

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Physiologie und Immunologie des Euters

<b>1</b>	<b>Physiologie der Laktation</b> .....	<b>2</b>	3.3.1	Chemische Faktoren .....	14
1.1	Aufbau der Milchdrüse .....	2	3.3.2	Zelluläre Abwehr .....	14
1.2	Entwicklung der Milchdrüse und Milchbildung .....	2	3.3.3	Humorale Abwehr – spezifisches Immunsystem .....	15
1.2.1	Mammogenese .....	2	3.4	Blut-Euter-Schranke .....	16
1.2.2	Lactogenese .....	3			
1.2.3	Galaktopoese .....	4	<b>4</b>	<b>Somatische Zellen und Zellzahlen</b> ..	<b>17</b>
1.2.4	Involution .....	4	4.1	Funktion der Milchzellen .....	17
1.3	Milchspeicherung und Milchabgabe ...	5	4.1.1	Phagozyten .....	17
1.3.1	Milchspeicherung .....	5		Polymorphkernige neutrophile Granulozyten .....	17
1.3.2	Milchabgabe .....	5		Makrophagen .....	20
1.4	Zusammensetzung der Milch .....	7	4.1.2	Lymphozyten .....	20
1.4.1	Kolostralmilch .....	7	4.1.3	Epithelzellen .....	21
1.4.2	Milch .....	7	4.1.4	Therapeutische Aussichten .....	21
			4.2	Zellzahlen .....	21
<b>2</b>	<b>Laktationsleistung und Laktationskurve</b> .....	<b>9</b>	4.2.1	Ursachen für einen Zellanzstieg ....	22
<b>3</b>	<b>Abwehrmechanismen der Zitze und des Euters</b> .....	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>Entstehung einer Mastitis</b> .....	<b>25</b>
3.1	Zitzenhaut .....	12	5.1	Infektion mit Erregern ohne Toxinproduktion .....	25
3.2	Strichkanal .....	12	5.2	Toxische Mastitis .....	26
3.2.1	Schließmuskel .....	13	5.3	Die Immunantwort beeinträchtigende Faktoren .....	26
3.2.2	Keratin .....	13			
3.3	Zisterne .....	14			

## 2 Diagnostik und Klinik

<b>6</b>	<b>Ziele der Mastitisiagnostik</b> .....	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>Untersuchung im Stall</b> .....	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Einzeltierkrankung oder Bestandsproblem?</b> .....	<b>32</b>	8.1	Einzeltier .....	34
7.1	Beurteilung der Zellzahl .....	32	8.1.1	Klinische Untersuchung des Euters ....	36
7.2	Anamnese .....	33		Adspektion .....	36
				Palpation .....	36
			8.1.2	Untersuchung der Zitzen .....	36
			8.1.3	Untersuchung der Milch .....	38
				Grobsinnliche Untersuchung .....	38

