

## 5 Diskussion

Mit der vorliegenden Studie sollte festgestellt werden, ob sich die Sonografie zur Diagnose subklinischer Endometritiden eignet und zur Objektivierung der Diagnosestellung, im Vergleich zu den in der Praxis üblichen Methoden, beiträgt. Es sollte ferner untersucht werden, ob mittels Ultraschall erhobene Befunde einer subklinischen Endometritis mit einer Verminderung der Fruchtbarkeitsleistung einhergehen.

Es wurden 324 Tiere in die Studie aufgenommen. Das Kriterium für ihre Aufnahme in die Studie war, dass sie bei der am 21. – 27. Tag post partum durchgeführten Puerperalkontrolle, nach Adspektion und rektaler Palpation, als klinisch gesund beurteilt worden waren. Im Anschluß an die Puerperalkontrolle wurde der Uterus dieser „klinisch uterusgesunden“ Kühe mittels Ultraschall untersucht. Die Studientiere wurden nach 14 Tagen einer zweiten Ultraschalluntersuchung unterzogen. Als Kriterium für die Diagnose „subklinische Endometritis“ wurde zum einen das Uteruslumen und zum anderen die Echogenität von Endometrium und Uterusinhalt herangezogen.

### 5.1 Ultraschalluntersuchung

Das verwendete Ultraschallgerät war akkubetrieben und aufgrund seiner geringen Größe sowie des geringen Gewichtes im Boxenlaufstall anwendbar. Bei voll geladener Akkubatterie war ein Betrieb des Gerätes für ca. vier Stunden möglich. Die Tiere wurden während der Untersuchung in den Laufstallboxen fixiert. Zu Beginn der Studie dauerte die Untersuchung einer Kuh durchschnittlich 20 Minuten. Es bedurfte einer gewissen Einarbeitungsphase, bis mit dem Sektorschallkopf die gewünschten Abschnitte der Uterushörner im Längsschnitt dargestellt werden konnten, so dass alle auszumessenden Strukturen erkennbar waren. Die durchschnittliche Untersuchungszeit verkürzte sich nach ca. vier Monaten auf 10 Minuten pro Tier. Der Uterus wurde mit dem Schallkopf der Länge nach abgefahren. An jedem Horn wurde sowohl im Bereich der ersten Windung des Uterushornes als auch weiter zu Hornspitze hin ein Standbild erzeugt. An diesem Standbild wurde der Horndurchmesser, die Wandstärke und das Uteruslumen ausgemessen. Die Echogenität des Uterusinhaltes wurde beurteilt, sowie bei den 103 zuletzt aufgenommenen Tieren die Echogenität des Endometriums.

### 5.1.1 Diagnosekriterien für subklinische Endometritiden

Das Myometrium und das Perimetrium konnten nicht detailliert dargestellt werden. Diese Beobachtung wurde auch schon Okano und Tomizuka (1987) beschrieben. Ebenso konnte die kleine Krümmung nicht immer deutlich dargestellt werden, was bereits von Kähn (1997) beschrieben wurde. Eine genaue Messung des Horndurchmessers war daher nicht in allen Fällen möglich. Zwischen dem Endometrium und dem Myometrium liegt eine Gefäßschicht, die sich bei einem gesunden Uterus im Ultraschallbild als feine schwarze Linie darstellt (Hauser und Bostedt, 2002). Im Längsschnitt wurde alternativ zur Messung des Horndurchmessers an den Außenkonturen des Hornes die Entfernung zwischen diesen beiden Linien gemessen. In Fällen mit einem stark veränderten Endometrium oder bei hyperechogenem Uterusinhalt war diese Linie nicht erkennbar. Aufgrund dieser Uneinheitlichkeiten in der Messung kann der Horndurchmesser nicht als geeignetes Kriterium in der Diagnose von Endometritiden betrachtet werden. Ähnlich verhielt es sich mit der Messung der Wandstärke. Auch hierbei ist eine deutliche Darstellung der Außenkontur des Uterushornes bzw. der subendometrialen Gefäßschicht nötig. Zudem zeigte sich, dass die Wandstärke vom Kontraktionszustand des Uterus abhängt. Die Kontraktilität wiederum schwankt mit dem Zyklusstand des Tieres und wird durch die Manipulation während der Untersuchung verstärkt. Es fiel außerdem auf, dass bei manchen Kühen der Uterus „schlaff über den Beckenrand hing“ und sich nicht immer in das Becken zurückverlagern ließ. Aufgrund des Gewichtes des Uterus waren bei diesen Tieren die Uteruswände in die Länge gezogen. Die Wandstärke schied nach diesen Beobachtungen als Kriterium für subklinische Endometritiden ebenfalls aus.

Als Hauptkriterium für das Vorliegen einer Gebärmutterentzündung wurde das Ausmaß des Uteruslumens bzw. der in ihm vorhandenen Flüssigkeit gewählt. Die Ansammlung von Flüssigkeit im Uterus wurde bereits von anderen Autoren bei Stuten (Troedsson et al., 1993; LeBlanc et al., 1994; Cadario et al., 1995) und beim Rind (Mateus et al., 2002; Kasimanickam et al., 2004) im Zusammenhang mit Endometritiden untersucht. Kasimanickam et al. (2004) nahmen dabei weder eine Qualifizierung noch eine Quantifizierung der Flüssigkeitsansammlungen vor. Mateus et al. (2002) beurteilten Flüssigkeitsansammlungen semiquantitativ nach „keine“ bis „zunehmende Stellen“ mit Flüssigkeitsansammlungen. Nach den in der vorliegenden Studie gemachten Erfahrungen ist das Uteruslumen, auch bei gesunden Uteri, im Ultraschallbild stets als schmaler, schwarzer Spalt erkennbar. Es stellte sich daher die Frage, ab wann man von einer entzündlichen Flüssigkeitsansammlung sprechen kann.

Als quantitatives Maß bot es sich an, die Breite des Uteruslumens zu messen. Als qualitatives Maß wurde die Echogenität der im Uteruslumen befindlichen Flüssigkeit und die Echostruktur des Endometriums gewählt. Dies geschah einmal aufgrund der von Fissore et al. (1986) gemachten Aussage, dass weiße Reflexionen im Uteruslumen als zellige Bestandteile und damit als Entzündungsanzeichen gewertet werden können.

