

## 5 DISKUSSION

Das Ziel dieser Verlaufsstudie bestand darin, die Milchproduktion und die einhergehenden Schwierigkeiten verschiedener Produktionssysteme in Äthiopien zu untersuchen und zu beschreiben. Die äthiopischen Hochländer bieten klimatisch und geographisch eine gute Grundlage für die Rinderhaltung und vereinzelte positive Ansatzpunkte für eine intensivierete Rinderhaltung sind vorhanden. Allerdings birgt die professionelle Milchproduktion nicht nur in Entwicklungsländern, sondern auch in industrialisierten Ländern große Schwierigkeiten, die speziell wiederum besonders in den Entwicklungsländern zu erheblichen Leistungs- und Produktionsverlusten führen. In Äthiopien hat die zunehmende Konzentration der Bevölkerung in urbanen Gebieten, einhergehend mit Dürre- und Hungerkatastrophen sowie Kriegen, enormen Druck auf die Versorgungslage mit Nahrungsmitteln sowohl im städtischen wie auch im ländlichen Bereich ausgeübt. Bei einem jährlichen Bevölkerungswachstum von 3,1% ergeben Schätzungen, dass die Bevölkerung bis 2015 von jetzt 67,6 Millionen auf 93 Millionen anwächst (IDA, 1997). Allein in Addis Ababa verdoppelte sich die Einwohnerzahl in 14 Jahren von 1,4 auf 3,1 Millionen Einwohner. Eine Konsequenz ist, dass z. B. zwischen Angebot und Nachfrage für Milch und Milchprodukte eine große Differenz besteht und dass sich die wirtschaftlichen Prozesse im Sektor Milchwirtschaft nicht im Gleichgewicht befinden (ILCA, 1995). Obwohl das Verhältnis zwischen Ackerbau und Viehzucht in den Hochländern von 50% : 50% bis 85% : 15% zugunsten des Ackerbaus liegt (ILCA, 1993), bieten sich die periurbanen Gebiete zur Intensivhaltung von Milchrindern an. Insgesamt besetzen 70% der nationalen Rinderbestände die Hochländer um die Hauptstadt Addis Ababa (METZEL-POESCHEL, 1990). Durchschnittliche jährliche Niederschlagsmengen zwischen 1.225 mm und 975 mm pro Quadratmeter gewährleisten eine fruchtbare Vegetation und somit ausreichende Versorgung mit Rauhfutter. Ein ausgeprägtes Weidesystem ist aber in Äthiopien nicht vorhanden; LELE und STONE (1989) beschreiben zudem, dass nur 3% der äthiopischen Milchviehbetriebe größer sind als 5 ha; folglich wird in den periurbanen Produktionssystemen überwiegend „zero-grazing“-Aufzucht und -Produktion betrieben.

Die vorliegende Studie untersuchte Milchbetriebe verschiedener Größen und Lagen, die einen repräsentativen Ausschnitt über die vorherrschenden Produktionssysteme

darstellen. Zum einen wurden große Milchbetriebe mit 35 bis 65 Kühen besucht, 6 davon befanden sich in periurbanen Gebieten von Addis Ababa, 2 lagen jeweils in den Städten Addis Ababa bzw. Debre Zeit. Die restlichen 29 Milcherzeuger waren urbane Kleinbetriebe mit 1 bis zu 10 Kühen in den beiden genannten Städten.

Die Kuhpopulation der Studie bestand ausnahmslos aus eingekreuzten Holstein Friesian (HF) und Zebu- oder Ankole-Rindern mit einem Anteil von mindestens 50% HF-Blut. Die geschätzte Milchleistung dieser Tiere war sehr niedrig, sie betrug in den großen Milchbetrieben durchschnittlich 7,0 kg pro Tag (Spanne 3,5-9,5) und 6,1 kg (Spanne 7-13) pro Tag in den kleinen Milchbetrieben. Für Afrika ermittelten OMORE et al. (1996) in einer longitudinalen Studie über somatische Zellzahlen an aufgekrenzten Milchrindern (HF x Zebu) in Kenya sogar niedrigere Milchleistungen von 3,3 bis 6,6 kg pro Tag.

Studien in westlichen entwickelten Ländern über Zusammenhänge von somatischen Zellgehalten, Euterinfektionen und Milchleistung wurden bisher zumeist an Kühen durchgeführt, deren mittlere bis hohe Milchleistungen von 19,6 bis 33 Liter pro Tag reichten (u. a. RAUBERTAS und SHOOK, 1982; BARTLETT et al., 1990; EMANUELSON und FUNKE, 1990).

Die Erfassung der Farmhygiene, Farmbelüftung, Bodenbeschaffenheit, Stallart und Management wies aus, dass in allen Milchbetrieben zum Teil erhebliche qualitative Mängel bestanden; die Unterschiede zwischen hygienischen Zuständen der Farmen waren bei dem generell niedrigen Niveau nur schwer zu bestimmen und erschwerten die Platzierung von Farmen in Hygiene-Kategorien. Die Kriterien zur Klassifizierung der Studienbetriebe waren zwar an lokale Verhältnisse angepasst, unterlagen ohne Frage aber auch der Subjektivität des Untersuchenden.