Zellzahl .....	40	Klebsiella spp. ....	84
Elektrische Leitfähigkeit .....	44	Citrobacter spp. und Enterobacter spp. ....	85
pH-Wert .....	44	Serratia spp. ....	85
Milchinhaltstoffe .....	44	Proteus spp. ....	86
Bakteriologische Untersuchung .....	45	Acinetobacter calcoaceticus .....	86
8.2 Bestand .....	45	Bacteroides melanizingenicus .....	86
8.2.1 Parameter für allgemeine Gesundheits- situation und Betriebsmanagement ....	48	Fusobacterium necrophorum .....	86
Epidemiologischer Bestandsstatus .....	48	9.1.6 Sonstige Erreger .....	87
Weitere Gesundheitsparameter .....	48	Sprosspilze .....	87
Haltungstechnologie .....	48	Prototheken .....	87
Melkanlage .....	51	Schimmelpilze .....	88
Melkarbeit und Melkorganisation .....	51	Mykoplasmen .....	88
Reproduktion und Zukäufe .....	51	Mykobakterien .....	89
Fütterungsregime .....	52	9.1.7 Erregerspektrum beim Schaf .....	90
8.2.2 Parameter für Eutergesundheit .....	54	9.1.8 Erregerspektrum bei der Ziege .....	90
Analyse der Herdenzellzahl .....	54	9.2 Empfindlichkeitsprüfung .....	91
Milchleistung .....	57	9.2.1 Agardiffusionstest oder Antibiogramm .....	91
Beurteilung der Zitzenbelastung .....	58	9.2.2 Bestimmung der Minimalen Hemmkonzentration .....	92
Beurteilung des Mastitisrisikos .....	60	9.3 Methoden zur Zellzahlbestimmung ...	93
Beurteilung der Mastitisinzidenz .....	61	9.4 Bestimmung der Milchinhaltstoffe ...	94
Bakteriologische Untersuchung .....	63	<b>10 Klinik der Mastitisformen</b> .....	95
8.2.3 Risikoanalyse oder Definition von Risikoprofilen in einem Bestand ...	64	10.1 Subklinische Mastitiden .....	96
Zielsetzung .....	64	10.2 Klinische Mastitiden .....	96
Leitkeimbestimmung .....	64	10.2.1 Katarrhalische Mastitis .....	96
Infektionszeitpunkt .....	66	Akute Form .....	97
Betriebsspezifisches Screening .....	68	Chronische Form .....	97
<b>9 Untersuchung im Labor</b> .....	70	10.2.2 Schwere akute Mastitis .....	97
9.1 Mikrobiologische Untersuchung .....	70	Akute Form .....	98
9.1.1 Korrekte Entnahme von Viertelgemelksproben .....	70	Chronische Form .....	98
9.1.2 Interpretation der Ergebnisse .....	71	10.2.3 Gangränisierende Mastitis .....	98
9.1.3 Identifizierung der Mastitiserreger ...	72	10.2.4 Abszedierende Mastitis .....	98
Anzucht .....	72	10.2.5 Granulomatöse Mastitis .....	100
Sedimentausstrich .....	73	10.2.6 Interstitielle Mastitis .....	100
9.1.4 Grampositive Erreger .....	73	10.3 Problem Kalbinnenmastitis .....	101
Staphylococcus spp. ....	73	<b>11 Klinik der Zitzenerkrankungen</b> ...	102
Streptococcaceae .....	75	11.1 Einflüsse durch die Umwelt .....	102
Enterococcus spp. ....	78	11.1.1 Witterungsbedingte Schäden .....	102
Listerien .....	78	11.1.2 Photosensibilität .....	103
Corynebacterium .....	79	11.1.3 Chemische Irritationen .....	103
Bacillus cereus .....	80	11.1.4 Zitzenverletzungen .....	104
Clostridium perfringens .....	80	Gedeckte und offene Zitzenverletzungen .....	104
Actinomyces .....	81	Milchfistel .....	108
9.1.5 Gramnegative Erreger .....	81	Milchabflussstörungen .....	108
Pasteurella spp. ....	81	11.2 Infektiöse Ursachen .....	111
Pseudomonas aeruginosa .....	83	11.2.1 Virale Ursachen .....	112
Enterobacteriaceae .....	83		
E. coli .....	84		

11.2.2 Bakterielle Ursachen	115	12 Euterödeme	119
11.2.3 Sonstige infektiöse Ursachen	115		
11.3 Technisch bedingte Ursachen	116	13 Intertrigo	121
11.3.1 Hyperkeratosen	116		
11.4 Laufenlassen der Milch	118		

