei ihrem Abgang die Gewinnschwelle, das heißt, bislang konnte mit diesen leistungsstarken Tieren eine Lohn- und Kapitalverzinsung getätigt werden. Rücklagen für Neu- und Erweiterungsinvestitionen wurden nicht gebildet. Das wäre erst möglich, wenn die Tiere eine höhere Nutzungsdauer hätten.

Unter Annahme, dass sich die Laktationsleistungen entsprechend der Leistungskurve der Deutschen Holstein Population (VIT, 2006) entwickeln, wäre eine Selektion dieser Tiere erst dann notwendig, wenn die Leistung dieser Altkühe unter dem Wert von Jungkühen des unteren Leistungsniveaus läge. Grundlage dessen ist, dass die Färseneinsatzkosten mit der bisherigen Nutzungsdauer von 2,4 Laktationen amortisiert wurden und die Kuh erst in der 4. Laktation ihren Leistungsgipfel erreicht. In der Abbildung 23 ist der modellhafte Kurvenverlauf des **entgangenen Nutzens** einer Kuh dargestellt, die in der Mitte der dritten Laktation abgegangen ist.

Unter Beachtung des höchsten *züchterischen Fortschritts* (Mittelwerte der Bullenzuchtwerte des VIT Verden; 2006) steigt der entgangene Nutzen bis zur 10. Laktation auf kumulativ 9.321 € je Kuh. Theoretisch ist ein zeitiger Abgang aus Krankheitsgründen nur dann zu rechtfertigen, wenn die Tiere nicht mehr tragend oder gesund werden bzw. nach Gesundung den Leistungsstand der zweiten Laktation nicht erreichen würden.

Die Berechnung des entgangenen Nutzens basiert auf Datenmaterial der leistungsstärksten Kühe der untersuchten Betriebe. Diese Tiere waren in der Lage, unter dem gegebenen Erlös- und Kostenniveau die Gewinnschwelle mit 2,4 Laktationen zu erreichen. Kühe, die unterhalb dieser Leistungsgrenze liegen, werden ab einer bestimmten Laktationsleistung in den negativen Bereich fallen. Daher sollte der Zeitpunkt des Ausscheidens einer Kuh nach betriebsspezifischen Schwerpunkten festgelegt werden. Mit der Erarbeitung und Anwendung einer betriebsspezifischen **Selektionsschwelle** kann der wirtschaftliche Verlust durch Tiere mit negativem Gewinnzuwachs niedrig gehalten werden.

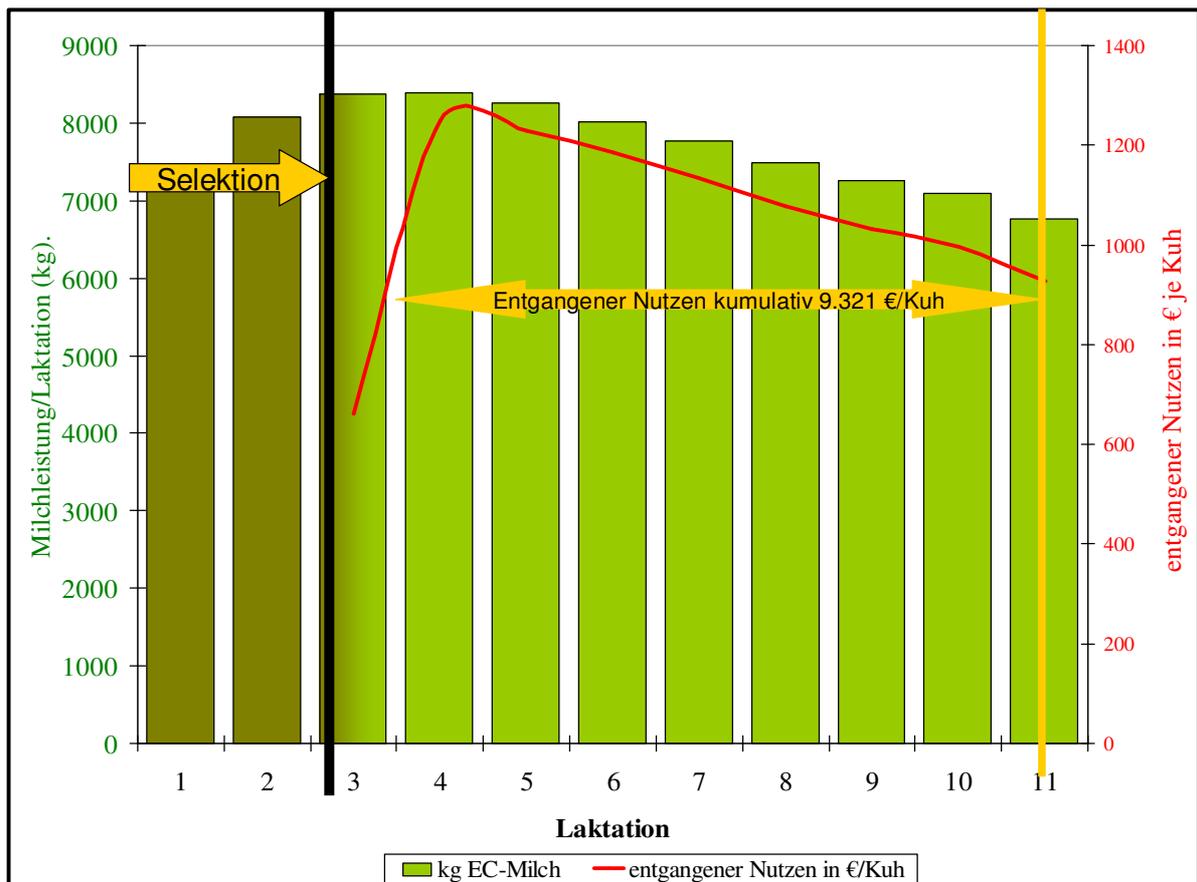


Abbildung 23: Berechnung des entgangenen Nutzens in € je Kuh bei Abgang nach 2,4 Laktationen

Die Analyse des Zusammenhangs von Erstkalbealter, Aufzuchtkosten, Lebensleistung und Nutzungsdauer zeigt,

- dass der unproduktiven Phase im Leben einer Kuh durch die Kennzahl **Leistung je Lebenstag** Beachtung geschenkt werden sollte.
- **Betriebsspezifische In- und Outputstrukturen** üben einen stärkeren Einfluss auf die Rentabilität der Milchproduktion aus als die Differenzierungen in den Lebensleistungen, der Nutzungsdauer und dem Erstkalbealter.
- **Selektionsentscheidungen** müssen stärker nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten getroffen werden. Insbesondere ist der Anteil Kühe zu verringern, der unmittelbar nach der ersten Laktation aus dem Bestand geht.

Um den Einfluss betriebsspezifischer Besonderheiten zu eliminieren, wurden fiktive Betriebe entwickelt, welche im Folgenden als Modellbetriebe bezeichnet werden. Diese wurden an Hand der Betriebszweigergebnisse der Referenzbetriebe der LFA M-V entwickelt. Die Datengrundlage bildeten die Analysen der Wirtschaftsjahre 2002 bis 2005 von Betrieben, die durchgängig an dieser Auswertung teilgenommen haben. Unter Einbeziehung von Entwicklungstendenzen sollen **Schwellenwerte** für die Kennzahl **Leistung je Lebenstag** in Abhängigkeit vom Leistungs-, Erlös- und Kostenniveau der Zukunft entwickelt werden.

3.7.2 Leistungsanforderungen unter zukünftigen Rahmenbedingungen

3.7.2.1 Ableitung der Schwellenwerte für die Leistung je Lebenstag

Die Modellbetriebe wurden auf die Leistungsspektren 8.000, 9.000 und 10.000 kg Milchleistung je Kuh und Jahr eingegrenzt. Diese Leistungsgruppen stellen die Intensitätsstufen „mittel“, „hoch“ und „sehr hoch“ dar.

Grundlage des Modellaufbaus bilden die Betriebszweigauswertungen der identischen Referenzbetriebe der LFA von 2002 bis 2005. Mit Hilfe der vierjährigen Untersuchungen sollten Trends in definierten Aufwandspostitionen analysiert werden, um Aussagen treffen zu können, wie hoch die Milchleistungen je Lebenstag sein müssen, damit auch bei steigenden Inputs eine effiziente Milchproduktion möglich ist.

In den letzten Wirtschaftsjahren gingen die Milcherzeugerpreise deutlich zurück, wenngleich der Abfall von 2003 bis 2005 wesentlich flacher war (HARMS, 2005). Für die Referenzbetriebe der LFA wurde eine Milchpreissenkung von 2002 zu 2005 von knapp 5 € je dt ECM festgestellt. Wie sich die Milchpreise entwickeln, hängt im Wesentlichen vom Weltmarktgeschehen des Milchsektors, den WTO-Verhandlungen sowie von Angebot und Nachfrage nach Milchprodukten auf dem EU-Binnenmarkt ab. In Anlehnung an Preisprognosen der EU 2005, der OECD-FAO 2005 bzw. nach KIRSCHKE et al. (2005) wurden die in Tabelle A19 unterstellten Preise mit fallender Tendenz in die Berechnung der Modellbetriebe aufgenommen.

Für die Entwicklung der Faktormärkte ist ein gegensätzlicher Trend zu verzeichnen. Im Allgemeinen wird eine Kostensteigerung von rund 1,5 % bis 1,8 % pro Jahr für Personal- und Gemeinkosten, Pachtpreise sowie Vorleistungspreise angenommen (Tabelle A20).

Für den Durchschnitt der Referenzbetriebe mussten von 2002 bis 2005 ebenfalls starke Preissteigerungen mit Wegfall staatlicher Beihilfen (Dieselbeihilfe) und vor allem sinkenden Erlösen festgestellt werden.

Da das Produktionsverfahren qualitativen und quantitativen Verbesserungen unterliegt, können die errechneten Preissteigerungen nicht in jedem Fall übernommen werden. Die Abbildung 24 zeigt eine Auswahl von Kennziffern der Referenzbetriebe in ihren Steigerungsraten von 2002 zu 2005.

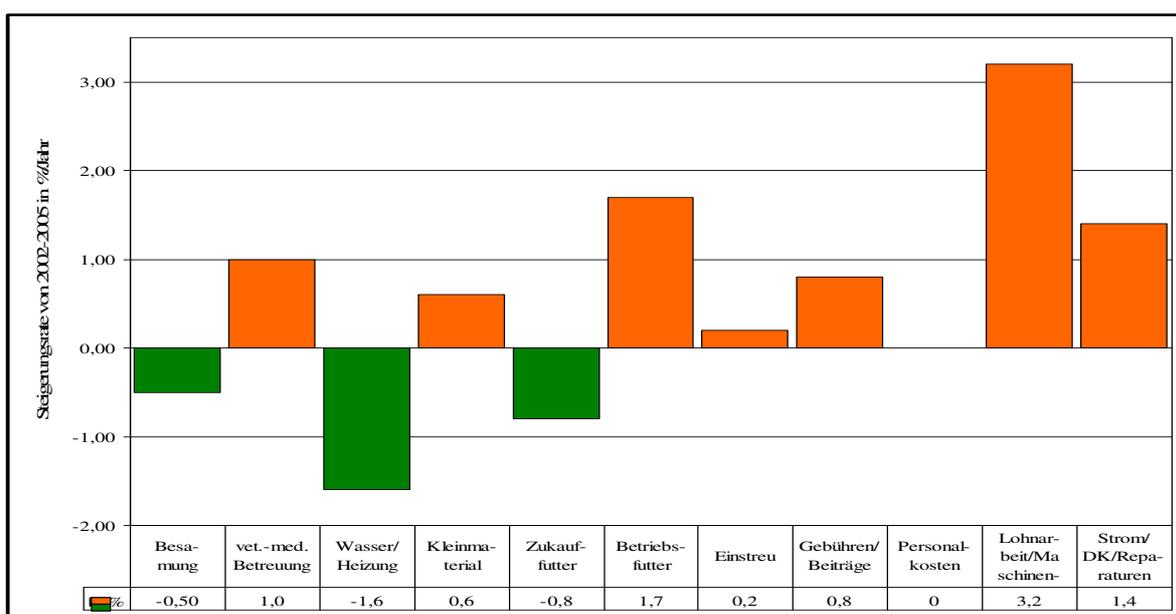


Abbildung 24: Steigerungsraten der Produktionskosten in identischen Referenzbetrieben der LFA von 2002-2005 (in % pro Jahr)

Während für Besamung, Wasser, Heizung und Zukauffuttermittel von 2002 bis 2005 weniger aufgewendet wurde, ist die Steigerungsrate für Lohnarbeit, Maschinenmiete sowie Betriebsfutter und Betriebshilfsmittel eindeutig. Zurückzuführen ist diese Aufwandserhöhung vor allem auf die steigenden Dieselpreise (Abbildung A17) bei Streichung der Dieselbeihilfe in 2005.

Auf Grund der möglichen Kostensenkung durch spezielle Managementmaßnahmen und der geringeren Preissteigerungen in den Referenzbetrieben wird für folgende Aufwandspositionen eine Kostensteigerungsrate von 1 % je Jahr unterstellt:

- Betriebsfuttermittel
- Lohnarbeit/Maschinenmiete/Tierkörperbeseitigung/vet.-med. Betreuung
- Einstreu, Wasser, Heizung
- Unterhaltung Maschinen und Gebäude
- Dieselkraft- und Schmierstoffe sowie Strom
- Personalkosten.

Nach dem heutigen Diskussionsstand müssen die Milchproduzenten in M-V mit dem Auslaufen von Förderprogrammen, wie z.B. für tierartgerechte Haltung rechnen. Auf Grund dessen, dass Fördermittel stärker von der ersten in die zweite Säule verlagert werden, sind die Berechnungen ohne diese Beihilfen vorgenommen worden.

Folgende Vorgehensweise wurde zur Kalkulation der zukünftig erforderlichen Leistung je Lebenstag unter Beachtung unterschiedlicher Intensitätsstufen gewählt:

- 1) Berechnung der Modellbetriebe an Hand der Ergebnisse von Betriebszweigauswertungen identischer Referenzbetriebe (Tabelle A21).
- 2) Berechnung der Intensitätsstufen unter Einbeziehung der erzielten Leistungsparameter in den untersuchten konventionellen Betrieben (Gruppierung 10, 15 und 20 kg Milch je Lebenstag; Tabelle A22).
- 3) Berechnung der Tendenzen für die zuordenbaren Kosten der Milchproduktion (Tabelle A23).
- 4) Berechnung der SALDEN für die drei Intensitätsstufen unter Beachtung steigender Ausgaben für Inputs, sinkenden Milchpreisen, unterschiedlicher Kostenstrukturen, Anpassung der Futterkosten an das Leistungsniveau und den Leistungszuwachs durch züchterischen Fortschritt.
Das Ergebnis stellt sich als kumulativer SALDO in € je Kuh bei deren Abgang dar.
- 5) Färseneinsatzkosten, differenziert nach mittlerem, hohen und sehr hohen Produktionsniveau minus Schlachtwert Altkuh mit Berücksichtigung der Verendungen,
- 6) Erstkalbealter 26,8 Monate
- 7) Nach Leistung differenzierte Futterkosten,
- 8) Kälbererlöse mit Berücksichtigung der Kälberverluste aus Totgeburten und Aufzucht,
- 9) Sonstige variable Kosten (in €/Kuh) differenziert in mittleres, hohes und sehr hohes Intensitätsniveau,
- 10) Sonstige feste Kosten, differenziert in Intensitätsniveaus (in €/Kuh)
- 11) Nach Leistung differenzierte Zwischentragezeiten,
- 12) Leistungsentwicklung nach VIT 2005,
- 13) Korrektur auf Fett und Eiweiß,
- 14) Berücksichtigung der nicht verkehrsfähigen Milch
- 15) sowie unterschiedliche Auszahlungspreise.

Daraus ergaben sich folgende Ergebnisse:

1. Um die Gewinnschwelle mit einer kürzeren *Nutzungsdauer* zu erreichen, ist eine höhere *Erstlaktationsleistung* erforderlich. Im mittleren Intensitätsniveau muss die Erstlaktationsleistung mindestens 6.900 kg bei 3,5 Laktationen betragen. Sinkt letztere auf 2,5 Laktationen, dann ist eine Erstlaktationsleistung von >8.500 kg erforderlich, um die Gewinnschwelle zu erreichen. Mit steigendem Intensitätsniveau sind höhere Erstlaktationsleistungen notwendig (Abbildung 25).