Zum anderen beurteilten Aslan et al. (2002) das Vorhandensein einer Entzündung anhand der Echogenität der Uteruswand sowie der Homogenität und Abgesetztheit der Wandschichten. Die Ergebnisse der dargestellten Fruchtbarkeitskennzahlen zeigen, dass die Diagnose subklinischer Endometritiden anhand der Uteruslumenbreite oder anhand der Echogenität des Endometriums und enthaltener Flüssigkeit möglich ist. Letzteres ließ sich jedoch nur an einem signifikanten Unterschied für den Anteil tragender Tiere zwischen Kategorie 0 und Kategorie 2 feststellen. Es muß erwähnt werden, dass das Uteruslumen bzw. die in ihm vorhandene Flüssigkeit physiologischen Schwankungen unterworfen sind. Bei brünstigen Tieren sammelt sich Schleim in unterschiedlichen Mengen im Uterus an. Bei der Diagnose subklinischer Endometritiden anhand des Uteruslumens kann dies zu falsch positiven Ergebnissen führen. Ebenso sind falsch negative Ergebnisse möglich, da gleichzeitig zur vermehrten Bildung von Brunstscheidungen die Kontraktilität des Uterus im Östrus erhöht ist. Flüssigkeitsansammlungen und mit ihnen eventuelle zellige Bestandteile, konnten kurz vor der Untersuchung abgegangen sein. Dies bestätigt die große Streuung der gemessenen Maximalwerte für das Uteruslumen bei brünstigen Kühen. Bei brünstigen Tieren sollte die Echogenität des Inhaltes und des Endometriums als Kriterium für eine subklinische Endometritis herangezogen werden. Die Homogenität des Endometriums unterliegt ebenfalls physiologischen Schwankungen, die mit dem Sexualzyklus einhergehen. (Kähn, 1991; Bollwein et al., 2003). Diese müssen bei der Diagnose subklinischer Endometritiden berücksichtigt werden.

## **5.2 Receiver-Operation-Characteristic (ROC)**

Die Fläche unterhalb der ROC-Kurve ist ein Maß für die Vorhersagekraft eines Testes (Bühl und Zöfel, 2002). Im Maximalfall liegt sie bei 1, bei einem Test ohne Vorhersagekraft liegt sie bei 0,5. Bei der vorliegenden ROC-Kurve betrug der Wert für die Fläche unter der Kurve 0,549. Die Vorhersagekraft des Testes „Uteruslumen“ war demnach, im Vergleich zum Goldstandard nicht sehr hoch. Es ist dabei zu bedenken, dass der für die ROC-Analyse gewählte Goldstandard der Gehalt an polymorphkernigen Granulozyten im Endometriumsabstrich war.

Zum einen wurde dieser Abstrich im Corpus uteri entnommen, während die Messung des Uteruslumens an der großen Krümmung und weiter zur Hornspitze hin erfolgte. Entzündungszellen sind jedoch nicht gleichmäßig verteilt im Endometrium anzutreffen (Metzner und Weiler, 1994). Zum anderen gibt es für den Anteil an PMN keinen international anerkannten Standardwert, der gesunde Tiere von erkrankten Kühen trennt. Kasimanickam et al. (2002) legten 18% PMN fest, Gilbert et al. (1998) betrachteten jegliches Vorhandensein von PMN als krankhaft. Der in der Studie gewählte Grenzwert von 5% PMN wurde aufgrund der sich für diesen Wert ergebenden Unterschiede in den Fruchtbarkeitskennzahlen gewählt (Raab et al., 2003). Um einen Wert für das sonografisch ausgemessene Uteruslumen zu finden, ab dem sich Auswirkungen auf die Fruchtbarkeitsleistung zeigen, wurden drei Grenzwerte gewählt: 0,2 cm, 0,5 cm und 0,8 cm. Für den Grenzwert 0,2 cm ergab sich eine hohe Sensitivität (92,1%). Damit wurden erkrankte Kühe möglichst vollständig erkannt. Dies entspricht den Anforderungen der Landwirte, möglichst alle Kühe, mit einem erhöhten Risiko für eine schlechte Fruchtbarkeitsleistung, zu erkennen. Für eine hohe Sensitivität spricht ebenfalls, dass somit zum Schutz und Wohl der Tiere einige Behandlungen mehr, als möglicherweise nötig, in Kauf genommen werden. Die Spezifität für diesen Grenzwert (16,5%), das heißt der Anteil richtig negativ erkannter Tiere, war relativ klein. Im Falle einer Behandlung würde das bedeuten, dass gesunde Tiere, die fälschlicherweise als erkrankt beurteilt werden, behandelt würden. Zum Vergleich wurden die Fruchtbarkeitskennzahlen für die Grenzwerte 0,5 cm und 0,8 cm berechnet. Mit dem Grenzwert 0,8 cm wurde einer hohen Spezifität (89,5%) Rechnung getragen. Im Falle einer Behandlung würden nur Tiere behandelt, die wirklich erkrankt sind. Gleichzeitig entgingen einige Kühe der vielleicht notwendigen Behandlung, da die Sensitivität und damit der Anteil richtig positiv erkannter Tiere nur bei 26,2% lag. Eine hohe Spezifität käme der stetig wachsenden Forderung nach möglichst geringem Medikamenteneinsatz bei der Produktion von Lebensmitteln entgegen. Da 0,2 cm eine sehr strenge Grenze ist und die Spanne zu 0,8 cm relativ groß ist, wurde als Mittelmaß ein Grenzwert von 0,5 cm gewählt. Für diesen Grenzwert ergab sich eine Sensitivität von 53,8% und eine Spezifität 58,1%. Damit wurde ein relativ ausgeglichenes Verhältnis von Sensitivität und Spezifität erreicht. Dies bedeutete aber auch, dass der Anteil an falsch positiv bzw. falsch negativ beurteilten Tieren etwa genauso groß war, wie der Anteil an richtig positiv bzw. richtig negativ beurteilten Tieren.

### 5.3 Befunde der klinischen Untersuchung

Die klinische Untersuchung der Studientiere bestand in der Adspektion des äußeren Genitales und in der Palpation des Uterus vom Rektum her. Eine vaginoskopische Untersuchung wurde nicht durchgeführt. Damit ging das Risiko einher, einige klinisch erkrankte Tiere nicht als solche erkannt, und für klinisch gesund erklärt zu haben.

Ausschlaggebender Grund, die Vaginoskopie nicht auszuführen, war, dass sie als routinemäßige Maßnahme vom Leiter des kommerziellen Studienbetriebes nicht gewünscht war. Hinzu kommt, dass die Studie unter der Prämisse der praktischen Anwendbarkeit durchgeführt werden sollte. Die Vaginoskopie ist jedoch in der Praxis nicht so weit verbreitet wie die rektale Palpation (Miller et al., 1980).

Weiterhin sind auch mit der Vaginoskopie sowohl falsch positive als auch falsch negative Diagnosen möglich (Lotthammer, 1984; Metzner und Weiler, 1994; Knutti et al., 2000).

Bei allen untersuchten Kühen war die Gebärmutter unter der Hand versammelbar.

