
Inhalt

Vorwort	V
Autorenverzeichnis	VII
1 Aufgaben und Ziele der Milchhygiene Volker Krömker	1
2 Wirtschaftliche Bedeutung der Milch Thomas Kützemeier	2
2.1 Milchproduktion in der EU	3
2.2 Konsum von Milch und Milchprodukten	4
3 Laktationsphysiologie Rupert M. Bruckmaier	6
3.1 Evolutive Entwicklung von Milchdrüse und Laktation	6
3.2 Anatomisch-histologischer Aufbau der Milchdrüse	7
3.3 Entwicklungs- und Funktionsstadien der Milchdrüse	8
3.3.1 Mammogenese	8
3.3.2 Kolostrogenese und Laktogenese	9
3.3.3 Galaktopoiese	9
3.4 Synthese der Milch und ihrer Bestandteile	10
3.5 Einflussfaktoren auf Milchleistung und -zusammensetzung	12
3.5.1 Rassenunterschiede	13
3.5.2 Melkhäufigkeit und Ausmelkgrad	13
3.5.3 Fütterung	14
3.5.4 Klima und Haltungsbedingungen	14
3.6 Milchejektion, Milchabgabe und maschineller Milchentzug	15
3.6.1 Oxytocinfreisetzung	15
3.6.2 Stimulus durch das Kalb im Vergleich zum Maschinenmelken	17
3.6.3 Vorstimulation und Milchejektion bei Beginn des Melkens	18
3.6.4 Milchejektion während des gesamten Melkens	19
3.6.5 Störungen der Milchejektion	20
3.6.6 Bestimmende Faktoren für den Milchflussverlauf	21
4 Melken Volker Krömker	23
4.1 Handmelken	23
4.2 Maschineller Milchentzug	23
4.2.1 Aufbau einer Melkanlage	23
4.2.2 Funktion einer Melkanlage	29
4.2.3 Eimermelkanlagen	33
4.2.4 Rohrmelkanlagen	33
4.2.5 Kontrolle der Melktechnik und des maschinellen Milchentzuges	37
4.2.6 Melkarbeit	38
4.2.7 Automatische Melkverfahren	41
4.2.8 Reinigung und Desinfektion von Melkanlagen	43
4.3 Behandlung der Milch im Erzeugerbetrieb	45
4.3.1 Filtrieren der Milch	45
4.3.2 Kühlen der Milch	46
5 Euterkrankheiten Volker Krömker	47
5.1 Ätiologie	48
5.2 Ökonomie der Mastitis	49
5.3 Epidemiologie	50
5.4 Zellgehalt der Milch	51
5.4.1 Physiologischer Zellgehalt der Milch	51
5.4.2 Zellgehalt bei Mastitiden	51
5.4.3 Methoden zur Zellzählung	53
5.5 Milchinhaltsstoffe als Entzündungsindikatoren	54
5.6 Ökologie der Mastitiserreger	56

5.6.1	Kuhassozierte Mastitiserreger	57	5.10 Mastitis als Bestandsproblem	66	
5.6.2	Umweltassozierte Mastitis- erreger	58	5.10.1 Risikoanalyse im Bestand	67	
5.6.3	Koagulase-negative Staphylo- kokken	60	5.10.2 Sanierung	67	
5.6.4	Seltene Mastitiserreger	60	5.10.3 Therapeutische Maßnahmen	69	
5.7 Maschinelles Milchentzug und Mastitis	61	5.10.4 Anwendung der Therapeutika	70	5.10.5 Therapie von Mastitiden in der Laktation	70
5.7.1 Übertragung von Mastitis- erregern	61	5.10.6 Mastitisbekämpfung in der Trockenperiode	71	5.11 Färsenmastitiden als Bestands- problem	72
5.7.2 Zitzenkondition	62	5.11.1 Ursachen und Risikofaktoren	72	5.11.2 Prophylaktische Maßnahmen	73
5.8 Dynamische Testung von Melk- anlagen	64	5.11.3 Therapeutische Maßnahmen	73	5.12 Eutergesundheitsmanagement	74
5.9 Haltungsumfeld und Fütterung als Mastitisrisikofaktoren	65				
6 Qualitätssicherung in Milcherzeugerbetrieben <i>Volker Krömker</i>	75				
6.1 Qualitätsparameter	75	6.1.4 Stoffe mit antibiotischer Wirkung (Hemmstoffe)	76		
6.1.1 Bakteriologische Beschaffenheit der Anlieferungsmilch	75	6.2 Qualitätsmanagement Milch (QM Milch)	78		
6.1.2 Gehalt an somatischen Zellen	75	6.2.1 Milchleistungsprüfung	79		
6.1.3 Gefrierpunkt der Milch	76				
