

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Der Autor	7
I	Lebensmittelhygiene	25
1.	Was ist unter Lebensmittelhygiene zu verstehen?.....	25
2.	Welches sind die wichtigsten Grundsätze der Lebensmittelhygiene?	25
3.	Welches sind die wichtigsten Gefahren (Hazards)?	26
4.	Welche gesetzlichen Regelungen auf EU- und nationaler Ebene sind für die Lebensmittelhygiene relevant?.....	27
II	Gesundheitliche Gefahren (Hazards) und Risiken durch Lebensmittel	31
	Lebensmittelinfektionen und Zoonosen	31
5.	Was sind Lebensmittelinfektionen?.....	31
6.	Was ist eine Zoonose?.....	31
7.	Welches sind die wichtigsten Erreger von Lebensmittelinfektionen?	31
8.	Welches sind die wichtigsten viralen Lebensmittelinfektionserreger?	32
9.	Welches sind die wichtigsten Prionenkrankheiten?	32
10.	Was sind Salmonellosen?.....	32
11.	Was ist die „bazilläre“ Dysenterie oder menschliche Ruhr?.....	33
12.	Was ist unter enterovirulenten <i>Escherichia coli</i> zu verstehen?.....	34
13.	Welche Bedeutung haben Yersinien?	35
14.	Welche Bedeutung haben <i>Campylobacter</i> -Infektionen?.....	36

15.	Welche Bedeutung haben Lebensmittelinfektionen durch Vibrionen?	37
16.	Welche Bedeutung haben Lebensmittelinfektionen durch Listerien?	38
17.	Welche Erkrankungen werden durch Mykobakterien verursacht?	39
18.	Welche Bedeutung haben Brucelloseerkrankungen?	40
19.	Was ist unter Q-Fieber zu verstehen?	42
20.	Warum hat <i>Enterobacter sakazakii</i> eine besondere Bedeutung für Kleinkinder?	42
21.	Was sind opportunistische Keime?	43
22.	Was ist unter Antibiotikaresistenz von Lebensmittelinfektionserregern zu verstehen?	44
23.	Welche Viren sind an lebensmittelbedingten Infektionskrankheiten beteiligt?	44
24.	Was sind Prionenkrankheiten?	46
	Bakterielle Lebensmittelintoxikationen	48
25.	Was sind Lebensmittelintoxikationen?	48
26.	Welches sind die wichtigsten Erreger von Lebensmittelintoxikationen?	49
27.	Was ist Botulismus?	49
28.	Wie entstehen Intoxikationen durch <i>Clostridium perfringens</i> ?	50
29.	Wie entstehen Intoxikationen durch <i>Bacillus cereus</i> ?	52
30.	Wie kommt es zur Staphylokokkenintoxikation?	53
31.	Welche Bedeutung haben biogene Amine?	54
	Parasitäre Infektionen und Infestationen	55
32.	Was sind Parasiten und wie lassen sie sich klassifizieren?	55
33.	Welches sind die wichtigsten parasitären Infektionen und Infestationen?	56

Protozoen oder einzellige Parasiten	57
34. Was ist die Amöbenruhr?.....	57
35. Was ist die Toxoplasmose?.....	57
36. Was ist die Cryptosporidiose?.....	58
Bandwürmer (Cestoden)	59
37. Was sind Bandwürmer?.....	59
38. Was ist die Diphyllbothriasis?.....	59
39. Wie kommt es zum Rinderbandwurmbefall?.....	60
40. Wie kommt es zum Schweinebandwurmbefall?.....	60
41. Was ist die Echinokokkose?.....	61
Nematoden und sonstige Parasiten	62
42. Was ist die Trichinellose?.....	62
43. Welche Bedeutung hat die Angiostrongyliasis?.....	63
44. Welche sonstigen Parasiten können Bedeutung für den Menschen haben?.....	63
Pilzgifte (Mykotoxine) in Lebensmitteln	63
45. Was sind Mykotoxine und wie kommt es zur Kontamination von Lebensmitteln?.....	63
46. Welches sind die wichtigsten in Lebensmitteln vorkommenden Mykotoxine?.....	64
47. Was sind Aflatoxine?.....	64
48. Was sind Ochratoxine?.....	65
49. Was sind Trichothecene?.....	65
50. Was ist Zearalenon?.....	65
51. Was sind Fumonisine?.....	66
Allergien und Lebensmittelunverträglichkeiten	66
52. Was sind Allergien?.....	66