Bei 90,1% der Tiere war der Uterus zum Zeitpunkt der PK 1 mäßig kontraktil. Bei 68,8% der Tiere waren die Hörner des Uterus symmetrisch. Diese Befunde können nach Aurich et al. (1995) sowohl bei „gesunden“ und als auch bei „kranken“ Kühen diagnostiziert werden und geben keinen Hinweis auf das Vorliegen einer Endometritis. Fluktuationen und Vernarbungen der Uteruswand sind erst bei hochgradigen Endometritiden palpierbar (Berchtold, 1982).

Protokollgemäß wies keines der Tiere zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie pathologischen Ausfluss auf. Dies ist kein sicheres Kriterium für den Ausschluss einer Endometritis, da nicht alle Tiere mit Gebärmutterentzündungen pathologischen Ausfluss aufweisen (Dohmen et al., 1995; Metzner und Weiler, 1994).

In der vierten Woche post partum waren 80,5% der Tiere zyklisch, d.h. sie besaßen einen Follikel oder ein Corpus luteum oder beides auf mindestens einem Ovar. Bei einem physiologischen 21-Tage-Zyklus ist vom 5. bis zum 21. Zyklustag ein Gelbkörper oder ein Follikel und vom 1. bis zum 4. Zyklustag kein Funktionskörper palpierbar (Grunert, 1990).

Bei 7,7% der Tiere bestand zur PK 1 ein Zystenverdacht; 8,6% der Kühe hatten keine Funktionskörper auf den Ovarien. Ovarialzysten bzw. Azyklie sind auf die hohe energetische Beanspruchung der Tiere in diesem Zeitraum zurückzuführen. Eine Inzidenz von bis zu 20% gilt als normal (Sprecher et al., 1988). Gröhn et al. (1990) berechneten, dass ein sistierender Zyklus das Risiko eine Endometritis auszubilden um den Faktor 5,4 erhöht. Ein regelmäßiger, physiologischer Zyklus reduziert demnach das Erkrankungsrisiko, da die mit der Brunst einhergehende Leukozytose die intrauterine Abwehr stärkt und die Besiedelung des Endometriums mit pathogenen Keimen erschwert (Young et al., 1989).

Die nach der klinischen Untersuchung als gesund beurteilten Studientiere wiesen demnach auch bezüglich ihres Sexualzyklus keine nachweisbaren Auffälligkeiten auf, die die Untersuchungsergebnisse beeinflusst haben könnten.

Nach der Ultraschalluntersuchung zur PK 1 hatten von 324 untersuchten Kühen 83 Tiere (25,6%) wenige Flocken im Uteruslumen, 47 Tiere (14,5%) hatten viele Flocken und bei 29 Tieren (9,0%) war der Inhalt hyperechogen weiß.

Bei insgesamt 159 Tieren (49,1%) war demnach anzunehmen, dass eine Entzündung des Uterus vorlag, die durch die klinische Voruntersuchung nicht festgestellt werden konnte. Bereits Ferry (1993) und Fergusson (1994) waren der Meinung, die rektale Palpation des Uterus sei nicht ausreichend für die Diagnose von Endometritiden. Da, wie oben bereits beschrieben, auch die Vaginoskopie keine sichere Diagnose von Endometritiden erlaubt, scheint es berechtigt zu fragen, ob klinische Untersuchungsmethoden generell als adäquates Mittel in der Endometritisdiagnostik betrachtet werden können.

Um sich einen Gesamteindruck über den Zustand des Uterus zu verschaffen, ist die rektale Palpation nach eigenem Dafürhalten jedoch unverzichtbar. Bei gewissenhafter Durchführung sind Flüssigkeitsansammlungen ab einer gewissen Menge durchaus palpierbar und können bei geöffneter Cervix ausmassiert werden. Die Ergebnisse zeigen, dass mit der Ultraschalluntersuchung darüber hinaus bei vielen Tieren Befunde erhoben werden können, die für eine Erkrankung bzw. unvollständige Rückbildung des Uterus sprechen.

#### **5.4 Grenzwert 0,2 cm**

Mit diesem sehr strengen Grenzwert wurden nur die Tiere als gesund eingestuft, deren Uterus frei von jeglichen Flüssigkeitsansammlungen war. Dies ist problematisch für Tiere zu beurteilen, die in Brunst waren und bei denen sich Brunstschleim im Uterus angesammelt hatte. Diese Tiere wurden mit diesem Grenzwert als erkrankt eingestuft, obwohl die Diagnose unzutreffend gewesen sein könnte. Betrachtet man die Tiere, die zur PK 1 als gesund eingestuft worden waren, so hätte man erwarten können, dass diese Kühe zur PK 2 ebenfalls als gesund beurteilt worden wären. Tatsächlich fielen nur 32,1% dieser Tiere zur PK 2 erneut in die Gruppe der gesunden Kühe; 67,2% wurden als krank eingestuft. Eine der möglichen Ursachen für diese Befunde könnte in der bereits erwähnten falsch positiven Beurteilung brünstiger Kühe liegen. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass zwei Drittel der Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung in Brunst waren.

Es ist ebenfalls denkbar, dass einige dieser Tiere zur PK 1 fälschlicherweise als gesund beurteilt wurden, weil durch einen kontrahierten Uterus vorhandene Flüssigkeit verstrichen war und so nicht erkannt werden konnte. Eine dritte mögliche Ursache wäre, dass diese Tiere in der Zeit zwischen den beiden Untersuchungszeitpunkten eine subklinische Endometritis entwickelten.

Von den untersuchten Tieren wiesen 90,7% zur PK 1 ein Uteruslumen auf, das mindestens an einer Stelle mehr als 0,2 cm breit war. Zur PK 2 wurden von diesen Tieren 88,8% erneut als erkrankt beurteilt; 11,2% fielen in die Gruppe der gesunden Tiere. Diese Zahlen sprechen dafür, dass mit der Wahl dieses Grenzwertes viele kranke Tiere tatsächlich als solche erkannt wurden. Mit dem Ende der vierten Woche post partum wird das klinische Puerperium als abgeschlossen betrachtet. Trotzdem finden auch danach noch histologische Rückbildungsprozesse statt. Dies, zusammen mit dem Ablaufen der Brunstzyklen sorgt für eine Selbstreinigung und Selbstheilung des Uterus, so dass zwei Wochen nach der ersten Puerperalkontrolle weniger Tiere mit Endometritiden auftreten sollten (LeBlanc et al., 2002). Für die Studientiere insgesamt betrachtet war dies auch der Fall. Von den zur PK 1 als erkrankt beurteilten Tieren wurden jedoch fast 90% auch bei der zweiten Puerperalkontrolle als erkrankt beurteilt. Es kann auch hier davon ausgegangen werden, dass einige dieser Tiere aufgrund von Brünstigkeit fälschlicherweise als krank beurteilt wurden.

