

5. Diskussion

5.1 Studentiere

In diesem Kapitel (Kapitel 5.1) werden zunächst sämtliche in die Studie aufgenommenen Tiere mit Retentio secundinarum (n=293) aus den drei Studienbetrieben gemeinsam betrachtet, ungeachtet ihrer späteren Zuordnung zu den Versuchs- oder Kontrollgruppen.

Die *Inzidenzen* von Nachgeburtsverhaltungen (definiert als nicht erfolgter Abgang der Eihäute innerhalb von 12 Stunden post partum) in den drei Studienbetrieben lag mit 8,3% (Betrieb B), 9,0% (Betrieb C) und 10,2% (Betrieb A) innerhalb der in der Literatur angegebenen Grenzen von 5 bis 10% (Dyrendahl et al. 1977, Grunert 1980, Romaniuk 1985, Sobiraj et al. 1998). Dies macht deutlich, daß es sich bei den drei Betrieben in Hinblick auf die Retentio secundinarum nicht um Problembetriebe handelte.

Bei den Tieren mit Retentio secundinarum sah die *Altersverteilung* in absteigender Gewichtung folgendermaßen aus: Zweitlaktierende (33,8%), Tiere vierter und höherer Laktationsnummer (30,7%), Erstkalbinnen (19,1%) und Drittlaktierende (16,4%). Ein Zusammenhang zwischen zunehmendem Kuhalter und einer steigenden Inzidenz von Nachgeburtsverhaltungen wurde in der Literatur sehr häufig beschrieben (Geyer 1964, Dyrendahl et al. 1977, Romaniuk 1985, Markusfeld 1987, Gröhn et al. 1990, van Werven et al. 1992, Mellado und Reyes 1994).

Die physiologische *Trächtigkeitsdauer* für Niederungsrassen wurde in der Literatur mit 280 ± 5 Tagen angegeben (Ahlers und Andresen 1996). Die mittlere Trächtigkeitsdauer für alle Tiere mit Nachgeburtsverhaltung in dieser Studie lag bei 267 ± 18 Tagen.

Die Tatsache, daß in der vorliegenden Untersuchung der überwiegende Teil der Tiere (65,9%) eine verkürzte Trächtigkeitsdauer von weniger als 275 Tagen aufwies, macht deutlich, daß einer mangelnden Ausreifung der Plazenta als ätiologischer Faktor für die Retentio secundinarum (Muller und Owens 1974, Grunert 1983 und 1985) wahrscheinlich eine hohe Bedeutung zukam. Eine konkrete Ursache für verkürzte Trächtigkeitsdauern konnte nicht festgestellt werden.

Nur 1,7% der Tiere hatten eine verlängerte Trächtigkeitsdauer von über 285 Tagen. Dies scheint der von Grunert und Zaremba (1979) und Grunert (1985) beschriebenen Zunahme der Inzidenz von Nachgeburtsverhaltungen nach verlängerter Trächtigkeitsdauer für die vorliegende Studie eine untergeordnete Bedeutung zuzuweisen.

In der vorliegenden Untersuchung war der Nachgeburtsverhaltung bei 17,9% der Erstkalbinnen eine *Schweregeburt* vorausgegangen. Bei den Zweitlaktierenden waren dies 12,1% und bei den Drittlaktierenden 8,4%. Die Tiere höherer Parität mit Nachgeburtsverhaltung hatten in 4,4% der Fälle eine Schweregeburt. Die Häufigkeit von Schweregeburten war also umgekehrt proportional zum Alter der Tiere. Ein juveniles Becken und damit relativ zu große Früchte sind häufig Anlässe für Schweregeburten (Grunert und Andresen 1996). In der Literatur wurde ein gehäuftes Auftreten von Nachgeburtsverhaltungen nach Schweregeburten und geburtshilflichen Operationen beschrieben (Götze 1941, Geyer 1964, Grunert und Zaremba 1979, Grunert 1983 und 1985). Zusätzlich ist nach Schweregeburten die bakterielle Besiedelung des Uterus massiver als nach Spontangeburt (Bostedt et al. 1979, Sobiraj et al. 1987). Demnach ist nach komplizierten Geburten auch mit einer erhöhten Prävalenz puerperaler Endometritiden zu rechnen (Bostedt et al. 1979, Ahlers und Grunert 1993, de Kruif 1994).

Der *Retentio secundinarum* war in 17,4% der Fälle die Geburt von Zwillingen vorausgegangen und 0,7% der Tiere hatten Drillinge geboren. Für Milchrassen wird die Häufigkeit von Zwillingsträchtigkeiten mit 2% und für Drillingsträchtigkeiten mit 0,007% angegeben (Rüsse und Grunert 1993). Geyer (1964), Dyrendahl et al. (1977), Kay (1978) und Markusfeld (1987) beschrieben ein gehäuftes Auftreten von *Retentio secundinarum* nach der Geburt von *Mehrlingen*.

Sandals et al. (1979) stellten in ihren Untersuchungen fest, daß die Kühe nach Mehrlingsgeburten 4,6 mal häufiger eine Nachgeburtsverhaltung entwickelten als nach Einlingsgeburten. Zusätzlich ist bei Mehrlingsträchtigkeiten die Gestationsdauer in der Regel um 1 bis 4 Tage verkürzt (Dyrendahl et al. 1977, Kay 1978, Ahlers und Andresen 1996).

Bei den Studientieren wurde die *Körperkondition* am Tag der Diagnosestellung der Nachgeburtshaltung und bei den Puerperalkontrollen 1 (14 bis 20 Tage p.p.) und 2 (28 bis 34 Tage p.p.) beurteilt. Bei Tieren, die in der ersten Puerperalkontrolle (PK) ohne besonderen Befund entlassen wurden, entfiel die zweite PK.

Insgesamt lag die Körperkondition unmittelbar p.p. durchschnittlich bei 3,40 BCS-Punkten, nahm bis zur ersten PK bis auf 3,20 ab und betrug bei der zweiten PK noch 3,12. Anhand der abnehmenden Mittelwerte ist zu erkennen, daß die Tiere im Verlauf des Puerperiums Körperfettreserven zur Deckung des postpartal hohen Energiebedarfes eingeschmolzen haben.

