

## 5 Diskussion

### 5.1 Studienteil A: Untersuchung zur klinischen Wirksamkeit der zusätzlichen Applikation des internen Zitzenversieglers (OrbeSeal®) zum antibiotischen Trockenstellen (Orbenin® extra)

In diesem Studienteil wurde die Kombinationsbehandlung bestehend aus dem internen Zitzenversiegler OrbeSeal® sowie dem antibiotischen Trockensteller Orbenin® extra (Versuchsviertel = VV) mit einem ausschließlichen antibiotischen Trockenstellen mit Orbenin® extra (Kontrollviertel = KV) verglichen. Durch den zusätzlichen Einsatz eines internen Zitzenversieglers zum antibiotischen Trockenstellen soll eine mechanische Barrierefunktion gegenüber aufsteigenden Keimen ausgeübt werden. Von besonderer Bedeutung ist dies in der Phase vom letzten Melken bis zur vollständigen Ausbildung des Keratinpfropfes. In dieser Phase soll der Zitzenversiegler dessen Funktion übernehmen.

Die prädisponierenden Faktoren für eine intramammäre Infektion in Form des Grades der Hyperkeratose der Strichkanäle, der klinischen Befunde des Euterdrüsengewebes und des zytobakteriologischen Status bei der Aufnahmeuntersuchung waren in diesem Studienteil in den Behandlungsgruppen gleichmäßig verteilt.

Der Zielsetzung, dass möglichst wenige Tiere mit einer nicht ausgeheilten Infektion aus der vorangegangenen Laktation oder einer Neuinfektion in die neue Laktation starten, muss oberste Priorität in der Trockenstehperiode eingeräumt werden (Eberhart 1986). Infektionen, die bereits zum Zeitpunkt des Trockenstellens bestehen, können bis zur Abkalbung persistieren. Das Tier würde dann gleich mit einer subklinischen Infektion in die neue Laktation starten. Diese subklinischen Infektionen können zu einer erhöhten Tankmilchzellzahl und einem gehäuften Auftreten von klinischen Mastitiden führen.

Die Trockenstehprophylaxe ist umso effizienter, je weniger Euterviertel eine Infektion mit einem pathogenen Erreger am Anfang der neuen Laktation aufweisen. In den bakteriologischen Untersuchungen zum Zeitpunkt der Abkalbung (KV: 87,8 % vs. VV: 91,0 %) sowie fünf bis acht Tage nach der Abkalbung (KV: 82,1 % vs. VV: 86,4 %) wurden bei den kombiniert behandelten Vierteln weniger pathogene Erreger nachgewiesen.

Da bei der Berechnung der Neuinfektionsraten der Ausgangsstatus der Euterviertel Berücksichtigung fand, eignen sich diese besonders gut für eine Einschätzung der Wirksamkeit einer Trockenstehbehandlung.

In den Versuchsvierteln war die Wahrscheinlichkeit einer Neuinfektion im Zeitraum vom Trockenstellen bis zur Probenentnahme nach der Abkalbung um 27,1 %, vom Trockenstellen

bis 5 - 8 Tage nach der Abkalbung um 33,9 % und in dem Zeitraum Abkalbung bis 5 - 8 Tage nach der Abkalbung um 17,0 % geringer als bei den Kontrollvierteln. Diese Neuinfektionsraten sind mit den Ergebnissen der Studie von Godden et al. (2003) zu vergleichen, da in dieser auch der Wirkstoff Benzathin-cloxacillin als Antibiotikum eingesetzt wurde. Godden et al. (2003) verglichen ebenfalls die Wirksamkeit Kombinationsbehandlung aus Antibiotikum (Orbenin DC<sup>®</sup>) und internem Zitzenversiegler (OrbeSeal<sup>®</sup>) als Trockenstehprophylaxe mit einem ausschließlichen antibiotischen Trockenstellen (Orbenin DC<sup>®</sup>). In diesem Studienteil A konnte bei den Vierteln, die zusätzlich mit OrbeSeal<sup>®</sup> behandelt worden waren, die Wahrscheinlichkeit einer Neuinfektion um 27 % reduziert werden.