Zwischen den beiden großen Farmgruppen, den großen und kleinen Milchbetrieben, bestand lediglich hinsichtlich der Belüftungsqualität ein deutlicher Unterschied. Sie war in den kleinen Milchbetrieben überwiegend schlecht (62,1%), in den großen Betrieben war sie in 50% der Fälle noch gut. Dieser Unterschied ergab sich durch die unterschiedliche Bauweise; die großen Farmen konnten durch Tore und Fenstereinlässe besser belüftet werden als die überwiegend aus Lehmhütten bestehenden kleinen Stallungen.

Auch die Beurteilung der Melktechnik und -hygiene ergab ein ausgesprochen qualitativ mangelhaftes Bild in allen Studienbetrieben. Bezogen auf die Melkabläufe und die

hygienischen Zustände während des Melkens war das Resultat in allen Milchbetrieben mangelhaft. Die Kenntnisse der Farmbesitzer und Betriebsleiter über elementare landwirtschaftliche Hygienemaßnahmen waren unzureichend, eine Überwachung der Melker fand in den großen Betrieben nicht statt, es waren lediglich die pro Tag erzielten Milchmengen von Interesse. Die Melker in den großen Farmen trugen zudem meist sehr verschmutzte Kleidung und ihnen fehlte jede Kenntnis über sauberes, korrektes Melken. Da die Melker darüberhinaus einen niedrigen Lohn empfangen (150 Birr/Monat, entspricht 30 DM), war ihre Motivation zumeist sehr niedrig.

Kenntnisse, insbesondere über die Anwendung von Zitzendippen, Desinfektionsmittel für Euter, Hände und Ausrüstung, fehlten gänzlich; so wurden keine dieser Maßnahmen in einem der 37 Milchbetriebe angewendet. NESRU (1999) beschrieb in seiner Studie über 114 Milchbetriebe der „Addis Ababa Dairy Producers“ die gleichen melkhygienischen Verhältnisse. Auch BISHI (1998) betonte in seiner Mastitisstudie die Notwendigkeit, verbesserte Melkhygiene und Sachkenntnis über Kontrollmaßnahmen, Trockenstelltherapie und Ausmerzen von chronisch infizierten Tieren als erste Schritte zur Verbesserung der Milchleistung und Milchqualität in periurbanen und urbanen Milchbetrieben in und um Addis Ababa einzuleiten.

In den kleinen Milchbetrieben herrschten grundsätzlich ähnliche Verhältnisse wie in den großen Farmen. Bedingt durch die geringere Anzahl an Milchkühen und die Betriebsgröße, wurden die Kühe zwar von Familienmitgliedern gemolken, die melkhygienischen Maßnahmen waren aber ebenfalls unzureichend. In 20 der kleinen Milchfarmen (69%) wuschen sich die Melker vor dem Melken die Hände, allerdings ohne Seife, und nicht wiederholt zwischen einzelnen Tieren. Das Euter wurde bei 72,4% der Kleinbauern lediglich grob nass mit den Händen abgewaschen, die restlichen 2 Farmer benutzten ein Tuch, ohne dieses zwischen den Kühen zu wechseln. Von allen 37 Farmen wurden wahrgenommene Mastitiden nur in 3 Fällen am Ende der Melkreihenfolge gemolken, in allen anderen Betrieben war die Melkreihenfolge ohne Bedeutung für die Farmer. Das Nichtbeachten der Melkreihenfolge begünstigt definitiv die Übertragung von euterpathogenen sowie von Umweltkeimen auf gesunde Kühe (MATOS et al., 1991). Alle oben genannten Faktoren wiesen somit eine grundsätzlich fehlende Sachkenntnis der Milchviehhalter gegenüber elementaren Qualitäts- und Hygienestandards aus. Sowohl in den großen als auch in den kleinen Milchbetrieben wurde in Konsequenz ausnahmslos eine schlechte Melkhygiene festgestellt. Es bedarf

erheblicher weiterführender Schulungs- und Aufklärungsmaßnahmen, um graduell den Wissensstand dieser Milcherzeuger zu verbessern. Solange allerdings die Nachfrage für Milch, wie gegenwärtig in Äthiopien, aber über dem Angebot steht und der Preis für die Milch für den Milcherzeuger attraktiv ist, besteht zur Zeit aus der Sicht der Milchproduzenten keine absolute Notwendigkeit, ihr Fachwissen und ihre Verfahren zu verbessern, um folglich eine gesteigerte Milchqualität auf den Markt zu bringen.

Der Anteil laktierender Kühe an der Gesamtpopulation einer Milchviehherde ist stark abhängig von Aufzuchtmanagement, Zukauf von Jungtieren und vom Besamungserfolg (QUIGLEY et al., 1996). Eine Studie über die Reproduktionsleistung von Milchrindern in Europa von VARNER (1996) beschreibt, dass über den Zeitraum von einem Jahr durchschnittlich 88,5% der Kühe in Laktation waren (Min. 76,5%, Max. 92,4%). Im Vergleich dazu lagen die durchschnittlichen Anteile laktierender Milchkühe in dieser Studie deutlich niedriger, zwischen 38% und 91%. Hierbei ist zwar zu beachten, dass lediglich 3 große Studienbetriebe äußerst niedrige Anteile laktierender Kühe hatten (38%, 41% und 51%), aber auch in den restlichen Farmen, inklusive der 2 Gruppen der kleinen Milcherzeuger, lag der Anteil laktierender Tiere in den Gesamtkuhpopulationen nur wenig über 75%. Diese Angaben reflektieren allerdings nur das Verhältnis laktierender zu trockenstehenden Kühen und lassen nicht direkt auf Reproduktionsdefizite schließen, da sich ein erheblicher Anteil der Tiere wesentlich länger als 305 Tage in der Laktation befand.

