

Aus der Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstände: Univ.-Prof. Dr. W. Klee; Univ.-Prof. Dr. H. Zerbe

Angefertigt unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. R. Mansfeld

**Entwicklung des Fortpflanzungsgeschehens in einem Milchviehbetrieb unter dem
Einfluss einer tierärztlichen Bestandsbetreuung mit Berücksichtigung von
Leistung und Rassezugehörigkeit**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde

der Tierärztlichen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Hsi-yu Yen

aus Taipei/Taiwan

München 2008

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. Braun
Referent:	Univ.-Prof. Dr. Mansfeld
Korreferent:	Univ.-Prof. Dr. Erhard

Tag der Promotion: 18. Juli 2008

meinen Ehemann

INHALTSVERZEICHNIS	I	
VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN	III	
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	IV	
VERZEICHNIS DER TABELLEN	VI	
1	EINLEITUNG	1
2	SCHRIFTTUM	2
2.1	Bedeutung und Entwicklung der Reproduktion von Milchkühen	2
2.2	Zweck und Ziel einer tierärztlichen Bestandsbetreuung	3
2.3	Computergestützte Herdenbetreuungsprogramme	6
2.4	Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Reproduktion	7
2.4.1	Untersuchungen zum Verlauf des Puerperium	9
2.4.2	Untersuchungen zur feststellung des Zyklusstandes (Zykluskontrolle)	11
2.4.3	Trächtigkeitsuntersuchungen	12
2.5	Indikationen im Kontrollbereich Reproduktion	13
2.5.1	Erkrankungsprävalenzen	13
2.5.1.1	Genitalinfektionen	13
2.5.1.2	Ovarialzysten	15
2.5.1.3	Azyklie (Echte Brustlosigkeit)	16
2.5.1.4	Anaphrodisie	17
2.6	Fruchtbarkeitskennzahlen	17
2.6.1	Kennzahlen zur Beurteilung der Reproduktionsleistung	17
2.6.1.1	Zwischenkalbezeit (ZKZ)	18
2.6.1.2	Rastzeit (RZ)	19
2.6.1.3	Verzögerungszeit (VZ)	20
2.6.1.4	Güstzeit (GZ)	20
2.6.2	Kennzahlen zur Beurteilung des Besamungserfolgs	21
2.6.2.1	Erstbesamungsindex (EBI)	21
2.6.2.2	Trächtigkeitsindex (TI)	22
3	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	23
3.1	Material und Methode	23
3.1.1	Milchviehbetrieb	23
3.1.2	Durchführung der Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Reproduktion	24
3.1.3	Datenfassung, -aufarbeitung und -auswertung	25

3.2	Ergebnisse	26
3.2.1	Entwicklung der Herdengröße und der Nutzungsdauer	26
3.2.2	Entwicklung der Milchleistung	28
3.2.2.1	Mittlere Gesamtjahresleistung	28
3.2.2.2	Mittlere Tagesmilchleistung in den ersten 100 Tagen der Laktation	29
3.2.2.3	Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 100. und 200. Tagen der Laktation	30
3.2.2.4	Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 200. und 305. Tagen der Laktation	31
3.2.3	Entwicklung der Fruchtbarkeitskennzahlen	32
3.2.3.1	Rastzeit	32
3.2.3.2	Gützeit	33
3.2.3.3	Verzögerungszeit	34
3.2.3.4	Zwischenkalbezeit	35
3.2.3.5	Erstbesamungs- und Trächtigkeitsindices	35
3.2.4	Auftreten von Erkrankungen	37
3.2.4.1	Erkrankungsfälle pro Tier	37
3.2.4.2	Häufigkeiten verschiedener Diagnosen	38
3.2.5	Entwicklung der Abgangsraten und der Abgänge wegen Unfruchtbarkeit	42
4	DISKUSSION	44
4.1	Diskussion der Methode	44
4.2	Diskussion der Ergebnisse	44
4.2.1	Größe der Herde und Nutzungsdauer	44
4.2.2	Entwicklung der Milchleistung	45
4.2.3	Entwicklung der Fruchtbarkeitskennzahlen	46
4.2.4	Erkrankungsfälle pro Tier und Häufigkeiten verschiedener Diagnosen	47
4.2.5	Entwicklung der Abgangsdaten und Abgangsgründe	49
4.2.6	Schlussfolgerungen	49
5	ZUSAMMENFASSUNG	51
6	SUMMARY	53
7	LITERATURVERZEICHNIS	55
8	DANKSAGUNG	70

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
d. h.	das heißt
EBI	Erstbesamungsindex
et al.	et alii
GZ	Güstzeit
i. d. R.	in der Regel
KB	künstliche Besamung
kg	Kilogramm
LKV	Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.
ng	Nanogramm
p. i.	post inseminationem
p. p.	post partum
RZ	Rastzeit
spp.	Subspezies
Tab.	Tabelle
TI	Trächtigkeitsindex
u. a.	unter anderem, unter anderen
VZ	Verzögerungszeit
z. B.	zum Beispiel
ZKZ	Zwischenkalbezeit

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb. 1:	Durchschnittlich im Versuchsbetrieb gehaltene Tiere der Rassen Braunvieh (BV), Fleckvieh (FV) und insgesamt (BV und FV) in den Jahren 1994 bis 2003	26
Abb. 2:	Mittleres Alter der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	27
Abb. 3:	Mittlere Gesamtjahresmilchleistung der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	28
Abb. 4:	Mittlere Tagesmilchleistung in den ersten 100 Tagen der Laktation der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	29
Abb. 5:	Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 100. und 200. Tag der Laktation der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	30
Abb. 6:	Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 200. und 305. Tag der Laktation der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	31
Abb. 7:	Mittlere Rastzeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)	32
Abb. 8:	Mittlere Gützeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)	33
Abb. 9:	Mittlere Verzögerungszeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)	34
Abb. 10:	Mittlere Zwischenkalbezeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)	35
Abb. 11:	Mittlere Erstbesamungsindices der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	36
Abb. 12:	Mittlere Trächtigkeitsindices der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	36
Abb. 13:	Mittlere Erkrankungsfälle pro Tier der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	37
Abb. 14:	Anteile unterschiedlicher gynäkologischer Diagnosen der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunviehkühe (BV) in den Jahren 1994 bis 2003	38
Abb. 15:	Anteile unterschiedlicher gynäkologischer Diagnosen der im Versuchsbetrieb gehaltenen Fleckviehkühe (FV) in den Jahren 1994 bis 2003	39
Abb. 16:	Anteile gynäkologischer Diagnose „Entzündung“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	39

Abb. 17: Anteile gynäkologischer Diagnose „Zyste“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	40
Abb. 18: Anteile gynäkologischer Diagnose „Entzündung + Zyste“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	40
Abb. 19: Anteile gynäkologischer Diagnose „sonstige“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	41
Abb. 20: Abgangsraten der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	42
Abb. 21: Abgangsraten wegen Unfruchtbarkeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003	43

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tab. 1:	Entwicklung der Herdengröße in Bayern zwischen 1994 und 2002	4
Tab. 2:	Aktionsliste für den Kontrollbereich Reproduktion beim ersten Bestandsbesuch	9
Tab. 3:	Prozentuale Anteile des Abgangsgrundes Unfruchtbarkeit der im Versuchsbetrieb remontierten Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe an der Gesamtheit aller Abgänge in den Jahren 1994 bis 2003	43

1 Einleitung

Die Voraussetzungen für optimale Leistungen bei landwirtschaftlichen Nutztieren sind genetisches Potential, Gesundheitsfürsorge, den Bedürfnissen entsprechende Ernährung sowie tiergerechte Haltung (BOSTEDT, 1989). Nur gesunde Tiere können die gewünschten Leistungen erbringen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen kranke Tiere rechtzeitig erkannt und entsprechend behandelt werden. Unbemerkt erkrankte, unbehandelte Tiere können einen enormen finanziellen Verlust für die jeweiligen Betriebe verursachen. Eine der primären Aufgaben des Tierarztes ist es, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere zu überwachen und zu optimieren und somit die wirtschaftliche Situation des Betriebes sowie die Qualität der entsprechenden landwirtschaftlichen Produkte zu sichern.

Eine gute Fruchtbarkeitsleistung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Leistungsfähigkeit von Milchkühen. Weltweit wird von einer Verschlechterung der Reproduktionsleistungen von Milchkühen berichtet. Seit mehr als 20 Jahren werden Konzepte zur Bestandsbetreuung in Milchvieh haltenden Betrieben entwickelt und eingesetzt. Der Hauptkontrollbereich dieser Bestandsbetreuungskonzepte ist nach wie vor die Herdenfruchtbarkeit.

Ziel der vorliegenden Studie war es, in einem bayerischen Staatsgutsbetrieb mit zwei Milchviehherden unterschiedlicher Rassen die Entwicklungen der Reproduktionsleistungen und der Milchleistungen unter dem Einfluss einer zehnjährigen Tierärztlichen Bestandsbetreuung zu beurteilen.

2 Schrifttum

2.1 Bedeutung und Entwicklung der Reproduktion von Milchkühen

Eine gute Herdenfruchtbarkeit gehört zu den wichtigsten Voraussetzungen für eine wirtschaftlich erfolgreiche Milchproduktion. Zugleich stellt die Sicherstellung einer guten Herdenfruchtbarkeit seit Jahren das klassische Arbeitsfeld der in der Bestandsbetreuung tätigen Tierärzte dar (HEUWIESER, 2007). Verluste sind vor allem durch Erkrankungen bedingt, die zu Beeinträchtigungen der Reproduktionsleistungen führen. So werden z.B. als Verluste in Folge von Gebärmutterentzündungen 235,- €, in Folge von Brunstlosigkeit 325,- € und in Folge von Eierstockzysten 303,- € pro Kuh und Jahr angegeben (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI, 1994; HEUWIESER, 2007). Die angegebenen Verluste für die einzelnen Erkrankungen entstehen zu 75 % durch verlängerte Gützeiten. EICKEL et al. (1996) berichten von um 14 % verminderten Konzeptionsraten nach Retentio secundinarum, 15% verminderten Konzeptionsraten nach Endometritis und 21% nach Ovarialzysten. Durch Reproduktionsstörungen bedingte Verluste werden in Deutschland auf etwa 80,- bis 90,- € pro Kuh und Jahr geschätzt (STOLLA und BRAUN, 1999). Infertilität ist seit geraumer Zeit der häufigste Abgangsgrund. Ziel ist es daher, die Fruchtbarkeitsleistungen des Einzeltieres, aber auch der gesamten Herden durch ein möglichst kurzes Reproduktionsintervall zu erhöhen (BUSCH, 1991; HEUWIESER, 2007).

Eine hohe Leistung allein ist nicht mehr entscheidend, sondern eine hohe Leistung in möglichst kurzer Zeit (WANGLER, 2007). Zahlreiche Autoren berichten über abnehmende Reproduktionsleistungen in den letzten 50 Jahren. Der Erstbesamungserfolg sank von 65 % im Jahr 1951 auf 40 % im Jahr 1996 (BUTLER, 1998). Die Konzeptionsrate betrug in den 50er Jahren 55 % (CASIDA, 1961). In jüngeren Arbeiten werden Konzeptionsraten mit 45 % angegeben, wenn die Insemination nach einer spontanen Brunst durchgeführt wurde (DRANSFIELD et al., 1998) und mit 35 %, wenn die Insemination nach Brunsteinleitung erfolgte (SCHMITT et al., 1996; PURSLEY et al., 1997a, 1997b, 1998). In Kentucky erhöhte sich der Trächtigkeitsindex im Mittel von 1,62 im Jahr 1972 auf 2,91 im Jahr 1996 (SILVIA, 1998). Eine kontinuierliche Steigerung des Trächtigkeitsindex, der Rastzeit und der Gützeit von 1976 bis 1999 konnte in den USA festgestellt werden (WASHBURN et al., 2002).

In den vergangenen Jahrzehnten war die Milcherzeugung vor allem durch Rationalisierungen in der Produktionstechnik und einer intensiven züchterischen Bearbeitung von Leistungsmerkmalen, insbesondere der Milchleistung, gekennzeichnet. Milcherzeugerbetriebe müssen krankheits- und managementbedingte Produktionsverluste soweit wie möglich minimieren, um bei optimierter Gesundheit und Leistung der Tiere betriebswirtschaftliche Reserven nutzen zu können. Da die

Leistungsfähigkeit der Tiere unmittelbar mit deren Gesundheit und Fruchtbarkeit in Zusammenhang steht, gewinnen herdenbezogene prophylaktische Maßnahmen und betriebsspezifische Qualitätssicherungsmaßnahmen als tierärztliche Tätigkeiten zunehmend an Bedeutung (MANSFELD et al. 2007a). Das Fortpflanzungsgeschehen wird durch eine Reihe von Faktoren, wie Haltung, Fütterung und Reproduktionsmanagement beeinflusst. Der genetisch bedingte Einfluss wird von verschiedenen Autoren als vergleichsweise gering beschrieben (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI, 1994; STOLLA und BRAUN, 1999; MANSFELD et al. 2007b).

Nach LOTTHAMMER und WITTKOWSKI (1994) wird die Fruchtbarkeit zu etwa 85 %, also zum weitaus größten Teil durch äußere Faktoren bestimmt. Mit etwa 40 % ist das Fruchtbarkeitsmanagement der bedeutendste Faktor, der die Reproduktion beeinflusst. Dazu zählen Brunstbeobachtung, Brunstnutzung und Besamungsmanagement. Der Einfluss der Fütterung wird auf 30 % geschätzt und steht somit an zweiter Stelle. Die leistungs- und wiederkäuergerechte Versorgung der laktierenden sowie der trockenstehenden Kühe und eine ausreichende Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen sind wichtige Punkte, die bei Nichtbeachtung eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit verursachen können. Der Einfluss von Hygiene, Infektionen und Parasiten wird auf weitere 10 % geschätzt. Umweltkeime (E. Coli, Streptokokken, *Arcanobacterium pyogenes*, Pilze u. a.) verursachen Entzündungen des Genitaltraktes, welche die Fruchtbarkeit der Tiere beeinträchtigen. Schließlich macht die Haltung die letzten 5 % der umweltbedingten Einflüsse auf die Fruchtbarkeit aus. Durch Veränderungen in der Umweltgestaltung und des Managements ist eine längere Nutzungsdauer, und bessere Eutergesundheit bzw. Fruchtbarkeit zu erreichen (BREVES und ROTEHUTSCORD, 1999; FLACHOWSKY et al., 2002; KANITZ et al., 2003; KELLOGG et al., 2001; STAUFENBIEL et al., 2004b).

Milchleistung und Fruchtbarkeit können sich sowohl synergistisch als antagonistisch zueinander verhalten. Dieses Verhältnis ist grundsätzlich unabhängig vom erreichten Milchleistungsniveau der Herde. Es wird vielmehr durch die äußeren Fütterungs- und Haltungsbedingungen bestimmt (STAUFENBIEL et al., 2004a).

2.2 Zweck und Ziel einer tierärztlichen Bestandsbetreuung

In der Mitte des letzten Jahrhunderts wurden in Westdeutschland Milchkühe überwiegend in kleinen Rinderherden mit 5-14 Kühen gehalten. Die Hauptaufgabe der Tierärzte bestand darin, kranke Tiere zu behandeln. So wurde der Tierarzt aus Sicht des Landwirts in erster Linie zu einem „Kostenfaktor“, den es zu minimieren galt. Präventive Maßnahmen beschränkten sich im Wesentlichen auf die gesetzlich vorgeschriebene Tierseuchenprophylaxe. Durch eine

voranschreitende Intensivierung der Landwirtschaft ging die Anzahl der Betriebe in der Milchleistungsprüfung drastisch zurück (RLN 1991), während die Tierzahlen in vielen Beständen zunahmen (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER SCHLESWIG-HOLSTEIN, 1991; MANSFELD und METZNER, 1992a). Während 1980 nahezu 60 % aller Milchkühe in Deutschland auf Betrieben mit bis zu 20 Milchkühen gehalten wurden, sank dieser Anteil bis zum Jahr 2005 auf unter 20 %. Die Zahl der Milchviehbetriebe in Bayern mit mehr als 50 Milchkühen stieg von 1437 Herden im Jahr 1994 auf 3554 Herden im Jahr 2002 (LKV Bayern, 2002). Gleichzeitig nahm die Gesamtzahl der milchviehhaltenden Betriebe von 40593 auf 33789 ab. (Tabelle 1).

Tabelle 1: Entwicklung der Herdengröße in Bayern zwischen 1994 und 2002

Jahr	1-4 Tiere	5-9 Tiere	10-19 Tiere	20-29 Tiere	30-49 Tiere	über 50 Tiere	Gesamt-tierzahl
1994	383	1978	11109	14210	11476	1437	40593
1995	337	1914	10534	13832	11921	1660	40198
1996	329	1848	10216	13471	12248	2049	40161
1997	486	2235	10501	12853	10988	2019	39082
1998	495	2165	10436	12351	10692	2046	38185
1999	532	2070	9540	11566	10977	2462	37147
2000	417	1693	8332	10694	11114	3149	35399
2001	257	1319	7741	10568	11387	3401	34673
2002	233	1269	7437	10151	11154	3554	33798

(LKV Bayern, 2002)

Die durch den Strukturwandel bedingt wachsenden Bestandsgrößen stellen bei gleichzeitig steigenden Milchleistungen zunehmend höhere Anforderungen an die Tätigkeiten des Betriebsleiters sowie an das Herdenmanagement (MORIZ und DOLUSCHITZ, 2005a). So erfordert z.B. die Sicherung einer ausreichenden Fortpflanzungsleistung als Grundlage einer wirtschaftlichen Betriebsführung in Großbetrieben verstärkt Anstrengungen, die sich u. a. aus einem höheren Aufwand für eine genaue Brunstbeobachtung und Dokumentation sowie höheren Ansprüchen der Hochleistungstiere an Haltung und Fütterung ergeben. Auch die Anforderungen an die tierärztlichen Tätigkeiten haben sich geändert. Während das Auftreten von Krankheiten in kleineren Beständen den gewissenhaften Tierarzt seit jeher dazu veranlasste, auf Krankheitserscheinungen auch bei den Nachbartieren oder bei anderen Tieren in der Gruppe zu achten, wird in größeren Beständen die regelmäßige Kontrolle bereits beim gesunden Bestand empfohlen oder praktiziert (HOFMANN, 2005). Bei einer regelmäßigen und systematischen Tätigkeit des Tierarztes steht die Prophylaxe von Erkrankungen im Vordergrund. Weiterhin werden durch Früherkennung von Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen wirtschaftliche Verluste vermieden oder reduziert (STOLLA und BRAUN, 1999; DISTL, 1999). Eine intensive

tierärztliche Bestandsbetreuung ermöglicht erhöhte Anforderungen in den Bereichen des Tier-, Umwelt-, und Verbraucherschutzes zu erfüllen (MORIZ und DOLUSCHITZ, 2005b).

Bei Herden in der Größenordnung von 100 bis 120 Kühen besteht objektiv ein Bedarf an qualifizierter Beratung. Allerdings ist zu beachten, dass Bestandsbetreuung weniger eine Frage der Betriebsgrößen sondern der Einstellung von Betriebsleiter und Tierarzt ist (HAGENLOCHER, 1992). MARKUSFELD (1993) vertritt die Meinung, dass eine Herdenbetreuung zwecklos ist, wenn die Herde zu klein oder der Zeitraum, in dem die Bestandsbetreuung durchgeführt wird, zu kurz ist. Die Mindestgröße der Herde sollte etwa 40 Kühe betragen. In kleineren Betrieben müssen zuerst die Kosten und Nutzen der Herdenbetreuung im Einzelfall gegeneinander abgewogen werden, um festzustellen wie sinnvoll eine Herdenbetreuung ist (STOLLA und BRAUN, 1999; DE KRUIF et al., 2007).

Untersuchungen aus den USA und Westeuropa zeigen, dass Fruchtbarkeit und Eutergesundheit die Hauptproblemfelder in der tierärztliche Betreuung von Milchkuhbeständen darstellen (STEVENSON, 2001; KADARMIDEEN et al., 2003). In Deutschland liegt nach wie vor der Schwerpunkt der Herdenbetreuung im Bereich der Reproduktion. Andere Bereiche, wie zum Beispiel Eutergesundheit, Klauengesundheit oder Fütterung haben aber in der Zwischenzeit deutlich an Bedeutung gewonnen (MARTIN und MANSFELD, 2001).

Im Rahmen der Bestandsbetreuung ist der Tierarzt als „Produktionsfaktor“ anzusehen. Ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis muss angestrebt werden. Dies wird nur erreicht, wenn eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Betriebsleiter, Landwirtschaftsberater und Tierarzt im Rahmen einer Bestandsbetreuung und eine sinnvolle Nutzung öffentlicher Einrichtungen bestehen (BRADE, 2005; HOFMANN, 2005). Eine Tierärztliche Bestandsbetreuung ist längst kein Kostenfaktor mehr, sondern eine Investition mit Langzeiteffekt (FARIN und SLENNING, 2001). Bisherige Berechnungen und Erfahrungen sprechen dafür, dass es im Rahmen einer tierärztlichen Betreuung von Milchviehherden zu einer deutlichen Verringerung krankheits- und managementbedingter Produktionsverluste und somit zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges kommt (WILLIAMSOM, 1986; ESCHERICH und LOTTHAMMER, 1987). COTE (1980) konnte in seinen Untersuchung zeigen, dass die Gützeit bereits nach einem Jahr der Herdenbetreuung von 161 Tagen auf 137 Tagen reduziert wurde. DISTL (1999) untersuchte ein Jahr nach Beginn des Herdenbetreuungsprogramms „BaiHerd“ in 6 Herden die Gützeit der Herden. Dabei stellte er eine durchschnittliche Verkürzung der Gützeit von 97,7 Tagen auf 86,1 Tage und der Zwischenkalbezeit von 387,7 Tagen auf 376,1 Tage fest. Betriebe in Hessen, in denen mehr als 10 Jahre eine Herdenbetreuung durchgeführt wurde, hatten eine um 14 Tage geringere Zwischenkalbezeit als der Durchschnitt der Hessischen Milchviehbetriebe. Die Herdenmilchleistung lag über dem Durchschnitt der geprüften Betriebe (JAHN-FALK et al., 2007). HASSIG et al. (2005) untersuchten in insgesamt 15 Herden in der

Schweiz die Auswirkungen einer vier- (Gruppe 1, fünf Herden) bzw. zweijährigen (Gruppe 2, zehn Herden) Herdenbetreuung auf die Reproduktionsleistungen. Die Günstzeit verkürzte sich in Gruppe 1 von 93,3 Tage auf 84,0 Tage und in Gruppe 2 von 104,9 Tage auf 86,7 Tage. Der Erstbesamungserfolg stieg bei den Tieren der Gruppe 1 von 52,7 % auf 56,6 % und bei denen der Gruppe 2 von 41,2 % auf 50 %. Die Verzögerungszeit verkürzte sich in Gruppe 1 von 30,6 Tage auf 22,0 Tage und in Gruppe 2 von 35,7 Tage auf 28,0 Tage. Die Brunsterkennungsrate erhöhte sich in Gruppe 1 von 57,8 % auf 68,2 % und in Gruppe 2 von 53,0 % auf 69,9 %.

Eine Bestandsbetreuung garantiert jedoch nicht automatisch einen Erfolg. Dies zeigen Untersuchungen von DIJKHUIZEN et al. (1984), bei denen in 30 Herden Einflüsse der Bestandsbetreuung auf die Reproduktionsleistungen untersucht wurden. Bei Herden mit vorausgegangen guten Reproduktionsleistungen konnte die Leistung nach dreijähriger Bestandsbetreuung nicht konstant gehalten werden. Herden, die anfangs eine mittlere Reproduktionsleistung zeigten, konnten sich verbessern. Bei Herden mit anfänglich sehr schlechten Reproduktionsleistungen, konnte mit Hilfe des Betreuungsprogramms keine deutliche Verbesserung erzielt werden. Dennoch konnte bereits nach zweijähriger Betreuung bei diesen 30 Herden ein Anstieg der Futtergrenzkosten pro Kuh im Mittel um 54,- Euro im Vergleich zu den 31 Kontrollbetrieben, die nicht in dem Betreuungsprogramm eingegliedert waren, festgestellt werden. COTE et al. (1980) geben an, dass Gewinne erst nach 3 bis 4 Produktionszyklen unter einem Betreuungsprogramm sichtbar werden. BOSTEDT (1980) stellt fest, dass die Erfolge bei nur kurzzeitiger Überwachung und Beratung weniger gut ausfallen. Hier kann es leichter zu Rückschlägen kommen, als bei einer auch über die eigentliche Intensivbetreuungszeit hinausreichenden Überwachung.

