

## 4. Diskussion

Gegenstand der Untersuchungen war die Erfassung der Entwicklung der Eutergesundheit von Milchkuhherden, welche von einem Lely-Astronaut gemolken wurden sowie die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der mit diesem Roboter angebotenen Mastitisdiagnostik und der integrierten Maßnahmen zur Sicherstellung der Eutergesundheit. Als Ergebnis wurde ein Programm zur Sicherung der Eutergesundheit einer Milchkuhherde im automatischen Melksystem erstellt.

### 4.1. Entwicklung der Herdeneutergesundheit

Anhand der Ergebnisse der klinischen Untersuchungen kann eine Einordnung des Bestandes von Betrieb 1 hinsichtlich der Eutergesundheitssituation erfolgen. Mit einer Spannweite des monatlichen Anteils an Kühen mit pathologischen klinischen Veränderungen des Euters von 15,4 % bis 54,5 % ist die Herde in den ersten zwei Dritteln der Untersuchungsperiode als eutergesunde Herde und im letzten Drittel als Problembestand zu betrachten (siehe Tabelle 7, Schwelle 20 bis 40 % der Tiere nach Wendt, 1998). Es ist anzumerken, dass im April und Mai 2000 zwischenzeitlich ein neuer Untersucher die Untersuchung übernehmen musste und damit eine deutliche Erhöhung der veränderten Anteile verbunden war. Die Hyperkeratosen machen Anteile von 10,0 % bis 69,2 % an den klinischen Veränderungen aus. Sie stellen zwar klinische Veränderungen dar, haben aber nach der Literatur in geringer Ausprägung eine Abwehrfunktion gegen Mastitiserreger (Wendt und Lüder, 1991; Michel, 1994). Ausgeschlossen davon sind Extreme wie Zerklüftungen an der Strichkanalöffnung, die das Haften und Eindringen von Erregern in den Strichkanal fördern (Wehowsky und Tröger, 1994). Diese Extreme kamen auf beiden Betrieben nicht vor. Im Prüfbericht 4916 der DLG (2000) vom Lely-Astronaut konnte ein recht hohes, zitzenendiges Vakuum festgestellt werden, das mit eine Ursache für eine Häufung von Hyperkeratosen sein kann. Von Juni 2000 bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes im Oktober 2000 liegt der Anteil der Kühe mit Hyperkeratosen jedoch zwischen 8,0 % und 12,5 % der Herde und damit nach Wendt (1998) an der oberen Grenze für einen gesunden Bestand. Für eine schlechte Eutergesundheitssituation im letzten Drittel des Untersuchungszeitraumes sprechen aus klinischer Sicht das verstärkte Auftreten von atrophischen Vierteln, Sekretveränderungen, Groß- und Kleinknotigkeit sowie

Strangbildung. Das schlechter werdende Ergebnis der klinischen Untersuchung bis Juni 2000 kann auf die Umstellung des Ergänzungsmanagements durch den Betriebsleiter ab Mai 1999 zurückzuführen sein. So kam es nach der Erstellung der Herde mit hochleistenden Kühen und damit für den Betriebsleiter mit guter Eutergesundheit nach Mai 1999 durch Zustellungen von Kühen mit Parenchymveränderungen aus der FGM-Herde in die Roboterherde zu einem Anstieg des Anteils der Tiere mit klinischen Veränderungen. Die Auswahl der Zugänge erfolgte ab der monatlichen Herdenuntersuchung nicht mehr nur nach Leistung sondern auch besonders nach bakteriologischen und weniger nach klinischen Befunden. Die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen läßt von Mai 1999 bis April 2000 eine stetige Verringerung der Anteile der Kühe mit positivem Erregernachweis von 46,5 % auf 5,5 % erkennen. Diese Verringerung wurde durch die Reduzierung des Vorkommens von koagulasenegativen Staphylokokken von 41,9 % auf 3,6 % der Kühe durch Hygienemaßnahmen und intensives Hygienemanagement mit einer zusätzlichen, sachkundigen Arbeitskraft erreicht. Von Januar 2000 bis September 2000 ist eine Stabilisierung der geringen Erregerbelastung der Herde (ca. 15 % der Tiere) zu erkennen, hervorgerufen durch Veränderung des Ergänzungsmanagements, durch Liegeboxensauberkeit und eine intensive Überwachung der Effektivität der Hygienemaßnahmen des Roboters. Die Betonung liegt in diesem Bestand auf KNS als „minor pathogens“ mit einem durchschnittlichen Anteil an den Erregernachweisen von 65 %. Umweltstreptokokken folgen als zweitwichtigste Gruppe. Erwähnenswert ist das Vorkommen von *C. bovis*, da dieser Erregerart im Euter ein schützender Effekt vor Infektionen mit „major pathogens“ zukommt (Lam, 1997). Mit Hilfe der Auswertung von Zellzahlergebnissen ist es ebenfalls möglich, den Bestand hinsichtlich der Eutergesundheitssituation einzuordnen. Die Ergebnisse zeigen von März bis Juli 2000 eine Stabilisierung des geometrischen Mittels bei etwa 60.000 Zellen/ml. Durch die Auswertung nach Zellzahlgruppen kann aufgrund einer geringen Erregerbelastung über den Zeitraum März 2000 bis Juni 2000 eine Stabilisierung der Gruppe bis 100.000 Zellen/ml bei einem hohen Prozentsatz von etwa 80 % festgestellt werden. Am Anfang und am Ende des Untersuchungszeitraumes weicht dieser Prozentwert mehr oder weniger stark nach unten ab. Bis Oktober 1999 und wieder im Oktober 2000 wird in der Gruppe der Tiere mit > 500.000 Zellen/ml der Grenzwert für einen gesunden Bestand (5 %, nach Wendt,

1998) überschritten. Durch die Nichtbeachtung der Erregerbelastung der Tiere am Anfang und damit einem erhöhten Keimdruck sowie Fütterungsproblemen und mangelnder Hygiene durch Wegfallen der zusätzlichen Arbeitskraft am Ende der Untersuchung können diese Zellzahlschwankungen erklärt werden. Insgesamt ist mit Hilfe der drei diagnostischen Verfahren festzustellen, dass von März bis Juni 2000 eine umfassende Stabilisierung der Eutergesundheit (Klinik, bU, ZZ) der untersuchten Herde durch Verringerung der Erregerbelastung vorlag, jedoch die Ergebnisse am Anfang (bU, ZZ), besonders aber am Ende auf einen Problembestand hindeuten (bU, ZZ, Klinik). Daraus ergibt sich die Ähnlichkeit beider Bestände in der zusammenfassenden Übersicht in Tabelle 19.

In Betrieb 2 spricht der Anteil der Kühe mit klinischen Veränderungen des Euters für das Vorliegen eines Problembestandes. Die nach Wendt (1998) beschriebene Grenze für Problembestände von >40 % wird in diesem Bestand dauerhaft und in einem Teil der Monate erheblich überschritten (42,6 % bis 64,6 %). Den größten Anteil haben die Veränderungen *Derbheit*, *Atrophie*, *Hyperkeratose* und *Sekretabweichungen*. Bezüglich der Entwicklung der klinischen Befunde über den Untersuchungszeitraum kann festgestellt werden, dass in den ersten drei Monaten (Januar bis März 2001) eine Verschlechterung der Situation eintritt, welche dann beibehalten wird. Am Anfang treten die *Derbheit* und die *Klein- und Großknotigkeit* sowie *Strangbildung* besonders häufig in Erscheinung. Hingewiesen werden muss darauf, dass der Anteil der Kühe mit *derben Vierteln* am Ende der Untersuchungszeit den fünffachen Prozentsatz einnimmt. Bei den *Sekretveränderungen* wurde am Ende der zehnfache Prozentsatz festgestellt. Dieses weist auf eine weiterhin dynamische, schlechte Entwicklung der *Herdeneutergesundheit* durch eine Erhöhung der Erregerbelastung und eine Verschärfung der *Streßsituation* durch *Überbelegung* und *häufigen Tierwechsel* in der Herde hin. Die Anteile der *Hyperkeratosen* zeigen im Gegensatz dazu ab Juni 2001 Werte für einen *gesunden Bestand* (um 10 %, Wendt, 1998) und deshalb kann eine *ursächliche Beteiligung* der *Hyperkeratose* an der *Verschlechterung* der *Herdensituation* nicht angenommen werden. Der Anteil an Kühen mit *Nachweis von Mastitiserregern* ist mit 25,9 % bis 61,8 % sehr hoch. Das Maximum liegt in den Monaten *Mai und Juni 2001*. Die hauptsächlich vertretenen Erreger sind *Staphylokokken* mit durchschnittlich 75 %, dabei machen *KNS* und *Sta. aureus* je etwa die Hälfte aus. Nach *Seffner und Bergmann (1994)* kommen *Staphylokokken*

häufig in der Umwelt vor. Sie sind auf der Zitzenhaut und Verletzungen der Zitzenhaut, aber auch in Rissen alternder Zitzengummis (*St. aureus*) nachzuweisen. *Staphylococcus aureus* ist weiterhin häufig in eiternden Prozessen (z.B. Wunden) zu finden (Pschyrembel, 1994). Die zweithäufigste, nachgewiesene Keimgruppe sind die Umweltstreptokokken mit durchschnittlich 17 %. *Str. uberis* und *Str. dysgalactiae* erreichen ihre maximale Häufigkeit in den Monaten Mai bis Juli 2001. Erwähnung finden muss von den Erregern mit weniger häufigem Auftreten *Str. agalactiae*, der Erreger des gelben Galtes. Er trat erstmalig im Mai 2001 im Bestand bei einem Tier auf. Dieses Tier wurde nicht aus dem Bestand genommen, das betroffene Viertel 14 Tage nach der Untersuchung (Diagnose: chronische, klinische Mastitis) einmalig intrazisternal mit Cloxacillin behandelt. Die Hygiene insgesamt wurde nicht verbessert. So traten 3 Monate später bei 4 weiteren Tieren Galterreger auf. Hier wird die Problematik der Anwesenheit von ansteckenden, euteradaptierten Seuchenerregern und mangelnder Hygiene deutlich. Das Erregerspektrum des untersuchten Problembestandes wies außerdem auf Belastungen in der Melk- und Umwelthygiene hin. Die dargestellten Zellzahlen sind die Konsequenz aus einer hohen Belastung mit klinischen Veränderungen und Mastitiserregern. Die Mittelwerte zeigen ein Maximum im Zeitraum Mai und Juni 2001, das der Entwicklung der Anteile klinischer Veränderungen und bakteriologisch positiver Tiere folgt. In den ersten beiden Monaten wurden für die Gruppe der gesunden Tiere ( $\leq 100.000$  Zellen/ml) günstige Werte von etwa 80 % erreicht. Diese sinken jedoch bis zum Minimum im Juni auf 38,9 %. In der Gruppe  $> 500.000$  Zellen/ml wird in keinem Monat die für einen gesunden Bestand geltende Grenze von 5 % (Wendt, 2001) unterschritten. Das Maximum liegt mit 27,8 % des Bestandes im Mai 2001 und ist als sehr bedenklich einzustufen. Mit Hilfe der drei verwendeten Untersuchungsmethoden (Klinik, bU, ZZ) kann festgestellt werden, dass Betrieb 2 sich vom Anfang bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes im Status eines Problembestandes befindet.