Unmittelbar p.p. hatten 83,6% der Tiere einen BCS von 3,25 bis 3,75 und bewegten sich somit innerhalb der in der Literatur angegebenen anzustrebenden Grenzen (Heuwieser und Mansfeld 1992, Metzner et al. 1993). Dagegen waren 12,3% der Tiere mit einem BCS von unter 3,25 unterkonditioniert. 4,1% der Tiere hatten einen BCS über 3,75 und waren demnach überkonditioniert. Lükschen (1997) beschrieb ein gehäuftes Auftreten von Nachgeburtshaltungen vor allem bei Tieren, die am 280. Trächtigkeitstag zu fett waren. Jedoch trat eine Retentio secundinarum auch bei zu mageren Tieren häufiger auf als bei jenen, die eine optimale Körperkondition zum Zeitpunkt der Geburt aufwiesen. Auch Markusfeld et al. (1997) beobachteten ein gehäuftes Auftreten von Nachgeburtshaltungen bei Tieren, die zum Zeitpunkt des Trockenstellens zu mager waren und bei jenen, die in der Trockenstehperiode übermäßig an Gewicht verloren.

Metzner et al. (1993) waren der Ansicht, daß gesunde Kühe innerhalb der ersten 30 Tage p.p. um nicht mehr als 0,50 BCS-Punkte abnehmen sollten. Die empfohlene Körperkondition für die frühe Hochlaktation beträgt daher 2,75 bis 3,25. Risco et al. (1994a) konnten keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Einschmelzung von Körpermasse zwischen Tieren mit und ohne Retentio secundinarum feststellen.

Bei acht Tieren in Betrieb A wurden vor der ersten intrauterinen Behandlung Uterussekretproben zur *bakteriologischen Untersuchung* entnommen. In den Proben dominierten *Escherichia coli* und *Clostridium perfringens*. Weiterhin wurden häufig Spezies der Gattungen *Streptococcus* und *Fusobacterium* isoliert, gefolgt von Spezies der *Bacteroides fragilis*-Gruppe. Spezies der Gattungen *Porphyromonas*, *Klebsiella*, *Prevotella* sowie *Pasteurella haemolytica* erschienen eher sporadisch in den untersuchten Proben.

In der Literatur wurden koliforme Keime und Streptokokken als vorherrschende Erreger in unmittelbar postpartal entnommenen Uterussekretproben von Tieren mit Retentio secundinarum beschrieben (Bretzlaff et al. 1982, Fredriksson et al. 1985, Peter und Bosu 1988, Ahlers und Grunert 1993, Bienko 1997). Fredriksson et al. (1985) berichteten von einem uneinheitlichem Auftreten von Streptokokken in den von ihnen entnommenen Proben. Auch das Auftreten von anaeroben Erregerspezies wie *Fusobacterium*, *Bacteroides* und *Porphyromonas* deckt sich mit den Ergebnissen anderer Untersucher (Fredriksson et al. 1985, Ahlers und Grunert 1993, Bekana et al. 1996, Drillich et al. 2001). Angaben zum Vorkommen von *Clostridium perfringens* wurden jedoch nicht gefunden. Daher scheint das Vorkommen dieses Anaerobiers ein spezifisches Problem in Betrieb A gewesen zu sein. *Arcanobacterium pyogenes* wurde von anderen Untersuchern häufig erst im fortgeschrittenen Puerperium isoliert (Bienko 1997, Lewis 1997, Tischer 1998, Ahlers et al. 2000a). Dieser Erreger agiert synergistisch mit *Fusobacterium necrophorum* und *Bacteroides*-Spezies (Paisley et al. 1986). Die anderen in der vorliegenden Untersuchung isolierten Erreger können als Ergebnis der polybakteriellen Besiedelung des postpartalen Uterus aufgefaßt werden.

5.2 Zeit bis zum Nachgeburtsabgang

In Betrieb B konnte in der Versuchsgruppe eine signifikante Beschleunigung des Nachgeburtsabganges um 2,4 Tage erreicht werden ($p < 0,05$). In den Betrieben A und C unterschied sich die Retentionsdauer in den Versuchsgruppen statistisch nicht von der in den Kontrollgruppen. Tendenziell war jedoch mit der Prostaglandintherapie in Betrieb C eine Beschleunigung und in Betrieb A eine Verzögerung des Nachgeburtsabganges zu verzeichnen. Insgesamt sind diese Ergebnisse jedoch vorsichtig zu bewerten, da bei 55 von 229 Tieren (24,0%) der exakte Termin des Nachgeburtsabganges nicht ermittelt werden konnte. Die Gründe hierfür sind in Kapitel 4.3 aufgeführt. Zusätzlich trat der einzige statistisch abzusichernde Effekt in dem Betrieb mit den kleinsten Gruppengrößen auf.

Die in der Literatur beschriebenen Effekte einer Prostaglandintherapie auf den Nachgeburtsabgang sind ebenfalls uneinheitlich. So konnten Herschler und Lawrence (1984) und Callahan et al. (1988) eine Beschleunigung des Nachgeburtsabganges erreichen, während dies Studer und Holtan (1986) und Stevens et al. (1995) nicht gelang.

Insgesamt lag die in dieser Studie ermittelte Zeit bis zum Nachgeburtsabgang mit durchschnittlich 3,7 Tagen (Betrieb C) bis 7,6 Tagen (Betrieb B) unter der von Ahlers et al. (2000b) beobachteten mittleren Retentionsdauer von 9,3 Tagen. In der genannten Untersuchung wurden ebenfalls manuelle Lösungsversuche unternommen und der Uterus mit Tetrazyklin antibiotisch versorgt. Allerdings war bei dem Patientengut in etwa 45% der Fälle eine geburtshilfliche Operation vorausgegangen. Ohne manuelle Nachgeburtsabnahme, aber mit intrauteriner Therapie mit Oxytetracyclin, beobachteten Stevens et al. (1995) eine mittlere Retentionsdauer von 4,3 Tagen.

