

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Herausgeber und Autoren	IX
1 Mikrobiologie des Fleisches M. Bülte, G. Reuter ..	1
1.1 Mikrobiologische und technologische Grundlagen	1
1.1.1 Einleitung	1
1.1.1.1 Ernährungsphysiologische Aspekte	1
1.1.1.2 Produktion und Verzehr	2
1.2 Definitionen für Fleisch und Einteilung	
nach Angebotsformen	4
1.2.1 Fleisch im Sinne der VO (EG) Nr. 853/2004	4
1.2.2 Fleischerzeugnis	6
1.2.3 Fleischzubereitung	7
1.2.4 Nebenprodukte der Schlachtung	7
1.2.5 Tierische Nebenprodukte („Konfiskat“)	8
1.3 Ursprung und Zusammensetzung der Fleischmikroflora ..	10
1.3.1 Komponenten der Fleischmikroflora	15
1.3.1.1 Tiefenkeimgehalt	16
1.3.1.2 Oberflächenkeimgehalt als standortbedingte Habitate	17
1.3.2 Bedeutung der Mikroflorakomponenten	23
1.4 Mikrobiologie des Fleisches in verschiedenen	
Behandlungsstufen	29
1.4.1 Mikrobiologie des frisch gewonnenen Fleisches	29
1.4.1.1 Einflüsse der Körperflora der Schlachttiere	29
1.4.1.2 Einflüsse der Technik und des Personals	31
1.4.2 Mikrobiologie des weiterbehandelten Fleisches	32
1.4.2.1 Technologische Behandlungsstufen	32
1.4.2.2 Verhalten der Mikroflora	35
1.4.3 Mikrobiologie des gekühlten Fleisches	36
1.4.3.1 Technologie des Kühlens	37
1.4.3.2 Zusammensetzung der Mikroflora	39
1.4.4 Mikrobiologie des Handelsfleisches beim Transport	44
1.4.5 Mikrobiologie des tiefgekühlten Fleisches (Gefrierfleisch)	
mit Auftauen	47
1.4.5.1 Technologie des Einfrierens	47
1.4.5.2 Verhalten der Mikroflora	49

Inhaltsverzeichnis

1.4.5.3	Probleme des Auftauens	50
1.4.6	Mikrobiologie der Fleischreifung	51
1.4.6.1	Technologische Voraussetzungen	51
1.4.6.2	Verhalten der Mikroflora	54
1.5	Mikrobiologie der Nebenprodukte der Schlachtung (essbare Nebenprodukte)	55
1.5.1	Mikrobiologie der Organe	55
1.5.1.1	Technologische Aspekte	55
1.5.1.2	Bestandteile der Mikroflora	57
1.5.2	Mikrobiologie des Blutes und der Blutnebenprodukte	59
1.5.2.1	Technologische Aspekte	59
1.5.2.2	Mikrobiologische Anforderungen	60
1.6	Mikrobieller Verderb von Fleisch	64
1.6.1	Voraussetzungen für die Vermehrung von Mikroorganismen	64
1.6.1.1	Fleisch als Nährsubstrat	65
1.6.1.2	Einfluss der gewebsmäßigen Beschaffenheit	65
1.6.1.3	Einfluss des frei verfügbaren Wassers	66
1.6.1.4	Einfluss der pH-Wert-Absenkung	67
1.6.2	Formen des mikrobiellen Verderbs von Fleisch	67
1.6.2.1	Abbauwege der Fleischinhaltsstoffe	68
1.6.2.2	Auflagerungen und Bereifen	70
1.6.2.3	Innenfäulnis und Zersetzung	71
1.6.2.4	Verpackungsbedingte Abweichungen	72
1.6.2.5	Blown Pack-Spoilage (BPS)	73
1.6.2.6	Charakterisierung von Verderbsformen nach verursachenden Keimgruppen	74
	Literatur	77
	Rechtsvorschriften	84
2	Neubau eines Lebensmittelbetriebes für die Produktion tierischer Erzeugnisse unter Berücksichtigung betriebshygienischer Maßnahmen U. Machold	87
2.1	Planung, Bau und Zulassung von Schlacht- und Zerlegebetrieben sowie fleischverarbeitenden Betrieben unter Berücksichtigung der Hygiene	87
2.1.1	Einleitung	87
2.1.2	Planungsgrundlagen für das Betriebsgebäude	92