2.3 Computergestützte Herdenbetreuungsprogramme

Zur Arbeitserleichterung kann die Herdenbetreuung durch spezielle Computerprogramme unterstützt werden. In Ländern, die über große Milchkuhherden verfügen, z. B. England, USA, Kanada oder den Niederlanden, werden computergestützte Herdenbetreuungsprogramme schon seit 1981 verwendet (ESSLEMONT, 1981; ESSLEMONT et al., 1982; NERIA und MAYER, 1984; NOORDHUIZEN, 1984; ROWLANDS et al., 1982; RADOSTITS, 2001). Computergestützte Programme haben den Vorteil, dass sie eine große Datenkapazität beinhalten, weiterhin können ohne großen Aufwand Auswertungen erstellt und diese mit den Ergebnissen anderer Herden verglichen werden. Diese überbetrieblichen horizontalen Betriebszweigvergleiche eignen sich für Schwachstellenanalysen (MORIZ und DOLUSCHITZ, 2005b). Außerdem können diese Daten für die wissenschaftliche Bearbeitung epidemiologischer Fragestellungen herangezogen werden (EKESBO et al., 1994). In Betrieben mit mehr als 80 Tieren kann die

Auswertung der Fruchtbarkeitsdaten mit Hilfe eines Softwareprogramms die Arbeit wesentlich erleichtern (DE KRUIF et al., 2007). Eine automatische Datenerfassung ermöglicht die Erstellung einer lückenlosen Datenbank ohne zusätzlichen Erfassungsaufwand (STEIN, 1989). Computergestützte Systeme erstellen Aktionslisten für tierärztliche Untersuchungen, Bestandsübersichten zur Fruchtbarkeitsleistung der Herden in unterschiedlichen Abständen (3 bis 12 Monate) und Zuchthygieneanalysen des Bestands (BUSCH, 1991). Anforderungen an ein gutes EDV-Programm sind praktikable Verarbeitungs- und Auswertungsmöglichkeiten für alle fruchtbarkeitsrelevanten, wirtschaftlichen und tierärztlichen Daten, eine effiziente Anwendung durch einfachste, komfortable Bedienung bei hohem Informationsgewinn und die Möglichkeit zur Anbindung an ein Praxisverwaltungsprogramm. Außerdem sind regelmäßige Anfertigungen von Kosten-Nutzen-Analysen für Landwirte und Tierärzte sowie Datenaustausch für betriebliche und überbetriebliche landwirtschaftliche Systeme erforderlich (MANSFELD und GRUNERT, 1990; EKESBO et al., 1994). Ökonomische Bewertungen von Produktionsverfahren in der Tierproduktion und ökonomische Bewertungen der Beratung sollen in einem Softwareprogramm eingeschlossen und mit einem Herdenbetreuungsprogramm kombiniert werden (PFLUG et al. 2004). Da die für eine solche Betreuung nutzbringenden Daten an verschiedenen Orten entstehen, verarbeitet und genutzt werden, ist es das Ziel, den Datenverwaltungsaufwand so gering wie möglich zu halten und alle Daten möglichst nur einmal mit Hilfe des Computers zu erfassen. Ein Datenverbundsystem kann durch die Einrichtung so genannter standardisierter oder flexibler Schnittstellen in Kooperation mit entsprechenden landwirtschaftlichen Einrichtungen erstellt werden (MANSFELD und METZNER, 1992b).

2.4 Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Reproduktion

Eine erfolgreiche und effiziente Bestandsbetreuung ist nur möglich, wenn folgende Mindestvoraussetzungen gegeben sind:

- Der Betriebsleiter muss an der Betreuung interessiert sein. Auf keinen Fall sollte der Tierarzt den Landwirt gegen dessen Überzeugung zur Teilnahme an einem Betreuungsprogramm drängen.
- Der Betrieb muss betreuungswürdig sein, d. h. , der Landwirt muss bereit sein, mitzuarbeiten und die im Betreuungsprogramm festgelegten Maßnahmen durchzuführen.
- Der Betrieb sollte der Milchleistungsprüfung (MLP) angeschlossen sein.
- Der betreuende Tierarzt muss die erforderliche Qualifikation aufweisen.
- Die Herdengröße sollte in der Regel nicht unter 40 Kühen liegen.
- Die Tierarztpraxis muss so organisiert sein, dass ausreichend Zeit für die termingebundenen Verpflichtungen im Rahmen des Betreuungsprogramms bleibt. Eine

Zwei- oder Mehrpersonenpraxis erleichtert die Aufgabe, ist aber keine unbedingte Voraussetzung.

- Ein computergestütztes Herdenprogramm bietet für die routinemäßige Auswertung der Fruchtbarkeitsdaten (Daten- und Befunderfassung, Erstellung von Aktionslisten, Übernahme von Daten aus der künstlichen Besamungen und MLP) entscheidende Vorteile (STOLLA und BRAUN, 1999).

Eine tierärztliche Bestandsbetreuung fängt im Vorfeld mit einer Besprechung an. Mit dem Landwirt werden die aktuellen Probleme im Bestand besprochen und schriftlich festgehalten. Benötigte Daten müssen vollständig und systematisch erfasst werden. Zu den Betriebsstammdaten gehören der Name des Betriebsleiters, die landwirtschaftliche Nutzfläche, Tierarten, Aufstallung (Haltung und Stallbau), Bodenart, Fütterung einschließlich Futterproduktion (Düngung, Futterqualität), regelmäßige Behandlungen, Führen eines Brunstkalenders, Durchführung von Brunstkontrolle und Besamung/Bedeckung sowie Durchführung der Geburtshilfe. Zu den Tierstammdaten gehören Rasse, Name, Ohrmarkennummer, Stallnummer, Herdbuchnummer, Abstammung, Geburtsdatum und Laktationsnummer. Außerdem werden die Bewegungsdaten, wie Fütterungsdaten und Milchkontrolldaten, die Tierdaten, wie Brunstdaten, Besamungsdaten, Trächtigkeitsfeststellung, Kalbungsdaten, Puerperalkontrolldaten, Ergebnisse klinischer Untersuchungen, Kosten der Behandlungen und die Abgangsdaten erfasst. Aus diesen Daten werden zur Status quo -Bestimmung Kennzahlen und Indizes für bestimmte Zeiträume in Abhängigkeit von Leistung, Alter, Erstkalbealter, Abstammung der Jungrinder, für erstmalig und mehrfach abgekalbte Kühe berechnet (MANSFELD und GRUNERT, 1990). Anhand von Soll-Ist-Vergleichen werden betriebspezifische Ziele definiert und eine Strategie zur Erreichung dieser Ziele entwickelt.

Der Tierarzt benötigt für seinen ersten Besuch besonders viel Zeit. Für einen Betrieb mit 80 Milchkühen bedarf es ein bis zwei Stunden. In einem Betrieb mit 80 Milchkühen geht man davon aus, dass die Hälfte der Tiere untersucht werden muss. Die durchzuführenden Untersuchungen reichen von der rektalen Untersuchung bis hin zur Milchprobenentnahme. Während des Besuches beurteilt der Tierarzt die Stallhygiene und die Stallluftbedingungen, Art, Menge und Qualität des Futters, die Futterreste und die Kotbeschaffenheit. Werden beispielsweise vermehrt Lahmheiten festgestellt, wird die Beschaffenheit des Stallbodens näher untersucht. Nach Abschluss der Untersuchungen werden notwendige Behandlungen durchgeführt, und falls erforderlich, Proben für Laboruntersuchungen genommen. Abschließend werden dem Landwirt Ratschläge erteilt und ein Termin für den nächsten Besuch vereinbart. Die Abstände der Besuchsintervalle variieren in Abhängigkeit zur Betriebsgröße. In Betrieben mit 60 bis 80 Kühen sind Abstände von 3-6 Wochen i. d. R. erforderlich. Tabelle 2 zeigt eine Aktionsliste für den Kontrollbereich Reproduktion beim ersten Bestandsbesuch (DE KRUIF et al., 2007).

Tabelle 2: Aktionsliste für den Kontrollbereich Reproduktion beim ersten Bestandsbesuch

Kühe, die untersucht werden müssen:

1. Kühe, die lahmen, vaginalen Ausfluss aufweisen, krank oder anderweitig nicht in Ordnung sind.
2. Kühe, die vor mehr als 2 Monaten gekalbt haben und noch nicht wieder als brünstig registriert worden sind.
3. Kühe, die innerhalb der letzten 2 Monate eine Schweregeburt oder eine Nachgeburtshaltung hatten.
4. Kühe, die vor mindestens 35 Tagen besamt worden sind und bei denen noch keine Trächtigkeit festgestellt worden ist.
5. Kühe, die viermal oder öfter besamt worden sind.

(DE KRUIF et al., 2007)

Die folgenden Betriebsbesuche verlaufen ähnlich wie der erste Besuch. Aktionslisten, handschriftlich oder durch Computerprogramme erstellt, dienen dem Tierarzt gleichzeitig als Erhebungsbogen zum Eintragen von Befunden. Aktionslisten für den Landwirt können durch Wochenarbeitspläne und Übersichtslisten ergänzt werden. Ein Routinebesuch in einem Bestand mit 80 Milchkühen dauert in Abhängigkeit vom vereinbarten Programm, der Besuchsfrequenz und der Schnelligkeit des Untersuchers etwa 1 bis 1½ Stunden (DE KRUIF et al., 2007).

2.4.1 Untersuchungen zum Verlauf des Puerperiums

Unmittelbar an die Abkalbung schließt sich der Abgang der Nachgeburt an, welcher innerhalb von sechs bis acht Stunden erfolgt sein soll. Eine Retentio secundinarum liegt vor, wenn die Nachgeburt nicht innerhalb von 12 Stunden abgegangen ist. In den ersten Tagen nach dem Abkalben werden durch die Kontraktionen Flüssigkeitsansammlungen in der Gebärmutter (Fruchtwasser- und Blutreste) ausgetrieben. Die vollständige Rückbildung der Gebärmutter und Regeneration der Gebärmutter Schleimhaut schließen das Puerperium ab, so dass eine erneute Trächtigkeit wieder möglich ist. Die physiologische Dauer des gesamten Puerperiums beträgt etwa sechs Wochen (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI, 1994). Das Puerperium stellt im

Reproduktionsgeschehen des Rindes nicht nur den Abschluss eines Fortpflanzungszyklus dar, sondern von den Rückbildungs- und Erneuerungsvorgängen hängen auch die Chancen für eine erneute Konzeption ab. Ein gestörter Verlauf des Puerperiums kann die Fruchtbarkeitsleistung von Milchkühen in der weiteren Laktation einschränken und zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen (DE KRUIF, 1999a). Somit rechtfertigt die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Fortpflanzungsleistung Untersuchungen, mit denen der Verlauf dieser Reproduktionsperiode besser überwacht werden kann (SCHWAYER et al. 2007).

Die Puerperalkontrolle wird durchgeführt, um die Rückbildung des Uterus und das Ende des Lochialflusses zu kontrollieren. Eventuell auftretende Gebärmutterentzündungen sollen rechtzeitig erkannt werden. BERCHTOLD (1973) stellte fest, dass sich $\frac{3}{4}$ aller Fruchtbarkeitsstörungen auf Abweichungen in der Puerperalperiode zurückführen lassen. Nach BACH (1974) beeinflusst der Puerperalverlauf den Eintritt der Konzeptionsbereitschaft. Er hält es für erforderlich, Tiere mit subklinischen Puerperalstörungen oder verzögerter Uterusinvolutions durch gezielte Puerperalkontrolle zu erfassen und zu therapieren. In seinen Untersuchungen war die Günstigkeit bei Tieren mit Puerperalstörung im Gegensatz zu den Tieren ohne Puerperalstörungen um durchschnittlich 20 Tage verlängert. Für die Puerperalperiode werden verschiedene Kontrollzeitpunkte empfohlen. Eine einmalige Puerperalkontrolle empfehlen WHITAKER (1980), POTTER und ANDERSON (1982) sowie RAWSON (1986). Dabei steht vor allem die Kontrolle der Tiere mit Geburtsstörung, Retentio secundinarum, Endometritis oder Ovarialzysten im Vordergrund. POTTER und ANDERSON (1982) empfehlen die Kontrollen zwischen dem 18. bis 48. Tag p. p.. Der Zeitraum zwischen dem 25. und 30. Tag p. p. wird von BOSTEDT (1982) für die Hauptuntersuchung angesetzt, da zu diesem Zeitpunkt die Involutions- und Regenerationsvorgänge weitgehend abgeschlossen sein sollen. DRILLICH et al. (2002) schlagen vor, bei allen Tiere zwischen dem 20. und dem 26. Tag p. p. eine Puerperalkontrolle durchzuführen, KIM und KANG (2006) sind für eine Puerperalkontrolle innerhalb der vierten Woche p. p.. KÜPFER (1991), EWY (1991) und MARX (1994) sehen die zweimalige Puerperalkontrolle als günstiger an. Bei der ersten Kontrolle sollen alle Tiere mit Schweregeburten oder Retentio secundinarum zwischen dem 1. -20. Tag p. p. (KÜPFER, 1991), alle Tiere ab dem 14. Tage p. p (EWY, 1991) bzw. alle Tiere zwischen dem 1. - 30. Tag p. p. (MARX, 1994) untersucht werden. Die zweite Kontrolle umfasst alle Tiere zwischen 21 und 35 Tage p. p. (KÜPFER, 1991), alle Tiere ab 28 Tage p. p. (EWY, 1991) bzw. die Tiere, die zwischen 31 und 60 Tage p. p. noch nicht belegt wurden (MARX, 1994). BUSCH (1991) schlägt vor, die Puerperalkontrollen am Ende der 2. und 4. Woche p. p. durchzuführen. Nach anderen Autoren soll die erste Kontrolle zwischen 20. und 26. Tag p. p. und die zweite zwischen 34. und 40. Tag p. p. durchgeführt werden (FALKENBERG und HEUWIESER, 2005), bzw. am Tag 14 und Tag 28 p. p. (STOLLA und BRAUN, 1999).

Im Gegensatz dazu stellen MANSFELD et al. (1999) fest, dass der hohe Untersuchungsaufwand im Fall der grundsätzlichen Durchführung von Puerperalkontrollen bei allen Tieren eines Bestandes ohne besondere Fruchtbarkeitsstörungen unter Berücksichtigung ökonomischer Gesichtspunkte in der Regel nicht gerechtfertigt werden kann. Die Erkrankungen während des Puerperiums ziehen nicht automatisch eine herabgesetzte Fruchtbarkeit mit der Folge einer verspäteten Trächtigkeit nach sich. Sie empfehlen daher, nur solche Tiere zu untersuchen und zu behandeln, die schwerwiegend gynäkologisch erkrankt sind und/oder Allgemeinstörungen aufweisen. Treten vermehrt Tiere mit gynäkologischen Störungen in Erscheinung, sollte die Überwachung des Puerperiums kurzfristig intensiviert, Ursachen für die Verschlechterung der Situation ermittelt und abgestellt werden. DRILLICH et al. (2006) zeigten, dass die präventive, systemische, antibiotische Behandlung aller Kühe mit einer Retentio secundinarum, einer gezielten Behandlung nur der Tiere, die neben der Retentio secundinarum auch Fieber zeigen, nicht überlegen ist. Eine lokale Behandlung der Tiere beider Gruppen fand nicht statt. Sie erhielten aber zweimal im Abstand von 14 Tagen 25mg PGF_{2α}. Hieraus lässt sich schließen, dass zur Überwachung des Puerperiums auch die rektale Temperaturkontrolle, mit entsprechender Behandlung bei Auftreten von Fieber, geeignet ist.

2.4.2 Untersuchungen zur Feststellung des Zyklusstandes (Zykluskontrolle)

Die ersten Eibläschen können sich schon sieben bis zehn Tage nach dem Abkalben bilden und in seltenen Fällen schon zu Brunsterscheinungen und sogar zu einer Ovulation führen. In der Regel tritt die erste Brunst aber etwa drei bis vier Wochen nach dem Abkalben auf. Etwa ein Drittel der Kühe zeigt hier schon deutliche Brunsterscheinungen (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI, 1994).

Das Führen eines Brunstkalenders ist eine der wichtigsten Maßnahmen, um eine gezielte Brunstüberwachung zu ermöglichen (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI, 1994). Mit einer häufigeren Brunstkontrolle kann eine bessere Brunsterkennung erzielt werden. Bei einer dreimaligen Kontrolle am Tag können bis zu 70 % der brünstigen Tiere als solche erkannt werden (DE KRUIF et al., 2007). Außerdem können Hilfsmittel wie „Kamar Heat Mountdetector[®]“, Schwanzanstreichen, Pedometer und telemetrische Verfahren bei der Brunsterkennung eingesetzt werden (DE KRUIF et al., 2007). Eine Zykluskontrolle der Tiere empfiehlt sich zwischen der 4. und 6. Laktationswoche (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI, 1994). Mittels rektaler Palpation sowie Ultraschalluntersuchungen können Funktionskörper auf den Ovarien beurteilt werden. Diese Methoden können durch Milch-Progesteron-Tests noch erweitert werden (HANZEN et al., 2000). Die Bestimmungen der Progesteronkonzentrationen können im

postpartalem Zeitraum Aufschluss über den Zyklusbeginn geben (FERGUSON, 1991; KINDAHL et al., 2004). Werte von über 5 ng/ml Milch deuten auf ein endokrin aktives Corpus luteum hin (LING et al., 2004; SAMARÜTEL et al., 2004). Eine Zykluskontrolle sollte Tiere einschließen, die die mittlere Rastzeit (RZ) der Herde überschritten haben, die regelmäßig vom normalen Zyklus abweichen, die umrindern oder mehr als 3 Besamungen aufweisen. Sterilitätsbehandlungen und -untersuchungen sowie die Erfolgskontrolle von Behandlungen sollten im Abstand von zwei Wochen durchgeführt werden (BOSTEDT, 1982).

2.4.3 Trächtigkeitsuntersuchungen

Unter den verschiedenen Methoden zur Trächtigkeitsfeststellung stellt die transrektale Untersuchung nach wie vor das Mittel der Wahl dar. Es sind dazu keine weiteren Hilfsmittel erforderlich, das Ergebnis liegt sofort vor, die Dauer einer Trächtigkeit kann annähernd abgeschätzt werden, und pathologische Formen der Gravidität lassen sich differentialdiagnostisch abgrenzen. Auch ist innerhalb einer wirtschaftlich noch vertretbaren Zeit (5 - 7 Wochen nach der Belegung) die vorrangige Forderung nach größtmöglicher Sicherheit erfüllbar (YOUNGQUIST, 1997; WEIJDEM und TAVERNE, 1999; MANSFELD et al., 1999; BOSTEDT, 2005; DE KRUIF et al., 2007). Bei negativem Ergebnis erhält man außerdem wichtige klinische Hinweise hinsichtlich der Uterus- sowie Zyklusstörungen (WEIJDEM und TAVERNE, 1999).

Wenn mit Hilfe der rektalen Palpation keine eindeutige Aussage über das Vorliegen einer Trächtigkeit gemacht werden kann, ist die Anwendung der Ultraschalldiagnostik zu empfehlen (WEIJEM und TAVERNE, 1999). Eine Trächtigkeitsfeststellung mit Hilfe eines Ultraschallgerätes ist ab dem 24. - 28. Tag nach der Besamung mit einer Sensitivität von 95 bis 99 % und einer Spezifität von 75 bis 97 % möglich. In dieser Phase werden positive Diagnosen gestellt, wenn Allantoisflüssigkeit nachgewiesen werden kann (TAVERNE et al., 1985; PIETERSE et al., 1990; CURRAN u. GINTHER, 1991; HANZEN u. LAURENT, 1991; HEUWIESER u. MÜLLER, 2000; HEUWIESER, 2007). Frühembryonaler Fruchttod tritt überwiegend zwischen dem 28. und dem 35. Tag nach dem Besamung auf. Je früher die Ultraschalluntersuchung durchgeführt wird, desto länger wird der Zeitabschnitt, in dem ein erhöhtes Risiko für den Fruchttod besteht (AHLERS, 1999). Daher sollte eine zusätzliche manuelle Trächtigkeitsuntersuchung zwischen dem 51. und dem 56. Tag nach der Besamung die Trächtigkeit bestätigen. Dennoch bietet die Frühdiagnostik mit der Ultraschalltechnik dem Landwirt den Vorteil, dass er bei den als trächtig diagnostizierten Tieren die Brunstbeobachtung

einschränken bzw. bei den Nichtträchtigen notwendigen Maßnahmen frühzeitig ergreifen kann (LEJEUNE et al., 2005).

Progesterontests stellen eine weitere Möglichkeit zur Trächtigkeitsfeststellung dar. Progesteronkonzentrationen bei tragenden Tieren bleiben im Gegensatz zu Tieren, bei denen eine Konzeption nicht stattgefunden hat, über den 20. Tag nach der Belegung auf erhöhtem Niveau (WEIJDEM und TAVERNE, 1999). Die Sensitivität der Progesteronbestimmung in der Milch beträgt mittels Radioimmunoassay (RIA) 86 % und mittels Enzymimmunoassay (EIA) 93 %, die Spezifität 48 % bei RIA und 39 % bei EIA (PIETERSE et al., 1990).

Die Bestimmung der Pregnancy Associated Glycoprotein (PAG's) zur Graviditätskontrolle beim Rind wurde mehrfach beschrieben (HUMBLOT et al., 1988; ZOLI et al., 1992). Dieses Nachweisverfahren kann nur bei Kühen nach dem 70. Tag p. p. angewendet werden, da wegen der langen Halbwertszeit dieser Proteine bei zeitigeren Untersuchungen noch bleibende Serumkonzentrationen der letzten Gravidität nachweisbar sind (WEIJDEM und TAVERNE, 1999).

Ab der zweiten Hälfte der Trächtigkeit geben Östrogenbestimmungen im Blut (ab 6. Monat der Trächtigkeit) und Östronsulfatbestimmungen (ab der 15. Trächtigungswoche) in der Milch Hinweise, ob die Frucht noch lebendig ist (WEIJDEM und TAVERNE, 1999).

2.5 Indikatoren im Kontrollbereich Reproduktion

2.5.1 Erkrankungsprävalenzen

2.5.1.1 Genitalinfektionen

Scheiden- und Gebärmutterentzündungen stellen mit etwa 50 % die häufigsten und verlustreichsten Erkrankungen im Bereich der Reproduktion dar. Die Bezeichnung „Genitalkatarrh“ wird als Sammelbegriff benutzt, da krankhafte Entzündungen im Bereich des Geschlechtstraktes oft gemeinsam auftreten (LOTTHAMMER et al., 1994). Akute Endometritiden treten meist in den ersten 7 bis 21 Tagen nach der Abkalbung auf. Sie gehen mit übel reichendem Ausfluss, erhöhter Körpertemperatur und/oder einem gestörten Allgemeinbefinden einher (SMITH et al., 1998; DRILLICH et al., 2001; SHELDON et al., 2006). In der Folge sind häufig chronische Endometritiden, ohne Temperaturerhöhung und ohne gestörtem Allgemeinbefinden, festzustellen (DRILLICH et al., 2001; SHELDON et al., 2006; DE KRUIF et al., 2007). Die chronische Endometritis ist ein wesentlicher Risikofaktor für eine verminderte Fruchtbarkeitsleistung einer Herde (HEUWIESER et al. 2000).

Endometritiden entstehen hauptsächlich infolge von Zwillingsgeburten, Geburtsstörungen oder Nachgeburtsverhaltungen (LEBLANC et al., 2002). Weiterhin sind Stoffwechselstörungen am Ende der Trockenperiode oder während des Puerperium als Risikofaktoren zu benennen (LOTTHAMMER et al., 1994; DE KRUIF, 1999a; LEBLANC et al., 2002; HAMMON et al., 2006; HOEDEMAREK et al., 2007). Hochgradige Endometritiden begünstigen die Entstehung anderer Krankheiten wie Azetonämien (LOTTHAMMER et al., 1994; GRUNERT et al., 1999b), Labmagenverlagerungen, Harnwegsinfektionen und Septikämien (DE KRUIF, 1999b).

Unter der Geburt ist die Zervix weit geöffnet und es kommt bei nahezu allen Kühen zu einer uterinen Infektion mit Bakterien. In den ersten 15 Tagen p. p. kann bei über 90 % der Kühe eine bakterielle Uteruskontamination festgestellt werden. Das Erregerspektrum umfasst *Escherichia coli.*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Pasteurella multocida* sowie die anaeroben Erreger *Clostridium* spp., *Bacterioides* spp. und *Fusobacterium* spp. (LEWIS, 1997; BONDURANT, 1999). Ab der zweiten Woche p. p. können vorwiegend die Keime *Arcanobacterium pyogenes* und Anaerobier wie *Bacterioides* spp. und *Fusobacterium* spp. (DOHMEN et al., 2000) nachgewiesen werden. Der Hauptinfektionsweg für Keime ist der über Vagina und Zervix, selten auch über den Blutweg (DOHMEN et al., 2000; DE KRUIF et al., 2007).

Tiere mit Endometritis wiesen im Gegensatz zu Tieren ohne Endometritis in den Untersuchungen von DRILLICH et al. (2002) signifikant niedrigere Konzeptionsraten (39,0 % vs. 49,3%) und einen geringeren Anteil tragender Tiere (60,5% vs. 72,6 %) auf. Insgesamt ist die Fruchtbarkeitsleistung von Kühen mit mittel- und hochgradigen chronische Endometritiden schlechter als von solchen mit geringgradigen Endometritiden zu beurteilen. Der Grund dafür könnte eine Störung des Ovarialzyklus bei diesen Tieren sein (MATEUS et al., 2002; FALKENBERG und HEUWIESER, 2005).

Angabe zur Prävalenz von Gebärmutterentzündungen variieren abhängig von dem Untersuchungszeitpunktes p. p. und der Untersuchungstechnik erheblich. GILBERT et al. (2005) stellten, basierend auf zytologischen Untersuchungen, eine durchschnittliche Prävalenz der Endometritis von 53 % im Zeitraum 40 - 60 Tage p. p. fest. In der Studie von HEUWIESER et al. (2000) lag die Prävalenz basierend auf vaginoskopischen Untersuchungen zwischen dem Tag 22 und 28 p. p. etwa bei 38 %. In 27 kanadischen Herden wurde eine Endometritisprävalenz, ebenfalls basierend auf vaginoskopischen Untersuchungen, von 16,7 % festgestellt (LEBLANC et al., 2002). Bei einer Untersuchung mittels Adspektion und rektaler Palpation zwischen dem 20. und 26. Tag p. p. konnte bei 33,3 % der Tiere eine Endometritis festgestellt werden (DRILLICH et al., 2002). FALKENBERG und HEUWIESER (2005) stellten fest, dass 54,1% bis 55,8 % von den diagnostizierten Endometritiden geringgradig waren. In ihren Untersuchungen lag die Selbstheilungsrate bei den leichten Endometritiden zwischen dem 20. und 40. Tag p. p. bei

59,5 %. KNUTTI et al. (2002) sowie LEBLANC et al. (2002) empfehlen daher, Tiere mit Zeichen einer geringgradigen, chronischen Endometritis zu einem frühen Untersuchungszeitpunkt nicht zu behandeln.

