

Aus der
Tierklinik für Fortpflanzung
Arbeitsgruppe Bestandsbetreuung und Qualitätsmanagement
www.bestandsbetreuung.de
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Einflüsse auf die Eutergesundheit
und
Verbreitung von Mastitiserregern sowie deren Resistenzlage
in Brandenburger Milchviehbetrieben

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

vorgelegt von
GUDRUN KÖSTER
Tierärztin aus Bremen
Berlin 2004

Journal Nr. 2856

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. Brunnberg
Erster Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. Heuwieser
Zweiter Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. Dr. Hoedemaker

Tag der Promotion:	26.11. 2004
--------------------	-------------

*Meinen Eltern
und
Geschwistern*

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	8
2.	Literaturübersicht	9
2.1.	Einteilung von Mastitiserregern	9
2.1.1.	Minor and Major Pathogens	9
2.1.1.1.	Major Pathogens	9
2.1.1.1.1.	Kontagiöse Mastitiden und Kontrollprogramme	9
2.1.1.1.2.	Umweltassoziierte Mastitiden und Bekämpfungsstrategien	10
2.1.1.1.3.	Probleme der Klassifizierung	11
2.1.1.2.	Minor Pathogens	12
2.1.1.2.1.	Koagulase negative Staphylokokken	12
2.1.1.2.2.	<i>Corynebacterium bovis</i>	12
2.2.	Einfluss bestehender oder vorangegangener intramammärer Infektionen (IMI) auf das Mastitisrisiko	13
2.2.1.	Einfluss von IMI mit „Minor Pathogens“ auf IMI mit „Major Pathogens“	13
2.2.2.	Immunität bei vorangegangener Infektion mit „Major Pathogens“	14
2.3.	Auf die Eutergesundheit einflussnehmende Faktoren	14
2.3.1.	Kuhassoziierte Einflüsse	15
2.3.1.1.	Laktationsstadium	15
2.3.1.2.	Anzahl der Laktationen	16
2.3.2.	Einfluss des Milchentzugs	17
2.3.2.1.	Melkhygiene und Routine	17
2.3.2.2.	Melkmaschinenteknik und Funktionsfähigkeit	20
2.3.3.	Eliminierung der Erregerreservoirs	23
2.3.3.1.	Trockenstellen unter antibiotischem Schutz	24
2.3.3.2.	Therapie von Mastitiden	24
2.3.4.	Einfluss der Bestandsgröße auf die Eutergesundheit	25
2.3.5.	Einfluss von Haltungshygiene und Einstreumaterial	25
2.4.	Vorkommen pathogener Mastitiserreger	27
2.4.1.	Untersuchungen in Deutschland	27
2.4.2.	Untersuchungen in anderen Ländern	27
2.5.	Zellgehalt und Eutergesundheit	28
2.5.1.	Physiologischer und pathologischer Zellgehalt	28
2.5.2.	Beziehung zwischen Zellzahlen, Mastitiserregern und Mastitisrisiko	29
2.5.2.1.	Zellzahl und Mastitiserreger	29
2.5.2.2.	Zellzahl und Mastitisrisiko auf Herdenebene	29
2.5.2.3.	Zellzahl und Mastitisrisiko auf Kuh- und Viertelebene	30
2.5.3.	Zellzahlen der Milchleistungsprüfung und der Milchgüteprüfung	33
2.5.4.	Zellzahlen in anderen Ländern	34
2.5.5.	Herdenziele	35
2.6.	Einsatz von Antibiotika	37
2.6.1.	Allgemeine Resistenzlage von Keimen	37
2.6.2.	Methoden der Resistenzbestimmung	38
2.6.2.1.	Agardiffusionstest	39
2.6.2.2.	MHK-Wert Bestimmung	39
2.6.3.	Untersuchungen mit dem Agardiffusionstest	40
2.6.3.1.	Resistenzquoten von <i>S. aureus</i>	40
2.6.3.2.	Resistenzquoten von Streptokokken	41
2.6.4.	Untersuchungen zur Bestimmung der minimalen Hemmkonzentrationen	44
2.6.4.1.	Resistenzquoten von Staphylokokken	44