2.1.3	Betriebsstruktur unter Berücksichtigung der allgemeinen Hygienevorschriften für Betriebsstätten nach VO (EG) 852/2004 Anhang II Kapitel 1	95
2.1.4	Räume und deren Gestaltung unter Berücksichtigung der besonderen Vorschriften nach VO (EG) 852/2004 Anhang II Kapitel 2	98
2.1.5	Personalhygiene	100
2.1.6	Betriebsstruktur unter Berücksichtigung der spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs nach VO (EG) 853/2004 Anhang III Abschnitt I	106
2.1.7	Verpackung und Versand von Fleisch	114
2.1.8	Fleischerzeugnisse	116
2.1.9	Zulassung von Betrieben mit Lebensmittel tierischen Ursprungs	118
2.2	Betriebshygienische Maßnahmen bei der Fleischgewinnung und Fleischverarbeitung	121
2.2.1	Grundlagen der Reinigung und Desinfektion	121
2.2.2	Durchführung und Anwendung im Rahmen der betriebshygienischen Praxis	129
2.2.3	Kontrolle des Reinigungs- und Desinfektionserfolges	137
2.2.4	Erstellung eines Eigenkontroll- sowie HACCP-Systems unter Berücksichtigung der rechtlichen Vorgaben	145
	Literatur	152
	DIN-Normen	156
	Rechtsvorschriften	157
3	Pathogene und toxinogene Mikroorganismen – Zoonose-Erreger M. Bülte . . .	161
3.1	Rechtliche Grundlagen	161
3.2	Begriffe und Definitionen	163
3.3	Zoonose-Erreger bei schlachtbaren Nutztieren	165
3.3.1	Bakterielle Infektions- und Intoxikationserreger	168
3.3.1.1	<i>Thermophile Campylobacter</i> spp.	170
3.3.1.2	<i>Salmonella</i> spp.	173
3.3.1.3	<i>Yersinia enterocolitica</i>	175
3.3.1.4	Enterohämorrhagische <i>E. coli</i>	177
3.3.1.5	<i>Listeria monocytogenes</i>	181
3.3.1.6	<i>Clostridium perfringens</i>	183

Inhaltsverzeichnis

3.3.1.7	<i>Staphylococcus aureus</i>	184
3.3.2	Parasitäre Zoonose-Erreger	186
3.3.2.1	Protozoen	186
3.3.2.2	Helminthen	189
3.3.3	Virale Zoonose-Erreger	192
	Literatur	193
	Rechtsvorschriften	199

4 Mikrobiologie der Fleischprodukte

	T. Seidler, G. Hildebrandt	201
4.1	Mikrobiologie der Kochpökelwaren	201
4.1.1	Rohmaterial	201
4.1.1.1	Postmortale Glykolyse (pH-Wert, Wasserbindung, Farbe, Pökelbereitschaft)	202
4.1.1.2	Mikrobielle Ausgangskontamination	205
4.1.1.3	Herrichtung und Verarbeitungshygiene	205
4.1.2	Rohmaterial	206
4.1.2.1	Technologische & mikrobiologische Wechselwirkungen	208
4.1.2.2	Beschleunigte Herstellungsverfahren ... Pökelmethoden	217
4.1.2.3	Beschleunigte Herstellungsverfahren ... mechanische Bearbeitung	218
4.1.3	Räuchern und Einformen	220
4.1.4	Erhitzen	221
4.1.5	Mikrobiologie von Dosenschinken	224
4.1.6	Mikrobiologie von Frischware und vakuumverpackter Kochpökelware	228
4.1.6.1	Ausgangskeimgehalt und Florazusammensetzung	228
4.1.6.2	Auf schnittware – Bedeutung von Rekontamination und Verpackungshygiene	229
4.1.6.3	Einfluss der Verpackung	231
4.1.6.4	Folienschinken	234
4.1.6.5	Ansätze zur Haltbarkeitsverlängerung	235
4.1.6.6	Antimikrobieller Verderb	236
4.1.7	Gesundheitsrisiken	237
4.1.8	Haltbarkeitsfristen, Richt-, Warn- und Grenzwerte	237
	Literatur	241
4.2	Mikrobiologie der Rohpökelstückwaren	
4.2.1	F.-K. Lücke, R. Pichner, J. Kabisch	253
	Einleitung	253