In allen drei Studienbetrieben war zwischen dem 3. und 8. Tag post partum nur vereinzelt ein Nachgeburtsabgang zu verzeichnen. Diese Phase fällt mit dem physiologischen Verschluss der Zervix zusammen, der einen Spontanabgang oder eine Abnahme der Nachgeburt in dieser Zeit weitgehend unmöglich macht (Grunert und Andresen 1996).

Von verschiedenen Autoren wurden negative Auswirkungen einer verlängerten Retentionsdauer der Eihäute auf den Puerperalverlauf und die weitere Fruchtbarkeit beschrieben. Dazu gehören eine erhöhte Keimbelastung des postpartalen Uterus (Sobiraj et al. 1987, Bienko 1997), eine erhöhte Endometritisprävalenz (Dyrendahl et al. 1977, Kudláč 1991, van Werven et al. 1992, Bienko 1997), eine verzögerte Uterusinvolution (Kudláč 1991, van Werven et al. 1992) und schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse (Dyrendahl et al. 1977, Halpern et al. 1985, Kudláč 1991, van Werven et al. 1992). Van Werven et al. (1992)

berichteten zusätzlich von verringerten Milchleistungen (kumulative 100-Tage-Leistung) und einer Erhöhung der Abgangsraten aufgrund mangelnder Fruchtbarkeit mit steigender Retentionsdauer der Secundinae.

5.3 Behandlungshäufigkeit

In Betrieb A waren bei den Tieren der Versuchsgruppe signifikant mehr Behandlungen erforderlich als in der Kontrollgruppe (5,1 gegenüber 4,4; $p < 0,05$). In den Betrieben B und C bestand kein statistisch abzusichernder Unterschied zwischen den Studiengruppen. Die insgesamt geringere Behandlungshäufigkeit in Betrieb C kam dadurch zustande, daß eine dreimalige Therapie, wie sie in den anderen beiden Betrieben vorgeschrieben war laut Versuchsprotokoll hier nicht durchgeführt werden mußte, wenn sich die Nachgeburt vor dem dritten Behandlungstermin ablösen ließ.

In Betrieb A war die Retentionsdauer der Nachgeburten in der Versuchsgruppe durchschnittlich zwei Tage länger als in der Kontrollgruppe ($p > 0,05$) und wird dazu geführt haben, daß die Tiere auch häufiger behandelt wurden. Ein weiterer Grund ist möglicherweise, daß die Ausprägung des klinischen Bildes der Tiere eine höhere Anzahl von Behandlungen erforderlich machte. Eine genaue Ursache ließ sich jedoch nicht ermitteln.

Da das Studiendesign der in der Literatur gefundenen Untersuchungen zum therapeutischen Einsatz von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ dem in dieser Studie gewählten nicht entsprach oder die Behandlungshäufigkeit in diesen Untersuchungen nicht ausgewertet wurde, war ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Untersucher nicht möglich.

5.4 Erkrankungen im klinischen Puerperium

5.4.1 Fieberhafte Puerperalstörungen

In Betrieb C mußten signifikant weniger Tiere der Versuchsgruppe wegen fieberhafter Erkrankungen (Körpertemperatur $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$) systemisch mit Antibiotika behandelt werden als Tiere der Kontrollgruppe (34,7% gegenüber 58,5%; $p < 0,05$). In den anderen beiden Studienbetrieben konnte ein derartiger Unterschied nicht festgestellt werden. Auch bezüglich der Wirksamkeit der ersten Antibiose unterschieden sich die Gruppen nicht, da ein Wechsel des Antibiotikums in den Betrieben A und B etwa gleich häufig notwendig war.

Callahan et al. (1988) und Stevens et al. (1995) konnten bei intrauterin mit Oxytetracyclin behandelten Tieren seltener Fieber beobachten als bei unbehandelten Kontrolltieren. In der vorliegenden Untersuchung wurden die Tiere beider Studiengruppen lokal mit Tetracyclin behandelt und wiesen somit die gleiche Ausgangssituation auf.

Studer und Holtan (1986) ermittelten nach einer einmaligen Fenprostalene-Injektion eine verringerte Prävalenz von fieberhaften Puerperalstörungen. Dagegen konnten Stevens et al. (1995) nach einer einmaligen Fenprostalene-Injektion in Ergänzung zu einer täglichen intrauterinen Therapie mit Oxyterazyklin keinen Unterschied registrieren.

Die Prävalenz fieberhafter Puerperalstörungen war in Betrieb C mit 45,6% deutlich geringer als in den Betrieben A und B mit etwa 80%. Die Ursache für diese Diskrepanz war möglicherweise im Abkalbmanagement zu suchen. In Betrieb C kalbten die Tiere in einem eingestreuten Auslauf. Dort war wahrscheinlich der Keimdruck der Umwelt geringer, die Umgebungstemperatur niedriger und das Klima besser als bei den Abkalbungen in den Betrieben A und B. Zusätzlich wurden die Tiere in Betrieb C zu keiner Zeit in Anbindehaltung gehalten, wodurch sie vermutlich weniger gestreßt waren. Weiterhin wirkt sich eine freie Bewegungsmöglichkeit positiv auf die Kontraktilität des Uterus und damit auf die Elimination von Erregern aus (Grunert und Andresen 1996). Eine allgemeine Resistenzminderung, ausgelöst unter anderem durch Streß, prädisponiert die Tiere, neben einer Nachgeburtsverhaltung noch an anderen, vorwiegend infektiös bedingten Puerperalstörungen zu erkranken (Grunert und Zaremba 1979, Gilbert et al. 1993, Lewis 1997).

Ein weiterer wichtiger Faktor im Abkalbmanagement, die Hygiene bei der Geburtshilfe, könnte ebenfalls einen Einfluß auf die unterschiedlichen Prävalenzen fieberhafter Puerperalstörungen gehabt haben.

Es ist möglich, daß in Betrieb C die signifikante Verringerung der Prävalenz fieberhafter Puerperalstörungen durch die immunstimulatorischen Effekte von $\text{PGF}_{2\alpha}$ hervorgerufen wurde. Hoedemaker et al. (1990) haben gezeigt, daß $\text{PGF}_{2\alpha}$ bei neutrophilen Granulozyten in vitro eine chemotaktische Antwort hervorruft und die Phagozytose stimuliert. Diese Effekte können durch das für die Tiere ungünstigere Management in den Betrieben A und B überlagert worden sein, so daß zwischen den Studiengruppen kein Unterschied mehr zu verzeichnen war.