53.	Welches sind die wichtigsten Allergene?	66
54.	Wie sind Allergene in Lebensmitteln zu kennzeichnen?	67
Rückstände und chemische Kontaminanten		68
Grundlagen		68
55.	Welcher Unterschied besteht zwischen Rückständen und Kontaminanten?	68
56.	Was ist unter Carry over in der Nahrungskette zu verstehen?	68
57.	Beispiele für Carry over-Raten von Futtermitteln in das Milchfett nach oraler Aufnahme?	69
58.	Nach welchen Grundsätzen erfolgt die toxikologische Beurteilung von Rückständen und Kontaminanten?	69
59.	Welche Handlungsoptionen bestehen zur Vermeidung unerwünschter Stoffe in der Nahrungskette?	69
Tierarzneimittel		70
60.	Welche Faktoren beeinflussen die Rückstandsbildung von Tierarzneimitteln?	70
61.	Welche Aspekte sind bei der Festlegung von Rückstandshöchstmengen für Tierarzneimittel zu berücksichtigen?	71
62.	Welche Verzehrsmengen werden bei der Festsetzung von MRL-Werten für Tierarzneimittel zugrunde gelegt?	71
63.	Was ist unter pharmakologisch toxikologischen Prüfungen bei Tierarzneimitteln zu verstehen?	71
64.	Was ist unter einer Wartezeit bei Tierarzneimitteln zu verstehen?	72
65.	Welche gesetzlichen Regelungen bestehen für Tierarzneimittelrückstände?	72
Pflanzenschutzmittel		73
66.	Welches sind die wichtigsten Pflanzenschutzmittelgruppen?	73
67.	Welche kritischen lebensmittelhygienischen Merkmale bestehen beim Pflanzenschutzmitteleinsatz?	73

68.	Welches sind die wichtigsten Kontaminationswege?.....	74
69.	Welche Instrumente sichern den Verbraucherschutz?	74
	Chemische Kontaminanten	74
70.	Welches sind die wichtigsten chemischen Kontaminanten?.....	74
71.	Welche biologische Bedeutung haben toxische Schwermetalle?.	75
72.	Welche Lebensmittelgruppen weisen häufiger erhöhte Schwermetallkontaminationen auf?	75
73.	Bestehen Höchstmengenregelungen für toxische Schwermetalle?	75
74.	Was sind künstliche Radionuklide und wie entstehen sie?.....	76
75.	Was sind polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und welche Bedeutung haben sie?.....	76
76.	Was sind polychlorierte Biphenyle (PCB) und welche lebensmittelhygienische Bedeutung haben sie?	77
77.	Was sind polychlorierte Dibenzo-p-Dioxine und -Furane (PCDD/F) und welche Bedeutung haben sie (einschließlich der dioxinartigen PCB)?	78
	Fremdkörper in Lebensmitteln	79
78.	Was sind Fremdkörper?.....	79
79.	Welche Arten von Fremdkörpern sind von Bedeutung?	79
80.	Welche gesundheitlichen Schädigungen sind durch Fremdkörper zu erwarten?	80
81.	Welche Maßnahmen dienen der Vermeidung von Fremdkörpern?.....	80
III	Grundlagen der Lebensmittelmikrobiologie	83
82.	Welche Bedeutung haben Mikroorganismen in Lebensmitteln? ...	83
83.	Welches sind die wichtigsten Kontaminationsquellen?.....	84
84.	In welchen Phasen verläuft die Vermehrung der Mikroorganismen im Lebensmittel?.....	84