4.2.2	Herstellungsverfahren und Prozesskennzahlen	256
4.2.2.1	Beschaffung und Auswahl der Rohstoffe	257
4.2.2.2	Salzen/Pökeln (erste Pökelphase); „Durchbrennen“ (zweite Pökelphase)	257
4.2.2.3	Weitere Behandlung	259
4.2.3	Mikrobiologische und chemisch-physikalische Vorgänge bei der Herstellung von Rohpökelstückware	259
4.2.4	Mikroorganismen auf und in Rohpökelstückware mit Bedeutung für Reifung und Qualität	261
4.2.4.1	Milchsäurebakterien	261
4.2.4.2	Katalase-positive Kokken	262
4.2.4.3	Hefen und Schimmelpilze	262
4.2.5	Mikrobiologische und chemische Gefahren, Produktsicherheit	262
4.2.5.1	Infektionserreger	263
4.2.5.2	Mikrobiell gebildete Toxine	264
4.2.5.2.1	<i>Clostridium botulinum</i> und Botulinum-Toxin	264
4.2.5.2.2	<i>Staphylococcus aureus</i> -Enterotoxin	265
4.2.5.2.3	Biogene Amine	265
4.2.5.2.4	Mykotoxine	265
4.2.5.3	Vorbeugende Maßnahmen und typische CCPs bei der Herstellung von Rohpökelstückware	266
4.2.6	Sensorische Eigenschaften, Verderb und Haltbarkeit verschiedener Sorten von Rohpökelstückware	268
4.2.7	Neue technische Entwicklungen und ihre Auswirkungen auf Produktsicherheit und -qualität	270
	Literatur	271
4.3	Mikrobiologie der Rohwurst F.-K. Lücke, R. Pichner, J. Kabisch	279
4.3.1	Einleitung	279
4.3.2	Herstellungsverfahren und Prozesskennzahlen	282
4.3.3	Mikrobiologische und chemisch-physikalische Vorgänge bei der Rohwurstreifung	285
4.3.3.1	Prozessschritte A und B: Beschaffung, Auswahl und Vorbereitung der Rohstoffe	285
4.3.3.2	Prozessschritte C und D: Herstellung und Füllen der Wurstmasse	286
4.3.3.3	Prozessschritt F: Fermentation, Räuchern, Reifen	288
4.3.3.4	Prozessschritt G: Weiterbehandlung nach abgeschlossener Reifung, Lagerung	293

Inhaltsverzeichnis

4.3.4	Mikroorganismen, die an der Rohwurstreifung beteiligt sind	293
4.3.4.1	Milchsäurebakterien	293
4.3.4.2	Katalase-positive Kokken	294
4.3.4.3	Hefen und Schimmelpilze	295
4.3.5	Mikrobiologische und chemische Gefahren, Produktsicherheit	295
4.3.5.1	Grundsätzliches	295
4.3.5.2	Infektionserreger	296
4.3.5.2.1	Salmonellen	296
4.3.5.2.2	Pathogene <i>Escherichia coli</i>	300
4.3.5.2.3	<i>Listeria monocytogenes</i>	302
4.3.5.2.4	<i>Yersinia enterocolitica</i>	303
4.3.5.2.5	Viren	303
4.3.5.2.6	Parasiten	304
4.3.5.2.7	Antibiotikaresistente Bakterien	305
4.3.5.3	Mikrobiell gebildete Toxine	306
4.3.5.3.1	<i>Staphylococcus aureus</i> -Enterotoxin	306
4.3.5.3.2	Biogene Amine	308
4.3.5.3.3	Mykotoxine	308
4.3.5.4	Vorbeugende Maßnahmen und typische CCPs bei der Rohwurstherstellung	309
4.3.6	Sensorische Eigenschaften, Verderb und Haltbarkeit verschiedener Rohwurstsorten	312
4.3.7	Neue technische Entwicklungen und ihre Auswirkungen auf Produktsicherheit und -qualität	314
4.3.7.1	„Gesündere“ Rohwurst?	314
4.3.7.2	Beschleunigung der Fermentation, Reifung, Trocknung	315
4.3.7.3	Bewahrung der Produktvielfalt	316
	Literatur	316
4.4	Starterkulturen für fermentierte Fleischerzeugnisse	
	M. G. Gänzle	334
4.4.1	Entwicklung kommerzieller Starterkulturen für die Fleischindustrie	334
4.4.2	Einsatzgebiete	336
4.4.2.1	Rohwurst	337
4.4.2.2	Rohpökelwaren	338
4.4.2.3	Kochpökelwaren	339
4.4.2.4	Fermentierte Fischprodukte	339