Geht man von einem regelmäßigen Zyklusgeschehen aus, so ist es aber unwahrscheinlich, dass ein Tier innerhalb von 14 Tagen zweimal in Brunst kommt. Der hohe Anteil an Tieren, die zu beiden Untersuchungszeitpunkten als erkrankt beurteilt wurden, lässt folgende Vermutungen zu: Ein Zeitraum von 2 Wochen reicht für die Heilung einer chronischen Endometritis nicht aus. Die selbstreinigenden und selbstheilenden Funktionen des Uterus genügen nicht, um eine chronisch gewordene Entzündung zu eliminieren.

## **5.5 Grenzwert 0,5 cm**

Dieser Grenzwert stellt ein eingängiges Maß dar, und ist im Ultraschallbild gut nachvollziehbar. Von den Tieren, die zur PK 1 als gesund eingestuft worden waren, sind rund 73% bei der PK 2 erneut als gesund eingestuft worden. Von den bei der ersten Untersuchung als erkrankt beurteilten Tieren wurden ca. 64% bei der PK 2 wieder als erkrankt erkannt. Bei diesem Grenzwert wirken sich Faktoren, wie das Zyklusgeschehen und die Manipulation des Uterus, die zu Schwankungen in der Breite des Uteruslumens führen, weniger stark aus, als bei dem Grenzwert 0,2 cm.

Der hohe Anteil an Tieren, die zu beiden Untersuchungszeitpunkten als erkrankt beurteilt worden waren, weist darauf hin, dass bei vielen Tieren die Heilung einer chronischen, subklinischen Endometritis nicht innerhalb von 14 Tagen erfolgt war. Bei der Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen mit diesem Grenzwert hatten sich zu keinem der Untersuchungszeitpunkte deutliche Unterschiede zwischen den als gesund eingestuften Tieren und den als erkrankt eingestuften Tieren ergeben. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass der Anteil falsch positiv beurteilter Tiere in der Gruppe der erkrankten Tiere, und der Anteil falsch negativ beurteilter Tiere in der Gruppe der gesunden Tiere, die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen aufgehoben hat.

## **5.6 Grenzwert 0,8 cm**

Mit einem Grenzwert von 0,8 cm wurden Tiere als erkrankt beurteilt, die deutliche Anzeichen einer Entzündung, das heißt viel entzündliches Exsudat, aufwiesen. Damit eine Ansammlung von Flüssigkeit im Uterus im Ultraschallbild dargestellt werden konnte, musste der Uterus im dilatierten, entspannten Zustand angetroffen werden. Dies war nicht immer möglich, da der Uterus durch die Manipulation während der Untersuchung zu Kontraktionen gereizt wurde. Zum anderen wird die Kontraktilität des Uterus vom Zyklusstand beeinflusst. Es ist weiterhin nicht anzunehmen, dass der Schweregrad einer Entzündung des Uterus proportional mit der Menge an entzündlichem Exsudat zusammenhängt. Dies kann durch die eigene Beobachtung bestätigt werden. Bei mehreren Tieren, deren Uterusinhalt sich hyperechogen oder mit „vielen Flocken“ darstellte, war die Lumenbreite nur wenig erweitert. Mit einem Grenzwert von 0,8 cm können daher leicht erkrankte Tiere zu den gesunden Tieren gerechnet werden. Dies spiegelt sich darin wider, dass nach diesem Grenzwert von den zur PK 1 als krank beurteilten Tieren ca. 80% zur PK 2 als gesund eingestuft worden waren. Die Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen nach der 0,8 cm-Grenze ergab keine nennenswerten Unterschiede zwischen der Gruppe der gesunden Tiere und der Gruppe der erkrankten Tiere. Es ist anzunehmen, dass nach diesem Grenzwert zu viele falsch negative Tiere in die Gruppe der gesunden Kühe eingestuft wurden. Die Fruchtbarkeitsleistungen der gesunden Tiere und der falsch negativ beurteilten Tiere glichen sich an, so dass sich kein Unterschied zur Gruppe der kranken Kühe ergab.

## 5.7 Fruchtbarkeitskennzahlen

Bei der Betrachtung der Fruchtbarkeitskennzahlen muss berücksichtigt werden, dass eine Reihe tierunabhängiger Faktoren einen negativen Einfluss auf die Fruchtbarkeitsleistung haben können. Dazu gehören unter anderem die Fütterung, das Haltungssystem, die Milchleistung, die Brunstbeobachtung und das Besamungsmanagement. In dieser Studie wurden jedoch Tiere einer Herde miteinander verglichen, so dass man von gleichen Bedingungen für alle Tiere ausgehen kann.

Manche Autoren wiesen darauf hin, dass die Selbstheilungsfähigkeit des Uterus bei leichten Fällen von Endometritiden hoch ist und die Fruchtbarkeitsleistung dieser Tiere daher nicht beeinträchtigt wird (Murray et al., 1990; de Kruif, 1994; Knutti et al., 2000; LeBlanc et al., 2002). In der vorliegenden Studie konnte dagegen für die zur PK 1, nach dem 0,2 cm-Grenzwert, als erkrankt diagnostizierten Tiere ein niedrigerer Erstbesamungserfolg, ein niedrigerer Anteil tragender Tiere und eine niedrigere Konzeptionsrate festgestellt werden. Die Unterschiede zu den gesunden Tieren waren statistisch signifikant.

### 5.7.1 Brunstnutzungsrate, Rastzeit

Die Brunstnutzungsrate hat einen entscheidenden Einfluss auf die Fruchtbarkeit einer Herde (Barr, 1975). Wiltbank (1998) empfahl, sie für die erste, zweite und weitere Besamungen zu berechnen. In dieser Studie wurde nur die Brunstnutzungsrate der ersten Besamung berücksichtigt. Nach Angaben von Esslemont (1992) sollte sie bei 70%, nach Aussagen von Ferguson und Galligan (1993) über 80% liegen. Diese Richtwerte wurden weder von den als gesund betrachteten noch von den als erkrankt betrachteten Studientieren erreicht. Die Brunstnutzungsrate der nach dem Grenzwert von 0,2 cm erkrankten Tiere (PK 1) war um 11,4 Prozentpunkte höher als die Brunstnutzungsrate der gesunden Tiere. Obwohl mehr erkrankte Tiere in den ersten 21 Tagen nach der FWZ in Brunst erkannt und besamt wurden, zeigten sie in anderen Fruchtbarkeitsparametern, wie dem Erstbesamungserfolg und der Konzeptionsrate, schlechtere Leistungen als die gesunden Tiere. Dies lässt darauf schließen, dass in beiden Gruppen ein normaler Zyklus abgelaufen ist, die Tiere in Brunst kamen, das Endometrium der erkrankten Tiere aber offensichtlich für eine Konzeption noch nicht bereit war. Bei der Einteilung zur PK 2 sowie bei der Einteilung nach den Grenzwerten 0,5 cm und 0,8 cm unterschied sich die Brunstnutzungsrate zwischen gesunden und erkrankten Tieren nicht. Bei der Beurteilung der Brunstnutzungsrate muß berücksichtigt werden, dass bei einem großen Teil der Tiere am Ende der FWZ eine Brunstinduktion mit  $\text{PGF}_{2\alpha}$  vorgenommen wurde.