Puerperale Infektionen werden weiterhin durch folgende Faktoren begünstigt: Funktionelle Insuffizienz der Zervix infolge ovarieller Störungen (Afunktion, Ovarialzysten), unzureichender Verschluss der Labien oder des Hymenalringes (meist bedingt durch Geburtsverletzungen), Urovagina und Pneumovagina, Entzündung der Vagina und der Zervix. Jede intrauterine Behandlung kann zu einer Endometritis führen. Zusätzlich werden Endometritiden durch Vitamin-, Mineralstoff- und Spurenelementenmangel, z.B. β -Carotin-, Phosphat-, Natrium-, Selen-, Mangan- und Kupfer-Mangel begünstigt (FÜRLL, 2005). Besondere Bedeutung kommt Energiemangelzustände zu. Es konnte gezeigt werden, dass Tiere mit Gebärmutterentzündungen erhöhte Konzentrationen an freien Fettsäuren auswiesen, und dass bei diesen Tieren die Aktivität der peripheren neutrophilen Granulozyten reduziert war (HAMMON et al. 2006).

2.5.1.2 Ovarialzysten

Ovarialzysten werden bei allen Rinderrassen, jedoch vermehrt bei Milchrindern, die hohe Milchleistung zeigen, diagnostiziert. Schätzungsweise haben durchschnittlich 10 %, in einigen Herden bis zu 40 % der Milchkühe, einmal oder wiederholt im Leben Follikelzysten (GRUNERT, 1999a). In den Niederlanden wurde die genetische Korrelation zwischen Ovarialzysten und Milchproduktion untersucht. Zwischen 1987 und 1996 erkrankten durchschnittlich 7,7 % der laktierenden Kühe an Ovarialzysten. Die Häufigkeit nahm in dem beschriebenen Zeitraum zu (1987: 3 %; 1990: 5,89 %; 1992: 7,68 %; 1996: 9,45 %). Eine Selektion der Kühe bezüglich Milchleistung begünstigt demnach die Ovarialzystenbildung (HOOIJER et al., 2001). VANHOLDER et al. (2005) vermuten einen positiven Zusammenhang zwischen Zystenbildung bei Hochleistungstieren und niedrigen Insulinkonzentrationen. Pro Kilogramm Milch steigt das Risiko von Ovarialzysten um das 1,05 fache (LOPESZ-GATIUS et al., 2002). Gemessen an der 305-Tage Milchleistung kommt es je 500 kg mehr Milch zu 1,5 % mehr Ovarialzysten (HOOIJER et al., 2001).

Als weitere Ursachen werden Hormonschwäche, Energiemangel in den ersten Laktationswochen bei hoher Milchleistung (DE KRUIF et al., 2007), Karotinmangel, hormonhaltige Futterpflanzen (Kleearten), Manganüberschuss und Energieübersversorgung bei Jungrindern (Maststerilität) (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI, 1994) sowie Jodmangel (FÜRLL, 2005) genannt.

KOMMISRUUD et al. (2005) berichten über einen positiven Zusammenhang zwischen höherer Blutselenkonzentration ante partum und geringerer Ovarialzystenbildung p. p..

Ungünstige Witterungsbedingungen begünstigen die Entstehung von Zysten (GRUNERT, 1999a). Hitzebelastung im Frühsommer löst vermehrt Ovarialzysten aus (FÜRLL, 2005). Kühe, die im Sommer kalben, entwickeln 2,6-mal mehr Ovarialzysten als Kühe, die im Winter kalben (LOPESZ-GATIUS et al., 2002). Ungünstig sind weiterhin Bewegungs- und Lichtmangel (GRUNERT, 1999a). Ein durch Bewegungsmangel ausgelöstes Fettmobilisationssyndrom begünstigt die Entstehung von Ovarialzysten (FÜRLL, 2005).

Spontane Rückbildung der Zysten werden häufig während der ersten 6 Wochen p. p. oder bei einem Leistungsabfall beobachtet. Auch bei entsprechender Verbesserung von Fütterung und Haltung können sich Follikel-Theka-Zysten nach 2 - 3 Monaten spontan zurückbilden (GRUNERT, 1999a). Je mehr Milch eine Kuh produziert und je höher die Laktationsnummer ist, desto seltener sind Spontanheilungen zu beobachten (LOPESZ-GATIUS et al., 2002).

Bei einer eitrigen Gebärmutterentzündung besteht häufig Brunstlosigkeit durch gleichzeitig bestehende Ovarialzysten (LOTTHAMMER et al., 1994). Durch Ovarialzysten kommt es zu einer Verlängerung der Günstzeit, erhöhter Anzahl der Besamungen pro Konzeption und höheren Abgängen (GRÖHN et al., 1990).

2.5.1.3 Azyklie (Echte Brunstlosigkeit)

Eine Azyklie beinhaltet das Ausbleiben der inneren und äußeren Brunsterscheinungen und ist eine sehr häufige Diagnose von Subfertilität und Sterilität beim Rind. Genetische Abweichungen, wie Zwicken, Hypoplasie der Eierstöcke usw., können die Brunstlosigkeit verursachen. Eine längere Zyklusruhe stellt sich oft bei sehr schlechten Wetterbedingungen infolge reversibler Atrophie der ursprünglich voll leistungsfähigen Ovarien ein (GRUNERT, 1999a). Sehr gut bekannt ist die so genannte Hungerfertilität bei Färsen, bei der einseitig zusammengesetztes Wirtschaftsfutter minderer Qualität gefüttert wird und die Tiere mehr oder weniger unterernährt sind. Gewichtsverlust im Zusammenhang mit zu früher Zuchtnutzung, hoher Milchleistung und Schweregeburten führt besonders bei primiparen Tieren zur Ovardystrophie (GRUNERT, 1999a; KESLER, 2005). Großzystische Degenerationen der Follikel werden bei einer Azyklie häufig beobachtet. Ein persistierender Gelbkörper liegt, z. B. in Folge einer hochgradigen Endometritis oder eines krankhaften bzw. fremden Uterusinhaltes (Pyometra, abgestorbene Eihäute nach Embryontod, mumifizierte Frucht etc.) vor. Auch endokrin aktive Tumore können in Betracht

gezogen werden (GRUNERT, 1999a). Bei etwa 5 – 10 % der Kühe treten Azyklen auf (LOTTHAMMER et al., 1994; HOEDEMAKER et al., 2007).

2.5.1.4 Anaphrodisie

Bei stillbrünstigen Tieren ist der ovarielle, uterine und vaginale Zyklus vorhanden. Es fehlen aber die äußerlich sichtbaren Brunsterscheinungen (GRUNERT, 1999b). Eine Anaphrodisie tritt häufiger in den ersten 2 Monaten p. p. auf und ihre Häufigkeit nimmt mit zunehmendem Abstand vom Partus deutlich ab. Der Hauptgrund hierfür liegt in der negativen Energiebilanz am Anfang der Laktation, welche die Östrogenproduktion drosselt und somit die Brunstsymptome abschwächt (ISOBE et al., 2004). Stille Brunst tritt häufig bei regelmäßig rindernden Tieren im Anschluss an eine Behandlung mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ oder dessen Analoge auf (GRUNERT, 1999b). Bei Hochleistungskühen ist im Sommer im Vergleich zum Winter vermehrt Brunstlosigkeit zu beobachten (75 % zu 60 %) (ENBERGS und VÖLL, 1991). Hohe Temperaturen, insbesondere in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit, wirken sich über eine Verminderung der Futteraufnahme auf die Fruchtbarkeit aus (GRUNERT, 1999b; LOTTHAMMER et al., 1994).

Weitere Ursachen sind Fütterungsfehler, wie z. B. nicht optimale Energieversorgung, Rohfasermangel, Pansenübersäuerung, Proteinüberschuß, β -Carotin-, Calcium- und Manganmangel sowie Klauenleiden und Parasitenbefall (GRUNERT, 1999b; LOTTHAMMER et al., 1994). Umweltfaktoren, wie z. B. Anbindeställe (GRUNERT, 1999b; LOTTHAMMER et al., 1994) mit unzureichendem Lichteinfall oder zu engen Standplätzen, beeinträchtigen sowohl den Zyklus, als auch das Sexualverhalten. Die Geschlechtsfunktion kann besonders bei sensiblen Hochleistungstieren herabgesetzt sein (GRUNERT, 1999b). Der häufigste Grund für Stillbrünstigkeiten liegt jedoch in einer mangelhaften Brunstbeobachtung oder nicht ausreichender Sachkenntnis bezüglich der Brunsterkennung (LOTTHAMMER et al., 1994; GRUNERT, 1999b, GARCÍA-ISPIERTO et al., 2007).

2.6 Fruchtbarkeitskennzahlen

2.6.1 Kennzahlen zur Beurteilung der Reproduktionsleistung

2.6.1.1 Zwischenkalbezeit (ZKZ)

Synonyme: ZKZ, Kalbepause, calving to calving interval, calving interval.

Die ZKZ umfasst den Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgenden Kalbungen und erfasst den gesamten reproduktionsbiologischen Zeitraum. Damit kann sie nur berechnet werden, wenn mindestens zwei aufeinander folgende Kalbungen für ein Tier bekannt sind. Der Beginn des Analysezeitraums muss mindestens ein Jahr zurückliegen. Weder das Fruchtbarkeitsgeschehen von Jungrindern und Zukauftieren noch von Problemtieren, die nach erfolglosen Belegungen aus dem Bestand entfernt worden sind, werden erfasst (MANSFELD und METZNER, 1992b). Die ZKZ bestimmt in starkem Ausmaß die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Anzustrebende ZKZ sollten weniger als 385 Tage betragen. Angaben zur optimalen ZKZ liegen bei 12 bis 13 Monaten (ARBEL et al., 2001) bzw. ≥ 365 Tagen (STOLLA und BRAUN, 1999). Bei Erstkalbinnen kann sich das „ökonomische Optimum“ für die ZKZ aufgrund einer höheren Laktationspersistenz als bei älteren Kühen, durchaus nach hinten verschieben (DE KRUIF et al., 2007). So unterscheiden NOODHUIZEN und BRAND (1983) zwischen der ZKZ von Färsen und Kühen. Bei Färsen sollte die ZKZ zwischen 345 und 385 Tagen und bei Kühen zwischen 325 und 365 Tagen betragen.

Tendenziell verschlechterte sich die ZKZ in den letzten Jahren. Während die Milchproduktion stetig stieg, verlängerte sich die ZKZ von 13,6 Monaten im Jahr 1992 auf 14,1 Monaten im Jahr 1998 (LUCY, 2001; MURRY, 2003; WALL et al., 2003; RAJALA-SCHULTZ und FRAZER, 2003; GONZALEZ-RECIO et al., 2004; NEDERLANS RUNDVEE SYNDICAAT, 2005). DE VRIES und RISCO (2005) beschreiben eine Zunahme der ZKZ von 399 Tagen im Jahr 1976 auf 429 Tage im Jahr 2000. Die ZKZ ist auch abhängig von Rasse und Laktationsnummer. In einer amerikanischen Untersuchung wurde festgestellt, dass bei „Ayrshires“ die ZKZ zwischen der ersten und zweiten Kalbung im Mittel 394 Tage, und zwischen der 2. und 6. Kalbung 398 Tage beträgt. Bei „Holstein-Friesian-Kühen“ beträgt die ZKZ zwischen der ersten und zweiten Kalbung 394 Tage und zwischen der 2. und 6. Kalbung 405 Tage. Die ZKZ verlängert sich um 0,90 bis 1,07 Tage pro Jahr (HARE et al., 2006). Im Jahre 2001 betrug die ZKZ in Industrieländern 400-420 Tage (PETER und SLENNING, 2001).

Ein Tag Verlängerung der ZKZ bedeutet durchschnittlich einen Verlust von 3,42 € (2,27 £), bei Hochleistungstieren mit einer Milchproduktion > 7500 Liter pro Jahr beträgt der Verlust 4,28 € (2,84 £) pro Tag (ESSLEMONT und PEELER, 1993). GONZÁLEZ-RECIO et al. (2004) berechneten einen Verlust von 3,78 € (4,90 US Dollars) pro Tier und Tag Verlängerung der ZKZ. Jede weitere KB nach der zweiten KB bedeutet eine finanzielle Belastung von mehr als 74,92 € (97 US Dollars). Mehr als drei KBs verursachen nach Berechnungen von GONZÁLEZ-RECIO et al. (2004) sogar einen finanziellen Verlust von mehr als 158,35 € (205 US Dollars) pro Kuh und Jahr.

2.6.1.2 Rastzeit (RZ)

Synonyme: RZ, Service interval, calving to first service interval.

Die Rastzeit ist definiert als der Zeitabschnitt von der Abkalbung bis zur 1. Belegung. Hauptfaktor der Rastzeit ist die Genauigkeit der Brunstbeobachtung. Aufgrund der Rückbildungsvorgänge im Uterus ist eine neue Trächtigkeit erst etwa 6 Wochen p. p. möglich. Bei Besamungen vor dem 60. Tag p. p. sind die Trächtigkeitsergebnisse herabgesetzt. Optimale Besamungsergebnisse werden erst am Ende der „biologischen Rastzeit“ von 9 - 12 Wochen Dauer erreicht (MANSFELD et al., 1999). Die mittlere Rastzeit hängt von der als Managementfestlegung vorgegebenen freiwilligen Wartezeit und der konsequenten Nutzung der Brunst nach Ablauf der freiwilligen Wartezeit ab. Diese sollte weniger als 85 Tage betragen (MANSFELD et al., 1999), aber nicht kürzer als 45 Tage sein (MANSFELD et al., 1999; PETER und SLENNING, 2001). Eine RZ von weniger als 80 Tagen wird als akzeptabel angesehen (NOORDHUIZEN und BRAND, 1984). Verlängerungen der RZ sind auf puerperale Störungen, Stillbrünstigkeit, Genitalkatarrhe, Afunktion der Ovarien und Ovarialzysten zurückzuführen.

Wirtschaftlich günstig wäre eine freiwillige Wartezeit von 45 - 60 Tagen, wobei allerdings die Milchleistung und das Alter der Tiere berücksichtigt werden sollten und entsprechend diesen Faktoren auch längere Zeiträume gewählt werden können (DE KRUIF et al., 2007). Frühzeitige Wiederbelegungen sollen zu einer Erhöhung der Anzahl von Problemtieren und der Abgänge aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen sowie, insbesondere bei Hochleistungstieren, zu verlängerten Zwischenkalbezeiten führen (MANSFELD et al., 1999). Da das Brunstverhalten von Hochleistungsmilchkühen mit zunehmender Laktationsdauer undeutlicher wird, wird oft versucht, rindernde Tiere vor Ablauf der anzustrebenden freiwilligen Wartezeit zu belegen, wobei niedrigere Trächtigkeitsraten in Kauf genommen werden müssen. Dies betrifft insbesondere Kühe mit Störungen nach der Abkalbung und während des Puerperiums, bei denen die Rückbildungs- und Regenerationsprozesse am Uterus zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen sind (LOTTHAMMER, 1992; BAIER und BERCHTOLD, 1984). Wenn auch versucht wird, durch Verkürzung der RZ eine kürzere ZKZ zu erreichen, so sind doch Tendenzen erkennbar, dass zu früh wiederbelegte Kalbinnen und Kühe in den folgenden Jahren den Zeitgewinn durch verlängerte ZKZ wieder einbüßen. Als Richtlinie wird deshalb das Einhalten einer RZ von 60 bis 80 Tagen empfohlen (LOTTHAMMER, 1992). MAYER et al. (1987) meinen, dass eine RZ von mehr als 60 Tagen schon auf hormonale Störungen oder Dysfunktion der Ovarien hindeutet. Die Berechnung der RZ ist nur bei retrospektiver Betrachtung sinnvoll, wenn das Analyseenddatum

mindestens 120 Tage zurückliegt, sonst werden Problemtiere mit verlängerter RZ nicht in die Berechnungen miteinbezogen.

In den USA wurde festgestellt, dass sich die RZ während der letzten Jahre in Zusammenhang mit steigender Milchleistung ständig verlängerte. Im Jahr 1983 betrug die durchschnittliche RZ 84 Tage, im Jahr 2001 war sie auf 104 Tage angestiegen (DE VRIES und RISCO, 2005). WASHBURN et al. (2002) berichten von einer Verlängerung der RZ von 124 Tage im Jahr 1976 auf 168 Tage im Jahr 1999.

2.6.1.3 Verzögerungszeit (VZ)

Synonyme: VZ, first service to conception interval, Unrastzeit.

Die VZ ist definiert als die Zeitdifferenz zwischen der Erstbesamung und dem ersten Trächtigkeitstag. Sie erfasst – wie die GZ – nur Tiere, die nachweislich konzipiert haben. Wenn die Abgangsrate im betreffenden Analysezeitraum niedrig ist, ist die VZ ein gutes Maß für eine retrospektive Betrachtung der Herdenfruchtbarkeit, da sie eine Zeitspanne des reproduktionsbiologischen Zyklus beschreibt, der wenig durch äußere Zwänge beeinflusst wird (DISTL et al., 1986). Da jeder Tag VZ einen direkten ökonomischen Verlust bedeutet, sollte sie so gering wie möglich sein. In Herden mit sehr guter Fruchtbarkeitsleistung liegt die durchschnittliche VZ unter 15 Tagen (MANSFELD und METZNER, 1992b). Nach BUSCH und GAMCIK (1987) sollte sie nicht mehr als 20 Tage und nach DE KRUIF et al. (2007) nicht mehr als 18 Tage betragen. In der Studie von MAYER et al. (1987) wird eine durchschnittliche VZ bei gesunden Tieren von 13 Tagen angegeben, wobei die VZ sich schon bei einem einmalig vorkommenden pathologischen Zustand der Ovarien beim Einzeltier auf 37 Tage verlängern kann. Der Haupteinflussfaktor auf die VZ ist die Brunsterkennung (MANSFELD und METZNER, 1992b).

2.6.1.4 Günstzeit (GZ)

Synonyme: GZ, Kalbung-Konzeptions-Interval, Zwischentragezeit, Zwischenträchtigkeitszeit, ZTZ, Trächtigkeitsintervall, Leerzeit, days open, calving to conception interval.

Die Günstzeit ist zur Beurteilung der Effizienz eines Herdenbetreuungsprogramms die wichtigste Kennzahl (PETER und SLENNING, 2006). GZ und Abgangsrate sind die zwei wichtigsten

Parameter, um den Erfolg der Herdenbetreuung in der Reproduktion und seinen wirtschaftlichen Gewinn zu beurteilen (HASSIG et al., 2005).

Die GZ ist definiert als der Zeitraum zwischen Abkalbung und erstem Trächtigkeitstag, also bis zur Konzeption. Die mittlere GZ bestimmt die ZKZ der Kühe, die sich aus GZ plus Tragzeit zusammensetzt. Wenn man berücksichtigt, dass jede Kuh pro Jahr ein Kalb haben sollte, dann darf die mittlere GZ nicht länger als 85 Tage sein, da die mittlere Trächtigkeitsdauer bei schwarzbuntem Milchvieh 280 Tage beträgt. In Betrieben mit guter Herdenfruchtbarkeit sollten 75 % der Tiere eine GZ von weniger als 115 Tage aufweisen (MANSFELD et al., 1999; STOLLA und BRAUN, 1999; DE KRUIF et al., 2007). Ähnliche Zielwerte geben NOODHUIZEN und BRAND (1983) an, demnach sollte eine GZ von unter 100 Tagen angestrebt werden. Hinsichtlich einer möglichst langen Nutzungsdauer ist eine GZ zwischen 75 bis 94 Tagen optimal (SCHARF und GRUNDERT, 1990). Bei einer GZ, die länger als 90 Tage ist, wird von manchen Autoren bereits von verzögerter Konzeption gesprochen (KIM und KANG, 2006). Nach RUEGG (2001) sollte die GZ zwischen 85 und 125 Tagen betragen.

OSENI (2003) stellte eine Verschlechterung der GZ während der letzten Jahre fest. So verlängerte sich die GZ von 136 Tagen in 1992 auf 150 Tagen in 1998 (RAJALA-SCHULTZ und FRAZER, 2003). Auch DE VRIES und RISCO (2005) fanden, dass die GZ sich durchschnittlich von 121 Tagen (1982) auf 167 Tagen (1998) verlängert hat. Derzeit beträgt die GZ in Industrieländern 120 - 140 Tage (PETER und SLENNING, 2006).

Angaben zu den Verlusten pro Tag verlängerter GZ schwanken zwischen 1,00 bis 4,00 € (RENKEMA u. DIJKHUIZEN, 1985; LOTTHAMMER, 1990; DIJKHUIZEN et al., 1996; TENHAGEN und HEUWIESER, 1997).

2.6.2 Kennzahlen zur Beurteilung des Besamungserfolgs

2.6.2.1 Erstbesamungsindex (EBI)

Synonyme: EBI, services per first insemination.

Der Erstbesamungsindex wird aus der Anzahl sämtlicher Belegungen durch die Anzahl der Erstbelegung berechnet. Der Erstbesamungsindex besitzt den Vorteil, dass er alle tatsächlich

ausgeführten Belegungen berücksichtigt. Auch Tiere, die nach mehrfach erfolglosen Belegungen aus dem Betrieb entfernt werden, gehen in die Berechnung ein. Bei kleinen Herden, bei denen einzelne Problemtiere mit besonders häufigen Nachbelegungen vorkommen, kann der Erstbesamungsindex eine Herdensterilität vortäuschen (MANSFELD und METZNER, 1992b). Der EBI soll kleiner als 1,9 sein (DE KRUIF et al., 2007).

2.6.2.2 Trächtigkeitsindex (TI)

Synonyme: TI, Besamungsindex, service per pregnancy-pregnant cows.

Der Trächtigkeitsindex stellt den Quotienten aus der Anzahl der durchgeführten Belegungen bei graviden Tieren und der Anzahl gravider Tiere dar. Der Trächtigkeitsindex berücksichtigt nur die tatsächlich gravid gewordenen Tiere. Bei abrupten Einbrüchen der Herdenfruchtbarkeit sind die Auswirkungen des Trächtigkeitsindex erst relativ spät erkennbar. In die Berechnung des Trächtigkeitsindex gehen die gemerzten, nicht gravid gewordenen Tiere nicht ein. Als Sollwert für die Beurteilung des Besamungserfolgs eines Betriebs wird für den Trächtigkeitsindex ein Wert von kleiner als 1,7 (DE KRUIF et al., 2007), zwischen 1,5 und 2,5 (PETER und SLENNING, 2001) bzw. zwischen 1,9 und 2,4 (FARIN und SLENNING, 2001) angegeben.

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Material und Methoden

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Entwicklung des Fortpflanzungsgeschehens bei den Kühen zweier Herden eines Milchviehbetriebs unter dem Einfluss einer Tierärztlichen Bestandsbetreuung zu analysieren. Dabei sollten die Milchleistung und die Rasse der Tiere berücksichtigt werden. Die Untersuchungen wurden auf Wunsch der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt.

3.1.1 Milchviehbetrieb

Bei dem untersuchten Betrieb handelte es sich um das Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Milchvieh- und Rinderhaltung Achselschwang, in Utting am Ammersee, Landkreis Landsberg am Lech. In diesem Betrieb wurden zu etwa 98 % Tiere der Rassen Braunvieh und Fleckvieh gehalten und zu etwa 2 % Tiere der Rassen Murnau-Werdenfelser, Pinzgauer und Kreuzungstiere der Rassen Braunvieh x Pinzgauer. Im Zeitraum von 1994 bis 2003 wurden im Durchschnitt 84 Kühe der Rasse Braunvieh in Anbindehaltung und 137 Kühe der Rasse Fleckvieh in einem Freßliegeboxenlaufstall gehalten. Die Kühe wurden in beiden Stallabteilen in Melkständen gemolken und bekamen eine aufgewertete Grundfütterration mit Maissilage, Grassilage, Heu, Getreide, Getreideschrot und Sojaschrot. Zusätzlich erhielten die Kühe leistungsabhängig Kraftfutter über Abrufstationen. Den trockenstehenden Tieren wurde Grassilage (65 %), Heu oder Stroh (22 %), und Maissilage (13 %) gefüttert. Die Kühe der Rasse Braunvieh wurden in einem Doppel 3er-Auto-Tandem-Melkstand, die Fleckviehkühe in einem Doppel-6er-Fischgräten-Melkstand gemolken. Seit 1994 wurde in den Milchviehherden dieses Betriebes eine Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Reproduktion durchgeführt. Gynäkologische Untersuchungen im Rahmen der Bestandsbetreuung wurden durch einen Bestandsbetreuungstierarzt durchgeführt. Dieser wurde in seiner Tätigkeit durch einen bei dem Versuchsbetrieb angestellten Besamungstechniker unterstützt. Für kurative sowie andere tiermedizinische Tätigkeiten, z.B. Behandlungen von Stoffwechselkrankheiten oder Euterentzündungen, war der Hoftierarzt zuständig. Klauenpflege wurde von einem Klauenpfleger durchgeführt. Der Betrieb war an die Milchleistungsprüfung angeschlossen.

3.1.2 Durchführung der Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Reproduktion

In der Regel erfolgte der Besuch des Bestandsbetreuungstierarztes im zwei bis drei Wochen Abstand. Zwei bis drei mal pro Jahr wurde das Besuchsintervall auf bis zu vier Wochen ausgedehnt.

Während der Regelbesuche wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

1. Untersuchungen zum Verlauf des Puerperiums zwischen dem 20. und 35. Tag post partum (so genannte Puerperalkontrollen);
2. Wiederholungsuntersuchungen von Tieren, die bei dem vorangegangenen Termin klinisch auffällig waren;
3. Gynäkologische Untersuchungen von Tieren, für die 60 oder mehr Tage post partum keine Brunst registriert wurde;
4. Trächtigkeitsuntersuchungen ab 38 Tagen post inseminationem.