Die untersuchten Bestandsgruppen der Betriebe 1 und 2 stellten keine in sich vollständig geschlossenen Herden dar. In Betrieb 1 wechselten pro Monat ca. 5 Kühe wegen antibiotischer Behandlungen, zu geringer Milchleistung, Roboteruntauglichkeit wegen abweichender Euterform (Roboteranforderungen) oder Unwilligkeit, den Roboter zu besuchen, beabsichtigtem Trockenstellen oder akuter Euterentzündungen. Die letztgenannten Tiere wurden irreversibel der FGM-Herde zugeführt. Die in der

Roboterherde fehlenden Tiere wurden durch Tiere aus der FGM-Herde ersetzt. Auf Betrieb 2 fand monatlich ein Wechsel von etwa 10 Kühen statt. Ab der Hälfte der Laktation wurde ein Teil der Tiere je nach Milchleistung der Altmelkergruppe zugeführt. Ein anderer Teil der Tiere musste wegen Roboteruntauglichkeit (abweichender Euterform oder Besuchsunwilligkeit) aus der Roboterherde entfernt werden. Ersetzt wurden diese in Gruppe 1 durch frischlaktierende Primi- oder Pluripara. Durch die Umstellungen wird die Aussage der Bestandsergebnisse bezüglich der klinischen, bakteriologischen und zytologischen Untersuchungen dahingehend beeinflusst, dass chronische Infektionen je nach Umstellungssituation erfaßt bzw. verschleiert werden. Dadurch konnte keine genaue Infektionsdynamik von Untersuchung zu Untersuchung abgelesen sondern nur einzelne Infektionssituationen erfasst und dargestellt werden. Es wurden nur laktierende Tiere einbezogen. Hinsichtlich der Erfassung der Eutergesundheitssituation ergibt sich durch das Verfahren in Betrieb 1 eine Schönung der Eutergesundheitsergebnisse sowie mangelhafte Erfassbarkeit von Abgängen wegen Mastitis.

Wie aus Tabelle 20 und 21 ersichtlich, weicht die Verteilung der Atrophie-Fälle in beiden Beständen sowohl von der Gleichverteilung auf alle Viertel als auch von der von Rabold (1983) ermittelten Mastitisverteilung mit signifikanter Häufung auf den Hintervierteln ab. In der vorliegenden Auswertung sind die Hinterviertel signifikant häufiger von Atrophien betroffen, als aus der Untersuchung von Rabold hervorgeht. Hier können zwei Ursachen zugrunde liegen: Zum einen kann es ein Hinweis auf gehäuftes selbständiges Trockenstellen der Hinterviertel durch schlechtes Ausmelken und überlange ZMZ sein. Diesen Sachverhalt schilderte Lotthammer (2001). Zum anderen kann ein gehäuftes Auftreten von Mastitiden an den Hintervierteln die Ursache dafür sein. In jedem Falle sind diese Vorgänge weiter zu untersuchen und die Rolle der Melktechnik dabei herauszustellen.

## **4.2. Prädisponierende Faktoren**

Die Eutergesundheit beeinflussende prädisponierende Faktoren sind im Überblick in Kapitel 2.1.2.3.3. und in Tabelle 3 dargestellt. Für die Darstellung der Ursachen für die spezifische Eutergesundheitsentwicklung der untersuchten Bestände wurden einige prädisponierende Faktoren näher untersucht. Die Notwendigkeit der Betrachtung

dieser speziellen Faktoren folgte aus den Ergebnissen der klinischen, der bakteriologischen und der Zellzahluntersuchungen. Weiterhin wurden Beobachtungen von Stall und Tier während der Probennahmezeit einbezogen. Nach Rabold (1988) wird der direkte Einfluß der Melkmaschine häufig überschätzt und der Einfluß ihrer Handhabung unterschätzt, sobald Melkanlagen richtig gewartet und gepflegt werden. Es wurde eine Betrachtung der speziellen Faktoren beider Betriebe vorgenommen. Die Grundlage für das Betreiben eines Roboters waren in Betrieb 1 eine Tierhaltung mit großzügigem Platzangebot (83 Plätze für maximal 55 Kühe), sauberen Liegeboxen und sauberen Laufgängen sowie die Fütterung einer wiederkäuergerechten partialen Mischration. Bezüglich des Erreichens der Stabilisierung der Herdeneutergesundheit von März 2000 bis Juni 2000 sind Veränderungen im Management festzuhalten, die zur Verringerung des Einflusses prädisponierender Faktoren vorgenommen wurden. Ab Mai 1999 wurde eine tierärztliche Betriebsberatung aufgrund von Ergebnissen der monatlichen klinischen, bakteriologischen und Zellzahluntersuchungen durchgeführt. Es erfolgte daraufhin eine Umstellung des Ergänzungsmanagements durch den Betriebsleiter. Zu Beginn des Untersuchungszeitraumes, kurz nach der Umstellung auf den Melkroboter (Februar 1999), waren hauptsächlich hochleistende Kühe mit exakter Euterform und guter Eutergesundheit (MST 0 bis 1, klinisch unauffällig) zur Melkung am Roboter aufgestellt worden. Dreistriche wurden generell gemerzt. Nach Abgängen mussten Tiere ersetzt werden, um den Roboter auszulasten. Dieses erfolgte zum Teil mit frischgekalbten Färsen und zum Teil mit Kühen aus der FGM-Herde. Die Kühe wurden ab Mai 1999 vom Betriebsleiter nach der Beratung durch den Tierarzt aufgrund der Auswertung der vierteljährlichen tierärztlichen Untersuchung der Tiere im FGM unter Akzeptanz vorhandener klinischer Veränderungen, jedoch ohne Sekretabweichungen, mit einem MST-Befund von 0 bis 1 und bakteriologisch negativem Befund in der Roboterherde nachgeschoben. Diese veränderte Art der Bestandsergänzung kann als positiv für die Sicherung der Eutergesundheit in dieser Herde bewertet werden. Tiere mit akuten klinischen Mastitiden und Tiere mit erheblichem Flockenanteil im Gemelk wurden aus der Herde genommen und einer sofortigen Behandlung zugeführt. Diese Tiere wurden nach der Genesung nicht wieder der Roboterherde zugeführt. Ab November 1999 wurde eine zusätzliche Arbeitskraft zur Herdenbetreuung eingesetzt, welche speziell auf die korrekte Funktion des Roboters und die Einhaltung einer ZMZ von 12 Stunden (selbständiges

Trockenstellen/ Erkennung Allgemeinerkrankungen) sowie auf saubere Liegeboxen achtete und das Erkennen und Herausnehmen erkrankter Tiere vornahm. Zusätzlich wurde verstärkt auf die Effektivität von Reinigung und Desinfektion der Bürsten und des Melkzeuges sowie die tadellose Funktion des Dippsprays geachtet. Besonders die Effektivität der Reinigungsbürstendesinfektion musste ständig überprüft werden, da häufig roboterbedingte Störungen bei der PES-Nachlieferung für die Desinfektionslösung mit dem Effekt zu geringer PES-Konzentrationen vorlagen. Es wurde ein sachkundiges, intensives Tier- und Hygienemanagement betrieben, um die Eutergesundheit zu sichern. Mit dem Wegfall der zusätzlichen Arbeitskraft ab Mitte Juni 2000 wurde eine deutliche Verschlechterung der Herdeneutergesundheit provoziert. Erwähnt werden müssen aufgetretene Fütterungsprobleme im Juni 2000 (verdorbenes Futter => Azidosen, Ketosen), die als erschwerender Einfluß hinzukamen.

Durch die Untersuchung der Eutergesundheit der Gruppe 1 von Betrieb 2 konnte festgestellt werden, dass es sich um einen Problembestand handelt, dessen Eutergesundheitsstatus sich im Verlauf des Untersuchungszeitraumes weiter verschlechterte. Aus den klinischen, bakteriologischen und Zellzahluntersuchungen konnte abgeleitet werden, dass besondere Probleme in der Melk- und Umwelthygiene bestanden. Darauf weisen die hauptsächlich beteiligten Erreger hin. Bezüglich der Stallhygiene konnte festgestellt werden, dass ein großer Teil der Tiere (geschätzt: 20 %) im Bereich der Hinterbeine und Euter erhebliche Verschmutzungen aufwiesen. Dieses war ein Hinweis auf mangelnde Boxenhygiene. Die Hochboxen konnten bei näherer Betrachtung als akzeptabel sauber eingeschätzt werden. Die 15 Tiefstreuboxen jedoch wiesen einen starken Mangel an Einstreu auf, so dass die Hinterbeine und oft auch die Euter im Kot lagen. Die Beliebtheit dieser Boxen war trotzdem sehr hoch, so dass sie fast immer vollständig belegt waren und kaum abtrocknen konnten. Hier muss mit einer extremen Erregeranreicherung gerechnet werden. Liegeboxen müssen dauerhaft so instandgehalten werden, dass sie sauber sind und so eine Kontamination von Euter und restlicher Auflagefläche der Kuh mit Kot sowie eine Keimanreicherung vermieden werden. Bezüglich der Haltungssituation konnten andauernde Überbelegungen in dem Stallabteil der Gruppe 1 durch zusätzliche Haltung der konventionell gemolkenen Tiere in diesem Abteil festgestellt werden. Dieses führte zu einer Erhöhung des Keimdruckes im Stallabteil und zum Streß für die Tiere, die sich

wegen Boxenmangel nicht hinlegen konnten bzw. schlecht akzeptierte Plätze benutzen mussten. Weiterhin birgt die Überbelegung zusätzlichen Streß durch Rankämpfe in sich. Neu zutretende Frischmelker befinden sich häufig schon in einer abwehrschwachen Phase wegen der erst kurz zurückliegenden Kalbung, der Umstellung des Stoffwechsels auf die hohe Milchleistung, des Energiedefizits aufgrund mangelnden Futteraufnahmevermögens und der Schwächung durch Puerperalerkrankungen. Nach DVG (1994) ist für das Ausmaß der Beeinträchtigung systemischer Abwehrprinzipien das Adaptationsvermögen des Tieres an die Umweltbedingungen sowie die Summe der auf das Tier wirkenden Stressoren ausschlaggebend. Hochleistungstiere büßen aufgrund der Leistung einen Teil ihres Adaptationsvermögens ein (Betrieb 2, Gruppe 1  $\bar{\text{Ø}} 37 \text{ kg/ Kuh/ Tag}$ ). Hinzu kommt die Problematik des gestörten Puerperiums bei einem Teil der Frischkalber. In der Gruppe 1 muss also mit erhöhter Anfälligkeit der Tiere gerechnet werden. Es bestanden weiterhin stärkere Schwankungen in der Belegungsdichte (Tabelle 58). Das läßt den Rückschluß auf eine unregelmäßige Verteilung der Abkalbungen zu, und führt zu ungünstigen Stallplatzauslastungen. Anhand der Erhebungen der Keimzahlen der Ablieferungsmilch konnte festgestellt werden, dass immer die Klasse 1 nach Milchgüteverordnung erreicht wurde. Es gab jedoch einige Erhöhungen. Das Maximum fällt in den Mai. In diesen Monat fällt auch eine starke Überbelegung und das Neuzutreten von 22 Tieren (von 75). Hier kann ein Effekt auf den Keimgehalt der Tankmilch vorgelegen haben.

