

5 Diskussion

5.1 Allgemein

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein Programm zur Ovulationssynchronisation mit dem Einsatz von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ nach rektaler Palpation eines Gelbkörpers zu vergleichen. Zur Beurteilung wurden die Fruchtbarkeitsleistung der beiden Gruppen und die wirtschaftliche Effektivität der Programme miteinander verglichen. Zusätzlich wurden für beide Versuchsgruppen die Erstlaktierenden und alle Tiere ab der zweiten Laktation gesondert hinsichtlich ihrer Fruchtbarkeitsleistungen ausgewertet.

Neben dem Vergleich der beiden Fruchtbarkeitsprogramme wurden in der Ovsynch-Gruppe zusätzliche Untersuchungen durchgeführt. Der Einfluss des Zyklusstandes beim Start des Ovsynch-Programms auf Konzeptionsraten und Synchronisationsraten wurde durch die Analyse von Milchprogesteronproben, die zu verschiedenen Zeitpunkten entnommen wurden, bestimmt.

Weiterhin wurde durch ultrasonographische Untersuchungen der Ovarien die Synchronisationsrate und der Einfluss der unterschiedlichen Ovulationsintervalle auf den Erstbesamungserfolg in einem Ovsynch-Programm untersucht.

Die Untersuchungen wurden auf einem kommerziell wirtschaftendem Betrieb in Brandenburg durchgeführt.

5.2 Puerperalkontrollen

Alle Tiere wurden 22 bis 28 Tage p.p. mittels manueller Palpation vom Rektum her einer ersten Puerperalkontrolle (PK 1) unterzogen. Zu diesem Zeitpunkt wiesen 36,7 % der Tiere Anzeichen einer Endometritis auf. In der Literatur reichen die Angaben über Endometritis-Prävalenzen von 11,5 % (Etherington et al. 1984) bis 37,5 % (Tenhagen und Heuwieser 1999). Die Endometritis-Prävalenz befand sich somit an der oberen Grenze der in der Literatur angegebenen Werte. Die Prävalenz von Endometritiden ist stark vom Untersuchungszeitpunkt p.p. abhängig. Sie nimmt mit zunehmender Laktationsdauer ab (Bartlett et al. 1986). Auch die Art der Untersuchungstechnik hat einen Einfluss auf die Häufigkeit, mit der eine chronische Endometritis diagnostiziert wird. Durch die vaginale Inspektion können nach Untersuchungen von Miller et al. (1980) und Olson (1996) mehr Tiere mit Anzeichen einer Endometritis festgestellt werden als durch manuelle Palpation vom

Rektum her. Allerdings geben Tenhagen und Heuwieser (1999) zu bedenken, dass es bei einer großen Anzahl von zu untersuchenden Tieren in Laufställen schwierig ist, die vaginoskopische Untersuchung unter hygienischen Bedingungen durchzuführen. Außerdem verursacht die vaginoskopische Untersuchung einen höheren Arbeitsaufwand (Gilbert 1992). Aus diesen praktischen Gründen wurde auch in der vorliegenden Arbeit auf die vaginoskopische Untersuchung verzichtet. Neuere Untersuchungen von Drillich et al. (2002) zeigten, dass mit der manuellen Palpation vom Rektum her mehr Endometritiden festgestellt werden konnten, als durch systematische äußere Adspektion. Die höhere Sensitivität dieser Methode führte jedoch auch bei Therapie der betroffenen Tiere nicht zu einer Verbesserung der Fruchtbarkeit der gesamten Herde.

Die Verteilung der unterschiedlichen Ausprägung der Endometritiden (1. bis 3. Grades) war in der vorliegenden Arbeit ähnlich wie bei Drillich (1999). Tenhagen und Heuwieser (1999) fanden dagegen in ihrer Untersuchung weitaus mehr Tiere mit einer Endometritis 2. Grades. Allerdings wurde die erste Puerperalkontrolle zwischen Tag 15 und 21 p.p. durchgeführt. Auch bei Tischer (1998) waren mehr Tiere mit Anzeichen einer Endometritis 2. Grades zu finden. Allerdings wurde in dieser Arbeit die vaginale Untersuchung als Kriterium für die Einteilung der Endometritiden herangezogen.

In der vorliegenden Arbeit lag die Heilungsrate nach einer einmaligen Behandlung mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ bei 68,0 %. Dieses Ergebnis deckt sich mit Untersuchungen von Sheldon und Noakes (1998), in denen 67 % der Tiere, die an Endometritis erkrankt waren nach einer einmaligen Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gabe als erfolgreich behandelt diagnostiziert wurden. Bei Drillich (1999) lag die klinische Heilungsrate nach einmaliger Behandlung mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ sogar bei 79,6 %. In einer Untersuchung von Wittke et al. (2002) wurden 71,6 % der Tiere, die an einer Endometritis erkrankt waren, nach einer einmaligen Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gabe als erfolgreich behandelt diagnostiziert. Tiere mit leichter Endometritis können ein sehr großes Selbstheilungspotential haben. Soweit keine ovariellen oder endokrinen Dysfunktionen vorliegen, bedürfen solche Tiere keiner Behandlung (Knutti et al. 2000). Zum Zeitpunkt der ersten Puerperalkontrolle konnte bei 67,1 % der Tiere auf den Ovarien ein Funktionskörper festgestellt werden. Es wurden 4,8 % als Tiere mit Zysten oder Zystenverdacht dokumentiert. Drillich (1999) stellte zum Zeitpunkt der ersten Puerperalkontrolle bei 17,5 % der untersuchten Tiere Ovarialzysten fest. Eine Inzidenz von Ovarialzysten oder Azyklie bis zu 20 % gelten im Puerperium nicht als ungewöhnlich. Arbeiter et al. (1990) fanden in der Periode der puerperalen Konvaleszenz bis zum

28. Tag p.p. bei 61 % der untersuchten Rinder Zysten. Karg und Schallenberger (1983) begründeten Störungen der Ovarfunktion in der frühen Nachgeburtsphase mit einer unterdrückten LH-Freisetzung beziehungsweise einer frequent wiederholten PGF_{2α}-Abgabe vor dem Abschluss der Uterusinvolution.

Tiere mit mittel- und hochgradigen Endometritiden hatten nach einmaliger Untersuchung zu 38,6 % beziehungsweise 43,6 % keine Funktionskörper auf den Ovarien. Der Unterschied ließ sich gegenüber Tieren, die nur leichte Anzeichen einer Endometritis zeigten, statistisch absichern. Bei Tischer (1998) bestand bei 49 % der Kühe mit mittel- und hochgradigen Endometritiden nach einmaliger Untersuchung der Verdacht auf Azyklie. Ein physiologischer Zyklus reduziert das Risiko an einer Endometritis zu erkranken erheblich. So fanden Young et al. (1989), dass die mit der Brunst einhergehende Leukozytose die intrauterine Abwehr stärkt und die Besiedlung der Gebärmutterschleimhaut mit pathogenen Keimen erschwert. Diese Mechanismen stellen einen wesentlichen Schutz vor der Erkrankung dar. In der vorliegenden Arbeit ist zu beachten, dass bei einem Teil der Tiere zyklusbedingt, zum Beispiel im Postöstrus, keine Funktionskörper auf den Ovarien palpiert werden konnten.

Endometritiden verursachen Kosten durch Milchverluste, verlängerte Gützeiten, vermehrte Untersuchungen und Behandlungen und eine erhöhte Abgangsrate (Barlett et al. 1986, Lee et al. 1989, Tenhagen et al. 1998, Tischer 1998). Barlett et al. (1986) bezifferten die Kosten durch Endometritiden und ihre Folgen mit US \$ 106 pro erkrankter Kuh.