7 Zusammensetzung der Milch <i>Hermann Frister</i>	80				
7.1 Allgemeine Betrachtung	80	7.4.1 Caseine	89		
7.2 Physikalische und chemische Betrachtung	83	7.4.2 Molkenproteine	94		
7.3 Lipide der Milch	84	7.4.3 Minorproteine	95		
7.3.1 Glyceride und Fettsäuren	85	7.4.4 Biologisch aktive Peptide	97		
7.3.2 Fettbegleitstoffe	87	7.5 Enzyme der Milch	98		
7.3.3 Phospholipide	87	7.6 Laktose	99		
7.3.4 MilCHFettkügelchen	87	7.7 Mineralstoffe und Spuren- elemente	101		
7.4 Milchproteine	89	7.8 Vitamine	101		
8 Technologische Aspekte der Milchverarbeitung <i>Hermann Frister</i>	103				
8.1 Herstellung von Konsummilch	103	8.2.4 Käse und Käseprodukte	107		
8.2 Herstellung von Milchprodukten	104	8.2.5 Molke	108		
8.2.1 Frisch- bzw. Sauermilchprodukte	104	8.2.6 Trockenmilcherzeugnisse	108		
8.2.2 Butter	106	8.3 Membranfiltrationsverfahren	108		
8.2.3 Sahneprodukte	106	8.4 Einflüsse der Wärmebehandlung	109		
9 Milchwirtschaftliche Mikrobiologie <i>Peter Zangerl</i>	110				
9.1 Einleitung	110	9.1.2 Vermehrungsfaktoren	111		
9.1.1 Benennung und Zuordnung von Mikroorganismen	110	9.1.3 Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen	115		

9.2 Grampositive Bakterien	116	9.3.2 Pseudomonaden und verwandte Genera	133
9.2.1 Milchsäurebakterien	116	9.3.3 Acinetobacter	133
9.2.2 Bifidobakterien	124	9.3.4 Essigsäurebakterien (<i>Gluconobacter</i> und <i>Acetobacter</i>)	134
9.2.3 Propionibakterien	126	9.3.5 Alcaligenes	134
9.2.4 Coryneforme	126	9.3.6 Flavobacterium	134
9.2.5 Mikrokokken und Staphylokokken	127	9.3.7 Aeromonas	134
9.2.6 Bazillen und verwandte Genera (aerobe Sporenbildner)	128	9.4 Hefen und Schimmelpilze	134
9.2.7 Clostridien (anaerobe Sporenbildner)	129	9.4.1 Hefen	135
9.3 Gramnegative Bakterien	130	9.4.2 Schimmelpilze	136
9.3.1 Enterobakterien (Familie Enterobacteriaceae)	131	9.5 Bakteriophagen	138
10 Gesundheitsgefährdungen durch Mikroorganismen <i>Peter Zangerl</i>	139		
10.1 Einleitung	139	10.6 Biogene Amine	152
10.2 Bakterien als Krankheitserreger	140	10.6.1 Vorkommen und Bildung in Milchprodukten	152
10.2.1 Grampositive Krankheitserreger	140	10.6.2 Krankheitssymptome	153
10.2.2 Gramnegative Krankheitserreger	146	10.6.3 Maßnahmen zur Beherrschung	154
10.3 Viren als Krankheitserreger	149	10.7 Kontaminationsmöglichkeiten von Milch und Milchprodukten	154
10.4 Prionen als Krankheitserreger	150	10.7.1 Rohmilch	154
10.5 Mykotoxine	150	10.7.2 Rekontamination	155
10.5.1 Kontaminationsquellen für Milch	150		
10.5.2 Kontaminationsquellen für Käse	151		
10.5.3 Schimmelbekämpfungsmaßnahmen	152		
11 Mikrobiologie der Produkte <i>Peter Zangerl</i>	156		
11.1 Rohmilch	156	11.5 Trockenmilchprodukte (Milchpulver)	164
11.1.1 Herkunft der Keime in der Milch (Kontaminationsquellen)	156	11.5.1 Hygienisches Risiko	165
11.1.2 Vermehrung der Keime	157	11.6 Sauermilchprodukte (Fermentierte Milcherzeugnisse)	165
11.1.3 Physikalische Behandlung der Verarbeitungsmilch	157	11.6.1 Starterkulturen	165
11.1.4 Beurteilung der mikrobiologisch-hygienischen Rohmilchqualität	157	11.6.2 Einfluss der Rohmilchkeime	167
11.1.5 Auswirkung der Rohmilchflora auf die Qualität der Milchprodukte	159	11.6.3 Rekontamination	167
