

Aus dem Institut für Parasitologie und Internationale Tiergesundheit
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Eine Studie zur Prävalenz und Inzidenz boviner Mastitis in großen
und kleinen Milchproduktionsbetrieben in urbanen und periurbanen
Regionen von Addis Ababa und Debre Zeit, Äthiopien**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
MATHIAS LUTZ FRESE
Tierarzt aus Oldenburg

Berlin 2003

Journal Nr.: 2730

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. L. Brunberg

Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. K.-H. Zessin

Zweiter Gutachter: Priv.-Doz. Dr. C.-C. Merck

Dritter Prüfer: Priv.-Doz. Dr. G. Schlenker

Deskriptoren: Bovine Mastitis in Äthiopien, Epidemiologie, Risikofaktoren,
Melkhygiene, Somatische Zellen in der Milch

Tag der Promotion: 04.07.2003

meinen Eltern gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	LITERATURÜBERSICHT	5
2.1	Einteilung von Krankheiten der Haustiere in Ländern südlich der Sahara.....	5
2.2	Mastitis.....	8
2.3	Pathogenese.....	9
2.4	Epidemiologie von Euterinfektionen.....	11
2.4.1	Epizootische Faktoren von Mastitiden.....	11
2.5	Ätiologie.....	13
2.5.1	Euterpathogene Keime.....	13
2.5.1.1	Spezifische Mastitiserreger.....	13
2.5.1.2	Nicht-spezifische Mastitiserreger.....	14
2.5.1.3	Opportunistische Mastitiserreger.....	15
2.6	Eigenschaften und Merkmale der spezifischen Mastitiserreger.....	15
2.6.1	<i>Streptococcus agalactiae</i>	15
2.6.2	Umweltstreptokokken.....	15
2.6.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	15
2.6.4	Koliforme Keime.....	16
2.6.5	<i>Mycoplasma bovis</i>	16
2.7	Nicht-spezifische Mastitiserreger.....	17
2.7.1	Koagulase-negative Staphylokokken.....	17
2.7.2	<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	17
2.8	Somatische Zellen in der Milch.....	18
2.9	Mastitis beeinflussende Faktoren.....	20
2.9.1	Wirtsspezifische Faktoren.....	21
2.9.1.1	Genetische Prädisposition.....	21
2.9.1.2	Anatomische Gegebenheiten.....	21
2.9.1.3	Laktationsstadium.....	23
2.9.1.4	Anzahl der Kalbungen.....	23
2.9.2	Erregerspezifische Faktoren.....	24
2.9.3	Umweltspezifische Faktoren.....	24
2.10	Mastitisiagnose.....	24
2.11	Wirtschaftlicher Einfluss hoher Zellzahlen auf die Milchleistung.....	26
2.12	Mastitiskontrolle.....	27
2.13	Milchproduktion und Tiergesundheit in Entwicklungsländern.....	28
2.13.1	Entwicklungsprojekte in der Milchproduktion.....	29
2.13.2	Mehrfachnutzung von Milchrindern.....	30
2.14	Mastitis bei Milchrindern in Äthiopien.....	30
3	MATERIAL UND METHODEN	33
3.1	Projekthintergrund.....	33

