

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	III
1	Mikrobiologie der Rohmilch	1
1.1	Mikrobielle Kontaminationsquellen	2
1.2	Mikrobiologie des gesunden Euters	2
1.3	Kontamination im Laufe der Milchgewinnung, Maßnahmen zur Gewinnung keimarmer Milch	4
1.4	Mikrobiologie des erkrankten Euters	14
1.4.1	Die euterpathogenen Mikroorganismen	15
1.4.2	Vorbeugung und Behandlung	16
1.4.3	Einfluss auf die Milchzusammensetzung	17
1.4.4	Bedeutung, Erkennung und Bekämpfung der subklinischen Mastitiden	18
1.4.5	Die relevanten Regelungen und Verordnungen	20
1.5	Anlieferungsmilch	21
1.5.1	Sporenbildner in der Anlieferungsmilch	23
1.5.2	Krankheitserreger in der Anlieferungsmilch	24
1.5.3	Verderbniskeime in der Anlieferungsmilch	24
1.5.4	Gesetzliche Anforderungen an den Erzeuger	26
1.5.5	Praxisorientierte Kontrollen der Anlieferungsmilch	29
1.6	Abholen und Transport	30
2	Mikrobiologie der pasteurisierten Trinkmilch	39
2.1	Die zugelassenen Erhitzungsverfahren	39
2.2	Einfluss der Rohmilchqualität (Stapelmilch)	40
2.3	Pasteurisation durch Kurzzeiterhitzung	44
2.4	Folgen der Pasteurisation	45
2.5	Kontaminationsmöglichkeiten im Erhitzer selbst	48
2.6	Haltbarkeit pasteurisierter Milch	50
2.6.1	Die nicht rekontaminierte Milch	52
2.6.2	Die rekontaminierte Milch	56

2.7	Mikrobiologisch-hygienische Anforderungen	61
2.7.1	Gesetzliche Bestimmungen	61
2.7.2	Standarduntersuchungsmethoden	63
2.7.3	Gesundheitliche Aspekte	64
3	Mikrobiologie der Sahneerzeugnisse	73
3.1	Definitionen, lebensmittelrechtliche Eingruppierung und wirtschaftliche Bedeutung	73
3.1.1	Nationale Vorschriften und EG-Normen	73
3.1.2	Herstellung, Absatz und Verbrauch von Sahne-erzeugnissen	79
3.2	Herstellungstechnologie im Hinblick auf die mikrobiologische Beschaffenheit der Produkte	79
3.2.1	Rahmgewinnung	79
3.2.2	Rahmerhitzung	80
3.2.3	Rahmhomogenisierung	82
3.2.4	Abfüllung der Sahne	83
3.2.5	Kühlung und Reifung der Sahne	84
3.3	Mikrobiologische Beschaffenheit und hygienische Anforderungen	84
3.3.1	Mikrobiologische Normen und Untersuchungsverfahren	84
3.3.2	Produkte direkt nach Herstellung und während Distribution und Lagerung	89
3.4	Besonderheiten beim Aufschlagen von Sahne	102
3.4.1	Geräte, Maschinen und Verfahren zum Aufschlagen	102
3.4.2	Kühlanforderungen und sonstige Produktpflege	108
3.4.3	Reinigung, Desinfektion und mikrobiologische Kontrolle von Aufschlagmaschinen	112
3.5	Verzeichnis der Symbole und Abkürzungen	119
4	Starterkulturen in der Milch verarbeitenden Industrie .	127
4.1	Definition	127
4.2	Keimarten, die als Starterkultur in der Milch verarbeitenden Industrie eine Priorität einnehmen	127
4.3	Handelsformen, Einteilungs- und Qualitätskriterien	133