Die Inzidenz von Neuinfektionen lag bei Godden (19,1 % bis 29,5 %) deutlich höher als in unserer Studie (10,5 % bis 16,1 %). Eine mögliche Ursache für die unterschiedlichen Neuinfektionsraten kann in dem geringeren Wirkstoffgehalt von nur 500 mg Benzathin-Cloxacillin in dem von Godden et al. (2003) verwendeten Antibiotikum Orbenin DC<sup>®</sup> (Pfizer Animal Health) begründet sein. In unserer Studie verwendeten wir Orbenin<sup>®</sup> extra mit einem Wirkstoffgehalt von 1000 mg Benzathin-Cloxacillin.

Die Studien von Cook et al. (2004) und Woolford et al. (1998) ermittelten ebenfalls eine Reduzierung der Neuinfektionsraten durch den zusätzlichen Einsatz eines internen Zitzenversieglers zum antibiotischen Trockenstellen. Bei Cook et al. (2004) betrug diese Reduktion 6,7 % bei Woolford et al. 0,7 % (1998). In der Studie von Woolford fielen die Neuinfektionsraten mit 2,0 % für die Kombination aus internem Zitzenversiegler und Antibiotikum (Cephalonium) gegenüber 2,7 % für eine rein antibiotische Behandlung mit dem Wirkstoff Cephalonium gering aus.

In einer Studie verglichen Huxley et al. (2002) die Wirksamkeit einer alleinigen Anwendung des internen Zitzenversieglers mit einer antibiotischen Behandlung. Dabei konnte er die prophylaktische Wirksamkeit bei der Anwendung eines internen Zitzenversieglers vor allem gegenüber der Infektion mit *E. coli* und koliformen Keimen nachweisen.

Durch den zusätzlichen Einsatz eines internen Zitzenversieglers wird angestrebt, die gute Wirksamkeit des Antibiotikums gegenüber euterassoziierten Erregern mit der des internen Zitzenversieglers gegenüber umweltassoziierten Erregern zu kombinieren. Eine Reduzierung der Neuinfektionen mit *E. coli* oder koliformen Keimen war allerdings in unserer Studie nicht festzustellen. Es konnte aber im Zeitraum vom Trockenstellen bis zur Abkalbung eine signifikante Abnahme der Neuinfektionen mit Aesculin-positiven und negativen Streptokokken erzielt werden.

Die bakteriologischen Heilungsraten waren in den beiden Behandlungsgruppen vergleichbar. Sie lagen für die einzelnen Infektionserreger zwischen 85,7 % bis 100,0 %. Dies entspricht dem in der Literatur beschriebenen Bereich für die Anwendung antibiotischer Trockensteller (82 % Smith et al. 1967, 78 % Sinkevitch et al. 1974, 93 % Postle u. Natzke 1974, 87 % Woolford et al. 1998). Auch Woolford et al. (1998) konnte bei einer Kombinationsbehandlung von Antibiotikum (Wirkstoff: Cephalonium) mit einem internen Zitzenversiegler eine ähnliche Heilungsrate von 83 % ermitteln.

Auch eine Reduktion der Inzidenz klinischer Mastitiden in den ersten 60 bis 100 Laktationstagen durch die Kombination eines Antibiotikums mit einem internen Zitzenversiegler wird in der Literatur beschrieben (Woolford et al. 1998, Godden et al. 2003, Cook et al. 2004). Diese fällt allerdings unterschiedlich deutlich aus. Woolford et al. (1998) beschrieb eine geringe Abnahme um 0,1 %, während diese bei Cook et al. (2004) mit 6,5 % deutlich ausfiel. Die beiden Studien verwendeten aber verschiedene antibiotische Wirkstoffe. In der Studie von Cook et al. (2004) war es Penicillin-Dihydrostreptomycin, bei Woolford Cephalonium in einer Dosierung von 250 mg.