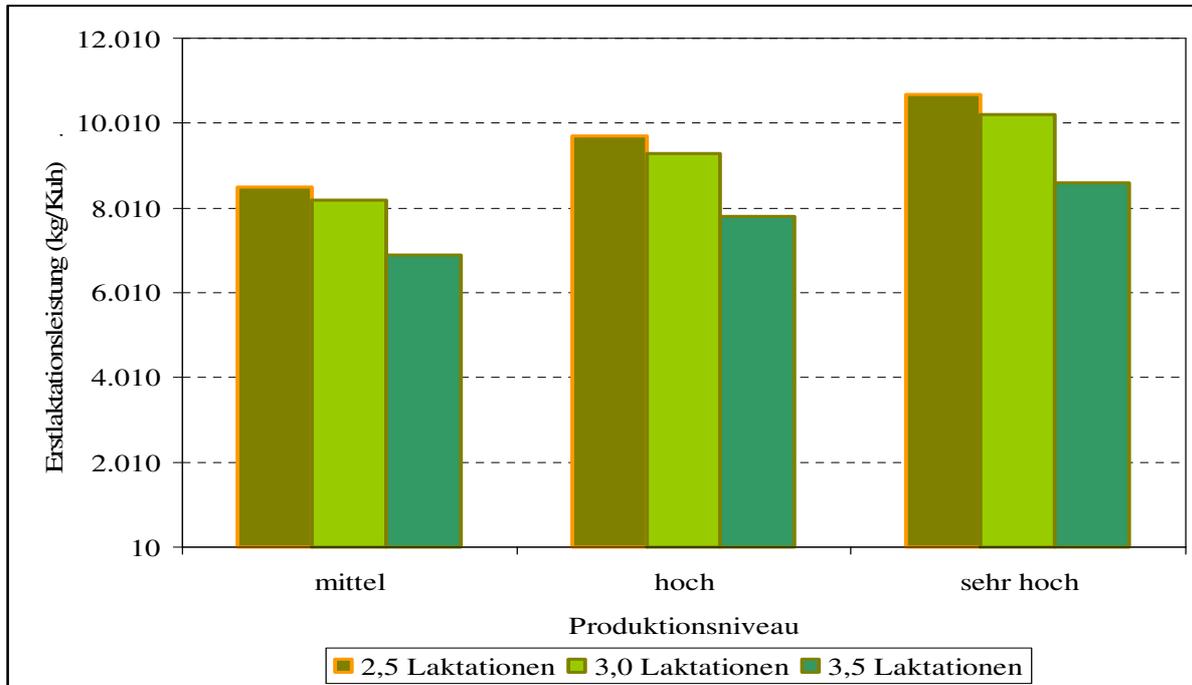


Abbildung 25: Schwellenwerte für die Erstlaktationsleistungen in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer und dem Produktionsniveau

2. Mit geringeren *Milcherlösen* bei gleichzeitig höheren Inputpreisen müssen die Erstlaktationsleistungen im hohen und sehr hohen Produktionskostenniveau stärker ansteigen als im mittleren Niveau. Die Differenz der Aufwendungen zwischen den einzelnen Niveaus ist die Ursache dafür. Im mittleren Produktionsniveau muss die Erstlaktationsleistung von 6.959 kg auf 7.827 kg, also um rund 870 kg steigen, wenn die Tiere 3,5 Laktationen erreichen und der Milchpreis von 27 auf 25 € je dt ECM sinkt. Unter vergleichbaren Annahmen muss im hohen Niveau die Erstlaktationsleistung um 980 kg, im sehr hohen Niveau um 1.080 kg je Erstlaktierende steigen (Abbildung 26).

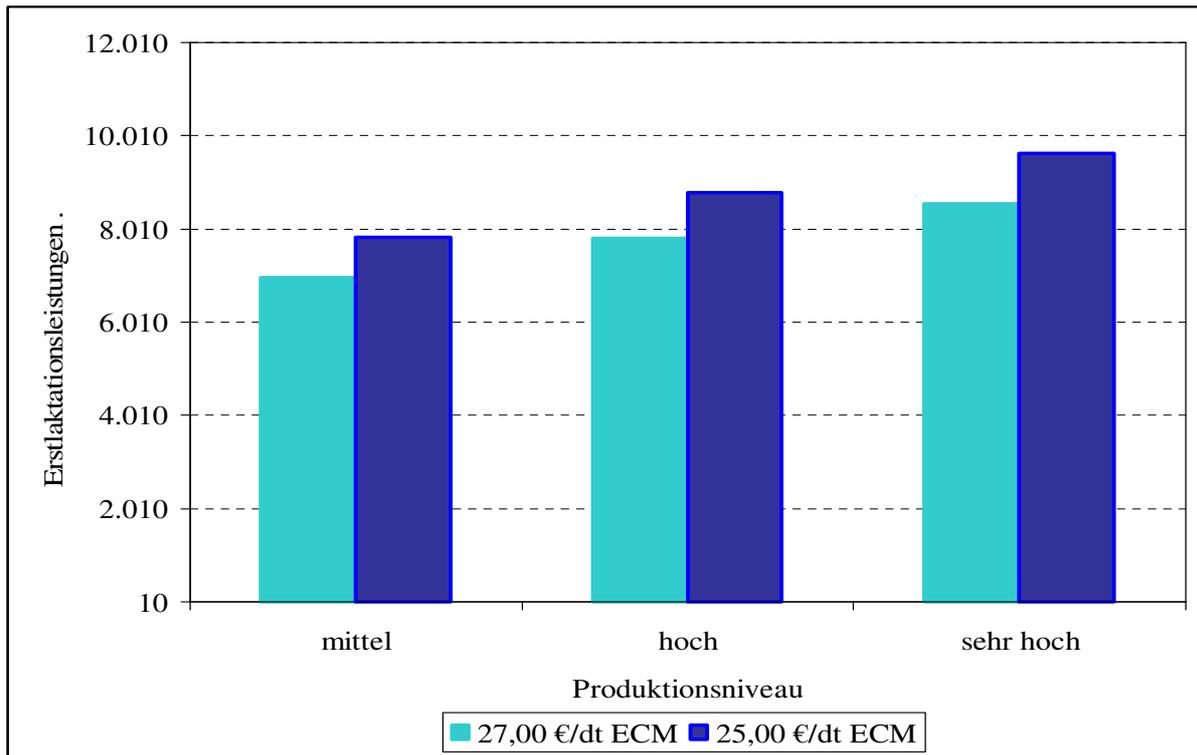


Abbildung 26: Erforderliche Steigerung der Erstlaktationsleistung bei Absinken des Milchpreises von 27,00 € auf 25,00 € je dt ECM zum Erreichen der Gewinnschwelle

3. Mit hohen Erstlaktationsleistungen verringern sich die erforderliche *Lebensleistung* und Nutzungsdauer. Bei einer Erstlaktationsleistung von rund 8.500 kg muss in 2,5 Laktationen eine Lebensleistung von fast 23.000 kg erbracht werden, um im mittleren Intensitätsniveau mit 27,00 € je dt ECM die Gewinnschwelle zu erreichen. Eine um 1.500 kg geringere Erstlaktationsleistung erfordert 3,5 Laktationen, in denen eine Lebensleistung von rund 31.000 kg erbracht werden muss (Abbildung 27).

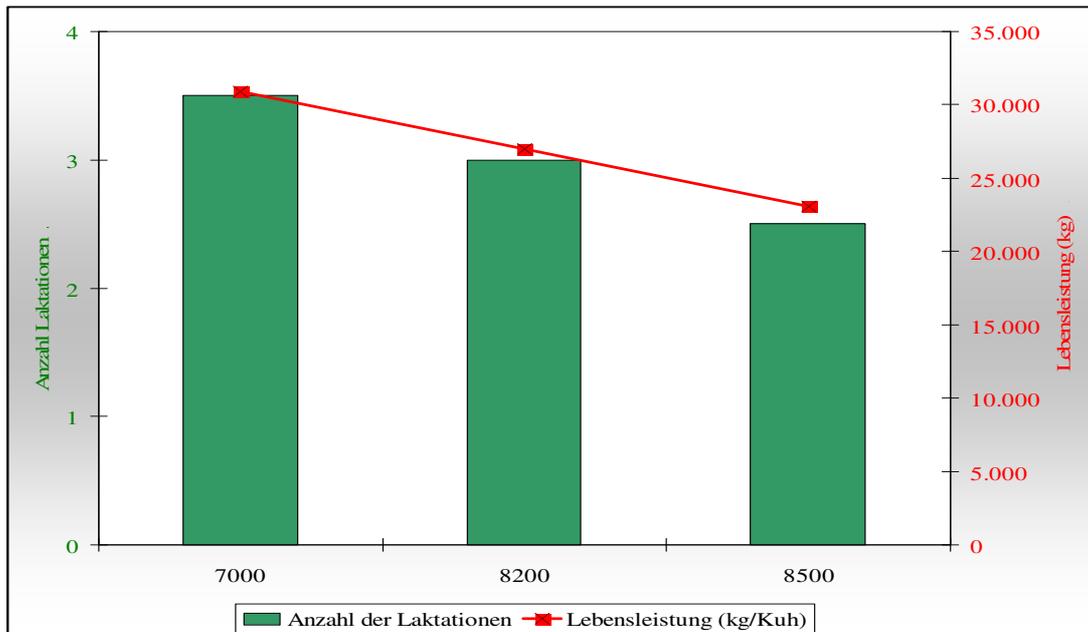


Abbildung 27: Erforderliche Anzahl an Laktationen und notwendige Lebensleistungen in Abhängigkeit der Erstlaktationsleistung von zum Erreichen der Gewinnschwelle

Mit steigendem Intensitätsniveau und sinkenden Erzeugerpreisen müssen die Lebensleistungen erhöht werden. Wenn der Milchpreis von 27,00 € auf 25,00 € je dt ECM fällt und 2,5 Laktationen Nutzungsdauer je Kuh vorausgesetzt werden, muss im *mittleren Intensitätsniveau* die Lebensleistung um 2.880 kg verbessert werden, damit die Gewinnschwelle erzielt wird (Tabelle A24). Kühe, die in Betrieben mit *hohem Intensitätsniveau* stehen, müssen mit der erwähnten Milchpreissenkung und 2,5 Laktationen eine Lebensleistungssteigerung von rund 3.300 kg aufweisen. Betriebe mit *sehr hohem Intensitätsniveau* müssen eine Leistungssteigerung von 3.600 kg Milch im Leben einer Kuh erreichen.

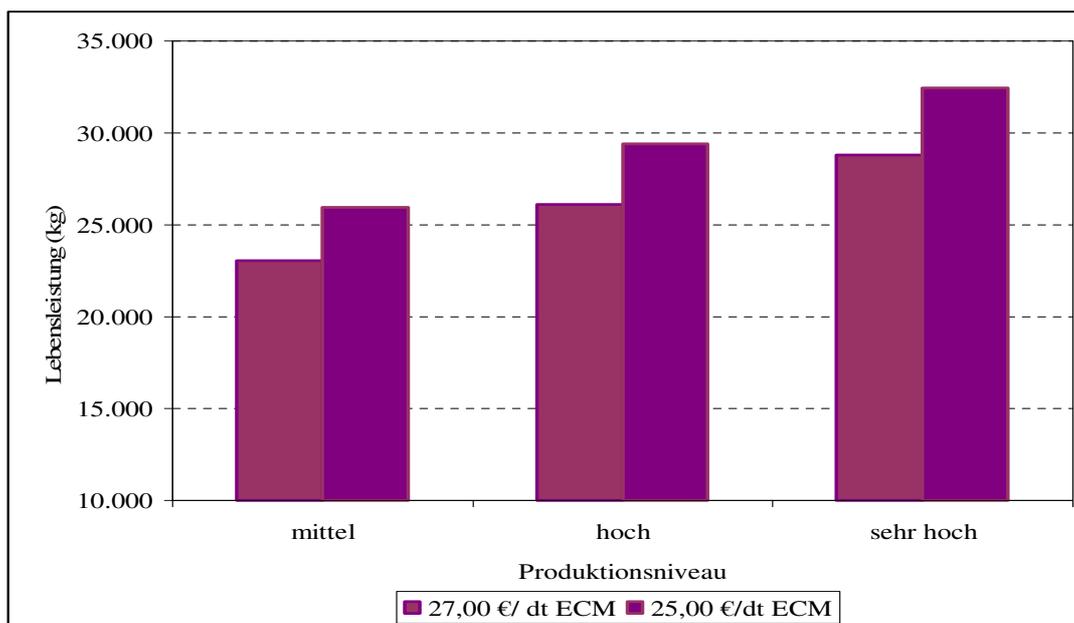


Abbildung 28: Notwendige Erhöhungen der Lebensleistungen bei Absinken des Milchpreises 27,00 auf 25,00 € je dt zum Erreichen der Gewinnschwelle

Wenn die Kühe im Betrieb mit mittlerem Niveau auf eine Nutzungsdauer von 3,5 Laktationen kommen, aber geringere Erstlaktationsleistungen aufweisen, dann ist eine Leistungssteigerung von 3.850 kg zu erbringen, um die Gewinnschwelle zu erreichen. Im hohen Niveau müssen die Kühe eine um 4.350 kg und im sehr hohen Niveau um 4.800 kg höhere Lebensleistung aufweisen, wenn der Milchpreis von 27,00 auf 25,00 € je dt ECM sinkt (Abbildung 28).

- Die Gewinnschwelle wird bei sinkenden Milcherlösen und steigenden Aufwendungen nicht durch die alleinige Erhöhung der Lebensleistung erreicht werden können. Für eine rentable Milchproduktion ist es notwendig, die Leistungen in kürzerer Zeit zu erbringen, also die **Leistung je Lebenstag** zu verbessern (Abbildung 29). Wenn im mittleren Intensitätsniveau die Gewinnschwelle bei rund 23.000 kg Lebensleistung liegt, muss die Leistung je Lebenstag 12,8 kg betragen. Grundlage der Berechnung ist ein Milchpreis von 27,00 € je dt ECM und eine Nutzungsdauer von 2,5 Laktationen je Kuh. Die Aufwendungen im hohen Niveau erfordern eine Lebensleistung von >26.000 kg mit 14,3 kg Milch je Lebenstag. Rund 29.000 kg muss eine Kuh im Leben leisten, um in der sehr hohen Intensitätsstufe die Gewinnschwelle zu erreichen. Dafür ist eine Leistung je Lebenstag von 15,8 kg erforderlich.

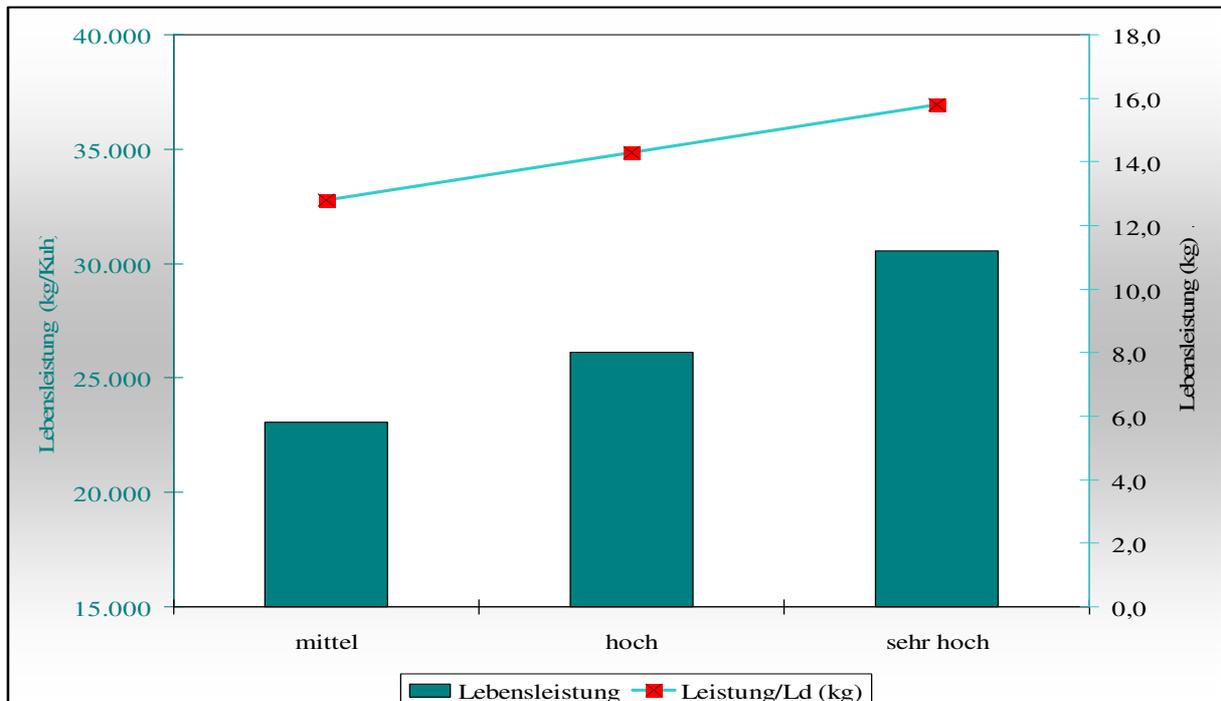


Abbildung 29: Schwelldwerte für Lebensleistung und Leistung je Lebenstag in Abhängigkeit von der Intensitätsstufe (Milchpreis: 27,00 €/dt ECM)

Tabelle 16: Erforderliche Leistung je Lebenstag in Abhängigkeit vom Milchpreis, der Leistung der ersten Laktation und der Intensitätsstufe zum Erreichen der Gewinnschwelle

Milchauszahlungspreis	Erstlaktationsleistung (kg/Kuh)	Leistung je Lebenstag (kg)	Erstlaktationsleistung (kg/Kuh)	Leistung je Lebenstag (kg)	Erstlaktationsleistung (kg/Kuh)	Leistung je Lebenstag (kg)
Nutzungsdauer	mittlere Intensität		hohe Intensität		sehr hohe Intensität	
27,00 €/dt ECM						
2,5 Laktationen	8.537	12,8	9.676	14,3	10.674	15,8
3,0 Laktationen	8.226	13,5	9.274	15,0	10.189	16,5
3,5 Laktationen	6.959	14,0	7.815	15,6	8.559	17,1
26,00 €/dt ECM						
2,5 Laktationen	9.056	13,5	10.241	15,2	11.319	16,8
3,0 Laktationen	8.720	14,3	9.811	15,9	10.808	17,5
3,5 Laktationen	7.376	14,9	8.275	16,5	9.088	18,1
25,00 €/dt ECM						
2,5 Laktationen	9.604	14,4	10.889	16,1	12.019	17,8
3,0 Laktationen	9.253	15,1	10.433	16,9	11.463	18,6
3,5 Laktationen	7.827	15,8	8.795	17,5	9.640	19,2
24,50 €/dt ECM						
2,5 Laktationen	10.196	15,2	11.507	17,0	12.748	18,9
3,0 Laktationen	9.817	16,1	11.024	17,9	12.165	19,7
3,5 Laktationen	8.306	16,7	9.291	18,5	10.218	20,4

Die Höhe der Lebensleistung wird bestimmt durch die Nutzungsdauer und die Leistungen in den einzelnen Laktationen, speziell der ersten Laktation. Geringere Erstlaktationsleistungen erfordern eine höhere Nutzungsdauer und demzufolge auch höhere Leistungen je Lebenstag. Sinkende Erlöse und steigende Aufwendungen bewirken denselben Trend (Tabelle 16). Kühe des mittleren Intensitätsniveaus müssen bei einem Milchpreis von 27,00 € je dt ECM und einer Erstlaktationsleistung von rund 8.200 kg eine Leistung je Lebenstag von 13,5 kg erzielen, um die Gewinnschwelle zu erreichen. Sinkt der Milchpreis auf 24,50 € je dt ECM, müssen die Tiere bei nahezu gleicher Erstlaktationsleistung 16,7 kg je Lebenstag produzieren. Betriebe mit sehr hohem Intensitätsniveau, deren Kühe mit ungefähr 10.000 kg Milch in ihre produktive Zeit einsteigen, benötigen bei einem Milchpreis von 27,00 € je dt ECM eine Leistung je Lebenstag von 16,5 kg. Diese Leistung muss mehr als 20,4 kg je Lebenstag betragen, wenn die Gewinnschwelle bei einem Milchpreis von 24,50 € je dt ECM erreicht werden soll.