5.4.2 Sonstige Erkrankungen

Curtis et al. (1985) fanden in epidemiologischen Untersuchungen heraus, daß peripartale Erkrankungen sehr oft als Komplex in Erscheinung treten. Daher sollte ein krankes Tier besonders aufmerksam beobachtet werden, um andere Störungen frühzeitig zu erkennen. Bei Tieren mit Retentio secundinarum treten im Verlauf des Puerperiums neben fieberhaften Puerperalstörungen und Endometritiden besonders häufig Mastitiden (Grunert und Zaremba 1979, Grunert 1983, Schukken et al. 1989, Heinonen und Heinonen 1989, Zdunczyk et al. 1992, Klaas 2000), Stoffwechselstörungen wie Hypokalzämische Gebärparesen und Ketosen (Muller und Owens 1974, Grunert 1983, Curtis et al. 1985, Markusfeld 1987, Correa 1993) sowie Labmagenverlagerungen (Markusfeld 1987) auf.

In Betrieb C wurden insgesamt weniger kranke Tiere registriert als in den Betrieben A und B. Dies lag wahrscheinlich daran, daß die Tiere dort, abgesehen von der Beurteilung des Allgemeinbefindens und der rektalen Temperaturkontrolle, nicht bei jeder Behandlung umfassend klinisch untersucht wurden. In der vorliegenden Untersuchung erkrankten in allen drei Studienbetrieben weniger Tiere in den Versuchsgruppen. Dieser Effekt ließ sich jedoch statistisch nicht absichern ($p > 0,05$). Als einziger signifikanter Unterschied zwischen den Studiengruppen war eine geringere Inzidenz von Mastitiden in der Versuchsgruppe von Betrieb B zu verzeichnen (6,3% gegenüber 30,0%; $p < 0,05$). Insbesondere Schukken (1989) wies darauf hin, daß die Aktivität des Immunsystems für die Pathogenese sowohl der Retentio secundinarum als auch der Mastitis eine entscheidende Rolle spielt. Er nahm daher an, daß es sich bei diesen Erkrankungen nicht um eine kausale Beziehung handelt, sondern um den Ausdruck desselben Grundleidens.

Stevens et al. (1995) konnten in ihren Untersuchungen mit einer Fenprostalene-Therapie keinen Effekt auf die Krankheitsprävalenzen von Mastitiden, Ketosen und Labmagenverlagerungen erzielen.

Das gehäufte Auftreten von multiplen Erkrankungen, vor allem in den Betrieben A und B, scheint das von Curtis et al. (1985) postulierte Modell eines peripartalen Krankheitskomplexes zu bestätigen.

5.5 Ergebnisse der Puerperalkontrollen

5.5.1 Genitalkatarrh (Endometritis puerperalis)

Die puerperale Endometritis stellt die häufigste Komplikation nach einer Retentio secundinarum dar (Muller und Owens 1974, Sandals et al. 1979, Herschler und Lawrence 1984, Borsberry und Dobson 1989). Endometritiden verursachen Kosten durch wiederholte Untersuchungen und Behandlungen, Milchverluste (verringerte Produktion und Wartezeiten), verlängerte Gützeiten und erhöhte Abgangsraten (Bretzlaff et al. 1982, Bartlett et al. 1986, Lee et al. 1989, Lewis 1997, Tischer 1998).

In der vorliegenden Untersuchung wiesen bei der ersten Puerperalkontrolle (14 bis 20 Tage p.p.) 90,5% der Studientiere einen Genitalkatarrh auf. In den Versuchsgruppen waren dies 90,5% und in den Kontrollgruppen 90,4% der Tiere. In keinem Betrieb konnte zwischen den Studiengruppen ein statistisch abzusichernder Effekt der vorausgegangenen Therapie mit Etiproston festgestellt werden. Dies betraf sowohl die Prävalenzen insgesamt wie auch die Schweregrade der Genitalkatarrhe. In allen Betrieben und Studiengruppen waren vorwiegend mittel- und höhergradige Genitalkatarrhe (GK II und III) zu registrieren. Lochiometren traten in allen Gruppen selten auf.

Die Prävalenz von Endometritiden oder Genitalkatarrhen ist abhängig von der gewählten Untersuchungsmethode, der Definition dieser Begriffe und dem Untersuchungszeitpunkt post partum (Kinsel 1996, Lewis 1997). Bei Tieren mit Nachgeburtsverhaltung sind zusätzlich die Retentionsdauer (Dyrendahl et al. 1977, Kudláč 1991, van Werven et al. 1992, Bienko 1997) und die Art der vorausgegangenen Therapie (Herschler und Lawrence 1984, Callahan et al. 1988) von Bedeutung.

Die rektale Palpation gilt als ein Diagnostikverfahren von geringer Sensitivität und Spezifität, das zusätzlich subjektiv ist (Kinsel 1996, Lewis 1997). Aufgrund der hohen Praktikabilität im Laufstall wurde dies für die vorliegende Untersuchung jedoch akzeptiert.

Sandals et al. (1979) schlugen vor, Endometritis, Metritis und Pyometra als Variationen derselben Grunderkrankung zu werten und wählten daher den Oberbegriff „Metritis-Komplex“. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Oberbegriff „Genitalkatarrh“ in einer Abstufung von I bis III gewählt, da sich die anteilmäßige Beteiligung der anatomischen Strukturen des Genitaltraktes mit der rektalen Palpation nicht genau ermitteln läßt.

Die Prävalenz von Endometritiden nimmt mit zunehmender Laktationsdauer ab (Bartlett et al. 1986). Der in dieser Untersuchung gewählte Zeitpunkt für die erste Puerperalkontrolle war vergleichsweise früh. Eine hohe Prävalenz von Genitalkatarrhen war daher nicht überraschend. Andere Untersucher ermittelten nach einer Retentio secundinarum eine Endometritisprävalenz von 39% bis 64% (Muller und Owens 1974, Sandals et al. 1979, Rowlands et al. 1986, Borsberry und Dobson 1989).