Durch die Behandlung mit  $\text{PGF}_{2\alpha}$  wurde der Brunstzyklus verkürzt, so dass mehr Tiere in dem Zeitraum der ersten 21 Tage nach der FWZ in Brunst gesehen werden konnten, als dies ohne die Hormonbehandlung der Fall gewesen wäre. Dadurch hätte es zu einer Vereinheitlichung der Brunstnutzungsrate kommen müssen. Im Widerspruch dazu steht die um 11,4 Prozentpunkte höhere BNR der nach dem 0,2 cm-Grenzwert erkrankten Tiere. Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant und sollte daher nicht überbewertet werden. Die Rastzeit wird sowohl von tierabhängigen Faktoren, wie Stillbrünstigkeit oder Azyklie, als auch von tierunabhängigen Faktoren, wie der Brunstbeobachtung durch das Stallpersonal und der Freiwilligen Wartezeit, beeinflusst. Mansfeld et al. (1999) gaben einen Richtwert von 85 Tagen im Mittel an. Die mittleren Rastzeiten der nach den drei Grenzwerten eingestuften Tiere bewegten sich zwischen 84 und 89 Tagen. Es ergab sich für keinen der drei Grenzwerte ein signifikanter Unterschied zwischen gesunden und erkrankten Tieren. Auch hier muß wieder die Brunstinduktion mit  $\text{PGF}_{2\alpha}$  berücksichtigt werden. Die Rastzeit wird durch die vorzeitige Brunstinduktion mit  $\text{PGF}_{2\alpha}$  verkürzt (Gay et al., 1994), womit die Einheitlichkeit der Studientiere bezüglich der Rastzeit zum Teil erklärt werden kann. Bei klinisch erkrankten Tieren ist die RZ oftmals dadurch verlängert, dass diese Tiere nicht in Brunst gesehen werden oder nicht besamt werden. Diese Faktoren sind für subklinische Endometritiden nicht beschrieben.

### **5.7.2 Erstbesamungserfolg, Besamungsindex, Konzeptionsrate**

Nach Angaben von Mansfeld et al. (1999) sollte der Erstbesamungserfolg bei etwa 55% liegen. Dieses Ziel wurde in der vorliegenden Studie mit 66,7% nur von den zur PK 1 nach dem Grenzwert 0,2 cm als gesund beurteilten Kühen erreicht. Andere, auf großen Milchviehbetrieben durchgeführte Studien ergaben Erstbesamungserfolge von 33,8 bis 48,6% (Tenhagen und Heuwieser, 1999), 44,3 bis 52,8% (Drillich et al., 2002) oder 48,0 bis 54,0% (Heuwieser et al., 2000). Der signifikante Unterschied des Erstbesamungserfolges zwischen gesunden und erkrankten Kühen (21,2 Prozentpunkte) ergab sich ebenfalls nur für den Grenzwert von 0,2 cm für das Uteruslumen zur PK 1. Aus den oben genannten Unterschieden lässt sich folgern, dass subklinische Endometritiden einen Einfluss auf die Fruchtbarkeit haben. Als Ursache ist eine Schädigung des Endometriums zu vermuten. Bei der Einteilung zur PK 2 unterschied sich die Gruppe der gesunden Kühe nur geringfügig von der Gruppe der erkrankten Kühe. Kasimanickam et al. (2004) fanden ebenfalls einen Unterschied im Erstbesamungserfolg zwischen Kühen mit Flüssigkeit im Uterus und Kühen ohne Flüssigkeit.

In ihrer Studie war dieser Unterschied nur zum zweiten Untersuchungszeitpunkt (34. – 47. Tag pp) signifikant, nicht für den ersten Untersuchungszeitpunkt (20. – 33. Tag pp). Für die nach einem Grenzwert von 0,5 cm und 0,8 cm als gesund beurteilten Kühe lag der Erstbesamungserfolg zwar ebenfalls über dem der erkrankten Kühe, der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant.

Der Besamungsindex ist ein Maß für den Konzeptionserfolg der Besamungen in einer Herde (Fetrow et al., 1990), ebenso wie die Konzeptionsrate, die den reziproken Wert des Besamungsindex darstellt (Drillich, 1999).

Der Erfolg der Besamungen hängt nicht nur von der Fertilität der Kuh, sondern auch von der Fertilität des Bullen sowie der Qualität der Brunstbeobachtung und des Besamungsvorgangs ab (Wiltbank, 1998). Das in der Studienherde verwendete Tiefgefriersperma verschiedener Bullen entsprach internationalen Standards, so dass eine Beeinträchtigung des Konzeptionserfolges von dieser Seite unwahrscheinlich war. Die Brunstbeobachtung sowie die künstliche Besamung wurden während der Studienperiode stets vom gleichen Personal durchgeführt, so dass sich nicht ausschliessbare Mängel in diesen beiden Punkten auf alle Studientiere gleichermaßen ausgewirkt haben dürften. Der Besamungsindex (1,6 vs. 2,5) und die Konzeptionsrate (62,5% vs. 40,1%) unterschieden sich nur für den Grenzwert 0,2 cm zur PK 1 signifikant zwischen gesunden und erkrankten Kühen.

Die Konzeptionsrate unterschied sich in der Studie von Kasimanickam et al. (2004) ebenfalls signifikant zwischen Kühen mit und Kühen ohne Flüssigkeit im Uterus. Im Gegensatz zur vorliegenden Studie bestand dieser Unterschied bei Kasimanickam et al. (2004) sowohl zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung (20. – 33. Tag post partum) als auch der zweiten Untersuchung (34. – 47. Tag post partum). Bezüglich der Konzeptionsrate in der vorliegenden Studie fällt auf, dass sich die Konzeptionsrate der nach dem Grenzwert von 0,2 cm als gesund beurteilten Tiere von 62,5% zur PK 1 auf 43,6% zur PK 2 verschlechterte. Diese Verschlechterung ist auch für den Erstbesamungserfolg zu beobachten, der von 67,7% auf 51,4% abfiel. Hierbei ist zu beachten, dass 28 Tiere von den 37 zur PK 2 als gesund beurteilten Tieren (75,7%), bei der ersten Untersuchung als erkrankt beurteilt worden waren. Es kann vermutet werden, dass bei Tieren, die zur PK 2 keine Symptome einer subklinischen Endometritis aufwiesen, das Endometrium zum Zeitpunkt der PK 1 eventuell nachteilig beeinträchtigt gewesen war.