In der vorliegenden Arbeit hatten Kühe, die bei der ersten Puerperalkontrolle Anzeichen einer Endometritis (2. bis 3. Grades) aufwiesen, später signifikant schlechtere Erstbesamungserfolge. Tiere mit Anzeichen einer leichten Endometritis hatten zwar einen schlechteren Erstbesamungserfolg als Tiere ohne Anzeichen einer Endometritis. Der Unterschied war allerdings nicht signifikant. Rast- und Gützeiten wurden mit zunehmendem Schweregrad der Endometritis länger. Der Anteil tragender Tiere am Ende der Studie sank mit zunehmendem Schweregrad der Endometritis. Nach Oltenacu et al. (1983) nehmen Kühe mit gestörtem Puerperium verzögert die normale Zyklusaktivität auf und zeigen geringere Konzeptionsraten. Auch Tenhagen und Heuwieser (1999) fanden längere Gützeiten und niedrigere Konzeptionsraten, allerdings waren die Unterschiede zu Kühen ohne Endometritis nicht signifikant.

5.3 Sterilitätsuntersuchungen

In der Ovsynch-Gruppe kamen Tiere in die Sterilitätskontrollen, die wegen Endometritiden oder andere Krankheitsursachen nicht mit Ablauf der Freiwilligen Wartezeit terminiert besamt werden konnten, sowie Tiere, die bei der Trächtigkeitsuntersuchung als nichttragend identifiziert wurden.

Mindestens einmal in die Sterilitätskontrolle kamen 28,8 % der Tiere der Ovsynch-Gruppe. Nach den Behandlungen im Rahmen der Sterilitätskontrollen sind 51 Tiere tragend geworden. Pro tragender Kuh wurden 3,7 Dosen GnRH und 2,1 Dosen Prostaglandin $F_{2\alpha}$ verbraucht. Surholt (2001) führte in seiner Untersuchung in der Ovsynch-Gruppe keine Sterilitätsuntersuchungen durch. Alle Tiere sollten bereits vor dem 80. Tag p.p. das erste Mal besamt und dann erst wieder zur Trächtigkeitsuntersuchung vorgestellt werden. Im Falle einer Nichtträchtigkeit und bei fehlenden Anzeichen einer Endometritis wurden die Tiere erneut synchronisiert. Aber auch in seiner Arbeit sollten umrindernde Kühe, die bei der täglichen Arbeit aufgefallen waren, besamt werden.

Es kamen nur vergleichsweise wenig Tiere aus der Ovsynch-Gruppe in die Sterilitätskontrolle. Diese Beobachtung lässt vermuten, dass ein Teil der Tiere nach dem ersten Ovsynch-Programm umgerindert hatte und in Brunst gesehen und besamt wurde. Ein großer Teil der Tiere muss auch aus der Umrindererbesamung tragend geworden sein, weil nur wenige Tiere in die Sterilitätskontrollen kamen.

In der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe kamen 138 Tiere (45,7 %) zur Sterilitätskontrolle. Nach den Behandlungen im Rahmen der Sterilitätskontrollen sind in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe 74 Tiere (53,6 %) tragend geworden.

In beiden Gruppen wird deutlich, dass nach den Sterilitätskontrollen nur noch wenige Tiere tragend werden. Das zeigt auch die Kurve, die den Anteil tragender Tiere im Laktationsverlauf darstellt. In beiden Gruppen steigt der Anteil tragender Tiere nach Ablauf der Freiwilligen Wartezeit stark an. Im weiteren Laktationsverlauf werden dann weniger Tiere pro Zeiteinheit tragend. Es wurde in 54 % der Fälle in den Sterilitätskontrollen ein Corpus luteum diagnostiziert. Dieser Befund und die Brunstnutzungsrate von 63,2 % lassen vermuten, dass bei einem Teil der Tiere die Brunst übersehen wurde.

5.4 Fruchtbarkeitskennzahlen

5.4.1 Brunstnutzungsrate, Rastzeit

Die Brunstnutzungsrate (BNR) hat den größten Einfluss auf die Herdenfruchtbarkeit. Sie bestimmt die Reproduktionsleistung einer Herde maßgeblich (Barr 1975). Die Brunstnutzungsrate zur ersten Besamung kann deutlich verbessert werden, wenn effektive Hormonprogramme wie zum Beispiel das Ovsynch-Programm angewendet werden (Wiltbank 1998a, Surholt 2001). In der vorliegenden Feldstudie konnte die Brunstnutzungsrate in der Ovsynch-Gruppe gegenüber der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe signifikant gesteigert werden (86,4 % vs. 63,2 %). Die Beobachtung, dass die Brunstnutzungsrate in der Ovsynch-Gruppe nicht bei 100 % lag, ist auf Tiere zurückzuführen, die bei der Besamung noch einen Genitalkatarrh aufwiesen oder aus anderen Krankheitsgründen nicht mit Ablauf der Freiwilligen Wartezeit besamt werden konnten. Aus diesen Gründen erreichte Surholt (2001) nur eine Brunstnutzungsrate von 84,4 % in der Ovsynch-Gruppe. Britt und Gaska (1998) erreichten Brunstnutzungsraten von 100 %. Eine Erklärung könnte sein, dass in den amerikanischen Studien auch Tiere mit einem leichtem Genitalkatarrh besamt wurden. In der vorliegenden Arbeit wurden über einen Zeitraum von etwa sechs Monaten alle Tiere nach Ablauf der Freiwilligen Wartezeit mit Anzeichen einer Endometritis terminiert besamt. Der Erstbesamungserfolg unterschied sich dabei nicht signifikant von Tieren, die keine Anzeichen einer Endometritis aufwiesen. Möglicherweise wiesen nicht alle Tiere eine Endometritis, sondern nur eine Vaginitis auf. Tiere mit einem Genitalkatarrh und einer Rastzeit von 72 bis 78 Tagen konnten zu über 40 % erfolgreich belegt werden. De Kruif (1999) beschrieb, dass die Ursachen für einen Genitalkatarrh in der Regel Endometritiden sind, aber auch Vaginitiden und Cervicitiden kommen in Frage.

In der Arbeit von Drillich (1999) erreichte eine ebenfalls nach rektaler Palpation mit $PGF_{2\alpha}$ synchronisierten Gruppe eine Brunstnutzungsrate von nur 44,4 %. Dabei muss berücksichtigt werden, dass in dieser Gruppe 32 % der Tiere Ovarialzysten aufwiesen. Für die Brunstnutzungsrate konnten zwischen Tieren mit Zysten und Tieren ohne Zysten signifikante Unterschiede festgestellt werden (32,0 % vs. 68,0 %). In einer Studie von Slenning (1994) wurde durch den Einsatz von $PGF_{2\alpha}$ nach rektaler Palpation keine Steigerung der Brunstnutzungsrate erreicht (50,6 %). Allerdings lag in der unbehandelten Kontrollgruppe die Brunstnutzungsrate relativ hoch (58,8 %).

Ferguson und Galligan (1993a) gaben als Ziel für die Brunsterkennungsrate Werte von über 70 % an. Mit einer Brunstnutzungsrate von 63,3 % in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe wurde dieses Ziel fast erreicht. Die Brunstnutzungsrate lag in dieser Studie aber für beide Gruppen über dem vom Esslemont (1992) ermittelten durchschnittlichen Brunstnutzungsrate für britische Herden von 51,9 %.

Die gesonderte Auswertung der Erstlaktierenden gegenüber Tieren mit mehr als einer Laktation hinsichtlich der Brunstnutzungsrate ergab weder in der Ovsynch-Gruppe noch in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe signifikante Unterschiede.

Die Rastzeit war in der Ovsynch-Gruppe signifikant kürzer als in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe (77,2 vs. 86,3; $p < 0,05$). Mit einem Programm zur Ovulationssynchronisation kann durch die Konzentrierung der ersten Besamung die Rastzeit gesenkt werden. So war bei Surholt (2001) und Pursley et al. (1997b) eine Reduzierung der Rastzeit gegenüber einer Kontrollgruppe von im Mittel 29 Tagen, beziehungsweise 40 Tagen möglich. Die FWZ in beiden Studien bei etwa 50 Tagen. Auch bei Klindworth (2000) war die mittlere Rastzeit in der Ovsynch-Gruppe um etwa vierzehn Tage kürzer als bei den Kontrolltieren, die einem für den Betrieb üblichen Fruchtbarkeitsmanagement unterlagen. Allerdings hatten Tiere der Kontrollgruppe einen deutlich höheren Erstbesamungserfolg.