Der Einfluß der Retentionsdauer der Eihäute auf die Prävalenz von Genitalkatarrhen wurde hier nicht ausgewertet, da dies für die Bewertung der klinischen Wirksamkeit der Etiprostontherapie nicht relevant erschien.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Herschler und Lawrence (1984) und Callahan et al. (1988) konnte in der vorliegenden Untersuchung kein Einfluß des therapeutischen Prostaglandineinsatzes auf die Prävalenz puerperaler Endometritiden festgestellt werden. Stevens et al. (1995) beobachteten nach der Ergänzung einer intrauterinen Oxytetracyklintherapie mit Fenprostalene eine signifikante Zunahme von Pyometren. In der vorliegenden Untersuchung wurde bei keinem der Studientiere in der ersten oder zweiten Puerperalkontrolle eine Pyometra diagnostiziert.

Zur Therapie chronischer Endometritiden hat sich $\text{PGF}_{2\alpha}$ gegenüber dem Einsatz von Antibiotika oder Desinfizienzien als gleichwertig oder überlegen erwiesen (Steffan et al. 1984, Murray et al. 1990, Sheldon und Noakes 1998, Tischer 1998, Tenhagen und Heuwieser 1999). Der Wirkmechanismus beruht bei Tieren mit aktivem Gelbkörper auf einer Luteolyse mit folgender Östrusinduktion. Hierdurch fällt der hemmende Einfluß des Progesterons auf das Immunsystem weg. Die Östrogenproduktion während der Brunst stimuliert die uterinen Abwehrmechanismen. Zusätzlich bewirken Uteruskontraktionen eine Entleerung von pathogenem Inhalt aus der Gebärmutter (Roth et al. 1983, Paisley et al. 1986, Hussain 1989, Wessendorf et al. 1998, Scheibl und Zerbe 2000).

Auch in Abwesenheit eines Corpus luteum bei Tieren im Puerperium wurde von positiven Effekten einer Prostaglandintherapie berichtet (Young 1984, Steffan et al. 1984). Young (1989) vermutete, daß eine $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Behandlung in der frühen postpartalen Periode einen positiven Einfluß auf das intrauterine Milieu hat. Ein schwacher uterotonischer Effekt und eine Stimulation der Phagozytoseleistung uteriner Leukozyten durch $\text{PGF}_{2\alpha}$ sind wahrscheinlich (Frank 1983, Paisley et al. 1986).

Bei der zweiten Puerperalkontrolle wiesen noch 43,9% der Studientiere einen Genitalkatarrh auf. In den Versuchsgruppen waren dies 47,8% und in den Kontrollgruppen 39,4%. Zwischen den Versuchs- und Kontrollgruppen bestand in keinem der Betriebe ein statistisch abzusichernder Unterschied. In allen Betrieben und Studiengruppen waren vorwiegend gering- und mittelgradige Genitalkatarrhe (GK I und II) festgestellt worden.

Während der ersten 10 bis 20 Tage post partum ist die endogene Sekretion von $\text{PGF}_{2\alpha}$ physiologischerweise erhöht (Edqvist et al. 1978, Lindell et al. 1982, Madej et al. 1984, Risco et al. 1994a). Eventuell ist es durch die Überlagerung mit exogen zugeführtem $\text{PGF}_{2\alpha}$ (Etiproston) oder durch die wiederholte Applikation zu einer Desensibilisierung des Myometriums gekommen, wie dies auch Eiler et al. (1989) und Ko et al. (1989) nach der Verabreichung des lang wirkenden $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Analogons Fenprostalene beobachteten.

Welcher Anteil der Heilungen aufgrund der Therapie mit $\text{PGF}_{2\alpha}$ erfolgte und welcher der Selbstheilungskraft der Uteri zuzuschreiben war, kann hier nicht entschieden werden. Murray et al. (1990) und Sheldon und Noakes (1998) ermittelten nach einer Endometritistherapie mit $\text{PGF}_{2\alpha}$ eine Heilungsrate von 74% bzw. 68%. Allerdings gingen Tiere mit und ohne Nachgeburtsverhaltung in die Untersuchungen ein und der überwiegende Anteil der Tiere hatte gering- und mittelgradige Endometritiden. In der vorliegenden Studie lag die Heilungsrate bei etwa 50%. Allerdings stellten Murray et al. (1990) fest, daß eine Retentio secundinarum in der Lage ist, den Therapieerfolg hochsignifikant zu schmälern. Sheldon und Noakes (1998) leiteten aus ihren Untersuchungen ab, daß der Schweregrad der Endometritiden einen signifikanten Einfluß auf die Heilungsrate hat.

5.5.2 Ovarbefunde

Zwischen dem 14. und 20. Tag p.p. waren auf den Ovarien bei 87,2% der Studientiere bereits Funktionskörper in Form von Follikeln oder Gelbkörpern palpierbar. Tendenziell war in allen drei Betrieben bei mehr Tieren der Versuchsgruppen bereits ein Zyklus angelaufen als bei den Tieren der Kontrollgruppen. Dieser Unterschied ließ sich jedoch statistisch nicht absichern.

Verschiedene Autoren stellten nach Nachgeburtshaltungen eine Verzögerung der ersten Ovulation post partum fest (Bostedt et al. 1979, Holt et al. 1989, Risco et al. 1994b), während dies von anderen Autoren negiert wurde (Fredriksson et al. 1985, Bolinder et al. 1988, Risco et al. 1994a, Nakao et al. 1997). Das Intervall vom Partus bis zur ersten Ovulation wird für Tiere mit normalem Puerperium mit durchschnittlich 15 bis 30 Tagen angegeben (Opsomer und de Kruif 1999). Die Tatsache, daß bei der überwiegenden Anzahl der Tiere dieser Studie bereits bei der ersten Puerperalkontrolle eine ovarielle Aktivität nachzuweisen war, scheint dafür zu sprechen, daß die erste Ovulation p.p. gegenüber Tieren mit normalem Puerperium nicht verspätet aufgetreten ist.

