

### 5. Diskussion

#### 5.1 Erkrankungsinzidenz

Im Versuchszeitraum kalbten 1781 Milchkühe ab. Davon wurden 325 Tiere wegen akuter puerperaler Endometritis behandelt, was einer Inzidenz von 18,2% entspricht. Bartlett et al. (1986) stellten eine ähnlich hohe Endometritisinzidenz von 18% fest. Dagegen lag sie in der Studie von Etherington et al. (1984) bei 25,9%. Auch Markusfeld et al. (1987) stellten eine höhere Inzidenz der akuten Endometritis fest. Sie lag in ihren Untersuchungen bei 37%. Herdenspezifische Einflüsse auf die Inzidenz der akuten puerperalen Endometritis, wie Schwer- und Mehrlingsgeburten, Über- und Unterkondition sowie Stoffwechselstörungen, wurden von verschiedenen Autoren beschrieben (Dohoo et al. 1984, Erb et al. 1985, Gröhn et al. 1990, Montes und Pugh 1993). Eine Auswertung dieser allgemein anerkannten Einflüsse wurde in dieser Untersuchung nicht durchgeführt.

Von den Versuchstieren hatten 106 Tiere eine Nachgeburtshaltung. Das entspricht einer Inzidenz von 6,0%. In den Untersuchungen von Erb et al. (1985) und Esslemont et al. (1996) lag die Inzidenz von Nachgeburtshaltungen zwischen 4 und 12%. Mit 16,7% lag sie in der Studie von Etherington et al. (1984) noch höher. Der Anteil an Kühen mit Nachgeburtshaltung war auf alle Studiengruppen gleichmäßig verteilt. Es lagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen vor.

#### 5.2 Klinischer Behandlungserfolg

Die Ergebnisse zeigten überwiegend keine signifikanten Unterschiede zwischen den Tiergruppen "alle Studientiere", "Tiere mit Fieber" und "Tiere ohne Fieber", so dass nachfolgend alle Studientiere gemeinsam besprochen werden. Auf statistisch abgesicherte Unterschiede wird dann in den einzelnen Abschnitten gesondert eingegangen.

In allen Studiengruppen lag der Anteil an Kühen, die auf eine akute puerperale Endometritis mit Fieber ( $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ ) reagierten über 60% (Versuchsgruppe 67,9%, Kontrollgruppe A 75,9%, Kontrollgruppe B 73,1%). Dennoch hatte auch ein Teil der Tiere ohne vaginalen Ausfluss und ohne sekundäre Erkrankungen Fieber (Versuchsgruppe 11,0% , Kontrollgruppe A 16,7%, Kontrollgruppe B 19,4%). De Kruif (1999) beschrieb Fieber, gestörtes Allgemeinbefinden

und gestörtes Fressverhalten als deutliche Hinweise auf das Vorliegen einer puerperalen Störung. Das Ergebnis dieser Studien verdeutlicht, dass das Messen der Körpertemperatur für die Diagnose einer puerperalen Störung von großer Bedeutung ist. Das wird auch durch die Ergebnisse der Studie von Kristula et al. (2001) unterstrichen. Hier hatten alle Tiere ohne eine Puerperalstörung über 10 Tage p.p. eine durchschnittliche Körpertemperatur unter 39,0°C, Tiere mit Puerperalstörungen hatten zwischen dem zweiten bis achten Tag p.p. eine durchschnittliche Körpertemperatur über 39,0°C.

Andererseits weist der hohe Anteil an Tieren ohne Fieber darauf hin, dass für die Diagnose von Puerperalstörungen weitergehende Untersuchungen hilfreich sein können. Smith et al. (1998) verfolgten die Konzentration von Haptoglobin zum Nachweis einer akuten toxischen Endometritis.