### 3 Melken und Prävention

14 Melken	124	Selbstüberwachungsprogramm	147
14.1 Einfluss des Melkens		14.5.5 Das erste Jahr mit AMS	147
auf die Eutergesundheit	124	Entwicklung der Milchleistung	148
14.2 Melktechnik	127	Entwicklung der Tankmilchzellzahl	148
14.2.1 Melkanlagentypen	127	Entwicklung der individuellen	
Stall-Melkanlagen	128	Kuhzellzahl	150
Melkstand	129	Entwicklung der Mastitisrate	150
14.2.2 Aufbau einer Melkanlage	130	Blinde Viertel	150
Bauteile zur Erzeugung des Vakuums	130	14.5.6 Das Management	151
Leitungen	131	Tägliche Auswertungen	151
Melkzeug	131	Mastitiskontrolle	151
Milchabscheider	132	Stallhygiene	151
Zusätzliche Bauteile	133	Intensive Tierbeobachtung	151
14.2.3 Risikofaktor Melkvakuum	133	14.5.7 AMS und Mastitis	152
14.2.4 Risikofaktor Pulsatoren	134	Mastitiserreger im AMS	152
14.2.5 Risikofaktor Zitzengummi	134	Erkennen klinischer Mastitiden	152
Auswahl des richtigen Zitzengummis	135	14.6 Melken von kleinen Wiederkäuern	153
Einwirkende Zugkräfte	136	14.7 Checkliste für die Überprüfung der	
14.3 Beurteilungskriterien der Melktechnik	137	Melkmaschine	155
14.3.1 Bauliche Kriterien	137	14.7.1 Überprüfung durch den Landwirt	155
14.3.2 Melktechnik	138	14.7.2 Überprüfung durch einen Techniker	155
14.3.3 Milchflusskurven	138		
14.3.4 Ausmelkgrad	140	15 Prävention von Neuinfektionen –	
14.3.5 Nachmelken	140	Aufgaben des Landwirts	156
14.3.6 Abfallen und Ansetzen			
von Melkzeugen	140	15.1 Reduktion	
14.3.7 Melker	140	des Infektionsdrucks	156
14.4 Melk-Management	141	15.1.1 Beim Melken	156
14.4.1 Vor dem Melken	141	Vormelken in den Vormelkbecher	156
14.4.2 Während des Melkens	142	Zitzenreinigung vor dem Melken	157
14.4.3 Nach dem Melken	143	Zitzendesinfektion	159
14.5 Melken mit einem automatischen		15.1.2 Außerhalb der Melkzeiten	161
Melksystem (AMS)	144	15.2 Vermeidung einer Erreger-	
14.5.1 Voraussetzungen zum erfolgreichen		verschleppung	164
Einsatz des AMS	144	15.2.1 Aus der Umgebung zur Zitze	164
14.5.2 Melkroboter und Weide	145	15.2.2 Von Kuh zu Kuh während des Melkens	164
14.5.3 Aufbau einer Melkroboter-Anlage	146	15.2.3 Von Zitze zu Zitze	165
14.5.4 Der Start mit AMS	146	15.3 Stärkung der Abwehr	165
Vorbereitungsarbeiten für die		15.3.1 Verbesserung der Zitzenkondition	165
Umstellung	146	15.3.2 Unterstützung der Immunabwehr	167
Umstellung der Kühe	146	Liegebuchten und Laufflächen	167

Fütterung .....	167	Trockenstellen mit Zitzenversiegeln .	174
Wasserversorgung .....	169	Trockenstellprogramm .....	174
Hitzestress .....	170	15.4.3 Optimale Dauer	
Fliegenkontrolle .....	171	der Trockenstehperiode .....	175
Zeitbudget .....	171	15.4.4 Management der trockenstehenden	
15.4 Richtiges Trockenstellen .....	171	Tiere .....	175
15.4.1 Infektionsanfälligkeit zu den verschie-		Fütterung in der Trockenstehzeit .....	175
denen Phasen der Trockenstehzeit ....	172	Haltung in der Trockenstehzeit .....	176
Aktive Involution .....	172	15.5 Prävention der Kalbinnenmastitis ....	176
Steady-State-Involution .....	172	15.6 Prävention bei Schaf	
Neolaktogenese .....	173	und Ziege .....	177
15.4.2 Durchführung		<b>16 Checkliste</b>	
des Trockenstellens .....	173	<b>für das Hygiene-Management ....</b>	<b>180</b>
Trockenstellen unter antibiotischem			
Schutz .....	174		

