

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Physiologie und Immunologie des Euters

1	Physiologie der Laktation .....	2	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	4	Somatische Zellen und Zellzahlen .	17
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
2	Laktationsleistung und Laktationskurve .....	9	4.2.1	Ursachen für einen Zellzahlenanstieg ....	22
3	Abwehrmechanismen der Zitze und des Euters .....	11	5	Entstehung einer Mastitis .....	25
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

6	Ziele der Mastitisdiagnostik .....	30	8	Untersuchung im Stall .....	34
			8.1	Einzeltier .....	34
7	Einzeltierererkrankung oder Bestandsproblem? .....	32	8.1.1	Klinische Untersuchung des Euters ....	36
7.1	Beurteilung der Zellzahl .....	32		Adspektion .....	36
7.2	Anamnese .....	33		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
Melarbeit 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 Antibiotogramm	91
Beurteilung der Zitzenbelastung ....	58	9.2.2 Bestimmung der Minimalen	
Beurteilung des Mastitisrisikos .....	60	Hemmkonzentration .....	92
Beurteilung der Mastitisinzidenz .....	61	9.3 Methoden zur Zellzahlbestimmung ...	93
Bakteriologische Untersuchung .....	63	9.4 Bestimmung der Milchinhaltstoffe ...	94
8.2.3 Risikoanalyse oder Definition von Risikoprofilen in einem Bestand ...	64	10 Klinik der Mastitisformen .....	95
Zielsetzung .....	64	10.1 Subklinische Mastitiden .....	96
Leitkeimbestimmung .....	64	10.2 Klinische Mastitiden .....	96
Infektionszeitpunkt .....	66	10.2.1 Katarrhalische Mastitis .....	96
Betriebsspezifisches Screening .....	68	Akute Form .....	97
9 Untersuchung im Labor .....	70	Chronische Form .....	97
9.1 Mikrobiologische Untersuchung .....	70	10.2.2 Schwere akute Mastitis .....	97
9.1.1 Korrekte Entnahme von Viertelgemelksproben .....	70	Akute Form .....	98
9.1.2 Interpretation der Ergebnisse .....	71	Chronische Form .....	98
9.1.3 Identifizierung der Mastitiserreger ....	72	10.2.3 Gangränisierende Mastitis .....	98
Anzucht .....	72	10.2.4 Abszedierende Mastitis .....	98
Sedimentausstrich .....	73	10.2.5 Granulomatöse Mastitis .....	100
9.1.4 Grampositive Erreger .....	73	10.2.6 Interstitielle Mastitis .....	100
Staphylococcus spp. ....	73	10.3 Problem Kalbinnenmastitis .....	101
Streptococcaceae .....	75	11 Klinik der Zitzenerkrankungen ...	102
Enterococcus spp. ....	78	11.1 Einflüsse durch die Umwelt .....	102
Listerien .....	78	11.1.1 Witterungsbedingte Schäden .....	102
Corynebacterium .....	79	11.1.2 Photosensibilität .....	103
Bacillus cereus .....	80	11.1.3 Chemische Irritationen .....	103
Clostridium perfringens .....	80	11.1.4 Zitzenverletzungen .....	104
Actinomyces .....	81	Gedekte und offene	
9.1.5 Gramnegative Erreger .....	81	Zitzenverletzungen .....	104
Pasteurella spp. ....	81	Milchfistel .....	108
Pseudomonas aeruginosa .....	83	Milchabflussstörungen .....	108
Enterobacteriaceae .....	83	11.2 Infektiöse Ursachen .....	111
E. coli .....	84	11.2.1 Virale Ursachen .....	112