Die mittlere Körpertemperatur am ersten Untersuchungstag unterschied sich signifikant von der mittleren Körpertemperatur am sechsten Tag nach Behandlungsbeginn. Zwischen den Gruppen lagen keine signifikanten Unterschiede vor. Gemessen an der Körpertemperatur am sechsten Tag zeigten alle Behandlungsformen einen vergleichbaren klinischen Erfolg. Er lag in den Gruppen zwischen 82,7 und 86,9%. Drillich et al. (2001) stellten bei einer Studie zur Behandlung der Nachgeburtshaltung, bei der eine Gruppe ebenfalls nur systemisch mit Ceftiofur behandelt wurde, klinische Erfolgsraten von 65,7 % fest. Eine intrauterin mit Uterusstäben und systemisch mit Ampicillin behandelte Kontrollgruppe wies einen Behandlungserfolg von 68,6% auf. Die Unterschiede waren statistisch nicht abzusichern. In einer Studie von Schmitt et al. (2001) wurde bei einer systemischen Behandlung mit Ceftiofur beziehungsweise Oxytetracyclin am siebenten Tag nach Behandlungsbeginn Heilungsraten von 64,8% bzw. 58,1% erreicht. Auch Smith et al. (1998) verglichen die systemische Behandlung der akuten puerperalen Endometritis mit Procainpenicillin G beziehungsweise Ceftiofur mit einer intrauterinen Behandlung mit Oxytetracyclin. Dabei wurden als Vergleichskriterien die Körpertemperatur, die Milchleistung und die Haptoglobinkonzentration im Plasma herangezogen. Auch sie stellten keine Unterschiede im Behandlungserfolg fest. Auf Grund der lebensbedrohlichen Gefahr durch akute, toxische Endometritiden (Olsen et al 1996) wurde auf eine unbehandelte Kontrollgruppe verzichtet. Daher kann keine Aussage über die Selbstheilungsrate bei unbehandelten Kühen getroffen werden. Zhou et al. (2001) verglichen den Behandlungserfolg systemischer Behandlung mit Ceftiofur mit einer unbehandelten Kontrollgruppe. Maß für die Heilungsrate waren Körpertemperatur, Vaginalausfluss und Allgemeinbefinden. Die Tiere der Versuchsgruppe hatten eine signifikant höhere Heilungsrate von 56,0% gegenüber der unbehandelten

Kontrollgruppe mit 28,9%.

Der Anteil an Tieren mit gestörtem Allgemeinbefinden war für alle Gruppen am ersten Tag signifikant höher als am sechsten Studientag. Signifikante Unterschiede bestanden zwischen den Gruppen an keinem Studientag. De Kruif (1999) hielt die Behandlung der akuten Endometritis post partum nur im Falle eines gestörten Allgemeinbefindens für notwendig.

Der Vaginalausfluss wurde in dieser Studie am ersten, dritten und sechsten Tag nach Behandlungsbeginn durch vaginoskopische Untersuchungen beurteilt. Der Anteil an Kühen mit vermehrtem und übelriechendem Vaginalausfluss lag am ersten Studientag in der Versuchsgruppe bei 55,6%, in der Kontrollgruppe A bei 50,5% und in der Kontrollgruppe B bei 46,3%. Es bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Allerdings waren auch die Unterschiede im Anteil an Kühen mit vermehrtem und übelriechendem Vaginalausfluss am ersten und sechsten Behandlungstag nicht signifikant. Es ist somit zweifelhaft, ob der Vaginalausfluss allein zur Einschätzung des Grades der puerperalen Erkrankung genügt. Dies steht im Widerspruch zur Einschätzung anderer Autoren (Murray et al. 1990, Dohmen et al. 1995, Brooks 2000), die den Behandlungsumfang von der Bewertung des Vaginalausflusses abhängig machten. Es konnte gezeigt werden, dass der Anteil an Kühen mit pathologischem Vaginalausfluss (mäßig bis viel und übelriechend) durch keine der drei Behandlungsmethoden signifikant beeinflusst worden ist. Insofern ist durch die intrauterine Applikation von Antibiotika eine Verringerung der Geruchsbelästigung, wie sie von Stevens et al. (1995) und Peters et al. (1996) beschrieben wird, in dieser Studie nicht bestätigt worden. Von Paisley et al. (1986) und Gilbert (1992) wurde die Effektivität der intrauterinen Behandlung in Frage gestellt, da die Pharmakologie der intrauterin applizierten Antibiotika unzureichend bekannt sei. Gustaffson (1984) beschrieb Einflüsse von Lösungsmitteln und dem Stadium der Uterusinvolution auf die intrauterine Resorption von Antibiotika.