Kurz vor dem Bestandsbesuch wurden durch ein Herden- Computerprogramm aktuelle Aktionslisten erstellt. Der Tierarzt untersuchte die Tiere der Liste nach und dokumentierte die Befunde schriftlich auf dem vorgearbeiteten Rohdatenblatt. Die gynäkologischen Untersuchungen bestanden aus der Adspektion des äußeren Genitale und dessen Umgebung und der transrektalen Befunderhebung an Zervix, Uterus und Ovarien. Anlässlich der Puerperalkontrollen wurden bei allen Tieren Vaginoskopien mittels Röhrenspekula durchgeführt, ebenso bei Kontrollen des Behandlungserfolges nach Uterustherapien. Notwendige Behandlungen wurden unmittelbar während des jeweiligen Bestandsbesuches vorgenommen.

Bei neu hinzukommenden Tieren wurden einmalig die Tierstammdaten erhoben. Zu den Tierstammdaten gehörten: Name, Lebensohrmarke, Stallnummer, Rasse, Laktationsnummer, Geburtsdatum, Geschlecht, Vater und Mutter.

In Fällen von Erkrankungen, die außerhalb der Regelbesuche im Rahmen der Bestandsbetreuung auftraten und behandelt wurden, wurden folgende Informationen dokumentiert: Identität der Kuh, Datum der Untersuchung, Diagnose und Therapie. Folgende reproduktionsrelevante Daten wurden regelmäßig erfasst: Kalbungsnummer, Datum der letzten Kalbung, Kalbeverlauf, Datum der ersten Besamung, Datum der letzten Besamung, Anzahl der Besamungen und Ergebnis der Trächtigkeitsuntersuchung. Nach einem durchgeführten Bestandsbetreuungsbesuch wurden die handschriftlich fixierten Rohdaten in das Herden-Computerprogramm eingegeben und gespeichert.

Für die Eingabe und Aktualisierung der Betriebs- und Tierdaten sowie zur Erstellung von Aktions- und Servicelisten war das Computerprogramm „Dairy Plan“ von der Firma Westfalia im Einsatz. Als Milchleistungsdaten wurden die Ergebnisse der im Rahmen der Milchleistungsprüfung durchgeführten Milchkontrollen (Probemelken) herangezogen.

3.1.3 Datenerfassung, -aufbereitung und -auswertung

Insgesamt wurden für diese Untersuchung Daten aus dem Zeitraum von 1994 bis 2003 erfasst.

Die fruchtbarkeitsrelevanten Daten wurden durch zusätzliche Daten des Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) und Daten der Milchleistungsprüfung ergänzt. Die zusätzlichen Daten des LKV umfassten die Abgangsraten und Abgangsgründe, die Daten der Milchleistungsprüfung die Bestandsmilchleistung der letzten zehn Jahre (Milchmenge in Kilogramm, Fett- und Eiweiß in %). Diese Daten wurden den monatlichen Zwischenberichten sowie den Jahresberichten entnommen. Alle LKV-Daten wurden separat für die Braunvieh- und Fleckviehherde erfasst und analysiert. Die Verwaltung und Bearbeitung der Daten erfolgte mit dem Programm Microsoft Excel 2000.

Für die statistische Auswertung wurden die fruchtbarkeitsrelevanten Diagnosen in vier Kategorien eingeteilt: „Entzündung“, „Zysten“, „Entzündung und Zyste gleichzeitig“ und „Sonstige“. Die Kategorie „Entzündung“ beinhaltete Diagnosen hinsichtlich entzündlicher Prozesse der Genitalien: Vaginitis, akute Endometritis, chronische Endometritis, Pyometra, Genitalkatarrhe 1. bis 4. Grades. Unter „Zysten“ wurden Follikel-Theka-Zysten und Follikel-Lutein-Zysten zusammengefasst. Tiere mit gleichzeitig auftretenden entzündlichen Befunden im Bereich des Genitalapparats und zystösen Veränderungen an den Ovarien wurden in die Kategorie „Entzündung und Zyste gleichzeitig“ eingeteilt. Die Kategorie „Sonstige“ umfasste nicht eindeutig diagnostizierbare Gebilde am Ovar, Nachgeburtverhaltung, Uterusvorfall, verzögerte Uterusrückbildung, Verklebungen am Uterus, Urovagina, Cervix duplex. Wurden identische Diagnosen innerhalb von drei Wochen dokumentiert, wurden diese nicht als neue Erkrankungsfälle gewertet. Traten die Erkrankungen in größeren Abständen auf, wurden sie als Neuerkrankungen gewertet. Als Fruchtbarkeitskennzahlen wurden Zwischenkalbezeit, Rastzeit, Verzögerungszeit, Günstzeit, Erstbesamungsindex und Trächtigkeitsindex ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte rein deskriptiv.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Entwicklung der Herdengröße und der Nutzungsdauer

Im Untersuchungszeitraum wurden zwischen 76 und 92 Braunviehkühe (durchschnittlich 84 Tiere) und zwischen 124 und 154 Fleckviehkühe (durchschnittlich 137 Tiere) gehalten. Die Gesamtzahl der Kühe war im Jahr 1995 mit 212 Kühen am geringsten und mit 288 Kühen im Jahr 2000 am höchsten. Die Schwankungen der Tierzahlen waren bei den Fleckviehkühen größer als bei den Braunviehkühen (Abb. 1).

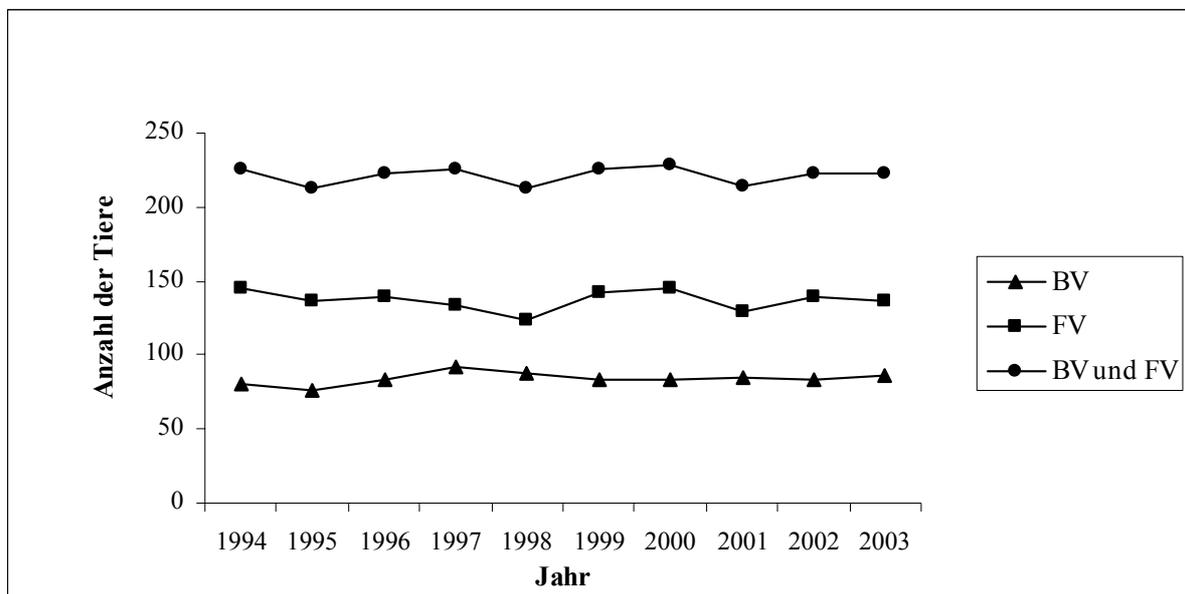


Abb. 1: Durchschnittlich im Versuchsbetrieb gehaltene Tiere der Rassen Braunvieh (BV), Fleckvieh (FV) und insgesamt (BV und FV) in den Jahren 1994 bis 2003

Das mittlere Alter der Kühe betrug 1994 bei beiden Rassen 5,3 Jahre. Bei beiden Rassen nahm das Alter in den folgenden Jahren tendenziell ab. Im Jahr 2003 betrug das mittlere Alter beider Rassen 4,7 Jahre (Abb. 2).

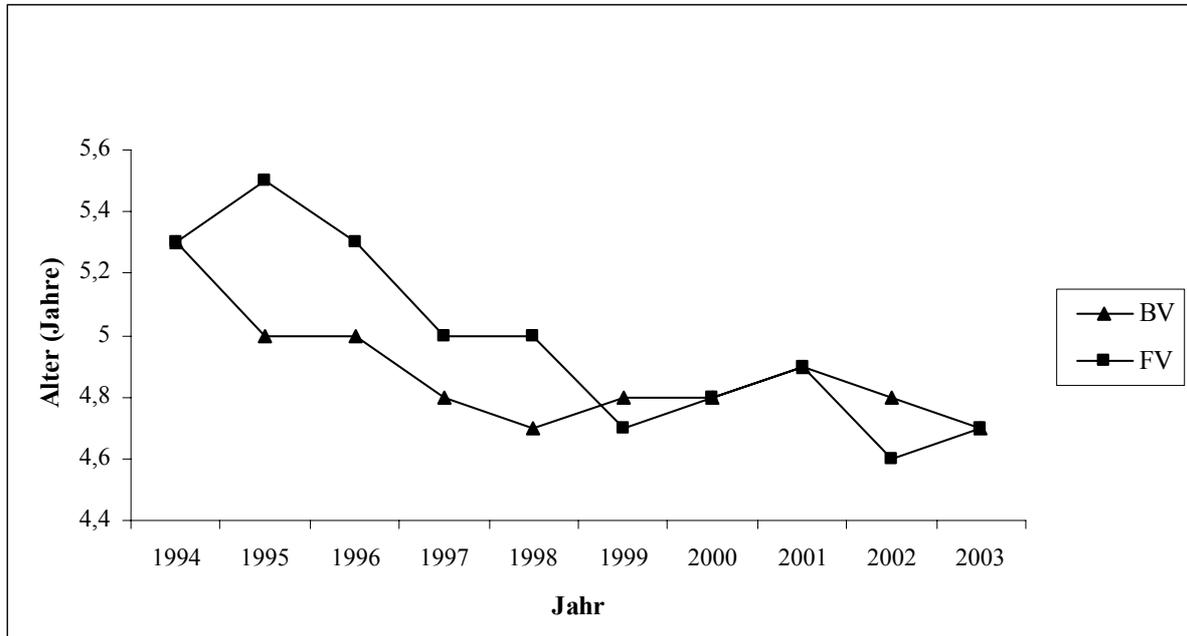


Abb. 2: Mittleres Alter der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.2 Entwicklung der Milchleistung

3.2.2.1 Mittlere Gesamtjahresleistung

Im Untersuchungszeitraum nahm die durchschnittliche Jahresleistung bei beiden Rassen zu. Bei den Braunviehkühen stieg sie von 5697 kg im Jahr 1994 auf 7101 kg im Jahr 2000, bei den Fleckviehkühen von 5203 kg im Jahr 1994 auf 7075 kg im Jahr 2001. Bei den Braunviehkühen blieb die Jahresleistung in den Folgejahren auf diesem Niveau, bei den Fleckviehkühen nahm sie um etwa 400 kg wieder ab (Abb. 3).

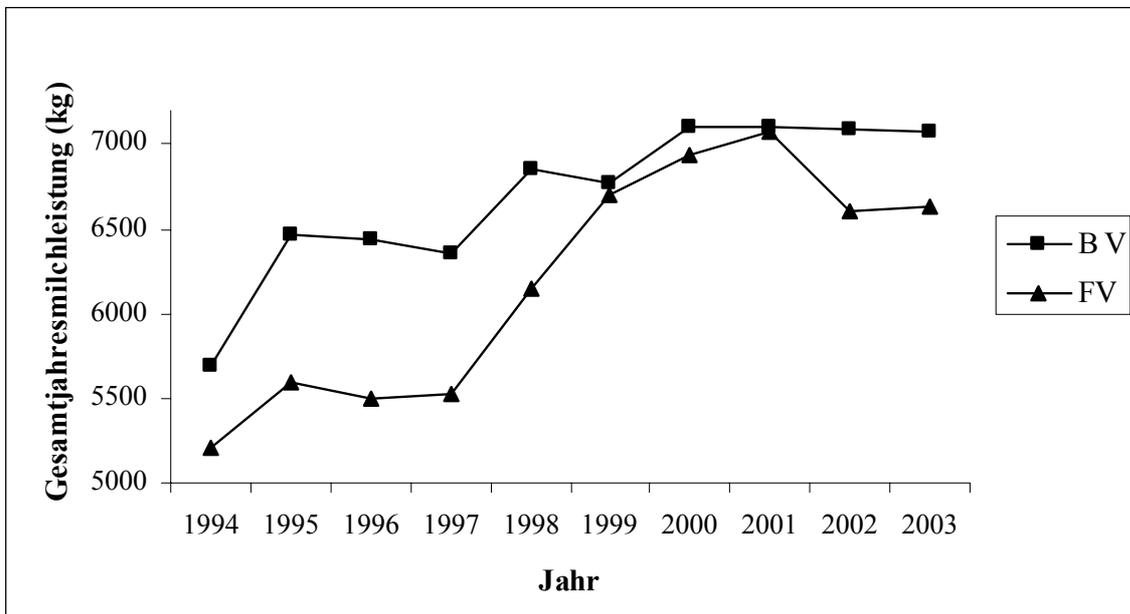


Abb. 3: Mittlere Gesamtjahresmilchleistung der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.2.2 Mittlere Tagesmilchleistung in den ersten 100 Tagen der Laktation

Das durchschnittliche Tagesgemelk in den ersten 100 Tagen der Laktation nahm bei beiden Rassen im Untersuchungszeitraum zu, beim Braunvieh im Mittel um etwa 9,5 kg Milch und beim Fleckvieh im Mittel um etwa 10,5 kg Milch. Bei den Braunviehkühen stieg das Tagesgemelk von 17,9 kg (1994) auf 27,4 kg (2003), bei den Fleckviehkühen von 16,3 kg (1994) auf 26,8 kg (2003) (Abb. 4).

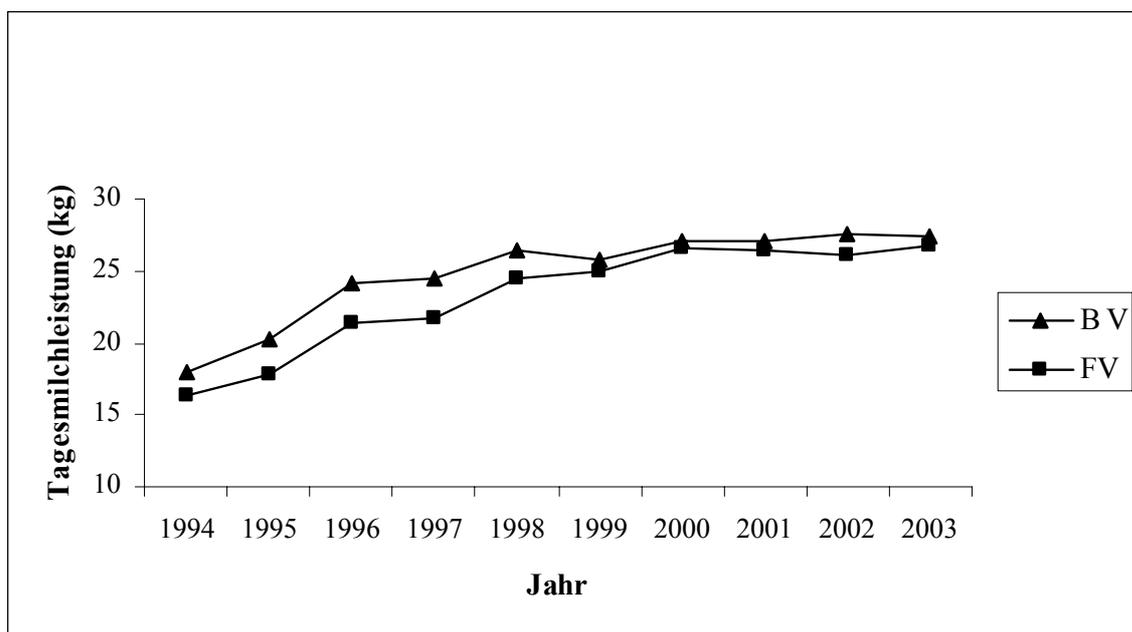


Abb. 4: Mittlere Tagesmilchleistung in den ersten 100 Tagen der Laktation der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.2.3 Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 100. und 200. Tag der Laktation

Die Daten zur durchschnittlichen Tagesmilchleistung im zweiten Laktationsdrittel (100. bis 200. Laktationstag) lagen ab dem Jahr 1996 vor. Bei beiden Rassen konnte von 1996 bis 2003 eine Zunahme des mittleren Tagesgemelks festgestellt werden. Bei den Braunviehkühen stieg das Tagesgemelk um 2,5 kg, bei den Fleckviehkühen um 4 kg (Abb. 5).

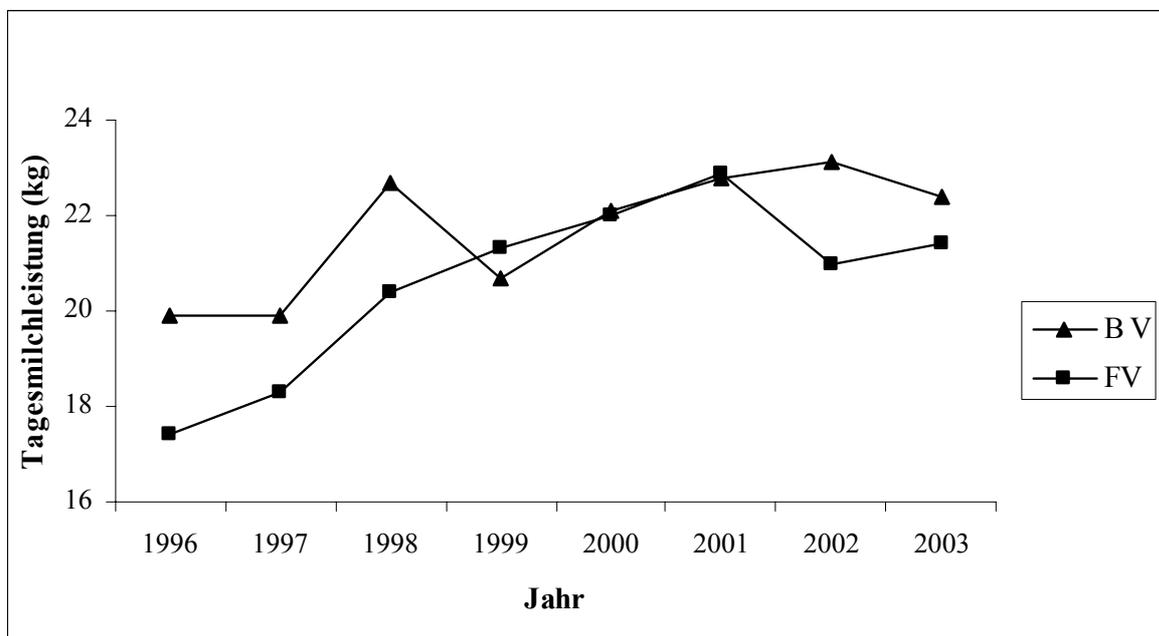


Abb. 5: Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 100. und 200. Tag der Laktation der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.2.4 Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 200. und 305. Tag der Laktation

Die Daten zur durchschnittlichen Tagesmilchleistung im dritten Laktationsdrittel (200. bis 305. Laktationstag) lagen ebenfalls erst ab dem Jahr 1996 vor. Eine Zunahme des durchschnittlichen Tagesgemelkes konnte bei beiden Rassen insbesondere im Zeitraum 1996 bis 2000 festgestellt werden. Bei den Braunviehkühen stieg das Tagesgemelk dabei um 2,6 kg, bei den Fleckviehkühen um 3,7 kg (Abb. 6). Im Zeitraum der Jahre 2000 bis 2003 lag das durchschnittliche Tagesgemelk dann auf etwa bei 22 kg.

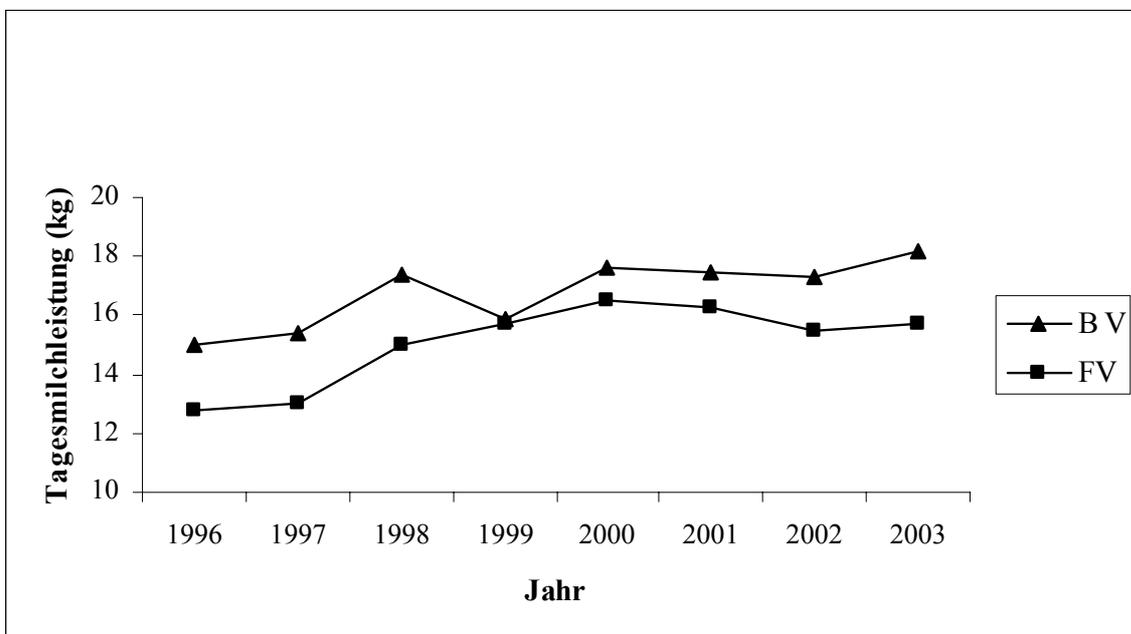


Abb. 6: Mittlere Tagesmilchleistung zwischen dem 200. und 305. Tag der Laktation der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.3 Entwicklung der Fruchtbarkeitskennzahlen

3.2.3.1 Rastzeit

Die mittlere Rastzeit der Fleckviehkühe war im gesamten Untersuchungszeitraum kürzer als die der Braunviehkühe. Während diese beim Braunvieh zwischen 76 und 90 Tagen schwankte, stieg sie beim Fleckvieh zwischen 1997 und 2003 mit Ausnahme von 1999 kontinuierlich von 63 auf 89 Tage an (Abb. 7).

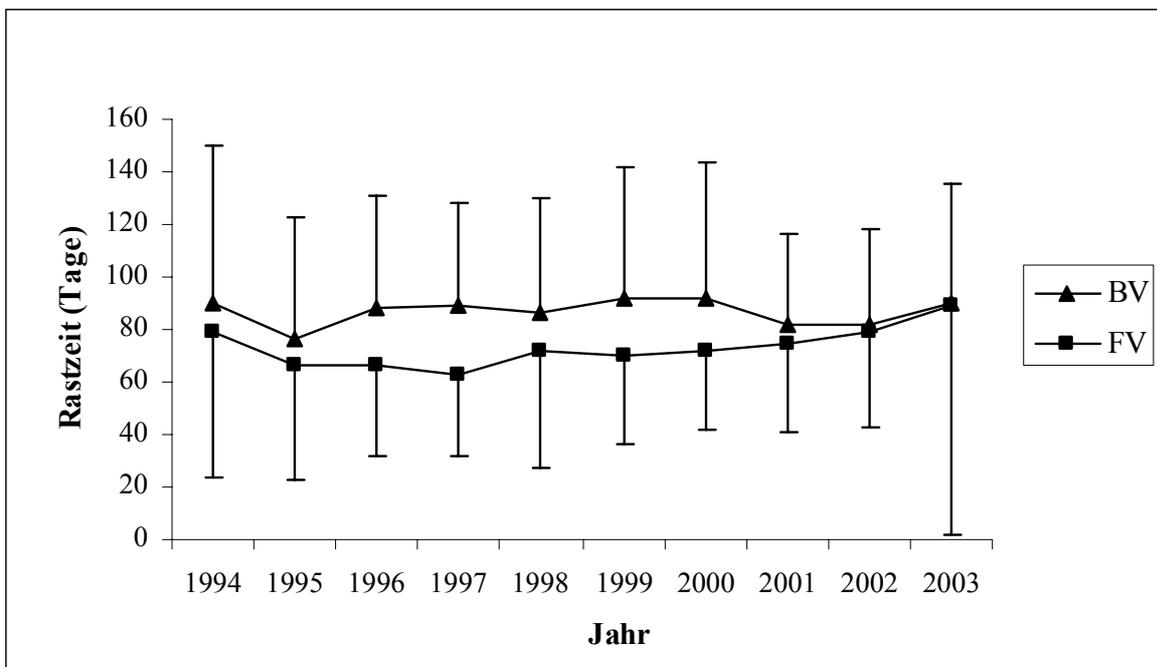


Abb. 7: Mittlere Rastzeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)

3.2.3.2 Gützeit

Auch die mittlere Gützeit war beim Fleckvieh im Untersuchungszeitraum generell kürzer als beim Braunvieh. Beim Fleckvieh ging die Gützeit von 1994 bis 1999 von 102 auf 75 Tage zurück, danach stieg sie kontinuierlich bis 2003 auf 103 Tage wieder an. Die Gützeit des Braunviehs schwankte zwischen 96 und 118 Tagen, zwischen 1997 und 2001 war die Gützeit tendenziell niedriger als in den anderen Zeiträumen (Abb. 8).