11.2.2 Bakterielle Ursachen .....	115	12 Euterödem .....	119
11.2.3 Sonstige infektiöse Ursachen .....	115	13 Intertrigo .....	121
11.3 Technisch bedingte Ursachen .....	116		
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		15.1 Reduktion	
von Melkzeugen .....	140	des Infektionsdrucks .....	156
14.3.7 Melker .....	140	15.1.1 Beim Melken .....	156
14.4 Melk-Management .....	141	Vormelken in den Vormelkbecher ....	156
14.4.1 Vor dem Melken .....	141	Zitzenreinigung vor dem Melken ....	157
14.4.2 Während des Melkens .....	142	Zitzen desinfektion .....	159
14.4.3 Nach dem Melken .....	143	15.1.2 Außerhalb der Melkzeiten .....	161
14.5 Melken mit einem automatischen		15.2 Vermeidung einer Erreger-	
Melksystem (AMS) .....	144	verschleppung .....	164
14.5.1 Voraussetzungen zum erfolgreichen		15.2.1 Aus der Umgebung zur Zitze .....	164
Einsatz des AMS .....	144	15.2.2 Von Kuh zu Kuh während des Melkens	164
14.5.2 Melkroboter und Weide .....	145	15.2.3 Von Zitze zu Zitze .....	165
14.5.3 Aufbau einer Melkroboter-Anlage ....	146	15.3 Stärkung der Abwehr .....	165
14.5.4 Der Start mit AMS .....	146	15.3.1 Verbesserung der Zitzenkondition ....	165
Vorbereitungsarbeiten für die		15.3.2 Unterstützung der Immunabwehr ....	167
Umstellung .....	146	Liegebuchten und Laufflächen .....	167
Umstellung der Kühe .....	146		

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			
des Trockenstellens .....	173		
Trockenstellen unter antibiotischem			
Schutz .....	174		
		16 Checkliste	
		für das Hygiene-Management ....	180

## 4 Therapie und Ökonomie

17 Elimination bestehender		17.4 Therapie bzw. Metaphylaxe	
Infektionen .....	184	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			
und Chemotherapeutika .....	185	18 Therapieschemata	
Voraussetzung für eine Antibiotika-		und Herdenkonzepte .....	211
therapie .....	186		
Erfolgchancen .....	186	18.1 Therapieschemata bei Staphylokokken-	
Therapie .....	187	Mastitiden .....	212
Auswahl des Wirkstoffes .....	190	Therapieschema Staphylococcus	
Dosierung und Applikationsintervall ..	196	aureus .....	212
Art der Applikation .....	200	Therapieschema koagulasenegative	
Therapiedauer .....	202	Staphylokokken .....	213
Erfolgskontrolle .....	202	18.1.2 Therapieschemata bei Streptokokken-	
Wichtiges für den Landwirt .....	202	Mastitiden .....	214
Grenzen der antibiotischen Mastitis-		Therapieschema Streptococcus	
therapie .....	203	agalactiae .....	215
Folgen einer ungezielten antibiotischen		Therapieschema Streptococcus	
Mastitistherapie .....	203	dysgalactiae und Streptococcus uberis	215
17.2.2 Behandlung begleitender klinischer		Therapieschema Streptococcus canis ..	216
Symptome .....	203	18.1.3 Therapieschema bei Escherichia coli	
Häufiges Ausmelken unter Einsatz		bzw. Coliforme .....	216
von Oxytocin .....	203	18.1.4 Therapieschema bei Arcanobacterium	
Antiphlogistika .....	204	pyogenes .....	216
Verabreichung von Flüssigkeiten ....	204	18.1.5 Therapieschema bei Mykoplasmen ...	217
Weitere begleitende Maßnahmen ....	205		
17.2.3 Immunmodulatoren .....	206		
17.2.4 Therapie bei Schaf und Ziege .....	206	19 Vakzine .....	218
17.3 Therapie des septischen Schocks ....	207		

20	Therapie von Zitzenverletzungen	219	21	Ökonomie der Mastitis	230
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
	Gedekte 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.	
20.2.1	Konservative Therapie	225		Kostenschätzung bei Mastitiden	234
20.2.2	Chirurgische Therapie	225	21.3	Präventionskosten	235
	Blindes Vorgehen	226			
	Unter Sichtkontrolle	226		Quellen und weiterführende Literatur	236
20.3	Nachbehandlung	228			
20.3.1	Nachbehandlung ohne Mastitis	228			
20.3.2	Nachbehandlung mit Mastitis	228			
20.3.3	Zitzenstifte	228			