Der Anteil an Misserfolgen (Körpertemperatur am sechsten Tag  $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ ) wies zwischen den Studiengruppen keine signifikanten Unterschiede auf. Zwischen dem Anteil der Tiere, die bei der Studienaufnahme Fieber hatten (Körpertemperatur  $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ ) und am sechsten Tag als Misserfolg gewertet wurden und den Tieren, die bei Studienaufnahme kein Fieber hatten und später als Misserfolg gewertet wurden, war statistisch kein Unterschied feststellbar. Dies zeigt, dass in allen Gruppen auch Tiere, die zunächst kein Fieber hatten, sowohl unter der systemischen als auch der lokalen Behandlung einen Temperaturanstieg  $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$  zum sechsten Tag aufwiesen. Ähnliches stellten Drillich et al. (2001) in einer Studie zur Behandlung von Nachgeburtsverhaltungen fest. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass die Behandlung nicht lang genug durchgeführt worden ist oder gegen die verwendeten

Antibiotika eine Resistenz vorlag. Möglich ist auch, dass bei vorliegender Empfindlichkeit der Erreger der Temperaturanstieg durch die Freisetzung von Endotoxinen hervorgerufen wurde. Diese Möglichkeiten konnten im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht abgeklärt werden.

### 5.3 Puerperalkontrollen

Bei der zweiten Puerperalkontrolle am 18. bis 22. Tag post partum wiesen 86,6% der Tiere in der Versuchsgruppe, 86,0% der Kontrollgruppe A und 87,8% der Kontrollgruppe B einen Genitalkatarrh auf. Es lagen weder in der Häufigkeit noch in der Schwere der aufgetretenen Genitalkatarrhe zwischen den Gruppen signifikante Unterschiede vor. Allerdings zeigten von den Tieren, die zur Studienaufnahme Fieber hatten, mehr Tiere zur zweiten Puerperalkontrolle einen hochgradigen Genitalkatarrh (GK3), als die Tiere, die zur Studienaufnahme kein Fieber hatten. In der Kontrollgruppe A war dieser Unterschied signifikant ( $p < 0,05$ ). De Kruif et al. (1998) gingen davon aus, dass die häufigste Ursache für einen Genitalkatarrh eine Endometritis ist. Daneben kommen auch eine Vaginitis oder Zervizitis als Ursache in Betracht (De Kruif 1999). Die Beziehung zwischen dem Auftreten von akuten puerperalen Endometritiden und chronischen Endometritiden ist bekannt (Leslie 1983), dennoch gibt es wenig vergleichbare Daten dazu. Der hohe Anteil an diagnostizierten Genitalkatarrhen hat vermutlich eine Ursache in dem relativ frühen Untersuchungszeitpunkt. De Kruif et al. (1998) empfahlen eine Puerperaluntersuchung zwischen dem 30. und 40. Tag p.p.. Simon et al. (1999) verglichen den Untersuchungszeitpunkt 28. Tag p.p. und 60. Tag p.p. mit den erreichten Fruchtbarkeitsergebnissen. Die größten Effekte wurden durch klinisch-gynäkologische Untersuchungen am 28. Tag p.p. erreicht. Barlett et al. (1986) stellten eine abnehmende Prävalenz von Endometritiden mit zunehmender Laktationsdauer fest. Auch Metzner und Mansfeld (1992) stellten in ihren Untersuchungen eine Abnahme der Endometritisinzidenz von bis zu 75% zwischen dem 25. und 100. Tag post partum fest. Die Kombination der vaginoskopischen Untersuchung mit der rektalen Exploration führt zu einer größeren Anzahl festgestellter Endometritiden als bei alleiniger rektaler Untersuchung. Das bestätigen Untersuchungen von Miller et al. (1980) und Olson et al. (1996). Auch in neueren Untersuchungen von Drillich et al. (2002) konnten durch rektale Untersuchungen zwischen dem 20. und 26. Tag nach der Kalbung signifikant mehr Endometritiden festgestellt werden als durch die systematische Adspektion aller Tiere.