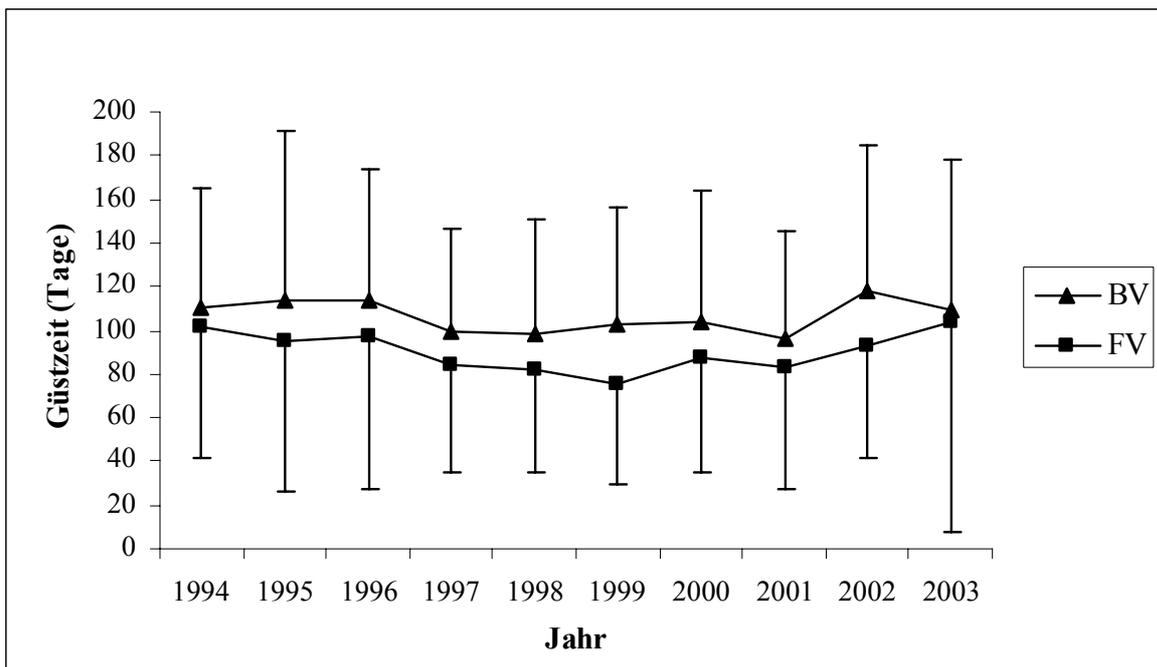


Abb. 8: Mittlere Gützeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)

3.2.3.3 Verzögerungszeit

Bei beiden Rassen nahm die mittlere Verzögerungszeit bis 1998 ab und lag bis zum Ende des Untersuchungszeitraums, abgesehen von einem kurzzeitigen Anstieg beim Braunvieh im Jahr 2002, im Mittel zwischen 5 und 20 Tage. Die Werte zeigten jedoch eine große Streuung (Abb. 9).

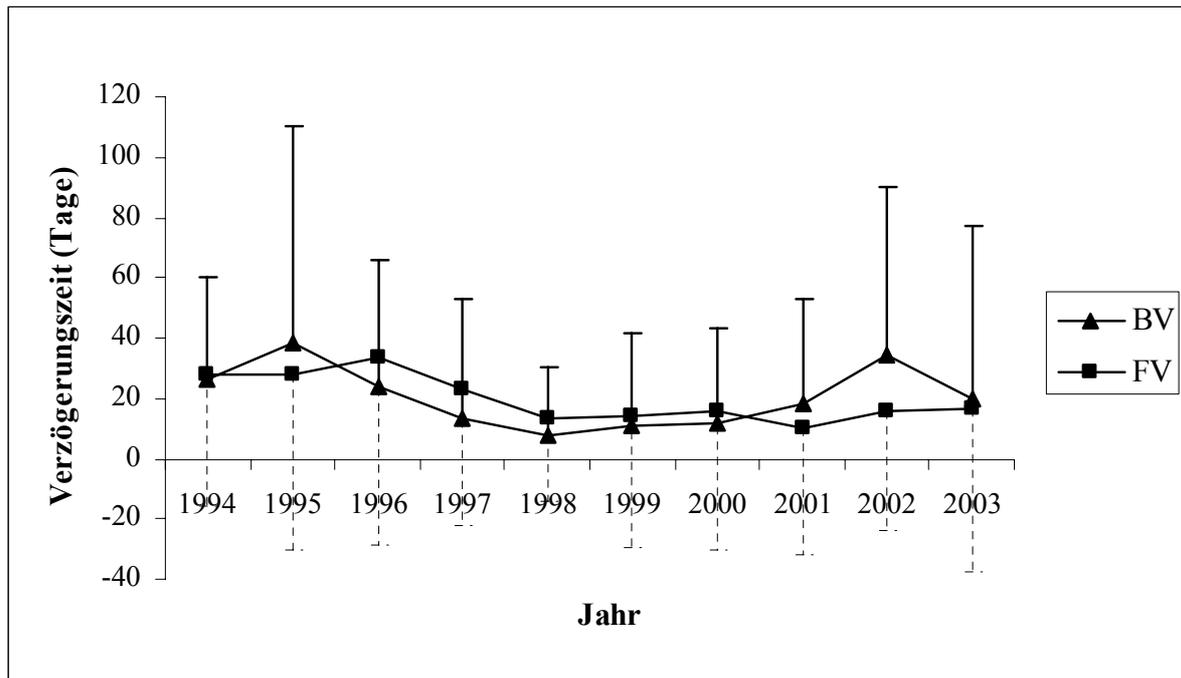


Abb. 9: Mittlere Verzögerungszeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)

3.2.3.4 Zwischenkalbezeit

Entsprechend der Gützeit war auch die mittlere Zwischenkalbezeit beim Fleckvieh im gesamten Untersuchungszeitraum etwas kürzer als beim Braunvieh. Beim Fleckvieh sank die Zwischenkalbezeit nach einem anfänglichen Anstieg im Jahr 1995 wieder und lag 2001 mit 365 Tagen am niedrigsten. Beim Braunvieh zeigte sich keine deutliche Veränderung. Die kürzeste Zwischenkalbezeit betrug im Jahr 2000 378 Tage (Abb.10).

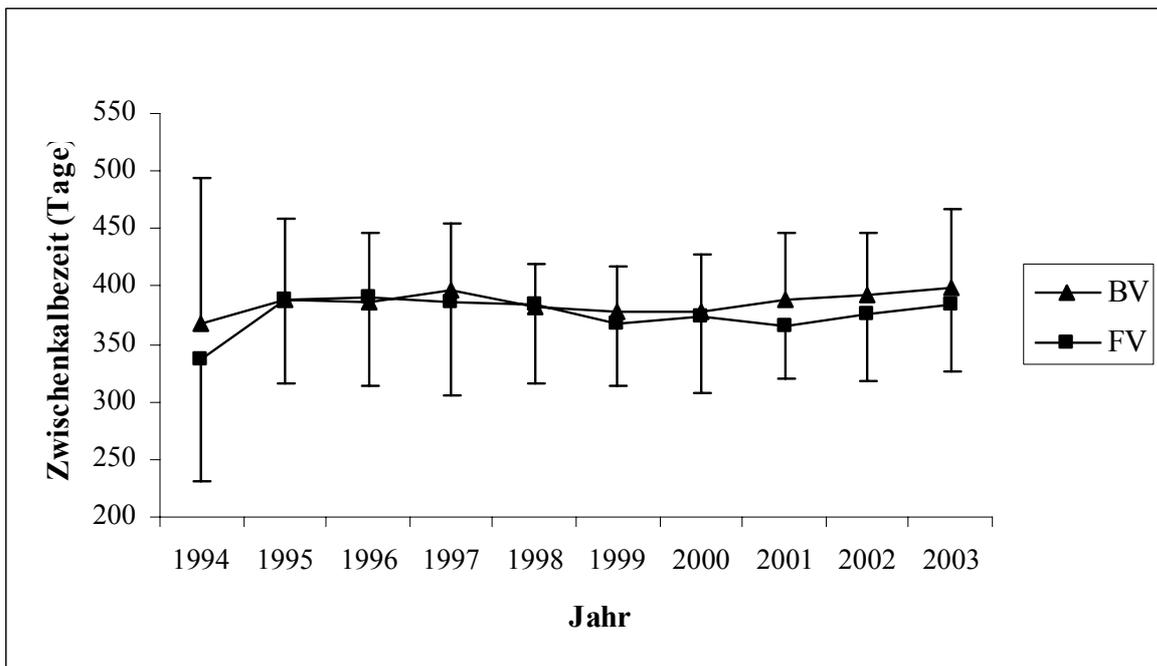


Abb. 10: Mittlere Zwischenkalbezeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003 (Mittelwerte \pm Standardabweichung)

3.2.3.5 Erstbesamungs- und Trächtigkeitsindices

Der Besamungsaufwand pro Erstbesamung (Erstbesamungsindex, EBI) und pro Trächtigkeit (Trächtigkeitsindex, TI) nahm bei den Fleckviehkühen ab 1996 von 2,3 bzw. 1,5 kontinuierlich bis zum Jahr 2001 auf 1,4 bzw. 1,1 ab, ein geringgradiger Anstieg schloss sich an. Lagen beide Besamungsindices beim Braunvieh in den Jahren 1994 und 1995 über denen des Fleckviehs, so sanken diese Indices bis 1999 kontinuierlich auf 1,3 (EBI) bzw. 1,1 (TI) und lagen ab 1996 unter denen des Fleckviehs. In den Folgejahren konnte wieder ein Anstieg beider Indices registriert

werden, ab 2001 lagen die Werte der Braunviehkühe erneut über denen des Fleckviehs (Abb. 11 und Abb. 12).

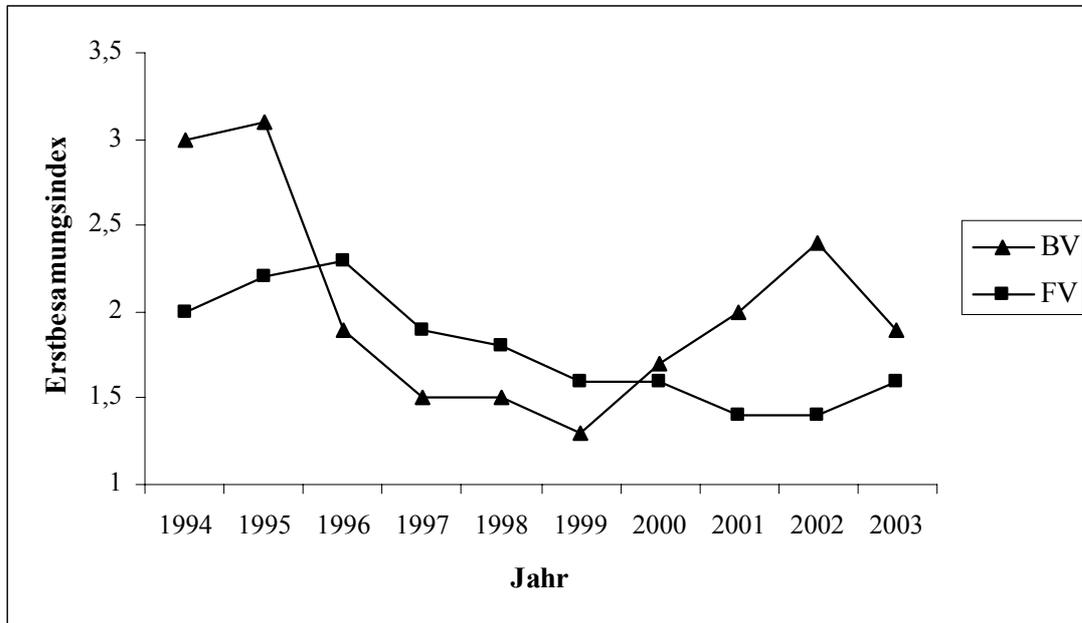


Abb. 11: Mittlere Erstbesamungsindices der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

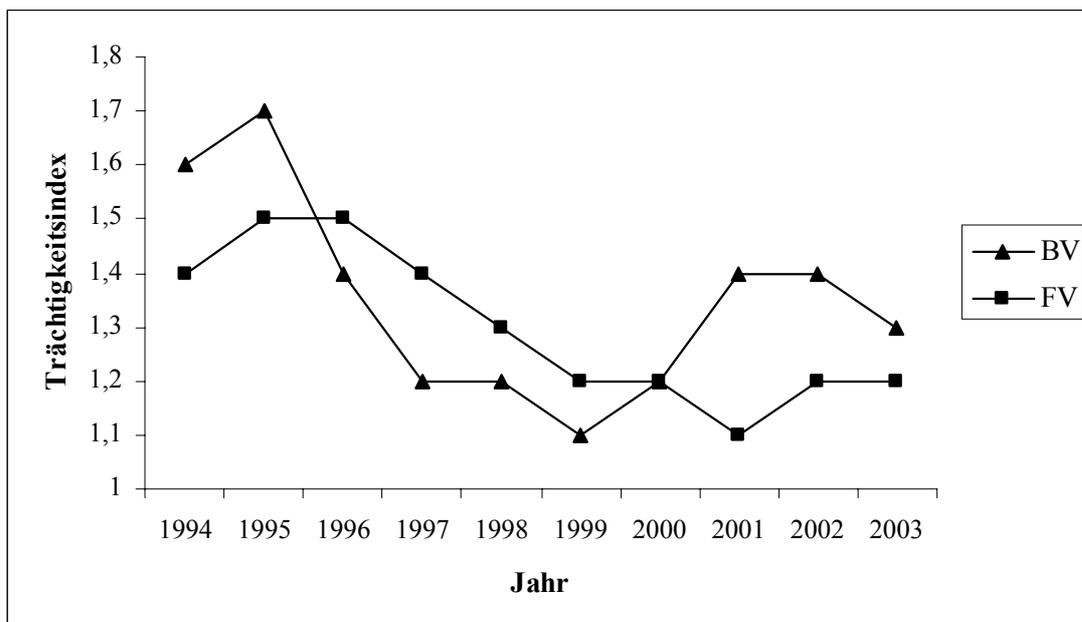


Abb. 12: Mittlere Trächtigkeitsindices der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.4 Auftreten von Erkrankungen

3.2.4.1 Erkrankungsfälle pro Tier

Im Jahr 1994 wurden bei den Kühen der Rasse Braunvieh 2,0 Erkrankungsfälle pro Tier und bei den Kühen der Rasse Fleckvieh 1,4 Erkrankungsfälle pro Tier dokumentiert. Bis 1997 nahm die Häufigkeit beim Braunvieh auf 0,7 Fälle pro Tier und beim Fleckvieh auf 0,5 Fälle pro Tier ab. In den Jahren 1999 bis 2001 konnte bei den Kühen beider Rassen eine Zunahme der Erkrankungsfälle festgestellt werden, ab dem Jahr 2002 lagen die Häufigkeiten wieder bei beiden Rassen unter 1,0 Erkrankungsfälle pro Kuh (Abb. 13).

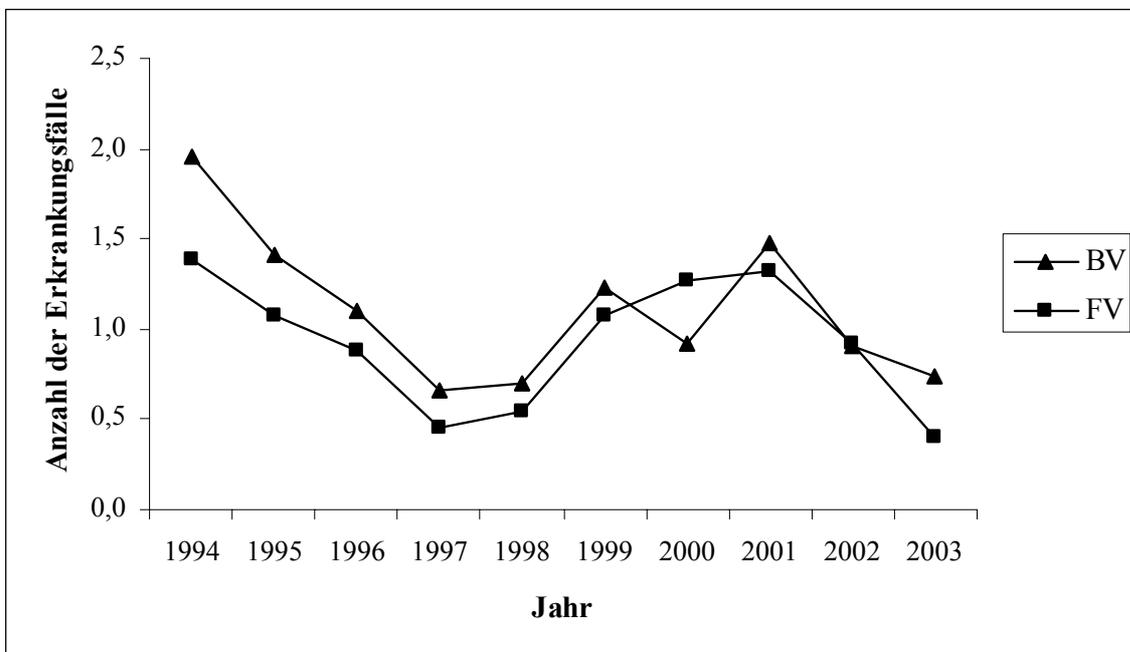


Abb. 13: Mittlere Erkrankungsfälle pro Tier der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.4.2 Häufigkeiten verschiedener Diagnosen

Die Verteilung der vier untersuchten Diagnosen war bei beiden Rassen ähnlich (Abb. 14 bis 19). Der Anteil der Diagnose „Entzündung“ betrug zu Beginn des Untersuchungszeitraums bei beiden Rassen etwa 70 %. Der Anteil der Diagnose „Zyste“ nahm bei beiden Rassen bis zum Jahr 1998 von etwa 5 % auf 35 % beim Fleckvieh bzw. 40 % beim Braunvieh zu. Gleichzeitig sank der Anteil der Diagnose „Entzündung“ auf 24% (Fleckvieh) bzw. 8 % (Braunvieh) ab. In den Folgejahren schwankte der Anteil der Diagnose „Entzündung“ bei beiden Rassen zwischen 22 % und 47 %, der Anteil der Diagnose „Zyste“ zwischen 21 % und 39 %. Der Anteil der Diagnose „Zyste“ war durchweg bei beiden Rassen geringer als der Anteil der Diagnose „Entzündung“. Bei beiden Rassen nahm der Anteil der Diagnose „Sonstiges“ bis zum Jahr 1998 kontinuierlich zu, bei den Kühen der Rasse Fleckvieh auf 35 %, bei denen der Rasse Braunvieh auf 50 %. Im restlichen Untersuchungszeitraum schwankte der Anteil dieser Diagnose bei beiden Rassen zwischen 15 % und 37 %. Eine deutliche Veränderung des Anteils der Diagnose „Entzündung + Zyste“ konnte bei beiden Rassen nicht festgestellt werden. Der Anteil dieser Diagnose schwankte zwischen 0 % und 22 %.

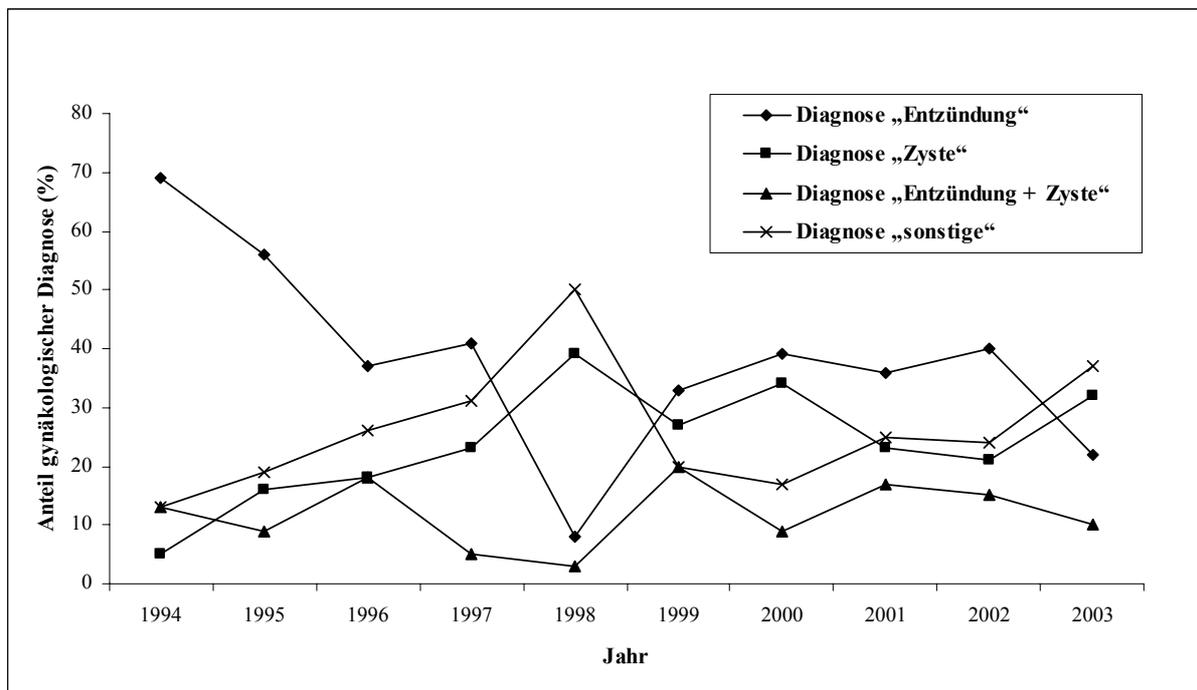


Abb. 14: Anteile unterschiedlicher gynäkologischer Diagnosen der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunviehkühe (BV) in den Jahren 1994 bis 2003

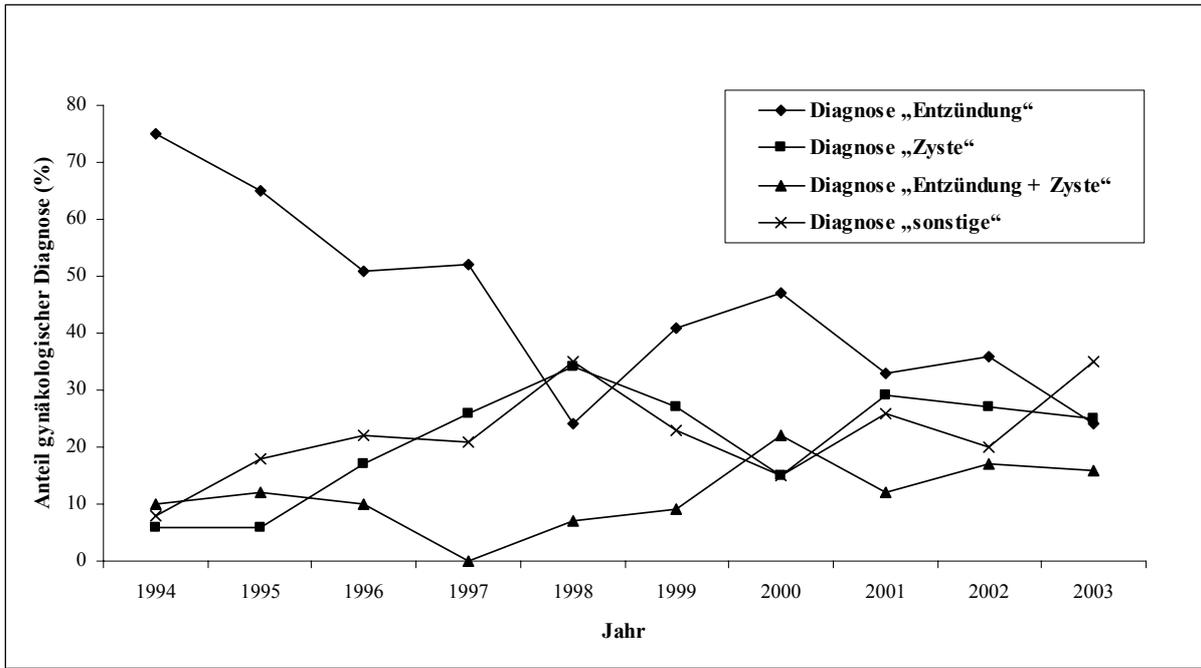


Abb. 15: Anteile unterschiedlicher gynäkologischer Diagnosen der im Versuchsbetrieb gehaltenen Fleckviehkühe (FV) in den Jahren 1994 bis 2003