### 5.7.3 Verzögerungszeit, Günstzeit, Anteil tragender Tiere

Bei der Betrachtung der Verzögerungszeit muß bedacht werden, dass für nicht tragend gewordene Kühe keine Verzögerungszeit berechnet wurde. Tiere, die aus der ersten Besamung tragend wurden, gingen ebenfalls nicht in die Berechnung der Verzögerungszeit ein. Sowohl bei der Auswertung für den Grenzwert 0,2 cm als auch für die Grenzwerte 0,5 cm und 0,8 cm betrug die mittlere Verzögerungszeit gesunder und erkrankter Tiere rund 50 bis 70 Tage. Diese langen Verzögerungszeiten sind z. T. darauf zurückzuführen, dass die TU erst ab dem 37. Tag nach der Besamung stattfand und die dann als nicht-tragend identifizierten Tiere erst einer erneuten Brunstinduktion unterzogen wurden.

Die Günstzeit wurde ebenfalls nur für trächtig gewordene Tiere berechnet. Die Günstzeit wird u.a. von der Verzögerungszeit beeinflusst (Barr, 1975). Trotz der oben genannten langen Verzögerungszeiten bewegen sich die für die drei Grenzwerte berechneten Günstzeiten zwischen 105 und 116 Tagen. Diese Günstzeiten sprechen für eine gute Fruchtbarkeit (Radostits et al., 1994; Mansfeld et al., 1999). Die Gruppe der nach dem 0,2 cm-Grenzwert zur PK 1 gesunden Tiere hatte eine um 11 Tage kürzere Günstzeit als die der erkrankten Tiere. Dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant. Möglicherweise kann dies auf die geringe Tierzahl in der Gruppe der gesunden Kühe zurückgeführt werden. Bei der Beurteilung zur PK 2 sowie für die Grenzwerte 0,5 cm und 0,8 cm konnte kein nennenswerter Unterschied zwischen gesunden und erkrankten Tieren bezüglich der Günstzeit festgestellt werden. Dies steht im Widerspruch zu den von Kasimanickam et al. (2004) gemachten Beobachtungen, die für Kühe mit Flüssigkeit im Uterus zu beiden Untersuchungszeitpunkten (20.– 33. Tag pp und 34. – 47. Tag pp) signifikant längere Medianwerte der Günstzeit erhielten, als für Kühe ohne Flüssigkeit im Uterus. Dabei ist zu erwähnen, dass Kasimanickam et al. (2004) keine Angaben zu einem Grenzwert für die Flüssigkeitsansammlungen gemacht hat. Als mögliche Erklärung für die einheitlichen Günstzeiten bei gesunden und erkrankten Tieren in der vorliegenden Studie muß erneut die Behandlung der Herde mit  $\text{PGF}_{2\alpha}$  zur Brunstinduktion in Betracht gezogen werden. Zum anderen wurden alle Tiere, die bis zum 250. Tag pp nicht trächtig geworden waren, als Abgang gewertet und brachten daher keine Günstzeiten in die Auswertung ein. Der Anteil tragender Tiere wurde als Quotient aus allen trächtig gewordenen Tieren einer Gruppe durch die Gesamtzahl der in der Gruppe befindlichen Tiere berechnet. Es sind die trächtigen Tiere einer Herde, die den finanziellen Gewinn und das Überleben eines Milchviehbetriebes sichern. Ihr Anteil an der Herde muß deshalb zu jeder Zeit so hoch wie möglich sein.

Für die Gruppe der zur PK 1 nach dem 0,2 cm-Grenzwert gesunden Tiere war der Anteil tragender Tiere 100,0%. Dieser Anteil war signifikant höher als bei den erkrankten Tieren. Die Auswertung für den Grenzwert von 0,8 cm zur PK 2 ergab einen um rund 12 Prozentpunkte höheren Anteil an tragenden Tieren in der Gruppe der gesunden Tiere. Diese Differenz war allerdings statistisch nicht signifikant. Ein geringerer Anteil an tragenden Tieren bedeutet für den Landwirt eine geringere Milchleistung seiner Herde und eine geringere Anzahl an Kälbern, in einem bestimmten Zeitraum. Dies sind Hinweise darauf, dass subklinische Endometritiden den wirtschaftlichen Gewinn einer Herde über den Anteil an tragenden Tieren reduzieren können. Der Anteil tragender Tiere gibt keinen Aufschluss darüber, wann bzw. wie schnell die Tiere tragend wurden. Hierzu dient die grafische Darstellung des Anteils tragender Tiere im Laktationsverlauf. Die Graphik zeigt, dass sich die Kurve der erkrankten Tiere schon recht früh deutlich von der Kurve der gesunden Kühe trennt. Von den als gesund klassifizierten Tieren wurden demnach mehr Tiere früher tragend, als von den erkrankten Tieren. Statistisch signifikant war der Unterschied jedoch erst ab dem 180. Tag post partum. Tiere, die erst spät in der Laktation tragend werden verursachen finanzielle Verluste (Gilbert, 1998, Ferguson und Galligan, 2000). Die Tatsache, dass von den als erkrankt beurteilten Kühen mehr Tiere mehr Zeit benötigten, um trächtig zu werden, kann demnach als gewinnreduzierende Auswirkung subklinischer Endometritiden gewertet werden.

#### **5.7.4 Untergruppen 1 bis 4**

Aus der Einteilung in eine gesunde und eine erkrankte Gruppe anhand des 0,2 cm-Grenzwertes zu den beiden Untersuchungszeitpunkten PK 1 und PK 2 ergaben sich vier Untergruppen (UG):

Tiere, die zur PK 1 und zur PK 2 als gesund beurteilt wurden (UG 1),

Tiere, die zur PK 1 als gesund und zur PK 2 als erkrankt beurteilt wurden (UG 2),

Tiere, die zur PK 1 als erkrankt und zur PK 2 als gesund beurteilt wurden (UG 3),

Tiere, die zur PK 1 und zur PK 2 als erkrankt beurteilt wurden (UG 4).

Bei der Einteilung in die vier Untergruppen UG 1 bis 4 ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bei den Fruchtbarkeitskennzahlen. Es fallen jedoch Unterschiede auf, wenn man UG 1 und UG 2 zur Gruppe der „gesunden“ Kühe zusammenfasst und UG 3 und UG 4 zur Gruppe der „kranken“ Tiere. Die Gruppe der kranken Tiere wiesen einen deutlich schlechteren Erstbesamungserfolg, einen geringeren Anteil tragender Tiere und eine niedrigere Konzeptionsrate auf. Die ungleiche Anzahl an Tieren in den beiden Gruppen könnte erklären, warum diese Unterschiede statistisch nicht abzusichern waren.