3.7.2.2 Ableitung des optimalen Ersatzzeitpunktes

STEINWIDDER und GREIMEL wiesen 1999 nach, dass der Gewinn pro Kuh und Jahr linear mit der wachsenden Leistung und degressiv mit Verlängerung der Nutzungsdauer ansteigt. Sie konnten eine deutliche Erhöhung des Betriebsgewinnes bis zu einer Nutzungsdauer von 6 Laktationen nachweisen. Mit einer längeren Nutzungsdauer bis hin zu 9 Laktationsabschlüssen war der Gewinnzuwachs nur noch sehr gering ausgeprägt. Dies sind Ergebnisse von ökologisch produzierenden Unternehmen. SIMIANER (2003) konstatierte hingegen, dass sich bereits nach Beendigung der vierten Laktation ein negatives Ergebnis einstellt. Ursache sollen die hohen Produktionskosten sein, die durch den Leistungsabfall ab der 4. Laktation in Verbindung mit niedrigen Milchpreisen nicht abgedeckt werden können. Im Folgenden steht die

Frage nach der ökonomisch relevanten Nutzungsdauer (optimaler Ersatzzeitpunkt) im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Die Selektion einer Kuh sollte erfolgen, wenn der Grenzgewinn bei Verlängerung der Nutzung um 1 Jahr unter den maximalen Durchschnittsdeckungsbeitrag der Ersatzkuh absinkt (REISCH et al., 1984). Letzterer wird aus dem Durchschnitt der Deckungsbeiträge der ersten fünf Laktationen berechnet.

Der Vergleich des Grenzgewinnes der zu betrachtenden Kuh mit dem Deckungsbeitrag der Ersatzkuh zeigt, dass mit steigenden Produktionskosten die Nutzungsdauer deutlich verlängert werden muss. Für das mittlere Produktionsniveau sind die Kühe 6 Laktationen im Bestand zu belassen, für das hohe und sehr hohe Produktionsniveau ist zum Ende der 7. Laktation der optimale Ersatzzeitpunkt (Abbildung 30). Steigen die Produktionskosten bei gleichzeitig sinkenden Erlösen, dann ist es notwendig, die Nutzungsdauer noch weiter zu erhöhen. Das zeigt sich bei den Kalkulationen für das hohe Produktionsniveau mit unterschiedlichen Milchpreisen (27 €/dt ECM in Abbildung 30 und 24,50 €/dt ECM in Tabelle A25). In diesem Produktionsniveau würde der Ersatzzeitpunkt nicht mehr am Ende der 6. Laktation, sondern erst am Ende der 7. Laktation liegen.

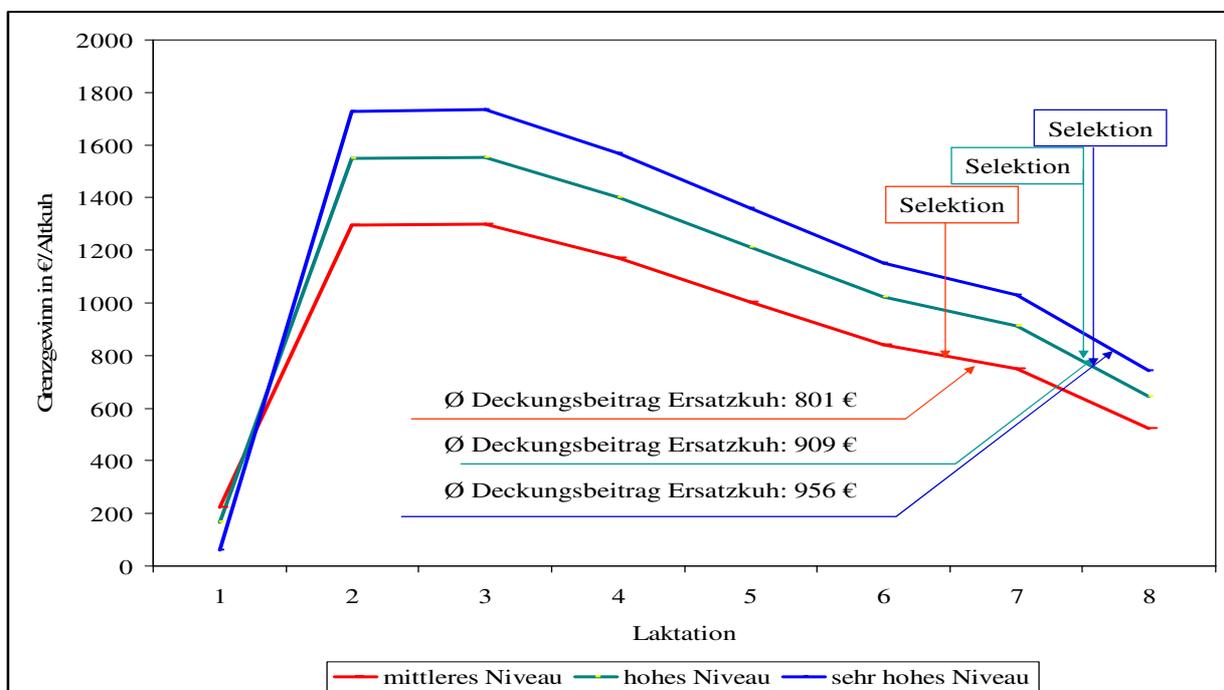


Abbildung 30: Vergleich des Grenzgewinns von Altkühen und durchschnittlichen Deckungsbeiträgen von Ersatzkühen zur Ableitung des optimalen Ersatzzeitpunktes (Milchpreis von 27 € je dt ECM)

Die Ergebnisse der Berechnungen zur Bestimmung des optimalen Ersatzzeitpunktes zeigen, dass es unbedingt erforderlich ist, die Nutzung der Milchkuhe zu verlängern. In Verbindung mit den vorangegangenen Ergebnissen muss die Zielstellung der Betriebsleiter darin liegen, die produktive Zeit einer Milchkuh bei proportional steigenden Leistungen je Lebensstag zu erhöhen.

Die bislang aufgestellten Anforderungen zur Sicherung der Rentabilität entsprechen Zielstellungen, welche die vier untersuchten Unternehmen noch nicht erreichen konnten. Dabei wurde explizit auf Leistungen je Lebensstag für den Durchschnittsbestand aufmerksam gemacht (>15 kg Milch je Lebensstag im mittleren, 15-20 kg im hohen und >25 kg im sehr hohen Pro-

duktionskostenniveau). Tatsache ist, dass eine Vielzahl von Tieren weit unter diesen Leistungsniveaus liegt, so dass es notwendig sein wird, einen nahezu uniformen Leistungsstand der Herde zu erreichen. Das hätte zur Folge, dass neben den Abgängen aus Krankheitsgründen auch Tiere wegen geringer Leistungen selektiert werden müssten. Eine Leistungsselektion ist nach GOTTENSTRÄTER (2001) gerechtfertigt, wenn die Differenz des Leistungspotentials zwischen Altkuh und Ersatztier bei mindestens 2.000 kg liegt.

Eine Leistungsselektion kommt in den meisten Betrieben wegen zu hoher Abgänge aus Krankheitsgründen nicht in Frage. Der Zukauf von Zutretern verschlechtert das ökonomische Ergebnis und kostet die Betriebe Liquidität. JASTER (2004) konstatierte, dass bei einer Reproduktionsrate von 45 % die Grenzkosten nicht die Höhe der durchschnittlichen Reproduktionskosten erreichten und dass demzufolge selbst bei hohen Remontierungsraten eine Leistungsgrenze ökonomisch nicht begründet werden kann.

Viele Selektionsentscheidungen werden oft subjektiv getroffen, zumal die Investition „Färsen“ untergegangene Kosten darstellt, die kaum abzuschätzen sind. Die Honorare für den Tierarzt sind „sichtbare“ Liquiditätsminderungen, die vom Produktionsleiter oft in zeitiger Selektion der eventuell noch behandlungswürdigen Tiere enden.

Um die Nutzungsdauer der Kühe mit einer leistungsgerechten Selektion zu verbinden, muss es dem Betriebsleiter möglich sein, Selektionsgrenzen an Hand seines Produktionskostenniveaus festzulegen. Aus den vorliegenden Untersuchungen wird deutlich, dass es wichtig ist, einzeltierbezogene Entscheidungen über Verbleib oder Ausscheiden der Tiere zu treffen.

GOTTENSTRÄTER (2006a) schlägt vor, eine Rangierung der zu selektierenden Tiere vorzunehmen. Von Koesling/Anderson wurde ein PC-Programm entwickelt, das über die Eingabe weniger Eckdaten die Möglichkeit bietet, eine Vorselektion durchzuführen. De VRIES (2006) entwickelte ein ähnliches Kalkulationsmodell. Die Berechnungen beruhen auf allgemeinen Merkmalen der Durchschnittsherde, wie z. B. Verlauf der Laktationskurve, Fruchtbarkeitskennziffern, Wartezeiten und Preise für Milch, Kälber, Schlacht- und Nutztiere. Mit dieser Datengrundlage werden die Leistungsparameter geprüft und eine Rangierung der zu selektierenden Tiere vorgenommen.

Momentan stehen nicht Leistungsselektionen zur Diskussion, sondern die Fragestellung, mit welchen Aufwendungen (Betreuung, Medikamente) und welchem Leistungsabfall eine erkrankte Kuh für das betriebliche Entwicklungskonzept der Milchproduktion noch tragbar ist. Mit Hilfe eines Kalkulationsmodells könnte es gelingen, subjektive Entscheidungen zu mindern, um die Abgangsrate aus Krankheitsgründen zu senken. Von wesentlicher Bedeutung ist, dass diese Entscheidungshilfe übersichtlich und vom Landwirt selbst durchführbar ist (GOTTENSTRÄTER, 2006b).

4 Ableitung optimaler Leistungs- und Managementbedingungen für die Praxis

Um die Milchproduktion auch in Zukunft rentabel zu gestalten, muss es vor allem gelingen, die Lebens effektivität, d. h. die Leistung je Lebenstag, zu steigern. Das ist zu erreichen durch:

- die weitere Steigerung der Milchleistung
- eine Verlängerung der Nutzungsdauer bei Wahrung hoher Leistungen
- die Verringerung des Erstkalbealters.

Das hohe genetische Milchleistungspotential muss durch verbesserte Haltungs- und Fütterungsbedingungen stärker ausgeschöpft werden. Einer weiteren Züchtung auf Milchleistung steht aus ökonomischer Sicht nichts entgegen.

Die Nutzungsdauer zu verlängern, ist vor allem ein Problem des Selektionsmanagements. Viel zu früh werden Kühe wegen momentaner Erkrankungen, negativer Befunde nach der Trächtig-

tigkeitsuntersuchung oder aktueller Leistungsdepression gemerzt, weil genügend hochwertige Färsen bereitstehen. Wichtig ist:

- keine voreilige Merzungsentscheidung treffen; Hauptabgangsursache sind Eutererkrankungen, diese sind jedoch nicht so schwerwiegend und teuer wie oft vermutet
- keine Kühe in der 1. Laktation merzen (außer schweren Erkrankungen, Verletzungen)
- einen Teil der tragenden Färsen bzw. schon der weiblichen Kälber verkaufen
- Gebrauchskreuzung

Dadurch erreicht man eine Verringerung der Reproduktionsrate, die Erhöhung der Herdenleistung durch einen höheren Anteil älterer Kühe und die Reduzierung der Bestandsergänzungskosten.

Wichtig ist es dennoch, die Kühe gesund zu halten, denn nur gesunde Kühe schöpfen ihr hohes genetisches Potential aus. Insbesondere zu Laktationsbeginn müssen Erkrankungen frühzeitig erkannt werden durch:

- trainierte Tierbeobachtung insbesondere bis zum 7. Laktationstag (Rektaltemperatur, Körperhaltung, Fressverhalten, Milchleistung, uterine Veränderungen beobachten, Harnprobe bei Verdacht auf Ketose)
- Sicherung hoher Trockensubstanzaufnahmen in der Früh-laktation (Fütterungsfrequenzen, Ranschieben des Futters, gute Futterqualität, ausreichende Frischwasserversorgung, BCS in Spätlaktation, optimale Vorbereitung auf die Kalbung)

Eine optimale Aufzucht ist Grundvoraussetzung für Leistungsfähigkeit und Langlebigkeit. Die Realisierung eines genetisch fixierten Jugendwachstums stellt eine der grundlegendsten Voraussetzungen zur Ausschöpfung eines hohen Leistungspotentials in den folgenden Nutzungsjahren dar. Rückstände, das haben zahlreiche Untersuchungen belegt, sind nicht aufholbar.

- Es ist ein Erstkalbealter anzustreben, das der Aufzuchtintensität der Jungrinder entspricht.
- Besamung nach Lebendmasse
- möglichst einheitliches EKA

FLACHOWSKY et al. (2000) kommen sogar zu dem Schluss, dass nährstoffökonomisch eine effektive Jungrinderaufzucht und eine längere Nutzungsdauer einen größeren Einfluss auf die Effizienz der Milchproduktion haben als die einseitige Steigerung der Milchmenge. Aus Effizienzgründen müssten alle Jungtiere, die bis zum 20. Lebensmonat nicht nachweislich tragend sind, gemerzt werden. Fehlende Leistungsselektionen in den Färsenherden verringern die Rentabilität der Milchproduktion.

Zweithäufigste Abgangsursache ist eine schlechte Fruchtbarkeit.

- Eine Kuh auch bei mittlerer Leistung noch ein weiteres Mal zu besamen und damit eine längere Zwischenkalbezeit in Kauf zu nehmen, ist deutlich rentabler als auf eine gesamte Laktationsleistung zu verzichten.
- Brunstbeobachtung verbessern, aber Verhältnis von Aufwand und Nutzen beachten

Regelmäßige funktionelle Klauenpflege kann Zwangsmerzungen verhindern.

Aus züchterischer Sicht:

- Zucht auf hohe Nutzungsdauer
- Zucht auf hohe Futteraufnahme zu Laktationsbeginn
- Zucht auf hohe Eiweißgehalte der Milch (positive Beziehung zur Nutzungsdauer, FREY-ER und KLUG, 2006)
- Zucht auf hohe Persistenz ($h^2 = 0,16-0,27$; Korrelation zur Langlebigkeit $r_g = 0,25$, zur Fruchtbarkeit $r_g = 0,20$)
- Gesundheitsdaten in Zuchtwertschätzung aufnehmen; Voraussetzung ist exakte, vollständige Datenerfassung, einheitlicher Diagnoseschlüssel. Eine Forderung, die bereits 1951 von ZORN gestellt wurde.
Guter Ansatz: Testherden in Mecklenburg-Vorpommern und einigen anderen Bundesländern, die alle Erkrankungen bereits in repräsentativen Betrieben erfassen, aufbereiten und die Zuchtwertschätzung einfließen lassen wollen.