85.	Welche Faktoren bestimmen die Keimvermehrung in Lebensmitteln?.....	85
86.	Welche Bedeutung hat der pH-Wert für die Vermehrung von Mikroorganismen?.....	85
87.	Welche Bedeutung hat das Redoxpotenzial?	86
88.	Was bedeutet die Wasseraktivität?	86
89.	Wie werden die Mikroorganismen aufgrund ihres Vermehrungsverhaltens bei verschiedenen Temperaturen klassifiziert?	87
90.	Wie lassen sich mikrobielle Interaktionen klassifizieren?.....	88
91.	Was sind Index- und Indikatorkeime?	88
92.	Was ist ein mikrobiologisches Kriterium?	89
93.	Welche mikrobiologischen Probenahmepläne sind zu unterscheiden?	89
IV	Lebensmittelverderb	91
94.	Was ist unter Lebensmittelverderb zu verstehen?	91
Mikrobieller Verderb durch Mikroorganismen und mikrobielle Enzyme 91		
95.	Was ist unter mikrobiellem Verderb zu verstehen?	91
96.	Welche Faktoren sind für die Vermehrung von Verderbniseregern wichtig?	92
97.	Welches sind die wichtigsten Verderbniseregereger?.....	92
98.	Was sind und wie wirken Lipasen?	92
99.	Was sind und wie wirken Proteasen?.....	93
100.	Was sind und wie wirken Carbohydrasen?	93
101.	Was sind und wie wirken Oxidoreduktasen?.....	93
102.	Welche Faktoren bestimmen die Aktivität von Enzymen?.....	94
103.	Wie erfolgt der Nachweis des (mikrobiellen) Lebensmittelverderbs?	94

Nicht mikrobieller Verderb	95
104. Was sind lebensmitteleigene (originäre) Enzyme?	95
105. Welche chemisch-physikalischen Ursachen führen zum Verderb?	95
106. Welche Bedeutung haben Schädlinge und Parasiten für den Lebensmittelverderb?	96
V Haltbarmachung von Lebensmitteln	97
Chemische Verfahren	97
107. Welches sind die wichtigsten chemischen Verfahren zur Haltbarmachung von Lebensmitteln?	97
108. Worauf ist die konservierende Wirkung des Salzens von Lebensmitteln zurückzuführen?	97
109. Was ist unter Pökeln zu verstehen?	98
110. Welche unerwünschten Substanzen können beim Pökeln entstehen?	99
111. Was ist unter Räuchern zu verstehen?	99
112. Welche unerwünschten Stoffe können bei der Räucherung gebildet werden?	100
113. Welche Wirkung hat das Säuern?	101
114. Was ist unter enzymatischer Säuerung zu verstehen?	101
115. Welches sind die wichtigsten Konservierungsstoffe?	102
116. Welche Kriterien sind für die Beurteilung von Konservierungsstoffen wesentlich?	103
Physikalische Verfahren	103
117. Wie lassen sich Verfahren zur physikalischen Haltbarmachung und Entkeimung unterteilen?	103
118. Welche Verfahren werden beim Trocknen unterschieden?	104
119. Wie wirken Kühlen und Gefrieren?	104

120.	Wie beeinflussen Erwärmen und Erhitzen die Haltbarkeit von Lebensmitteln und was sind D- und z-Werte?.....	104
121.	Welche technischen Verfahren der Wärmebehandlung sind von Bedeutung?	105
122.	Wie wirkt eine Behandlung durch Strahlen (elektromagnetische Wellen)?	106
123.	Welche neueren physikalischen Verfahren werden eingesetzt bzw. befinden sich in der Diskussion?.....	107
VI	Grundsätzliche Anforderungen an Lebensmittel	109
124.	Was sind Lebensmittel (Definition)?	109
125.	Wie lassen sich die Grundanforderungen an ein Lebensmittel beschreiben?.....	109
126.	Welche Konzepte sollen Sicherheit und Eignung von Lebensmitteln gewährleisten?.....	110
VII	Grundlegende hygienische Anforderungen („Basishygiene“)	111
	Reinigung und Desinfektion	111
127.	Was ist unter Reinigung und Desinfektion zu verstehen?	111
128.	Welches sind die wichtigsten Reinigungsmittel (Beispiele)?.....	111
129.	Welche Parameter beeinflussen das Reinigungsergebnis?	112
130.	Welche Kriterien bestimmen die Auswahl der Desinfektionsmittel?	112
	Personalhygiene und Anforderungen an Anlagen und Geräte	114
131.	Welche Anforderungen bestehen für die persönliche Hygiene? .	114
132.	Wo finden sich wichtige Regelungen zur Hygiene von Bedarfsgegenständen, Geräten und Anlagen?	115
133.	Welche hygienischen Risiken sind bei der Verpackung gegeben?	117