4.4.2.5	Tierfutter	339
4.4.2.6	Schutzkulturen.	340
4.4.2.7	Probiotische Kulturen	340
4.4.3	Zusammensetzung der Starterkulturpräparate	341
4.4.3.1	Bakterien	342
4.4.3.2	Hefen	345
4.4.3.3	Schimmelpilze	346
4.4.3.4	Sicherheitsbewertung von Starterkulturen	347
4.4.4	Physiologie.	348
4.4.4.1	Erwünschte Eigenschaften	348
4.4.4.2	Unerwünschte Eigenschaften	359
4.4.4.3	Zusammenfassung der Selektionskriterien	361
4.4.5	Bakteriophagen	362
4.4.6	Genetische Analyse von Starterkulturen	362
4.4.7	Herstellung der Starterkulturpräparate	364
4.4.8	Ausblick	366
	Literatur	367
4.5	Mikrobiologie erhitzter Fleischerzeugnisse:	
	Brüh- und Kochwurst F.-K. Lücke	375
4.5.1	Einleitung	375
4.5.2	Herstellungsverfahren und einige Prozesskennzahlen.	377
4.5.2.1	Brühwurst	377
4.5.2.2	Leberwurst	379
4.5.2.3	Blutwurst	381
4.5.2.4	Sülzwurst	381
4.5.2.5	Allgemeines zur Hitzebehandlung	383
4.5.2.6	Allgemeines zum Verpacken	385
4.5.3	Mikrobiologische Qualität der Rohstoffe	386
4.5.4	Mikrobielle Gefahren und ihre Beherrschung	387
4.5.4.1	<i>Listeria monocytogenes</i>	388
4.5.4.2	Pathogene Sporenbildner	390
4.5.5	Mikrobielle Besiedelung von Brüh- und Kochwürsten, Verderb und Haltbarkeit.	391
4.5.6	Maßnahmen zur Gewährleistung der mikrobiologischen Sicherheit und Haltbarkeit.	395
4.5.7	Ausblick: Würste mit weniger Fett, Salz, Nitrit?	398
	Literatur	399
4.6	Mikrobiologie von Fleisch- und Wurstkonserven	
	F.-K. Lücke	408