Aber die Züchtung kann nur Vorreiter sein. Ohne eine gleichzeitige Berücksichtigung der Aufzucht-, Fütterungs- und Haltungsbedingungen sind die Ergebnisse der Zucht in der Praxis nicht umsetzbar.

In Abhängigkeit vom Intensitätsniveau sind steigende Leistungen je Lebenstag erforderlich:

- Mittleres Intensitätsniveau: (Färsenkosten <1.200 €/Tier; Verfahrenskosten Milch $<6,50$ €/d): $>10-15$ kg Milch je Lebenstag
- Hohes Intensitätsniveau: (<1.400 €/Tier; $<6,90$ €/d): $15-20$ kg Milch je Lebenstag
- Sehr hohes Intensitätsniveau (<1700 €/Tier; $<7,20$ €/d): >20 kg Milch je Lebenstag

Um diese Zielstellungen verwirklichen zu können, ist es notwendig, ein homogenes Leistungsniveau der gesamten Herde aufzubauen. Leistungsselektionen sind auf Grund hoher Zwangsabgangsraten bislang nur bedingt möglich. Dabei führten womöglich subjektive Entscheidungen durch den Herdenmanager häufig zum vorzeitigen Ausscheiden der Kühe. Eine auf biostatistischen und ökonomischen Kennzahlen des Betriebes beruhende Rangierung der zu selektierenden Tiere könnte diese Entscheidungen beeinflussen.

Modellberechnungen unterstreichen die Forderung nach einer höheren *Nutzungsdauer* der Milchkühe. Die Grenzwertbetrachtung zeigt, dass Kühe 6 bis 7 Laktationen genutzt werden sollten, ehe sie aus Leistungsgründen aus dem Bestand genommen werden. Die Nutzungsdauer muss bei steigenden Produktionskosten und sinkenden Erlösen verlängert werden.

Aus den kalkulatorischen Ansätzen für verschiedene Produktionskostenniveaus wird deutlich, dass Milch produzierende Betriebe weiterhin an der Senkung von Produktionskosten bei gleichzeitiger Verbesserung der tierischen Leistungen arbeiten müssen. Dabei reicht es zukünftig nicht aus, eine Senkung je kg Milch zu erreichen, sondern auch kontinuierlich die *Verfahrenskosten* je Kuh zu senken.

Die veterinärmedizinisch *prophylaktische Herdenüberwachung* sollte Ergebnis orientiert ausgebaut werden, um bei weiter steigenden Leistungen Risiken von Imbalancen des Stoffwechselkreislaufes vorzubeugen.

Ausblick

Um aus ökonomischer Sicht zu frühe Merzungen zu minimieren, ist es sinnvoll über eine Kalkulationshilfe innerhalb des Herdenmanagementprogramms nachzudenken. Ziel der **Kalkulationshilfe** sollte es sein, dem Herdenmanager darüber Auskunft zu geben, wie sich die Leistungen von in der Vergangenheit erkrankten Kühen entwickelt haben. Von der Themenbearbeiterin wird angestrebt, diese Tiere als eine Referenz für die Kuh darzustellen, die momentan zur Selektion aus Krankheitsgründen vorgesehen ist. Gleichzeitig sollte ein Status über das bislang erzielte ökonomische Ergebnis der zur Selektion vorgesehenen Kuh erarbeitet werden. Der im Programm vorhandene Datenbestand mit Leistungs-, Erkrankungs- und Behandlungsdaten lebender und abgegangener Tiere bildet die erste Säule der Selektionsentscheidung (Abbildung A18). Die zweite Säule der Entscheidung bilden ökonomische Kennzahlen, die teilweise in der Buchhaltung aufbereitet werden müssen. Dieser Programmteil muss zum bereits bestehenden Herdenmanagementprogramm erarbeitet werden, wobei der vorhandene Datenbestand kompatibel in die ökonomischen Aussagen einbezogen werden sollte. Die Selektionsentscheidung ist dann auf der Grundlage möglicher Leistungsentwicklung nach Erkrankung, den zur Behandlung notwendigen Aufwendungen und dem Vergleich des Deckungsbeitrages der Herde sowie des zur Selektion vorgesehenen Tieres, vorzunehmen. An Hand der Berechnung einer Produktionsschwelle soll festgestellt werden, ob die Kuh bei Verbleib in der Herde über die notwendigen Voraussetzungen verfügt, einen positiven Beitrag zum Betriebszweigergebnis zu leisten.

5 Zusammenfassung

Die Nutzungsdauer von Holstein-Kühen ist in den letzten Jahren tendenziell rückläufig. Ursache dafür ist eine negative Korrelation zwischen Milchleistung und Langlebigkeit. Der Milchleistung wird aus züchterischer Sicht mehr Gewichtung verliehen, obgleich auch die Nutzungsdauer seit 2003 zu 25 % in den Gesamtzuchtwert der Deutschen Holstein-Population eingeht.

Unter den Bedingungen steigender Kosten und sinkender Milchpreise wird es trotz höherer Lebensleistungen schwierig für die Landwirte, auch in Zukunft effizient Milch zu produzieren. Ziel dieser Arbeit sollte es sein, Zusammenhänge zwischen Lebensleistung, Nutzungsdauer und Leistungsniveau, Laktationsverlauf, Fruchtbarkeit und Erkrankungen zu analysieren. Aus den Ergebnissen wurden Schlussfolgerungen für optimale Leistungs- und Managementbedingungen abgeleitet.

- Die Daten wurden von 2000 bis 2004 in 4 Betrieben Mecklenburg-Vorpommerns erhoben. Alle in diesem Zeitraum durchgeführten Behandlungen an Kühen (36.460) wurden mit Diagnose und Datum dokumentiert und ausgewertet. Die Leistungsdaten wurden rückwirkend seit Erstkalbung der Kühe erfasst (bis 1985).
- Die **Lebensleistung** hat sich in allen Betrieben kontinuierlich erhöht. Im Gegensatz dazu war die Nutzungsdauer in 2 der 4 Betriebe seit 2002 rückläufig. Die Kühe haben hier in kürzerer Zeit mehr Milch gegeben. Es hat sich bestätigt, dass weder die Lebensleistung noch die **Nutzungsdauer** allein geeignete Parameter zur Beurteilung der Effizienz der Kühe sind. Es kommt viel mehr darauf an, die Leistung je Zeiteinheit zu bewerten.
- Da die meisten Betriebe in Mecklenburg-Vorpommern ihre Kälber selbst zu tragenden Färsen aufziehen und die Aufwendungen in der Färsenaufzucht sehr differenziert sind, wird die **Leistung je Lebenstag** als optimaler Parameter zur Beurteilung der Effizienz des Tiereinsatzes angesehen.

- Die **Lebensleistung** erhöhte sich signifikant mit steigender **Lebenseffektivität** (Leistung je Lebenstag). Dabei wurden die signifikanten Einflussfaktoren Betrieb, Geburtsjahr, Erstkalbealter und Nutzungsdauer ausgeschlossen.
- Auch für die **Nutzungsdauer** wurde ein signifikant positiver Zusammenhang zur **Lebenseffektivität** festgestellt (Korrektur auf Betrieb, Geburtsjahr und EKA). Obwohl die Länge des produktiven Lebens in diesem Parameter restriktiv wirkt, ist der Einfluss der altersabhängigen Leistungserhöhung stärker.
- Derzeit gehen jedoch viele Kühe zu früh aus dem Bestand ab. 39 % aller **Merzungen** erfolgten bereits in der 1. Laktation. Diese Kühe haben ihre hohen AufzuchtKosten bei Weitem nicht amortisiert. Die Hauptabgangsursache wurde mit Eutererkrankungen angegeben.
- Um eine hohe **Lebenseffektivität** zu erreichen, müssen die Kühe von der 1. Laktation an **hohe Milchleistungen** aufweisen.
- Hochleistende Kühe, das haben die Untersuchungen ergeben, kompensieren ihr Energie-defizit zu Laktationsbeginn am besten. Sie steigen mit hoher Leistung in die Laktation ein und weisen eine **gute Persistenz** auf.
- Die **Zwischenkalbezeit** erhöhte sich innerhalb der Leistungsklassen nicht signifikant. Leistungsstarke Kühe werden demzufolge nicht generell später tragend.
- In Bezug auf das **Erstkalbealter** wurde ein zu erwartender hoch signifikanter Einfluss des Kalbejahres festgestellt. Vor 10 Jahren waren das EKA noch hoch und die Leistung gering. Nach Korrektur auf Betrieb und Kalbejahr ergab sich ein EKA von 26-27 Monaten als Optimum.
- Die Auswertung der **Gesundheitsdaten** ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Leistungsklassen. Hochleistende Kühe werden nicht häufiger behandelt als Kühe mit geringerer Leistung (Korrektur auf Betrieb, Kalbejahr und Laktationsnummer). Dies gilt sowohl über alle Diagnosen als auch separat für Euter-, Stoffwechsel-, Fruchtbarkeits-, sonstige Behandlungen und Labmagenverlagerungen. Hinsichtlich Klauen- und Gliedmaßenkrankungen wurde ein leichter Anstieg mit höheren Leistungen festgestellt, der jedoch nicht statistisch gesichert werden konnte.
- In den ersten 30 Tagen der Laktation wurden die meisten Behandlungen (43 %) durchgeführt. Der Anteil Euter- sowie Klauen- und Gliedmaßenbehandlungen erhöhte sich bis zum Ende der Laktation.

Zielstellung der betriebswirtschaftlichen Analyse war es u.a., einen Schwellenwert von Lebensleistung und Nutzungsdauer auf der Grundlage biostatistischer und ökonomischer Kennzahlen zu entwickeln.

- Die großen betrieblichen Unterschiede in den FärsenaufzuchtKosten (1.232 € bis 2.269 € je Tier) waren Grund, die Kennzahl „**Leistung je Lebenstag**“ zu analysieren. Für die untersuchten Unternehmen zeigte sich, dass Kühe ab einer Leistung von **15 kg Milch** je Lebenstag, bei einem Milchpreis von 27 € je dt ECM und einer Kostensteigerung von 1 % ein positives Betriebsergebnis erzielen werden.
- Der **Schwellenwert** für die Leistung je Lebenstag ist jedoch für Betriebe mit unterschiedlichen Intensitätsniveaus differenziert. Er sollte die Höhe der erforderlichen Leistung je Lebenstag beschreiben, um die Milchproduktion in den positiven Ergebnisbereich zu führen. Es wurden Modellbetriebe mit unterschiedlichen Intensitätsniveaus kalkuliert. Unter Einbeziehung sinkender Milchauszahlungspreise und steigender Aufwendungen werden

künftig Leistungen von 15 bis über 20 kg Milch je Lebenstag notwendig sein, um in einen positiven Ergebnisbereich einzutreten.

- Die betriebsspezifischen **Kosten- und Erlösstrukturen** üben jedoch einen wesentlich größeren Einfluss auf die **Rentabilität** des Betriebszweiges aus, als durch Erhöhung der Lebensleistung und Veränderung der Nutzungsdauer möglich wären. Das **Intensitätsniveau** bestimmt die betriebswirtschaftlich erforderliche Höhe der Lebensleistung.
- Die Auswertungen der Ausgaben für die veterinärmedizinische Betreuung von drei der vier untersuchten Betriebe zeigten einen Anstieg von 65 auf 73 € je Tier des Bestandes im Zeitraum 2002 zu 2004. Die höchsten Aufwendungen von durchschnittlich 21 € je Kuh und Jahr wurden für die Behandlungen von Eutererkrankungen festgestellt. Gleichzeitig zeigte die Erhebung eine Steigerung des Aufwandes für Bestandsbetreuung und Prophylaxe.

Um auch in Zukunft effizient Milch zu produzieren, ist eine Erhöhung der Leistung je Lebenstag unabdingbar. Das ist vor allem über eine längere Nutzungsdauer bei steigenden Laktationsleistungen zu realisieren. Ein verändertes Merzungsmanagement, optimale Jungrinderaufzucht, besondere Fürsorge in der Transitphase sowie die Senkung der Produktionskosten sind entscheidende Kriterien, um diese Ziel zu erreichen.

6 Literaturverzeichnis

- ADR; 2001 – 2006: Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland. Ausgabe 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006
- ANACKER, G., GRÄFE, E., BREITSCHUH, G., STRÜMPFEL, J.; 2006: Verbesserung der Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer in den Milchkuhbeständen Thüringens. Forschungsbericht der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
- ANONYM; 2005: Dieselpreis-Information. Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V.; Daten des Statistischen Bundesamtes 2005
- ANONYM; 2005: Mitteilungen der Landwirtschaftskammer - Tierreport 2004. LWK Schleswig-Holstein
- ANONYM; 2006: LMS-Arbeitskreisbericht 2005. LMS Landwirtschaftsberatung M-V/S-H; Bad Doberan
- AVERDUNK, G.; 1994: Züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung der Fruchtbarkeit beim Rind. Züchtungskunde 66: 428-446
- BEAUDEAU, F., DUCROCQ, V., FOURICHON, C., SEEGER, H.; 1995: Effect of disease on length of productive life of French Holstein dairy cows assessed by survival analysis. J. Dairy Sci. 78: 103-117
- BERGFELD, U., KLUNKER, M.; 2002: Bedeutung funktionaler Merkmale in der Rinderzucht und Möglichkeiten für deren züchterische Verbesserung. Arch. Tierzucht 45, Sonderheft: 60-67
- BOETTCHER, P.J., DEKKERS, J.C.M., WARNICK, L.D., WELLS, S.J.; 1998: Genetic analysis of clinical lameness in dairy cattle. J. Dairy Sci. 81: 1148-1156
- BÜNGER, A., DUCROCQ, V., SWALVE, H.H.; 2001: Analysis of survival in dairy cows. J. Dairy Sci. 84: 1531-1541
- BÜNGER, A.; 1999: zit. bei SIMIANER, 2002
- CHAUHAN, V.P.S., HAYES, J.F.; 1993: Relationships of first lactation yields with lifetime performance traits in Holstein cows. J. Anim. Breed. Genet. 110: 264-267
- CRUICKSHANK, J., WEIGEL, K.A.; 2002: Indirect prediction of herd life in Guernsey cattle. J. Dairy Sci. 85: 1307-1313
- DE VRIES, A.; 2006: Ranking dairy cows for future profitability and culling decisions. Department of Animal Sciences, University of Florida; Gainesville
- DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT; 2004: Die neue Betriebszweigabrechnung. 2. vollständig überarbeitete Neuauflage; DLG Verlagsgruppe; Frankfurt/Main; ISBN 3-7690-3154-X
- DUNKLEE, J.S., FREEMAN, A.E., KELLEY, D.H.; 1994: Comparison of Holsteins selected for high and average milk production. 1. Net income and production response to selection for milk. J. Dairy Sci. 77: 1890-1896
- DÜRR, J.W., MONARDES, H.G., CUE, R.I.; 1999: Genetic analysis of herd life in Quebec Holsteins using Weibull models. J. Dairy Sci. 82: 2503-2513
- EMANUELSON, U., FUNKE, H.; 1991: Effect of milk yield on relationship between bulk milk somatic cell count and prevalence of mastitis. J. Dairy Sci. 74: 2479-2483

- ESSL, A.; 1998: Longevity in dairy cattle breeding: A review. *Livest. Prod. Sci.* 59: 1532-1539
- ETTEMA, J.F., SANTOS, J.E.P.; 2004: Impact of age at calving on lactation, reproduction, health, and income in first-parity Holsteins on commercial farms. *J. Dairy Sci.* 87: 2730-2742
- FEWSON; 1967: zit. bei WÜNSCH und BERGFELD, 2000
- FLACHOWSKY, G., LEBZIN, P., MEYER, U.; 2000: Zur Fütterung von Hochleistungskühen. *Züchtungskunde* 72: 471-485
- FLEISCHER, P., METZNER, M., BEYERBACH, M., HOEDEMAKER, M., KLEE, W.; 2001: The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 2025-2035
- FREYER, G., KLUG, F.; 2006: Leistungsstabilität der Milchkühe. Proteinpolymorphismus und Leistungsstabilität. *Großtierpraxis* 7: 243-248
- FÜRLI, M., DABBAGH, M.N., HOOPS, M.; 2001: Ketose bei Kühen. *Großtierpraxis* 4: 28-39
- FÜRLI, M., LEIDL, J.; 2002: Untersuchungen zur Gesundheitsstabilisierung im peripartalen Zeitraum. *Tierärztl. Umschau* 57: 423-438
- GOTTENSTRÄTER, A.; 2001: Junges Blut kontra reife Leistung. *Neue Landwirtschaft* 6: 50-52
- GOTTENSTRÄTER, A.; 2006a: Welche Kühe selektieren? *Bauernzeitung* 25: 41-43
- GOTTENSTRÄTER, A.; 2006b: persönliche Mitteilung
- GRÖHN, Y.T., EICKER, S.W., HERTL, J.A.; 1995: The association between previous 305-day milk yield and disease in New York State dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78: 1693-1702
- HANSEN, M., LUND, M.S., SORENSEN, M.K., CHRISTENSEN, L.G.; 2002: Genetic parameters of dairy character, protein yield, clinical mastitis, and other diseases in the Danish Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 85: 445-452
- HARMS, J.; 2005: Probleme der Jungrinderaufzucht aus der Sicht der Betriebswirtschaft. Vortrag v. 17.11.2005 auf dem Kälber- und Jungrindertag in Dummerstorf
- HARMS, J.; 2006: Die Färsenaufzucht und ihre Potentiale. *Bauernzeitung* 5: 42-43
- HEILMANN, H.; 2004: Milchproduktion unter zukünftigen Rahmenbedingungen. Forschungsbericht der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
- HENRICHSMEYER, W., GANS, O., EVERS, I.; 1986: Einführung in die Volkswirtschaftslehre. 7. Auflage; Verlag Eugen Ulmer Stuttgart: 14
- HEUER, C., SCHUKKEN, Y.H., DOBBELAAR, P.; 1999: Postpartal body condition score and first milk test results as predictors of disease, fertility, production, and culling in Ayrshire cows during early lactation. *Acta Vet. Scand.* 28: 143
- HEUVEN, H.; 2006: persönliche Mitteilung. Henri Heuven, Animal Breeding and Genetics, Wageningen-UR
- HOFFMANN et al.; 1996: zit. bei LOSAND, 2001