Zur dritten Puerperalkontrolle zwischen dem 32. und 36. Tag post partum wiesen noch 45,6% der Tiere in der Versuchsgruppe, 44,8% der Kontrollgruppe A sowie 47,3% der Kontrollgruppe B einen Genitalkatarrh auf. In der Literatur finden sich Inzidenzen von chronischen Endometritiden von 18 bis 44% (Martinez und Tibier 1984, Bartlett et al. 1986). Allerdings muss beachtet werden, dass die hier verglichenen Tiere alle eine akute Endometritis im Frühpuerperium aufwiesen. Die Untersuchungen von Bartlett et al. (1986) schlossen alle Tiere des Bestandes unabhängig vom Auftreten akuter puerperaler Endometritiden ein.

Eine weitere Ursache für einen hohen Anteil an chronischen Endometritiden liegt in dem frühen Zeitpunkt der gynäkologischen Untersuchung und in der Kombination vaginaler und rektaler Untersuchungstechnik.

### 5.4 Fruchtbarkeitskennzahlen

Zur Einschätzung der Fruchtbarkeit in den Studiengruppen wurden Rast- und Gützeit, Anteil tragender Tiere, Erstbesamungserfolg und Konzeptionsrate herangezogen. In vielen wissenschaftlichen Arbeiten über die Behandlung akuter puerperaler Endometritiden wurde der Behandlungserfolg anhand von Körpertemperatur, Milchleistung, Haptoglobingehalt im Plasma und anderen Parametern gemessen (Etherington et al. 1984, Smith et al. 1998, Schmitt et al. 2001). Wenige Arbeiten (Bartlett et al. 1986) berücksichtigten auch die erreichten Fruchtbarkeitskennzahlen.

Die Unterschiede in den Rast- und Gützeiten sowie dem Erstbesamungserfolg waren zwischen den Studiengruppen nicht signifikant. Die Rastzeiten lagen in dieser Studie bei  $85\pm 22$  bis  $88\pm 26$  Tagen. Allgemein wird eine Rastzeit von 60 Tagen empfohlen, da der Erstbesamungserfolg zwischen dem 60. und 100. Tag p.p. am höchsten ist (De Kruif et al. 1998). Dies gilt für Kühe mit einem ungestörten Puerperium. Bei gestörtem Puerperium wird eine längere Rastzeit von 75 Tagen empfohlen, um den Kühen eine längere Phase der Uterusinvolution zu gewähren (De Kruif et al. 1998). Somit liegen die erreichten mittleren Rastzeiten durchaus in einem anzustrebenden Bereich.

Die Gützeiten lagen zwischen  $100\pm 30$  und  $105\pm 30$  Tagen. Für die gesamte Herde wurde von De Kruif et al. (1998) eine mittlere Gützeit von  $<105$  Tagen empfohlen. Berücksichtigt man, dass es sich bei den Versuchstieren um Tiere mit Puerperalstörungen handelte, kann man die erreichten Gützeiten als gut einstufen. Allerdings muss bei der Bewertung berücksichtigt