Inhaltsverzeichnis

4.6.1	Einleitung	408
4.6.2	Grundsätzliches zur Hitzeinaktivierung von Mikroorganismen	409
4.6.3	Einfluss des Milieus auf die Hitzeresistenz von Mikroorganismen und auf ihre Vermehrung	412
4.6.4	Sporenbildende Bakterien mit Bedeutung für Fleisch- und Wurstkonserven	413
4.6.5	Arten von Fleisch- und Wurstkonserven und ihre mikrobiologische Sicherheit	417
4.6.6	Identifizierung der Verderbsursache bei Fleisch- und Wurstkonserven	421
4.6.7	Vorbeugende Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit von Fleisch- und Wurstkonserven	424
4.6.8	Ausblick	429
	Literatur	429
4.7	Mikrobiologie von gekühlten fleischhaltigen Gerichten H.-D. Werlein	434
4.7.1	Wirtschaftliche Bedeutung	435
4.7.2	Kühlkostsysteme	435
4.7.2.1	Nacka-Verfahren	435
4.7.2.2	AGS-Verfahren	436
4.7.2.3	MAP-Verfahren	437
4.7.2.4	Hot-Filling Verfahren (Capkold)	437
4.7.3	Cook & Chill	438
4.7.4	Sous-Vide	441
4.7.5	Mikrobiologische Risiken	445
4.7.5.1	Bakterien	446
4.7.5.2	Viren	450
4.7.5.3	Parasiten	451
4.7.5.3.1	Trichinen	451
4.7.5.3.2	Toxoplasma gondii	451
4.7.5.3.3	Sarkosporidien	452
	Literatur	453
4.8	Mikrobiologie von tiefgefrorenen fleischhaltigen Gerichten H.-D. Werlein	456
4.8.1	Wirtschaftliche Bedeutung	457
4.8.2	Tiefgefrierprozess	457
4.8.3	Gefrierverfahren	459
4.8.4	Vorgänge bei der Gefrieralagerung	460
4.8.5	Mikrobiologische Risiken	461

4.8.5.1	Bakterien	464
4.8.5.2	Hefen und Schimmelpilze	466
4.8.5.3	Viren	466
4.8.5.4	Zusammenfassung	467
4.8.6	Auftauen und Zubereitung	468
4.8.7	Verpackung	468
	Literatur	469
4.9	Mikrobiologie ausgewählter Fleischprodukte	472
4.9.1	Mikrobiologie des Hackfleisches M. Bülte	472
4.9.1.1	Rechtliche Grundlagen und Definitionen	473
4.9.1.2	Anforderungen an die Gewinnung, Verarbeitung und Lagerung	474
4.9.2	Matrix-bedingte Besonderheiten bei Hackfleisch/Faschiertem	478
4.9.3	Höhe und Zusammensetzung der Hackfleischmikroflora . .	478
4.9.3.1	Verderbnisflora	479
4.9.3.2	Gesundheitlich bedenkliche Mikroorganismen	482
4.9.4	Mikrobiologische Kriterien	490
	Literatur	493
	Rechtsgrundlagen	498
4.9.5	Mikrobiologie ausgewählter Fleischzubereitungen M. Bülte, H. Weber	499
4.9.5.1	Definitionen und rechtliche Grundlagen	499
4.9.5.2	Großkalibrige Fleischzubereitungen	508
4.9.5.3	Geformte kleinkalibrige Fleischzubereitungen	516
4.9.5.4	Marinierte Fleischzubereitungen	520
4.9.5.5	Sonstige Fleischzubereitungen aus geschnetzeltem Fleisch: Asiatische Küche und Carpaccio	525
	Literatur	526
	Rechtsvorschriften	529
4.9.6	Mikrobiologie des Separatorenfleisches M. Bülte	530
4.9.6.1	Rechtliche Grundlagen	530
4.9.6.2	Technologische Aspekte	532
4.9.6.3	Mikrobiologie des Separatorenfleisches	535
	Literatur	537
	Rechtsgrundlagen	538
4.10	Mikrobiologie von Gelatine und Gelatineprodukten U. Seybold	539
4.10.1	Einleitung	539
4.10.2	Bakteriologie der Rohstoffe	541