In Betrieb 2 wurde eine Remontierungsrate von 46,5 % ermittelt. Adler (2001) gibt für die Betriebe des Landes Brandenburg eine Remontierungsrate von 43 bis 49 % an. Damit spricht diese Zahl für eine Zugehörigkeit des Betriebes zur schlechteren Hälfte. Die Eutergesundheitssituation des Gesamtbestandes in Betrieb 2 hat sich von Mai 2001 bis September 2001 nicht verändert (Tabelle 54). Die Anteile an verschiedenen Euterdiagnosen für den Gesamtbestand von Untersuchung 1 zu 2 im Abstand von 4 Monaten sind gleich geblieben. Es fand lediglich eine Verschiebung zwischen den Gruppen 1 bis 3 statt. Der Anteil der Tiere mit 2 Untersuchungen, die in diesem Zeitraum gesunden, ist ähnlich groß dem Teil derer, die neu erkrankten. Bemerkenswert ist, dass trotz der relativ hohen Bestandsergänzungsrate von 46,5 % (28 Abgänge in 4 Monaten, davon 9 wegen Euterproblemen), die mit dem Nachschub von Färsen aus dem eigenen Bestand realisiert wurde, und trotz der durchgeführten



Trockensteherprophylaxe mit Antibiotika, keine Verbesserung der Eutergesundheits-situation im Bestand erfolgte. Hinzu kommt, dass etwa 10 % der Abgänge aus der Merzung euterkrankter Tiere resultierten, und somit eine Verringerung der Erregernachweise und der klinischen Veränderungen hätte auftreten müssen. Hinzu kommt, dass mit dem Abgang wegen anderer Störungen auch mastitiserreger- und euterkrankheitsbelastete Tiere abgingen. Insgesamt müßte das Infektionsrisiko der Tiere im Bestand gesunken sein. Es folgt daraus die Notwendigkeit einer näheren Betrachtung des Erregereintrages durch frischgekalbte in die Gruppe eintretende Tiere. In der Auswertung der K-0-Proben der Färsen, welche über den Untersuchungszeitraum der Gruppe 1 zugeführt wurden, konnte ermittelt werden, dass 60,0 % der Färsen und 36,3 % der Viertel mit Mastitiserregern belastet waren. Radostits et al. (2000) geben für den englischsprachigen Raum eine mittlere Schwankungsbreite von 30 % bis 50 % der Färsen und 18 % der Viertel als belastet hinsichtlich der Mastitisprävalenz an. Somit kann der Färsenbestand in Betrieb 2 als hoch erregerbelastet angesprochen werden und muss hinsichtlich des Infektionsdruckes in der Frischmelkergruppe als wesentlicher Faktor für die Verschlechterung der Situation angesehen werden. Staphylokokken sind hierbei mit etwa 80 % als wichtigste Erreger beteiligt und geben als Umweltkeime einen Hinweis auf eine mangelhafte Hygiene in der Färsenhaltung des Betriebes. Nach Wendt (1998) steht die Infektionsrate zumeist im direkten Verhältnis zur Keimkontamination im Haltungsbereich (Liegeflächen, infizierte Euter, Klauenkrankheiten, Wunden). Die besondere Bedeutung der Staphylokokken liegt in der möglichen Verursachung schwerwiegender Schädigungen durch Toxinbildung des Erregers sowie in der Tatsache, dass dieser Keim sich in tiefere Gewebeschichten zurückzieht und damit durch Antibiotika schwer erreichbar wird. Gerade um die Zeit der Geburt ist die Färse großen Belastungen ausgesetzt (Eutervergrößerung, Geburt, Laktationsbeginn), die zu einer Abwehrschwäche führen und häufig für einen Übergang der latenten Infektion in eine klinische Mastitis sorgen. Alle Färsen wurden nach der Entnahme der K-0-Proben prophylaktisch mit Tylosel® 200 behandelt, um einer klinischen Mastitis durch *Staphylococcus aureus* vorzubeugen, da bei Färsen, im Gegensatz zur älteren Kuh, der Schutzfaktor  $\alpha$ -Toxin neutralisierender Antikörper (Seffner und Bergmann, 1994) noch nicht ausgeprägt ist. Trotzdem zeigen die Ergebnisse der ersten Untersuchung derselben Tiere in Gruppe 1 spätestens 40 Tage nach der K-0-Untersuchung mit 55 %

erregerbelasteten Tieren eine ähnliche Situation wie zur K-0-Untersuchung (60 %). Das Spektrum der Erreger und ihre Anteile haben sich jedoch verändert und zeigen eine Dynamik hin zu Nachweisen von anderen umweltassoziierten Erregern (Tabelle 56). Bei 41,7 % der durch die Nachuntersuchung als bakteriologisch positiv ermittelten Viertel konnte ein Neunachweis festgestellt werden. So wird wiederum auf mangelhafte Hygieneverhältnisse und einen hohen Infektionsdruck in dem Stallabteil der Gruppe 1 hingewiesen, auf die abwehrschwache Tiere nach der Kalbung treffen. Um den Erregereintrag der Trockensteher in die Gruppe 1 im Verhältnis zu den Färsen zu ermitteln und ihren Anteil an der schlechten Situation zu klären, wurden auch die K-0-Untersuchungen der Pluripara in die Auswertung einbezogen. Hier war ein Anteil von 36 % der Kühe mit Erregernachweis zu ermitteln. *Staphylococcus aureus* ist bei den abgekalbten Trockenstehern die häufigste Erregerart. Dieser Erreger wird von dem Trockenstellantibiotikum schlecht erfasst. Eine Effektivierung des Trockenstellens ist notwendig. Verwunderlich ist, dass im Untersuchungszeitraum von 1/01 bis 7/01, von dem die K-0-Ergebnisse der Pluripara vorlagen, eine durchschnittliche Erregerbelastung von etwa 45 % aller Tiere in Gruppe 1 besteht und Erstlingskühe mit hoher Erregerbelastung vorhanden sind, also trotz Trockensteherbehandlung (Orbenin®) sich die Situation nach dem Trockenstellen bei den Kühen nicht wesentlich gebessert hat. Außer der besonderen Anfälligkeit der Milchdrüse in der Zeit des Trockenstellens und Aufeuterns (Radostits et al., 2000) können Erregerresistenzen gegenüber dem Antibiotikum und schlechte Abstimmung zwischen Trockenstehdauer und Wirkspiegel des Antibiotikum-Präparates sowie schlechte Umweltverhältnisse in der Trockenstehzeit vorliegen. Zusätzlich kann für einzelne Tiere durch präsenkte klinische Mastitiden bei Eintritt in die Trockenstehphase die bakterielle Heilung erschwert und der Schutz vor Neuinfektionen geringer sein. Hier muss auf die Notwendigkeit einer optimalen Hygiene in der Trockensteherhaltung und einer effektiven, kontinuierlichen Trockensteherprophylaxe (Antibiogramm, Wirkdauer) hingewiesen werden. Färsen und Trockensteher werden grundsätzlich 2 bis 3 Wochen vor dem Abkalben, nach vorhergehender getrennter Haltung, zu einer Haltungsgruppe zusammengeführt, um so gemeinsam die Vorbereitungsfütterung zum Kalben zu erhalten. Dabei ist problematisch, dass innerhalb der Transitgruppe eine Erregerübertragung und somit Verschlechterung der Eutergesundheit insgesamt ermöglicht wird. Die Kühe wurden nicht prophylaktisch

um die Geburt mit einem Antibiotikum behandelt. Empfehlenswert ist die Vorverlegung der prophylaktischen Antibiotikaapplikation der Färsen auf etwa 1 Woche vor Umstellung in die Transitgruppe. Diese Übergangsregelung wird so lange durchgeführt, bis die Maßnahmen der Aufzucht- und Trockensteherprophylaxe konsequent, effektiv und kontinuierlich durchgeführt werden. Danach sind K-0-Proben zur Kontrolle der Färsenhaltungsbedingungen zu entnehmen, die Färsen aber keinem großen Risiko durch *Staphylococcus aureus* auszusetzen. Hinsichtlich der Melkhygiene liegt an den Kontaktpunkten zwischen Euter und Melkroboter ein besonderes hohes Risiko für die Erregerübertragung von Kuh zu Kuh durch den Melkroboter vor, da bis zu 60 Kühe durchschnittlich etwa dreimal pro Tag über eine Einboxenanlage gemolken werden. Damit können diese Kontaktpunkte bis zu 180 mal täglich als Vektor zur Übertragung von Mastitiserregern fungieren. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit von effektiven Hygienemaßnahmen an diesen Punkten. Betrachtet wurden die kritischen Kontaminationen „++“ und „+++“ (Einstufung „schlecht“), weil ihnen im Hinblick auf die Melkhygiene und Erregerübertragung die hauptsächliche Bedeutung zukommt (Model, 2001). Worstorff (2000) hatte bereits darauf aufmerksam gemacht, dass sich Fehler an dem einen Melkzeug auf alle Tiere der Herde auswirken und dies mehrere Male am Tag. Als besonders problematisch stellt sich die geringe Keimminderung an den Antriebsblöcken der Reinigungsbürsten dar. Die Kontaktflächen zur Kuh wurden nur zu etwa einem Drittel mit Desinfektionslösung überspült. Die bereits visuell wahrnehmbare dauerhafte starke Verschmutzung der Blöcke im Melkbetrieb konnte durch die Tupferprobenanalysen bestätigt werden. Dabei ist die Keimminderung hierbei im Betrieb 1 mit 55 % als gering und in Betrieb 2 mit 7,6 % und 34,7 % als schlecht einzuschätzen. Die Problematik ergibt sich aus dem Reinigungsverfahren der Zitzen, da im Falle kürzerer Hinter- als Vorderzitzen die Vorderzitzen zumeist einer intensiven Berührung durch den Block ausgesetzt sind. Hier liegt also eine stetige Möglichkeit für die Übertragung von Mastitiserregern von Kuh zu Kuh vor. Bezüglich der untersuchten Reinigungselemente muss in Rollen mit Baumwollüberzug und Plastikbürsten unterschieden werden. Die Desinfektion der Rollen hatte ein schlechteres Ergebnis für die Keimminderung als die der Plastikbürsten (50 %). Die Desinfektion der Reinigungsbürsten mit chlorhaltiger Desinfektionslösung erbrachte 100 % Erfolg. Ein mäßiges Ergebnis (Betrieb 1 79 %; Betrieb 2 49,8 % und 75,5 %) zeigte die