- JAHNKE, B.; 1988: Methode der Einbeziehung der Eutergesundheit in die Zuchtwertschätzung beim Milchrind. Diss. AdL Berlin
- JAIRATH, L.K., HAYES, J.F., CUE, R.I.; 1994: Multitrait restricted maximum likelihood estimates of genetic and phenotypic parameters of lifetime performance traits for Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.* 77: 303-312
- JAKOB, H.; 1996: Tierarztkosten beim Deutschen Fleckvieh und Deutschen Braunvieh – Variationsursachen, Heritabilität und Beziehungen zur Milchleistung. Diss., Univ. München
- JASTER, K.; 2004: Wie rechnen sich Höchstleistungen? *Elite* 2: 20-22
- JUNGEHÜLSING, H.; 1980: Sind hohe Milchleistungen mit hohen Ausgaben für Tierarzt- und Arzneimittelkosten verknüpft? *Der Tierzüchter* 3:104, 109
- KASKE, M.; 2005: Referat FAL-Forum 15.11.2005, Braunschweig
- KIRSCHKE; 2005: Annahmen für die Entwicklung der externen Rahmenbedingungen. www.farmware.de; Mai 2006
- KLENKE, B.; 1989: Untersuchungen in Rinderherden auf Betrieben mit unterschiedlicher Wirtschaftsweise unter Berücksichtigung der Milchleistung, Gesundheit, Fruchtbarkeit. Diss., Univ. Hannover
- KLUG, F., BAUMUNG, A.; 1989: Beziehungen zwischen Leistung und Gesundheit. Vortrag vor der Veterinärmed. Gesellschaft, 8.11.89, Berlin
- KLUG, F., FRANZ, H., BAUMUNG, A.; 1988: Beziehungen zwischen Gesundheit und Leistung bei Jungkühen. *Tierzucht* 42,12: 556-558
- KLUG, F., REHBOCK, F., WANGLER, A.; 2002: Die Nutzungsdauer beim weiblichen Rind. Ein historischer Überblick (Teil 1). *Großtierpraxis* 3,12: 5-12
- LAMMERS et al. 1999; zit. bei LOSAND, 2001
- LEHMANN, G.; 1987: Untersuchungen zur Einbeziehung der Nutzungsdauer und Lebensleistung in die Zuchtwertschätzung und Selektion von Milchrindbullen. Diss., AdL Berlin
- LEIBER, F., NÄHRIG, A., SEELAND, G.; 2003: Altersabhängige Leistungssteigerung und Persistenz bei Kühen mit einer Lebensleistung von mehr als 100.000 kg Milch. Vortragstagung der DGfZ und GfT 17.-18.09.2003, Göttingen
- LOSAND, B.; 2001: Färsenaufzucht – wie intensiv kann und sollte sie sein? *Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern*: 63-73
- LOSAND, B. 2003: „Alte Jungfern“ kosten Geld. Verspätete Erstbelegung von Färsen ist ökonomisch nicht vertretbar. *Neue Landwirtschaft* 11: 66-69
- LÜHRMANN, B.; 2005: Viele verschwinden zu früh. *DLZ* 11: 118-120
- MILLER, R.A.; 2005: Genetic approaches to the study of aging. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53 (9 Suppl.): 284-286
- NORDLUND, K.V., COOK, N.B.; 2004: Using herd records to monitor transition cow survival, productivity, and health. *Vet. Clin. Food Anim.* 20: 627-649
- POSTLER, G.; 2002: 29. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 24.-25.04.2002; Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, 8952 Irdning: 1-4

- PRYCE, J.E., ESSLEMONT, R.J., THOMPSON, R., VEERKAMP, R.F., KOSSAIBATI, M.A., SIMM, G.; 1998: Estimation of genetic parameters using health, fertility and production data from a management recording system for dairy cattle. *Anim. Sci.* 66: 577-584
- PRYCE, J.E., NIELSEN, B.L., VEERKAMP, R.F., SIMM, G.; 1999: Genotype and feeding system effects and interactions for health and fertility traits in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 57 : 193-201
- RAJALA, P.J., GRÖHN, Y.T.; 1998: Disease occurrence and risk factor analysis in Finnish Ayrshire cows. *Acta Vet. Scand.* 39: 1-13
- REHAGE, J., KASKE, M.; 2004: Interactions between yield and production diseases in dairy cows. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 13: 177-182
- REISCH, E.; ZEDDIES, J.; 1977: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre; Teil 1. Ulmer Verlag
- REISCH, E.; 1984: Betriebs- und Marktlehre; Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 1984; 240-241
- RENKENA, J.A., STELWAGEN, J.; 1979: Economic evaluation of replacement rates in dairy herds. I. Reduction of replacement rates through improved health. *Livest. Prod. Sci.* 6: 15-27
- ROBERT und ROWSON; 1954: zit. bei KLUG et al., 2002
- ROSSOW, N.; 2004: Allgemeine Grundlagen des Fettstoffwechsels. *Grosstierpraxis* 5,5: 6-13
- RUDOLPHI, B.; 2004: Einfluss der Zellgehalte der Milch auf die Milchleistung von Kühen. *Züchtungskunde* 76 (6): 466
- SACHER, M.; 2002: Betriebswirtschaftliche Bewertung der Parameter Fruchtbarkeit, Reproduktion und Langlebigkeit. Referat Sächsischer Milchrindtag, 06.11.2002, Bischofswerda
- SAMBRAUS, H.H.; 1991: Nutztierkunde: Biologie, Verhalten, Leistung und Tierschutz. Stuttgart: Ulmer, 377 S.; ISBN 3800173484: 310-313
- SANFTLEBEN, P., RUDOLPHI, B., HARMS, J.; 2005: Milcherzeugung im ökologischen Landbau. Forschungsbericht der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
- SCHUBERT, ERNST; 1980: zit. bei JUNGEHÜLSING, 1980
- SIECK, G., PIEPENBURG, J.; 2005: Niedrige Zellzahlen und lange Nutzungsdauer – ein Widerspruch? *Bauernblatt* 29. Oktober 2005: 36-37
- SIMIANER, H., SOLBU, H., SCHAEFFER, L.R.; 1991: Estimated genetic correlations between disease and yield traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 74: 4358-4365
- SIMIANER, H.; 2003: Zur optimalen Nutzungsdauer von Milchkühen aus biologischer und ökonomischer Sicht. Vortragstagung LWK Hannover: 5-20
- SLANIA, L., HLINKA, D.; 1990: Zur kritischen biologischen Phase (KBP) der Milchkuh. Symp. Energie- und Fettstoffwechsel der Milchkuh, 23./24.10.1990 Berlin, Humboldt Univ. Vet. med. Fakultät: 233-239

- STAUFENBIEL, R.; 2001: Sind unsere Hochleistungskühe noch gesund? *Milchrind* 2: 46-48
- STAUFENBIEL, R. GELFERT, C.-C.; PANICKE, L.; 2004: Prophylaktische veterinärmedizinische Bestandsbetreuung als Maßnahme im Management von Milchkühen. Vortrag, Jahrestagung der DGfZ, 28.9.2004 in Güstrow
- STEINHÖFEL, I.; 2005: Beziehungen der Aufzuchtintensität zur Leistungsbereitschaft von Milchkühen. Referat Dummerstorfer Kälber- und Jungrinderseminar 17.11.2005, Dummerstorf
- STEINWIDDER, A., GREIMEL, M.; 1999: Ökonomische Bewertung der Nutzungsdauer bei Milchkühen. *Die Bodenkultur* 50 (4); 235-249
- STRANDBERG, E.; 1992: Lifetime performance in dairy cattle. *Acta Agric. Scand.* 42: 71-81
- SVENSSON, C., NYMAN, A.-K., PERSSON WALLER, K., EMANUELSON, U.; 2006: Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first-lactation udder health in Southwest Sweden. *J. Dairy Sci.* 89: 1990-1999
- SWALVE, H. H.; 1999: Gibt es Grenzen in der Zucht auf Milchleistung? Aus der Sicht der Züchtung. *Züchtungskunde* 71 (6): 428-436
- SWALVE, H.H.; 2003: Neue Ansätze in der züchterischen Bearbeitung funktionaler Merkmale. *Arch. Tierzucht* 46; Sonderheft: 63-71
- VIT; 2006: Jahresbericht 2005. Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.
- WAßMUTH, R., BOELLING, D., MADSEN, P., JENSEN, J., ANDERSEN, B.B.; 2000: Genetic parameters of disease incidence, fertility and milk yield of first parity cows and the relation of feed intake of growing bulls. *Acta Agric. Scand. Sect. A. Animal Sci.* 50: 93-102
- WEIGEL, K.A., PALMER, R.W., CARAVIELLO, D.Z.; 2003: Investigation of factors affecting voluntary and involuntary culling in expanding dairy herds in Wisconsin using survival analysis. *J. Dairy Sci.* 86: 1482-1486
- WELLER, J.I., EZRA, E., LEITNER, G.; 2006: Genetic analysis of persistency in the Israeli Holstein population by the multitrait animal model. *J. Dairy Sci.* 89: 2738-2746
- WHITAKER, D.A., KELLY, J.M., SMITH, S.; 2000: Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Vet. Rec.* 146: 363-367
- WINDIG, J.J., CALUS, M.P.L., BEERDA, B., VEERKAMP, R.F.; 2006: Genetic correlations between milk production and health and fertility depending on herd environment. *J. Dairy Sci.* 89: 1765-1775
- WÜNSCH, U., BERGFELD, U.; 2000: Berechnung wirtschaftlicher Gewichte für ökonomisch wichtige Leistungsmerkmale in der Rinderzucht. *Züchtungskunde* 73 (1): 3-11
- ZORN, W.; 1951: Rinderzucht. Stuttgart, E. Ulmer Verlag

7 Anhang

Tabelle A1: Mittelwerte der Lebensleistung Milchmenge nach Abgangsjahren und Betrieben (n = 4.243)

Jahr	Lebensleistung Milch (kg)				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000	22.070	13.347	15.258	13.670	15.712
2001	19.527	15.522	17.030	17.614	16.574
2002	25.595	15.156	22.014	19.858	18.990
2003	27.785	15.884	22.616	19.461	19.513
2004	31.995	19.265	22.901	19.601	22.211
2000-2004	+9.925 (+45 %)	+5.918 (+44 %)	+7.643 (+50 %)	+5.931 (+43 %)	+6.499

Tabelle A2: Mittelwerte der Lebensleistung Fettmenge nach Abgangsjahren und Betrieben (n = 4.243)

Jahr	Lebensleistung Fett (kg)				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000	976	554	575	497	640
2001	854	599	657	704	654
2002	1.094	570	879	772	743
2003	1.200	621	872	771	773
2004	1.305	753	892	781	873
2000-2004	+329 (+34 %)	+199 (+36 %)	+317 (+55 %)	+284 (+57 %)	+233

Tabelle A3: Mittelwerte der Lebensleistung Eiweißmenge nach Abgangsjahren und Betrieben (n = 4.243)

Jahr	Lebensleistung Eiweiß (kg)				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000	756	451	478	420	518
2001	648	506	560	590	543
2002	871	484	744	647	623
2003	954	529	748	644	651
2004	1.068	628	779	633	736
2000-2004	+312 (+41 %)	+177 (+39 %)	+301 (+63 %)	+213 (+51 %)	+218

Tabelle A4: Mittelwerte der Lebensleistung Melktage nach Abgangsjahren und Betrieben (n = 4.243)

Jahr	Anzahl Lebensmelktage				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000	842	572	593	695	638
2001	720	574	652	966	634
2002	894	527	854	1.029	707
2003	965	567	818	1.006	714
2004	1.028	656	808	980	780
2000-2004	+186	+84	+215	+285	+142

Tabelle A5: Anzahl abgegangener Tiere im Versuchszeitraum nach Abgangsjahren und Betrieben und die bereinigte Reproduktionsrate (RR) 2004 (mit Abgang zur Zucht)

Jahr	Anzahl abgegangener Kühe				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000	200	380	290	48	918
2001	134	471	214	44	863
2002	117	418	264	55	854
2003	111	417	241	48	817
2004	108	364	270	61	803
gesamt	670	2.050	1.279	256	4.255
RR 2004	28 %	52 %	39 %	33 %	

Tabelle A6: Mittelwerte der Nutzungsdauer nach Abgangsjahren und Betrieben (n = 4.243)

Jahr	Nutzungsdauer (Jahre)				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000	2,68	1,90	1,93	2,25	2,08
2001	2,32	1,90	2,11	3,13	2,07
2002	2,88	1,66	2,77	3,36	2,27
2003	3,04	1,78	2,61	3,25	2,26
2004	3,30	2,09	2,55	3,06	2,47
gesamt	2,81	1,86	2,39	3,03	2,23

Tabelle A7: Mittelwerte des Abgangsalters nach Jahren und Betrieben (außer Abgang zur Zucht) (n = 4.243)

Jahr	Abgangsalter (Jahre)				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000	5,08	4,20	4,15	4,93	4,40
2001	4,68	4,16	4,29	5,71	4,34
2002	5,24	3,91	4,96	5,99	4,53
2003	5,39	3,98	4,80	5,89	4,50
2004	5,61	4,24	4,72	5,64	4,69
gesamt	5,17	4,09	4,59	5,66	4,49

Tabelle A8: Mittelwerte des Laktationstages bei Abgang nach Abgangsursachen und Betrieben (n = 4.243)

Abgangsursache	Laktationstag bei Abgang				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
Alter	-	233	-	323	271
Leistung	195	265	296	266	268
Fruchtbarkeit	377	415	454	295	410
sonst. Krankheiten	192	169	219	131	176
Euter	164	132	197	212	153
Melkbarkeit	216	224	171	265	213
Klauen + Gliedmaßen	197	170	178	312	180
Sonstiges	174	202	202	216	207
Stoffwechsel	216	79	215	598	216
gesamt	243	210	239	230	224

Tabelle A9: Anteil abgegangener Kühe nach Laktationsnummer und Betrieben (n = 4.243)

Laktationsnummer	Anteil Kühe (%)				
	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
1	30,5	44,6	36,1	22,6	38,8
2	23,9	24,3	21,7	17,5	23,0
3	14,6	15,6	17,0	20,9	16,2
4	13,0	9,1	12,0	17,1	11,0
5	7,8	4,2	6,9	8,6	5,8
6	3,5	1,3	3,6	5,1	2,5
7	3,7	0,5	1,6	2,6	1,4
8	1,6	0,3	0,7	3,0	0,8
9	1,0	0,1	0,3	2,1	0,4
10	0,6	0	0,2	0,4	0,1

Tabelle A10: Mittelwerte der Milchleistung je Melktag bzw. je Nutzungstag nach Abgangsjahren und Betrieben (n = 4.243)

	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	gesamt
2000					
Milch/Melktag (kg)	26,2	23,3	25,7	19,7	24,6
Milch/Nutzungstag (kg)	21,9	17,0	19,1	13,0	18,4
2001					
Milch/Melktag (kg)	27,1	27,0	26,1	18,2	26,1
Milch/Nutzungstag (kg)	20,9	19,1	19,6	15,3	19,3
2002					
Milch/Melktag (kg)	28,6	28,8	25,8	19,3	26,9
Milch/Nutzungstag (kg)	23,0	20,1	21,7	16,1	20,7
2003					
Milch/Melktag (kg)	28,8	28,0	27,6	19,3	27,3
Milch/Nutzungstag (kg)	25,2	22,5	22,4	16,2	22,4
2004					
Milch/Melktag (kg)	31,1	29,4	28,3	20,0	28,5
Milch/Nutzungstag (kg)	24,6	21,6	24,1	16,4	22,4
gesamt					
Milch/Melktag (kg)	28,3	27,3	26,9	19,4	26,8
Milch/Nutzungstag (kg)	22,9	20,1	21,4	15,5	20,6

Tabelle A11: Anteil behandelter und gesunder Kühe je Laktation nach Laktationsnummer und Betrieb (n = 3.325)