In Äthiopien ist es eine gängige und weitläufige Praxis, Milchkühe weit über die physiologische und normale Laktationsperiode von 305 Tagen zu melken. Dieses fehlerhafte Verständnis von Milchproduktionsmanagement führt mittel- und langfristig zu erheblichen wirtschaftlichen und tiergesundheitlichen Schäden (TEGEGNE, 1998). Vielen Milchbauern ist es aber lieber, noch geringste Milchmengen zu ermelken und zu verkaufen, als der Kuh den physiologischen Regenerationsprozess zu ermöglichen und somit höhere Milchleistungen in der folgenden Laktation zu erreichen (HOFFMANN, 1999). Wiederum ist ersichtlich, dass Aufklärungs- und tiergesundheitliche Maßnahmen fehlen und andererseits diesbezügliche tierärztliche Ratschläge von den Milchproduzenten nicht beachtet werden. Zu Beginn der Studie befanden sich in den 3 Farmgruppen, große periurbane, große urbane und kleine urbane Betriebe 21,7%, 16,3% und 35,3% der Milchkühe in der Überlaktation. Am Ende der Studie waren diese

Anteile sogar auf 35,8%, 48,6% und 46,5% gestiegen. Die Spannweite der Tage in der Überlaktation reichte von 306 bis 849 Tagen, was einer durchschnittlichen Laktationsdauer von 19 Monaten bzw. 570 Tagen entspricht. Ähnliche Studien in Tansania und Kenya ergaben durchschnittliche Laktationslängen von 18 bzw. 20 Monaten (NJAU, 1985; OMORE, 1996). Es lässt sich folgern, dass in einigen ostafrikanischen Staaten nicht nach „klassischen“ Methoden der Milchwirtschaft und Aufzucht, wie es in westlichen Ländern üblich ist, verfahren wird bzw. die Sachkenntnis einfach nicht vorhanden ist.

Prävalenzen subklinischer Mastitiden, ermittelt aus den Ergebnissen des Schalm-Tests, wurden nach mikrobiologischer Bestätigung auf Kuh- und Euterviertelebenen berechnet. Zu Beginn der Studie wurden in allen 3 Farmgruppen sehr hohe Prävalenzen vorgefunden. So betrug die Herdenprävalenz in den 6 großen periurbanen Milchbetrieben durchschnittlich 53,4%. Ähnliche Werte wurden in den beiden anderen Farmgruppen vorgefunden; die zwei großen urbanen Farmen wiesen beim Erstbesuch die höchste Herdenprävalenz aller Farmen mit 55,8% auf. In der Gruppe der kleinen Milchbetriebe lag sie mit 49% nur geringfügig niedriger. Andere, für Ostafrika verfügbare und die Produktionssysteme hinreichend abdeckende Studien über Mastitis in Äthiopien ergaben Prävalenzen subklinischer Mastitiden mit dem Schalm-Test auf Herdenebene von 67% (BIRU, 1989), 37,6% (ILRI, 1996) und 39% (ABDELLA, 1996). Eine Studie in Malawi, durchgeführt von KLAPSTRUP und HALLIWELL (1977) ergab dagegen sehr niedrige Schalm-Test Prävalenzen von 17 bis 19% in kleinen Milchproduktionssystemen.

Durchgehend nahmen die Prävalenzen in allen 3 Farmgruppen über den Studienzeitraum eines Jahres graduell ab. Die auf dem Schalm-Test basierenden Prävalenzen der 6 großen Studienbetriebe waren zum Ende der Studie auf 36,8% abgesunken, die zwei urbanen Farmen wiesen mit 22,8% die niedrigste Prävalenz aller Farmen auf und bei den kleinen urbanen Milchbetrieben betrug die Prävalenz noch 28,3%. Vergleicht man die Werte des ersten und des letzten Besuches, so ist speziell bei den zwei großen urbanen Farmen eine Reduzierung der relativen Mastitishäufigkeit um über 50% erreicht worden. In den beiden anderen Farmgruppen betrug sie unter 30% bzw. unter 40% in den kleinen Milchbetrieben. Eine konstante Betreuung und