In unserer Untersuchung konnten wir während der Trockenstehphase keinen einzigen Fall einer klinischen Mastitis beobachten. Der Anteil der Euterviertel, die in den ersten 100 Laktationstagen an einer klinischen Mastitis erkrankten, unterschied sich in den Behandlungsgruppen nicht signifikant (KV: 16,1 % vs. VV: 15,0 %). Godden et al. (2003) ermittelten bei der Anwendung des gleichen antibiotischen Wirkstoffes eine ähnliche Reduzierung der klinischen Mastitiden in den ersten 60 Laktationstagen für die kombiniert behandelten Viertel von 2,1 % gegenüber den nur antibiotisch behandelten.

Bei der Anwendung eines internen Zitzenversieglers muss bis zu 21 Tage nach der Abkalbung mit dem Abgang von Medikamentenflocken gerechnet werden (Berry und Hillerton 2002, Wilkinson 2003). Im Zeitraum der Abkalbung ist die Differenzierung dieser Medikamentenflocken von den Symptomen einer klinischen Mastitis noch relativ problemlos möglich. Zu diesem Zeitpunkt ist das Melkpersonal darauf eingestellt, dass an diesen Tagen Rückstände des Zitzenversieglers vorzufinden sind. Außerdem handelt es sich zu diesem Zeitpunkt um große Mengen des Zitzenversieglers, wodurch die Differenzierung erleichtert wird. Problematischer wird die Unterscheidung in den darauf folgenden Tagen, da nun nur noch vereinzelt geringe Mengen des internen Zitzenversieglers zu ermelken sind. In dieser Zeit ist eine Verwechslung mit einer klinischen Mastitis durchaus möglich.

In unserem Studienbetrieb wurde das Melkpersonal mehrmals hinsichtlich dieser Problematik geschult. Es wurde aber immer wieder vom Melkpersonal berichtet, dass die Unterscheidung trotzdem Probleme bereite.

Der interne Zitzenversiegler soll nach der Verabreichung den Strichkanal vollständig verschließen. Dies scheint aber keinen Schutz vor dem unkontrollierten Milchablaufen zu bieten. In unserer Studie konnten keine Unterschiede in der Häufigkeit des Milchablaufens in Abhängigkeit von der Behandlungsvariante ermittelt werden (KV: 5,4 % vs. VV: 6,7 %). Diese Beobachtung wurde so auch von Krömker (2003) beschrieben. Der Verbleib eines internen Zitzenversieglers auf Bismuthbasis im Strichkanal ist aber bis 100 Tage nach der intrazisternalen Anwendung röntgenologisch nachgewiesen worden (Woolford et al. 1998). Woolford (1998) führte diesen Nachweis an 19 Tieren auf einem seiner Studienbetriebe durch. Somit ist ein Herausdrücken des Zitzenversieglers als Ursache für das Milchablaufen aus den Versuchsvierteln als unwahrscheinlich anzusehen. Eigene Beobachtungen während der Studie unterstützen diese Vermutung. Bei Versuchsvierteln, die ein Milchablaufen zeigten, war der Zitzenversiegler noch im Strichkanal zu palpieren. Durch den hohen Druck in der Milchdrüse scheint die Milch am Zitzenversiegler vorbei durch den Strichkanal gedrückt worden zu sein.