Laktationsnummer	Anzahl Behandlungen	Anteil Kühe (%)				gesamt
		Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	
1	0	21	44	90	78	58
	1	10	3	4	3	3
	2	14	7	3	3	6
	≥ 3	55	46	3	16	33
2	0	22	55	72	70	59
	1	19	2	6	9	5
	2	13	5	4	4	5
	≥ 3	46	38	18	17	30
≥ 3	0	21	57	66	58	58
	1	0	3	5	6	4
	2	15	3	6	10	6
	≥ 3	64	37	22	25	32

Tabelle A12: Entwicklung von Erfolgs- und Verfahrenskennzahlen in Betrieb 1

Kennzahl	ME	2002	2003	2004
vermarktete Milch	kg ECM/Kuh und Jahr	8.943	9.394	9.572
Nutzungsdauer	Jahre	2,88	3,04	3,30
Lebensleistung	kg Milch/Kuh und Leben	25.595	27.785	31.995
kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	€/dt ECM	-1,90	-3,26	-3,38

Tabelle A13: Entwicklung von Erfolgs- und Verfahrenskennzahlen in Betrieb 2

Kennzahl	ME	2002	2003	2004
vermarktete Milch	kg ECM/Kuh und Jahr	8.099	8.401	8.713
Nutzungsdauer	Jahre	1,66	1,78	2,09
Lebensleistung	kg Milch/Kuh und Leben	15.156	15.884	19.265
kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	€/dt ECM	-5,35	-1,24	-0,70

Tabelle A14: Entwicklung von Erfolgs- und Verfahrenskennzahlen in Betrieb 3

Kennzahl	ME	2002	2003	2004
vermarktete Milch	kg ECM/Kuh und Jahr	7.846	8.176	8.948
Nutzungsdauer	Jahre	2,77	2,61	2,55
Lebensleistung	kg Milch/Kuh und Leben	22.014	22.616	22.901
kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	€/dt ECM	-3,50	-3,05	0,07

Tabelle A15: Entwicklung von Erfolgs- und Verfahrenskennzahlen in Betrieb 4 (Öko)

Kennzahl	ME	2002*	2003	2004
vermarktete Milch	kg ECM/Kuh und Jahr		5.139	5.329
Nutzungsdauer	Jahre		3,25	3,06
Lebensleistung	kg Milch/Kuh und Leben		19.461	19.601
kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	€/dt ECM		-6,27	-13,67

* keine Datenerhebung

Tabelle A16: Färseneinsatzkosten der Versuchsbetriebe (Durchschnittswert in € je Erstkalbin der Jahre 2002-2004)

Kennzahl	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4
+ ERLÖSE	376	-25	31	346
dar. aus Tierverkauf	84	36	25	0
dar. aus Bestandsänderung	190	-91	-2	254
dar. Prämien	8	4	7	4
- DIREKTKOSTEN	1344	794	1117	1355
dar. Bestandsergänzung	172	123	156	221
dar. Tierzukauf	0	83	4	0
dar. Futter	914	509	779	1010
- ARBEITSERLIGUNGSKOSTEN	738	309	308	416
dar. Personalkosten	307	216	211	151
- GEBÄUDEKOSTEN	322	27	60	200
- Gemeinkosten	12	2	170	7
Summe Kosten	2416	1132	1655	1978
- Zinsansätze	229	75	91	192
Färseneinsatzkosten	2269	1232	1715	1824

Tabelle A17: Ergebnisse des einzeltierbezogenem Datenmaterials für die Berechnung der Gewinnschwelle

Kennzahl	ME	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4
Leistungsgruppe 10 kg je Lebenstag					
Erstkalbealter	Monate	28,6	27	26,6	31,3
Nutzungsdauer	Jahre	2,08	2,21	2,34	4,12
Kälber	Stück	2,16	2,3	2,41	4,24
Lebensleistung	kg	16.760	16.592	17.319	24.514
Leistungsgruppe 15 kg je Lebenstag					
Erstkalbealter	Monate	28,3	26,9	26	27
Nutzungsdauer	Jahre	4,09	3,52	3,82	7,17
Kälber	Stück	3,93	3,53	3,82	7,08
Lebensleistung	kg	35.257	30.447	31.634	47.591
Leistungsgruppe 20 kg je Lebenstag					
Erstkalbealter	Monate	28,2	26,5	25,2	*
Nutzungsdauer	Jahre	5,87	4,75	4,5	
Kälber	Stück	5,55	4,63	4,26	
Lebensleistung	kg	57.402	47.868	45.518	

* keine Tiere in dieser Gruppe nachweisbar

Tabelle A18: Berechnungsgrundlagen aus den Betriebszweigauswertungen der Jahre 2002-2004 zur Ermittlung der Gewinnschwellen je eingesetzte Färse

Kennzahl	ME	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4
Leistungsgruppe 10 kg je Lebenstag					
Milchpreis	€/dt	31,12	30,18	29,11	32,21
Kosten je Nutzungsmonat	€	203	193	168	170
Investitionskosten Färse	€/Tier	2.293	1.242	1.734	1.818
Leistungsgruppe 15 kg je Lebenstag					
Milchpreis	€/dt	31,12	30,18	29,11	32,21
Kosten je Nutzungsmonat	€	206	198	173	174
Investitionskosten Färse	€/Tier	2.269	1.237	1.695	1.569
Leistungsgruppe 20 kg je Lebenstag					
Milchpreis	€/dt	31,12	30,18	29,11	*
Kosten je Nutzungsmonat	€	212	205	181	
Investitionskosten Färse	€/Tier	2.261	1.219	1.643	

* keine Tiere in dieser Gruppe nachweisbar

Tabelle A19: Preisannahmen von 2007 bis 2009; 2013 – Basis der Modellkalkulation

Kennzahl	ME				
Milchzahlungspreis	€/dt ECM	27,00	26,00	25,00	24,50
Altkuh	€/Tier	400	400	400	400
Verkauf männliche Kälber	€/Tier	130	120	120	100
Innenumsatz weibliche Kälber	€/Tier	127	127	127	127

Tabelle A20: Annahmen für die Entwicklung der externen Rahmenbedingungen

Kennzahl	ME	2007	2008	2009
Produktpreise				
Milchzahlungspreis	€/dt ECM	25,1	24,6	24,6
Altkuh	€/kg SG	2,6	2,6	2,6
Futtergerste	€/dt	8,5	8,5	8,5
Triticale	€/dt	8,7	8,7	8,7
Körnermais	€/dt	11,1	11,4	11,6
Futtererbsen	€/dt	12,9	13,1	13,3
Raps	€/dt	20,1	20,4	20,7
Preise für Vorleistungen				
Lohn- und Lohnnebenkosten	€/AKh	13,06	13,25	13,44
Preis Dieselkraftstoff	€/l	0,991	1,034	1,078
Preis für N-Düngemittel	€/kg	0,52	0,55	0,57
	Reinnährstoffe			
Preis für P-Düngemittel	€/kg	0,88	0,88	0,89
	Reinnährstoffe			
Preis für K-Düngemittel	€/kg	0,32	0,32	0,33

KIRSCHKE; 2005

Tabelle A21: Kosten- und Erlösstruktur der Modellbetriebe in € je Kuh und Jahr

<i>Intensitätsniveau</i>	<i>mittel</i>	<i>hoch</i>	<i>sehr hoch</i>
Milchverkauf	2.358	2.653	2.948
Tierverkauf/IU	266	266	266
Sonstige Erlöse	22	22	22
Summe Leistungen	2.647	2.941	3.236
Besamung, Deckbulle	46	52	58
Bestandsergänzung	420	517	614
vet.-med. Betreuung	115	129	143
Wasser, Heizung	14	16	18
Kleinmaterial	36	40	44
Zukauffutter	574	620	666
<i>innerbetr. Futter</i>	389	421	452
Einstreu	8	9	10
Tierversicherung, TSK	8	8	8
LKV, LUFA	20	20	20
Tierkörperbeseitigung	4	5	5
sonstige Direktkosten	21	21	21
Summe Direktkosten	1.655	1.858	2.060
Personalkosten	463	521	579
Berufsgenossenschaft	26	29	33
Saldo Lohnarbeit, Leasing	26	26	26
Maschinenunterhaltung	85	85	85
Treibstoffe	29	29	29
Abschreibung Maschinen	68	76	84
Anteil PKW	6	6	6
Strom	52	58	65
Summe Arbeitserledigungskosten	754	830	906
Milchquote	51	51	51
Gebäudeunterhaltung	29	51	24
Gebäudeabschreibung	101	51	126
Gebäudeversicherung	12	51	16
Summe Gebäudekosten	194	206	216
Zinsen	43	47	54
Kosten gesamt	2.647	2.941	3.236
SALDO LEISTUNGEN/KOSTEN	0	0	0

Tabelle A22: Ergebnisse der Untersuchungen zu dem Merkmal Lebensleistung je Lebenstag

Merkmal	ME	kg Lebensleistung je Lebenstag		
		10	15	20
Lebensleistung	kg	16.849	31.947	50.247
Laktationen	Anzahl	2,32	3,72	4,79
Nutzungsdauer	Tage	818	1.372	1.840
Zwischenkalbezeit	Tage	392	396	403
Fett	kg	711	1.324	1.996
Eiweiß	kg	591	1.103	1.685

Tabelle A23: Veränderungen der variablen, festen und Färsenaufzuchtskosten in den verschiedenen Leistungsbereichen

Produktionsniveau	ME	mittel	hoch	sehr hoch
variable Kosten ¹⁾				
2007	€/Tag	4,04	4,33	4,61
2008		4,07	4,35	4,64
2009		4,09	4,37	4,66
2013		4,18	4,47	4,76
feste Kosten				
2007	€/Tag	1,99	2,22	2,45
2008		2,00	2,24	2,47
2009		2,02	2,25	2,49
2013		2,07	2,31	2,56
Färsenkosten				
2007	€/Tier	1.090	1.336	1.580
2008		1.098	1.346	1.592
2009		1.106	1.356	1.604
2013		1.139	1.397	1.652

¹⁾ ohne Bestandsergänzung

Tabelle A24: Erforderliche Lebensleistung in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer, dem Produktionsniveau und dem Milchpreis zum Erreichen der Gewinnschwelle (in kg je Kuh)

Anzahl Laktationen	2,5	3,0	3,5
mittleres Produktionsniveau			
27 €/dt ECM	23.050	26.980	30.900
26 €/dt ECM	24.450	28.600	32.750
25 €/dt ECM	25.930	30.350	34.750
24,5 €/dt ECM	27.530	32.200	36.880
hohes Produktionsniveau			
27 €/dt ECM	26.125	30.420	34.700
26 €/dt ECM	27.650	32.180	36.740
25 €/dt ECM	29.400	34.220	39.050
24,5 €/dt ECM	31.070	36.160	41.250
sehr hohes Produktionsniveau			
27 €/dt ECM	28.820	33.420	38.000
26 €/dt ECM	30.560	35.450	40.350
25 €/dt ECM	32.450	37.600	42.800
24,5 €/dt ECM	34.420	39.900	45.370

Tabelle A25: Berechnung des optimalen Ersatzzeitpunktes bei unterschiedlichen Produktionskostenniveaus und einem Milchpreis von 24,50 € je dt ECM (in €/Kuh)

Kennzahl	1	2	3	4	5	6	7	8
mittleres Produktionsniveau								
Grenzwinn der Altkuh	-91	981	986	872	729	586	506	306
Deckungsbeitrag Ersatzkuh	-45	497	679	740	748	728	703	657
hohes Produktionsniveau								
Grenzwinn der Altkuh	-193	1.192	1.197	1.065	899	733	639	406
Deckungsbeitrag Ersatzkuh	-148	550	785	868	884	866	839	789
sehr hohes Produktionsniveau								
Grenzwinn der Altkuh	-334	1.342	1.347	1.202	1.022	841	737	484
Deckungsbeitrag Ersatzkuh	-289	554	837	942	967	953	928	877

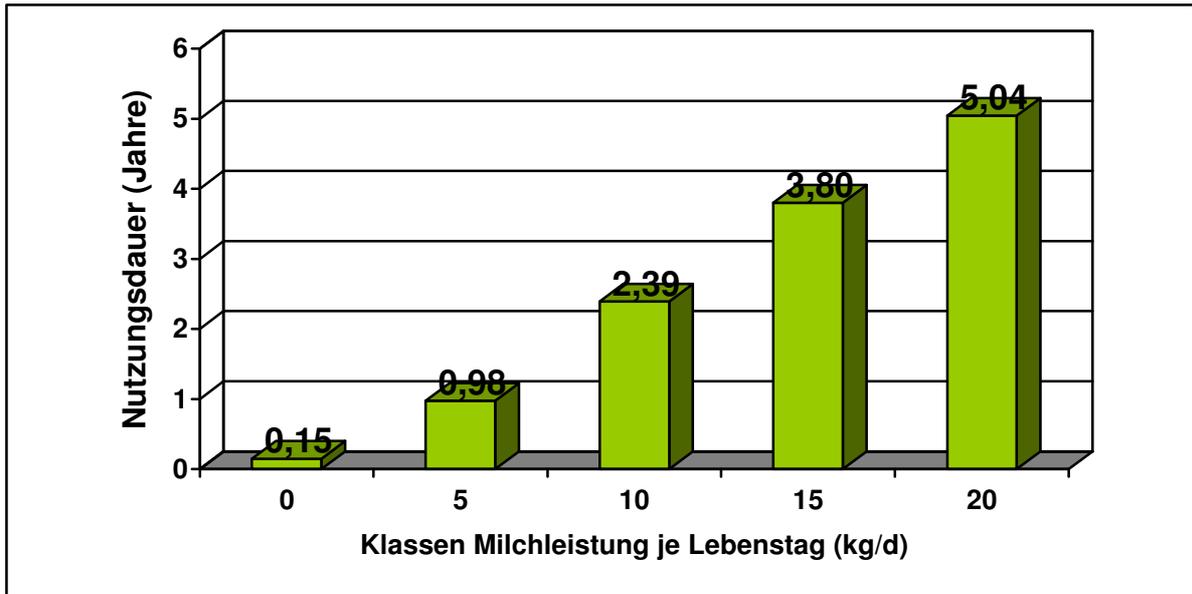


Abbildung A1: Mittelwerte der Nutzungsdauer innerhalb Klassen nach Lebens effektivität (n = 4.243)

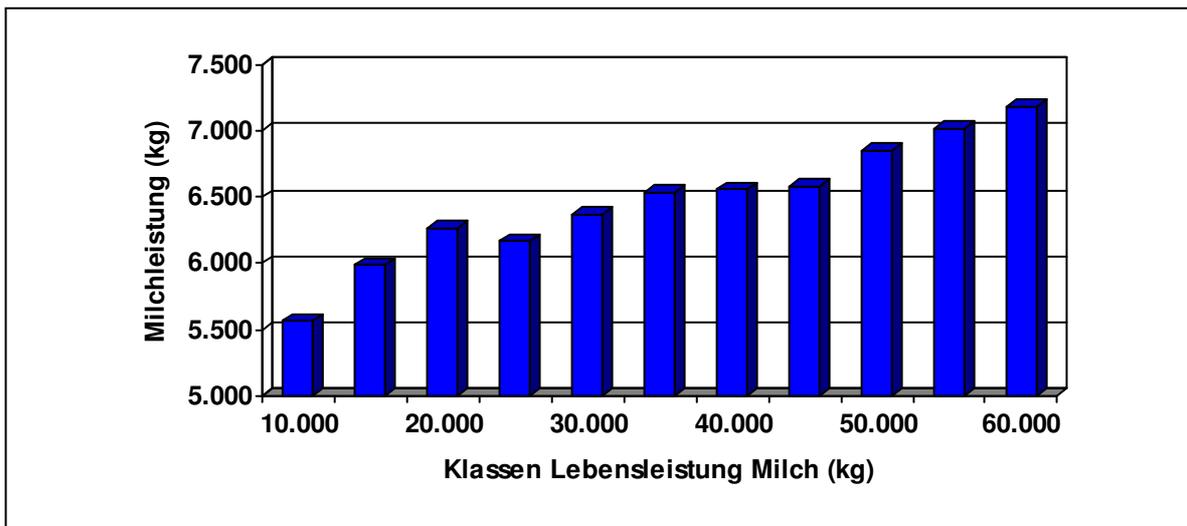


Abbildung A2: LSmean-Werte der 305-Tageleistung der 1. Laktation (kg Milch) innerhalb Klassen nach Lebensleistung Milch (n = 3.448)