134.	Welche Mikroorganismen sind in und auf Packstoffen und Packmitteln von Bedeutung?	117
135.	Was ist unter einem betriebspezifischen Hygienemanagementsystem zu verstehen?	118
VIII	Grundlagen des Hygienemanagements im Lebensmittelbetrieb	119
136.	Welche Maßnahmenkomplexe bestimmen das Hygienemanagement im Lebensmittelbetrieb?	119
137.	Wie lassen sich die Grundsätze der Risikoanalyse beschreiben?119	
138.	Welche Begriffe sind für das Verständnis der Risikoanalyse wichtig?	120
139.	Welche Institutionen nehmen in Deutschland Risikoabschätzung bzw. Risikomanagement wahr?	121
140.	Was ist unter Lebensmittelsicherheitszielen und einem angemessenen Level des Gesundheitsschutzes zu verstehen?	122
141.	Was ist und welche Ziele hat das HACCP-Konzept?.....	122
142.	Welches sind die wichtigsten Begriffe im HACCP-System?	123
143.	Welches sind die Prinzipien, nach denen ein HACCP-Plan erstellt werden kann?	123
144.	Was ist unter Eigenkontrollen zu verstehen?	124
145.	Was sind Leitlinien für eine Gute Hygienepraxis?.....	125
146.	Welche Anforderungen bestehen für die Hygieneschulung?	126
147.	Was ist unter Hygienefehlern zu verstehen?	126
IX	Trinkwasser/Wasser im Lebensmittelbetrieb	129
148.	Was ist unter Trinkwasserqualität zu verstehen?.....	129
149.	Bestehen spezielle Regelungen für das Wasser in Lebensmittelbetrieben?	129
150.	Wie ist die Trinkwasseruntersuchung geregelt?	130

151. Welche chemischen und/oder physikalischen Methoden dienen der Entkeimung von Trinkwasser? 131

X Hygiene und Mikrobiologie der Lebensmittel tierischer Herkunft 133

Fleisch, Fleischprodukte und Erzeugnisse aus Fleisch 133

152. Wie ist der Begriff Fleisch definiert? 133
153. Welche Stufen der mikrobiellen Besiedlung stehen mit der Schlachtung/Fleischgewinnung in Verbindung? 133
154. Wie lässt sich die mikrobielle Kontamination von Schlachtierkörpern charakterisieren? 134
155. Wie kommt es zum Fleischverderb? 135
156. Was sind die Fleischqualitätsabweichungen PSE, DFD und stickige Reifung? 135
157. Welche Kontaminationsquellen sind für Geflügelfleisch von Bedeutung? 136
158. Welche Lebensmittelinfektionserreger spielen beim Geflügel eine besondere Rolle? 137
159. Welche Qualitätsveränderungen sind bei Geflügelfleisch bekannt? 137
160. Welche besonderen mikrobiologischen Risiken ergeben sich bei Hackfleisch und sonstigem zerkleinertem Fleisch? 138
161. Welche hygienischen Risiken bestehen bei Rohwürsten? 139
162. Welche hygienischen Risiken bestehen bei Brühwürsten? 140
163. Welche hygienischen Risiken bestehen bei Kochwürsten? 140
164. Welche hygienischen Risiken bestehen bei rohen Pökelfleisch-erzeugnissen? 141
165. Welche hygienischen Risiken bestehen bei Kochpökelfleischwaren? .. 142