Desinfektion der Plastikbürsten mit PES-Lösung. Als Einflüsse kommen hier zwei Dinge in Betracht. Es lag erstens die Möglichkeit einer Schönung der Ergebnisse zu Gunsten des Chlors durch die längere Nachwirkzeit der Chlordesinfektion in damit benetzten Tupfern vor. Zweitens kam es nicht zu einer kontinuierlichen Bereitstellung der Peressigsäure für die Desinfektionslösung durch den Roboter. Die Ergebnisse der Untersuchungen gehen aus den Tabellen 44 und 52 hervor. Bedingt war dieses durch den ständigen Verschleiß eines Überleitungsschlauches für das verwendete PES-Präparat Wofasteril®. Unregelmäßige Dosierung bis zum Fehlen von PES war die Folge. Über den Zeitraum der Untersuchungen (5/1999 bis 10/2001) war der Hersteller nicht in der Lage, eine dauerhafte, zugelassene Lösung für eine gesicherte PES-Dosierung zu finden. Eine weitere Ursache für eine abgeschwächte Desinfektionswirkung der PES kann eine Abpufferung durch stärkere Verschmutzung der zu desinfizierenden Oberfläche darstellen. Die Desinfektionswirkung der Chlorklösung an den Plastikbürsten mit einer Keimminderung um 100 % brächte Vorteile hinsichtlich der Unterbindung der Vektorfunktion des Roboters. Eine bei chlorhaltigen Desinfektionsmitteln mindestens benötigte Einwirkzeit von > 2 Minuten kann zwar durch die Dauer der Melkung vom Roboter gewährleistet werden, im Falle des Melkabbruchs oder eines mißlungenen Ansetzversuchs ist die zur Verfügung stehende Zeit jedoch nicht ausreichend. Damit kommt die Chlordesinfektion als Maßnahme der Melkhygiene außer im Bereich der Hauptreinigung für den Melkroboter nicht in Frage. Da die Bürsten im Laufe des Untersuchungszeitraumes hauptsächlich mit PES desinfiziert wurden, kann hierbei insgesamt von einem mäßigen Hygieneergebnis für die Herden ausgegangen werden. Eine Erregerübertragung war trotz Desinfektion möglich, wobei das Desinfektionsergebnis von Betrieb 1 insgesamt besser war und somit eine günstigere Voraussetzung für die Eutergesundheit der Herde bestand. Die Reinigung der den Zitzen zugewandten Fläche der Zitzengummis zwischen den Melkungen der Kühe erfolgte im Betrieb 1 anfangs durch Zwischenspülungen mit Wasser. Danach und im Betrieb 2 wurden Zwischendesinfektionen mit PES-Lösung durchgeführt. Die Zwischenspülung mit Wasser erbrachte eine auffällige Keimverdünnung. Die Melkzeugzwischendesinfektion war unzureichend im Ergebnis. Ein Erklärung dafür kann der technische Ablauf der Zwischendesinfektion sein. Hierbei laufen über eine Zeitdauer von etwa 4 Sekunden drei Spülvorgänge ab, zum ersten eine

Reinigungsspülung mit Wasser, zum zweiten das Spülen mit der PES-Lösung, die zur Schonung der Zitzen niedriger sein soll als die Bürstenlösung (500 ppm) und zum dritten das Nachspülen mit Wasser gegen Desinfektionsmittelrückstände und Ausblasen mit Druckluft gegen Wasserrückstände. Von einer Desinfektionswirkung kann aufgrund der kurzen Einwirkzeit nicht ausgegangen werden (mindestens 30 Sekunden bei 1000 ppm - Model, 2002), wie mit den vorliegenden Untersuchungen bestätigt wurde. Hier bedingt der Spüleffekt des Wassers die Keimminderung. Hinzu kommt das oben beschriebene Problem der Wofasteril®-Zuleitung, das in dem Bereich der Zwischendesinfektion genauso wie an den Reinigungsbürsten existierte. Da PES als Desinfektionsmittel im Melkbereich besonders empfohlen wird (Cersovsky, 1976; Mitsching und Schwabe, 1991; Model 1998) und gute Desinfektionsergebnisse nachgewiesen wurden (Model, 1998), verwundern die Ergebnisse. Zusammenfassend können als Ursachen für die verminderte Wirkung der PES-Lösung angesehen werden:

- die Nichteinhaltung der notwendigen Konzentration aus technischen Gründen,
- die schnelle Abpufferung der PES-Lösungen durch Kontaktmedien,
- die mangelhafte und nur teilweise Benetzung von Kontaktpunkten (Blöcke),
- die mangelhafte, technische Auslegung der Zwischendesinfektion des Melkzeuges.

Im Rahmen der nichtkontinuierlichen Nachlieferung von PES wurde durch den Betreiber ein Ausgleich durch Nachdosierung der PES versucht. Dieses führte nach Ersatz des Überleitungsschlauches zu erhöhten PES-Konzentrationen mit der Folge von Zitzenverätzungen. Die gleiche Verätzungsproblematik ergab sich in Betrieb 1 aus mangelndem Wasserdruck. Wegen anfänglich fehlendem Schutzschalter des Roboters führte der geringe Druck bei Anmischung der Desinfektionslösung zu einer vielfachen Konzentrationserhöhung der PES.

Nach der Reinigung der Zitzen wurden bei der Suche des Lasers zum Ansetzen der Zitzenbecher häufig bereits gereinigte Zitzen (andere als die anzusetzenden) mit dem kotverschmutzten Äußeren der Zitzengummikuppen kontaminiert. Zitzen und Tankmilch wurden so zusätzlich mit Keimen belastet. Eine veränderte Ansetztechnik ist erforderlich, um unnötige Berührungen der Zitzen durch Roboterbauelemente zu vermeiden. Im Hinblick auf das Ansetzen der Zitzenbecher konnte in einigen Fällen das Ansaugen des Zitzenbeckers an den Euterboden festgestellt werden, bevor dieser an der Zitze platziert wurde. Hierbei kommt es zu einer verstärkten Kontamination der

Zitzengummiinnenflächen. Dies führt zur verstärkten Keimbelastung der Einzelmelke sowie nachfolgend der Tankmilch und zu erhöhtem Mastitisrisiko. Die Hauptreinigung soll für eine radikale Keimverdünnung in der Melkanlage sorgen (Wehowsky und Tröger, 1994). Dieser Effekt wurde bei den untersuchten Robotern nicht immer vorgefunden. In den Zitzengummis aller drei Roboter wurden im Schaft und in Betrieb 2 auch in den Zitzengummiköpfen nach der Hauptreinigung kritische Keimkontaminationen festgestellt. Als Ursache kommt bezüglich der Kochendwasserreinigung eine zu niedrige Temperatur in Frage. Dieses konnte jedoch durch den Lely-Techniker in beiden Betrieben nicht bestätigt werden. Die Temperatur soll 2 Minuten lang mindestens 77 °C (Aumann et al., 1993) betragen. Ein Hinweis zur Ursache findet sich im DLG-Prüfbericht 4916 (2000), in dem beschrieben wird, dass die Reinigung zum Teil von Druckluft unterbrochen wird und Pausen von etwa 20 Sekunden zwischen den Stößen liegen, die für die Einwirkung der Temperatur zur Verfügung stehen. Spitztemperaturen können zwar erreicht, aber die Einwirkdauer von mindestens 2 Minuten kann nicht garantiert werden. Ein weiteres nicht unerhebliches Problem stellt die Verwendung von Wasser dar, das keine Trinkwasserqualität hat. Die Hauptreinigung wird der Erwartung einer radikalen Keimreduzierung nicht in jedem Fall gerecht und sorgt somit für eine weitere Verschärfung des Mastitisrisikos sowie für einen erhöhten Keimeintrag in die Tankmilch. Insgesamt muss festgestellt werden, dass die anzustrebende Melkhygiene der Kontaktpunkte zwischen Euter und Roboter, die bei 180 Melkungen pro Melkzeug und Tag notwendig ist, mit der bisherigen Ausstattung und Funktion des Melkroboters nicht zu erreichen ist. Durch Verschmutzungen der Euter, die große Anzahl der Melkungen mit einem Melkzeug und ineffektive Hygiene am Roboter entsteht eine Erhöhung des Mastitisrisikos. Bezüglich der Dippfektivität konnte beobachtet werden, dass das Dippmittel jede Zitze traf. Jedoch konnte bei tiefen und sehr tiefen Eutern ein besonders hoher Anteil an Zitzen festgestellt werden, die nur benetzt waren, ohne die erwünschte Tropfenbildung zu zeigen. Es sollte demnach eine individuellere Dippmittelapplikation nach Eutertiefe angestrebt werden.

### 4.3. Diagnostik

Diagnostika mit großer Praxisrelevanz sind die klinische Untersuchung des Euters, die Zellzahluntersuchungen der Einzelmelke aus den Milchleistungsprüfungen sowie die bakteriologische Untersuchung von Viertelanfangsgemelken (DVG, 1994; Schulz, 1994). Diese Untersuchungen in Kombination ermöglichen nach DVG (1994) eine sichere Beurteilung der Eutergesundheit. Durch die klinische Untersuchung lassen sich nach Wendt (1998) Ort und Umfang einer klinischen Euterschädigung und - mit Einschränkung - auch die Art der Veränderung bestimmen. Eine sehr begrenzte Aussagekraft hat sie für die Ätiologie. Die Sekretveränderungen wurden nur während der stattgefundenen Untersuchungen festgestellt. Bei Betrachtung des verstrichenen Zeitraumes in Melkzeiten (30 Tage = 60 Melkzeiten), kann mit einer einmal monatlichen Untersuchung nur etwa ein Sechzigstel der Informationen über die Eutergesundheit erhoben werden, die ansonsten beim zweimaligen Melken im Melkstand erfaßbar sind. Die Zellzählung mit der Fossomatic-Methode wird im Vergleich mit der Zellzählung nach Prescott und Breed als sicher und aussagefähig eingestuft (Wendt, 1998). Nach Babak und Rysanek (1999) liefert die Fossomatic-Methode auf einem niedrigen Zellzahlniveau die gleichen Werte wie die mikroskopische Referenzmethode nach Breed (Zellzählung unter dem Mikroskop). Im Bereich hoher Zellzahlen liegen die ermittelten Werte der Fossomatic-Methode niedriger. Hinsichtlich der bakteriologischen Untersuchung muss erwähnt werden, dass negative kulturelle Untersuchungsergebnisse keine sichere Aussage über das Freisein von einem Infektionserreger erlauben (Schulz, 1994). Weiterhin haben Befunde aus Viertelgemelken gegenüber denen von Einzelgemelken die höhere Aussagekraft (Wendt, 1998). Die Sicherheit der Aussage kann mit mehrmaliger Probenentnahme gesteigert werden (Schulz, 1994). Besonders bei subklinischen Mastitiden liegen häufig negative bakteriologische Befunde vor (23,7 bis 28,8 % - Schällibaum, 1991). Bakteriologische Befunde von Milchproben euterkranker Kühe sind zu 15 bis 40 % negativ (Radostits et al., 2000). Es ergibt sich somit eine Sicherheit der Aussage von 60 bis 85 % für Mastitiden allgemein. 15 bis 40 % der vorhandenen oder vorhanden gewesenen Erreger werden so nicht nachgewiesen. Das Ergebnis der bakteriologischen Diagnostik kann erst in Verbindung mit dem klinischen und sekretorischen Befund am Tier zu einer Diagnose zusammengefügt werden (Wendt, 1998). Die Verwendung anderer Parameter (elektrische Leitfähigkeit

(EL), Laktose- und Chloridgehalt der Milch, Gehalt an bovinem Serumalbumin, Aktivität von Enzymen, spezifischer Antikörpertest) ist zukunftsfruchtig, aber noch zu aufwendig bzw. zu ungenau (Schulz, 1994; Lind, 2000; Radostits et al., 2000).

Zur Erkennung von Eutergesundheitsstörungen der Kühe durch den Melkroboter Lely-Astronaut werden durch den Hersteller verschiedene Diagnostikmöglichkeiten angeboten. Als Hauptsäule der Diagnostik wird die Messung und Bewertung der elektrischen Leitfähigkeit dargestellt. Seit Anfang 2001 kann das sogenannte „Milk Quality Control-System“ (MQC) angefordert werden. Dieses beinhaltet Sensoren zur Erkennung von Farbabweichungen der Milch. Weiterhin sollen Daten wie Gesamtgemelksmenge, Ansetzdauer und Melkdauer je Viertel, Milchtemperatur pro Gemelk sowie Zwischenmelkzeiten bzw. Aktivität der Kühe zur Diagnostik durch selbständige Kombination der Parameter vom Landwirt verwendet werden, die jedoch laut Petermann et al. (2000) das Ergebnis der elektrischen Leitfähigkeit nur gering verbessern, da sie wenig spezifisch sind. Aus den einzelnen Parametern wird durch das verwendete Expertprogramm keine kombinierte Ausgabe erstellt.