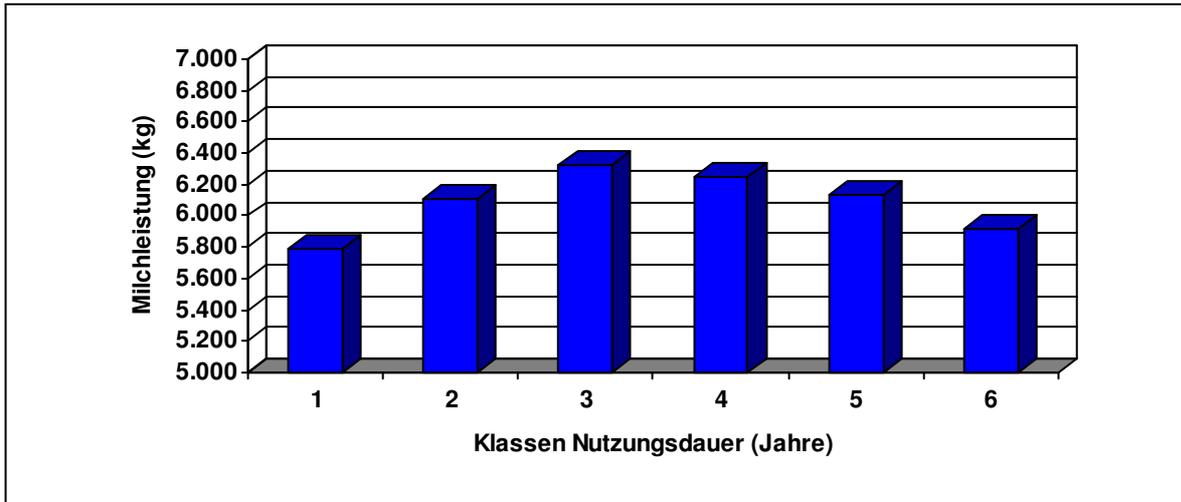


Abbildung A3: LSmean-Werte der 305-Tageleistung der 1. Laktation (kg Milch) innerhalb Klassen nach Nutzungsdauer (n = 3.448)

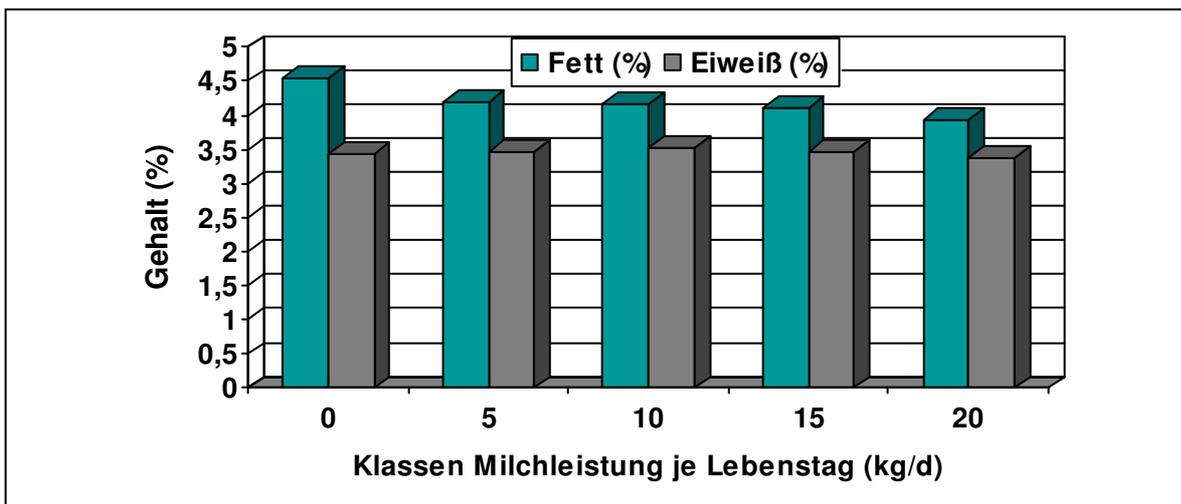


Abbildung A4: Mittelwerte der Fett- und Eiweißgehalte der 305-Tageleistung 1. Laktation innerhalb Klassen nach Lebens effektivität (n = 3.448)

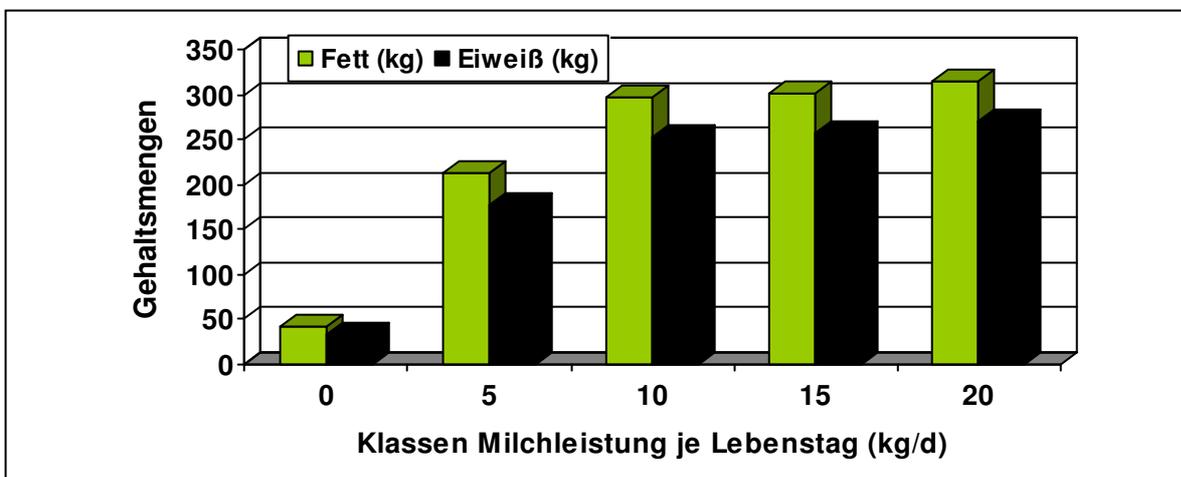


Abbildung A5: Mittelwerte der Fett- und Eiweißmengen der 305-Tageleistung 1. Laktation innerhalb Klassen nach Lebens effektivität (n = 3.448)

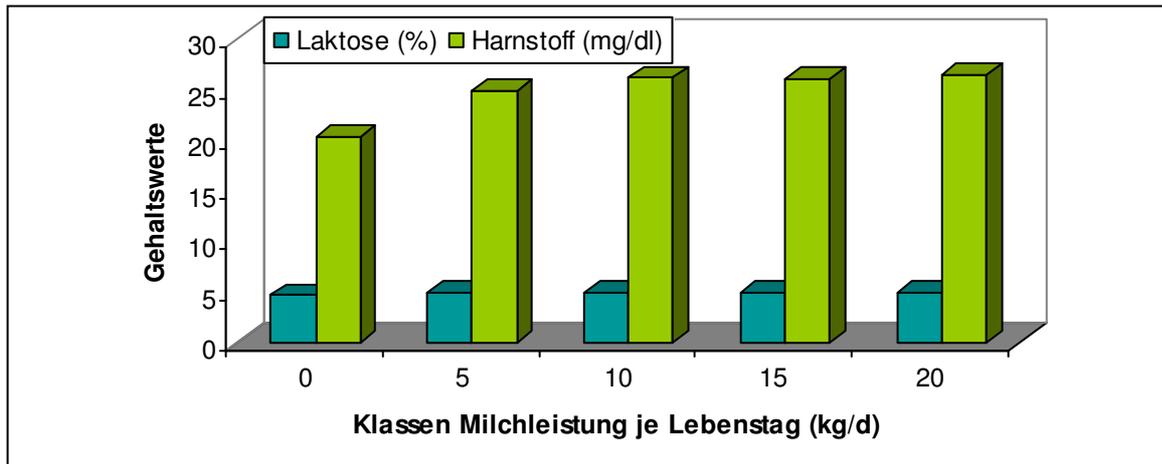


Abbildung A6: Mittelwerte der Laktose- und Harnstoffgehalte der Milch der 305-Tageleistung 1. Laktation innerhalb Klassen nach Lebens effektivität (n = 3.448)

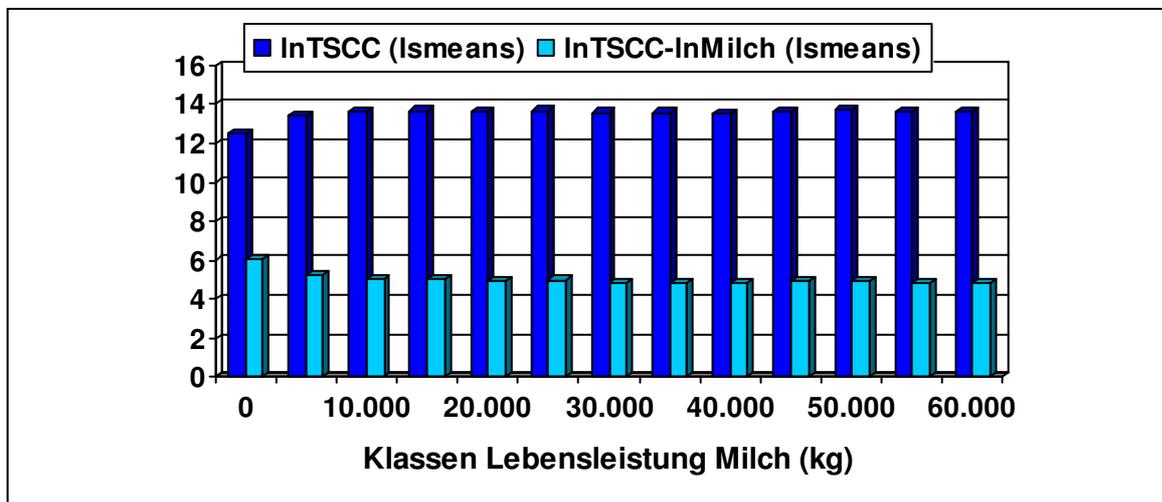


Abbildung A7: LSmean-Werte des lnTSCC und des lnTSCC-InMilch innerhalb Klassen nach Lebensleistung Milch (n = 3.448)

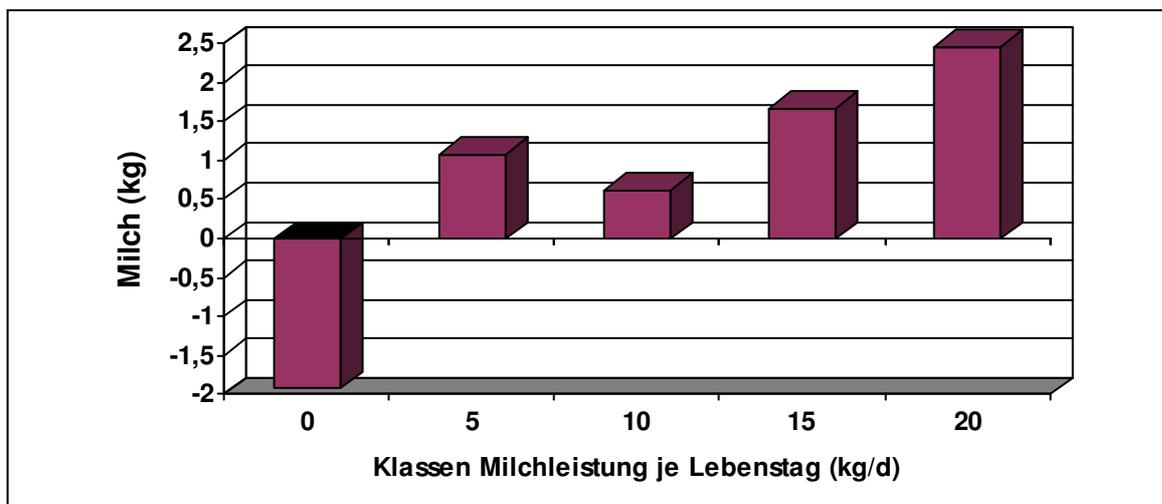


Abbildung A8: LSmean-Werte der Leistungsentwicklung zu Laktationsbeginn innerhalb Klassen nach Lebens effektivität; Differenz der Milchleistungen aus 1. und 2. Kontrolle (n = 3.448)

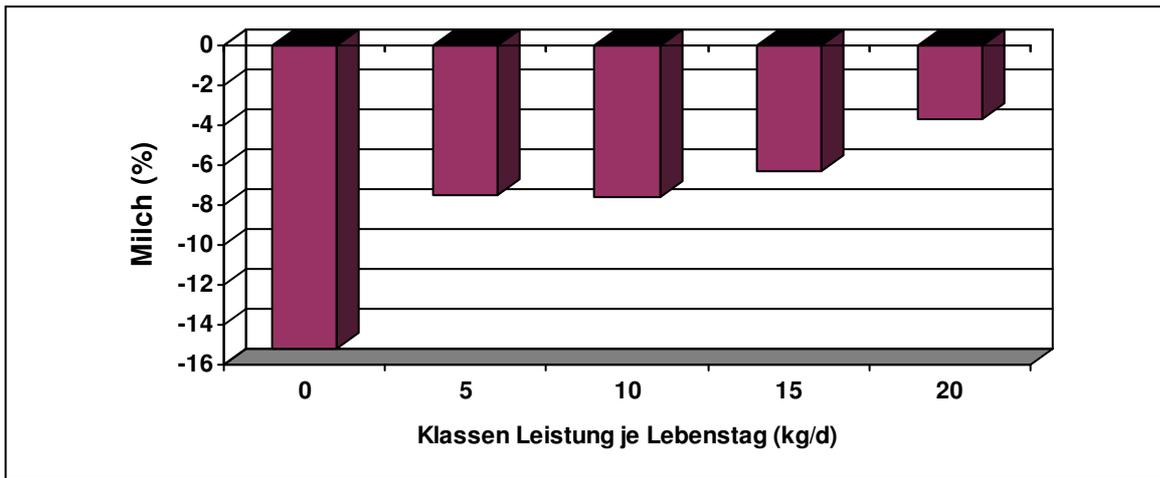


Abbildung A9: LSmean-Werte der Leistungsentwicklung zu Laktationsbeginn innerhalb Klassen nach Lebenseffektivität; Differenz der Milchleistungen aus 2. und 3. Kontrolle in % zur 2. Kontrolle (n = 3.448)

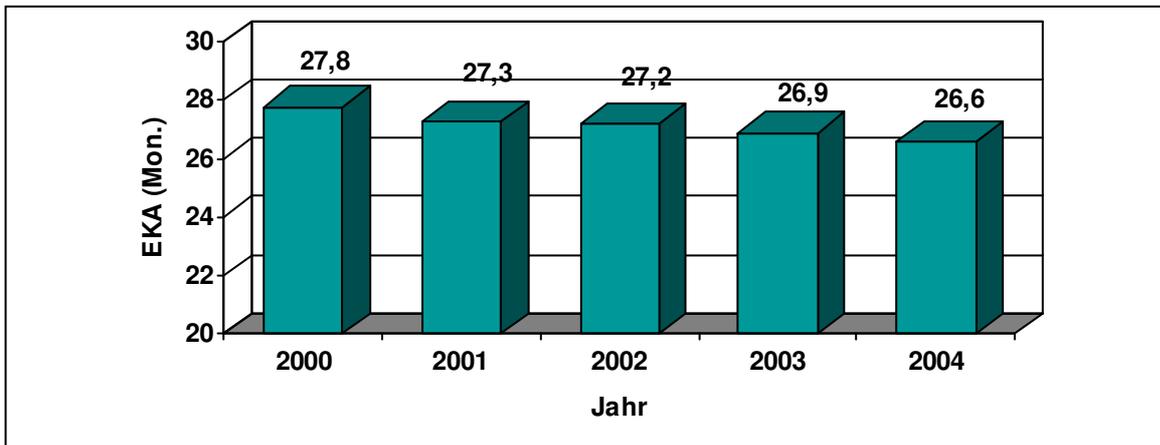


Abbildung A10: Mittelwerte des Erstkalbealters nach Jahren (n = 4.243)

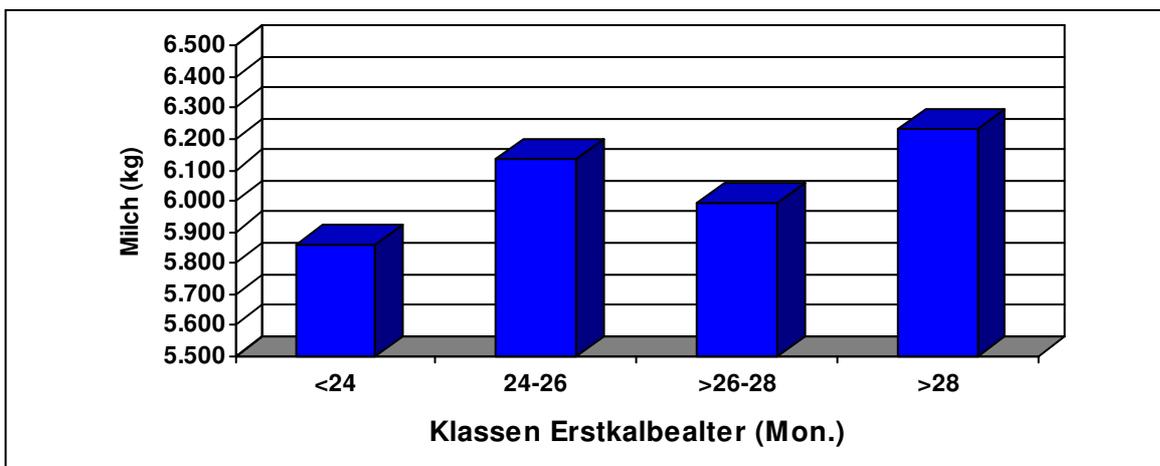


Abbildung A11: LSmean-Werte der 305-Tageleistung Milch der 1. Laktation innerhalb Klassen nach Erstkalbealter (n = 3.448)