In der vorliegenden Arbeit konnten die verlängerten Rastzeiten der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe nicht durch einen höheren Erstbesamungserfolg gegenüber der Ovsynch-Gruppe ausgeglichen werden.

5.4.2 Besamungserfolg

Der Erstbesamungserfolg unterschied sich in der Ovsynch-Gruppe und der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe kaum (40,3 % vs. 42,4 %). Auch die Konzeptionsrate, als Ausdruck des gesamten Besamungserfolges unterschied sich in den beiden Gruppen nur geringfügig (37,9 % vs. 40,0 %). Bei Pursley et al. (1997b) unterschieden sich die Ovsynch-Gruppe und die Kontrollgruppe, in der die Tiere routinemäßig besamt worden waren, bezüglich des Erstbesamungserfolges nicht. Britt und Gaska (1998) berichteten über eine Konzeptionsrate für die erste Besamung von 47 % in der Ovsynch-Gruppe und 32 % in der Prostaglandin-Gruppe, in der die Tiere nach rektaler Palpation eines Gelbkörpers mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ behandelt wurden. Allerdings wurden die Kühe bis zu 220 Tagen p.p. in den Versuch aufgenommen und vorher bis zu 3 mal besamt. Stevenson et al. (1999) verglichen Tiere, die nach einem Ovsynch-Programm terminiert besamt worden waren, mit drei anderen Gruppen,

in denen die Tiere nach Verabreichung von GnRH und Prostaglandin $F_{2\alpha}$ in unterschiedlicher Kombination nach Brunstbeobachtung besamt wurden. Die Trächtigkeitsraten waren für alle Gruppen ähnlich, obwohl in der Ovsynch-Gruppe die Konzeptionsraten am niedrigsten lagen. Die Autoren führten dieses auf eine schwache Ausprägung der Brunstsymptome oder auf eine schlechte Brunsterkennung in den Gruppen, in denen die Tiere nach Brunstbeobachtung besamt wurden, zurück.

Bei Surholt (2001) war die Konzeptionsrate in einer Ovsynch-Gruppe niedriger als in der Kontrollgruppe. Jedoch lag die Brunstnutzungsrate in der Ovsynch-Gruppe erheblich höher als in der Kontrollgruppe und die Rastzeit war in der Ovsynch-Gruppe deutlich niedriger. In der vorliegenden Arbeit unterschieden sich die Konzeptionsraten in den beiden Gruppen nicht, obwohl in der Ovsynch-Gruppe alle Tiere unabhängig von Brunstanzeichen besamt wurden.

Drillich (1999) beschrieb in seiner Arbeit einen Erstbesamungserfolg in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe, in der die Tiere nach rektaler Palpation eines Gelbkörpers mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ behandelt wurden, von 54,1 %. De Kruif (1992) gab als Zielgröße für den Erstbesamungserfolg mindestens 55 % an ohne konkrete Empfehlungen zur Umsetzung zu geben. Esslemont (1992) und Olson (1993) gaben für den Erstbesamungserfolg in britischen bzw. amerikanischen Herden 50,5 % und 50,6 % an. Allerdings ist in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit die Bedeutung des Erstbesamungserfolges umstritten (Barr 1975). Die weitaus höheren Kosten verursachen hohe Remontierungsraten und verlängerte Gützeiten (Britt 1985, Dijkhuizen et al. 1985, Lotthammer 1992, Tenhagen et al. 1998).

Der Zweitbesamungserfolg unterschied sich in den beiden Versuchsgruppen nicht. Er lag nur wenig unter dem Erstbesamungserfolg in beiden Gruppen. Da die zweite Besamung häufig nach einer vorherigen Ovulationssynchronisation oder Brunstinduktion erfolgte, kann dies möglicherweise als Hinweis gewertet werden, dass die Fruchtbarkeit nicht durch die hormonelle Behandlung beeinflusst worden ist. Auch Drillich et al. (2000) konnten keinen negativen Effekt durch die Synchronisation mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ auf den Besamungserfolg feststellen.

Bei der gesonderten Auswertung der Erstlaktierenden lag der Erstbesamungserfolg in der Ovsynch-Gruppe um 8,8 % höher als in der Gruppe der älteren Tiere. Der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Der Anteil tragender Tiere bei den Erstlaktierenden in der Ovsynch-Gruppe lag höher als bei den älteren Tieren (82,3 % vs. 71,2 %). Dieser Unterschied ließ sich statistisch absichern. Auch andere Autoren beschrieben in ihren Untersuchungen (Cartmill et

al. 2001, Surholt 2001, Tenhagen et al. 2001b), dass Erstlaktierende gegenüber älteren Kühen in einem Ovsynch-Programm höhere Konzeptionsraten aufweisen können.

Auch in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe wiesen die Erstlaktierenden einen besseren Erstbesamungserfolg auf. Allerdings war der Unterschied geringer (45,6 % vs. 40,2 %). In einer Gruppe, die eine zweimalige Injektion von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ im Abstand von 14 Tagen erhielt, konnten Tenhagen et al. (2001b) den Einfluss der Laktationsnummer nicht bestätigen. Dagegen fanden Folman et al. (1990) höhere Konzeptionsraten für Erstlaktierende nach Synchronisation mit Prostaglandin $F_{2\alpha}$ im Abstand von 14 Tagen und anschließender terminierter Besamung. In der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe unterschied sich der Anteil tragender Tiere zwischen Erstlaktierenden und Tieren ab der zweiten Laktation nicht. Bei Erstlaktierenden wurden in der Ovsynch-Gruppe mehr Tiere in kürzerer Zeit tragend als in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe (82,3 % vs. 71,3 %). Dieser Unterschied ließ sich statistisch nicht absichern.

Die Gründe für diese unterschiedlichen Ergebnisse über den Einfluss der Laktationsnummer sind noch unklar. Ältere Kühe sind anfälliger für Stoffwechselprobleme als Erstlaktierende (Erb und Gröhn 1988). Erstlaktierende haben eine niedrigere Einsatzleistung in der ersten Laktation als ältere Kühe. Das Energiedefizit p.p. ist bei ihnen geringer ausgeprägt (Canfield et al. 1990, De Vries 1999). Energiedefizite können den Sexualzyklus bei Rindern empfindlich stören (Butler 1989), so dass hier eine Erklärung zu finden sein könnte, warum Erstlaktierende bessere Erstbesamungserfolge aufweisen können.

Es ist noch ungeklärt, warum andere Synchronisationsmethoden als das Ovsynch-Programm nicht denselben Effekt auf verschiedene Fruchtbarkeitsparameter haben (Tenhagen et al. 2001b). Der Einfluss eines Programms zur Ovulationssynchronisation auf verschiedene Fruchtbarkeitsparameter bei Erstlaktierenden sollte deshalb noch weiter abgeklärt werden.

5.4.3 Günstzeit

Die kürzere Rastzeiten in der Ovsynch-Gruppe gegenüber der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe konnte auch in eine kürzere Günstzeit umgesetzt werden ($102,7 \pm 34,3$ vs. $109,2 \pm 34,7$; $p < 0,05$).