Überwachung von Milchbetrieben trägt definitiv zur Verbesserung der Melkhygiene und zur gesteigerten Milchproduktion, speziell in Entwicklungsländern, bei (RADOSTITS, 1996), und sogar lediglich der Studieneffekt in Problembetrieben schafft qualitative Verbesserungen (FAO, 1993). Auch in der vorliegenden Feldstudie wurde dieser Effekt beobachtet. Obwohl während des Studienjahres keine Medikamente an die Tierhalter abgegeben wurden und die Tiere auch nicht vom Untersuchenden behandelt wurden, ergab sich allein durch die regelmäßigen Besuche mit einhergehenden Ratschlägen, Diskussionen und verstärkter Betreuung durch den äthiopischen Feldtierarzt eine Verbesserung des Betriebsmanagements in der Mehrzahl der Milchbetriebe. Schon die Anwesenheit eines Tierarztes aus einem industrialisierten westlichen Land erweckte das Interesse und die Motivation der meisten Farmbesitzer und -leiter. Zumindest während der Besuche konnte festgestellt werden, dass Ratschläge zur verbesserten Hygiene und Melktechnik wahrgenommen wurden. Ohne Frage leben aber nach Beendigung einer solchen Studie erfahrungsgemäß alte, nachlässige Praktiken wieder auf und die Motivation ebbt ab, daher ist der Erfolg vermutlich nur von kurzer Dauer. Konsequenterweise ist es aus betriebs- und volkswirtschaftlicher Sicht unerlässlich, dass tatsächlich kontinuierliche und flächendeckende Betreuungsprogramme zur Verbesserung der Milchhygiene in Entwicklungsländern propagiert und durchgeführt werden.

Wie bei den Herdenprävalenzen fand auch bei den Euterviertelprävalenzen ein deutlicher Rückgang der befallenen Euterviertel über die Studienzeit statt. In den großen periurbanen Betrieben fiel die Euterviertelprävalenz von zu Beginn der Studie 40,7% auf 20,4% am Ende der Studie. Die Gruppe der kleinen Farmen hatte zunächst eine Prävalenz von 26,1% zu Beginn und 18,9% am Ende der Untersuchung. Nur in den zwei großen urbanen Farmen waren noch jeweils beim dritten und fünften Besuch höhere Prävalenzen als zu Studienbeginn anzutreffen. Jedoch war der Rückgang von 31,2% auf 6,9% in dieser Farmgruppe insgesamt am größten. Die ermittelten Prävalenzwerte auf Euterviertelebene lagen insgesamt höher als von NESRU (1999) beschrieben. In seiner Prävalenzstudie über urbane und periurbane große, mittlere und kleine Milchproduktionssysteme gab er eine subklinische Mastitisprävalenz von 13,6% auf Euterviertelebene an.

Je höher die Anzahl infizierter Euterviertel pro Milchkuh, desto größer ist grundsätzlich die Indikation, das Tier zu keulen, da Milchleistung und Behandlungsaufwand,

abhängig vom Erreger, zumeist in keinem Verhältnis mehr zueinander stehen (NEWBOULD et al., 1982). Die Anzahl befallener Euterviertel pro Kuh wurde in dieser Studie anhand der über das Studienjahr erzielten Testergebnisse für die 6 großen periurbanen Farmen dargestellt. Es ist deutlich zu ersehen, dass die Befallsrate eines Euterviertels am häufigsten war und Befallshäufigkeiten dann bis zu 4 Vierteln kontinuierlich abnahmen (siehe auch Abb. 8, S. 63). Es wurden allerdings auch Kühe mit 4 positiven Eutervierteln in allen Milchbetrieben in keinem Fall gekeult; die betroffenen Tiere wurden bestenfalls antibiotisch behandelt. Auch in den beiden anderen Farmgruppen wurden keine Keulungen wegen Mastitis durchgeführt.

Auch die Prävalenzen klinischer Mastitiden auf Herdenebene unterschieden sich zwischen den 3 Farmgruppen. Während in beiden Gruppen großer Farmen relativ hohe klinische Mastitisprävalenzen vorgefunden wurden, lagen sie in den insgesamt 29 kleinen Farmen deutlich niedriger. Lediglich bei 3 von 6 Besuchen fanden sich auf den kleinen Farmen überhaupt klinische Fälle von Mastitis; dabei war bei zwei Besuchen lediglich ein Tier erkrankt und bei einem weiteren Besuch zwei Tiere. In den 6 großen Studienbetrieben lagen die Prävalenzen klinischer Mastitiden dagegen mit 10,6% beim ersten Besuch und 10,1% beim zweiten Besuch sehr hoch. Es setzte nachfolgend eine Reduzierung auf 4,6% und bis zum vierten Besuch wiederum ein temporärer Anstieg auf 9,2% ein. Bei den beiden letzten Besuchen wurden wiederum niedrigere Häufigkeiten klinischer Mastitiden festgestellt. In den beiden großen urbanen Milchbetrieben waren die Prävalenzen klinischer Mastitiden über die Studienzeit wesentlich konstanter zwischen 5,3% und 7,7% bei einzelnen Besuchen; lediglich beim zweiten Besuch wurde eine Prävalenz von 10,2% festgestellt.

Diese Unterschiede in den Prävalenzen klinischer Mastitiden zwischen großen und kleinen Produktionssystemen unterstützen die Hypothese, dass das Risiko einer klinischen Euterentzündung in Milchbetrieben mit hoher Besatzdichte und gleichzeitig schlechten Managementpraktiken, wie Fehler in der Melktechnik und mangelhafte Hygienemaßnahmen, größer ist als in kleinen Milchbetrieben (RADOSTITS, 1994b).