## 4 Therapie und Ökonomie

<b>17 Elimination bestehender</b>		17.4 Therapie bzw. Metaphylaxe	
<b>Infektionen .....</b>	<b>184</b>	der Kalbinnenmastitis .....	208
17.1 Dokumentation .....	184	17.4.1 Präpartale Therapie .....	209
17.2 Behandlung von Mastitiden .....	185	17.4.2 Peripartale Therapie .....	210
17.2.1 Antibiotika		<b>18 Therapieschemata</b>	
und Chemotherapeutika .....	185	<b>und Herdenkonzepte .....</b>	<b>211</b>
Voraussetzung für eine Antibiotika-		18.1.1 Therapieschemata bei Staphylokokken-	
therapie .....	186	Mastitiden .....	212
Erfolgschancen .....	186	Therapieschema Staphylococcus	
Therapie .....	187	aureus .....	212
Auswahl des Wirkstoffes .....	190	Therapieschema koagulase negative	
Dosierung und Applikationsintervall ..	196	Staphylokokken .....	213
Art der Applikation .....	200	18.1.2 Therapieschemata bei Streptokokken-	
Therapiedauer .....	202	Mastitiden .....	214
Erfolgskontrolle .....	202	Therapieschema Streptococcus	
Wichtiges für den Landwirt .....	202	agalactiae .....	215
Grenzen der antibiotischen Mastitis-		Therapieschema Streptococcus	
therapie .....	203	dysgalactiae und Streptococcus uberis	215
Folgen einer ungezielten antibiotischen		Therapieschema Streptococcus canis .	216
Mastitistherapie .....	203	18.1.3 Therapieschema bei Escherichia coli	
17.2.2 Behandlung begleitender klinischer		bzw. Coliforme .....	216
Symptome .....	203	18.1.4 Therapieschema bei Arcanobacterium	
Häufiges Ausmelken unter Einsatz		pyogenes .....	216
von Oxytocin .....	203	18.1.5 Therapieschema bei Mykoplasmen ...	217
Antiphlogistika .....	204	<b>19 Vakzine .....</b>	<b>218</b>
Verabreichung von Flüssigkeiten .....	204		
Weitere begleitende Maßnahmen ....	205		
17.2.3 Immunmodulatoren .....	206		
17.2.4 Therapie bei Schaf und Ziege .....	206		
17.3 Therapie des septischen Schocks .....	207		

<b>20</b>	<b>Therapie von Zitzenverletzungen</b>	<b>219</b>	<b>21</b>	<b>Ökonomie der Mastitis</b>	<b>230</b>
20.1	Therapie gedeckter und offener Zitzenverletzungen	219	21.1	Kostenverursachende Mastitis	230
20.1.1	Konservative Therapie	219		Milchproduktionsverluste	230
	Offene Zitzenverletzungen	221		Hemmstoffmilch	231
	Gedechte Zitzenverletzungen	221		Milchqualitätseinbußen	231
	Instruktion des Landwirtes	221		Tierarzt und Medikamente	232
20.1.2	Chirurgische Therapie	221		Arbeitskraft	232
	Operationsvorbereitung	221		Schlachten und frühzeitige Abgänge	232
	Zitzenerhaltende Versorgung	222		Investitionen und Materialien	232
	Zitzenamputation	223		Zusätzliche Ausgaben	232
20.2	Therapie von Zitzenstenosen	225	21.2	Kostenberechnungen bzw. Kostenschätzung bei Mastitiden	234
20.2.1	Konservative Therapie	225	21.3	Präventionskosten	235
20.2.2	Chirurgische Therapie	225			
	Blindes Vorgehen	226			
	Unter Sichtkontrolle	226			
20.3	Nachbehandlung	228			
20.3.1	Nachbehandlung ohne Mastitis	228			
20.3.2	Nachbehandlung mit Mastitis	228			
20.3.3	Zitzenstifte	228			
				<b>Quellen und weiterführende Literatur</b>	<b>236</b>