3.2	Studiengebiet.....	33
3.3	Studienpopulation.....	34
3.4	Eigene Untersuchungen.....	36
3.4.1	Anzahl, Methodik und Intervalle der Farmbesuche.....	36
3.4.2	Farmprofile und Kooperationsbereitschaft der teilnehmenden Farmer.....	36
3.4.3	Veterinärmedizinische Betreuung der Herden.....	37
3.4.4	Fragebögen und Farmbetrachtungen.....	38
3.4.5	Klinische Untersuchung.....	39
3.4.6	Grobsinnliche Untersuchung der Milch.....	39
3.4.7	California-Mastitis-Test.....	40
3.4.8	Somatische Zellen in der Milch.....	42
3.4.8.1	Kurzbeschreibung des Arbeitsprinzips.....	42
3.4.8.2	Material und Reagenzien.....	43
3.4.8.3	Fixierung und Anfärbung des Präparates.....	43
3.4.8.4	Ermittlung an Zellgehalten.....	44
3.4.9	Milchprobennahme.....	45
3.4.10	Mikrobiologische Untersuchung.....	45
3.4.10.1	Kulturen.....	45
3.4.10.2	Diagnostische Verfahren.....	46
3.5	Statistische Aufbereitung der Daten.....	49
3.5.1	Mastitisprävalenzen.....	50
3.5.2	Mastitisinzidenzen.....	50
3.6	Testvergleich: Somatische Zellen in der Milch.....	51
4	ERGEBNISSE.....	52
4.1	Allgemeine Betriebs- und Herdenparameter.....	52
4.1.1	Anzahl und Angaben zu den Studienbetrieben.....	52
4.1.2	Besuchsintervalle und Untersuchungshäufigkeit.....	52
4.1.3	Betriebsmanagement und Melkhygiene.....	53
4.1.3.1	Trinkwasserzufuhr.....	56
4.1.4	Beschreibung der Tierpopulation.....	57
4.1.4.1	Anzahl der Milchkühe und laktierenden Kühe.....	57
4.1.4.2	Laktationsdauer.....	59
4.1.4.3	Alter der Studienpopulation.....	60
4.2	Mastitisprävalenzen.....	60
4.2.1	Prävalenzen subklinischer Mastitiden auf Herdenbasis (Schalm-Test).....	61
4.2.2	Prävalenzen subklinischer Mastitiden auf Euterviertelebene (Schalm- Test).....	62
4.2.3	Anzahl subklinisch erkrankter Euterviertel pro Kuh.....	63
4.2.4	Prävalenzen klinischer Mastitiden.....	64
4.3	Mikrobiologische Untersuchungen.....	66
4.3.1	Erhebung des mikrobiologischen Status aller laktierenden Kühe.....	66
4.3.2	Korrelation zwischen Schalm-Test- und mikrobiologischen Resultaten.....	68
4.4	Berechnung der Mastitisinzidenzen.....	70
4.4.1	Inzidenzen subklinischer Mastitiden nach dem SchalmTest.....	70

4.4.2	Inzidenzen klinischer Mastitiden.....	73
4.4.3	Mastitisinzidenzen unter Berücksichtigung des bakteriologischen Befundes.....	74
4.5	Somatische Zellzahlen.....	76
4.6	Farmhygiene und Mastitisprävalenzen.....	78
5	DISKUSSION	81
6	ZUSAMMENFASSUNG	95
7	SUMMARY	98
8	LITERATUR	101
9	ANHANG	116

LISTE DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1.	Flussdiagramm zur Darstellung der Untersuchungsschritte zur Differenzierung von Mastitiserregern (NATIONAL-MASTITIS-COUNCIL, 1987).....	49
Abbildung 2.	Anzahl laktierender und nicht-laktierender Kühe beim ersten Besuch.....	58
Abbildung 3.	Anteil laktierender Kühe in Prozent über den Untersuchungs-Zeitraum (1. bis 6. Besuch).....	58
Abbildung 4.	Tage der Überlaktation in Farmgruppen beim ersten und letzten Farmbesuch.....	60
Abbildung 5.	Prävalenzen subklinischer Mastitiden auf Kuhebene in den 3 Farmstrata bei 6 Besuchen.....	61
Abbildung 6.	Prävalenzen subklinischer Mastitiden auf Euterviertelebene nach Schalm-Test (6 Besuche).....	62
Abbildung 7.	Prävalenzen subklinischer Mastitiden (Euterviertelebene) der 2 großen urbanen Farmen (Betriebe Addis Ababa # 2 und Debre Zeit # 1).....	62
Abbildung 8.	Relative Häufigkeiten von Kühen mit einem bis vier CMT-positiven Eutervierteln in 6 großen periurbanen Milchbetrieben.....	63