werden, dass alle Tiere, die länger als 200 Tage nicht tragend waren, als Abgang gewertet wurden. Dies kann die mittlere Gützeit beeinflusst haben. Ein weiterer Grund für die relativ kurzen Gützeiten kann in der Behandlung im Puerperium mit Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  gesehen werden. Die meisten Tiere wiesen bei der zweiten Puerperalkontrolle Anzeichen einer chronischen Endometritis auf und erhielten zweimal im Abstand von 14 Tagen Prostaglandin  $F_{2\alpha}$ . Gleiches Vorgehen bei chronischer Endometritis brachte in einer Studie von Tischer et al. (1998) eine mittlere Gützeit von  $95 \pm 38$  Tagen. Etherington et al. (1983) verglichen in einer Doppelblindstudie die Wirkungen von Hormoninjektionen am 15. und 24. Tag p.p.. Dabei wurden in der Gruppe, die einmalig am 24. Tag p.p. eine Prostaglandin  $F_{2\alpha}$ -Injektion erhielt, mit 109,9 Tagen eine signifikant geringere Gützeit festgestellt als in der unbehandelten Kontrollgruppe. Hier lag die Gützeit bei durchschnittlich 121,2 Tagen.

Beim Vergleich der Konzeptionsraten lagen statistische Unterschiede vor. Die Konzeptionsraten in den Tiergruppen "alle Studientiere" und "Tiere ohne Fieber" waren in der Versuchsgruppe und in der Kontrollgruppe A jeweils signifikant höher als in der Kontrollgruppe B. In der Gruppe "Tiere mit Fieber" hatte die Kontrollgruppe A eine signifikant höhere Konzeptionsrate als die Kontrollgruppe B. Kein statistischer Unterschied bestand zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe B. Die Konzeptionsraten lagen in der Gruppe "alle Studientiere" zwischen 29,7% (Kontrollgruppe B) und 48,6% (Kontrollgruppe A). Holt et al. (1989) behandelte Kühe mit Nachgeburtsverhaltung mit wiederholten Uterusinfusionen von 2g Oxytetracyclin und erreichte in diesen Gruppen eine Konzeptionsrate von 35,0%. In einer zweiten Versuchsgruppe wurden Kühe mit Endometritiden zusammengefasst, die am 15. Tag p.p. eine GnRH- Injektion erhielten. Hier wurden Konzeptionsraten von 48,0% erreicht. In der Kontrollgruppe A sind die vergleichsweise hohen Konzeptionsraten möglicherweise durch hohe Wirkstoffkonzentrationen am Ort der Entzündung, bedingt durch die lokale und systemische Applikation von Ampicillin, zu erklären. Dieser synergistische Effekt konnte möglicherweise in der Kontrollgruppe B nicht erreicht werden, da hier systemisch Ceftiofur und lokal Ampicillin/ Cloxacillin miteinander kombiniert wurden. Erschwerend kommt noch hinzu, dass durch die lokale Applikation möglicherweise die endometriale Selbstreinigung immer wieder gestört wird. Im Vergleich zu anderen Studien über die chronische Endometritis (Sandals et al. 1979, Oltenacu et al. 1983, Lee et al. 1989, Tenhagen et al. 1998, Drillich et al. 1999) scheinen die Fruchtbarkeitskennzahlen nicht schlechter zu sein. So lag die Gützeit in der Studie von Drillich et al. (1999) zum strategischen Einsatz von Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  bei 69,0 Tagen, die Konzeptionsrate der Versuchsgruppe bei 39,8%. Eine Erklärung hierfür liegt

in der zweimaligen systematischen Behandlung der erkrankten Tiere mit Prostaglandin  $F_{2\alpha}$ . Die Vorteile dieses Vorgehens beschrieben auch Benrad und Stevenson (1986) und Etherington et al. (1994).