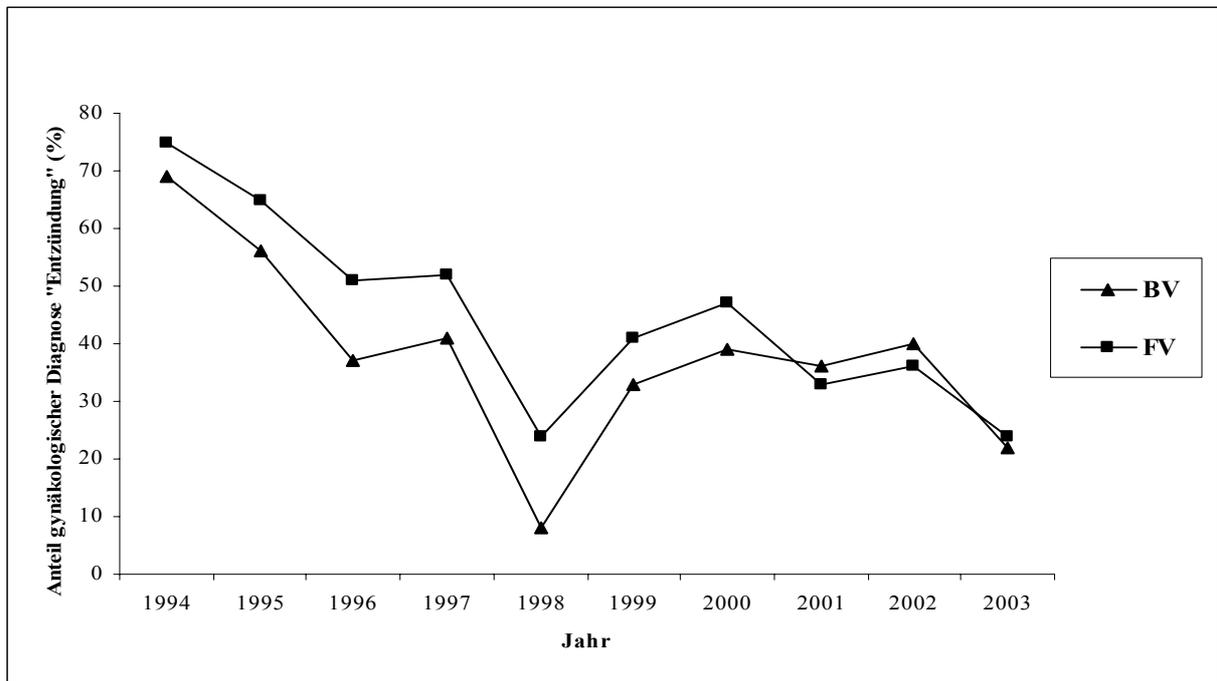


Abb. 16: Anteile gynäkologischer Diagnose „Entzündung“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

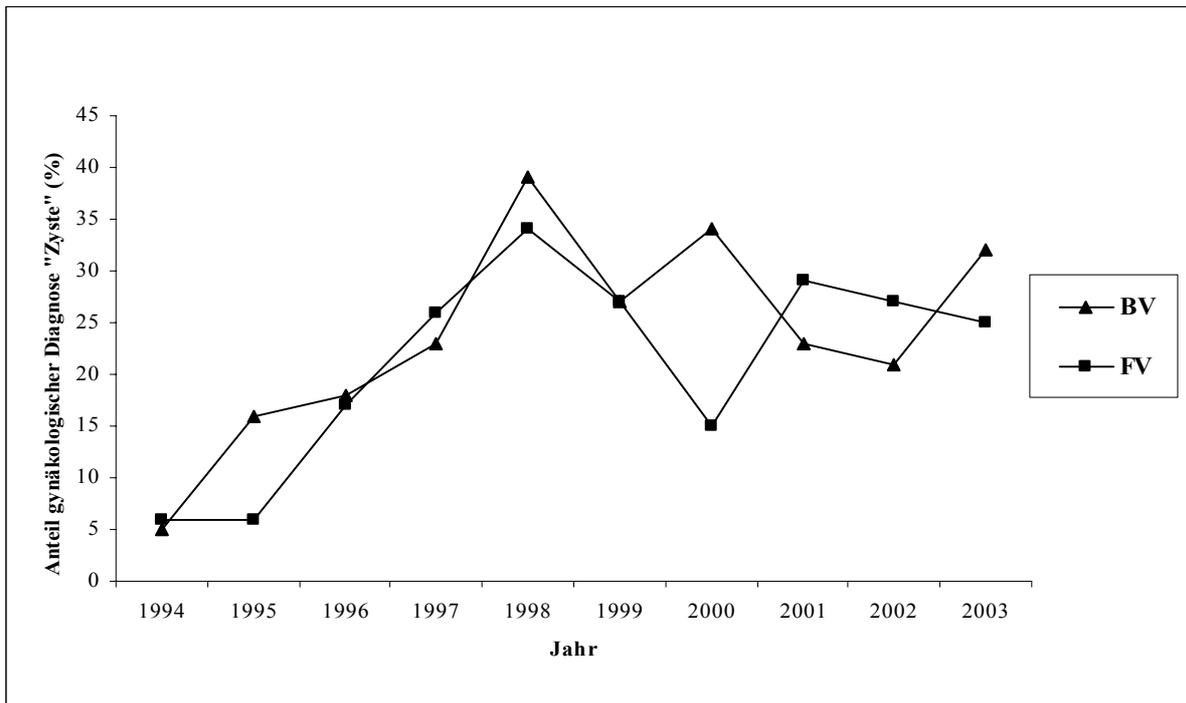


Abb. 17: Anteile gynäkologischer Diagnose „Zyste“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

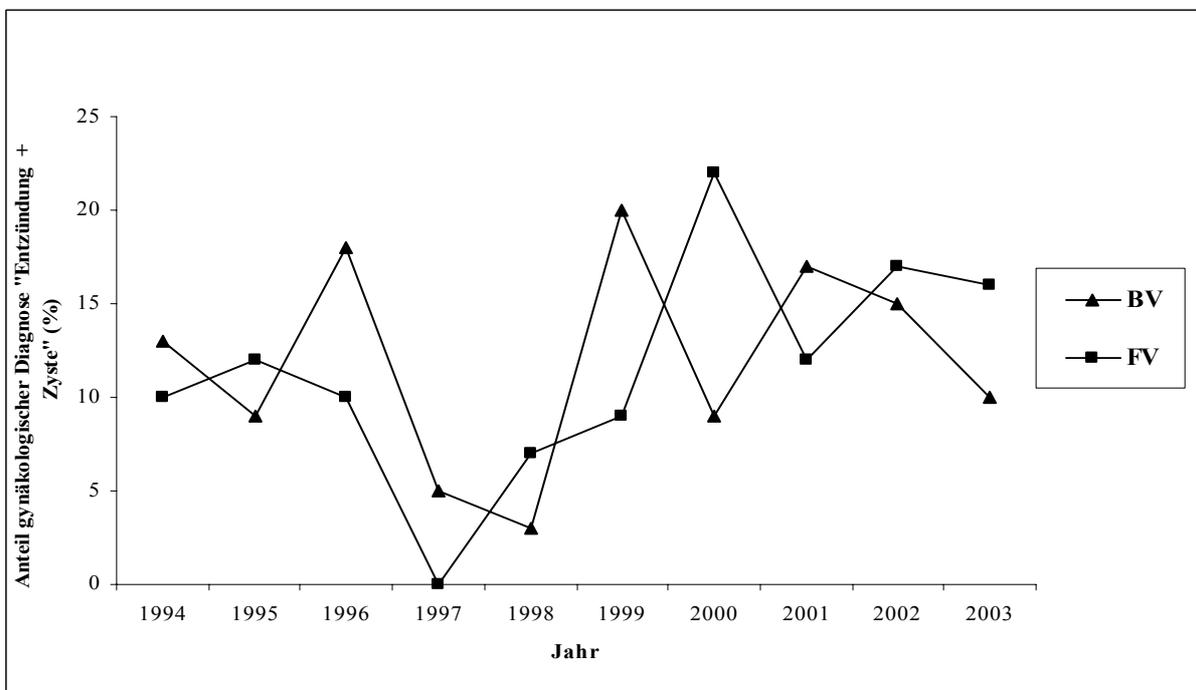


Abb. 18: Anteile gynäkologischer Diagnose „Entzündung + Zyste“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

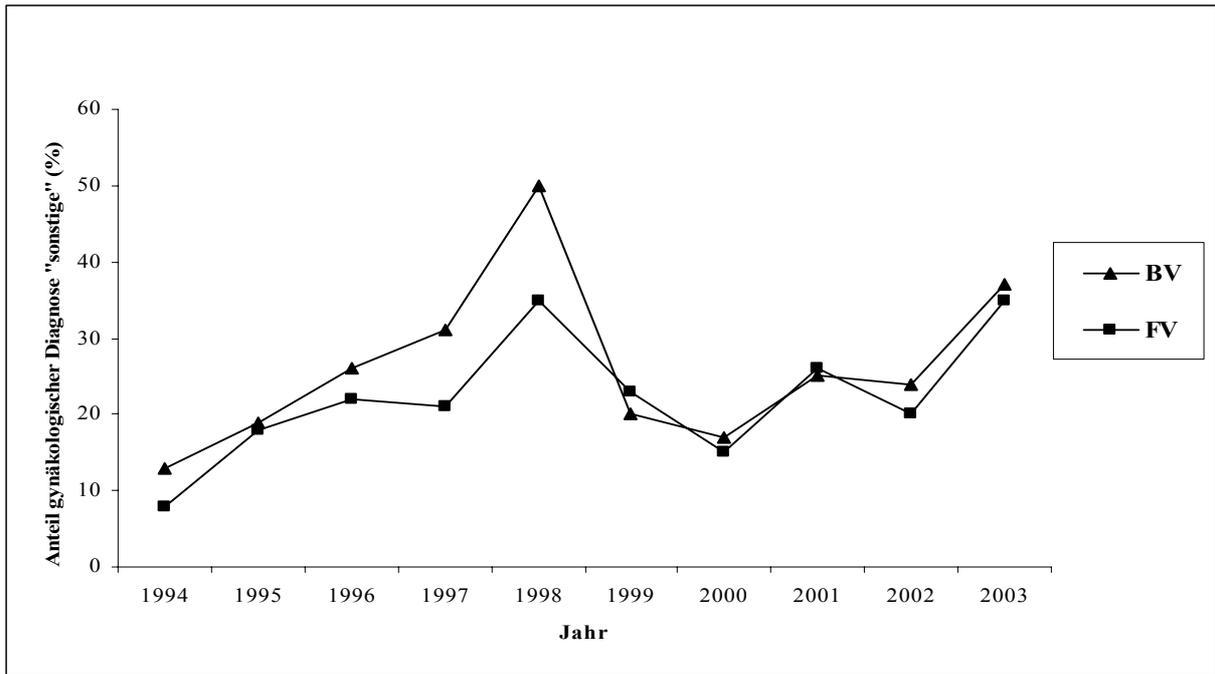


Abb. 19: Anteile gynäkologischer Diagnose „sonstige“ der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

3.2.5 Entwicklung der Abgangsraten und der Abgänge wegen Unfruchtbarkeit

Im Untersuchungszeitraum schwankte die jährliche Gesamtabgangsrate bei beiden Rassen zwischen 19% und 29%. Rasse- oder Zeitabhängige Unterschiede waren nicht erkennbar (Abb. 20).

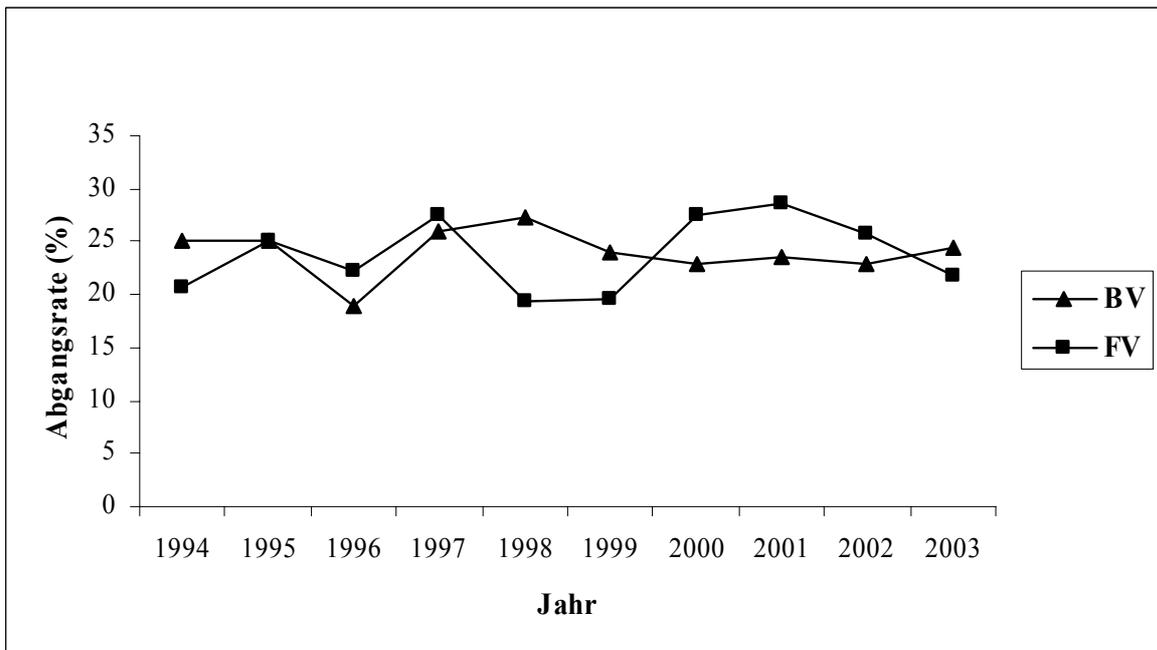


Abb. 20: Gesamtabgangsraten der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

Der Abgangsgrund Unfruchtbarkeit wurde bei der Rasse BV in sieben, bei der Rasse FV in einem der zehn untersuchten Jahren bei mehr als 30% der remontierten Tiere angegeben (Tab. 3). Die Remontierungsraten wegen Unfruchtbarkeit lagen bei BV zwischen 7 % und 13 %, bei FV zwischen 1 % und 10 % (Abb. 21).

Tab. 3: Prozentuale Anteile des Abgangsgrundes Unfruchtbarkeit der im Versuchsbetrieb remontierten Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe an der Gesamtheit aller Abgänge in den Jahren 1994 bis 2003

	Abgangsgrund wegen Unfruchtbarkeit in %	
	BV	FV
1994	50	9
1995	53	20
1996	37	11
1997	17	38
1998	42	29
1999	30	18
2000	47	30
2001	40	16
2002	32	3
2003	29	20

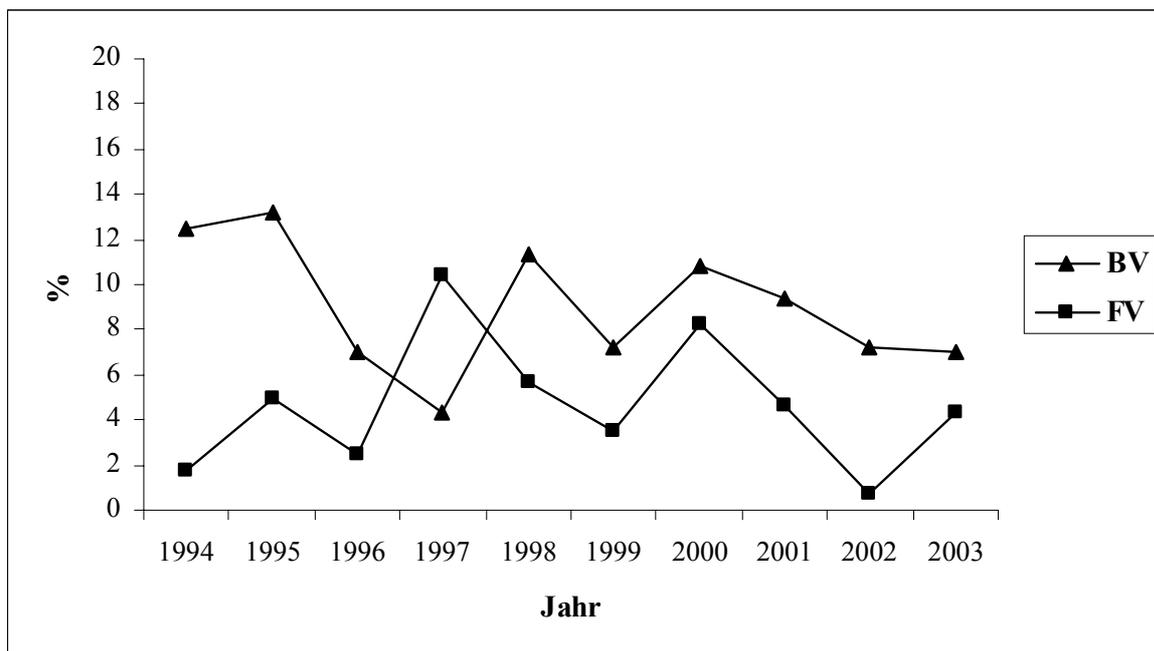


Abb. 21: Abgangsdaten wegen Unfruchtbarkeit der im Versuchsbetrieb gehaltenen Braunvieh- (BV) und Fleckvieh- (FV) Kühe in den Jahren 1994 bis 2003

4 Diskussion

4.1 Diskussion der Methoden

In der vorliegenden Untersuchung wurden Daten aus einer 10-jährigen Tierärztlichen Bestandsbetreuung im Bereich Herdenfruchtbarkeit in zwei Milchviehherden eines bayerischen Staatsgutsbetriebs retrospektiv analysiert. Dabei wurden die Entwicklung des Auftretens gynäkologischer Erkrankungen wie auch die Entwicklung verschiedener so genannter Fruchtbarkeitskennzahlen besonders berücksichtigt.

Die Rassezugehörigkeit der Tiere und die Entwicklung der Milchleistung im Auswertungszeitraum wurden ebenfalls beachtet.

Die statistische Auswertung des vorliegenden Datenmaterial erfolgte rein deskriptiv. Dies wird damit begründet, dass es sich um die Darstellung einer Entwicklung unter dem Einfluss der Tierärztlichen Bestandsbetreuung und um historische Vergleiche handelt. Für die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen anderer Autoren und mit der in der Praxis üblichen Verwendung von Fruchtbarkeitskennzahlen wurden arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

4.2.1 Größe der Herde und Nutzungsdauer

Im Untersuchungsbetrieb wurden im Analysezeitraum im Mittel 221,0 Tiere gehalten. Damit gehört dieser zur Kategorie der größten Milchviehbetriebe in Bayern. Eine Zunahme der Tierzahl während des Auswertungszeitraums war nicht festzustellen. Das unterscheidet den Versuchsbetrieb von anderen Betrieben in Bayern bzw. bundesweit, die der Milchleistungsprüfung angeschlossen sind, in denen die mittlere Größe der Milchviehherden insgesamt von 1994 bis 2003 von 25,3 bzw. 37,2 Kühen auf 30,7 bzw. 47,3 Kühe stetig anstieg. Im gleichen Zeitraum sank die Gesamtzahl der Herden dementsprechend von 90.219 bzw. 208.428 auf 33.134 bzw. 76.606 (LKV 1994 - 2003). Diese Entwicklung war auch in anderen Ländern zu beobachten (HULTGREN, 2003; PENTJÄRV et al., 2004). In Bayern hielten im Jahr 2003 lediglich 13,8% der Betriebe mehr als 60 Kühe (LKV 2003).

Die Nutzungsdauer der Kühe lag im Untersuchungsbetrieb bei Tieren beider Rassen zwischen 4,7 und 5,3 Jahren mit sinkender Tendenz während des Auswertungszeitraums. Diese Entwicklung ist auch im Durchschnitt aller bayerischen Milcherzeugerbetriebe festzustellen. Im Jahr 2005 betrug das mittlere Alter der Kühe 4,9 Jahre (LKV Bayern, 2005). Eine Auswertung der Landwirtschaftskammer Hannover ergab, dass das mittlere Abgangsalter der Milchkühe in Niedersachsen in den Jahren 2003 und 2004 auf 5,2 Jahre sank. Unter Berücksichtigung eines mittleren Erstkalbealters von 30,9 Monaten verblieben die Kühe nach der 1. Abkalbung im Mittel 2,6 Jahre in den Ställen. Die Nutzungsdauer beträgt demnach weniger als drei Laktationen (BRADE, 2005). In dieser Hinsicht kann der Versuchsbetrieb als durchschnittlich angesehen werden.

4.2.2 Entwicklung der Milchleistung

Die mittlere Herdenmilchleistung stieg während des Auswertungszeitraums in Bayern, wie auch bundesweit kontinuierlich an (LKV, 1994-2003). Die Leistung im Versuchsbetrieb lag ab 1995 über den bayerischen Durchschnittsleistungen, aber unter dem Bundesdurchschnitt. Die prozentuale Zunahme der Milchleistung lag bei den Tieren der Rasse Braunvieh um 7% und bei denen der Rasse Fleckvieh um 11% über den durchschnittlichen Leistungszuwächsen in Bayern bei den entsprechenden Rassen. Das bedeutet, die Steigerung der Milchleistung war im Versuchsbetrieb überdurchschnittlich gut. Eine besondere Milchleistungszunahme war in den ersten 100 Tagen, also hauptsächlich zu Beginn und in der Hochphase der Laktation festzustellen. Hohe Leistungen, insbesondere zu Beginn der Laktation werden von verschiedenen Autoren für zahlreiche Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen verantwortlich gemacht (Fleischer et al., 2002). Als eine der Hauptursachen, vor allem auch für Fruchtbarkeitsstörungen, ist dabei die negative Energiebilanz anzusehen, d.h. das Energiedefizit, das sich aus der hohen Energieabgabe durch die Milchbildung und der aufgrund der begrenzten Trockenmasseaufnahmekapazität geringeren Energieaufnahme über das Futter ergibt und die daraus resultierenden Stoffwechselbelastungen (MAYNE et al., 2002). Hohe Milchleistung gilt daher als Risikofaktor für die Entstehung von Ovarialzysten (HEUER et al., 1999; LOPEZ-GATIUS et al., 2002) und von Infertilität als Bestandsproblem (GRÖHN and RAJALA-SCHULTZ, 2000). Aufgrund der überdurchschnittlichen Leistungsentwicklung im Versuchsbetrieb während des Auswertungszeitraums wäre mit einer entsprechenden Zunahme gynäkologischer Störungen zu rechnen gewesen.

4.2.3 Entwicklung der Fruchtbarkeitskennzahlen

Von einer Reihe von Autoren wurde in den letzten 25 Jahren in verschiedenen Ländern übereinstimmend eine Verschlechterung der Reproduktionsleistung in Milchviehherden festgestellt. In einer Untersuchung, die etwa zeitgleich mit der vorliegenden Studie durchgeführt wurde, verlängerte sich die mittlere Zwischenkalbezeit von 399 auf 415 Tage und die mittlere Rastzeit von 85 auf 97 Tage. Ebenso nahm die mittlere Gützeit von 124 auf 137 Tage zu (MELENDEZ und PUNEDO, 2007). Das steht im Einklang mit den Angaben von RAJALA-SCHULZ und FRAZER (2003), nach denen sich die Zwischenkalbezeit in den letzten 15 Jahren durchschnittlich um etwa 15 Tage verlängert hat. Aktuell wird die mittlere Zwischenkalbezeit mit 14,1 Monaten angegeben (RAJALA-SCHULZ und FRAZER, 2003; DE VRIES und RISCO, 2005). Eine derartige, messbare Verschlechterung der Reproduktionsleistung hat im Versuchsbetrieb während des Auswertungszeitraums trotz der erheblich steigenden Milchleistungen bei beiden Rassen nicht stattgefunden. Vielmehr blieben die für die Messung der Reproduktionsleistung verwendeten Fruchtbarkeitskennzahlen in dieser Zeit unter dem Einfluss der Tierärztlichen Bestandsbetreuung weitgehend konstant, oder es kam tendenziell zu einer Verbesserung. Eine gewisse Ausnahme stellt in dieser Hinsicht lediglich das Jahr 2002 dar, in dem es erstmals seit Beginn der Bestandsbetreuung bei beiden Rassen zu Anstiegen der mittleren Verzögerungszeit und der mittleren Gützeit kam.

Insgesamt wurde im Auswertungszeitraum eine deutliche Verringerung des erforderlichen Besamungsaufwandes festgestellt. Besonders bei den Tieren der Rasse Braunvieh kam es vom Jahr 2001 an, in Übereinstimmung mit den beobachteten Abweichungen der Verzögerungs- und der Gützeiten, zu einem gewissen Wiederanstieg des Erstbesamungsindex und des Trächtigkeitsindex, wobei das Ausgangsniveau von 1994 und das Maximalniveau von 1995 bei weitem nicht wieder erreicht wurden. In den Folgejahren zeigten beide Indizes wieder eine abfallende Tendenz. Bei den Tieren der Rasse Fleckvieh war dieser vorübergehende Wiederanstieg des Besamungsaufwands nur wenig ausgeprägt. Der Trächtigkeitsindex lag im gesamten Untersuchungszeitraum bei beiden Rassen unter dem als oberen Grenzwert angesehenen Wert von 2,0. Auch diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zu Berichten anderer Autoren, wonach sich der Besamungsaufwand in Milchviehherden aufgrund steigender Milchleistung erhöht hat. Unter anderem berichtet NAKANA (2006) von einem Anstieg des Trächtigkeitsindex von 1,9 im Jahr 1985 auf 2,2 im Jahr 2003. Auch die Feststellungen, dass Kühe mit hoher Milchleistung höhere Kosten verursachen und zu geringeren Gewinnen aufgrund von schlechterem Reproduktionsvermögen führen, wie von FOURICHON et al. (2000) und

GONZÁLEZ-RECIO et al. (2004) festgestellt, treffen für den Versuchsbetrieb nicht zu. Vor dem Hintergrund der Gesamtentwicklung der Fruchtbarkeitskennzahlen im Versuchsbetrieb während des Auswertungszeitraums wird ein Zusammenhang der beobachteten, nicht stark ausgeprägten und offenbar vorübergehenden Verschlechterungstendenz einiger Kennzahlen zur Beurteilung der Reproduktionsleistung und des Besamungserfolgs nicht im Zusammenhang mit der Milchleistungssteigerung gesehen. Vielmehr wird hier von vorübergehenden Störungen anderer Genese ausgegangen.

4.2.4 Erkrankungsfälle pro Tier und Häufigkeiten verschiedener Diagnosen

Störungen der Herdenfruchtbarkeit sind die häufigsten Gründe für bestandsdiagnostische Konsultationen (MARTIN und MANSFELD, 2005). Die Entwicklung fruchtbarkeitsrelevanter Krankheiten unter dem Einfluss einer Bestandsbetreuung ist somit von besonderem Interesse. In der vorliegenden Studie wurden außer den Erkrankungsfällen pro Tier und Jahr die jeweiligen Anteile von Entzündungen der Gebärmutter, von Ovarialzysten sowie der Kombination aus beiden an der Gesamtzahl der aufgetretenen Erkrankungsfälle untersucht.