### 5.7.5 Tiere der Kategorien 0 bis 2

Die Untersuchung des Uterus mittels Sonografie ermöglicht nicht nur, festzustellen ob Flüssigkeit im Uterus vorhanden ist, sondern erlaubt auch eine Beurteilung der Echogenität der Flüssigkeit sowie der Echotextur der Uterusschichten. Die Einteilung eines Teils der Studientiere in Kategorien anhand dieser zusätzlichen Kriterien sollte zu einer Objektivierung und Differenzierung des Kriteriums „Flüssigkeit“ beitragen. Aslan et al. (2002) haben eine ähnliche Einteilung in 4 Kategorien vorgenommen, wobei Kategorie 0 für einen gesunden, unauffälligen Uterus stand und Kategorie 3 die Tiere mit den gravierendsten Veränderungen des Uterus beinhaltete. In ihrer Studie verglichen sie die Gruppe der Kühe die aus der ersten Besamung tragend wurden mit der Gruppe der aus der ersten Besamung nicht trächtig gewordenen Tiere. Sie stellten fest, dass der Anteil an Tieren der Kategorie 3 in der Gruppe der nicht trächtigen Tiere signifikant höher war als in der Gruppe der trächtigen Tiere. Der Anteil an Tieren der Kategorie 0 war in der Gruppe der trächtigen Tiere signifikant höher als in der Gruppe der nicht trächtigen Tiere. Aslan et al. (2002) schlossen daraus, dass der Nachweis einer Uterusstruktur der Kategorie 2 oder 3 als Zeichen einer subklinischen Störung des Puerperalverlaufes zu werten sei.

Die Fruchtbarkeitskennzahlen der in der vorliegenden Studie untersuchten und kategorisierten Tiere zeigten, bis auf den Anteil tragender Tiere, keine eindeutigen Unterschiede zwischen den drei Kategorien. Die Hypothese war, dass Tiere der Kategorie 0 bessere Fruchtbarkeitsleistungen zeigen sollten, als Tiere der Kategorie 1 oder 2. Diese Erwartung wurde nur für den Anteil tragender Tiere bestätigt. Dieser fiel für Tiere der Kategorie 0 signifikant höher aus als für Tiere der Kategorie 2 (95,6% vs. 66,7%). Alle übrigen Fruchtbarkeitsparameter unterschieden sich dagegen nicht signifikant. Bezüglich der Fruchtbarkeitsleistung ist die Aussagekraft der Echostrukturkriterien daher vorsichtig einzuschätzen. Es ist dabei zu bedenken, dass die Punktbewertung der Ultraschallkriterien, wie in dieser Studie durchgeführt, auf einer subjektiven Beurteilung der Echostrukturen der untersuchten Uteri beruht. Eine Möglichkeit der objektiven Einschätzung der Echostruktur könnte die Grauwertanalyse von Ultraschallbildern des Endometriums (Bollwein et al., 2003) darstellen.

### 5.7.6 Erstkalbinnen und Altkühe

Bei den in diese Studie aufgenommenen Kühen handelte es sich um voruntersuchte Tiere, die als klinisch gesund beurteilt wurden. Die Studientiere stellten damit eine Untergruppe der untersuchten Herde dar. Bei der getrennten Betrachtung von Erstkalbinnen und Altkühen lassen sich daher Aussagen bezüglich eines Einflusses des Alters auf z.B. die Inzidenz von Endometritiden in der Herde nicht treffen.

Vergleichbare Studien, die die Fruchtbarkeitskennzahlen klinisch gesunder Erstkalbinnen den Kennzahlen klinisch gesunder Altkühe gegenübergestellt haben, konnten in der Literatur nicht gefunden werden.

Bei der Berechnung der Fruchtbarkeitskennzahlen ohne Berücksichtigung des Uteruslumens war die Konzeptionsrate, der Erstbesamungserfolg und der Anteil tragender Tiere bei den Erstkalbinnen höher als bei den Altkühen. Der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant.

Bei der Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen mit Berücksichtigung des Uteruslumens wurde der Grenzwert 0,2 cm zu Grunde gelegt. Bei der Einstufung zur PK 1 ergaben sich zwischen gesunden Erstkalbinnen und gesunden Altkühen keine signifikanten Unterschiede. Zwischen erkrankten Erstkalbinnen und Altkühen ergaben sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Erwähnenswert ist hier nur der um 13,4 Prozentpunkte höhere Erstbesamungserfolg der erkrankten Erstkalbinnen gegenüber den erkrankten Altkühen (53,6% vs. 40,2%).

Betrachtet man die Altkühe für sich, so wiesen die gesunden Altkühe einen signifikant höheren Erstbesamungserfolg auf, als die erkrankten Altkühe (72,2% vs. 40,2%). Auch die Konzeptionsrate war bei gesunden Altkühen signifikant höher als bei den erkrankten Altkühen (66,7% vs. 38,1%). Bei den Erstkalbinnen zeigten die gesunden Tiere eine etwas höhere Konzeptionsrate als die erkrankten Tiere (57,1% vs. 43,6%), der Unterschied war statistisch aber nicht signifikant. Die Folgerung daraus ist, dass sich sowohl für Altkühe als auch für Erstkalbinnen ein gewisser Einfluss von subklinischen Endometritiden auf die Fruchtbarkeit nachweisen lässt. Es sind weitere Untersuchungen nötig, um diesen Einfluss genauer zu bestimmen.

## 5.8 Schlussfolgerung

Von 324 klinisch als gesund diagnostizierten Kühen wiesen 159 Tiere (49,1%) zur PK 1 wenige oder viele Reflexionen im Uteruslumen bzw. einen hyperechogenen Lumeninhalt auf. Diese Veränderungen sind als Anzeichen einer subklinischen Entzündung zu werten, die ohne die Ultraschalluntersuchung nicht erkannt worden wären. Die Sonografie stellt nach den in dieser Studie gemachten Erfahrungen ein diagnostisches Verfahren dar, das zunächst der Übung und Einarbeitung bedarf. Dieser Aufwand wird jedoch als akzeptabel erachtet. Die Sonografie ermöglicht die visuelle Darstellung der Reproduktionsorgane, die sonst nur der manuellen Palpation zugänglich sind. Damit erhält der Untersucher zusätzliche Befunde, die das Bild über den Gesundheitszustand des Uterus objektivieren. Das Vorhandensein von Flüssigkeit im Uterus wurde als Hauptkriterium für das Vorliegen einer subklinischen Endometritis angenommen.