Euterviertel mit einer hochgradigen Hyperkeratose im Bereich des Strichkanals haben ein deutlich erhöhtes Risiko, eine intramammäre Infektion zu entwickeln als Viertel ohne oder mit geringgradig ausgeprägter Hyperkeratose (Fox et al. 1997, Timms et al. 1998, Neijenhuis et al. 2001, Zeconi et al. 1992). Der Strichkanal erfüllt eine erste Barrierefunktion gegenüber aufsteigenden Keimen. Durch Veränderungen der Oberflächenstruktur an den Strichkanälen, die aufgrund einer Hyperkeratose erfolgen, ist die Effektivität dieser Barrierefunktion nicht mehr vollständig gegeben (Hamann 1987). Außerdem kommt es durch die Hyperkeratose zu einer vermehrten Ansiedlung von vor allem gram positiven Bakterien im Bereich der Strichkanalöffnung (Timms 1997). Diese verminderte Abwehrfunktion und die Tatsache, dass sich vermehrt Infektionserreger an der Strichkanalöffnung ansiedeln, sind Ursachen für die erhöhten Neuinfektionsraten bei Tieren mit Hyperkeratose im Bereich des Strichkanals.

Die Inzidenz von Neuinfektionen war bei der zusätzlichen Anwendung von OrbeSeal® in Eutervierteln mit mindestens mittelgradiger Hyperkeratose im Bereich des Strichkanals geringer als bei den Kontrollvierteln (Neuinfektionen vom Trockenstellen bis zur Abkalbung KV: 12,7 % vs. VV: 8,6 %). Auch das Auftreten klinischer Mastitiden in den ersten 100 Tagen der Laktation konnte bei Eutervierteln mit mindestens mittelgradiger Hyperkeratose im

Bereich des Strichkanals zum Zeitpunkt des Trockenstellen durch den zusätzlichen Einsatz des internen Zitzenversieglers reduziert werden (KV: 21,6 % vs. VV: 12,5 %).

Auch eine hohe Milchleistung vor dem Trockenstellen stellt einen prädisponierenden Faktor für eine intramammäre Infektion dar (Dingwell et al. 2001). Durch eine hohe Milchleistung vor dem Trockenstellen und des dadurch bedingten höheren intramammären Drucks nach dem Trockenstellen wird der Verschluss des Strichkanals beeinträchtigt (Huxley et al. 2002, Dingwell et al. 2003). Diese Viertel ohne oder mit verzögertem Verschluss des Strichkanals haben ein erhöhtes Infektionsrisiko. Aus diesem Grund bietet gerade für diese Viertel die zusätzlich Applikation eines internen Zitzenversieglers einen Vorteil, da dieser bis zur Ausbildung des Keratinpfropfes die mechanische Barrierefunktion ersetzt.

Die zusätzliche Anwendung eines Zitzenversieglers erbrachte bei Tieren mit einer hohen Milchleistung von über 20 kg in der letzten Milchleistungsprüfung vor dem Trockenstellen eine geringere Neuinfektionsrate als das alleinige antibiotische Trockenstellen (Neuinfektionen vom Trockenstellen bis zur Abkalbung VV: 8,9 % vs. KV: 15,6 %). Dies spiegelte sich auch in einer verminderten Inzidenz von Mastitiden in den ersten 100 Laktationstagen wieder (VV: 14,4 % vs. KV: 25,6 %).

Der Einfluss einer Applikation des internen Zitzenversieglers auf die Ausbildung des Keratinpfropfes und dessen Qualität sollte aber in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Das unkontrollierte Milchablaufen ist nach Schukken et al. (1993) ein weiterer begünstigender Faktor für eine intramammäre Infektion. In unserer Studie wurden die Tiere in der ersten Woche nach dem Trockenstellen täglich zur gleichen Uhrzeit in ihrer Ruhezeit auf unkontrolliertes Abfließen von Milch beobachtet. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass bei den Eutervierteln mit festgestelltem Milchablaufen eine höhere Neuinfektionsrate (15,1 %) bestand als bei den Vierteln ohne Milchablaufen (8,2 %).