Die Aussagefähigkeit des Leitfähigkeitsalarms wurde mit Hilfe der Berechnung von Sensitivität und Spezifität in Beziehung zu den Befunden der klinischen Sekretuntersuchung, der bakteriologischen Untersuchung und der Zellzahluntersuchung von Einzel- und Viertelgemelken sowie ihrer Kombination eingeschätzt. Damit wurde die Praktikabilität weiterführender Untersuchungen und die Nachvollziehbarkeit für den Landwirt überprüft. Es ist bekannt, dass die Messung der elektrischen Leitfähigkeit eine Methode zur Erfassung des Zustandes und der Funktion der Blut-Euter-Schranke ist. Die herkömmlichen Diagnostikverfahren beschreiben andere pathologische Vorgänge. Auch diese können jedoch vom Landwirt schwer erfaßt werden. Die tierärztliche Tätigkeit ist hier notwendig, um aussagefähige, sichere Informationen über die Eutergesundheit der Kühe zu bekommen und gezielte Maßnahmen ergreifen zu können. Von Seiten des Roboterherstellers wird dem Landwirt ein Gefühl von hoher Aussagesicherheit der elektrischen Leitfähigkeit bezüglich der Eutergesundheit seiner Herde vermittelt. Die Aussage wird hierbei vom Landwirt mit herkömmlichen Methoden überprüft, um die Richtigkeit festzustellen und Maßnahmen ergreifen zu können. Insgesamt konnten in den vorliegenden Untersuchungen keine Sensitivitäten über 40 % festgestellt werden. Zum großen Teil lagen sie im Bereich von 0 bis 20 %. Damit können mindestens 60 % der Mastitisfälle



insgesamt nicht erkannt werden. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Krömker et al. (2001). Sie fanden bei verschiedenen Berechnungsvarianten eine Sensitivität von 11,9 bis 54,9 % für die Messung der elektrischen Leitfähigkeit zur Erkennung von Mastitiden (klinisch und subklinisch). Trilk und Münch (2001) konnten mit 70,3 % jedoch einen recht hohen Wert der Sensitivität für die Erkennung von makroskopischen Sekretveränderungen mit der elektrischen Leitfähigkeit finden. Unterschiede können durch die Versuchsanstellung zustande kommen. Bei der Untersuchung von Trilk und Münch wurden die Grenzwerte für die Abweichungen der Leitfähigkeit auf 15 % herabgesetzt, es wurden bevorzugt Problemtiere zur Untersuchung ausgewählt und ein anderer Untersucher als bei der vorliegenden Untersuchung hat das Vorgemelk auf Abweichungen bewertet. Damit können Unterschiede erklärt werden. Jedoch ist die EL selbst bei einer Sensitivität von 70,3 % zur Nutzung durch den Landwirt als unsicher einzuschätzen. Auch in Untersuchungen zur Leitfähigkeit ohne direkten Zusammenhang zum Roboter konnten keine höheren Sicherheiten als 66 % Sensitivität in Bezug auf andere herkömmliche Diagnostikverfahren dargestellt werden (Nielen et. al., 1992). Die Autoren gehen von einer Abhängigkeit der Sensitivität von der Prävalenz der Mastitis aus. Je höher die Prävalenz um so höher die Sensitivität.

Bei den Einstellungen zur elektrischen Leitfähigkeit im Roboterprogramm konnten keine besonderen Abweichungen zur Herstellerempfehlung gefunden werden. Bezüglich Sensitivität und falsch positivem Alarm konnten zwischen beiden Betrieben Unterschiede festgestellt werden, die auf verschiedene Einstellungen und unterschiedliche Geräte zurückzuführen sind (Tabelle 36). Allerdings ergeben sich für die Nutzbarkeit weder für den einen noch für den anderen Betrieb Vorteile. Ist die Anzahl der falsch positiven Alarme niedrig (Betrieb 2) so ist auch die Sensitivität sehr niedrig und umgekehrt (Betrieb 1). Dazu muss jedoch bemerkt werden, dass die Art der Einflußnahme für den Landwirt sehr undurchsichtig gestaltet ist und zum Teil die Bezeichnung und der Sinn der einstellbaren Parameter selbst für den Techniker zu einiger Verwirrung führte. Man gelangt unweigerlich zu dem Eindruck, dass dem Landwirt die Verantwortung für die Aussagesicherheit der elektrischen Leitfähigkeit übertragen werden soll. Hinzu kommt, dass der Anteil an falsch positiven Alarmen in einer Schwankungsbreite von 0,0 bis 95,1 % vorkam. Durchschnittlich war aus den Ergebnissen beider Betriebe und aller Betrachtungen ein Prozentsatz von 57,7 %

falsch positiver Alarme ermittelbar. Ähnliche Ergebnisse ermittelten Trilk und Münch (2001) hinsichtlich klinischer Sekretveränderungen. Bezüglich klinischer Veränderungen des Sekretes konnten aus den vorliegenden Untersuchungsbefunden 77,8 bis 95,1 % falsch positive Alarme berechnet werden. Daraus folgt, dass der Landwirt, reagiert er auf den Alarm, um eine der beschriebenen herkömmlichen, pathologischen Abweichungen zu finden, in Kauf nehmen muss, dass er in fast 60 % der Alarme fehlgeleitet wird. Treten deutliche Flocken am Milchfilter der Melkanlage auf, so ist dieses zwar eine grobe Orientierung, aber das Erkennen verursachender Tiere ist sehr zeitaufwendig und oft ohne Erfolg. Daraus resultieren Unzufriedenheit und sinnlose Arbeitsbelastung der betreuenden Person. Ein besonders niedriger Anteil falsch positiver Alarme (0,0 %) wurde auf Betrieb 2 ermittelt. Die Sensitivität war dann jedoch auch sehr gering und es handelt sich um Berechnungen mit Viertelgemelkszellzahlen, die auf Betrieben nur selten erhoben werden. Das günstigste Verhältnis bilden die Ergebnisse bezüglich der Ermittlung von erhöhten Zellzahlen im Gesamtgemelk auf beiden Betrieben, jedoch ist die Effektivität der Aussage bei etwa 20 % Sensitivität wertlos. Insgesamt kann deshalb die Aussage der Messung der elektrischen Leitfähigkeit bezüglich der Eutergesundheit als wertlos eingestuft werden, da mindestens 60 % der Mastitisfälle nicht erkannt werden. Dieses ist im Sinne des Verbraucherschutzes nicht tragbar. Zusätzlich muss betont werden, dass bei der Verwendung der elektrischen Leitfähigkeit ein künstlicher, unnötiger Arbeitsaufwand für die Kontrolle der durchschnittlich etwa 60 % falsch positiven Alarme ansteht. Noch größer wird der betriebswirtschaftliche Schaden durch die Kosten eventuell eingesetzter, weiterführender Untersuchungen.

Vom Hersteller wird das Gerät MQC angeboten, um zusätzlich zur viertelbezogenen Leitfähigkeitsmessung mittels viertelbezogener Spektralanalyse der Milch Sekretveränderungen zu erkennen. Dadurch soll die Aussagefähigkeit der Roboterdaten bezüglich Eutergesundheit verbessert werden. Die Aussagesicherheit des MQC's bezüglich der makroskopischen Sekretveränderungen wurde mit Hilfe der Berechnung von Sensitivität und Spezifität ermittelt. Die Sensitivität gesamt betrug 23,1 % und die Spezifität gesamt 98,6 %. Damit liegt die Sicherheit der Erkennung von Sekretveränderungen im gleichen Bereich, wie die der elektrischen Leitfähigkeit und ist damit voraussichtlich ebenfalls wertlos. Dadurch, dass das Vorgemelk nachgewiesenermaßen vorerst in die Milchleitungsstutzen abfließt und später mit dem

Hauptmelk vermischt an den Sensoren vorbeifließt, hat das MQC nicht einmal die Möglichkeit, die wichtige Information makroskopischer Veränderungen aus dem Vorgemelk zu erfassen. Der Anteil falsch positiver Fälle liegt mit 57,1 % etwas niedriger als bei der EL bezüglich Sekretveränderungen, ist aber ebenfalls hoch. Diese Ergebnisse befinden sich im Einklang mit ersten Ergebnissen einer Laboruntersuchung des MQC im Rahmen der DLG-Prüfung des Lely-Astronaut (Prüfbericht 4916, 2000). Interessant ist jedoch auch, wie sich die Erkennungssicherheit durch die Kombination von MQC und EL ändert. Die Sensitivität gesamt konnte mit 38,5 % ermittelt werden und liegt somit nicht über der Sicherheit der alleinigen Erkennung von Sekretveränderungen durch die EL (40 %). Aufgrund der geringen Anzahl von Daten sollte das Ergebnis vorsichtig bewertet werden.

Die Nichterkennung von Mastitiden im AMS zieht eine Verzögerung der Behandlung mit Verschlechterung der Heilungsaussicht nach sich. Vom Hersteller wird auf Spontanheilungen spekuliert. Der Verlust von milchbildendem Parenchym ist vorprogrammiert und erschwert so oder verhindert eine ökonomische Milchproduktion. Folgen der nicht erkannten Mastitiden sind weiterhin: Ansammlungen von Erregerausscheidern und damit erhöhter Infektionsdruck im Bestand, erhöhte Abgangsraten wegen Euterentzündungen, dadurch zusätzlicher Verlust von Hochleistungstieren und wertvollen Zuchttieren, Milchgeldeinbußen bei schlechter Milchqualität durch gestörte Eutergesundheit. Auch kann der Landwirt nicht im Sinne der Milchverordnung handeln, da er nicht verhindern kann, dass Milch klinisch kranker Kühe in den Milchtank gelangt. Hier muss ganz klar der Verbraucherschutz in den Mittelpunkt der Betrachtungen gezogen werden. Es lag aufgrund der nicht erfolgten Begutachtung des Vorgemelkes ein andauernder Verstoß gegen die §§ 3 und 7 sowie Anlage 3 der Milchverordnung vor und stellt eine Ordnungswidrigkeit im Sinne des § 14 des Milch- und Margarinegesetzes dar.

Die Diagnostik am Tier bei der gesamten Herde, auch häufig als „tägliche Kontrolle“ bezeichnet, birgt einen hohen Arbeitszeitaufwand, Unsicherheit in der Diagnostik, euterhygienische Probleme beim Anmelken und ein Unruhepotential für die Herde.