Nimmt man die mittlere Prävalenz klinischer Mastitiden über alle Milchbetriebe, so betrug sie beim ersten Besuch 6,8% und beim letzten Besuch 4,2%. Diese Werte lagen wesentlich höher als bei den Untersuchungen von ILRI (1997) auf 725 kleinen und großen Milchbetrieben, welche eine Prävalenz von 1,2% ergaben. BISHI (1998) und NESRU (1999) beschrieben wiederum durchschnittliche Prävalenzen von 5,5% bzw.

5%, die den Werten dieser Studie sehr nahe kommen. Insgesamt sind klinische Mastitisprävalenzen zwischen 4% und 7% auch für Entwicklungsländer als zu hoch einzuschätzen. Durch gezielte Maßnahmen wie Trockenstelltherapie, antibiotische Behandlung und saubere Melktechniken können Prävalenzen unter 2% erreicht werden (SEARS et al., 1993; HAMANN, 1994).

Zu Beginn und am Ende der Studie wurden von allen laktierenden Rindern in den 37 Milchbetrieben mittels mikrobiologischer Diagnose die subklinischen und klinischen Eutererkrankungen erfasst. Dies geschah unabhängig vom Schalm-Test-Ergebnis und diente der Feststellung des kompletten mikrobiologischen Status aller Milchrinder. Bei der Entnahme der mikrobiologischen Proben wurde darauf geachtet, dass sie immer vom Untersuchenden selbst genommen wurden, um somit ein möglichst konstantes Ergebnis zu erhalten. Bei dem ersten Besuch wurden insgesamt 1.212 Proben zur Laboranalyse entnommen, beim letzten Besuch waren es 1.139 Viertelgemelksproben. Die mikrobiologischen Prävalenzen waren wiederum beim ersten Besuch in allen 3 Farmgruppen höher als beim letzten Besuch. Zwischen Anfang und Ende der Studie war anhand der mikrobiologischen Ergebnisse ein deutlicher Rückgang sowohl der subklinischen wie klinischen Mastitiden zu verzeichnen.

Während des zweiten bis fünften Besuches wurden im Gegensatz zum ersten und sechsten Besuch nur solche Milchproben mikrobiologisch untersucht, die im Schalm-Test positiv waren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen des ersten und letzten Besuches ermöglichten nicht nur die Erstellung eines kompletten mikrobiologischen Status aller laktierenden Tiere, sondern ermöglichten zusätzlich einen konfirmatorischen Vergleich der Ergebnisse zwischen Schalm-Test und Mikrobiologie. Es muss aber nochmals darauf hingewiesen werden, dass Fehlerabweichungen beim Schalm-Feld-Test und auch beim Mikrobiologie-Labortest höher sind als bei geprüften, formalisierten Testverfahren und deswegen nicht von einem Test-Validierungsverfahren gesprochen werden kann. Die mikrobiologischen Resultate wurden für die nachfolgenden Berechnungen als „Goldstandard“ genommen, d.h. sie bildeten die Grundlage für die Schätzung der wahren Raten.

Der Vergleich der CMT-Ergebnisse mit den mikrobiologischen Ergebnissen wurde mittels 2x2 Kontingenztafeln für die 3 Farmgruppen durchgeführt. Die Ergebnisse des

ersten Besuches der 6 großen periurbanen Milchbetriebe ergaben eine Übereinstimmung von 89% zwischen den beiden Testsystemen; die 11% nicht-übereinstimmenden Ergebnisse teilten sich in 3,4% „falsch-positive“ und 7,6% „falsch-negative“ Ergebnisse auf. Der letzte Besuch erzielte ähnliche Werte: Übereinstimmung herrschte zu 88%, die 12% Fehler setzten sich aus 3,4% „falsch-positiven“ und 8,6% „falsch-negativen“ Resultaten zusammen.

Für die Gruppe der großen urbanen Farmen wurde zu Beginn der Untersuchung mit 79% die niedrigste Testübereinstimmung aller 3 Farmgruppen erzielt. Die 21% Fehler waren ausnahmslos „falsch-negativ“ CMT-Ergebnisse. Beim sechsten Besuch hatte sich die Testübereinstimmung in dieser Farmgruppe auf insgesamt 91% verbessert, mit 9% wiederum nur „falsch-negativen“ CMT-Ergebnissen.

Ähnlich war das Bild in den kleinen Milcherzeugerbetrieben, die 12% nicht-übereinstimmenden Ergebnisse waren alle „falsch-negativ“ nach dem Schalm-Test. Beim sechsten Besuch bestand 96% Testübereinstimmung, durch den Schalm-Test wurden 4% tatsächlicher Mastitiden nicht entdeckt. Insgesamt ist aus den Ergebnissen zu erkennen, dass in 2 der 3 Farmgruppen (groß-urban und klein-urban) über die Studienperiode eine Zunahme der Testübereinstimmung von 12% bzw. 8% erreicht wurde. Nur in den großen periurbanen Farmen verschlechterte sich die Testübereinstimmung geringfügig um 1%. In der Literatur wurden keine vergleichbaren oder ähnliche Vergleiche der Ergebnisse des Schalm-Tests und der mikrobiologischen Nachweise gefunden.