Abbildung 9.	Prävalenzen klinischer Mastitiden auf Kuzebene in den 3 Farmstrata bei 6 Besuchen.....	65
Abbildung 10.	Verteilung isolierter Mastitiserreger in allen laktierenden Tieren in den 3 Farmgruppen beim ersten und letzten Besuch.....	68
Abbildung 11.	CMT-Inzidenzdichterten subklinischer Mastitiden in den 8 großen Studienbetrieben (angegeben in Fällen pro Kuhmonat, 95%-ige Konfidenzintervalle).....	71
Abbildung 12.	CMT-Inzidenzdichterten subklinischer Mastitiden in den 2 kleinen urbanen Farmstrata (angegeben in Fällen pro Kuhmonat, 95%-ige Konfidenzintervalle).....	71
Abbildung 13.	Inzidenzdichterten klinischer Mastitiden in den großen und kleinen Milchbetrieben (angegeben in Fällen pro Kuhmonat, 95%-ige Konfidenzintervalle).....	73
Abbildung 14.	Inzidenzdichterten klinischer und subklinischer Mastitiden nach mikrobiologischer Diagnose (angegeben in Fällen pro Kuhmonat, 95%-ige Konfidenzintervalle).....	74
Abbildung 15.	Inzidenzdichterten von Mastitiden unter Berücksichtigung der isolierten Erreger auf Euterviertelebene (angegeben in Fällen pro Kuhmonat, unterteilt in 6 Farmgruppen).....	75
Abbildung 16.	Durchschnittliche Anzahl somatischer Zellen pro Milliliter Milch in den drei Schalm-Test Kategorien (große periurbane Betriebe; n=6).....	76
Abbildung 17.	Durchschnittliche Anzahl somatischer Zellen pro Milliliter Milch in den drei Schalm-Test Kategorien (große urbane Betriebe; n=2).....	77
Abbildung 18.	Durchschnittliche Anzahl somatischer Zellen pro Milliliter Milch in den drei Schalm-Test Kategorien (kleine urbane Betriebe; n=29).....	77
Abbildung 19.	Beurteilung der Farmhygiene der Studienfarmen.....	79
Abbildung 20.	Mastitisprävalenzen klassifiziert nach den 3 Hygienestufen beim ersten Besuch.....	79

LISTE DER TABELLEN

Tabelle 1.	Wichtige Krankheiten der Rinder in Ostafrika und ihre Einteilung nach PROVOST (1991).....	7
-------------------	---	---

Tabelle 2.	Milchverluste basierend auf individuellem, somatischem Zellgehalt (STYLES und RODENBURG, 1984).....	26
Tabelle 3.	Einfluss von Tiergesundheitsproblemen in verschiedenen ökologischen Zonen von Entwicklungsländern (nach: BRAND, 1996).....	29
Tabelle 4.	Verteilung der Studienbetriebe und der Milchkühe.....	35
Tabelle 5.	Interpretation des California-Mastitis-Tests.....	41
Tabelle 6.	Ergebnisse der Fragebögen und Farmbeobachtungen.....	53
Tabelle 7.	Anzahl der Milchkühe in den Studienbetrieben über den Untersuchungszeitraum.....	57
Tabelle 8.	Verteilung der laktierenden Kühe in den 4 Laktationsstadien beim ersten und letzten Besuch (in Prozent).....	59
Tabelle 9.	Erregerisolation bei klinischen Euterentzündungen beim Erstbesuch.....	65
Tabelle 10.	Ergebnisse mikrobiologischer Untersuchungen von Euterviertelproben (1. und 6. Besuch).....	67
Tabelle 11.	Vergleich von CMT- und mikrobiologischen Ergebnissen (große periurbane Farmen: 1. und 6. Besuch).....	69
Tabelle 12.	Vergleich von CMT- und mikrobiologischen Ergebnissen (große urbane Farmen: 1. und 6. Besuch).....	69
Tabelle 13.	Vergleich von CMT- und mikrobiologischen Ergebnissen (kleine urbane Farmen: 1. und 6. Besuch).....	70

Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt:

meinem Betreuer, Herrn Prof. Dr. K.-H. Zessin für die Überlassung des Themas, die stets gern gewährleistete Hilfe und Begleitung während der Studie und Auswertung der Ergebnisse sowie für die Korrektur der Arbeit.

Herrn Dr. Azage Tegegne vom ILRI Addis Ababa für die fachliche Unterstützung während der Feldstudie in Äthiopien.

Herrn Priv.-Doz. Dr. C.-C. Merck und Frau Claudia Schumann von der Tierklinik für Fortpflanzung für die fachliche Vorbereitung und Beratung während der Studie.

Dem International Livestock Research Institute (ILRI) in Nairobi, Addis Ababa und speziell in Debre Zeit dafür, dass ich während der Feldstudie als Gast und „research fellow“ meine Arbeit mit viel tatkräftiger Unterstützung durchführen konnte.

Dem Leiter des ILRI Dairy Technology Unit, Abebe Tessema, mit seinem Laborteam für die unermüdliche Unterstützung bei der Laborarbeit.

Den Feldveterinären Yohannes, Dawit, Tirunneh und Aschalew für ihre stetige Mithilfe und die Betreuung der Farmen.