## **5.2 Studienteil B: Vergleich der Wirksamkeit von OrbeSeal® in Kombination mit einem konventionellen Trockensteller gegenüber einer alleinigen OrbeSeal® Behandlung und einem viertelindividuellen Trockenstellen auf der Basis des Ergebnisses im California-Mastitis-Test**

In diesem Studienteil wurden drei Behandlungskonzepte verglichen. Die Tiere der Behandlungsgruppe A (Kombi.TS = kombiniertes Trockenstellen) erhielten auf allen vier Vierteln einen Euterinjektor mit Antibiotikum (Orbenin® extra) und einen Injektor des internen Zitzenversieglers (OrbeSeal®). Tiere in der Behandlungsgruppe B (OrbeSeal®) erhielten auf allen Vierteln nur einen Euterinjektor mit dem internen Zitzenversiegler. Tiere der Behandlungsgruppe C (viertelindivi.TS = viertelindividuelles Trockenstellen) wurden viertelindividuell nach Ergebnis des California-Mastitis-Testes behandelt.

Die Behandlungsgruppen waren zum Zeitpunkt der Aufnahmeuntersuchung in ihrem bakteriologischen Status am Tag des Trockenstellens und in den Milchzellgehalten vergleichbar.

Die Neuinfektionsraten waren für alle drei Auswertungszeiträume in der Behandlungsgruppe B am höchsten (Trockenstellen bis Abkalbung: 7,9 %, Trockenstellen bis 7 - 14 d p.p.: 9,5 %, Abkalbung bis 7 - 14 d p.p.: 9,2 %) ( $p < 0,05$ ). Zwischen den Gruppen A (Kombi.TS) und C (viertelindivi.TS) waren sie in allen Zeiträumen vergleichbar. Die hohen Neuinfektionsraten in dem Zeitraum vom Trockenstellen bis zur Abkalbung resultieren vor allem aus Infektionen mit *Staphylococcus aureus* und Aesculin-positiven Streptokokken. Die Wahrscheinlichkeit einer Neuinfektion vom Trockenstellen bis zur Abkalbung war in der Gruppe C (viertelindivi.TS) 9,9 % höher als in der Gruppe A (Kombi.TS) und 50,4 % geringer als in Gruppe B (OrbeSeal®). Die Wahrscheinlichkeit einer Neuinfektion war in der Gruppe A 55 % geringer als in der Gruppe B. Die Neuinfektionsraten der Behandlungsgruppen liegen in einer Größenordnung, die mit den meisten anderen Studien übereinstimmt (Smith et al. 1967, Sinkevitch et al. 1974, Postle und Natzke 1974, Eberhart 1986, Browning et al. 1990, Woolford et al. 1998, Dingwell et al. 2001, Godden et al. 2003, Cook et al. 2004).

In einer Studie aus Neuseeland, in der unter anderem eine ausschließliche Behandlung mit einem Zitzenversiegler mit einer Kombinationsbehandlung verglichen wurde, ermittelte man eine geringfügig höhere Gesamtneuinfektionsrate für die Gruppe die ausschließlich mit dem Zitzenversiegler behandelt wurde (Zitzenversiegler 2,5 % vs. Kombination 2,0 %, Woolford et al. 1998). Der Unterschied tendiert in die gleiche Richtung wie in unserer Studie.

Allerdings lagen die Neuinfektionsraten bei Woolford et al. (1998) auf einem wesentlich niedrigeren Niveau.

Die Zellgehaltsdifferenzen der Probenentnahme sieben bis vierzehn Tage nach der Abkalbung in Relation zu den Werten bei der Aufnahmeuntersuchung und den geometrischen Mittelwerten der Zellgehalte (Kombi.TS 81,6 % vs. OrbeSeal® 109,8 % vs. viertelindivi.TS 95,0 %) sieben bis vierzehn Tage nach der Abkalbung sind für die drei Behandlungsgruppen vergleichbar. Auch die Zellgehalte und deren Entwicklung in den ersten drei Milchleistungsprüfungen nach der Abkalbung sind in den drei Behandlungsgruppen vergleichbar.