Die Verkürzung der Günstzeit in einem Programm zur Ovulationssynchronisation gegenüber einer Kontrollgruppe konnte in unterschiedlichen Studien bestätigt werden (Burke et al. 1996, Pursley et al. 1997b, Thatcher et al. 1998, Surholt 2001). Bei Klindworth (2000) unterschieden sich die mittleren Günstzeiten nicht signifikant voneinander. Die kürzere

Rastzeit in der Ovsynch-Gruppe wurde durch ein deutlich schlechteres Erstbesamungsergebnis wieder ausgeglichen, so dass sich insgesamt keine verbesserte Reproduktionsleistung für die Ovsynch-Gruppe ergab. Diese Ergebnisse wurden mit einem guten Management in den Versuchsbetrieben mit guter Brunstbeobachtung und Brunsterkennung begründet (Klindworth 2000). Nach Tenhagen et al. (2001a) sind die Hauptvorteile in einem Ovsynch-Programm die Verringerung der Abgänge wegen Unfruchtbarkeit und die Verkürzung der Günstzeit. Der Einsatz ultraschallbasierter Frühträchtigkeitsdiagnose und auch eine gezielte Umrindererkontrolle kann die Fruchtbarkeitsleistung in einem Ovsynch-Programm unter anderem durch Verkürzung der Günstzeiten weiter verbessern (Tenhagen et al. 2001a). In der vorliegenden Arbeit wurde auch ein Teil der Tiere, die nach dem ersten Ovsynch-Programm umgerindert hatten, in Brunst gesehen und besamt. Da nur wenige Tiere in die Sterilitätskontrollen kamen, muss ein großer Teil der Tiere auch aus der Umrindererbesamung tragend geworden sein. Dies würde bestätigen, dass eine intensiviertere gezielte Brunstbeobachtung die Zeit zwischen zwei Besamungen verringern und damit die Zahl der Trächtigkeiten pro Zeiteinheit steigern kann (Tenhagen et al. 2001a).

5.4.4 Abgänge

In beiden Gruppen ergaben sich in der Verteilung der Abgangsursachen keine signifikanten Unterschiede. Auch Pursley et al. (1997b) konnten hinsichtlich der Abgangsursachen keine signifikanten Unterschiede zwischen Ovsynch- und einer Kontrollgruppe feststellen. Mangelnde Fruchtbarkeit, Mängel in Milchleistung und -qualität und Technopathien waren in beiden Gruppen die Hauptabgangsursachen. Die Zuordnung der Abgänge zu bestimmten Abgangsursachen ist aber problematisch, da eine einheitliche Beurteilung nicht immer gewährleistet war. Nach Monti et al. (1999) variierte die abgeschätzte Bedeutung der Risikofaktoren für Remontierung von Tieren in der Literatur erheblich. Insgesamt verließen wegen mangelnder Fruchtbarkeit 12,7 % der Tiere den Bestand. In der Arbeit von Drillich (1999) lag der Anteil an Tieren, die wegen mangelnder Fruchtbarkeit abgegangen sind in gleicher Höhe. Mangelnde Fruchtbarkeit als eine der häufigsten Abgangsursachen wurde auch von anderen Autoren beschrieben (Dijkhuizen et al. 1985, Tenhagen et al. 1998, Drillich 1999). Tiere, welche wegen mangelnder Fruchtbarkeit remontiert werden, stellen einen der wichtigsten Kostenfaktoren dar (Britt 1985, Dijkhuizen et al. 1985, Lotthammer 1992, Tenhagen et al. 1998).

In der vorliegenden Arbeit lag die Abgangsrate bei 37,7 %. Sie unterschied sich nicht zwischen den beiden Versuchsgruppen. Esslemont (1992) ermittelte, dass Betriebe mit erfolgreichem Fruchtbarkeitsmanagement unterdurchschnittlich niedrige Abgangsraten aufwiesen. Er fand in 91 Herden in Großbritannien eine durchschnittliche Abgangsrate von 23,1 %. Auch in einer neueren Untersuchung stellten Esslemont und Kossaibati (1997) bei 50 Herden mit einer mittleren Herdengröße von durchschnittlich 178 Tieren, eine mittlere Abgangshäufigkeit von 23,8 % fest. In einer Studie von Kristula et al. (1992) lagen die Abgangsraten etwas niedriger. Allerdings ist in der vorliegenden Arbeit zu beachten, dass Tiere, die länger als 200 Tage p.p. nicht tragend waren, als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet wurden, auch wenn sie weiter auf dem Betrieb verblieben. In Arbeiten von Drillich (1999), Heuwieser et al. (2000), und Tenhagen und Heuwieser (1999), in denen ebenfalls alle nichttragenden Tiere ab dem 200. Tag p.p. zu den Abgängen wegen mangelnder Fruchtbarkeit gezählt wurden, lagen die Abgangsraten zwischen 21,0 % und 36,0 %.

Bei Surholt (2001) konnte durch ein Ovsynch-Programm die Zahl der Abgänge deutlich gegenüber einer Kontrollgruppe gesenkt werden.

In der Ovsynch-Gruppe gingen von den Erstlaktierenden signifikant weniger Tiere ab, als von den älteren Tieren (24,1 % vs. 44,4 %). Auch in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe gingen bei den Erstlaktierenden weniger Tiere ab. Der Unterschied ließ sich jedoch statistisch nicht absichern.

5.5 Beurteilung der Körperkondition (BCS) im Laktationsverlauf

In beiden Versuchsgruppen nahm die durchschnittliche Körperkondition der beurteilten Kühe vom Zeitpunkt des Trockenstehens bis zum Zeitpunkt der ersten Besamung kontinuierlich ab. Diese kontinuierliche Abnahme entsprach den Beobachtungen von Edmonson et al. (1989) und Heuwieser und Mansfeld (1992) für die Veränderung der Körperkondition im Laktationsverlauf.

Zum Zeitpunkt des Trockenstellens befanden sich in beiden Versuchsgruppen ein etwa gleich großer Anteil an Tieren im optimalen BCS-Bereich von 3,25 bis 3,75 (63,9 % vs. 64,5 %). Dies zeigt auch, dass etwa ein Drittel der Tiere des Betriebs nicht in optimaler Körperkondition waren. Für unterkonditionierte Tiere konnte ein negativer Effekt auf den Erstbesamungserfolg in der Ovsynch-Gruppe festgestellt werden. Entgegen der Annahme, dass auch beim Trockenstellen überkonditionierte Tiere Störungen der Fruchtbarkeit aufweisen, hatten diese Tieren im Ovsynch-Programm einen höheren Anteil tragender Tiere

als die Gruppe der optimal konditionierten Tiere. Drillich (1999) fand in seiner Arbeit auf einem Betrieb zum Zeitpunkt des Trockenstellens ebenfalls nur 67,6 % der Tiere im Idealbereich. Auf dem anderen Versuchsbetrieb lagen ein höherer Anteil im Idealbereich (81,7 %).

Die Körperkonditionsbeurteilung zum Zeitpunkt der Abkalbung ergab, dass in der Ovsynch-Gruppe 76,7 % und in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe 73,6 % der Tiere ideale BCS-Werte von 3,25 bis 3,75 aufwiesen. Bei Drillich (1999) und Tischer (1998) war der Anteil der Tiere im Idealbereich in der ersten Woche p.p. niedriger. Er lag zwischen 53,8 % und 65 %. Auch hier zeigte sich, ähnlich wie bei den Auswertungen der Körperkondition zum Beginn des Trockenstellens, dass unterkonditionierte Tiere später einen niedrigeren Erstbesamungserfolg aufweisen als optimal konditionierte Tiere. Informationen, ob diese Unterkondition Folge einer mangelhaften Fütterung oder anderer Erkrankungen war, lagen zur Auswertung nicht vor.

Zum Zeitpunkt der Puerperalkontrolle wiesen in beiden Gruppen hohe Anteile der Tiere Körperkonditionsnoten im Idealbereich auf (Ovsynch-Gruppe 82,3 % vs. der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe 80,5 %). Das entspricht den Ergebnissen von Tischer (1998) und Drillich (1999). Der Vergleich der Besamungserfolge für die verschiedenen Körperkonditionsklassen bei der Puerperalkontrolle und in der frühen Laktation (zur ersten Besamung), brachte kaum Unterschiede zwischen den Körperkonditionsklassen. Dies kann als Hinweis gewertet werden, dass die Qualität des Follikels bei der ersten Besamung von der energetischen Versorgung ante partum entscheidend beeinflusst werden kann. Da das Follikelwachstum und die Follikelreifung mehr als 40 Tage vor der Ovulation beginnt (Lussier et al. 1987), könnten diese Follikel von der energetischen Situation zum Zeitpunkt der Abkalbung beeinflusst worden sein. Britt (1992) vermutete, dass die Fruchtbarkeit von Bedingungen beeinflusst wird, die 60 bis 80 Tage vor der Besamung bestehen. Follikel könnten sich möglicherweise unter ungünstigen Bedingungen, wie einer negativen Energiebilanz, Hitzestress oder Erkrankungen p.p. schlechter entwickeln. Dies könnte zum Wachstum von schlechteren Oozyten und auch schwächeren Gelbkörpern führen.