Die Mehrzahl der isolierten Keime waren nicht-spezifische Mastitiserreger der Gruppe koagulase-negative Staphylokokken (KNS). In allen Milchbetrieben waren sie die vorherrschenden Bakterien, mit Prävalenzen zwischen 57,9% und 71,4% beim ersten und letzten Besuch. Diese Werte sind höher als bei vorangegangenen Studien in Äthiopien ermittelte Werte von HARMON und LANGLOIS (1986), die eine KNS-Prävalenz von 43,5% beschrieben. Auch andere Studien (BISHI, 1998; FRESE, 1999; NESRU, 1999) beschrieben niedrigere KNS-Prävalenzen von 54%, 48,8% und 42%. Die Anwesenheit von KNS verhindert oftmals die Besiedlung des Euters mit pathogeneren Keimen (LAM et al., 1997).

*Staphylococcus aureus* wurde als spezifischer Mastitiserreger, nach KNS, am häufigsten isoliert. Die relativen Häufigkeiten lagen in den drei Farmgruppen zwischen 12,2% und

18,5%. Obwohl *S. aureus* in den kleinen Farmen geringfügig seltener isoliert wurde (15,7% und 12,2%), lagen die Prävalenzen zu nahe an denen der großen Milchbetriebe, um deutliche Differenzen erkennen zu lassen. *S. aureus* ist nach den Ergebnissen der meisten Untersuchungen der vorherrschende Keim bei der Entstehung von subklinischen Mastitiden (KINABO und ASSEY, 1983; BIRU, 1989; ABDELLA, 1996). Lediglich BISHI (1999) beschrieb für Äthiopien ein Vorkommen von nur 9% dieses Erregers bei subklinischen Mastitiden. Die Häufigkeiten von *Streptococcus agalactiae* unterschieden sich deutlich zwischen den drei Farmgruppen; er wurde am häufigsten in den großen periurbanen Milchbetrieben isoliert (15,7% und 16,9%). In den großen urbanen Betrieben lag die Prävalenz beim ersten und letzten Besuch bei ca. 8%, und auch in den beiden kleinen Produktionssystemen wurden niedrigere Häufigkeiten von 8% beim ersten Besuch und 12,2% beim letzten Besuch festgestellt. Es deutet sich an, dass *S. agalactiae* bei den großen periurbanen Farmen von Kuh-zu-Kuh beim Melken häufiger übertragen wird; geeignete Kontrollmaßnahmen gegen diesen Erreger scheinen bei den großen periurbanen Milchbetrieben insbesondere erforderlich. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen für *S. agalactiae* stimmen in der Tendenz aber nicht vollständig mit denen von BISHI (1999) überein; er fand in den kleinen Produktionssystemen nur sehr geringe bis gar keine Anwesenheit von *S. agalactiae* vor.

Prävalenzen von Erregern von Umweltmastitiden wie *S. dysgalactiae* und *S. uberis* lagen in allen Studienbetrieben unter 5%.

Auch wurden keine gram-negativen Erreger während der Studie isoliert. Dies bestätigt Ergebnisse anderer in Äthiopien durchgeführter Untersuchungen von BIRU (1989), ABDELLA (1996) und BISHI (1999). Bekannt ist, dass einem sehr intensiven, konventionellen Mastitiskontrollprogramm gegen opportunistische Mastitiserreger eine Flut von koliformen Erregern folgen kann (ROBINSON et al., 1983; MOORE, 1984). Da in den Studienbetrieben keinerlei Kontrollprogramme durchgeführt wurden, kann davon ausgegangen werden, dass speziell koliforme Keime grundsätzlich eine untergeordnete Rolle bei der Entstehung von Mastitis in Äthiopien spielen.

Die errechneten Inzidenzdichten subklinischer Mastitiden für große Produktionssysteme sind hoch. Sie lagen zwischen 0,11 und 0,32 pro Kuhmonat im Risiko, was einer Entstehung von 11% bzw. 32% einer Neuinfektion pro Kuhmonat entspricht. Der Wert von 0,11 liegt dabei niedriger als die mittleren Inzidenzen der

großen Farmen; die Inzidenzdichterraten bei diesem Farmtyp lagen zwischen 0,2 und 0,32 mit einem Durchschnitt von 0,27. Da für die großen Betriebe zumeist eine lediglich mittelmäßige Farmhygiene festgestellt wurde, ist ein direkter Bezug zwischen Mastitis-Inzidenz und Betriebshygiene nach diesen Hygienekategorien allerdings nicht zu ziehen. Werden die Inzidenzraten mit denen der kleinen Farmen verglichen, so lassen sich dennoch deutliche Unterschiede erkennen. Mit Inzidenzdichterraten von 0,045 und 0,13 lagen die Werte der kleinen Farmen unter der mittleren Inzidenz der großen Betriebe; speziell für die kleinen Farmen in Debre Zeit lag die Inzidenz um ein 7-faches niedriger als in den großen Betrieben. Die Neuinfektionsraten in den kleineren Beständen und unter wenig dicht besetzten Haltungsbedingungen lagen somit niedriger als in Betrieben mit großen Beständen, wie auch von WALSH (1994) berichtet wurde. Verglichen mit anderen früher durchgeführten Untersuchungen (NESRU, 1999) lagen die Inzidenzdichterraten dieser Studie zwar höher, stimmten jedoch mit den Ergebnissen von BIRU (1989) und BISHI (1998) für die gleichen Produktionssysteme überein.