### 5.5 Anteil tragender Tiere und Abgänge

Der Anteil tragender Tiere war in der Gruppe "alle Studentiere" zwischen der Kontrollgruppe B signifikant geringer als in der Kontrollgruppe A. Zwischen der Kontrollgruppe B und der Versuchsgruppe und zwischen der Versuchsgruppe und der Kontrollgruppe A lagen keine signifikanten Unterschiede im Anteil tragender Tiere vor. Bis etwa 100 Tage p.p. gab es keine statistisch nachweisbaren Unterschiede im Anteil tragender Tiere. Erst danach spalten sich die Kurven (Abbildung 10) auf. Bei der Betrachtung der abgegangenen Kühe fällt eine signifikant höhere Abgangsrate in der Kontrollgruppe B gegenüber der Kontrollgruppe A auf. Bei näherer Betrachtung der Abgangsursachen fällt weiterhin ein signifikant höherer Abgang wegen Unfruchtbarkeit in der Kontrollgruppe B gegenüber der Kontrollgruppe A auf.

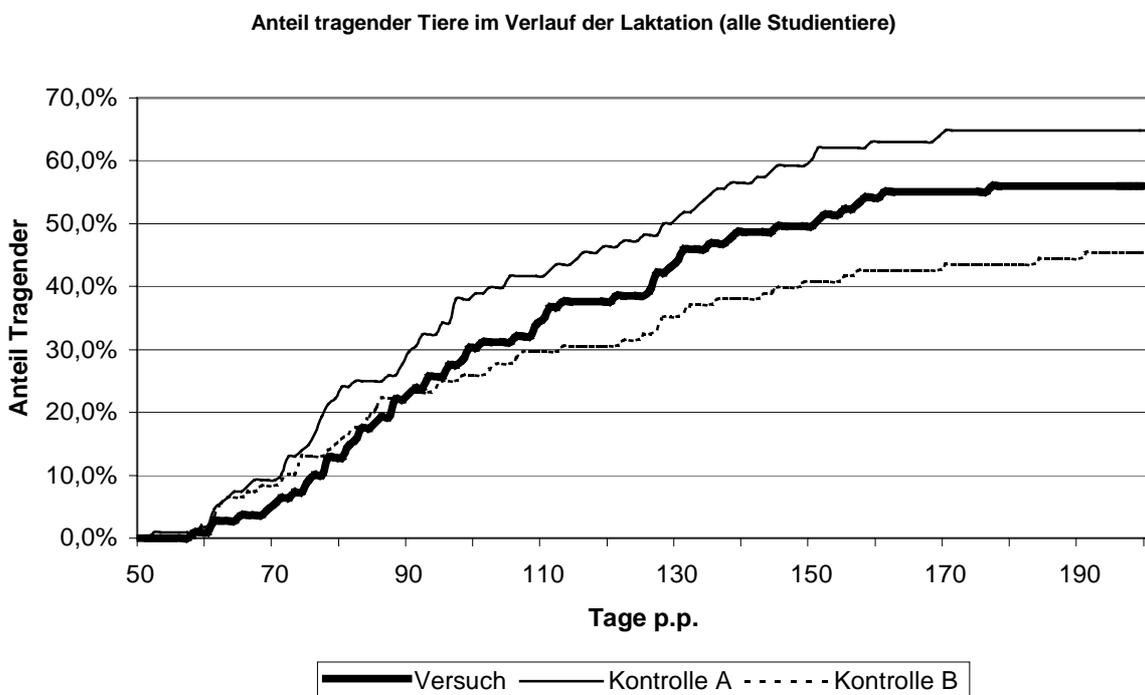


Abbildung 10: Anteil tragender Tiere im Verlauf der Laktation (alle Studentiere)

Aus der Gruppe "Tiere mit Fieber" gingen insgesamt signifikant mehr Tiere ab als aus der Gruppe "Tiere ohne Fieber". De Kruif et al. (1998) empfahl, eine antibiotische Behandlung der akuten Endometritis nur bei Kühen mit gestörtem Allgemeinbefinden und Fieber durchzuführen. Aus der vorliegenden Untersuchung lässt sich jedoch nicht ableiten, wie hoch die Abgangsraten bei Tieren mit akuten Endometritiden sind, die nicht antibiotisch versorgt wurden.