Zum Zeitpunkt der ersten Besamung, konnte in der Ovsynch-Gruppe ein signifikant geringerer Anteil von Tieren mit Konditionsnoten im Idealbereich festgestellt werden als in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe (74,6 % vs. 91,1 %, $p < 0,05$). Eine Erklärung hierfür konnte nicht gefunden werden.

5.6 Wirtschaftliche Beurteilung der Fruchtbarkeitsprogramme

Hinsichtlich der Gesamtkosten pro erzielter Trächtigkeit unterschieden sich beide Versuchsgruppen in 71 verschiedenen Szenarien nur geringfügig voneinander. Der Mittelwert wurde in der Ovsynch-Gruppe mit € 271,02 und in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe mit € 273,72 errechnet. In den Untersuchungen von Surholt (2001) kostete eine Trächtigkeit in der Ovsynch-Gruppe im Durchschnitt 86,36 DM (44,16 €) weniger als in der Kontrollgruppe. Die zusätzlichen Kosten für Medikamente, Besamungen und tierärztliche Tätigkeiten stellten nur einen geringen Anteil an den Gesamtkosten pro erzielter Trächtigkeit dar und wurden durch Einsparungen an Güsttagen und vor allem an unfreiwillig remonierten Tieren mehr als kompensiert. In der vorliegenden Arbeit entstanden in beiden Gruppen die höchsten Kosten durch die Remontierung von Tieren. In der Ovsynch-Gruppe lagen die Kosten für die Remontierung von Tieren geringfügig unter den Remontierungskosten in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe. Surholt (2001) dagegen fand in seiner Kontrollgruppe wesentlich höhere Kosten für die Remontierung als in der Ovsynch-Gruppe. Dies zeigt, dass der wirtschaftliche Erfolg eines Ovsynch-Programms vor allem von der Kontrollgruppe bzw. von der individuellen Situation des Betriebs abhängig ist. Daher muss auch für jeden Betrieb spezifisch ermittelt werden, ob ein Ovsynch-Programm ein ökonomisch wertvolles Hilfsmittel im Reproduktionsmanagement sein kann. Allerdings wurden in der vorliegenden Arbeit bei der Remontierung alle Tiere berücksichtigt, nicht nur diejenigen, welche wegen Fruchtbarkeitsstörungen abgegangen waren, da die alleinige Abgangsursache oft nicht abzuklären war. Insgesamt ist aber kein ökonomischer Vorteil hinsichtlich der Remontierungskosten in dem Ovsynch-Programm festzustellen gewesen.

Ein direkter Vergleich der durchgeführten Kosten-Nutzen-Analysen im Rahmen von Programmen zur Ovulationssynchronisation ist schwierig, da unterschiedlichste Berechnungsgrundlagen zu Grunde gelegt werden. So ist in dieser Studie bei der Kosten-Nutzen-Analyse die Zeit für Brunstbeobachtung nicht aufgeführt, da sie schwer zu quantifizieren war. Die Tiere beider Versuchsgruppen verblieben gemeinsam im Herdenverband, so dass beide Gruppen gleichzeitig auf Brunstanzeichen beobachtet wurden. Es kann angenommen werden, dass bei dem Programm zur Ovulationssynchronisation durch den Verzicht auf die Brunstbeobachtung erhebliche Arbeitszeit hätte eingespart werden können. Im vorliegenden Versuchsbetrieb war die Brunstnutzungsrate in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe mit 63,2 % recht hoch. Dies zeigt, dass eine effektive Brunstbeobachtung durchgeführt wurde. Betriebe, in denen der zeitliche und personelle

Aufwand für eine gute Brunstbeobachtung nicht realisierbar ist, können mit der Durchführung eines Programms zur Ovulationssynchronisation erhebliche Kosten einsparen. Es gibt noch weitere Faktoren, die den wirtschaftlichen Erfolg eines Ovsynch-Programms beeinflussen können. Nach Tenhagen et al. (2001a) kann durch den Einsatz von ultraschallbasierter Frühträchtigkeitsdiagnostik und einer intensivierten gezielten Umrindererkontrolle die Fruchtbarkeitsleistung und damit die wirtschaftliche Bewertung eines Ovsynch-Programms weiter verbessert werden. Verschiedene amerikanische Autoren (Nebel und Jobst 1998, Thatcher et al. 1998, Wiltbank 1998a) sahen in der Durchführung eines Ovsynch-Programms gegenüber der täglichen Brunstbeobachtung und Besamung eine sinnvolle Alternative, mit der durch Einsparung der Arbeitszeit bei Verzicht auf die Brunstbeobachtung die Mehrkosten durch Arzneimittel des Ovsynch-Programms kompensiert werden können. Ob ein Programm zur Ovulationssynchronisation ein ökonomisch wertvolles Hilfsmittel im Reproduktionsmanagement sein kann, hängt von den spezifischen Bedürfnissen des jeweiligen Betriebs ab und muss für jeden Betrieb individuell angepasst werden.

5.7 Ultraschalluntersuchungen in der Ovsynch-Gruppe

5.7.1 Synchronisationsraten und Ovulationsintervalle

Von den 138 untersuchten Tieren ovulierten Follikel bei 120 Tiere (87,0 %) innerhalb von 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion. Bei Hegemann (1998) fand bei allen 14 Tieren innerhalb von 32 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion eine Ovulation statt. Innerhalb einer Zeitspanne von 26 und 32 Stunden konnte bei 85,7 % der Tiere eine Ovulation beobachtet werden. Bei Pursley et al. (1995) ovulierten bei allen Tieren die Follikel innerhalb von 24 und 32 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion. Allerdings wurde auch diese Studie nur mit einer geringen Tierzahl (n=20) durchgeführt. Vasconcelos et al. (1999) fanden in ihren Untersuchungen mit einer höheren Tierzahl (n=156), dass 87 % der Tiere innerhalb von 48 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion eine Ovulation aufwiesen. Dieses Ergebnis hinsichtlich der Synchronisationsrate deckt sich mit dem Ergebnis der vorliegenden Arbeit. Nach Vasconcelos et al. (1999) war bei allen Kühen, die innerhalb von 48 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion eine Ovulation aufwiesen, die Ovulation erfolgreich synchronisiert. In der vorliegenden Untersuchung wurden die Tiere bis 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion untersucht. Möglicherweise wäre die Synchronisationsrate noch höher gewesen, wenn nach weiteren acht Stunden eine erneute sonographischer Untersuchung der Ovarien durchgeführt worden wäre. Der Erstbesamungserfolg von 38,9 % in der Gruppe der Tiere, bei denen innerhalb von 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion keine Ovulation beobachtet worden war, deutet daraufhin, dass auch bei einigen Tieren Follikel noch nach mehr als 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion ovuliert sind und die freigesetzten Eizellen erfolgreich befruchtet wurden. In Untersuchungen von Cartmill et al. (2001) ovulierten innerhalb von 32 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion 55,0 % der Follikel. Bis zu 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion wiesen 88,0 % der Tiere eine Ovulation auf. Auch diese Zahlen entsprechen den Ergebnissen in der vorliegenden Arbeit.

Insgesamt konnte nur bei 18 von 138 Tieren (13 %) innerhalb von 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion keine Ovulation festgestellt werden. Bei vier Tieren (2,9 %) konnte bei keiner sonographischen Untersuchung ein Follikel auf den Ovarien festgestellt werden. Keines der vier Tiere war zum Programmstart azyklisch.

In der Arbeit von Vasconcelos et al. (1999) ovulierten bei 6,0 % der Tiere Follikel vor der zweiten GnRH-Injektion. Bei 7,0 % der Tiere war bis 48 Stunden nach der zweiten GnRH-

Injektion noch keine Ovulation aufgetreten. Der Anteil Tiere ohne Ovulation innerhalb von 48 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion, deckt sich mit den Untersuchungen in der vorliegenden Arbeit. Da die Ultraschalluntersuchungen erst mit der zweiten GnRH-Injektion aufgenommen wurden, konnte in dieser Arbeit keine Aussage über eine etwaige Ovulation vor der zweiten GnRH-Injektion gemacht werden.