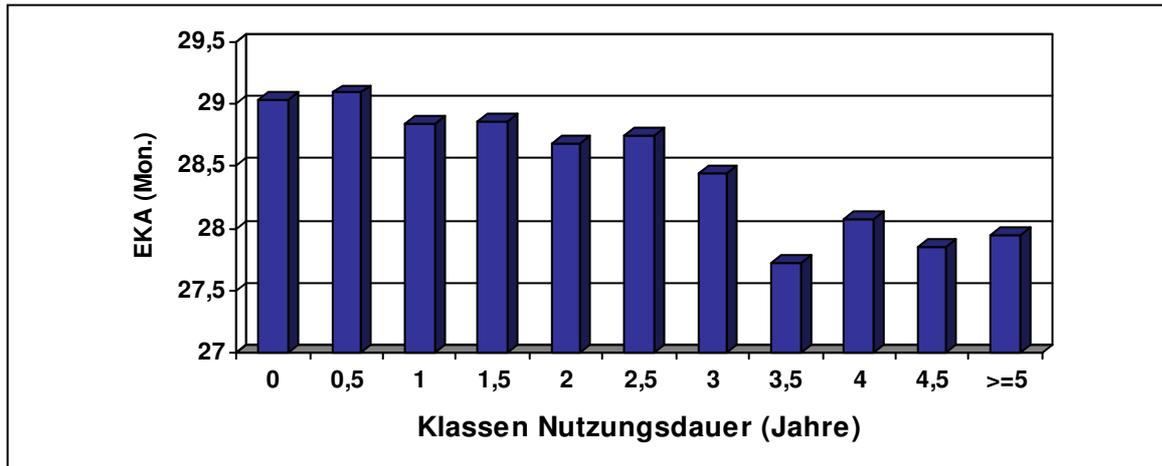


Abbildung A12: LSmean-Werte des Erstkalbealters innerhalb Klassen nach Nutzungsdauer (n = 4.243)

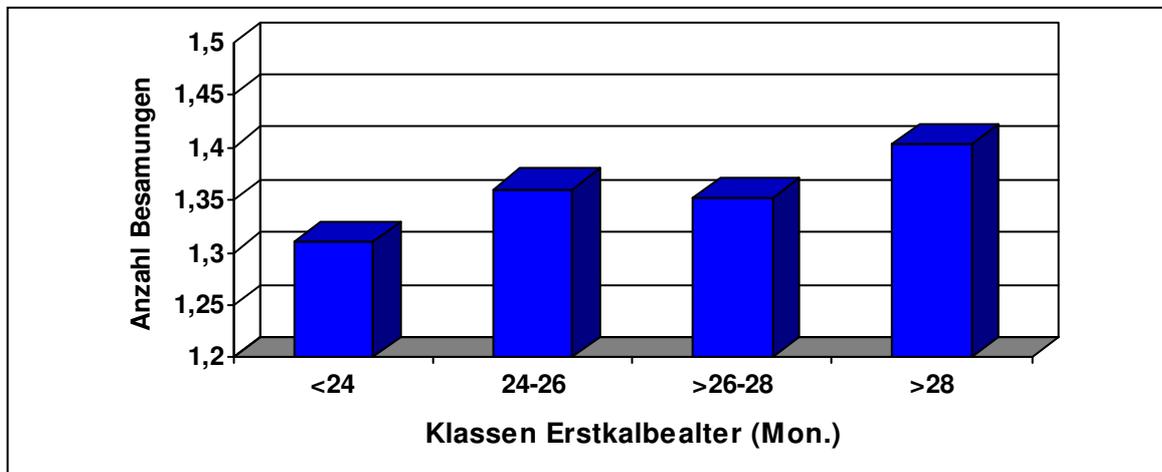


Abbildung A13: LSmean-Werte des Besamungsaufwandes in der 1. Laktation innerhalb Klassen nach Erstkalbealter (n = 4.243)

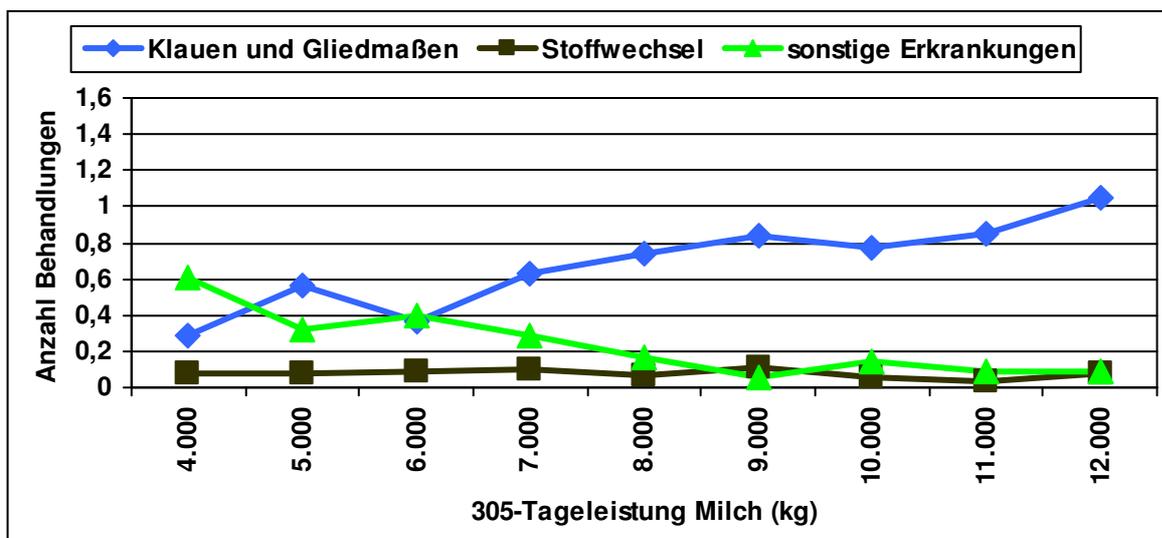


Abbildung A14: LSmean-Werte der Anzahl Behandlungen innerhalb Klassen nach 305-Tageleistung Milch (n = 3.325)

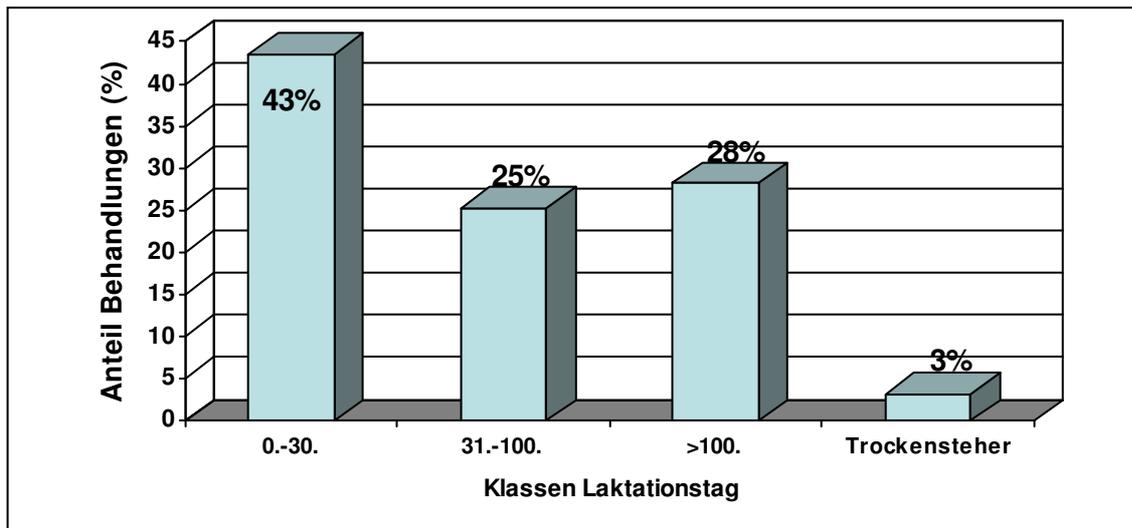


Abbildung A15: Anteil Behandlungen je Kuh und Laktation innerhalb Klassen nach Laktationsperioden (n = 3.325)

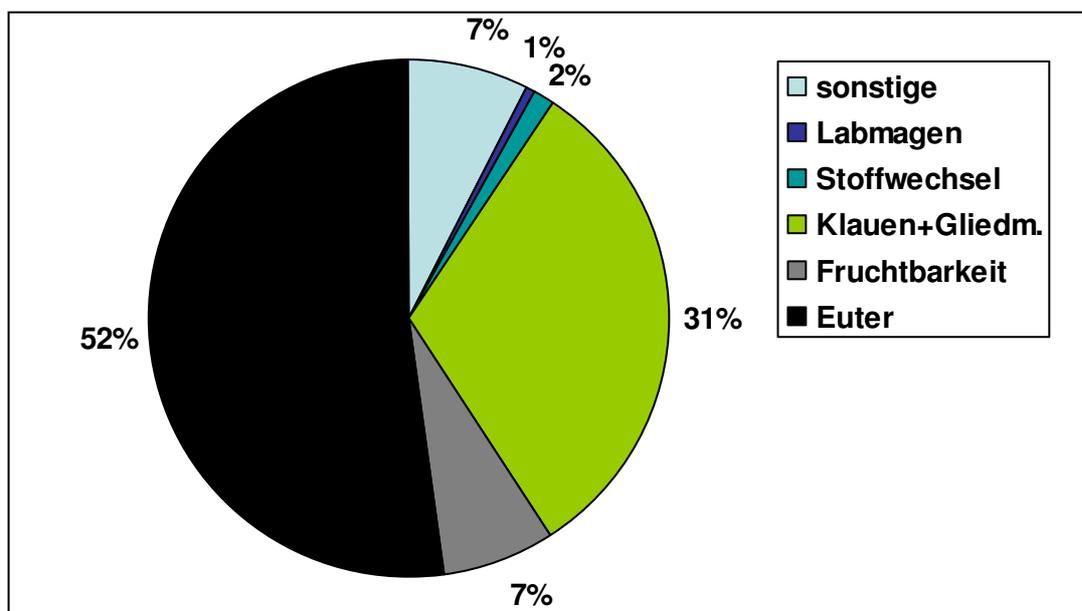


Abbildung A16: Anteil (%) der Erkrankungsarten an den Gesamtbehandlungen vom 31. bis 100. Laktationstag (n = 7.103)

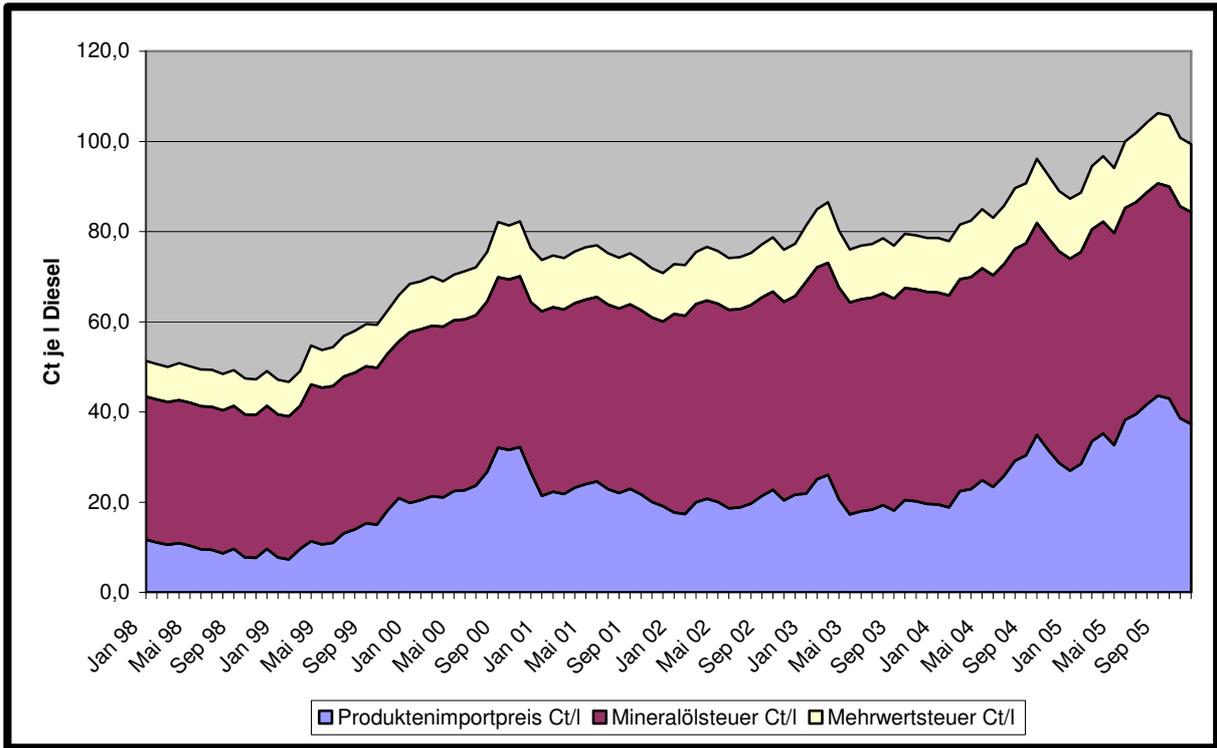


Abbildung A17: Dieselpreisentwicklung von 1998 bis 2005 (Quelle: BGL e.V.; 2005)

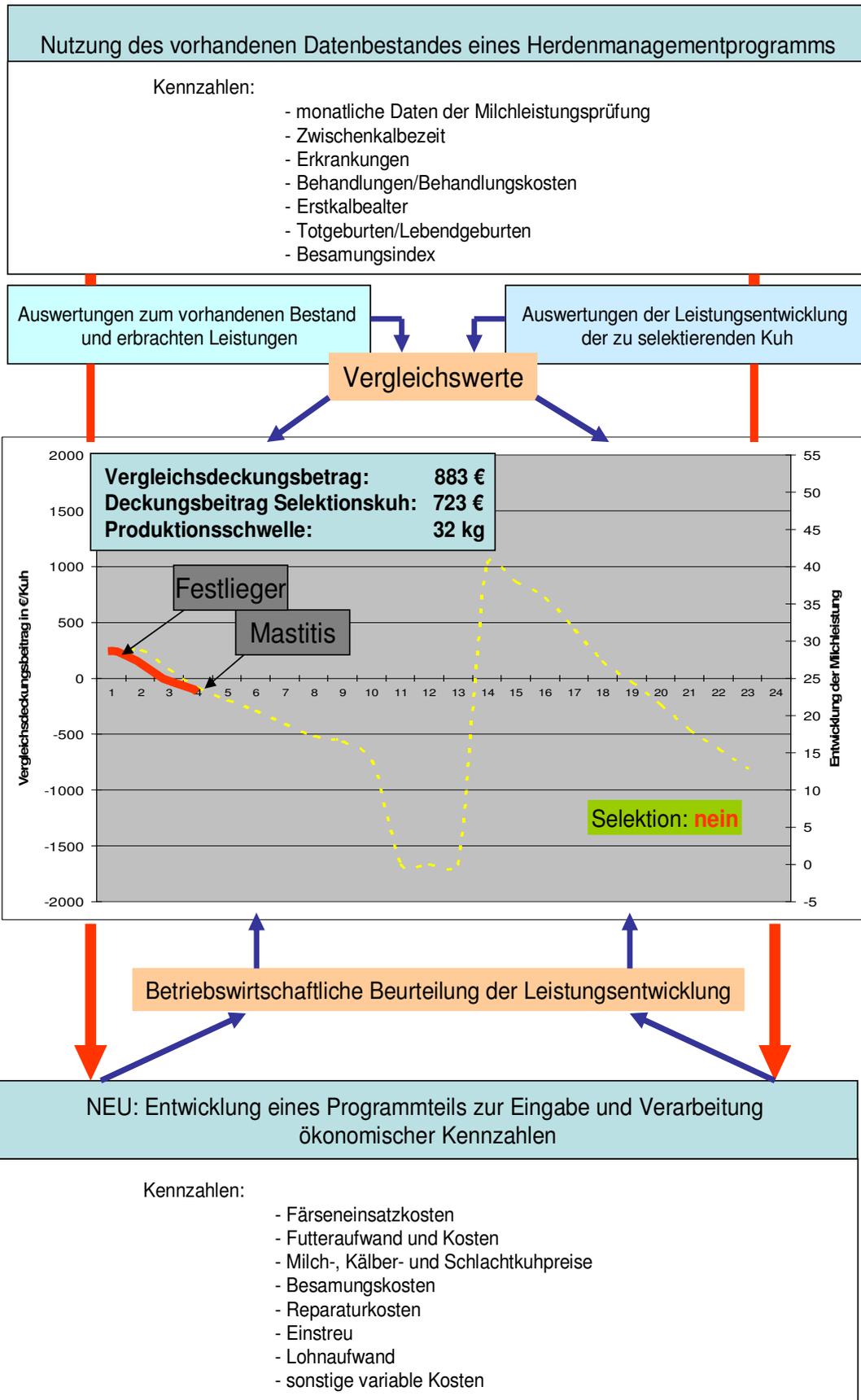


Abbildung A18: Erforderliches Datenmaterial zum Aufbau eines Kalkulationsschemas zur Beurteilung des optimalen Ersatzzeitpunktes