Fische, Fischereierzeugnisse, Krebse und Weichtiere	143
166. In welche Gruppen (Beispiele!) lassen sich Fische und Fischereierzeugnisse unter Berücksichtigung hygienischer Aspekte einteilen?	143
167. Welche bakteriologischen Gefahren sind bei Fischen und Fischereierzeugnissen zu berücksichtigen?	144
168. Welche Algentoxine sind bekannt?	145
169. Was ist eine Kugelfischvergiftung?	146
170. Welche Bedeutung haben biogene Amine für den Verzehr von Fischen und Fischereierzeugnissen?	147
171. Welche Viruserkrankungen stehen mit dem Verzehr von Fischen und Fischereierzeugnissen in Verbindung?	147
172. Welche Parasiten haben bei Fischen und Fischereierzeugnissen hygienische Bedeutung?	148
173. Welche Qualitätsabweichungen und Verderbniserscheinungen treten bei Fischen und Fischereierzeugnissen auf?	149
Eier und Eiprodukte	150
174. Wie werden Legehennen gehalten und die Eier abgegeben?	150
175. Wie sind Eier zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit zu kennzeichnen?	150
176. Welche Anforderungen werden an Eier gestellt?	151
177. Wie lässt sich die Mikrobiologie von Eiern charakterisieren?	151
178. Welche Lebensmittelinfektionserreger haben beim Ei zentrale Bedeutung?	152
179. Welche Qualitätsabweichungen sind bei Eiern von Bedeutung?	153
180. Welche mikrobiologisch hygienischen Anforderungen werden an Eiprodukte gestellt?	154
181. Welches Verfahren eignet sich zur Minimierung von Verderb und/oder Anreicherung pathogener Keime in Eiprodukten?	154

Milch und Milcherzeugnisse	155
182. Welche Infektionserreger (einschließlich der Erreger von Zoonosen) können durch Milch und Milcherzeugnisse übertragen werden?.....	155
183. Wie gelangen die Krankheitserreger (einschließlich der Erreger von Zoonosen) in Milch oder Milchprodukte?.....	155
184. Wie lässt sich der Hygienestatus von Milch und Milcherzeugnissen grundsätzlich beurteilen bzw. einordnen?.....	156
185. Welche Verfahren der Wärmebehandlung werden bei Milch eingesetzt?.....	157
186. Wie ist der Verzehr von Rohmilch aus hygienischer Sicht zu beurteilen?.....	158
187. Welche qualitativ hygienische Bedeutung hat der Gehalt an saprophytären Keimen („Keimgehalt“) in der Milch?.....	158
188. Welche saprophytären Bakterien finden sich in der Milch?.....	159
189. Wie lassen sich die bakteriellen Abbauprozesse in der Milch charakterisieren?.....	160
190. Wie lässt sich die Kontamination der Milch mit Verderbniserregern und deren Vermehrung beschreiben?.....	161
191. Wo finden sich die Vorschriften zur Gesundheit der Milchtiere? .	162
192. Wo finden sich die Hygienevorschriften für das Melken, die Abholung/Sammlung und Beförderung der Milch?.....	162
193. Welche saprophytär bakteriologischen Anforderungen muss Milch unmittelbar vor der Verarbeitung erfüllen?.....	163
194. Warum ist die Bestimmung der saprophytär bakteriologischen Beschaffenheit der Rohmilch für die Milchwirtschaft bedeutsam?163	
195. Welche Bedeutung haben Eutererkrankungen für die Milcherzeugung?	164
196. Welches sind die wichtigsten Merkmale einer Eutererkrankung (Euterentzündung oder Sekretionsstörung)?	164