In einem weiteren Analyseschritt wurden die Inzidenzdichterraten für klinische und subklinische Neuinfektionen unter Berücksichtigung des bakteriologischen Status berechnet. Auch hier zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen großen und kleinen Haltungssystemen. Obwohl wiederum 2 große Farmen relativ niedrige Werte aufwiesen (S-01 und K-1), lag die Neuinfektionsrate bei den großen Farmen im Mittel höher als in den kleinen Betrieben. Die höchsten Werte wurden für die 2 urbanen großen Milchbetriebe ermittelt. Dort betrug die Neuinfektionsrate 1,44 bzw. 1,32 Fälle pro Kuhjahr. Dagegen lag das Mittel in den kleinen Farmen lediglich bei 0,42 Fällen pro Kuhjahr.

Für die in der Studie hauptsächlich nachgewiesenen Erreger der Mastitiden (koagulase-negative Staphylokokken, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* und *Streptococcus dysgalactiae*) wurden individuelle Inzidenzdichterraten berechnet, um erregerspezifische Neuinfektionen zu unterscheiden. Die Neubefallsrate mit KNS-Erregern lag, wie nach den Ergebnissen der Gesamtprävalenz zu erwarten war, am höchsten. Hierbei ist hervorzuheben, dass der Neubefall mit KNS in den beiden großen urbanen Farmen und in den beiden Gruppen der kleinen Milchbetriebe wesentlich höher lagen als in der Gruppe der 6 periurbanen Betriebe. Lediglich für die 3 Milchbetriebe in Kaliti wurden relativ hohe Neubefallsraten mit *S. agalactiae* ermittelt; dies mag durch das Fehlen eines möglichen protektiven Effektes von KNS erklärt werden. Allerdings

waren die Inzidenzdichterraten für die anderen beiden Keime in allen Farmen sowie für *S. agalactiae* mit Ausnahme der Betriebe in Kaliti durchaus relativ konstant und von ähnlicher Größe.

Ein Vergleich der in dieser Studie ermittelten Inzidenzdichterraten mit Ergebnissen anderer Studien in Äthiopien ergibt, dass die Einzelwerte zwar geringfügig abweichen (BIRU, 1989; ABDELLA, 1996; NESRU, 1999), die Tendenz relativ hoher Neuerkrankungen aber deutlich bestätigt wird. Andere Studien in Ostafrika beschreiben für schon weiter entwickelte kleine Milchproduktionssysteme mit jährlichen Inzidenzen von unter 10% (KINABO und ASSEY, 1983; NJAU, 1985; ILCA, 1993) Werte, die deutlich unter den in dieser Studie ermittelten jährlichen Inzidenzdichterraten von etwa 50% in den kleinen Farmen liegen.

Generell ist zu beachten, dass Zielsetzung, Ausmaß, Umfang und Evaluierungsmethoden dieser anderen Studien, die zum Vergleich herangezogen wurden, große Unterschiede aufweisen. Das resultierende breite Spektrum von Ergebnissen und Auswertungen (OMORE, 1999) lässt daher nur in Ausnahmen Vergleiche zwischen diesen Studien zu.

Die meisten Autoren stimmen überein, dass bei einem somatischen Zellgehalt von 500.000 Zellen pro Milliliter Milch eine erhebliche Funktionsstörung der Milchdrüse vorliegt (SCHALM, 1968; SCHRODER, 1968; NATIONAL-MASTITIS-COUNCIL, 1987; RADOSTITS, 1994a). Die Prüfung des somatischen Zellgehaltes stellt eine nützliche und relativ einfache Methode dar, die Eutergesundheit zu überwachen (PHILPOT and NICKERSON, 1991). Der Beitrag der wenigen vorliegenden Untersuchungen über somatische Zellen in der Milch in Äthiopien (FRESE, 1999; NESRU, 1999) weist aus, dass erhebliche, weiterführende Untersuchungen über somatische Zellen in der Milch notwendig sind.

In der vorliegenden Studie wurden die somatischen Zellzahlen aller positiven Viertelgemelksproben ermittelt und anschließend mit den Schalm-Test Ergebnissen verglichen. Die Ergebnisse dieser Auswertung zeigen, dass in den drei Schalm-Test Kategorien die Anzahl der somatischen Zellen linear zunahm. Dieses Muster war für die drei Farmgruppen identisch.

Aus der Übereinstimmung der somatischen Zellzahlen mit den Schalm-Test Kategorien ist zu schließen, dass der Schalm-Test auch in Äthiopien sinnvoll zu interpretieren ist.