Hinsichtlich der einzelnen Ovulationsintervalle zeigte sich, dass bei 9,4 % der Tiere innerhalb von 17 Stunden, bei 20,3 % der Tiere zwischen 17 und 26 Stunden und bei den meisten Tieren (57,2 %) zwischen 26 und 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion eine Ovulation stattgefunden hatte. In der Untersuchung von Hegemann (1998) ovulierte innerhalb von 26 und 32 Stunden ein höher Anteil der Follikel (85,7 %) nach der zweiten GnRH-Injektion. Es ovulierten 14,3 % innerhalb von 24 Stunden, während in der vorliegenden Arbeit innerhalb von 26 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion 29,7 % der Tiere eine Ovulation zeigten. Allerdings stimmen die Ovulationsintervalle zwischen den Studien nicht genau überein, was einen Vergleich nur bedingt zulässt. Zudem wurden die Untersuchungen von Hegemann (1998) an 14 Tieren durchgeführt. Bei Pursley et al. (1995) hatten sogar 100,0 % der Tiere zwischen 26 und 32 Stunden eine Ovulation. Aber auch diese Studie wurde nur an 20 Tieren durchgeführt.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass Studien zur Untersuchung des Ovulationszeitpunktes in einem Ovsynch-Programm vergleichbare Resultate erbrachten.

5.7.2 Konzeptionsraten für verschiedene Ovulationsintervalle

Tiere, die zwischen 17 und 26 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion eine Ovulation gezeigt hatten, wiesen die höchste Konzeptionsrate auf. Allerdings konnten hinsichtlich der Konzeptionsraten für die unterschiedlichen Ovulationsintervalle keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (38,5 %, 39,3 % bzw. 31,7 %). Dies lässt den Schluss zu, dass der Zeitpunkt der Ovulation innerhalb eines Zeitraumes von 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion keinen Einfluss auf die folgende Konzeption nach terminierter Besamung hat.

Bei den 18 Tieren, bei denen innerhalb von 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion keine Ovulation festgestellt worden war, betrug die Konzeptionsrate 38,9 %. Das bedeutet, dass ein Teil der Tiere auch noch nach mehr als 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion eine Ovulation gehabt haben muss. Vier Tiere hatten zu keinem Zeitpunkt der Ultraschalluntersuchung einen Funktionskörper auf den Ovarien. Da ein Tier aus der

Erstbesamung tragend wurde, muss die Ovulation vor der zweiten GnRH-Injektion stattgefunden haben. Bekräftigt wurde diese Vermutung dadurch, dass dieses Tier bereits einen Tag nach der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Injektion nach Brunstanzeichen besamt worden war.

Warum trotz des hohen Synchronisationsgrads dennoch nicht alle Tiere oder zumindest ein großer Teil konzipierten, bleibt offen. Es müsste abgeklärt werden, welche Umstände eine erfolgreiche Konzeption verhindern. Möglicherweise konzipierte auch ein großer Teil der Tiere, aber es kam zu einer Störung der frühen Embryonalphase. In einer älteren Studie ermittelten Diskin und Sreenan (1980) Fertilisationsraten bei Färsen (Fleischrindern) von etwa 90 %. Innerhalb der ersten zwei Wochen starben jedoch über 40 % der Embryonen ab. Moreira et al. (2000c) vermuteten, dass möglicherweise die uterine Umgebung bei abweichender Hormonzusammensetzung nicht in der Lage ist, die spätere embryonale Entwicklung und das Überleben des Embryos zu gewährleisten. Thatcher et al. (2001) vermuteten, dass gealterte Follikel nicht mehr ovulieren. Wenn die Follikel ovulieren, produzieren sie möglicherweise Oozyten, die weniger fertil sind. Zu beachten ist allerdings, dass die mit dem Ovsynch-Programm erzielten Konzeptionsraten den Konzeptionsraten der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe in der vorliegenden Arbeit nicht nachstehen.

5.7.3 Follikelgrößen vor der Ovulation

Der Umfang der Follikel vor der Ovulation betrug durchschnittlich 49,1 mm (Innendurchmesser 15,6 mm). Für die einzelnen Ovulationsintervalle ergaben sich nur geringfügige Unterschiede hinsichtlich der Follikelgrößen vor der Ovulation. Follikel, die zwischen 26 und 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion ovuliert hatten, wiesen die geringste Größe auf (Innendurchmesser 15,3 mm). Der mittlere Durchmesser des dominanten Follikels vor der Ovulation lag etwas über dem von Hegemann (1998) ermittelten mittleren Durchmesser von 13,5 mm. Allerdings beschrieben Ginther et al. (1989a) einen mittleren Durchmesser von $16,2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ für einen ovulatorischen Follikel einen Tag vor der Ovulation, so dass anzunehmen ist, dass die Follikel in der vorliegenden Arbeit zum Zeitpunkt der Ovulation voll ausgereift waren. Eine Aussage über die Fertilität dieser Follikel nach der Ovulationssynchronisation konnte daraus aber nicht abgeleitet werden.

In Untersuchungen von Cartmill et al. (2001) zeigten präovulatorische Follikel bei Kühen, die spontan ovuliert hatten, signifikant größere Durchmesser als Kühe, die mit einem Ovsynch-Programm behandelt wurden ($16,6 \pm 0,5 \text{ mm}$ vs. $15,0 \pm 0,5$). Da in der vorliegenden Arbeit in

der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe keine sonographische Untersuchungen durchgeführt wurden, konnte über die Größe der präovulatorischen Follikel keine Aussage getroffen werden.

5.7.4 Doppelovulationen

In Arbeiten von Fricke und Wiltbank (1999) und Vasconcelos et al. (2001) zeigten 14,1 % beziehungsweise 14,3 % der Kühe, die mit einem Ovsynch-Programm behandelt wurden, eine Doppelovulation. In der vorliegenden Arbeit zeigten nur 2,9 % der Tiere eine Doppelovulation. Wie in den Untersuchungen von Fricke und Wiltbank (1999) ovulierte kein Tier mehr als zwei Follikel. Fricke und Wiltbank (1999) berichteten von älteren Studien mit Doppelovulationsraten von 13,1 % und 5,4 % unabhängig von einem Ovsynch-Programm. Dies deutet darauf hin, dass der Anteil der Doppelovulationen durch eine Ovsynch-Programm nicht erhöht wird.

5.8 Auswertung der Milchprogesteronproben in der Ovsynch-Gruppe

Mit der Analyse des Progesteronsgehalts der ersten und zweiten Milchproben (MP 1 und MP 2) sollte überprüft werden, ob der Zyklusstand beim Start des Ovsynch-Programms die Synchronisation der Ovulation und die Konzeptionsraten beeinflusst. Mit der Analyse des Progesteronsgehalts der dritten Milchprobe sollte überprüft werden, bei welchem Anteil der Tiere zum Zeitpunkt der Applikation von $PGF_{2\alpha}$ tatsächlich ein Corpus luteum vorhanden war.

5.8.1 Zyklusstand zum Start des Ovsynch-Programms

Die Bestimmung des Zyklusstandes zu Beginn des Ovsynch-Programms erfolgte in dieser Arbeit retrospektiv durch die Analyse von Milchprogesteronproben. Es waren 4,3 % der Tiere zu Beginn des Ovsynch-Programms azyklisch, 37,6 % befanden sich im Periöstrus, 26,3 % der Tiere am Anfang des Diöstrus und 31,7 % am Ende des Diöstrus. Vasconcelos et al. (1999) teilten die Versuchstiere in drei Gruppen (1.-4., 5.-13., 14.-21. Tag des Zyklus) abhängig davon, wann die letzte stehende Brunst beobachtet worden war. Moreira et al. (2001) synchronisierten Versuchstiere mit einer zweimaligen Applikation von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ im Abstand von 14 Tagen vor. Alle Tiere sollten sich durch diese Vorsynchronisation beim Start des Ovsynch-Programms 10 Tage später am 5. bis 10. Zyklustag befinden.