Die Erkrankungsfälle pro Kuh nahmen in der vorliegenden Studie unter dem Einfluss einer Herdenbetreuung trotz Milchleistungszunahme im Verlauf des Auswertungszeitraums deutlich ab. Dies zeigt auch hier, dass entgegen der von anderen Autoren (Fleischer et al. 2002) beschriebenen Entwicklung eine Milchleistungssteigerung nicht zwangsläufig zu höheren Erkrankungshäufigkeiten führen muss. Vielmehr hat die Milchproduktion keinen negativen Einfluss auf die Reproduktion, wenn im Rahmen eines gezielten Reproduktions- und Tiergesundheitsmanagements, das mittels durchgeführter Präventivmaßnahmen zur Krankheitsvermeidung beiträgt und die Früherkennung von Erkrankungen gewährleistet, einer solchen Entwicklung entgegen gewirkt wird. Diese Feststellung steht im Einklang mit diesbezüglichen Aussagen von LAWSON et al. (2004). Auch hier zeigte sich in der jetzigen Studie, nach anfänglich deutlichem Absinken der Erkrankungszahlen, ein von 1999 bis 2001 anhaltender, insgesamt ebenfalls vorübergehender Wiederanstieg. Ein Zusammenhang mit der Milchleistungssteigerung erscheint auch hier nicht gegeben.

LOEFFLER et al. (1999) stellten fest, dass im Zeitraum zwischen Kalbung und drei Wochen nach der ersten Besamung Endometritiden gefolgt von Ovarialzysten die am häufigsten festgestellten Erkrankungen sind. In der vorliegenden Studie sind zu Beginn des Auswertungszeitraums ebenfalls entzündliche Erkrankungen die am häufigsten auftretenden Störungen. Im Laufe des

Auswertungszeitraums, also auch mit zunehmender Milchleistung, nimmt der Anteil der Ovarialzysten an den festgestellten Erkrankungen zu. Dies entspricht den Beobachtungen von HOOIJER et al. (2001), die eine positive Korrelation zwischen Milchleistung und Auftreten von Ovarialzysten feststellten. Ein kg mehr Milchproduktion führt nach LOPEZ-GATIUS et al. (2002) zu einem 1,05-fach höherem Risiko für das Auftreten von Ovarialzysten.

Allerdings ist zu beachten, dass der deutliche Rückgang der entzündlichen Erkrankungen des Uterus parallel mit der Einführung einer Tierärztlichen Bestandsbetreuung stattgefunden hat und das die Gesamtzahl der Erkrankungen im Auswertungszeitraum rückläufig war. Es wird angenommen, dass beide Ergebnisse auf positive Einflüsse der Bestandsbetreuung zurückzuführen sind, dass ein entsprechender Rückgang des Auftretens von Ovarialzysten jedoch nicht erzielt und eine entsprechende Zunahme der relativen Bedeutung der Diagnose „Zyste“ nicht verhindert werden konnte.

Auch die Haltungsbedingungen der Tiere beeinflussen die Häufigkeiten von Erkrankungen. So entspricht die hier festgestellte höhere Erkrankungshäufigkeit bei den Tieren in Anbindehaltung den Beobachtungen von HERMAS et al. (1987), die im Vergleich zur Laufstallhaltung im Anbindestall das vermehrte Auftreten von Erkrankungen feststellten. Es ist jedoch zu beachten, dass die in Anbindung gehaltenen Tiere der vorliegenden Studie der Rasse Braunvieh angehörten, die deutlich höhere Milchleistungen aufwies.

Krankheiten wie Ketose, Mastitis, Retentio secundinarum und Ovarialzysten beeinträchtigen nach LOEFFLER et al. (1999) und GRÖHN and RAJALA-SCHULTZ (2000) die Konzeption mehr als die hohe Milchleistung an sich. Tiere mit Endometritiden und Ovarialzysten haben längere Rast- und Gützeiten (EMANUELSON und OLTENACU, 1998; RISCO et al., 1999; MARIZON et al., 2004; GILBERT et al., 2005) sowie höhere Trächtigkeitsindizes (EICKER et al., 1996). Diese Zusammenhänge sind auch in der vorliegenden Studie zu beobachten.

Zeitgleich mit der beobachteten Verringerung der Erkrankungsfälle pro Tier verbesserten sich die Besamungsindizes. Des Weiteren nahmen bei den Tieren der Rasse Braunvieh mit einer vorübergehenden Zunahme der Erkrankungsfälle in den Jahren 1999- 2001, verzögert auch die Besamungsindizes sowie Verzögerungs- und Gützeiten vorübergehend zu. Insgesamt verliefen die Zahlen der Erkrankungsfälle während des Auswertungszeitraums bei beiden Rassen allerdings nahezu gleich. Auch dies spricht dafür, dass die zeitweise zu beobachtende Tendenz zu einer Wiederverschlechterung des Reproduktionsergebnisses nicht in erster Linie durch eine Leistungssteigerung, sondern durch andere, für eine begrenzte Zeit negativ wirkende Faktoren bedingt war.

4.2.5 Entwicklung der Abgangsraten und Abgangsgründe

Jährliche Abgangsraten in Milchviehherden werden in der Literatur mit 20% bis 23 % angegeben (ESSLEMONT und KOSSAIBATI, 1997; BASCOM und YOUNG, 1998; WHITAKER et al., 2000). Im Versuchsbetrieb schwankt die Abgangsrate während des Auswertungszeitraums von 19% bis 29% pro Jahr. Deutlich rassebedingte Unterschiede sowie ein Anstieg der Raten parallel zu Milchleistungssteigerungen sind nicht zu erkennen. Abgänge von Tieren erfolgen meistens aus multiplen Gründen. Als häufigste Gründe werden Reproduktionsstörungen angeführt (BASCOM und YOUNG, 1998). Der Anteil der Abgänge aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen an der Gesamtheit aller Abgänge liegt nach Literaturangaben zwischen 23,9% (FRERKING, 2003) und 36,5% (ESSLEMONT und KOSSAIBATI, 1997). Im Versuchsbetrieb sind Reproduktionsstörungen insbesondere bei den Tieren der Rasse Braunvieh ein wichtiger Remontierungsgrund. Dagegen ist der Anteil der Abgänge aufgrund von Fertilitätsstörungen bei Tieren der Rasse Fleckvieh eher niedrig. Auch wenn die Angaben zu den Abgangsgründen oft kritisch zu beurteilen sind, spricht dieses Ergebnis dafür dass die insgesamt unter dem Einfluss der Bestandsbetreuung erzielten Verbesserungen im Reproduktionsgeschehen bei den Tieren der Rasse Braunvieh zumindest zum Teil durch den Abgang von Tieren mit Fruchtbarkeitsstörungen erzielt wurden. Dies könnte unter anderem durch die höheren Milchleistungen bei den Tieren dieser Rasse bedingt sein. Werden zur weiteren Beurteilung die absoluten Abgangsraten aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen herangezogen, so zeigt sich, dass diese in den einzelnen Jahren bei Tieren der Rasse Braunvieh zwischen 7% und 13% und bei denen der Rasse Fleckvieh zwischen 1% und 10% lagen. Geht man von in der Literatur angegebenen Obergrenzen von 7% bis 10% aus, ist der bei Tieren der Rasse Braunvieh durch Remontierung erzielte zusätzlich Effekt zumindest als nicht ungewöhnlich hoch einzuschätzen.

4.2.6 Schlussfolgerungen

Die Gegenüberstellung der Entwicklungen der Milchleistung und verschiedener fruchtbarkeitsrelevanter Kennzahlen in der vorliegenden Auswertung über einen Zeitraum von 10 Jahren zeigt, dass die bei den Tieren des Versuchsbetriebs, aber in demselben Zeitraum auch bayern- und bundesweit stattgefundene Milchleistungssteigerung nicht automatisch mit einer Verschlechterung der Reproduktionsleistung einer Milchviehherde einhergehen muss. Im vorliegenden Fall war die Reproduktionsleistung bei steigender Milchleistung weitgehend konstant, einige Kennzahlen wiesen Verbesserungen auf. Weiterhin nahmen die Anzahl

gynäkologischer Erkrankungen und der Besamungsaufwand ab, was, über den gesamten Auswertungszeitraum gesehen, für eine Verbesserung der Konzeptionsbereitschaft der Tiere spricht. Für gewisse, erkennbare rassebedingte Unterschiede wird angenommen, dass diese durch unterschiedliche Leistungsniveaus hervorgerufen wurden. Allerdings werden diese Unterschiede als nicht erheblich eingestuft. Insgesamt wird auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse davon ausgegangen, dass die seit 1994 im Versuchsbetrieb durchgeführte Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Reproduktion zu den beobachteten Verbesserungen im Fortpflanzungsgeschehen wesentlich beigetragen hat.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde in einem Milchviehbetrieb mit zwei Herden die Entwicklung des Fortpflanzungsgeschehens unter dem Einfluss einer Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Fruchtbarkeit beurteilt. Dazu wurden über einen Zeitraum von 10 Jahren die Fruchtbarkeitsleistungen, Milchleistungen, Erkrankungs- und Abgangshäufigkeiten ermittelt und einander gegenübergestellt.

Im Betreuungszeitraum wurde die Herde in der Regel in zwei- bis dreiwöchigem Abstand vom bestandsbetreuenden Tierarzt besucht. Dabei wurden die Tiere gynäkologisch untersucht und therapiert. Es erfolgten Puerperalkontrollen zwischen dem 20. und 35. Tag p.p., gynäkologische Untersuchungen bei Tieren, für die als 60 Tage p.p. oder mehr keine Brunst registriert wurde, und Trächtigkeitsuntersuchungen ab dem 38. Tag p.i.. Bei vorliegenden Störungen erfolgten Nachuntersuchungen.

Im Untersuchungszeitraum wurden durchschnittlich 84 Kühe der Rasse Braunvieh und 137 Kühe der Rasse Fleckvieh gehalten. Die Anzahl der gehaltenen Tiere blieb im Auswertungszeitraum in etwa konstant. Das durchschnittliche Alter der Kühe nahm im Untersuchungszeitraum bei beiden Rassen von 5,3 auf 4,7 Jahre ab.

Die mittlere Jahresmilchleistung stieg bei beiden Rassen, bei den Kühen der Rasse Fleckvieh von durchschnittlich 5203 kg im Jahr 1994 auf 7075 kg im Jahr 2001, bei den Kühen der Rasse Braunvieh von 5697 kg im Jahr 1994 auf 7101 kg im Jahr 2000. Bei beiden Rassen war anschließend bis zum Untersuchungsende ein geringer Milchleistungsrückgang festzustellen.

Höchste Milchleistungszuwächse konnte im ersten Laktationsdrittel festgestellt werden. So nahm das durchschnittliche Tagesgemelk in dieser Laktationsphase bei den Fleckviehkühen von 21,4 auf 26,8 kg, bei den Braunviehkühen von 24,2 auf 27,2 kg zu.

Die durchschnittlichen Rast- und Gützeiten der Fleckviehkühe waren im gesamten Untersuchungszeitraum kürzer als die der Braunviehkühe. Eine tendenzielle Zunahme der Rast- und Gützeiten konnte bei den Fleckviehkühen in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums festgestellt werden. Die durchschnittlichen Verzögerungszeiten nahmen bei beiden Rassen innerhalb der ersten fünf Jahre ab und lagen anschließend fast durchgehend zwischen 5 und 20 Tagen. Entsprechend der Gützeit war auch die Zwischenkalbezeit beim Fleckvieh im gesamten Untersuchungszeitraum kürzer als beim Braunvieh. Bei beiden Rassen konnte bis zum Jahr 1999 /

2000 (Braunvieh) bzw. 2001 (Fleckvieh) eine Verkürzung der Zwischenkalbezeit auf 378 bzw. 365 Tage festgestellt werden. Anschließend stieg sie bei beiden Rassen wieder an. Erstbesamungs- und Trächtigkeitsindices nahmen bei den Fleckviehkühen in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraums kontinuierlich ab und verliefen anschließend konstant. Bei den Tieren der Rasse Braunvieh konnten ebenfalls Abnahmen beider Indices bis zum Jahr 1999 festgestellt werden, anschließend wurde ein vorübergehender Anstieg bis zum Jahr 2002 beobachtet.

Nach drei Betreuungsjahren nahmen die Häufigkeiten der Erkrankungen bei Braunviehkühen von 2,0 auf 0,7 Fälle und beim Fleckvieh von 1,4 auf 0,5 Fälle pro Tier und Jahr ab. Zwischen 1999 und 2002 stiegen die Erkrankungshäufigkeiten bei den Tieren beider Rassen vorrübergehend an. Die Verteilung der vier untersuchten gynäkologischen Diagnosen („Entzündung“; „Zyste“, „Entzündung+Zyste“ und „Sonstige“) war bei beiden Rassen ähnlich. Der Anteil der Diagnose „Entzündung“, der mit etwa 70% zu Beginn des Untersuchungszeitraums dominierend war, verringerte sich nach vier Betreuungsjahren auf etwa die Hälfte. Zeitgleich nahm der Anteil der Diagnose „Zyste“ zu.

Im Untersuchungszeitraum schwankte die jährliche Abgangsrate bei beiden Rassen zwischen 19% und 29%. Rasse- bzw. zeitlichbedingte Unterschiede waren nicht erkennbar. Der Abgangsgrund Unfruchtbarkeit wurde bei den Kühen der Rasse Braunvieh in sieben, bei denen der Rasse Fleckvieh in einem der zehn untersuchten Jahren bei mehr als 30% der remontierten Tiere angegeben.

In zahlreichen Untersuchungen wird eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit durch hohe Milchleistungen beschrieben. Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit geht hervor, dass erhebliche Steigerungen der Milchleistung über einen Zeitraum von 10 Jahren nicht zu einer Verschlechterung der Fruchtbarkeitssituation geführt haben. Unter dem Einfluss einer systematischen tierärztlichen Bestandsbetreuung im Kontrollbereich Reproduktion kam es hingegen parallel zur Leistungssteigerung zu einer Verbesserung der verschiedenen zur Beurteilung des Fortpflanzungsgeschehens herangezogenen Parameter.

6 Summary

Development of the Reproduction Performance of a Dairy Herd under the Influence of a Veterinary Herd Management System in Consideration of Milk Yield and Cattle Breed

In the following subject the development of reproduction was evaluated for two cattle herds in a dairy operation under the influence of a veterinary herd management with main focus in the fertility. In this regard reproductive efficiency, milk production and the frequency of diseases and cullings were determined over a period of 10 years and the mentioned parameters were compared with each other.

During the whole observation period the veterinary in charge examined the herds every two to three weeks as a rule. For that purpose, the cows were examined gynecologically and medicated, if necessary. Puerperal controls were executed between 20. and 35. days post partum. Gynecologic examinations were performed for all those cows which were not in heat before 60. days post partum or more. Pregnancy testing were proceeded 38. days after insemination. In case of gynecological disorders, animals were examined again.

On average, 84 cows of the species “Braunvieh” and 137 of the species “Fleckvieh” were observed during the fixed examination period. The total number of the cows remained almost constant over the whole observation period and at the end of the observation phase the average age of the cows reduced from 5.3 to 4.7 years.

The mean production of milk increased for both species. The “Fleckvieh” showed a mean production of milk of 5203 kg in 1994 and of 7075 kg in 2001. The “Braunvieh” had a mean production of milk of 5697 kg in 1994 and of 7101 kg in 2000. Subsequently, a decrease of the production of milk was observed for both species by the end of the examination period.

A maximum increase of the milk production was recorded in the first 100 days of lactation.

In this lactation period, the average production of milk per day increased from 21.4 kg to 26.8 kg for the “Fleckvieh” and from 24.2 to 27.2 kg for the “Braunvieh”.

During the total examination period the mean calving to first service interval and day open of the “Fleckvieh” were shorter as the “Braunvieh”. The calving to first service interval and day open tended to increase by the “Fleckvieh” after five 5 years of the examination period. The mean first service to conception interval decreased in the first five years and was constant between five and

twenty days till the end of the examination period. According to the day open, the calving interval of the Fleckvieh” was also shorter than the calving interval of “Braunvieh”. The shortest calving interval was recorded in 1999/2000: 378 days for the “Braunvieh” and 365 days in 2001 for the “Fleckvieh”. Thereafter the calving interval increased again for both species. Service per first insemination and service per pregnancy-pregnant cows decreased continuously for the “Fleckvieh” in the first five years and continued to be constant afterwards. For the “Braunvieh”, service per first insemination and service per pregnancy-pregnant cows decreased also till 1999 and increased until 2002 temporary.

In the first three years of the observation period the frequency of diseases decreased from 2.0 to 0.7 cases (measured per animal and per year) for the “Braunvieh” and for the “Fleckvieh” from 1.4 to 0.5 cases (measured per animal and per year, too). Between 1999 and 2002, the frequency of disease increased for both species in a temporary manner. The distribution of the four observed gynecological diagnoses (“inflammation”, “cysts”, “inflammation and cysts” and “others”) were similar for both species. The diagnosis “inflammation” contributed about 70 % of the gynecological diagnosis at the beginning of the examination period and reduced to half of the contribution after 4 years of herd management. Simultaneously, the contribution of the gynecological diagnosis “cyst” increased.

The annual culling rate varied for both species between 19 % and 29 % during the examination period. A difference induced by species or time was not visible. Over a period of ten years culling caused by infertility (more than 30 % of hole culling cows) occurred over a period of seven years for the “Braunvieh” and within one year for the “Fleckvieh”.

In several studies an antagonistic relationship between fertility and production of milk was described. On the basis of this present study it can be concluded that a considerable increase of production of milk, obtained over a period of ten years, did not decline the fertility. Moreover, influenced by a systematic veterinary herd management with main focus in fertility, an increase of milk production occurred contemporaneously with an improvement of the determined parameters used for the evaluation of fertility such as the reproductive efficiency, milk production and the frequency of diseases and culling.

7 Literaturverzeichnis

Ahlers, D. (1999):

Forensik.

In: Grunert, E., u. De Kruif, A. (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.

3. Aufl.

Parey Verlag, Berlin, S. 397-416

Arbel, A., Y. Bigun, E. Erza, H. Sturman und D. Hojman (2001):

The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability.

J. Dairy Sci. **84**, 600-608

Bach, S (1974):

Puerperalverlauf und Eintritt der Konzeptionsbereitschaft.

Monatsh. Veterinärmed. **12**, 448-451

Baier, W., und M. Berchtold (1984):

Das Puerperium.

In: Baier, W., u. F. Schätz (Hrsg.): Tierärztliche Geburtskunde.

5. Aufl.

Enke Verlag, Stuttgart, S. 215-261

Bascom, S. S., und J. Young (1998):

A summary of the reason why farmers cull cows.

J. Dairy Sci. **81**, 2299-2305

Berchtold, M. (1973):

Unfruchtbarkeitsbekämpfung auf Herdenbasis.

Schweiz. Arch. Tierheilk. **115**, 49-57

Bondurant, R. H. (1999):

Inflammation in the bovine female reproductive tract.

J. Anim. Sci. **77**, 101-110

Bostedt, H. (1980):

Problematik der Fruchtbarkeitsüberwachung in Milchrinderbeständen.

Der Tierzüchter **5**, 186-190

Bostedt, H. (1982):

Maßnahmen zur Hebung des Fertilitätsstandes in Milchkuhbeständen.

Veterinärmed. Nachr. **2**, 178-197

Bostedt, H. (1989):

Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Milchkuhbestände unter besonderer Berücksichtigung der Fertilität.

Züchtungskunde, **62**, 453-458

Bostedt, H (2005):

Der klinische Untersuchungsgang.
In: Hofmann, W. (Hrsg.): Rinderkrankheiten.
2. Aufl.
Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 50-52

Brade, W. (2005):

Nutzungsdauer und Abgangsursachen von Holsteinkühen: Konsequenzen für die Züchtung?
Prakt. Tierarzt **86**, 658-667

Breves, G., und M. Rotehutsord (1999):

Gibt es Grenzen in der Zucht auf Milchleistung? – Aus der Sicht der Physiologie.
Züchtungskunde **71**, 420-427

Busch, W., und P. Gamcik (1987):

Zuchttierhygienische Kontrolle bei Nutztieren.
VEB Fischer Verlag

Busch, W. (1991):

Regelmäßige Fruchtbarkeitsüberwachung beim Rind- Erfahrungen und Ergebnisse.
Wien. tierärztl. Monatsschr. **78**, 33-39

Butler, W. R. (1998):

Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle.
J. Dairy Sci. **81**, 2533-2539

Casida, L. E. (1961):

Present status of the repeat-breeder cow problem.
J. Dairy Sci. **44**, 2323-2329

Cote, J. F. (1980):

Twenty years of experience with Dairy Herd Health in Ontario.
Can. Vet. J. **21**, 340-342

Curran, S. und O. J. Ginther (1991):

Ultrasonic determination of fetal gender in horses and cattle under farm conditions.
Theriogenology **36**, 809-814

De Kruif, A. (1999a):

Uteruserkrankung.
In: Grunert, E., u. A. De Kruif (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.
3. Aufl.
Parey Verlag, Berlin, S. 191-192

De Kruif, A. (1999b):

Erkrankung von Vagina, Vestibulum und Vulva.
In: Grunert, E., u. A. De Kruif (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.
3. Aufl.
Parey Verlag, Berlin, S. 215-216

- De Kruif, A., R. Mansfeld und M. Hoedemaker (2007):**
 Erarbeitung eines betriebsspezifischen Bestreuungsprogramms.
 In: De Kruif, A., R. Mansfeld, u. M. Hoedemaker (Hrsg.): Tierärztlichen Bestandsbetreuung beim Milchrind.
 2. Aufl.
 Enke Verlag, Stuttgart, S. 11-27
- De Vries, A., und C. A. Risco (2005):**
 Trends and seasonality of reproductive performance in Florida and Georgia dairy herds from 1976 to 2002.
 J. Dairy Sci. **88**, 3155-3165
- Dijkhuizen, A. A., J. Sol und J. Stelwagen (1984):**
 A three year herd health and management programm on thirty Dutch dairy farms.
 Vet. Quart. **6**, No.3, 158-162
- Dijkhuizen, A. A., R. B. M. Huirne, A. W. Jalvingh und J. Stelwagen (1996):**
 Economic impact of common health and fertility problems.
 Int. Postgraduate Course "Animal Health Economics", Int. training Centre (PHLO)
 Wageningen Agricultural University, Proc., 45-65
- Distl, O. (1999a):**
 Einführung in BalHerd – das neue Konzept für die Bestandsbetreuung mit dem LKV Bayern.
 In: Bayrische Landestierärztekammer und Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern (LKV Bayern) e. V. Das Bayerische integrierte Herdenbetreuungsprogramm BalHerd.
 Hoechst Roussel Vet, München, S.31-44
- Distl, O. (1999b):**
 Ökologische Effizienz der Herdenbetreuung mit BalHerd.
 In: Bayrische Landestierärztekammer und Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern (LKV Bayern) e. V. Das Bayerische integrierte Herdenbetreuungsprogramm BalHerd.
 Hoechst Roussel Vet, München, S.115-124
- Dohmen, M. J. W., K. Joop, A. Sturk, P. E. J. Bols und J. A. C. M. Lohuis (2000):**
 Relationship between intra-uterine bacterial contamination, endotoxin levels and the development of endometritis in postpartum cows with dystocia or retained placenta.
 Theriogenology **54**, 1019-1032
- Dransfield, M. B., R. L. Nebel, R. E Pearson und L. D. Warnick (1998):**
 Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system.
 J. Dairy Sci. **81**, 1874-1882
- Drillich, M., O. Beetz, A. Pfützner, M. Sabin, H. J. Sabin, P. Kutzer, H. Nattermann und W. Heuwieser (2001):**
 Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows.
 J. Dairy Sci., **84** 2120-2017

- Drillich, M., J. Bergmann, U. Falkenberg, A. Kurth und W. Heuwieser (2002):**
Einfluss der Intensität der Puerperalkontrolle auf die Fruchtbarkeitsleistung von Hochleistungskühen.
Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. **109**, 386-390
- Drillich, M., U. Reichert, M. Mahlstedt und W. Heuwieser (2006):**
Comparison of two strategies for systemic antibiotic treatment of dairy cows with retained fetal membranes: Preventive.
J. Dairy Sci. **89**, 1502-1508
- Eicker, S. W., Y. T. Grohn und J. A. Hertl (1996):**
The association between cumulative milk yield, days open, and days to first breeding in New York Holstein cows.
J. Dairy Sci. **79**, 235-241
- Ekesbo, I., P. A. Oltenacu, B. Vilson und J. Nilsson (1994):**
A disease monitoring system for dairy herds.
Vet. Rec. **134**, 270-273
- Emanuelson, U., und P. A. Oltenacu (1998):**
Incidences and effects of diseases on the performance of Swedish dairy herds stratified by production.
J. Dairy Sci. **81**, 2376-2382
- Enbergs, H., und St. Völl (1991):**
Zyklusstörung bei Milchkühen mit Spitzenleistung.
Prakt. Tierarzt **72**, 959-971
- Esherich, J., und K. H. Lotthammer (1987):**
Individuell und Management bedingte Einflüsse auf den Erfolg von Sterilitätsbehandlungen bei Rindern.
Zuchthygiene **22**, 134-138
- Esslemont, R. J. (1981):**
An integrated dairy management system (DAISY) for small computer.
Ausschußsitzung der DGfZ für genetisch-statistische Methode in der Tierzucht.
Ratzeburg, 23-25. 03.1981
- Esslemont, R. J., A. J. Stephens und P. R. Ellis (1982):**
The design of DAISY the dairy information system.
XIIth World Congress on diseases of cattle. The Netherlands, 643-646
- Esslemont, R. J. und E. J. Peeler (1993):**
The scope for raising margins in dairy herds by improving fertility and health.
Br. Vet. J. **149**, 537-547
- Esslemont, R. J., und M. A. Kossabati (1997):**
Culling in 50 dairy herds in England.
Vet. Rec. **140**, 36-39