197.	Welche lebensmittelhygienische Bedeutung haben Eutererkrankungen?	165
198.	Welche technologischen Auswirkungen in der Milchverarbeitung können Eutererkrankungen haben?	165
199.	Mit welchen Rückständen und Kontaminanten ist in der Milch zu rechnen?	166
200.	Wie ist die Abgabe von Rohmilch oder Rohrahm an Verbraucher geregelt?	166
201.	Welches sind die besonders hoch bemessenen Anforderungen an Vorzugsmilch?	167
Feinkosterzeugnisse		168
202.	Was ist unter Feinkosterzeugnissen zu verstehen und wie werden sie unterteilt?	168
203.	Weisen Feinkosterzeugnisse besondere hygienische Risiken auf?	169
204.	Beispiel Fleischsalate: Welche hygienischen Risiken bestehen hier?	169
205.	Bestehen mikrobiologischen Normen für Fleischfeinkosterzeugnisse?	170
Säuglings- und Kleinkindernahrung		171
206.	Was ist unter Säuglings- und Kleinkindernahrung zu verstehen?	171
207.	Welche Rechtsvorschriften und Empfehlungen sind neben dem „EU-Hygienepaket“ ergänzend zu beachten?	171
208.	Welche Produktionsstufen sind aus lebensmittelhygienischer Sicht bei der Herstellung von Säuglings- und Kleinkindernahrung bedeutsam?	172
209.	Welche mikrobiologischen Probleme stehen mit pulverförmigen Säuglings- und Kleinkindernahrungen in Verbindung?	173
210.	Welche mikrobiologischen Kriterien sind für Säuglingsnahrungsmittel oder Nahrungsmittel für besondere medizinische Zwecke anzuwenden?	174

211.	Welche Bedeutung haben Zubereitungsvorschriften, Empfehlungen und Hinweise für die Sicherheit von Säuglings- und Kleinkindernahrung?	175
212.	Wie sind Mikrobiologie und Lebensmittelsicherheit bei Flüssignahrungen zu beurteilen?.....	176
213.	Wie sind Mikrobiologie und Lebensmittelsicherheit bei Beikost (z. B. „Gläschenkost“) zu beurteilen?.....	177
214.	Wie sind Mikrobiologie und Sicherheit von Muttermilch zu beurteilen?.....	178
XI	Lebensmittel nicht tierischer Herkunft	179
	Obst, Gemüse und Keimlinge (Sprossen)	179
215.	Welche Formen des Verderbs von frischem Obst sind bekannt?	179
216.	Welche Lebensmittelinfektionen sind nach dem Verzehr von Obst und Obstprodukten bekannt geworden?.....	180
217.	Wie kommt es zum mikrobiellen Verderb von Gemüse?.....	181
218.	Welche Lebensmittelinfektionen können durch Gemüse übertragen werden?.....	182
219.	Welche hygienischen Risiken sind bei Keimlingen (Sprossen) bekannt?.....	182
	Süßwaren	183
220.	Welche Produkte zählen zu den Zuckerwaren und wie sind sie lebensmittelhygienisch zu beurteilen?.....	183
221.	Welche mikrobiologischen Einflüsse sind im Verlauf der Schokoladeherstellung bekannt?	184
222.	Sind durch Schokolade verursachte Lebensmittelinfektionen bekannt?.....	185
223.	Welche Verderbniserscheinungen werden häufiger bei Schokolade beobachtet?.....	185

Teigwaren		186
224.	Sind bei trockenen Teigwaren hygienische Risiken zu erwarten?186	
225.	Wie sind feuchte Teigwaren lebensmittelhygienisch einzuschätzen?.....	187
Backwaren		189
226.	Welches sind die wichtigsten mikrobiologischen Kontaminationsursachen bei Backwaren?.....	189
227.	Welche Ursachen stehen für den Verderb von Brot und Kleingebäck im Vordergrund?.....	189
228.	Welche Bakterien kommen bei Backwaren als Infektions- oder Intoxikationserreger in Betracht?	191
229.	Welche Maßnahmen im Sinne eines Hürdenkonzeptes können Backwaren vor Verderb schützen und Lebensmittelinfektionen/-intoxikationen verhindern?	191
Tiefkühlkost		192
230.	Welche mikrobiologischen Risiken sind bei Tiefkühlkost zu beachten?	192
231.	Wie wirkt sich das Tiefgefrieren auf die Mikroflora der Produkte aus?	192
232.	Bestehen für Tiefkühlprodukte mikrobiologische Kriterien?	193
XII	Literaturhinweise	195
XIII	Sachwortverzeichnis	197