Problematisch stellt sich die Verwendung des Vorgemelkes für neue in den Roboter integrierte Diagnostikverfahren dar. In Untersuchungen bezüglich der Ableitung des Vorgemelkes auf Betrieb 1, wurde festgestellt, dass es sich bei dem aus den Vorgemelksstutzen nach der Melkung abgesonderten Sekret nicht um Vorgemelk

handelt. Dieses war mit in den Tank gelangt. Damit stellte jede Melkung des Roboters in Betrieb 1 im Untersuchungszeitraum einen Verstoß gegen § 18 der Milchverordnung und nach § 26 Milchverordnung einen Verstoß gegen § 51 LMBG dar. Inzwischen wird von der Herstellerfirma eine andere Ventilkonstruktion angeboten, die die Separation des realen Vorgemelks garantieren soll. Vernachlässigt wurde bisher die Möglichkeit der diagnostischen Verwendung des Vorgemelkes. Wird es nicht gleich verworfen, sondern aufgefangen, könnten makroskopische Veränderungen, die Zellzahl und die EL daran bestimmt werden. Aus dem Vorgemelk ist die Aussage dieser Parameter als sicherer anzusehen.

Häufig wird in den Betrieben der Mastitis-Schnelltest als Stalltest verwendet. Dieser sollte als Hilfsmittel für den Roboterbetrieb getestet werden. Deutlich wird beim Vergleich der Ergebnisse beider Betriebe ein relativ großer Unterschied, besonders bei den Zellzahlbereichen, die von einzelnen Teststufen beschrieben werden. Der Testwert 3 kommt im Vergleich zu den anderen Testwerten innerhalb eines Betriebes und gegenüber dem anderen Betrieb recht häufig vor. Ursachen für verschiedene Ergebnisse können sein:

- unterschiedliche Testflüssigkeiten - jedoch konnten in einer Untersuchung von Fidelak (2002) nur geringe Unterschiede von maximal „½ +“ für verschiedene Zellbereiche festgestellt werden,
- unterschiedliche Probenahmemethoden (Zeiträume) für den MST und für die Zellzahl in den Betrieben - ein Einfluß kann hier nicht ausgeschlossen werden, jedoch werden besonders in Betrieb 1 durch das Vorliegen eines eutergesunden Bestandes zum Zeitpunkt dieser Untersuchung (März 2000) keine grundlegenden Änderungen der Gesundheitssituation der Viertel angenommen (Abstand der Beprobung auf Betrieb 1 von dem MST zur Entnahme der Viertelgemelksprobe 6 Tage),
- unterschiedliche Zeitabstände zur letzten Melkung - hierin liegt sehr wahrscheinlich der größte Fehler für Betrieb 1. Hier wurden die Tiere als Herde im FGM fast gleichzeitig untersucht. Dabei ist es möglich, dass sehr kurze ZMZ (bis zu 5 Minuten) auftraten. Bei Lanser (2000) wurde berichtet, dass der Zellgehalt der Milch nach kürzeren ZMZ (< 5 Stunden) höher ist. Einen Hinweis liefert auch die Sensitivität auf Betrieb 1, die mit 66 % niedriger liegt als alle Ergebnisse auf Betrieb 2.

Im Betrieb 2 konnten gute Ergebnisse für den Test hinsichtlich Sensitivität und Spezifität erreicht werden. Hier wurden die Kühe nach Betreten des Roboters zu ihrer normalen Melkzeit getestet. Daraus folgt, dass der Mastitis-Schnelltest bei der Testung von Tieren unabhängig von der ZMZ nur unsichere Ergebnisse bringt, jedoch zur normalen Melkzeit eingesetzt eine Unterstützung für die Diagnostik darstellen kann. Die Schwellenwerte sollten spezifisch, je nach Bedarf des Betriebes angesetzt werden. So können die falsch positiven und falsch negativen Ergebnisse reguliert werden, um unnötigen finanziellen Aufwand zu vermeiden. Bedeutung erlangt bei der Methode von Betrieb 2 jedoch ein höherer Zeitaufwand und die Verursachung von Unruhe in der Herde. Bei der Untersuchung einzelner Tiere stellt dieses kein Problem dar. Trotzdem wird die Praktikabilität der Untersuchung in der Roboterbox durch erhöhten körperlichen Aufwand zum Erreichen der Zitzen in Frage gestellt. Sinnvoller wäre die anderweitige Fixation des Tieres (Fangressgitter, Liegebox), welche wiederum mit einem höheren Zeitaufwand verbunden ist.

#### **4.4. Weitere Aspekte zur Sicherung der Milchqualität**

Da ein Melkroboter als alleiniges Melkverfahren von den Herstellerfirmen empfohlen wird und dieses von Landwirten zum Teil auch umgesetzt wurde, folgte in diesen Fällen als Konsequenz, dass klinisch kranke, mit Antibiotika behandelte Tiere in der Herde bleiben und vom Roboter gemolken werden. Dieses verstößt gegen die Milchverordnung, beinhaltet eine mögliche Verschleppung von Antibiotikarückständen durch die Einspeisung des nachfolgenden Gemelkes in den Milchtank und im Falle der klinischen Euterentzündung erfolgt eine Mastitiserregerübertragung. Der Hersteller versucht die damit entstandene Problematik abzuschwächen, indem die Abtrennung der Milch (von der Tankmilch) von Kühen mit nicht verkehrsfähiger Milch (Wartezeit durch Medikamente, Kolostrum, klinisch kranke Tiere) sicher durch den Landwirt programmiert werden kann. Eine nach der Separation erfolgende, durch den Hersteller eingestellte Zwangsspülung der milchführenden Teile des Roboters soll eine Verschleppung der Reste in das nachfolgende Gemelk ausschließen. Mit der Untersuchung des erzielten Spüleffektes in Betrieb 2 konnte festgestellt werden, dass in 6 von 22 (27,3 %) untersuchten Fällen nach der Melkung antibiotisch behandelte Tiere, die Milch der als nächstes gemolkenen Kuh, trotz erfolgter Spülung der

milchführenden Teile des Roboters, einen positiven Hemmstoffbefund hatte. Hinsichtlich des Einflusses eines bestimmten Antibiotikums oder einer bestimmten Applikationsart (intramuskulär/intrazisternal) konnten keine Besonderheiten ermittelt werden. Der Probenahmezeitpunkt ist jedoch von Wichtigkeit. Die positiven Hemmstoffergebnisse traten nach 12 bis 24 Stunden, gehäuft 12 Stunden nach der Behandlung auf. Weiterhin ist die Menge des verwendeten Antibiotikums von Bedeutung, da in beiden Fällen, in denen mehr als 1 Viertel behandelt wurde, Hemmstoffe nachweisbar waren. Monatlich wurden durchschnittlich 11,4 Antibiotika-Behandlungen wegen Euterentzündungen durchgeführt, meist über mehrere Tage. Daraus folgt, dass 3 (27,3 %) dieser Behandlungen durch ungenügende Reinigung der milchführenden Roboterteile nach der Melkung einer behandelten Kuh, einen Antibiotikumseintrag in die Tankmilch durch das nachfolgende Gemelk einer ungesperrten (nichtbehandelten) Kuh verursachen. Da aber auch positive Hemmstoffproben nach den Melkungen ausschließlich intramuskulär behandelte Tiere auftraten, muss auch bei der antibiotischen Behandlung anderer Erkrankungen mit einem Eintrag in die Tankmilch durch das nachfolgende Gemelk gerechnet werden. Der Antibiotikaeintrag hatte keine finanzielle Bedeutung, da offensichtlich durch den Verdünnungseffekt in der Tankmilch in der Molkerei keine Hemmstoffe nachgewiesen wurden. Jedoch findet ein Verstoß gegen das LMBG §§ 8 und 15 statt. Weiterhin müssen mögliche durch Antibiotika verursachte Allergisierungen der Verbraucher bedacht werden.

Weiterhin wurde kontrolliert, welche Menge Dippmittel pro Kuh pro Melkung verbraucht wird. Festgestellt werden konnten Mengen von 5,1 bis 19,3 ml/Melkung. Nach Untersuchungen von Mottram (1997) sind 20 ml Dippmittel notwendig, um 95 % der Zitzenoberflächen im Spraydippverfahren zu benetzen. Der obere Wert bewegt sich also im von Mottram angegebenen Bereich, jedoch muss ein Wert von 5,1 ml/Melkung die Effektivität des Dippvorgangs in Frage stellen. Die Spraymenge/Melkung muss vom Landwirt überprüft werden oder der Service-Techniker muss darauf hingewiesen werden. Es sollte eine Menge von 15 bis 20 ml/Melkung erreicht werden.

Notwendig ist die effektive Dippmittelbenetzung besonders bei Kühen mit hoher Melkfrequenz (> 2,5 Melkungen/ Tag), da die Dauer der Schließung von Zitzenkanälen nach einer Melkung mit 2 Stunden angegeben wird und deshalb bei

hoher Melkfrequenz ein Mehrfaches dieser Zeit notwendig ist. Zusätzlich wäre mit schlechter Kondition der Zitzenhaut zu rechnen. Der Einfluß der Melkfrequenz auf den Jodgehalt der Milch wurde mit zwei Methoden zur Jodbestimmung überprüft. Da mit den Ergebnissen der vergleichenden Doppelproben zwischen den Methoden keine Korrelation festzustellen war ( $p = 0,05$ ), ist zumindest eine der Methoden in Frage zu stellen. Jedoch konnte bei keiner der beiden Methoden mit jeweils allen vorliegenden Werten eine Korrelation zwischen dem Jodgehalt der Einzelgemelke und der dazugehörigen Melkfrequenz festgestellt werden. Es muss darauf hingewiesen werden, dass der Jodgehalt des Dippmittels „p3 cide plus“® mit 2.600 bis 2.900 ppm relativ gering ist, denn nach DVG (1994) werden Dippmittel mit einem Jodgehalt von 1.000 bis 10.000 ppm, meist jedoch 3.000 ppm verwendet. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei höherer Probenzahl und einer höheren Jodkonzentration des Dippmittels ein Einfluß der hohen Melkfrequenzen auf den Jodgehalt der Milch ermittelt werden kann. Die maximale unbedenkliche Jodzufuhr für einen Erwachsenen pro Tag wird mit 700 µg/Tag angegeben (Heeschen, 1994). Nur zwei Werte in den gesamten Jodmessungen überschritten diesen Bereich (2 von 102). Die Gehalte der Tankmilch schwankten zwischen 127 und 178 µg/l und waren damit unbedenklich. Auch die gewichteten Mittel der mit der Milchmenge kombinierten Meßergebnisse bekräftigen dieses. Auffällig ist ein recht hoher Tankmilchjodgehalt mit 127 µg/l zu einem gewichteten arithmetischen Mittel von 90,7 µg/l (beides Methode 1/ eine Untersuchung). Als Einflußfaktoren wären hier die Beteiligung der an der Rohrmelkanlage gemolkene Kühe (Gruppe 3) und der Anteil der nicht beprobten AMS-Kühe an dem Jodeintrag in den Tank zu erwähnen. Die mit dem Roboter ermolkene Milch war in den vorliegenden Untersuchungen hinsichtlich des Jodgehaltes für den menschlichen Verzehr unbedenklich.