Inhaltsverzeichnis

4.10.2.1	Knochen und Knochenverarbeitung.....	542
4.10.2.2	Schweineschwarten und Schweineschwartenverarbeitung.....	544
4.10.2.3	Rinderhaut (Spalt) und Spaltverarbeitung	544
4.10.3	Herstellung von Gelatine	545
4.10.3.1	Extraktion	546
4.10.3.2	Reinigung.....	546
4.10.3.3	Eindickung.....	547
4.10.3.4	Sterilisation und Trocknung.....	547
4.10.3.5	Mahlen, Mischen, Verpacken.....	548
4.10.4	Mikrobiologische Beschaffenheit von Gelatine und Gelatineprodukten	548
4.10.4.1	Pulvergelatine	550
4.10.4.2	Blattgelatine.....	550
4.10.4.3	Instantgelatine.....	550
4.10.4.4	Kollagenhydrolysat.....	550
4.10.4.5	Gelatineanwendungen in verschiedenen Lebensmitteln	551
4.10.5	Historische Entwicklung von Reinheitsanforderungen an Gelatine	554
	Literatur.....	557
4.11	Mikrobiologie von Feinkosterzeugnissen	
	D. Graubaum, J. Baumgart.....	561
4.11.1	Einleitung.....	561
4.11.2	Mayonnaisen und Salatmayonnaisen.....	561
4.11.2.1	Begriffsbestimmungen.....	561
4.11.2.2	Herstellung	562
4.11.2.3	Mikrobielle Belastung	566
4.11.3	Salatcremes und andere fettreduzierte Produkte sowie emulgierte Saucen.....	570
4.11.3.1	Herstellung	570
4.11.3.2	Mikrobielle Belastung	570
4.11.4	Nichtemulgierter Saucen und Dressings.....	571
4.11.4.1	Herstellung	571
4.11.4.2	Mikrobielle Belastung	571
4.11.5	Tomatenketchup und Würzketchup	571
4.11.5.1	Begriffsbestimmungen.....	571
4.11.5.2	Herstellung	572
4.11.5.3	Mikrobielle Belastung	573
4.11.6	Feinkostsalate auf Mayonnaise- und Ketchupbasis	574
4.11.6.1	Begriffsbestimmungen.....	574

4.11.6.2	Herstellung	574
4.11.6.3	Mikrobielle Belastung	575
4.11.7	Beeinflussung der Haltbarkeit und Sicherheit von Feinkostprodukten	578
4.11.7.1	Hygienefaktoren	578
4.11.7.2	Physikalische Faktoren	579
4.11.7.3	Chemische Faktoren	580
4.11.7.4	Biologische Faktoren	586
4.11.8	Bedeutung von Viren in Feinkosterzeugnissen	587
	Literatur	588
5	Mikrobiologie des Wildes T. Albert	595
5.1	Definitionen und Allgemeines	595
5.2	Eigenschaften von Wildbret und Nährwertzusammensetzung	597
5.3	Pathogene Mikroorganismen bei Wild und Wildbret	598
5.3.1	Lebensmittelassoziierte Zoonoseerreger	599
5.3.2	Weitere Zoonoseerreger	601
5.4	Keimflora bei Wildbret	605
5.4.1	Keimflora beim erlegten Wild	605
5.4.1.1	Einfluss von Jagdart und Jagdtechnik	607
5.4.1.2	Einfluss von Wildversorgung und Wildtransport	608
5.4.1.3	Einfluss der Lagerungsbedingungen	608
5.4.2	Keimflora bei handelsüblichem Wildbret	610
5.5	Veränderungen bei Wildbret	612
5.5.1	Postmortale Veränderungen	612
5.5.2	Mikrobiologischer Verderb	613
	Literatur	613
6	Mikrobiologie des Geflügels	
	R. Hauck und H. M. Hafez	621
6.1	Geflügel als Träger und Überträger von Mikroorganismen 621	
6.1.1	Zoonoseerreger und Verursacher von Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen	623
6.1.2	Verderbnisflora	646
6.2	Mikrobiologie des Geflügelfleisches	648
6.2.1	Hygienische Anforderungen an das Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Geflügelfleisch	650