5.8.2 Einfluss des Zyklusstandes auf die Konzeptionsraten

Die Konzeptionsraten in Abhängigkeit von den verschiedenen Zyklusständen zu Beginn des Ovsynch-Programms unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Zwar lag der Erstbesamungserfolg für azyklische Tiere weitaus niedriger, jedoch waren auch nur insgesamt acht Tiere (4,3 %) in dieser Gruppe. Bei sechs dieser Tiere konnten zum Zeitpunkt der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Injektion Progesteronwerte in der Milch über 10 ng/ml gemessen werden. Das bedeutet, dass 75,0 % der Kühe, die beim Programmstart azyklisch waren, zum Zeitpunkt der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Injektion aktives Gelbkörpergewebe aufwiesen. Bei Klindworth (2000) wurden 6,4 % der Kühe zu Beginn des Ovsynch-Programms als azyklisch eingestuft. Bei 81,8 % der azyklischen Tiere erfolgt eine Wiederaufnahme der Ovaritätigkeit während des Ovsynch-Programms. In der vorliegenden Arbeit lag der Erstbesamungserfolg der azyklischen Tiere auch nur bei 12,5 % und war damit niedriger als bei den anderen Versuchstieren. Eine positive Wirkung auf die Wiederaufnahme der Ovaritätigkeit nach der Behandlung mit GnRH ist belegt (Thatcher et al. 1993). Auch Sobiraj und Jäckel (2000) berichteten über eine Wiederaufnahme der Zyklizität bei allen azyklischen Tieren nach einer Ovsynch-Behandlung.

Den höchsten Erstbesamungserfolg wiesen Tiere auf, bei denen das Ovsynch-Programm im Periöstrus gestartet wurde. Insgesamt ergaben sich aber in der vorliegenden Arbeit keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Erstbesamungserfolges für die unterschiedlichen Zyklusstände zu Beginn des Ovsynch-Programms. Dieses Ergebnis stimmt nicht mit Untersuchungen von anderen Autoren überein (Vasconcelos et al. 1999, Moreira et al. 2000a, Moreira et al. 2001). In diesen Arbeiten wiesen Tiere die höchste Konzeptionsraten auf, wenn das Ovsynch-Programm im frühen Diöstrus gestartet wurde.

Moreira et al. (2001) untersuchten in einer Feldstudie, ob eine sogenannte Vorsynchronisation (Presynch) vor dem Start des eigentlichen Ovsynch-Programms die Trächtigkeitsraten verbessern kann. Alle Tiere sollten sich durch die Vorsynchronisation beim Start des Ovsynch-Programms am 5. bis 10. Zyklustag befinden. Die Autoren fanden in der vorsynchronisierten Gruppe höhere Trächtigkeitsraten als in der Kontrollgruppe, in der das Ovsynch-Programm an einem unbekanntem Tag im Zyklus gestartet worden war (42,6 % bzw. 25,3 %). Als Grund für die verbesserten Trächtigkeitsraten vermuteten Moreira et al. (2001), dass die vorsynchronisierten Tiere sich beim Start des Ovsynch-Programms tatsächlich in der frühen Lutealphase des Zyklus (5. bis 10. Zyklustag) befanden.

In einer Studie von Cartmill et al. (2001) wurden zwei Versuchsgruppen einem Ovsynch-Programm unterzogen. In einer Gruppe erhielten die Tiere zusätzlich zwölf Tage vor dem Start des Ovsynch-Programms eine $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Injektion (PG+Ovsynch). Der Anteil der Tiere im frühen Diöstrus war in der PG+Ovsynch-Gruppe höher als in der Ovsynch-Gruppe (36 % vs. 18 %). In den beiden Versuchsgruppen konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Trächtigkeitsraten für die unterschiedlichen Zyklusstände festgestellt werden. Allerdings konnten für den frühen Diöstrus und die Follikelphase in beiden Gruppen die höchsten Trächtigkeitsraten ermittelt werden. Mit dem PG+Ovsynch-Programm konnten höhere Trächtigkeitsraten erzielt werden als mit dem Ovsynch-Programm (42 % vs. 28 %), allerdings nur für Tiere mit mindestens zwei Laktationen. Dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit in so fern überein, als dass auch hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den Zyklusständen zu Beginn des Ovsynch-Programms gefunden wurden. In der vorliegenden Arbeit konnte zwar nicht für die Follikelphase der höchste Erstbesamungserfolg ermittelt werden, der Zyklusstand Periöstrus schließt diese Phase jedoch mit ein.

Bei Tieren, die am 15. Tag mit dem Ovsynch-Programm starteten, vermuteten Vasconcelos et al. (1999) und Moreira et al. (2000a), dass es zu einer vorzeitigen Regression des Gelbkörpergewebes durch endogene Freisetzung von Prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ kommt. Bei Moreira et al. (2000a) zeigten 60,0 % der Färsen, die am 15. Tag mit dem Ovsynch-Programm gestartet worden waren eine Ovulation, noch vor der zweiten GnRH-Injektion. In der vorliegenden Arbeit waren insgesamt nur vier Tiere, die zu keinem Zeitpunkt der sonographischen Untersuchungen einen Funktionskörper auf den Ovarien aufwiesen. Zwei Tiere befanden sich zum Programmstart im frühen Diöstrus, die anderen beiden im späten Diöstrus. Die Tierzahl ist jedoch zu gering, um weiter Rückschlüsse ziehen zu können.

5.8.3 Progesteronwert zum Zeitpunkt der Prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ -Injektion

Insgesamt wiesen 60,7 % der Tiere zum Zeitpunkt der Prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ -Injektion ein aktives Corpus luteum auf. Die übrigen 39,3 % hatten kein funktionelles Corpus luteum. Die Erstbesamungserfolge für Tiere ohne funktionelles Gelbkörpergewebe zum Zeitpunkt der Prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ -Injektion lagen etwas niedriger als für Tiere mit aktivem Gelbkörper (34,9 % vs. 38,6 %; $p > 0,05$). Es wird vermutet, dass Kühe mit einem niedrigen Progesteronwert zur Prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ -Injektion eine vorzeitige Regression des Gelbkörpers durch normale endogene Freisetzung von Prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ aufwiesen. Dies könnte auf Kühe

zutreffen, bei denen das Ovsynch-Programm im späten Diöstrus gestartet wurde. Tiere mit niedriger Progesteronkonzentration waren zu 65,5 % im späten Diöstrus mit dem Ovsynch-Programm gestartet. Bei Vasconcelos et al. (1999) waren 34,0 % der Kühe mit niedrigen Progesteronkonzentrationen zur Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Injektion am 10. bis 16. Zyklustag. Tiere, die am 1. bis 9. Zyklustag gestartet waren, hatten nur zu 5 % bis 7 % niedrige Progesteronkonzentrationen zur Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Injektion.

5.8.4 Einfluss des Zyklusstandes auf die Follikelgröße und den Erstbesamungserfolg

Der Einfluss des Zyklusstandes auf die Größe der Follikel vor der Ovulation ergab einen signifikanten Unterschied zwischen Tieren, bei denen im frühen Diöstrus ein Ovsynch-Programm gestartet worden war, gegenüber Tieren, die im Periöstrus gestartet wurden. Tiere, bei denen im frühen Diöstrus ein Ovsynch-Programm gestartet wurde, wiesen vor der Ovulation den geringsten mittleren Durchmesser des dominanten Follikels auf. Allerdings hatte die Follikelgröße keinen Einfluss auf den späteren Besamungserfolg. Dieses Ergebnis deckt sich nicht mit einer früheren Untersuchung von Vasconcelos et al. (1999). Tiere, die mit dem Ovsynch-Programm in der Mitte des Zyklus begannen, bildeten die kleinsten ovulatorischen Follikel aus, wiesen aber die höchsten Konzeptionsraten auf. In einer neuen Untersuchung zeigten Vasconcelos et al. (2001) dagegen, dass die Ovulation von kleineren dominanten Follikeln die Fertilität herabsetzen kann. Die Autoren vermuten, dass möglicherweise nach der Ovulation von kleineren Follikeln sich auch kleinere Gelbkörper entwickeln, die weniger Progesteron entwickeln und so die Fertilität herabsetzen. In der vorliegenden Arbeit konnten keine dieser beiden widersprüchlichen Annahmen bestätigt werden.