Durch die Untersuchungen zum Einfluß der ZMZ auf Eutergesundheitsparameter wurde erkannt, dass mit steigender ZMZ der Anteil infizierter Viertel stieg (Abbildung 1). Der Annahme, dass dieses ein Resultat der verlängerten ZMZ ist, stehen Beobachtungen gegenüber, die besagen, dass ältere Kühe und Kühe, die länger in Laktation sind, größere ZMZ haben. Andere Untersuchungen konnten zeigen, dass ältere Kühe häufiger Eutergesundheitsstörungen haben, weil ihre Euter unter anderem insgesamt länger den Strapazen des Melkens ausgesetzt waren. In der vorliegenden Untersuchung machen die Kühe mit  $\geq 3$  Laktationen ab einer ZMZ von  $> 11$  Stunden

den größten Anteil der infizierten Tiere aus (Ø 72 %). Die Verteilung der Viertel insgesamt spiegelt dieses Bild nicht wieder (Tab. 69). Daraus folgt, dass Tiere mit Erregernachweisen und hohen ZMZ besonders häufig den Laktationen 3 und größer angehören. Tabelle 71 und 72 verdeutlichen diesen Zusammenhang. Ähnlich verhält es sich mit den Gruppen der Laktationstage, aber dort kann die Verteilung der infizierten Kühe der Laktationstagegruppen auf die Verteilung der Kühe der Laktationstagegruppen insgesamt zurückgeführt werden. Der Anteil der infizierten Altmelker ist ähnlich dem Anteil der Altmelker insgesamt. Hiermit wird gezeigt, dass die Häufung der bakteriologisch positiven Tiere bei steigender ZMZ mit der Laktationsnummer, aber wenig mit dem Laktationsstadium zusammenhängt. Weiterhin liegt bei infizierten Vierteln häufig eine verminderte Milchleistung vor. Wird dieses von den anderen Vierteln nicht oder wenig kompensiert, erhält die Kuh vom Roboter eine spätere Melkzulassung und ist somit zu einer längeren ZMZ gezwungen. Es ist zu empfehlen, diesen Zusammenhang statistisch zu überprüfen, um gesicherte Aussagen über die Wichtigkeit von Einflußfaktoren treffen zu können (Varianzkomponentenanalyse) und Konsequenzen abzuleiten.

Bei der Untersuchung der Beziehung zwischen ZMZ und logarithmierter Viertelgemelkszellzahl konnte keine Korrelation festgestellt werden. Jedoch beschreiben die Mittelwerte der ZMZ-Klassen von der niedrigsten zur höchsten Klasse einen erst abfallenden, später ansteigenden Verlauf. Die erste Klasse bis 5 Stunden ZMZ zeigt den größten Mittelwert und mit das größte Schwankungsintervall. Nächsthöher sind diese Werte bei > 11 Stunden ZMZ. Es muss beachtet werden, dass besonders Kühe höherer Laktationen eine längere ZMZ haben und häufiger als andere Euterinfektionen zeigen. Hinsichtlich der maximalen ZMZn wird oft eine Begrenzungsnotwendigkeit, nicht nur wegen des möglichen selbständigen Trockenstellens, sondern auch wegen der Gefahren für die Eutergesundheit gefordert. In den vorliegenden Untersuchungen konnten hier bezüglich der ZMZ keine Unterschiede hinsichtlich der Anteile an Viertelgemelken mit > 100.000 Zellen/ml in den ZMZ-Gruppen bis 7 Stunden, >7 bis 9 Stunden und >9 Stunden festgestellt werden. Ergänzend muss erwähnt werden, dass in einer weiteren, ähnlichen Untersuchung mit ausschließlich bakteriologisch positiven Viertelgemelken, der Anteil an Gemelken mit > 100.000 Zellen/ml in der Gruppe mit > 9 Stunden ZMZ 15 % höher war als in den beiden anderen Gruppe, die etwa gleiche Werte zeigten.



Die Einhaltung des Gefrierpunktes bereitete auf Betrieb 2 keine größeren Probleme. Die Werte lagen hauptsächlich zwischen  $-0,520$  und  $-0,530$  °C. Lotthammer (2001) berichtete von dauerhaften Problemen mit erhöhten Milchgefrierpunkten der mit dem Roboter ermolkenen Milch.

## **5. Programm zur Sicherung der Eutergesundheit einer Milchkuherde im AMS**

In Betrieben mit automatischem Melken sind zur Erhaltung der Eutergesundheit der Herde an die Eutergesundheit jedes einzelnen Tieres besonders hohe Anforderungen zu stellen, weil:

- von den Kühen Hochleistungen erwartet werden und damit die Tiere an ihre Belastbarkeitsgrenze geführt werden,
- Hochleistungstiere von besonders hohem Wert sind,
- im Melkablauf keine personellen/ manuellen Korrekturen möglich sind,
- alle Kühe mehrmals am Tag mit einem Melkzeug gemolken werden,
- bei Infektionsbelastungen alle Kühe beim Melken und in anderen Euterkontaktbereichen besonders gefährdet sind,
- nachgewiesene technische Schwachstellen genügend Belastung bieten (Diagnostik),
- technische Unregelmäßigkeiten nur von einem gesunden Euter ausgeglichen werden können (z.B. lange ZMZ),
- das Hygienesystem noch viele „Kinderkrankheiten“ aufweist, die es unsicher machen,
- aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eine hohe Auslastung des Roboters bei stabilem, geringem Keimdruck erfolgen muss,
- die Anzahl, der durch die mangelhafte Roboterdiagnostik nicht erkannten Eutergesundheitsstörungen so gering wie möglich gehalten werden muss. Dieses kann indirekt durch einen besonders geringen Anteil von Störungen der Eutergesundheit (vom Roboter zu erkennende Ereignisse) erreicht werden. Eine gute Eutergesundheit ist mit Sicherheit vorzuprogrammieren und herzustellen.

## **5.1. Allgemeine und spezielle Voraussetzungen für die Sicherung der Eutergesundheit im Betrieb mit AMS**

- Vor Umstellung der Herde auf den Roboter muss eine genaue Untersuchung der Eutergesundheit des Bestandes und die Stellung einer Herdendiagnose erfolgen. Es ist unbedingt erforderlich, einen eutergesunden Bestand an den Roboter zu bringen. Problembestände und Seuchenbestände sind vor Aufnahme des AMS-Betriebes zu sanieren (Kapitel 2.1.2.6.). Mit ansteckenden, euteradaptierten Erregern belastete Kühe (Galterreger, Mykoplasmen) dürfen nicht in die spätere Roboterherde übernommen werden. Deshalb sind Dreistriche als potentielle Erregerträger zu merzen. Damit scheidet ein Seuchenbestand als AMS-Bestand aus. Punkt 5.3. zeigt Maßnahmen für einen Problembestand im AMS auf.
- Roboteruntaugliche Kühe (Euteranatomie, Psyche) sind als arbeitswirtschaftlicher Belastungsfaktor anzusehen und müssen aus der Herde entfernt werden.
- Haltung und Fütterung der Kühe müssen bedarfsgerecht gestaltet, und der Ballung von Tieren muss durch adäquate Reinigung und Desinfektion entsprochen werden. Die Versorgung und die Eutergesundheit, der zur Bestandsergänzung vorgesehenen Tiere (Färsen, Trockensteher, Zukäufe), muss mindestens dem Niveau der Tiere im AMS entsprechen. Dazu ist eine effektive Eutergesundheitsprophylaxe notwendig.
- Der Betreiber des Melkroboters und das betreuende Personal müssen sachkundig sein. Die Tätigkeiten anderer Dienstleister (z.B. Besamer, Milchleistungsprüfer, Tierarzt) müssen in den Ablauf des AMS sinnvoll eingegliedert werden.
- Der Hoftierarzt muss sich, zusätzlich zur Durchführung einer guten tierärztlichen Praxis und Bestandsbetreuung, hinsichtlich AMS Sachkunde aneignen. Ihm obliegen hinsichtlich der Herdeneutergesundheit unter anderem Beratung und Schulung des Betreibers sowie des betreuenden Personals. Schon bei der Planung der Einführung eines AMS muss der Tierarzt aufklärend und unterstützend tätig werden, um den bezüglich der Eutergesundheit problemlosen Einstieg der Herde in die wirtschaftliche

Produktion zu schaffen. Prädisponierende Faktoren müssen hinsichtlich ihrer Wichtigkeit neu bewertet werden.

- Der technische Service muss jederzeit schnell erreichbar und möglichst schnell vor Ort sein können. Ein Service-Vertrag ist zur dauerhaften Sicherstellung der Melkroboterfunktion zu empfehlen.
- Ein separates Krankenabteil, eine kleine zusätzliche Melkanlage und eine geeignete Einrichtung zur Euteruntersuchung der gesamten Herde, um die körperliche Belastung und den Zeitaufwand so gering wie möglich zu halten (z.B. alter FGM), müssen im AMS-Betrieb vorhanden sein.

## **5.2. Routinemaßnahmen zur Sicherung der Eutergesundheit**

ZIEL: Durch die stetige bedarfsgerechte Haltung und Fütterung, konsequenten Einsatz spezifischer Hygienemaßnahmen und die Erzielung und Erhaltung eines geringen Mastitiserregerdruckes soll die Häufigkeit klinischer und subklinischer Mastitiden auf ein Minimum gesenkt und dieser Zustand gesichert werden.

### **5.2.1. Diagnostik**

- Regelmäßige tierärztliche Untersuchungen der Herdeneutergesundheit (Klinik, bU, ZZ) im Zeitraum der Umstellung an den Roboter monatlich, bei stabilem Zustand der Eutergesundheit in vierteljährlichem, später halbjährlichem Abstand und bei negativer Tendenz (Zellzahlgruppen und Tankmilchzellzahl - Schwellen in vorhergehender Beratung festlegen) sofortige Untersuchung und nachfolgend wieder monatlich. Einzubeziehen sind in größeren regelmäßigen Abständen alle melkenden Tiere eines Bestandes, im Sinne späterer Ergänzungstiere (Zutreter) für die Herde am Roboter. Tiere mit Eutergesundheitsstörungen sind der tierärztlichen Behandlung zuzuführen. Im Rahmen der bakteriologischen Untersuchungen sind im notwendigen Umfang und mit erforderlicherer Regelmäßigkeit Resistenzteste für die speziellen in dem Bestand wichtigen Mastitiserreger anfertigen zu lassen.

- Tierärztliche Beratung der Herdenbetreuer und des Personals auf der Basis der Auswertungen regelmäßiger Untersuchungen müssen erfolgen, um Ursachen aufzuzeigen und die Sachkunde dieser Personen sicherzustellen. Die Bereiche Haltung, Fütterung, Behandlung und Prophylaxe sind für alle Tiere eines Bestandes einzubeziehen. Maßnahmen und Schwellenwerte der Eutergesundheitsparameter für spätere Maßnahmen sind nach der Betriebssituation neu festzulegen.
- Die Erfassung der subklinischen Mastitiden und Sekretionsstörungen muss aus den Ergebnissen der MLP anhand erhöhter Zellzahlen ergänzt mit einer bU erfolgen.
- Eine systematische Überwachung der Eutergesundheit der bestandseigenen Herdenzutreter (Färsen und Trockensteher) muss durch Sekret- und bakteriologische Untersuchung von Viertelgemelksproben direkt nach der Kalbung erfolgen, um Erregerbelastungen zu erkennen und entsprechende Erregerquellen und Belastungsfaktoren auszuschalten. Etwa 3 Wochen vor dem Trockenstellen ist die Eutergesundheit (klinisch, bakteriologisch und zytologisch) zu überprüfen, um eventuelle Mastitiden zu heilen bzw. aufgrund eines AntibioGRAMMS den Trockensteller mit dem richtigen Wirkstoff und geeigneter Wirkdauer anzuwenden. Die Untersuchung anderer melkender Teilbestände als im AMS, aus dem Kühe für die Roboterherde entnommen werden, muss erfolgen. Zukäufe müssen klinisch, bakteriologisch und zytologisch im Verkäuferbetrieb untersucht worden sein, ein Attest des untersuchenden Tierarztes muss vorliegen. Die Zukäufe müssen insgesamt gesund sein und aus amtlich bestätigten, seuchenfreien (Galterreger, Mykoplasmen) Herkunftsbetrieben stammen. Der Seuchenstatus des Verkaufsbetriebes muss bekannt sein. Es darf keine Zukäufe aus verseuchten Beständen oder Beständen mit unbekanntem Status geben.
- Eine monatliche Auswertung der Zellzahlbefunde der Einzeltiere aus der MLP muss durch den Herdenbetreuer durchgeführt werden. Dies erfolgt mit Hilfe der Zuordnung der Tiere in Gruppen (bis 100, bis 500, > 500 x 1.000 Zellen/ml), zur Erkennung von negativen Tendenzen in monatlichem Abstand zwischen den regulären Untersuchungen. Weiterhin klinische, zytologische und bakteriologische Untersuchung (möglichst mit AntibioGRAMM) aller Viertel von Tieren mit sehr hohen

Zellzahlen (Schwelle festlegen, z.B. 1.000.000 Zellen/ml - je nach Betriebssituation auch geringer), um gegen subklinische und klinische Mastitiden Maßnahmen treffen zu können, die Zahl der Erregerausscheider zu minimieren und damit das Mastitisrisiko für die anderen Tiere zu verringern.