11.1.6 Hygienisches Risiko	160	11.6.4 Hygienisches Risiko	167
11.2 Pasteurisierte Milch (pasteurisierter Rahm)	160	11.7 Butter	167
11.2.1 Hitzeresistente Flora	160	11.7.1 Kulturen für die Herstellung von Sauerrahmbutter	168
11.2.2 Rekontamination	161	11.7.2 Einfluss der Rohmilchkeime	168
11.2.3 Hygienisches Risiko	162	11.7.3 Rekontamination	168
11.3 Ultrahocherhitzte Milch und Sahne	163	11.7.4 Hygienisches Risiko	168
11.3.1 Hitzeresistente Flora	163	11.8 Käse	169
11.3.2 Rekontamination	163	11.8.1 Mikrobiologische Vorgänge bei Käsung und Reifung	169
11.3.3 Hygienisches Risiko	163	11.8.2 Einfluss der Eutergesundheit	172
11.4 Kondensmilch	164	11.8.3 Einfluss der Rohmilchkeime	172
11.4.1 Hygienisches Risiko	164	11.8.4 Rekontamination	176
		11.8.5 Hygienisches Risiko	177

12	Maßnahmen zur Kontrolle mikrobiologischer Gefahren	<i>Peter Zangerl</i>	180
12.1	Personalhygiene		180
12.2	Reinigung und Desinfektion		181
12.2.1	Reinigungsfaktoren		181
12.3	Ungezieferbekämpfung		183
12.4	Das neue Lebensmittel-Sicherheitskonzept:		
		Risikoanalyse – Gute Herstellungs- und Hygienepraxis – HACCP	184
		12.4.1 Die Risikoanalyse	184
		12.4.2 Gute Herstellungs- und Hygienepraxis und das HACCP-System	185
13	Fremdstoffe in Milch und Milcherzeugnissen	<i>Lutz Rudzik</i>	189
13.1	Zusatzstoffe		189
13.2	Rückstände und Verunreinigungen in der Milch		190
13.2.1	Pflanzenschutzmittel		191
13.2.2	PCB (Polychlorierte Biphenyle)		193
13.2.3	Dioxine und Furane		193
13.2.4	Schwermetalle		195
13.3	Radioaktivität		196
13.4	Tierarzneimittel		197
13.5	Mykotoxine		197
13.6	Festlegung der Höchstmengen		199
13.7	Untersuchungsmethoden für Fremdstoffe		200
		13.7.1 Gaschromatographie	200
		13.7.2 HPLC	201
		13.7.3 ELISA	201
		13.7.4 ICP-MS	202
		13.7.5 Gamma-Spektroskopie	202
14	Milch als Lebensmittel	<i>Volker Krömker</i>	204
14.1	Ernährungsphysiologische Bedeutung der Milch		204
14.1.1	Nährwert der Milch		204
14.1.2	Kalziumbilanz		205
14.1.3	Milch zur Immunabwehr		205
14.2	Funktionelle Milchprodukte		205
14.3	Milchunverträglichkeit		205
		14.3.1 Laktose-Intoleranz	206
		14.3.2 Galaktose-Intoleranz	206
		14.3.3 Kuhmilchprotein-Intoleranz	207
15	Milchhygienische Rechtsvorschriften	<i>Torsten Sach-Hesse-Edenfeld</i>	208
15.1	Einführung		208
15.2	Struktur des EU-Lebensmittelhygiene-Rechts		209
15.3	EU Milch-Hygiene-Recht		209
15.3.1	Die Basis-Verordnung (EG) Nr. 178/2002		209
15.3.2	Die Verordnungen (EG) Nr. 852, 853, 854 und 882/2004		209
15.3.3	Die Durchführungs-Verordnungen (EG) Nr. 2074, 2076/2005		211
15.3.4	Die Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel		211
15.4	Nationales Recht		212
15.4.1	Durchführungsverordnung für das gemeinschaftliche Lebensmittelhygienerecht		212
15.4.2	Die Milch-Güteverordnung		213
15.4.3	Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift		213
15.5	Anforderungen an den Milch-erzeuger		213
15.6	Anforderungen an den Milch- verarbeitungsbetrieb		216
15.7	Rechtslage in Österreich und der Schweiz		217
		15.7.1 Rechtslage in Österreich	217
		15.7.2 Die Rechtslage in der Schweiz	218
15.8	Die EU-Marktordnung für Milch und Milcherzeugnisse		219
	Literaturverzeichnis		221
	Sachverzeichnis		227