2.6.4.2.	Resistenzquoten von Streptokokken und Enterokokken.....	46
2.6.5.	Vergleich beider Methoden.....	48
3.	Material und Methoden.....	50
3.1.	Projektaufbau und ausgewählte Betriebe.....	50
3.2.	Datenerhebung.....	51
3.2.1.	Betriebsrundgang.....	51
3.2.2.	Beurteilung der Melkarbeit und -technik.....	51
3.3.	Beprobung der Tiere für die bakteriologische Untersuchung.....	52
3.3.1.	Gruppenbildung für die Entnahme von Proben.....	52
3.3.2.	Entnahme der Viertelgemelksproben.....	52
3.4.	Klinische Euteruntersuchung.....	53
3.5.	Bakteriologische Untersuchung.....	53
3.6.	Resistenztestung der isolierten Stämme.....	54
3.6.1.	Durchführung des Agardiffusionstests.....	54
3.6.2.	Durchführung der Bouillonmikrodilutionsmethode.....	55
3.7.	Daten der Milchleistungsprüfung.....	57
3.8.	Datenaufbereitung.....	57
3.9.	Statistische Auswertung.....	57
3.9.1.	Definition von Variablen, Komponenten und Kategorien.....	57
3.9.2.	Auswertung der auf die Zellzahl Einfluss nehmenden Faktoren.....	58
3.9.2.1.	Einzelne Schritte der Faktorenanalyse.....	58
3.9.2.2.	Bildung eines Scores.....	60
3.9.2.3.	Varianzanalyse.....	60
3.9.3.	Auswertung der bakteriologischen Untersuchung.....	61
3.9.4.	Vergleich der Resistenztestmethoden.....	61
3.9.5.	Interpretation der Ergebnisse.....	61
4.	Ergebnisse.....	62
4.1.	Allgemeine Betriebscharakteristik.....	62
4.1.1.	Ergebnisse des Fragebogens.....	62
4.1.1.1.	Faktorenausstattung.....	62
4.1.1.2.	Haltungsformen.....	64
4.1.1.2.1.	Haltung der laktierenden Tiere.....	64
4.1.1.2.2.	Haltung der Trockensteher und Vorbereiter.....	65
4.1.2.	Ergebnisse der Betriebsbesuche.....	66
4.1.2.1.	Melkstand.....	66
4.1.2.2.	Ergebnisse der Untersuchung der Melktechnik.....	66
4.1.2.3.	Melkarbeit.....	68
4.1.2.3.1.	Säuberung der Euter.....	68
4.1.2.3.2.	Vormelken.....	68
4.1.2.3.3.	Dippen.....	68
4.1.2.3.4.	Zwischendesinfektion.....	69
4.1.2.3.5.	Zusammenfassung der Melkarbeit.....	70
4.1.2.4.	Ergebnisse der Beurteilung der Stallhygiene.....	72
4.1.2.4.1.	Laktierende Tiere.....	72
4.1.2.4.2.	Hygiene der Haltung der Trockensteher.....	73
4.2.	Zellzahlen der Milchleistungsprüfung der besuchten Betriebe.....	73
4.3.	Einfluss der Melkarbeit auf die Zellzahl.....	74
4.3.1.	Wasserverbrauch.....	76
4.3.2.	Aufmerksamkeit der Melker.....	79
4.3.3.	Melkroutine.....	82