Bei den Tieren, die zur ersten Puerperalkontrolle Fieber ( $\geq 39,5^{\circ}\text{C}$ ), pathologischen Ausfluss oder ein gestörtes Allgemeinbefinden aufwiesen, war der Anteil an Abgängen nicht signifikant höher als bei Tieren ohne diese Kriterien. Ebenfalls bestand keine Beziehung zwischen dem Auftreten von Genitalkatarrhen zur dritten Puerperalkontrolle und dem Abgang dieser Tiere. In einigen Studien zur puerperalen Endometritis wird eine positive Korrelation zwischen dem Auftreten von puerperalen Endometritiden und der Merzung der Tiere festgestellt (Bartlett et al. 1986, Pugh et al. 1994). Dagegen stellten auch Dohoo et al. (1984) keine Beziehung zwischen dem Auftreten von Endometritiden und einer erhöhten Selektion dieser Tiere fest. Möglicherweise liegt dieser scheinbare Widerspruch an einer unzureichenden Unterscheidung in akute puerperale Endometritis und chronische Endometritis (Beaudeau et al. 1994). Beim Vergleich des Anteils an Abgängern im Verlauf der Laktation zeigte sich in allen Studiengruppen ein steilerer Anstieg innerhalb der ersten 100 Tage p.p.. Ein erhöhtes Abgangsrisiko in der Früh-laktation wurde auch von Beaudeau et al. (1995) und Monti et al. (1999) beschrieben. Seegers et al. (1998) beschrieben dagegen eine geringere Abgangsrate in den ersten 100 Tagen. In ihrer Studie lag die Abgangsrate zwischen 13,8% bei Erstkalbinnen und 8,0% bei Kühen ab der zweiten Laktation. Allerdings muss bei den relativ hohen Abgangsraten in der vorliegenden Studie beachtet werden, dass es sich hier ausschließlich um Tiere mit gestörtem Puerperium handelte. Die Unterschiede zwischen den Gruppen „Tiere mit Fieber“ und „Tiere ohne Fieber“ waren nicht signifikant. Nach 100 Tagen spalteten sich die Kurven für die Behandlungsgruppe „Tiere mit Fieber“ auf, so dass es zwischen der Kontrollgruppe A und der Kontrollgruppe B zu einem signifikanten Unterschied kam ( $p < 0,05$ ). Da die Abgänge im Studienzeitraum im gesamten Herdendurchschnitt mit 39% sehr hoch waren, ist die Beziehung zwischen akuter Endometritis und Abgang aus der Herde mit Vorsicht zu bewerten.

### 5.6 Bakteriologische Untersuchungen

Bei den durchgeführten bakteriologischen Untersuchungen wurden in den meisten Proben eine Mischinfektion aus aeroben und anaeroben Keimen gefunden. Der überwiegende Teil waren apathogene Keime der normalen Schleimhautflora und der Umgebung, wie sie von Nattermann (1989) und Noakes et al. (1991) beschrieben wurden. Von den pathogenen Keimen wurde *Arcanobacterium pyogenes* in 11 Proben und *Escherichia coli* in 16 Proben nachgewiesen. Diese hauptsächlich gefundenen Erreger wurden auch in Untersuchungen anderer Autoren bestimmt (Bane 1980, Nattermann 1989, Noakes 1989, Bostedt 1993). Es lagen zwischen den Gruppen keine statistischen Unterschiede in der Verteilung der nachgewiesenen pathogenen Keime vor. Die Empfindlichkeiten der Erreger gegenüber den eingesetzten Antibiotika Ceftiofur, Ampicillin und Cloxacillin war gegeben. Eine besondere Resistenzlage wurde in keiner bakteriologischen Untersuchung festgestellt. Die Bedeutung der nachgewiesenen Keime hinsichtlich des Endometritisgeschehens und dem erreichten Heilungserfolg wurden nicht statistisch ausgewertet. Der Stichprobenumfang erlaubte diesbezüglich keine statistisch abzusichernden Aussagen.