Allen äthiopischen Farmern der Studienbetriebe für ihre immer gute und freundliche Kooperationsbereitschaft.

Herrn Dr. M.P.O. Baumann, Dr. M.N. Kyule, Dr. M. Greiner für ihre stets aufgeschlossene und fachliche Unterstützung in Äthiopien und bei der Datenauswertung in Berlin.

Allen freundlichen Menschen in der ILRI-Debre Zeit-Research-Station, die mir den dortigen Aufenthalt unvergesslich gemacht haben.

Suzanne für ihren immerwährenden Optimismus, ihr Verständnis und die positive Unterstützung.

Lebenslauf

Name: FRESE
Vornamen: MATHIAS LUTZ
Geburtsdatum: 30-03-61
Geburtsort: OLDENBURG / i.O.
Staatsangehörigkeit: DEUTSCH
Familienstand: LEDIG
Beruf: TIERARZT
Akademische Zusatzbezeichnung: DIPLOM in ANIMAL HEALTH MANAGEMENT

Wohnadresse:

Rue du They 20
1820 Veytaux
Schweiz
Tel. 0041-(0)21-961 12 42
e-mail: mfrese@freesurf.ch

Adresse in Deutschland:

Am Sportplatz 2
D-31708 Ahnsen
Tel. 0049-(0)5722-811 38

Schulbildung:

1966 - `69 Grundschule in Wittmund / Ostfriesland
1969 - `70 Grundschule in Mönchengladbach
1970 - `71 Gymnasium in Mönchengladbach
1971 - `75 Gymnasium in Jever / Friesland
1975 - `78 US High School in El Paso / Texas, USA
1978 - `80 Gymnasium in Birkenfeld / Nahe
1980 Erwerb der allgemeinen Hochschulreife in Birkenfeld / Nahe

Berufsausbildungen:

1980 - `82 Ausbildung zum Offizier des Truppendienstes der Luftwaffe
(Offizierschule der Luftwaffe Fürstenfeldbruck)
1984 - `92 Studium der Veterinärmedizin an der Ludwig-Maximilians
Universität München
1992 Approbation als Tierarzt

Weiterbildende Studien:

- März `98 –
Jan. `99 Teilnahme an dem Postgraduierten Diplom Kurs: *Animal Health Management and Tropical Veterinary Medicine* an der Freien Universität Berlin; inklusive einer 3-monatigen Feldstudie in Äthiopien, in Zusammenarbeit mit dem International Livestock Research Institute (ILRI)
- Feb. `99 Abgabe der Diplom These: “*Cross-site and cross-location on-farm investigation on the epidemiology of mastitis in market oriented urban/periurban production systems in the regions of Addis Ababa and Debre Zeit / Ethiopia*“
- Feb. `99 –
Dez. `99 Fortsetzung der Mastitis-Feldstudie in Äthiopien

Berufliche Tätigkeiten:

- 1982 - `84 Tätigkeit als Gruppen- / Zugführer in einer Ausbildungseinheit der Luftwaffe in Roth / Nürnberg (Enddienstgrad nach Wehrübungen: Oberleutnant d. Res.)
- 1993 - `94 Einsatz als Projektassistent und Projektmanager in humanitären Hilfsprojekten der Organisation *Komitee Cap Anamur / Deutsche Notärzte*:
- Jan. `93 – Juli `93 Čapljina / Bosnien – Herzegovina
 - Sept. `93 – Mai `94 Beled Weyne und Hargeisa / Somalia
 - Juni `94 – Sept. `94 Rutare und Kigali / Ruanda
- April – Dez. `95 Anstellung als LKW - Fahrer, *Kran- und Spezialtransporte Wallenhorst, Bückeberg*
- Feb. `96 – Feb. `98 Einsatz für das Deutsche Rote Kreuz als Auslandsdelegierter und Tierarzt beim Internationalen Komitee vom Roten Kreuz (IKRK) in Somalia und Region 5 (Ogaden) von Äthiopien
- August `01 – Nov. `02 Einsatz als Nothilfebeauftragter für das IKRK in Abchasien
- Nov. `02 – Feb. `03 Leiter der IKRK Delegation in Sukhumi / Abchasien

Sprachkenntnisse:

- Deutsch Muttersprache
- Englisch fließend in Wort und Schrift
- Französisch ausreichend in Wort und Schrift

Selbständigkeitsversicherung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe. Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Mathias Frese