Bei der Einteilung der Zellgehalte sieben bis vierzehn Tage nach der Abkalbung ergibt sich jedoch eine höhere Anzahl Euterviertel mit einem Zellgehalt von über  $1000 \times 10^3$  Zellen pro ml Milch in der Behandlungsgruppe B (OrbeSeal®) von 8,0 % im Vergleich zur Gruppe A (Kombi.TS) mit 3,7 % ( $p < 0,05$ ). Diese höheren Zellgehalte können als Reaktion auf das vermehrte Vorkommen von Infektionserregern in den Eutervierteln der Gruppe B (OrbeSeal®) gewertet werden. Denn die Infektion mit einem pathogenen Keim stellt den wichtigsten Einflussfaktor auf den Zellgehalt dar (Harmon 1994). In der Literatur finden sich zu dem Vergleich zwischen einem Trockenstellen mit internem Zitzenversiegler und einer Kombinationsbehandlung keine Angaben über die Zellgehalte nach der Abkalbung oder deren Entwicklung während der Laktation.

Das Einbringen eines Injektors in den Strichkanal ist immer mit dem Risiko behaftet, durch diese Manipulation potentielle Krankheitserreger aus der Umwelt insbesondere von der Zitzenkuppe in das Euter einzubringen. Dies gewinnt gerade bei der Anwendung von internen Zitzenversiegler ohne zusätzliche antibiotische Behandlung an Bedeutung. Es sind bei einer solchen Behandlung keine antimikrobiellen Wirkstoffe in der Euterdrüse und die Gefahr der Ansiedlung eingebrachter Erreger ist dadurch höher. Hierdurch würde sich das Risiko des Fortbestehens einer intramamären Infektion über die Trockenstehphase hinaus und das Risiko einer klinischen Mastitis während der Trockenstehphase erhöhen. Aus diesem Grunde ist eine gute Schulung der Anwender über die sterile Applikation eines Euterinjektors noch wichtiger als bei der konventionellen Trockenstehprophylaxe. Eine solche iatrogene Infektion kann leicht zu einer klinischen Mastitis in der Trockenstehphase führen. In der Trockenstehphase sind bei den insgesamt 1204 trockengestellten Eutervierteln in diesem Studienteil drei klinische Mastitiden aufgetreten. Es waren zwei Tiere der Gruppe B (OrbeSeal®) und eines der Gruppe C (viertelindivi.TS) betroffen. Bei einer klinischen Mastitis aufgrund einer iatrogenen Infektion durch die Applikation des Injektors wäre mit einem zeitlich engen

Zusammenhang zwischen der Behandlung und der klinischen Mastitis zu rechnen. Für die drei Mastitiden während der Trockenstehphase in unserer Studie war dies jedoch nicht gegeben. Da die klinischen Mastitiden erst 15, 32 und 44 Tage nach dem Trockenstellen auftraten.

In Hinblick auf den Anteil der Euterviertel, die mindestens eine klinische Mastitis während der Trockenstehphase oder in den ersten 100 Laktationstagen entwickelten, unterschieden sich die drei Behandlungsgruppen nur geringfügig (Kombi.TS 12,6 % vs. OrbeSeal® 11,2 % vs. viertelindivi.TS 11,9 %). Huxley et al. (2002) verglich in einer Studie eine ausschließliche Behandlung mit einem internen Zitzenversiegler mit einem antibiotischen Trockenstellen. Es traten dabei zwei klinische Mastitiden in der Trockenstehphase bei der antibiotisch trockengestellten Gruppe und keine in der nur mit Zitzenversiegler behandelten Gruppe auf. Diese Unterschiede in der Mastitisinzidenz während der Trockenstehphase waren aber statistisch nicht abzusichern. Die Inzidenz klinischer Mastitiden betrug in den ersten 100 Laktationstagen in der Zitzenversieglergruppe 3,2 % und in antibiotisch trockengestellten Gruppe 3,6 % (Huxley et al. 2002).