Anhand von drei Grenzwerten, 0,2 cm, 0,5 cm und 0,8 cm für das Uteruslumen, wurden die Studientiere als subklinisch an Endometritis erkrankt oder als gesund beurteilt. Anhand der Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen für gesunde und erkrankte Tiere sollte festgestellt werden, ob das Vorhandensein einer subklinischen Endometritis, dargestellt durch Flüssigkeit im Uterus, einen negativen Einfluss auf die Fruchtbarkeitsleistung ausübt. Bei einem Grenzwert von 0,2 cm zur PK 1 fielen in dieser Studie die Fruchtbarkeitskennzahlen für die subklinisch erkrankten Tiere signifikant schlechter aus als für die gesunden Tiere. Das Kriterium „Flüssigkeit im Uterus“ kann nach diesen Ergebnissen zur Diagnose einer subklinischen Endometritis herangezogen werden. Dazu ist ein Grenzwert von 0,2 cm und ein Untersuchungszeitraum von 21 – 27 Tagen post partum zu empfehlen.

Die Grenzwerte 0,5 cm und 0,8 cm scheinen nach den Ergebnissen dieser Studie nicht geeignet, subklinische Endometritiden zu diagnostizieren. Für diese Grenzwerte ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in den Fruchtbarkeitskennzahlen. Ursache hierfür scheint eine zu unscharfe Trennung gesunder und erkrankter Tiere zu sein. Die Echogenität der Flüssigkeit und die Echostruktur der Uterusschichten sind als Diagnosekriterien für subklinische Endometritiden bedingt geeignet. Anhand dieser Kriterien als erkrankt eingestufte Tiere zeigten einen signifikant niedrigeren Anteil an tragenden Tieren. Aufgrund des subjektiven Charakters der Beurteilung sind diese Kriterien nicht als allgemeingültig anzusehen. Das bei der Untersuchung brünstiger Kühe bestehende Risiko, sie anhand des Grenzwertes von 0,2 cm fälschlicherweise als erkrankt zu beurteilen, kann möglicherweise umgangen werden, in dem man diese Tiere erst nach Abklingen der Brunst beurteilt.

Dies war in dieser Studie nicht möglich, da der Studienbetrieb nur an festen Tagen in der Woche besucht wurde.

Abschließend ergibt sich die Frage nach den Konsequenzen aus der Tatsache, dass bei einem Grenzwert von 0,2 cm rund 90% der Tiere in dieser Studie als subklinisch an einer Endometritis erkrankt beurteilt wurden.

Es ist zu diskutieren, ob subklinische Endometritiden bei hochleistenden Milchkühen in dieser Phase des Puerperiums als „physiologisch“ zu beurteilen sind. Aufgrund der hohen Stoffwechselbelastung durch die Milchproduktion könnte es sein, dass die Abwehrmechanismen des Uterus beeinträchtigt sind. Entzündungen des Endometriums könnten dann weniger schnell und effektiv eliminiert werden. Eine Verzögerung der Rückbildungsvorgänge machte sich bei den hier untersuchten Kühen in der Größe und Symmetrie der Uteri bemerkbar. Der Anteil an Kühen mit einem Uterus der Größe G II stieg von der PK 1 zur PK 2 um 12,9 Prozentpunkte. Der Anteil an Uteri, die als symmetrisch beurteilt wurden, stieg ebenfalls von der PK 1 zur PK 2 um 10,8 Prozentpunkte.

Auch bei den in Kategorien eingeteilten Tieren ergab sich eine Zunahme in der Kategorie 0 um 18,8 Prozentpunkte von der ersten zur zweiten Untersuchung. Es spräche demnach dafür, einen späteren Untersuchungszeitpunkt zu bevorzugen. Bei der Untersuchung und Einteilung zur PK 2 ergaben sich jedoch keine Unterschiede in der Fruchtbarkeit der Tiere. Für diesen Untersuchungszeitpunkt ließ sich kein sinnvoll erscheinender Grenzwert finden.

Welche der Kriterien, die für eine subklinische Endometritis sprechen, als physiologisch anzusehen sind, wäre in einer weiterführenden Studie zu untersuchen. Hier könnte die Anwendung der Grauwertanalyse von Ultraschallbildern, wie von Bollwein et al. (2003) beschrieben, weiterhelfen. Mit ihr könnte eine Objektivierung der Beurteilung der Echostruktur des Endometriums erreicht werden. Gegen die Annahme, dass die als Anzeichen einer subklinischen Endometritis gewerteten Befunde in der vierten Woche pp physiologisch sein könnten, spricht, dass es in dieser Studie Tiere gab, die bei der Untersuchung zwischen dem 21. – 27. Tag pp keine Anzeichen einer subklinischen Endometritis zeigten. Diese Tiere wiesen außerdem nach dem Ende der FWZ eine signifikant bessere Fruchtbarkeitsleistung auf. Dies wird von den Ergebnissen der Studie von Kasimanickam et al. (2004) unterstützt, die ebenfalls signifikant bessere Fruchtbarkeitsleistungen bei Kühen ohne subklinische Endometritiden feststellen konnten. Erwägt man aus diesen Gründen eine Behandlung, müssten 90% Tiere gegen Ende des Puerperiums behandelt werden. Der Nutzen einer Behandlung müsste in einer entsprechenden Folgestudie untersucht werden.

Dabei wäre auch zu überprüfen, ob es sich lohnt, die 10% der Tiere, die nicht behandelt werden müssten, mittels Ultraschalluntersuchung zu identifizieren. Es ist dabei anzumerken, dass zur Zeit keine erfolversprechende Behandlung zur Therapie von subklinischen Endometritiden bekannt ist. Einige Autoren sind der Meinung, geringgradige Endometritiden hätten aufgrund der Selbstheilungsrate keine Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit (Murray et al., 1990; de Kruif, 1994; Knutti et al., 2000; LeBlanc et al., 2002). Diese These kann mit den Ergebnissen der Einteilung zur PK 2 unterstützt werden. Die Ergebnisse der Einteilung zur PK 1 allerdings widersprechen dieser Ansicht. Es wäre es interessant, die Ultraschalluntersuchung des Uterus am Ende der FWZ durchzuführen. Zu diesem Zeitpunkt feststellbare Anzeichen einer subklinischen Endometritis könnten sich deutlich auf die Fruchtbarkeit der betroffenen Tiere auswirken.

Mit Hilfe der Sonografie konnten subklinisch an einer Endometritis erkrankte Tiere identifiziert werden, die mit den üblichen klinischen Methoden der Diagnose entgangen wären. Aufgrund des Gewinns an Diagnosesicherheit und der praktikablen Anwendbarkeit kann die Sonografie in der gynäkologischen Betreuung von Milchviehherden empfohlen werden. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um den Grenzwert von 0,2 cm als allgemeingültig zu testen. Es sollte geprüft werden, ob der in dieser Studie festgestellte hohe Anteil an subklinischer Endometritis auf anderen Betrieben ebenfalls gefunden werden kann.