Verglichen mit Standards aus industrialisierten Ländern liegen die Werte allerdings sehr hoch. Verschiedene Studien über klinische Mastitiden aus westlichen Ländern mit mittleren Inzidenzen von etwa 25 – 30 Fällen pro 100 Kühen pro Jahr, ergaben z.B. durchschnittliche somatische Tankmilchzellzahlen von 120.000 bis 800.000 pro Milliliter (DOHOO et al., 1983; WILESMITH et al., 1986; ERSKINE et al., 1988; SCHUKKEN et al., 1989). Diese Ergebnisse spiegeln lediglich klinische Fälle wider, ein direkter Vergleich mit den Studienergebnissen ist nicht möglich, auch da es sich hierbei um Tankmilchzellgehalte handelt, welche in dieser Studie nicht ermittelt wurden. Dennoch wird deutlich, dass in den äthiopischen Milcherzeugerbetrieben generell sehr hohe Zellzahlen vorliegen. Wird das Kriterium genutzt, dass eine Tankmilch mit einem Zellgehalt von bereits >250.000/Milliliter Milch als qualitativ schlecht eingestuft wird (SCHUKKEN, 1996), so überschreiten alle Farmgruppen dieser Studie diesen Standard, bei gleichzeitig vorhandenen hohen Prävalenzen, insbesondere subklinischer Mastitiden. Auch OMORE et al. (1996) berichteten für Kenya generell hohe Zellzahlen im Viertelgemelk und folgerten, dass ein Schwellenwert von 300.000 Zellen pro Milliliter Milch mit großer Wahrscheinlichkeit zu niedrig ist. Da es in dieser Studie arbeitstechnisch nicht möglich war, auch Schalm-Test-negative Viertelgemelksproben auf ihren Zellgehalt zu überprüfen, wäre es lohnend, in Folgestudien auch speziell als unauffällig eingestufte Euterviertelmilch auf ihren Zellgehalt zu untersuchen. Eine Möglichkeit würde dadurch geschaffen, Referenzwerte für somatische Zellzahlen von Milch in Äthiopien zu erstellen. Es ist mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass die Zellzahlen auch bei offensichtlich gesunder Milch die bekannten Standards überschreiten. Allerdings stellen hohe Zellzahlen weitgehend einen Milchverlust in der Laktationsperiode dar (STYLES und RODENBURG, 1984).

Im extremen Fall kann man davon ausgehen, dass z. B. ein eingekreuztes Milchrind (HF x Zebu) eine durchschnittliche Milchleistung von 7 Litern pro Tag während einer normalen Laktationsperiode von 305 Tagen hat. Dabei hat es gleichzeitig einen konstant erhöhten Zellgehalt von 1,6 Millionen somatischen Zellen und somit beläuft sich der Milchverlust auf 33%, ein Drittel der gesamten Milchproduktion einer Laktation.

Zwischen den drei Haltungssystemen nahmen die somatischen Zellzahlen von den großen zu den kleinen Betrieben deutlich in den 3 Schalm-Test-Kategorien ab. Da es

sich bei diesen Werten in der vorliegenden Studie nur um Ergebnisse Schalm-Test-positiver Proben handelt, ist an eine durch Stress bedingte Erhöhung als Ursache zu denken. So wurden z.B. in den großen periurbanen Farmen die Kühe nach dem Melken nur für kürzeste Zeit zur Tränke getrieben, einige schwächere Tiere hatten kaum Zeit ihren Wasserbedarf zu decken. Zu den stressauslösenden Faktoren, die somatische Zellzahlen erhöhen, gehören auch Futterumstellung, Transport, Haltungsfehler und Temperatur (HEESCHEN, 1993). In den kleinen Farmen lief das Tränken durchweg geordneter ab, die Tiere wurden im Stall oder im Freien in Ruhe getränkt.

Weiterhin muss in Betracht gezogen werden, dass verlängerte Laktationszeiten, wie sie in der Studie festgestellt wurden, auch zu erhöhten Zellzahlen führen und dadurch das Gesamtbild der hohen Anzahl von somatischen Zellen geprägt wird (siehe auch Tab. 8, S. 59).

Die vorliegende Studie vermittelt einen Einblick in die sich in den ersten Entwicklungsstadien befindlichen verschiedenen Haltungs- und Produktionssysteme Äthiopiens und liefert erste Ergebnisse über Ursachen für verminderte Milchproduktion und Qualitätsmängel. Abschließend sei nochmals betont, dass die hygienischen Verhältnisse und melktechnischen Vorgänge in allen Milchbetrieben als unterdurchschnittlich beurteilt wurden. Obwohl es in wenigen Farmen erste Ansätze zu einer verbesserten generellen Farmhygiene gab, existierte innerhalb der Studienfarmen kein Milchbetrieb, dessen Haltungs- und Produktionsmanagement als zufriedenstellend eingestuft werden konnte. Hohe Mastitis-Prävalenzen und -Inzidenzen sowie hohe somatische Zellzahlen sind ohne Frage auch auf Unkenntnis der Milchproduzenten und ihrer Mitarbeiter zurückzuführen. Da in Äthiopien weder durch staatliche noch private Initiativen großflächig Kontrollmaßnahmen oder Ausbildungsprogramme in der Milchwirtschaft durchgeführt werden, ist der gegenwärtige Standard im Milchproduktionssektor als sehr niedrig zu bezeichnen. Weiterbildende Maßnahmen durch nichtstaatliche Organisationen sowie auch staatlich und/oder privat durchgeführte Hygienekontrollmaßnahmen würden ohne Frage Verbesserungen in der Milchproduktion und der Milchhygiene erreichen.