- Weiterhin muß eine monatliche Auswertung der weiteren MLP-Daten, wie Fettgehalt und Eiweißgehalt der Milch einzelner Tiere durch Betriebsleiter oder Tierarzt erfolgen, um Stoffwechselstörungen (Azidose, Ketose) zu erkennen und die Ursachen dafür auszuräumen.
- Beobachtung der Tankmilchzellzahl durch den Betriebsleiter auf steigende Tendenz (Schwelle festlegen).
- Es ist zweimal täglich eine Kontrolle der Computerdaten der Kühe durchzuführen (ZMZ, Tagesmilchmenge und Milchmenge pro Gemelk sowie evtl. starke oder mehrmalige Abweichungen der Leitfähigkeit). Danach erfolgt das Herantreiben überfälliger Tiere (ZMZ). Dabei wird eine grobe Kontrolle aller Tiere und eine intensive Kontrolle (Allgemeinuntersuchung, Euter) der von den Computerdaten her auffälligen Tiere vorgenommen und evtl. Maßnahmen ergriffen. Hierbei wird auf das Allgemeinbefinden der Tiere geachtet und die Kotkonsistenz einiger Tiere durch Beobachtung gewertet, um Stoffwechselstörungen (Azidose, Ketose) schnell zu erkennen und umgehend über Veränderung der Fütterung Abhilfe zu schaffen.
- Beim Auftreten von Flocken im Filter bei regelmäßigem Wechsel (z.B. zweimal täglich) zusätzliche Zellzahluntersuchung (Shuttle) der Kuhgruppe/Herde zur Erfassung der euterkranken Tiere und für weitere Abklärungsmaßnahmen. Dadurch entstehen Kosten, die sich jedoch durch die Verringerung des Mastitisrisikos für andere Kühe und die Einschränkung des Milchverlustes aufgrund Mastitis rentieren.
- Der Mastitis-Schnelltest kann als Diagnostikum Verwendung finden. Aussagefähig ist er jedoch nur, wenn die Kuh zu ihrer normalen Melkzeit getestet wird.

### **5.2.2. Melktechnik**

- Die ordnungsgemäße Funktion des Melkroboters ist durch das betreuende Personal täglich zu überprüfen. Im Falle von Abweichungen sind diese schnell zu beheben oder umgehend der Melkmaschinen-Techniker anzufordern. Zur unabhängigen Prüfung der Melktechnik liegt zur Zeit nur der DLG-Prüfrahmen für „Automatische Melkverfahren“ vor. Weiterhin wurde die DIN ISO 5707 von der DLG bei Prüfungen einbezogen.

### **5.2.3. Melkhygiene**

Es muss so gut wie möglich versucht werden, die Erregerübertragung von Kuh zu Kuh während des Melkvorgangs zu vermeiden.

- Die Funktion der Desinfektion und die empfohlene Konzentration der Desinfektionsmittellösung für Bürsten, Block und Melkzeugzwischen-desinfektion müssen täglich überprüft und sichergestellt werden.
- Es muss überprüft werden, ob Dippmittel vorhanden, die Applikation korrekt und die applizierte Menge ausreichend ist.
- Die kontinuierliche Versorgung der zu desinfizierenden Stellen mit Desinfektionsmittellösungen muss technisch durch geeignete Materialien und Technologien sichergestellt sein.
- Für die Sauberhaltung des Blockes und der Zitzenbecher von außen ist durch täglich mehrmalige manuelle Zwischenreinigung und saubere Euter zu sorgen.
- Saubere Euter sind durch bedarfsgerechte Haltung und Fütterung sowie adäquate Reinigung und Desinfektion anzustreben.

#### **5.2.4. Herdenmanagement**

- Das gesamte Herdenmanagement muss gestrafft und dauerhaft konsequent weitergeführt werden, um eine hohe Sicherheit für die Eutergesundheit gewährleisten zu können.

##### **5.2.4.1. Tägliche Maßnahmen**

- Eine ZMZ von  $\leq 12$  Stunden muss angestrebt werden, um selbständiges Trockenstellen bzw. Leistungsverluste durch überlange ZMZ zu vermeiden und Allgemeinerkrankungen der Tiere zu erkennen.
- Die durch zweimal tägliche Kontrolle (Computer, Tiere) als krank erkannten Tiere, müssen aus der Herde genommen und der tierärztlichen Abklärung zugeführt werden.
- Die tägliche Reinigung und Einstreu der Liegeboxen ist zur Vermeidung von Keimanreicherungen und verschmutzten Eutern zu überprüfen und bei Unzulänglichkeiten ist Abhilfe zu schaffen.
- Brünstige Tiere, die eine besondere Beunruhigung der Herde verursachen, sind abzutrennen, um angemessene ZMZn der anderen Kühe zu ermöglichen.

##### **5.2.4.2. Herausnahme von Tieren**

- Kranke, insbesondere euterkrankte Tiere sind aus der Herde zu entfernen und in einem Krankenabteil mit kleiner, separater Melkeinrichtung einer individuellen Versorgung zuzuführen. Melkhygiene, ungestörter Ablauf im AMS, Arbeitersparnis und bessere Heilungsaussichten können so garantiert werden.
- Kühe, die gewohnheitsmäßig im Laufgang liegen, müssen entfernt bzw. Liegeboxenmaße verändert werden, um eine extreme Keim- und Schmutzbelastung der Melkanlage zu vermeiden.
- Weiterhin werden trockenzustellende Tiere aus der Herde genommen, um sie einer geeigneten Versorgung zuzuführen.

### **5.2.4.3. Ergänzungsmanagement**

- Tiere, die in die Herde zutreten, sollten bakteriologisch negative Befunde der Viertelanfangsgemelke und müssen makroskopisch unveränderte Vorgemelke aufweisen. Dafür ist durch effektive und kontinuierliche Färsen- und Trockensteherprophylaxe (Kapitel 2.1.2.7.2.), bedarfsgerechte Haltung und angepaßte Reinigung und Desinfektion zu sorgen. Dreistriche und abszeßbelastete Tiere sind nicht akzeptabel. An behandelte, ehemals euterkrankte Tiere ist die gleiche Anforderung wie an frischabgekalbte Kühe zu stellen. Zukäufe dürfen nur mit Gesundheitsattest und nach Gewährleistung der Quarantäne zur Herde zugeführt werden. Der Verkäuferbestand muss galt- und mykoplasmenfrei sein (Kapitel 2.1.2.7.3.).

- Frischabgekalbte Tiere, die den Roboteranforderungen durch starkes Ödem noch nicht entsprechen, müssen über eine separate Melkanlage gemolken werden. Hierbei müssen diese unbedingt vor den kranken Tieren gemolken werden (Euterkrankte ganz zum Schluß), um die erhöhte Erregerbelastung der frischgekalbten und deshalb besonders abwehrschwachen Tiere sowie eine Antibiotikaverschleppung durch die Milch postkolostraler Kühe in den Tank zu verhindern. Zugleich wird mit diesem Vorgehen die entsprechende, in der Milchverordnung festgelegte, Vorschrift eingehalten.

- Um Überbelegungen und starken Schwankungen der Gruppengröße vorzubeugen, sind die Abkalbungen regelmäßig über das Jahr verteilt anzustreben und die Umstellung von Tieren (Trockenstellen, Altmelker) an der vorliegenden Belegungsdichte des entsprechenden Stallabteils zu orientieren.

### **5.3. Besondere Maßnahmen für den Problembestand**

Für den Problembestand im AMS gelten die unter 5.1. und 5.2. aufgeführten Punkte ebenso wie für den gesunden Bestand. Ziel ist die Erreichung eines eutergesunden Bestandes während des Betriebes des Melkroboters, um die wirtschaftliche Milchproduktion zu sichern. Maßnahmen zur Sanierung des konventionell-gemolkenen Problembestandes sind in Kapitel 2.1.2.6. dargestellt. Deutlich wird im



Vergleich des konventionellen Melkens mit dem AMS das Fehlen der zentralen Person des Melkers für die gewissenhafte Durchführung von wichtigen Sanierungsmaßnahmen. Dieses muss zur konsequenten Übernahme dieser Tätigkeitsbereiche durch die die Roboterkühe betreuenden Personen bzw. durch die Technik führen. Abgesehen von der ungelösten Problematik der unzulänglichen Roboterdiagnostik sind deshalb im AMS die folgenden Maßnahmen besonders wichtig.

- Fortlaufende monatliche Untersuchung der Herdeneutergesundheit (Klinik, bU, ZZ) mit Auswertung und Beratung des Betriebsleiters und des Betreuungspersonals der Herde. Tiere mit Eutergesundheitsstörungen sind der tierärztlichen Versorgung zuzuführen.
- Senkung des Erregerdruckes durch Eliminierung von Infektionen (Therapie in der Laktation bzw. Trockenstehzeit, Merzung therapieresistenter Tiere sowie von Trägern ansteckender Mastitiserreger). Ziel ist es auch, Abgänge an Kühen durch Haltungs- und Fütterungsverbesserung zu minimieren, um die Selektion auf Eutergesundheit intensivieren zu können.
- Die Intensität und Häufigkeit von konsequenten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in eutergesundheitsrelevanten Bereichen muss zur Verhinderung der Übertragung von Mastitiserregern dem Vorliegen eines Problembestandes angepaßt werden.
- Es wird eine Tendenz zur Unterbelegung empfohlen, da dieses zum Wohlbefinden der Tiere beiträgt und damit ihre Abwehr- und Leistungsbereitschaft verbessert sowie den Keimdruck mindert. Überbelegung ist unbedingt zu vermeiden. Durch tierärztliche Beratung ist die Akzeptanz durch den Betriebsleiter in diesem Punkt besonders zu fördern.
- Der Erregereintrag in die Herde ist so gering wie möglich zu halten (Färsen, Trockensteher, Restherde, Zukäufe).

- Eine Übertragung von Keimen zwischen hochtragenden Färsen und Trockenstehern ist zu vermeiden. Dieses ist durch konsequente Aufzucht- und Trockensteherprophylaxe zu erreichen.