Bei der Betrachtung der Anteile klinisch gesunder Euterviertel in den ersten 100 Laktationstagen fällt auf, dass dieser Anteil in Gruppe B (OrbeSeal®) in den ersten 40 Tagen am geringsten war. Nach 100 Tagen hatte die Gruppen B (OrbeSeal®) jedoch den höchsten Anteil klinisch gesunder Euterviertel und die Gruppe A (Kombi.TS) den geringsten. Die einschlägige Literatur weist keine Angaben zur klinischen Mastitisinzidenz in Vergleich zwischen Kombinationsbehandlung zu einer ausschließlichen Behandlung mit einem Zitzenversiegler auf. Auch zur viertelindividuellen Behandlung gibt es keine Vergleichsresultate.

Bedenken hinsichtlich einer ausschließlichen Behandlung mit einem internen Zitzenversiegler bestehen bei Eutervierteln mit einer subklinischen intramammären Infektion. Die Studie von Huxley et al. (2002) unterstreicht diese Bedenken, da bei antibiotisch behandelten Eutervierteln eine wesentlich höhere bakteriologische Heilungsrate zu verzeichnen war, als bei den mit OrbeSeal® behandelten Vierteln. Dieses ist dadurch zu erklären, dass in dem internen Zitzenversiegler keine antimikrobiell wirksamen Stoffe enthalten sind und somit bakteriologische Heilungsraten nur im Bereich der Selbstheilungsrate zu erwarten waren.

Eine Beurteilung der bakteriologischen Heilungsraten konnte in diesem Studienteil nicht erfolgen, da laut der Aufnahmebedingungen nur Euterviertel ohne Infektion mit einem major pathogen in der Untersuchung eine Woche vor dem Trockenstellen in diese Studie eingegangen sind.

Eine solche Selektion von gesunden Vierteln ist allerdings bei jeder Art des Trockenstellens zu empfehlen, bei der versucht wird den Einsatz von Antibiotika zu minimieren.

Aufgrund der vermeintlich hohen Kosten durch die bakteriologischen Untersuchungen und des erhöhten Arbeitsaufwandes ist es fraglich, ob sich ein Selektionssystem aufgrund der Bakteriologie zur generellen Anwendung im Praxisbetrieb durchsetzt. Die Selektion aufgrund der Milchleistungsprüfung nutzt vorhandenes Datenmaterial und bereitet nur einen geringfügig erhöhten Zeitaufwand. Durch diese Selektion ist es möglich, den Anteil der mit pathogenen Erregern infizierten Euterviertel stark zu reduzieren. Nach diesem Selektionssystem sollten nur Tiere nicht antibiotisch trockengestellt werden, die einen Milchzellgehalt im arithmetischen Mittelwert von unter 200.000 Zellen/ml in den letzten drei Milchleistungsprüfungen vor dem Trockenstellen aufweisen, und die in der laufenden Laktation keine klinische Mastitis entwickelt haben (Huxley et al. 2002).

In dieser Studie sollte geklärt werden, inwieweit es sinnvoll ist, das von Huxley et al. (2002) beschriebene Auswahlverfahren noch mit einer Selektion auf Viertelzebene durch einen California-Mastitis-Test zu unterlegen. Der Zweck dieses Testverfahrens ist es, Viertel mit hohem Zellgehalt zu erkennen. Diese können dann einer kombinierten Trockenstehprophylaxe zugeführt werden. Der Hintergrund dieses Vorgehens besteht darin, dass bei Vorliegen eines Gesamtzellgehaltes von unter 200.000 Zellen/ml trotzdem ein Euterviertel aufgrund einer Infektion einen erhöhten Zellgehalt haben kann.