Bekana et al. (1996) stellten fest, daß die postpartale ovarielle Aktivität erst beginnt, wenn die endogene Prostaglandinsekretion auf ein Basisniveau abgefallen ist. Madej et al. (1984), Young und Anderson (1986b), Guilbault et al. (1987) sowie Jöchle et al. (1989) waren dagegen der Ansicht, daß hohe Prostaglandinspiegel das Einsetzen der zyklischen Ovaraktivität begünstigen. Jedoch konnten auch Studer und Holtan (1986) nach einer einmaligen Fenprostalene-Applikation kein statistisch auffällig früheres Einsetzen der Ovaraktivität erreichen.

Der frühzeitige Beginn zyklischer Ovaraktivität im Puerperium ist Voraussetzung für eine höhere Anzahl stattgefundener Brunsten vor der ersten Insemination. Eine zunehmende Anzahl von Zyklen wirkt sich günstig auf die Heilung uteriner Infektionen (Steffan et al. 1984, Young 1989) und auf die Konzeptionsergebnisse aus (Thatcher und Wilcox 1973, White und Dobson 1990).

5.6 Fruchtbarkeitskennzahlen

Es wurden verschiedene Fruchtbarkeitsparameter ausgewertet, um einen möglichen langfristigen Effekt des therapeutischen Einsatzes von Etiproston bei der Retentio secundinarum beurteilen zu können. Hinsichtlich der ausgewerteten Parameter unterschieden sich in allen drei Betrieben die Ergebnisse der Versuchsgruppen nicht von denen der Kontrollgruppen. Zu entsprechenden Ergebnissen kamen auch Studer und Holtan (1986) und Stevens et al. (1995). Dagegen stellten Zaiem et al. (1997) bei Tieren mit Retentio secundinarum nach der einmaligen Applikation von Etiproston am ersten Tag p.p. eine signifikante Verkürzung der Gützeiten fest (102 gegenüber 143 Tagen). Durch eine weitere Etiproston-Applikation am 15. Tag p.p. ließ sich die Gützeit in der genannten Studie noch einmal signifikant (auf 58 Tage) verkürzen.

Die *Brunstnutzungsrate* lag mit durchschnittlich 73,3% in Betrieb A deutlich höher als in den Betrieben B und C mit etwa 20,5%. Der Grund hierfür war, daß ein Teil der Tiere in Betrieb A zu Studienbeginn ein strategisches Prostaglandinprogramm durchlaufen hat, das später von einem Programm zur Ovulationssynchronisation abgelöst wurde. In den Betrieben B und C wurden die Tiere nur nach beobachteter Brunst künstlich besamt. Tischer (1998), Drillich (1999) und Tenhagen und Heuwieser (1999) haben gezeigt, daß die Brunstnutzungsrate durch Brunstsynchronisation verbessert werden kann.

Die *Rastzeit* ist abhängig von der Freiwilligen Wartezeit (FWZ) und der Qualität der Brunstbeobachtung und -nutzung. In Betrieb A betrug die FWZ 65 bzw. 72 Tage, in Betrieb B 60 Tage und in Betrieb C 40 bis 42 Tage. Die durchschnittliche Rastzeit war am kürzesten in Betrieb A mit 77,7 Tagen, gefolgt von Betrieb C mit 79,9 Tagen und Betrieb B mit 100,0 Tagen. In der Darstellung der Boxplots (Abbildung 11) ist zu erkennen, daß in Betrieb A das erste und dritte Quartil sowie die Minimal- und Maximalwerte deutlich näher am Median lagen als in den anderen beiden Betrieben. Durch die Brunstsynchronisation in diesem Betrieb hat die erste Besamung demnach in einer weit engeren Zeitspanne stattgefunden als in den Betrieben B und C. Trotz der kürzeren FWZ in Betrieb C lag die mittlere Rastzeit zwischen denen der anderen beiden Betriebe. Ein möglicher Grund hierfür ist, daß der Besamungstechniker die Tiere ab dem 40. Tag p.p. nur dann besamt hat, wenn sie sehr deutliche Brunstsymptome gezeigt haben. Bei undeutlichen Anzeichen einer Brunst wurde der nächste Östrus abgewartet.

In der Literatur wurden für Tiere mit Retentio secundinarum Rastzeiten von 62,0 bis 87,9 Tagen angegeben (Martin et al. 1986, Joosten et al. 1988, Borsberry und Dobson 1989, Heinonen und Heinonen 1989, McClary et al. 1989, Kudláč 1991, Stevens und Dinsmore 1997). Zu beachten ist jedoch, daß es sich bei der Rastzeit um eine sehr betriebsspezifische Meßgröße handelt.

Der *Erstbesamungserfolg* war in Betrieb A mit durchschnittlich 29,1% niedriger als in den Betrieben B und C mit 48,9% bzw. 38,8%. Auch Tischer (1998) sowie Tenhagen und Heuwieser (1999) berichteten von verringerten Erstbesamungserfolgen nach einer Brunst-synchronisation mit PGF_{2α}, wobei der Unterschied in der erstgenannten Untersuchung statistisch nicht abgesichert werden konnte. Tischer (1998) und Drillich (1999) vermuteten als einen möglichen Grund den Einfluß des Besamungstechnikers, der nach der Synchronisation glaubt, „die Tiere in Brunst sehen zu müssen“ und mehr Tiere zu einem suboptimalen Zeitpunkt besamt.

Die Literaturangaben für den Erstbesamungserfolg bei Tieren mit Nachgeburtsverhaltung bewegen sich zwischen 28,0% und 57,1% (Callahan et al. 1988, Joosten et al. 1988, Heinonen und Heinonen 1989, Kudláč 1991, Stevens und Dinsmore 1997) und entsprachen somit etwa denen der vorliegenden Untersuchung.

Die *Güstzeit* ist die Hauptmeßgröße für die Fruchtbarkeit auf Herdenbasis (Dijkhuizen et al. 1985). Sie wird durch die Qualität der Brunstbeobachtung sowie durch die Konzeptions-ergebnisse beeinflusst. Barr (1975) stellte fest, daß der Brunstbeobachtung eine weit höhere Bedeutung zukommt als den Konzeptionsergebnissen.