Inhaltsverzeichnis

6.2.2	Geflügelschlachtung	663
6.2.3	Erlegen und nachfolgende Behandlung von Federwild	674
6.2.4	Zerlegung, weitere Be- und Verarbeitung.	676
6.2.5	Aufbewahrung und Verderb frischen Geflügelfleisches	678
6.2.6	Gefrieren und Auftauen	683
6.2.7	Mikrobielle Dekontamination von Geflügelfleisch	685
6.3	Prozesskontrolle, HACCP	690
	Literatur	698
	Rechtsnormen	734
	EU	734
	National	736
7	Mikrobiologie von Eiern und Eiprodukten	
	P.G. Braun	739
7.1	Einleitung	739
7.2	Aufbau des Hühnereies und Schutzmechanismen	740
7.2.1	Kutikula	741
7.2.2	Eischale	742
7.2.3	Schalenmembranen.	742
7.2.4	Eiklar	742
7.2.5	Eidotter	744
7.3	Mikrobielle Kontamination von Hühnereiern	745
7.3.1	Primäre Kontamination	745
7.3.2	Sekundäre Kontamination	746
7.4	Mikrobieller Verderb von Hühnereiern	747
7.4.1	Beteiligte Verderbniserreger	748
7.4.2	Verderbniserscheinungen bei Hühnereiern	748
7.5	Salmonellen in Hühnereiern	750
7.5.1	Verhalten von Salmonellen in Hühnereiern	751
7.5.2	Hygieneprobleme.	753
7.5.3	Rechtliche Regelungen zum sachgerechten Umgang mit Hühnereiern.	754
7.6	Eiproekte	756
7.6.1	Technologie	756
7.6.2	Mikrobiologische Beschaffenheit wärmebehandelter Eiproekte	759
7.6.3	Qualitätsprüfung von Eiproprodukten	760
	Literatur	761

8	Mikrobiologie der Fische, Krebs- und Weichtiere	J. Oehlenschläger und E. Bartelt	773
8.1	Mikrobiologie der Fische und Fischerzeugnisse	773	
8.1.1	Einleitung	773	
8.1.2	Postmortale Veränderungen der Bakterienflora und der bakterielle Verderb	776	
8.1.3	Die Primärflora auf Fischen verschiedener Gewässer	777	
8.1.4	Veränderung der mikrobiologischen Flora während der Lagerung	780	
8.1.5	Verderb	783	
8.1.5.1	Verderbniserreger auf Fischen	783	
8.1.5.2	Erzeugnisse in MAP (Verpackung mit modifizierter Atmosphäre)	786	
8.1.5.3	Chemische Parameter des Verderbs	787	
8.1.5.4	Sensorik des Fischverderbs	793	
8.1.6	Aquatische Biotoxine	795	
8.1.7	Humanpathogene Mikroorganismen	797	
8.1.7.1	Übersicht – fakultativ und obligat humanpathogene Bakterien	797	
8.1.7.2	<i>Vibrio</i> spp.	801	
8.1.7.3	<i>Aeromonas</i> spp.	805	
8.1.7.4	<i>Pseudomonas</i> spp.	806	
8.1.7.5	<i>Clostridien</i>	807	
8.1.7.6	<i>Listeria</i> spp.	810	
8.1.7.7	<i>Enterobacteriaceae</i>	813	
8.1.7.8	Mikrobiologische Kriterien	815	
	Literatur	817	
8.2	Mikrobiologie der Weichtiere	833	
8.2.1	Zweischalige Weichtiere (Muscheln)	833	
	Literatur	840	
8.3	Mikrobiologie der Krebstiere Crustacea	844	
8.3.1	Einführung	844	
8.3.2	Mikroflora frischer und gekochter Krebstiere	846	
8.3.3	Möglichkeiten der Haltbarkeitsverlängerung	850	
8.3.4	Lebensmittelinfektions- und -intoxikationserreger bei Krebstieren	852	
8.3.5	Andere biologisch bedingte Lebensmittelvergiftungen nach dem Verzehr von Krebstieren	855	

Inhaltsverzeichnis

8.3.6	Mikrobielle Krankheitserreger von Krebstieren	856
8.3.7	Mikrobiologische Normen für Krebstiere als Lebensmittel . .	857
	Literatur	860
8.4	Mikrobiologie der Schnecken (Gastropoda)	866
8.4.1	Einführung	866
8.4.2	Mikrobiologie von Landschnecken	867
8.4.3	Mikrobiologie und Biotoxikologie von Meeresschnecken . .	869
8.4.4	Haltbarkeit	871
8.4.5	Gesetzliche Vorschriften	872
8.4.6	Kopffüßer Cephalopoda	872
	Literatur	875
	Stichwortverzeichnis	877