- Evy, A.** (1991):
Auswertung einer mit Hilfe eines Computerprogramms (EVA) durchgeführten tierärztlichen Betreuung von Milchviehbeständen.
Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
- Falkenberg, U., und W. Heuwieser** (2005):
Untersuchungen zum Zeitpunkt der Prostaglandin F_{2α} – Applikation bei der Behandlung der chronischen Endometritis des Rindes.
Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. **112**, 241-280
- Farin, P. W., und B. D. Slenning** (2001):
Managing reproductive efficiency in dairy cattle.
In: Radostits, O. M. (Hrsg): herd health – food animal production medicine.
3. Aufl.
W. B. Saunders Co., Philadelphia, S. 255-290
- Ferguson, J. D.** (1991):
Nutrition and reproduction in dairy cows.
Food Anim. Pract. **7**, 483-507
- Flachowsky, G., P. Lebziern und K. Meyer** (2002):
Vorteile und Grenzen hoher Milchleistungen aus der Sicht der Tierernährung.
Züchtungskunde **74**, 85-103
- Fleischer, P., M. Metzner, M. Beyerbach, M. Hoedemarker und W. Klee** (2001):
The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows.
J. Dairy Sci. **84**, 2025-2035
- Fourichon, C., H. Seegers und X. Malher** (2000):
Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis.
Theriogenology **53**, 1729-1959
- Frerking, H.** (2003):
Unfruchtbarkeit ist immer noch die Hauptabgangsursache bei Hochleistungskühen.
Tierärztl. Umsch. **58**, 352-354
- Fürll, M** (2005):
Stoffwechsel- und Mangelkrankheiten.
In: Hofmann, W. (Hrsg.): Rinderkrankheiten.
2. Aufl.
Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 363-463
- García-Ispiero, I., F. López-Gatius, P. Santolaria, J. L. Yániz, C. Nogareda und M. López-Béjar** (2007):
Factors affecting the fertility of high producing dairy herds in northeastern Spain.
Theriogenology **67**, 632-638
- Gilbert, R.O., S. T. Shin, C.L. Guard, H. N. Erb. und M. Frajblat** (2005):
Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows.
Theriogenology **64**, 1879-88

- González-Recio, O., M. A. Pérez-Cabal und R. Alenda (2004):**
Economic value of female fertility and its relationship with profit in Spanish dairy cattle.
J. Dairy Sci. **87**, 3053-3061
- Gröhn, Y. T., H. N. Erb, C. E. McCulloch und H. S. Saloniemi (1990):**
Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle: associations among host characteristics, disease and yield.
Prev. vet. Med. **8**, 25-39
- Gröhn, Y. T., und P. J. Rajala-Schultz (2000):**
Epidemiology of reproductive performance in dairy cows.
Anim. Reprod. Sci. **60-61**, 605-614.
- Grunert, E. (1999a):**
Ovarielle Dysfunktionen.
In: Grunert, E., u. A. De Kruif (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind
3. Aufl.
Parey Verlag, Berlin, S.119-122
- Grunert, E. (1999b):**
Zyklus- und Brunststörungen.
In: Grunert, E. u. A. De Kruif (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.
3. Aufl.
Parey Verlag, Berlin, S.147-150
- Hagenlocher (1992):**
Interview: Integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung -ITB- Fulltime -Job für 500 Praktiker?
Prakt. Tierarzt **8**, 693-695
- Hammon, D. S., I. M. Evjen, T. R. Dhiman, J. P. Goff und J. L. Walters (2006):**
Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders.
Vet. Immunology and Immunopathology **133**, 21-29
- Hansen, C., und Y. Laurent (1991):**
Application de l'échographie bidimensionnelle au diagnostic de gestation et l'évaluation de l'incidence de la mortalité embryonnaire dans l'espèce bovine.
Med. vét. **134**, 481-487
- Hansen, L.B. (2000):**
Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint.
J. Dairy Sci. **83**, 1145-1150
- Hare, E., H. D. Norman und J. R. Wright (2006):**
Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States.
J. Dairy Sci. **89**, 365-370
- Hassig, M., G. Weise, A. Ewy und T. Lutz (2005):**
Efficiency of a herd health program in Swiss dairy.
Schweiz. Arch. Tierheilk. **147**, 523-531

- Hermas, S. A., C. W. Young und J. W. Rust (1987):**
Effect of mild inbreeding on productive and reproductive performance of Guernsey cattle.
J. Dairy Sci. **70**, 712-715
- Heuer, C., Y. H. Schukken und P. Dobbelaar (1999):**
Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield and culling in commercial dairy herds.
J. Dairy Sci. **82**, 295-304
- Heuwieser, W., B. A. Tenhagen, M. Tischer, J. Luhr und H. Blum (2000):**
Effect of three programmes for the treatment of endometritis on the reproductive performance of a dairy herd.
Vet. Rec. **146**, 338-341
- Heuwieser, W. (2007):**
Strategisches Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind.
In: De Kruif, A., R. Mansfeld u. M. Hoedemaker (Hrsg.): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind.
2.Aufl.
Enke Verlag, Stuttgart, S. 60-71
- Hoedemaker, M., R. Mansfeld, A. De Kruif und W. Heuwieser (2007):**
Ergebnisinterpretation und Strategien – Betrachtung einzelner Kontrollbereiche.
In: De Kruif, A., R. Mansfeld und M. Hoedemaker (Hrsg.): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind.
2. Aufl.
Enke, Stuttgart, S. 30-251
- Hofmann, W. (Hrsg.) (2005):**
Rinderkrankheiten.
2. Aufl.
Ulmer Verlag, Stuttgart
- Hooijer, G.A., R.B. Lubbers, B. J. Ducro, J.A. Van Arendonk, L.M. Kall-Alnsbergen und T. Van Der Lende (2001):**
Genetic parameter for cystic ovarian disease in dutch black and white dairy cattle.
J. Dairy Sci. **84**, 286-91
- Hultgren, J. (2003):**
Cattle welfare aspects of animal hygiene.
Proceedings of the XIth International Congress on Animal Hygiene. February 23-27, Mexico City, Mexico, 67-79
- Humblot, P., S. Camous, J. Martal, J. Charely, N. Jeanguyot und R. G. Sasser (1988):**
Diagnosis of pregnancy by radioimmunoassay of a pregnancy-specific protein in the plasma of dairy cows.
Theriogenology **30**, 257-267
- Isobe, N., T. Yoshimzra, C. Yoshida und T. Nakao (2004):**
Incidence of silent ovulation in dairy cows during post partum period.
Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. **111**, 35-38

Jahn-Falk, D., Y. Voigt, K. Bierhorst und R. Martin (2007):

Ist die ITB erfolgreich? – Ergebnisse von Umfragen unter Landwirten.

Prakt. Tierarzt **88**, 361-362

Kadarmideen, H. N., R. Thompson, M. P. Coffey und M. A. Kossoibati (2003):

Genetic parameter and evaluations from single- and multiple- trait analysis of dairy cow fertility and milk production.

Livest. Prod. Sci. **81**, 183 - 195

Kanitz, W., F. Becker, D. Dietl, N. Reinsch und R. Staufenbiel (2003):

Beziehung zwischen Milchleistung, Energieversorgung und Fruchtbarkeit unter den Bedingungen von Hochleistung beim Rind.

Züchtungskunde **75**, 489-498

Kellogg, D. W., J. A. Pennington, Z. B. Johnson und R. Panivivat (2001):

Survey of Management practices used for highest producing DHI herds in the United States.

J. Dairy Sci. **84** (E-Suppl.), E120-127

Kesler, D. J. (2005):

Improving reproductive efficiency.

<http://www.triail.unuc.edu/dairynet/paperDisplay.cfm?Type=paper&ContentID=6572>

Kim, I. H., und Kang, H. G. (2006):

Risk factors for delayed conception in Korea dairy herds.

J. Vet. Sci. **7**, 381 – 385

Kindahl, H., B. Kornmatitsuk und H. Gustafsson (2004):

The cow in endocrine focus before and after calving.

Reprod. Dom. Anim. **39**, 217-221

Knutti, B., U. Küpfer und A. Busato (2002):

Reproductive efficiency of cows with endometritis after treatment with intrauterine infusion or PG injections, or no treatment.

J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med. **47**, 609-615

Kommisrud, E., O. Osteras und T. Vatn (2005):

Blood selenium associated with health and fertility in Norwegian dairy herds.

Acta vet. scand. **46**, 229-240

Küpfer, U. (1991):

Erfahrung mit dem Fruchtbarkeitsdienst beim Rind.

Wien. tierärztl. Monatsschr. **78**, 26-32

Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (1994 - 2005):

Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 1994 – 2005

Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung Bayern e.V., München

- Lawson, L. G., J. Bruun, T. Coelli, J. F. Agger und M. Lund (2004):**
Relationship of efficiency to reproductive disorders in Danish milk production: a stochastic frontier analysis.
J. Dairy Sci. **87**, 212-224
- LeBlanc, S. J., T. F. Duffield, K. E. Leslie, K. G. Bateman, G. P. Keefe, J. S. Walton und W. H. Johnson (2002):**
Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows.
J. Dairy Sci. **85**, 2223-2236
- Lejeune, B., N. Siegwart, M. Hässig und W. Kähn (2005):**
Untersuchung über die Genauigkeit der Trächtigkeitsuntersuchung mittels Ultraschall beim Rind und deren Auswirkung auf Fruchtbarkeitskennzahlen.
Tierärztl. Umsch. **60**, 75-79
- Lewis, G. S. (1997):**
Health problem of the postpartum cow.
J. Dairy Sci. **80**, 984-994
- Ling, K., A. Waldmann, J. Samarütel, H. Jaakson, T. Kaart und A. Leesmäe (2004):**
Field trail on blood metabolites, body condition score (BCS) and their relation to the recurrence of ovarian cyclicity in Estonian Holstein cows.
12th International Conference on Production Diseases in Farm Animals, East Lansing, Michigan, USA
- Loeffler, S. H., M. J. de Vries und Y. H. Schukken (1999):**
The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows.
J. Dairy Sci. **82**, 2589-2604
- Lopez-Gatius, F., P. Santolaria, J. Yaniz, M. Fenech und M. Lopez-Bejar (2002):**
Risk factors for postpartum ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows.
Theriogenology **58**, 1623-32
- Lotthammer, K. H. (1990):**
Ökologische Bewertung der Fruchtbarkeit des Rindes.
In: Institut für angewandte Tierhygiene, Eberswalde (Hrsg.): Zuchthygiene-Herdenfruchtbarkeit, Ökonomie der Reproduktion.
Tierhyg. **22**, Sonderheft, 99-127
- Lotthammer, K. H. (1992):**
Anforderung an den Tierarzt in der Rinderpraxis der Zukunft.
Prakt. Tierarzt, **12**, 1152-1160
- Lotthammer, K., und G. Wittkowski (1994):**
Fruchtbarkeit und Gesundheit der Rinder.
Ulmer Verlag, Stuttgart

Lucy, M. C. (2001):

Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end?
J. Dairy Sci. **84**, 1277-1293

Maizon, D. O., P. A. Oltenacu, Y. T. Grohn, R. L. Strawderman und U. Emanuelson (2004):

Effects of diseases on reproduction performance in Swedish Red and Whit dairy cattle.
Prev. vet. Med. **66**, 113-126

Mansfeld, R., u. E. Grunert (1990):

Modell eines EDV-Systems zur tierärztlichen Fruchtbarkeitsüberwachung als Teil einer integrierten Herdenbetreuung.

Dtsch. tierärztl. Wochenschr. **97**, 460-465

Mansfeld, R., und M. Metzner (1992a):

Tierärztliche Betreuung von Milcherzeugerbetrieben, Teil 1.

Prakt. Tierarzt **5**, 396-405

Mansfeld, R., und M. Metzner (1992b):

Tierärztliche Betreuung von Milcherzeugerbetrieben, Teil 2.

Prakt. Tierarzt **9**, 800-814

Mansfeld, R., A. De Kruif, H. Hoedemaker und W. Heuwieser (1999):

Fruchtbarkeitsüberwachung auf Herdenbasis.

In: Grunert, E., u. A. De Kruif (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.

3. Aufl.

Parey Verlag, Berlin, S.147-150

Mansfeld, R., M. Hoedemaker und A. de Kruif (2007a):

Einführung in der Bestandsbetreuung.

In: De Kruif, A., R. Mansfeld, u. M. Hoedemaker (Hrsg.): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind.

2. Aufl.

Enke Verlag, Stuttgart, S. 1-10

Mansfeld, R., M. Hoedemaker und A. de Kruif (2007b):

Zucht, Selektion und Bullen auswahl.

In: De Kruif, A., R. Mansfeld, u. M. Hoedemaker (Hrsg.): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind.

2. Aufl.

Enke Verlag, Stuttgart, S. 223-234

Markusfeld, O. (1993):

Epidemiological methods in integrated herd health programmes.

Acta vet. scand. **89**, 61-67

Martin, R., und R. Mansfeld (2001):

Integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung - Ergebnisse einer Umfrage.

Prakt. Tierarzt **82**, 1072-1074

Martin, R., und R. Mansfeld (2005):

Untersuchungen von Problembetrieben - Ergebnisse aus der bestandsdiagnostischen Rinderpraxis.

Prakt. Tierarzt **86**, 920-922

Marx, R (1994):

Auswertung einer tierärztlichen Bestandsbetreuung in Milchviehbeständen.

Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.

Mateus, L., L. L. Da Costa, F. Bernardo, J. R. Silva (2002):

Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows.

Reprod. Domest. Anim. **37**, 31-35

Mayne, C. S., M. A. McCoy, S. D. Lennox, D. R. Mackey, M. Verner, D. C. Catney, W. J. McCaughey, A. R. G. Wylie, B. W. Kennedy und F. J. Gordon (2002):

Fertility of dairy cows in Northern Ireland.

Vet. Rec. **150**, 707-713

Mayer, E., G. Francos und A. Neira (1987):

Eierstocksbefunde und Fertilitäts-Parameter bei Kühen mit „unbeobachteter Brunst“.

Tierärztl. Umsch. **42**, 506-509

Melendez, P., und P. Pinedo (2007):

The association between reproductive performance and milk yield in Chilean Holstein cattle.

J. Dairy Sci. **90**, 184-192

Moriz, C., und R. Doluschitz (2005a):

Intensives Herdenmanagement: Grundlage der Kostenrechnung in der Milchviehhaltung - tierindividuelle Datenauswertung.

Prakt. Tierarzt **86**, 577-579

Moriz, C., und R. Doluschitz (2005b):

ITB: Grundlage der Kostenrechnung in der Milchviehhaltung – Teil 2; Partielle und qualitative Aspekte.

Prakt. Tierarzt **86**, 668-670

Murray, B. (2003):

Balancing act- Research shows we are sacrificing fertility for production traits.

Publ. **81-093**. Ontario Ministry Agric. Food, Toronto, Canada.

Nakada, K. (2006):

How to improve reproductive efficacy from now in Japan? Find out the factors of late lactation to predict postpartum reproductive diseases.

J. Reprod. Dev. **52**, 117-83

Nederlans Rundvee Syndicaat (2005):

Jaarstatistieken 2004.

Coöperatie Rundveeverbetering Delta, Arnhem, The Netherlands.

- Neira, A., und E. Mayer (1984):**
 “DAIRY-MAN”: A computerized health and herd management system for dairy cows.
 XIIIth World Congress on diseases of cattle. Southafrica, 135-141
- Noordhuizen, J. P. T. M., und A. Brand (1983):**
 Veterinary herd health and production control on dairy farms.
 Prev. vet. Med. **1**, 215-225
- Noordhuizen, J. P. T. M. (1984):**
 VAMPP: Veterinary automated management and production control program for dairy farms.
 Polycopie, Utrecht
- Oseni, S., I. Misztal, S. Tsuruta und R. Rekaya (2003):**
 Seasonality of days open in US Holsteins.
 J. Dairy Sci. **86**, 3718-3725
- Pentjärv, A., M. Kruus und R. Aer (2004):**
 Results of animal recording in Estonia 2003.
 Jõudluskontrolli Keskus, Elmatar, Tartu, Estonia, 9
- Peter, W. F., und B. D. Slenning (2001):**
 Managing reproductive efficiency in dairy herds.
 In: Radostits, O. M. (Hrsg): herd health – food animal production medicine.
 3. Aufl.
 W. B. Saunders Co., Philadelphia, S. 255-289.
- Pflug, W., A. D. James und E. M. Pflug (2004):**
 Die Bewertung des ökonomischen Effekts der Integrierten Tierärztlichen Betreuung (ITB) in einem milcherzeugenden Betrieb – Ein Schwachpunkt der ITB und eine mögliche Lösung.
 Prakt. Tierarzt **85**, 826-840
- Pieterse, M. C., O. Szenci, A. H. Willemse, C. S. A. Bajcsy, S. J. Dieleman und M. A. M. Taverne (1990):**
 Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test.
 Theriogenology **33**, 797-808
- Potter, W. L., und G. A. Anderson (1982):**
 A health and management program for dairy herds.
 Ir. Vet. J. **36**, 6-10
- Pursley, J. R., M. R. Kosorok und M. C. Wiltbank (1997a):**
 Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation.
 J. Dairy Sci. **80**, 301-306
- Pursley, M. C. Wiltbank, J. S. Stevenson, J. S. Ottobre, H. A. Garverick und L. L. Anderson (1997b):**
 Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus.
 J. Dairy Sci., **80** 295-300

Pursley, J. R., R. W. Silcox und M. C. Wiltbank (1998):
Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows.
J. Dairy Sci. **81**, 2139-2144

Radostits, O. M. (2001):
Principles of health management of food-producing animals.
In: Radostits, O. M. (Hrsg): herd health – food animal production medicine.
3. Aufl.
W. B. Saunders Co., Philadelphia, S. 1-46

Rajala-Schultz, P. J. und G. S. Franzer (2003):
Reproductive performance in Ohio dairy herds in the 1990s.
Reprod. Sci. **76**, 127-142

Rawson, L. C. (1986):
Reproductive management of small dairy farms.
In: Morrow, D. A. (Hrsg.): Current therapy in theriogenology.
2. Aufl.
W. B. Saunders, Philadelphia, S. 390-394

Renkema, J. A., und A. A. Dijkhuizen (1985):
Betriebswirtschaftliche Aspekte von Tierkrankheiten unter besonderer Berücksichtigung von tiergesundheitslichen Vorbeugemaßnahmen in der Milchviehhaltung.
Züchtungskunde **57**, 225-236

Risco, C. A., G. A. Donovan und J. Hernandez (1999):
Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows.
J. Dairy Sci. **82**, 1684-1689

Rowlands, G. J., S. Lucey und A. M. Russel (1982):
A field of CORSEEL: a computerized animal health recording system with a versatile coding system for the diagnosis and treatment of diseases.
XIIth World Congress on diseases of cattle.
The Netherlands, 688-692

Ruegg, P. I. (2001):
Health and Production management in dairy herds.
In: Radostits, O. M. (Hrsg): herd health – food animal production medicine.
3. Aufl.
W. B. Saunders Co., Philadelphia, S. 211-254

Samarütel, J., K. Ling, A. Waldmann, H. Jaakson, A. Leesmäe und T. Kaart (2004):
Ovulatory cycles, metabolic profiles, body condition scores and their relation to fertility of multiparous Holstein dairy cows.
12th International Conference on Production Diseases in Farm Animals, East Lansing, Michigan, USA

Scharf, P., D. Marx und E. Grunert (1990):

Ergebnisse aus der 25jährigen Fruchtbarkeitsüberwachung von zwei Milchviehherden der Universität Hohenheim.

Tierärztl. Umsch. **45**, 303-310

Schmitt, E. J., T. Diaz, M. Drost und W. W. Thatcher (1996):

Use of a gonadotropin-releasing hormone agonist or human chorionic gonadotropin for timed insemination in cattle.

J. Anim. Sci. **74**, 1084-1091

Schwayer, A., J. Hammerl und W. Busch (2007):

Untersuchungen zur Wirkung oraler Tyrosingaben nach der Geburt auf die Reproduktionsleistung von Milchkühen.

Tierärztl. Umsch. **62**, 59-66

Sheldon, M., G. S. Lewis, S. Leblance und R. O. Gilbert (2006):

Defining postpartum uterine disease in cattle.

Theriogenology **65**, 1516-1530

Silvia, W. J. (1998):

Changes in reproductive performance of Holstein dairy cows in Kentucky from 1972 to 1996.

J. Dairy Sci. **81** (Suppl. 1), 224

Smith, B. I., G. A. Donovan, C. Risco, R. Littell, C. Young, L. H. Stanker und J. Elliott (1998):

Comparison of various antibiotic treatments for cows diagnosed with toxic puerperal metritis.

J. Dairy Sci. **81**, 1555 – 1562

Staufenbiel, R., G. Arndt, U. Schröder, C. C. Gelfert (2004a):

Körperkondition und Stoffwechselstabilität als Grundlage für eine hohe Milchleistung bei ungestörter Fruchtbarkeit von Milchkühen – ein Beitrag zur Ableitung von Referenzwerten.

Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. **111**, 173-228

Staufenbiel, R., C. C. Gelfert und L. Panicke (2004b):

Prophylaktische veterinärmedizinische Bestandsbetreuung als Maßnahme im Management von Milchkühen..

Jahrestagung der DGfZ, 28.9.2004

Stein, M (1989):

Kosten senken durch Computereinsatz.

Prakt. Tierarzt **11**, 31-35

Stevenson, J. S. (2001):

Reproduction management of dairy cows in high milk-producing herds.

J. Dairy Sci. **84** (E. Suppl.), 128-143

Stolla, R., und Braun, J. (1999):

Analyse und Ansätze zur Verbesserung der Fruchtbarkeit mit Herdenbetreuungsprogrammen.
In: Bayrische Landestierärztekammer und Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische
Veredelung in Bayern (LKV Bayern) e. V. Das Bayerische integrierte
Herdenbetreuungsprogramm BalHerd.
Hoechst Roussel Vet, München, S.11-20

Taverne, M. A. M., O. Szenci, A. Szétag und A. Piros (1985):

Pregnancy diagnosis in cows with linear-array real-time ultrasound scanning: a preliminary
note.
Vet. Quart. **7**, 264-270

Tenhagen, B. A., und W. Heuwieser (1997):

Wirtschaftliche Einbußen durch verlängerte Günstzeit - Einfluß der Laktationspersistenz. Tag.
DVG-Fachgruppe „Fortpflanzung und ihre Störungen“ zum Thema:
„Fertilitätskontrolle sowie gynäkologische und peripartale Problem beim Rind“, Gießen, 14-
22

**Vanholder, T., J. L. Leroy, J. Dewulf, L. Duchateau, M. Coryn, A. De Kruif und G.
Opsomer** (2005):

Hormonal and metabolic profiles of high-yielding dairy cows prior to ovarian cyst formation
or first ovulation post partum.
Reprod. Domest. Anim. **40**, 460-467

Wagner, A. (2007):

Effizienz der Milchkuh.
Nutztierpraxis Aktuell **21**, 12-13

Wall, E., S. Brotherstone, J. A. Woolliams, G. Banos und M. P. Coffey (2003):

Genetic evaluation of fertility using direct and correlated traits.
J. Dairy Sci. **86**, 4093-4102

Washburn, S.P., W. J. Silvia, C. H. Brown, B. T. McDaniel und A. J. McAllister
(2002):

Trends in reproductive performance in south-eastern Holstein and Jersey DHI herds.
J. Dairy Sci. **85**, 244-215

Weijden, Van der, G. C., und M. Taverne (1999):

Trächtigkeitsuntersuchung.
In: Grunert, E., und A. De Kruif (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.
3. Aufl.
Parey Verlag, Berlin, S.78-90

Whitaker, D. A. (1980):

A fertility control program in dairy cows in New South Wales.
Br. Vet. J. **136**, 214-221

Whitaker, D. A., J. M. Kelly und S. Smith (2000):

Disposal and disease rates in 340 British dairy herds.
Vet. Rec. **146**, 363-367

Williamson, N. B. (1986):

The economic of reproductive herd health programs for dairy herds.
Aust. Vet. J. **56**, 1-9

Youngquist, R. S. (1997):

Pregnancy diagnosis.

In: Youngquist, R. S. (Hrsg.): Current therapy in large animal theriogenology.
W. B. Saunders Co., Philadelphia

Zoli, A. P., L. A. Guilbault, P. Delahaut, W. B. Ortis und J. F. Beckers (1992):

Radio-immunoassay of a bovine pregnancy-associated glycoprotein in serum: its application
for pregnancy diagnosis.

Biol. Reprod. **46**, 83-92

10 Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. vet. R. Mansfeld danke ich an dieser Stelle sehr herzlich für die Überlassung des Themas und für die jederzeit gewährte Unterstützung.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Dr. R. Martin für seine kräftige Unterstützung und Bereitschaft bei der Korrektur und Verbesserungsvorschläge.

Auch für die Mitkorrektur der Dr. D. Zimmermann möchte ich mich bedanken.

Herrn Dr. Reichenbach, Frau Weppert und Herrn Schwaiger danke ich für die Hilfe bei der Zusammenstellung der Herdentaten.

Außerdem möchte ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der LMU München für ihre Hilfsbereitschaft danken.

Ich bedanke mich bei Dr. M. Schürmann für ihre großzügige Ratschläge und Hilfe.

Nicht zuletzt ein großes Dankeschön an meine Eltern und meinen lieben Ehemann für ihre Geduld und seelische Unterstützung.