4.4	Einsatzgebiete	136
4.4.1	Käse	136
4.4.2	Sauermilchprodukte	137
4.4.3	Probiotische Milchprodukte	138
4.5	Zusammensetzung der Starterkulturpräparate	139
4.5.1	Mesophile Starterkulturen (Säureweckerkulturen)	140
4.5.2	Thermophile Bakterienkulturen	144
4.5.2.1	Joghurtkulturen	152
4.5.2.2	Kulturen für Käse mit hohen Nachwärmertemperaturen	153
4.5.2.3	Kulturen für Sauermilchquark	153
4.5.3	Käsereifungskulturen	154
4.5.3.1	Rotschmierekulturen (<i>Brevibacterium linens</i>)	154
4.5.3.2	Propionsäurebakterien	155
4.5.3.3	<i>Lactobacillus casei</i>	156
4.5.4	Schimmelpilze	157
4.5.4.1	<i>Penicillium camemberti</i>	157
4.5.4.2	<i>Penicillium roqueforti</i>	158
4.6	Physiologie	159
4.6.1	Kohlenhydratstoffwechsel	159
4.6.2	Proteolyse und Lipolyse	160
4.6.3	Gasbildung (Kohlendioxid)	162
4.6.4	Aromabildung	163
4.6.5	Antimikrobielle Substanzen von Milchsäurebakterien	164
4.6.5.1	Milch- und Essigsäure	165
4.6.5.2	Benzoessäure	166
4.6.5.3	Wasserstoffperoxid und seine Derivate	167
4.6.5.4	Bakteriozine	168
4.7	Bakteriophagen	169
4.8	Herstellung der Starterkulturpräparate	171
4.9	Trends und Perspektiven	172
5	Probiotika und probiotische Starterkulturen für Sauermilchprodukte	179
5.1	Einleitung	179

5.2	Entwicklung spezieller Bakterienkulturen	179
5.2.1	Joghurt mild, Anmerkungen zur Deklaration von Milcherzeugnissen .	181
5.3	Einsatz spezieller Probiotika und Starterkulturen	182
5.3.1	Direktbeimpfung der Prozessmilch (Mager-, Vollmilch)	182
5.3.2	Arbeiten mit einer Betriebskultur	182
5.3.3	Direktbeimpfung einer Prozessmilch	188
5.4	Zusammenfassung, Ausblick	192
6	Mikrobiologie der Sauermilcherzeugnisse	195
6.1	Übersicht über die Produkte	198
6.2	Fermentationsbeeinflussende Faktoren	201
6.3	Buttermilch, Sauermilch, saure Sahne	209
6.3.1	Eigenschaften, mikrobiologische Anforderungen	209
6.3.2	Buttermilch	211
6.3.2.1	Eigenschaften, mikrobiologische Anforderungen	211
6.3.2.2	Obligate Mikroflora, Fremdmikroflora	212
6.3.2.3	Einfluss der Produktionsbedingungen	213
6.3.3	Sauermilch, saure Sahne	214
6.3.3.1	Obligate Mikroflora, Fremdmikroflora	215
6.3.3.2	Einfluss der Produktionsbedingungen	216
6.4	Joghurt	220
6.4.1	Sorten, Eigenschaften, mikrobiologische Anforderungen	221
6.4.2	Obligate Mikroflora, Fremdmikroflora	225
6.4.3	Einfluss der Produktionsbedingungen	229
6.5	Kefir	236
6.5.1	Sorten, Eigenschaften, mikrobiologische Anforderungen	237
6.5.2	Obligate Mikroflora, Fremdmikroflora	239
6.5.3	Einfluss der Produktionsbedingungen	242
6.6	Joghurt-, Sauermilch- und Kefirzubereitungen	247
6.6.1	Sorten, Eigenschaften, mikrobiologische Anforderungen	247
6.6.2	Mikrobiologie der Zusätze und ihr Einfluss auf die Produkte	248
6.6.3	Einfluss der Produktionsbedingungen	251
6.7	Andere Sauermilcherzeugnisse und Spezialitäten	253
6.7.1	Azidophilus-Erzeugnisse	253