4.4.	Einfluss der Stallhygiene auf die Zellzahl.....	83
4.4.1.	Akzeptanz der Liegeflächen.....	84
4.4.2.	Stallhygiene.....	87
4.4.3.	Hygiene des Melkbereichs zwischen den Melkzeiten.....	90
4.5.	Tierverhalten und Melktechnik im Melkstand.....	92
4.5.1.	Tierverhalten.....	93
4.5.2.	Zitzenveränderungen.....	95
4.5.3.	Melktechnik.....	96
4.6.	Auswertung einzelner Faktoren.....	96
4.7.	Bakteriologische Untersuchung.....	103
4.7.1.	Anzahl der untersuchten Proben.....	103
4.7.2.	Bewertung von Mischkulturen.....	103
4.7.3.	Vorkommen von pathogenen Erregern.....	105
4.7.4.	Verteilung der Erreger in den Untersuchungsgruppen.....	105
4.7.5.	Verteilung von kontagiösen Erreger und Umwelterregern.....	107
4.7.5.1.	Verteilung der kontagiösen Erreger auf die Untersuchungsgruppen.....	108
4.7.5.2.	Prävalenz der kontagiösen Erreger auf den Betrieben.....	110
4.7.5.3.	Verteilung der Umwelterregerspezies auf die Untersuchungsgruppen..	111
4.7.5.4.	Prävalenz der Umwelterreger auf den Betrieben.....	112
4.7.6.	Zusammenfassung der Betriebe in unterschiedliche Prävalenzklassen.....	113
4.8.	Empfindlichkeitsprüfung der isolierten Erreger.....	116
4.8.1.	Umgang mit euterkranken Tieren.....	116
4.8.1.1.	Krankengruppen.....	116
4.8.1.2.	Eingesetzte Antibiotika zur Mastitistherapie.....	116
4.8.1.3.	Behandlungsgrundsätze.....	119
4.8.2.	Empfindlichkeitstestung mit dem Agardiffusionstest.....	120
4.8.3.	Empfindlichkeitstestung mit der Bouillonmikrodilutionsmethode.....	124
4.8.4.	Vergleich der Ergebnisse mit beiden Methoden (ADT und BMDM).....	126
5.	Diskussion.....	128
5.1.	Zielsetzung.....	128
5.2.	Zellzahlen der Betriebe.....	128
5.3.	Einflüsse auf die Zellzahl.....	129
5.3.1.	Melkarbeit und Melktechnik.....	129
5.3.2.	Hygiene der Ställe.....	133
5.4.	Prävalenzen euterpathogener Erreger.....	134
5.4.1.	Vorkommen von Erregern.....	134
5.4.2.	Prävalenzen in den Untersuchungsgruppen.....	135
5.5.	Resistenzen.....	137
5.5.1.	Ergebnisse mit dem Agardiffusionstest.....	137
5.5.2.	Ergebnisse mit der Bouillonmikrodilutionsmethode.....	138
5.5.3.	Vergleich der Ergebnisse beider Methoden.....	139
6.	Schlussfolgerungen.....	141
7.	Zusammenfassung.....	143
8.	Summary.....	145
9.	Literaturverzeichnis.....	147

Abkürzungsverzeichnis

<i>A. pyogenes</i>	<i>Actinomyces pyogenes</i>
ADT	Agardiffusionstest
Bm	Besuchsmonat
BMDM	Bouillonmikrodilutionsmethode
<i>C. bovis</i>	<i>Corynebakterium bovis</i>
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
HL	Viertel hinten links
HR	Viertel hinten rechts
IMI	Intramammäre Infektion
KNS	Koagulase negative Staphylokokken
Lk	Laktation
LKV	Landeskontrollverband
Ln	Logarithmus
Lt	Laktationstag
MHK	Minimale Hemmkonzentration
MLP	Milchleistungsprüfung
N	Anzahl
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Sc. agalactiae</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>
<i>Sc. dysgalactiae</i>	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>
<i>Sc. uberis</i>	<i>Streptococcus uberis</i>
Scc. spp.	Streptococcus spezies
SZZ	Somatische Zellzahl
VGP	Viertelgemelksprobe/n
VL	Viertel vorne links
VR	Viertel vorne rechts
ZZ	Zellzahl/ml