### 5.7 Ökonomie

Bei der Auswertung der Ökonomie der durchgeführten Behandlungen waren Kosten pro Trächtigkeit von durchschnittlich 284,52 € in der Versuchsgruppe bis durchschnittlich 365,40 € in der Kontrollgruppe B herausgestellt worden. Dies ist vergleichbar mit den Ergebnissen von Ferguson (1994), der Gesamtkosten von 400 US\$ für die Behandlung von Endometritiden ermittelte. Auch Tischer et al. (1998) ermittelte ähnlich hohe Kosten pro Trächtigkeit bei Kühen, die wegen chronischer Endometritis behandelt werden mussten. Hier lagen die Kosten pro Trächtigkeit für die Versuchsgruppe, in der die Kühe mit Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  behandelt worden waren, bei durchschnittlich 513,- DM. Für die Versuchsgruppe, in der die Kühe eine intrauterine Infusion mit Lotagen<sup>®</sup> erhielten, lagen die Kosten bei durchschnittlich 661,- DM. Die Kosten pro Trächtigkeit lagen in allen Fällen sehr hoch, da es sich um Tiere mit gestörter Fruchtbarkeit handelte. So sind die Kosten pro Trächtigkeit in der Studie zum strategischen Einsatz von Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  von Drillich et al. (1999) auch deutlich geringer. Hier lagen die Kosten pro Trächtigkeit in der Versuchsgruppe, in der die Kühe unabhängig von den gynäkologischen Befunden zweimal im Abstand von

14 Tagen Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  erhielten, im Betrieb A bei durchschnittlich 279,84 DM und im Betrieb B bei durchschnittlich 318,12 DM. Diese starke Variation zwischen den Betrieben machte deutlich, dass die ermittelten Kosten nur mit Vorsicht auf andere Betriebe übertragen werden können.

Die Versuchsgruppe brachte die größten finanziellen Vorteile durch Einsparung von Milchgeldverlust, Medikamentenkosten und Kosten für tierärztliche Gebühren, wobei in allen Gruppen die tierärztlichen Gebühren und Medikamentenkosten den geringsten Kostenanteil ausmachten. Der Kostenanteil variierte von durchschnittlich 12,7% in der Versuchsgruppe und 17,5% in der Kontrollgruppe B.

Die Kühe in der Versuchsgruppe hatten insgesamt 217 Tage Milchsperrung. Hingegen wiesen die Kühe der Kontrollgruppe A in der Summe 732 Tage Milchsperrung und dadurch den höchsten Milchgeldverlust auf. Die Höhe des Milchgeldverlustes war von der täglichen Milchleistung und dem erzielten Milchgeld abhängig. Die finanziellen Vorteile bei systemischer Behandlung mit Ceftiofur vergrößern sich bei höheren Milchleistungen und höherem Milchpreis.

Den größten Kostenanteil insgesamt machten aber die Remontierungskosten aus. Der finanzielle Vorteil der systemischen Behandlung mit Ceftiofur hielt in dieser Studie bis zu Remontierungskosten pro Kuh von 550 € an. In mehreren Studien wurden deutlich geringere Remontierungskosten ermittelt. So errechneten Tischer et al. (1998) für die Remontierung vorzeitig abgegangener Kühe Kosten von 750 DM. Dijkhuizen et al. (1985) kalkulierte die Remontierungskosten mit 500 holländischen Gulden nochmals deutlich geringer. Esslemont und Peeler (1993) gingen von höheren Remontierungskosten aus. Sie veranschlagten £ 590. Allerdings muss bei der Bewertung der ermittelten Remontierungskosten in der vorliegenden Studie berücksichtigt werden, dass die verwendeten Variablen betriebspezifisch sind. Ein Vergleich mit anderen Studien darf nur mit großer Vorsicht gemacht werden.