Die kürzeste durchschnittliche Güstzeit war mit 97,0 Tagen in Betrieb C zu registrieren, gefolgt von Betrieb B mit 114,1 Tagen und Betrieb A mit 115,4 Tagen. Die gegenüber den anderen Betrieben kürzeren Rastzeiten in Betrieb A haben demnach nicht zu einer Verkürzung der Güstzeiten geführt. Eine mögliche Ursache ist der verringerte Erstbesamungserfolg.

Für Tiere mit vorausgegangener Retentio secundinarum ermittelten andere Autoren durchschnittliche Güstzeiten von 91,4 bis 136,3 Tagen (Muller und Owens 1974, Martin et al. 1986, Studer und Holtan 1986, Callahan et al. 1988, Borsberry und Dobson 1989, Holt et al. 1989, McClary et al. 1989, Kudláč 1991, Stevens et al. 1995, Stevens und Dinsmore 1997). Die Güstzeiten in allen drei Studienbetrieben lagen somit im unteren des in der Literatur angegebenen Bereiches.

Der *Besamungsindex* war am niedrigsten in Betrieb B mit 2,14, gefolgt von Betrieb C mit 2,87 und Betrieb A mit 3,33. Tendenziell waren die Besamungsindices bei den Tieren der Versuchsgruppen in allen drei Betrieben höher als bei den Tieren der Kontrollgruppen. Der Unterschied ließ sich jedoch statistisch nicht sichern.

Für Tiere mit Nachgeburtshaltung wurden von verschiedenen Autoren Besamungsindices von 1,65 bis 2,51 angegeben (Muller und Owens 1974, Kay 1978, Martin et al. 1986, Studer und Holtan 1986, Callahan et al. 1988, Joosten et al. 1988, Borsberry und Dobson 1989, McClary et al. 1989, Kudláč 1991). Somit lagen die Indices in den Betrieben A und C über denen der Literaturangaben. Der hohe Besamungsindex in Betrieb A scheint die These von Tischer (1998) und Drillich (1999) zu stützen, derzufolge es nach Brunstsynchronisation zu relativ vielen Fehlbesamungen kommt. Eine mögliche Erklärung für den hohen Besamungsindex in Betrieb C ist die kurze Freiwillige Wartezeit. Von Fonseca et al. (1983) sowie von Tenhagen und Heuwieser (1999) wurde beobachtet, daß der Zweit- und Drittbesamungserfolg häufig höher ist als der nach der ersten Besamung. Fonseca et al. (1983) führten dies auf eine günstigere energetische Versorgung der Tiere mit zunehmender Laktationsdauer zurück.

Die *Konzeptionsrate* ist der reziproke Wert des Besamungsindex. Sie war mit 46,7% am höchsten in Betrieb B, gefolgt von Betrieb C mit 34,9% und Betrieb A mit 30,1%. Im internationalen Schrifttum wird der Begriff "Conception rate" oder "Pregnancy rate" sehr uneinheitlich oder gar nicht definiert, was einen Vergleich mit den Ergebnissen anderer Untersucher erheblich erschwert (Drillich 1999). Holt et al. (1989) gaben für Tiere mit *Retentio secundinarum* einen Wert von 35,0% an.

Sowohl die Konzeptionsraten als auch die *Gesamträchtigkeitsraten* waren bei den Tieren der Versuchsgruppen aller drei Betriebe niedriger als bei denen der Kontrollgruppen. Die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant.

Kay (1978) und Martin et al. (1986) ermittelten für Tiere mit Nachgeburtshaltung Trächtigkeitsraten von 60,2% bzw. 82,9%. In der vorliegenden Untersuchung lagen die Werte mit 66,3% (Betrieb C), 72,7% (Betrieb A) und 77,8% (Betrieb B) zwischen diesen Beobachtungen. Allerdings gingen in die Berechnungen nur die Fruchtbarkeitsdaten der Tiere bis zum 200. Tag p.p. ein.

5.7 Sterilitätskontrollen

Alle Tiere, die bis zu einem betriebsspezifisch festgelegten Zeitpunkt post partum nicht besamt oder nicht tragend waren, wurden in Form einer Sterilitätskontrolle rektal untersucht. Die Untersuchungen erfolgten in 14tägigen Abständen, bis das entsprechende Tiere besamt, tragend oder aus der Herde ausgeschieden war. Zwischen den Versuchs- und Kontrollgruppen der drei Studienbetriebe konnte kein Unterschied bezüglich der gestellten Diagnosen und erforderlichen Therapien ermittelt werden.

Bei 80 von 194 bis dahin überlebenden Studientieren (41,2%) waren eine oder mehrere Sterilitätskontrolle(n) erforderlich.

Bei 9,9% der Untersuchungen wurde keine Therapie durchgeführt, da der erhobene Befund ein unmittelbar prä- oder postovulatorisches Stadium vermuten ließ oder die Diagnose „Zystenverdacht“ geäußert wurde. In 71,7% der Fälle wurde eine Brunstinduktion durchgeführt. Dies bedeutet, daß bei einem überwiegenden Teil der Tiere eine Normozyklie vorlag und daß die Tiere nicht besamt oder nicht tragend waren, weil die Brunst bis dahin übersehen wurde oder eine Stillbrünstigkeit vorlag. In nur 1,2% der Untersuchungen wurde eine Azyklie festgestellt. Bei 9,2% der Untersuchungen wurde eine Endometritis diagnostiziert und in 7,2% der Fälle lagen Ovarialzysten vor. Ein Tier wurde von der Zucht ausgeschlossen.

Heinonen und Heinonen (1989) stellten bei denen von ihnen untersuchten Tieren mit Retentio secundinarum (n=199) in 7,0% der Fälle eine Azyklie fest, 5,5% der Tiere hatten eine Endometritis und 10,0% wiesen Ovarialzysten auf. Allerdings wurden keine Angaben zum Zeitpunkt der Untersuchungen gemacht. Halpern et al. (1985) und Romaniuk (1985) waren der Ansicht, daß Tiere mit Retentio secundinarum ein erhöhtes Risiko haben, an Ovarialzysten zu erkranken. In der Untersuchung von Romaniuk (1985) traten diese bei Tieren mit Nachgeburtsverhaltung (25,3%) häufiger auf als bei Tieren mit physiologischem Nachgeburtsabgang (15,8%). In der vorliegenden Untersuchung schienen Zysten kein dominierendes Problem zu sein.