5.8.5 Synchronisationsraten für die verschiedenen Zyklusstände

Für die unterschiedlichen Zyklusstände zu Beginn des Ovsynch-Programms bestanden keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Synchronisationsraten. Auch bei Vasconcelos et al. (1999) hatte der Zyklusstand, bei dem das Ovsynch-Programm gestartet wurde keinen signifikanten Einfluss auf die Synchronisationsrate nach der zweiten GnRH-Injektion.

5.8.6 Brunstsymptome in der Ovsynch-Gruppe

Der Erstbesamungserfolg unterschied sich für die unterschiedlichen Einschätzungen des Besamungstechnikers nicht (36,5 %, 31,1 % und 33,3 %). Das bestätigt die Vermutung, dass auch nicht deutlich rindernde Tiere in einem Ovsynch-Programm besamt werden müssen.

Bei der Beurteilung der Vulva ergaben sich allerdings hinsichtlich des Erstbesamungserfolges signifikante Unterschiede. Tiere, die eine blasse, nicht geschwollene, trockene Vulva aufwiesen, wurden schlechter tragend als Tiere, die eine deutlich gerötete, deutlich ödematöse und feuchte Vulva aufwiesen. Daraus ließe sich der Schluss ziehen, dass die Beurteilung der Vulva aussagekräftiger sein kann, als die Beurteilung des Brunstschleims oder der Kontraktilität des Uterus. In einer Studie von Stevenson et al. (1983) wiesen Rinder, die auf die Manipulation an der Zervix bei der Besamung klaren Brunstschleim zeigten, höhere Konzeptionsraten auf als Rinder, die keinen Brunstschleimabgang zeigten. Die Autoren vermuten daher, dass der Brunstschleim eine wichtige Funktion hinsichtlich der Fertilität spielt und mit höheren Konzeptionsraten verbunden ist. Bostedt und Fleischmann (1981) unterschieden zwischen Tieren mit undeutlich, deutlich und stark ausgeprägten Brunstanzeichen. Dabei wurde das Östrusverhalten (Aufsprungsversuche, Schwanzzippen, Duldungsreflex, Unruhe), Veränderungen am äußeren Genitale (Ödematisierung der Vulva, Vestibularschleimhaut, Abgang von Brunstschleim) und Veränderungen am inneren Genitale (Kontraktilität des Uterus) beurteilt. Tiere mit wenig ausgeprägten Östrusanzeichen hatten eine signifikant schlechtere Non-Return-Rate als Tiere mit stärkeren Brunstanzeichen. Bach und Sachsenröder (1981) konnten dagegen bei einer vergleichbaren Einteilung der Kühe keine signifikanten Unterschiede in den Trächtigkeitsraten ermitteln. Sie begründeten dieses Ergebnis mit der zum Teil subjektiven Bewertung der Brunstsymptome.

In der vorliegenden Arbeit wurden auch Tiere in der Ovsynch-Gruppe, die zum Zeitpunkt der Besamung Anzeichen einer leichten Endometritis zeigten (n=11), terminiert besamt. Diese Vorgehensweise ist auch aus den Vereinigten Staaten bekannt. Es wurden 45,5 % der Tiere aus der ersten Besamung tragend. De Kruif (1999) beschrieb, dass die Ursache für einen Genitalkatarrh in der Regel Endometritiden sind, aber auch Vaginitiden und Cervicitiden in Frage kommen. Ob eine Besamung von Tieren mit Anzeichen einer leichten Endometritis unter bestimmten Umständen sinnvoll sein kann, müsste in weiteren Untersuchungen mit mehr Tieren überprüft werden.

5.9 Schlussfolgerung

Mit einem Programm zur Ovulationssynchronisation konnte in der vorliegenden Arbeit die Brunstnutzungsrate gegenüber einem Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Programm nach rektaler Diagnose eines Gelbkörpers signifikant gesteigert werden. Mit dem Programm zur Ovulationssynchronisation konnte durch die Konzentrierung der ersten Besamung die Rastzeit signifikant verkürzt werden. Der Erstbesamungserfolg unterschied sich in der Ovsynch-Gruppe und der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe kaum. Auch die Konzeptionsrate unterschied sich in den beiden Gruppen nur geringfügig. Die verlängerten Rastzeiten der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe konnten durch einen höheren Erstbesamungserfolg gegenüber der Ovsynch-Gruppe nicht ausgeglichen werden.

Bei einer gesonderten Auswertung lag der Erstbesamungserfolg im Ovsynch-Programm in der Gruppe der Erstlaktierenden höher als in der Gruppe der älteren Tiere. Der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Der Anteil tragender Tiere lag bei den Erstlaktierenden in der Ovsynch-Gruppe höher als bei den älteren Tieren. Dieser Unterschied ließ sich statistisch absichern. In der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe wiesen die Erstlaktierenden einen geringfügig besseren Erstbesamungserfolg auf. Bei Erstlaktierenden wurden in der Ovsynch-Gruppe mehr Tiere in kürzerer Zeit tragend als in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe. Dieser Unterschied ließ sich statistisch nicht absichern.

Die kürzere Rastzeiten in der Ovsynch-Gruppe gegenüber der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe konnte auch in eine kürzere Günstzeit umgesetzt werden.

In der vorliegenden Arbeit unterschied sich die Abgangsrate nicht zwischen den beiden Versuchsgruppen. Allerdings gingen in der Ovsynch-Gruppe von den Erstlaktierenden signifikant weniger Tiere ab, als von den älteren Tieren. Auch in der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Gruppe gingen bei den Erstlaktierenden weniger Tiere ab. Der Unterschied ließ sich jedoch statistisch nicht absichern.

Hinsichtlich der Gesamtkosten pro erzielter Trächtigkeit unterschieden sich beide Versuchsgruppen in 71 untersuchten Szenarien nur geringfügig voneinander. In der vorliegenden Arbeit wurde bei der Kosten-Nutzen-Analyse die Zeit für Brunstbeobachtung nicht mit aufgeführt.

Von den 138 untersuchten Tieren ovulierten Follikel bei 120 Tiere (87,0 %) innerhalb von 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion. Hinsichtlich der einzelnen Ovulationsintervalle zeigte sich, dass bei den meisten Tieren (57,2 %) zwischen 26 und 40 Stunden nach der zweiten GnRH-Injektion eine Ovulation stattgefunden hatte. Tiere, die in diesem Zeitraum

eine Ovulation gezeigt hatten, wiesen die höchste Konzeptionsrate auf. Allerdings konnten hinsichtlich der Konzeptionsraten für die unterschiedlichen Ovulationsintervalle keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Der Umfang der Follikel vor der Ovulation betrug durchschnittlich 49,1 mm. Für die einzelnen Ovulationsintervalle ergaben sich nur geringfügige Unterschiede hinsichtlich der Follikelgrößen vor der Ovulation. Hinsichtlich des Zyklusstandes zu Beginn des Ovsynch-Programms waren 4,3 % der Tiere azyklisch, 37,6 % befanden sich im Periöstrus, 26,3 % der Tiere am Anfang des Diöstrus und 31,7 % am Ende des Diöstrus. Die Konzeptionsraten in Abhängigkeit von den verschiedenen Zyklusständen zu Beginn des Ovsynch-Programms unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

Insgesamt wiesen 60,7 % der Tiere zum Zeitpunkt der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Injektion ein aktives Corpus luteum auf. Die übrigen 39,6 % hatten kein funktionelles Corpus luteum. Die Erstbesamungserfolge für Tiere ohne funktionelles Gelbkörpergewebe zum Zeitpunkt der Prostaglandin $F_{2\alpha}$ -Injektion lagen etwas niedriger als für Tiere mit aktivem Gelbkörper ($p>0,05$).