6.7.2	Bifidus-Milcherzeugnisse	255
6.7.3	Neuartige Kombinationen	257
6.7.4	Kumys	257
6.7.5	Langmilch (Viili, Taette, Langfil)	259
6.7.6	Ymer, Skyr	260
6.7.7	Produkte aus dem Mittelmeerraum und Afrika	260
6.7.8	Produkte aus den GUS-Staaten	260
6.7.9	Produkte aus Asien	261
6.8	Haltbarmachung von Sauermilcherzeugnissen	261
7	Mikrobiologie der Butter	279
7.1	Definitionen und gesetzliche Regelungen	279
7.2	Technologie	286
7.3	Starterkulturen	292
7.4	Butterfehler	297
7.5	Qualitätskontrolle	306
8	Mikrobiologie der Käse	313
8.1	Allgemeine Käseimikrobiologie	313
8.1.1	Käseereitauglichkeit der Milch aus mikrobiologischer Sicht	313
8.1.1.1	Käseereimilch muss hemmstofffrei sein	315
8.1.1.2	Erhöhter Zellgehalt mindert die Käsequalität	315
8.1.1.3	Keimzahl- und Keimgruppenrelevanz	317
8.1.2	Maßnahmen zur Verbesserung des mikrobiellen Status der Käseereimilch	318
8.1.2.1	Pasteurisation	318
8.1.2.2	Thermisation	320
8.1.2.3	Peroxid-Katalase-Entkeimung	320
8.1.2.4	Baktofugierung	321
8.1.2.5	Vorreifung der Käseereimilch	324
8.1.3	Bedeutung, Wirkungsweise und Besonderheiten wichtiger Mikroorganismengruppen der Käse	325
8.1.3.1	Milchsäurebakterien	325
8.1.3.2	Enterokokken	329
8.1.3.3	Propionsäurebakterien	333

8.1.3.4	Käseschmierebakterien	335
8.1.3.5	Hefen und Edelschimmelpilze	337
8.1.3.6	Coliforme Bakterien	340
8.1.3.7	Listeria monocytogenes	344
8.1.3.8	Staphylococcus aureus	346
8.1.4	Die Relevanz der Starterkulturen	347
8.1.5	Allgemeine Keimgruppendedynamik und Einflussfaktoren auf die Mikroorganismenpopulation	352
8.2	Spezielle Käseimikrobiologie	355
8.2.1	Emmentaler	355
8.2.2	Cheddar/Chester	360
8.2.3	Gouda/Edamer (Holländer Käse)	361
8.2.4	Tilsiter	365
8.2.5	Weichkäse mit Schmierebildung	368
8.2.6	Butterkäse	372
8.2.7	Weichkäse mit Edelschimmelpilzwachstum auf der Oberfläche (Weißschimmelpilzkäse)	372
8.2.8	Käse mit Innenschimmelpilzflora	376
8.2.9	Sauermilchkäse	380
8.2.10	Speisequark (Frischkäse)	383
8.2.11	Schmelzkäse	389
8.3	Häufige mikrobiologisch bedingte Käsefehler	390
8.3.1	Frühblähung	391
8.3.2	Spätblähung	392
8.3.3	Fremdschimmelpilzbefall	397
8.4	Mikrobielles Lab	403
8.5	Grundzüge der mikrobiellen Qualitätssicherung in der Käseerei	405
9	Mikrobiologie der Dauermilcherzeugnisse	419
9.1	Einleitung	419
9.2	Sterilmilch, Kondensmilch	422
9.3	Gezuckerte Kondensmilch	426
9.4	UHT-Milcherzeugnisse	428
9.5	Milchpulver	433

9.6	Kasein	437
9.7	Schlussbemerkungen	439
10	Mikrobiologie von Speiseeis	443
10.1	Geschichte des Speiseeises	443
10.2	Sorten und Eigenschaften	444
10.3	Mikroflora und mikrobiologische Anforderungen	445
10.4	Rohstoffe und Zusatzstoffe	447
10.5	Fertigprodukte	450
10.6	Herstellung von Speiseeis, Transport, Verkauf	451
10.7	Mikrobiologische Untersuchung von Speiseeis	455
	Sachwortverzeichnis	457