5.8 Abgänge

Insgesamt sind in den drei Betrieben 45,4% der Stüdentiere abgegangen (46,3% in den Versuchsgruppen und 44,3% in den Kontrollgruppen). Bezüglich der Abgangshäufigkeit bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchs- und den Kontrollgruppen.

Der häufigste Abgangsgrund in allen drei Betrieben war mangelnde Fruchtbarkeit (definiert als nicht tragend innerhalb von 200 Tagen p.p.). In Betrieb C wurden signifikant mehr Tiere der Versuchsgruppe als zuchtuntauglich eingestuft und daher als Abgang gewertet. Bei dieser Einstufung handelte es sich allerdings um eine komplexe, multikausale Managemententscheidung des Betriebes. Daher ist dieser auffällige Unterschied zwischen den Studiengruppen in Betrieb C eher als Zufall zu werten denn als langfristiger Effekt des Etiprostoneinsatzes.

Tiere mit Retentio secundinarum haben ein höheres Risiko, vorzeitig aus der Herde auszuscheiden als Tiere ohne diese Erkrankung (Romaniuk 1985, Joosten et al. 1988, Heinonen und Heinonen 1989, Stevens und Dinsmore 1997). Die genannten Autoren ermittelten Abgangsraten von 24,7% bis 36,7%. In der vorliegenden Untersuchung lag die Abgangsrate etwas höher. Zu beachten ist jedoch, daß hier die Tiere mit mehr als 200 Güsttagen als Abgänge gewertet wurden, auch wenn sie in der Herde verblieben.

Romaniuk (1985) und van Werven et al. (1992) identifizierten ebenfalls mangelnde Fruchtbarkeit als Hauptabgangsgrund. Stevens et al. (1995) konnten in ihren Untersuchungen mit ähnlichem Studiendesign wie in der Vorliegenden ebenfalls keinen Einfluß einer Prostaglandintherapie auf die Abgangsraten registrieren.

Aus der betriebsübergreifenden Darstellung der tatsächlich abegangenen Tiere im Zeitverlauf der Laktation (Abbildung 13) wird deutlich, daß zwischen dem 35. und dem 200. Tag post partum mehr Tiere der Kontrollgruppen die Herden tatsächlich verlassen haben. Der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Dies ermöglichte eine geringfügig verbesserte Nutzung der Laktationsleistungen bei den Tieren der Versuchsgruppen.

5.9 Milchleistung

Rajala und Gröhn (1998) haben gezeigt, daß bei einem Vergleich der monatlichen Milchleistungskontrolldaten Tiere mit Retentio secundinarum geringere Leistungen aufwiesen als gesunde Tiere. In der vorliegenden Untersuchung konnte in keinem der drei Studienbetriebe ein positiver Einfluß der Therapie der Nachgeburtshaltung mit Etiproston auf die Milchleistungen der ersten vier Milchleistungskontrollen post partum nachgewiesen werden. Ein Vergleich der Tiere mit und ohne Nachgeburtshaltung wurde jedoch nicht durchgeführt, da dies den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschritten hätte.

5.10 Schlußfolgerungen

Der therapeutische Einsatz von Etiproston (Prostavet®) hat in Betrieb B zu einer Verkürzung der Retentionsdauer der Nachgeburten geführt. In Betrieb C erkrankten die Tiere der Versuchsgruppe seltener an einer fieberhaften Puerperalstörung als die der Kontrollgruppe. In Betrieb B erkrankten innerhalb von 21 Tagen p.p. weniger Tiere der Versuchsgruppe an einer klinischen Mastitis. Dagegen waren in Betrieb A aufgrund der Retentio secundinarum bei den Tieren der Versuchsgruppe mehr Behandlungen erforderlich als bei den Kontrolltieren.

Demnach waren kurzfristige Effekte des Etiprostoneinsatzes in jeweils nur einem der drei Studienbetriebe statistisch abzusichern und fielen nicht immer zugunsten der Versuchsgruppe aus. Der jeweilige Betriebsfaktor scheint einen größeren Einfluß gehabt zu haben als der ergänzende Einsatz von Prostaglandin $F_{2\alpha}$. Weiterhin kann die angewendete „Basistherapie“ (manuelle Abnahmeversuche und intrauterine Antibiose) einen Einfluß auf den Erfolg des Prostaglandineinsatzes gehabt haben. Vandeplassche (1981) beschrieb eine nachhaltige Hemmung der uterinen Phagozytoseleistung sowohl nach manueller intrauteriner Manipulation als auch nach der Applikation lokal reizender Antiseptika. Von negativen Auswirkungen einer manuellen Nachgeburtsabnahme berichteten auch Paisley et al. (1986), Bolinder et al. (1988) und Peters und Laven (1996). Es ist demnach möglich, daß positive Effekte des Einsatzes von $PGF_{2\alpha}$ in der vorliegenden Untersuchung durch die intrauterine Manipulation und Antibiose gemindert oder überdeckt worden sind. Weitere kontrollierte Untersuchungen zu diesem Themenkomplex sind wünschenswert.

Mittel- und langfristig konnten mit dem Etiprostoneinsatz keine günstigen Ergebnisse erzielt werden (Genitalkatarrhe, Fruchtbarkeit). Dies scheint die Aussage von Stevens und Dinsmore (1997) zu stützen, daß in Hinblick auf postpartale Erkrankungen und auf die Fruchtbarkeit das Betriebsmanagement einen größeren Einfluß besitzt als ein Prostaglandineinsatz während des Puerperiums.

Da vor allem die langfristigen Folgen der Retentio secundinarum (Erkrankungsdisposition, verringerte Fruchtbarkeitsleistungen, erhöhte Abgangsraten) hohe Kosten verursachen (Kossaibati und Esslemont 1997) und diese in der vorliegenden Untersuchung durch den ergänzenden therapeutischen Einsatz von $PGF_{2\alpha}$ nicht beeinflußt werden konnten, wurde auf eine abschließende Wirtschaftlichkeitsberechnung verzichtet.