Durch die zusätzliche Anwendung eines Testverfahrens zur semiquantitativen Bestimmung des viertelindividuellen Zellgehaltes lässt sich der Anteil von infizierten Vierteln in der durch die historische Datenanalyse als eutergesund selektierten Gruppe noch weiter reduzieren. Durch den CMT-Test war es möglich, 68,6 % der bakteriologisch positiven und 75,6 % der Viertel mit einem Zellgehalt von über 300.000 Zellen/ml zu identifizieren. Die Ergebnisse unserer Studie verdeutlichen, dass eine Selektion auf Euterviertelzebene der Selektion auf Tierzebene deutlich überlegen ist. Es ließen sich keine Unterschiede in der Mastitisinzidenz und der Zellgehaltsentwicklung zwischen beiden Selektionsverfahren erkennen. Aber die auf Tierzebene selektierte Gruppe B (OrbeSeal®) wies eine höhere Neuinfektionsrate auf, als die viertelindividuell selektierte Gruppe C (viertelindivi.TS). Dieser Sachverhalt widerspricht der von Berry et al. (2003) gegebenen Empfehlung, dass eine Selektion auf Tierzebene der auf Viertelzebene vorzuziehen sei. Unsere Ergebnisse zeigen, dass mit einem Verfahren auf Tierzebene höhere Neuinfektionsraten zu erwarten sind. Diese müssen aber unbedingt vermieden werden. Deshalb ist ein Selektionsverfahren auf Viertelzebene dem auf Tierzebene vorzuziehen. Es bleibt aber anzumerken, dass gute Erfolge nur durch die konsequente

Durchführung der Selektion gewährleistet werden können. Ein gutes Herdenmanagement ist somit die Grundvoraussetzung für ein solches Verfahren. Außerdem ist die viertelindividuelle Selektion mit einem vergrößerten Arbeitsaufwand verbunden.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen deutlich, dass bei strikter Anwendung der Selektionskriterien eine Reduzierung der Anwendung von Antibiotika durch ein viertelindividuelles Trockenstellen möglich ist, ohne dass sich hieraus Nachteile im Eutergesundheitsstatus gegenüber einem antibiotischen Trockenstellen ergeben.

### **5.3 Auswertung beider Studienteile**

Die Milchzellgehalte bei der Aufnahmeuntersuchung zeigen, dass mit dem steigenden Lebensalter der Tiere auch deren durchschnittliche Milchzellgehalte ansteigen. Dies deckt sich mit den Angaben von Dohoo et al. (1981).

Eine weitere Erforschung der Bedeutung von Risikofaktoren für eine intramammäre Infektion ist sicherlich notwendig. Es müssen dann auch Veränderungen im Betriebsmanagement oder in der Melktechnik folgen, um die Erfolge gerade solcher alternativer Prophylaxeprogramme optimieren zu können. Besonders das Hygienemanagement muss optimiert werden. Die Exposition der Zitzenenden mit pathogenen Erregern muss möglichst stark eingegrenzt werden. Die Tiere sollten dazu in einer sauberen, trockenen, kühlen, stressarmen und möglichst komfortablen Umwelt gehalten werden. Dieses ist gerade in den entscheidenden Phasen nach dem Trockenstellen und um den Abkalbezeitraum sehr wichtig.

Auch die weitere Forschung im Bereich der nicht antibiotischen Trockensteller erscheinen erfolgsversprechend. So gibt es Versuche, interne Zitzenversiegler mit bakteriziden Stoffen zu kombinieren. In einer Studie von Meaney wurde Lacticin 3147 mit einem internen Zitzenversiegler kombiniert. Lacticin besitzt eine gute bakterizide Wirksamkeit gegenüber gram positiven Erregern. In Infektionsversuchen konnte eine deutliche Reduktion der Infektionen mit *Sc. dysgalactiae* (Meaney et al. 2001) und *S. aureus* (Twomey et al. 2000) durch den Einsatz von Lacticin erreicht werden. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Wirksamkeit interner Zitzenversiegler durch antimikrobielle Zusätze gesteigert werden könnte. Es sind aber noch weitere Forschungsarbeiten notwendig, um diese Verfahren für den praktischen Einsatz zu optimieren.