
Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger

Gerald Rimbach · Jennifer Nagursky ·
Helmut F. Erbersdobler

Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger

3. Auflage

 Springer Spektrum

Gerald Rimbach
Institut für Humanernährung und
Lebensmittelkunde
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Kiel, Deutschland

Jennifer Nagursky
Institut für Humanernährung und
Lebensmittelkunde,
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Kiel, Deutschland

Helmut F. Erbersdobler
Institut für Humanernährung und
Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-
Universität Kiel, Kiel, Deutschland

ISBN 978-3-662-70673-2 ISBN 978-3-662-70674-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-70674-9>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detail-
lierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von
Springer Nature 2010, 2015, 2025

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht
ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags.
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die
Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem
Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung
unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen
Zeicheninhaber*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen
in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die
Autor*innen oder die Herausgeber*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des
Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und
Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © Der/die Autor(en)

Planung/Lektorat: Ken Kissinger

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil
von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort *Lebensmittelwarenkunde für Einsteiger*

Das vorliegende Lehrbuch bietet eine umfassende Darstellung der Warenkunde von Lebensmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft. Ursprünglich diente der Begriff „Warenkunde“ dazu, Kolonialwaren systematisch zu beschreiben und bekannt zu machen. Die Hauptaufgaben der Warenkunde bestanden in der systematischen Klassifikation, Identifizierung und Überprüfung von Waren sowie in der Bestimmung ihrer Herkunft und ihrer zentralen Märkte. Zusätzlich umfasste die Warenkunde die Beschreibung der Herstellungsverfahren, die Bewertung der unterschiedlichen Sorten und Qualitäten sowie die Analyse ihrer wirtschaftlichen Relevanz.

Im Laufe der Zeit entwickelte sich die Warenkunde weiter und integrierte zunehmend Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft, die in Europa selbst produziert wurden. Die Industrialisierung im 19. Jahrhundert führte zu neuen Herausforderungen, da Lebensmittel vermehrt verarbeitet und konserviert wurden, was die Prüfung auf Qualität und Authentizität immer wichtiger machte.

Im 20. Jahrhundert wuchs die Bedeutung der Warenkunde weiter durch die Entstehung der modernen Lebensmittelindustrie. Es wurden Standards für Hygiene, Zusammensetzung, Sicherheit und Kennzeichnung von Lebensmitteln entwickelt, die die Grundlage für heutige gesetzliche Regelungen bildeten. In den letzten Jahrzehnten rückten zudem funktionelle Lebensmittel und Biolebensmittel in den Fokus.

Lebensmittel erfüllen dabei nicht nur eine ernährungsphysiologische Rolle – sie sind auch im Hinblick auf ihren Genusswert von Bedeutung. Dies wird durch sogenannte hedonistische Motive erklärt. Lebensmittel werden nicht nur konsumiert, um den Nährstoffbedarf zu decken, sondern auch, um Freude und Genuss zu erleben. Der Genusswert eines Lebensmittels bezieht sich auf seine sensorischen Eigenschaften wie Geschmack, Textur, Aroma und Aussehen, die bei der Wahl und dem Konsum von Lebensmitteln eine entscheidende Rolle spielen.

Dieses Buch vertieft die Vorlesung zur „Warenkunde von Lebensmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft“ von Prof. Dr. Gerald Rimbach und seinem Vorgänger Prof. Dr. Helmut Erbersdobler (beide am Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel). Master of Science Jennifer Nagursky hat maßgeblich an der Erstellung des Buches mitgearbeitet. Ihre Arbeit trug dazu bei, dass

die Inhalte übersichtlich und verständlich gestaltet wurden, was besonders Studierenden in den Fächern Ökotrophologie sowie Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Lebensmittelchemie, Gesundheitswissenschaften sowie Diätassistentinnen und Diätassistenten zugutekommt.

Die Gliederung dieses Buches orientiert sich dabei an den Vorlesungsthemen. Zunächst werden Lebensmittel tierischer Herkunft wie Milch, Milchprodukte und Käse, Eier, Fleisch und Fisch detailliert beschrieben. Ergänzend dazu werden In-vitro-Fleisch und Insektenproteine behandelt, die zunehmend als alternative Proteinquellen diskutiert werden.

In den Kapiteln zu Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft werden Getreide, Hülsenfrüchte, Speiseöle, Obst und Gemüse sowie Gewürze vorgestellt. Ein Augenmerk wird zudem auf pflanzliche Fleisch-, Milch- und Käseersatzprodukte gelegt, die aufgrund des steigenden Interesses an veganer und vegetarischer Ernährung an Bedeutung gewinnen.

Zusätzlich behandelt das Buch die Herstellung und die Qualität von Getränken wie Kaffee, Tee, Kakao sowie Bier, Wein und Spirituosen.

Das Buch schließt mit einem Kapitel zu funktionellen Lebensmitteln sowie einem Kapitel zu Biolebensmitteln und der Lebensmittelkennzeichnung.

Mit zahlreichen Tabellen, Abbildungen und Strukturformeln werden komplexe Zusammenhänge der Lebensmittelwarenkunde verdeutlicht. Am Ende jedes Kapitels finden sich Literaturhinweise zur weiteren Vertiefung der einzelnen Themen.

Gerald Rimbach
Jennifer Nagursky
Helmut F. Erbersdobler

Inhaltsverzeichnis

1	Milch	1
1.1	Definition und Geschichte	2
1.2	Produktion und Verbrauch	2
1.3	Behandlung von Milch	3
1.3.1	Pasteurisieren	5
1.3.2	Sterilisieren	6
1.3.3	Nachweis von Wärmebehandlung	6
1.3.4	Homogenisieren	7
1.4	Milchsorten	9
1.4.1	Unterscheidung nach dem Wärmebehandlungsverfahren ...	9
1.4.2	Unterscheidung nach dem Milchfettgehalt	11
1.4.3	Biomilch	11
1.5	Zusammensetzung der Milch	11
1.5.1	Wasser	13
1.5.2	Proteine	13
1.5.3	Enzyme	16
1.5.4	Lipide	16
1.5.5	Kohlenhydrate	20
1.5.6	Vitamine	21
1.5.7	Mineralstoffe und organische Säuren	22
1.6	Milch in der Ernährung des Menschen	23
1.7	Milchersatz und Milchersatzprodukte	23
	Literatur	25
2	Käse und andere Milchprodukte	27
2.1	Produktion und Verbrauch	27
2.2	Milchprodukte	28
2.2.1	Sauermilch- und Milchfrischprodukte	30
2.2.2	Sahne und Sahneerzeugnisse	35

	2.2.3	Milchfetterzeugnisse	35
	2.2.4	Dauermilcherzeugnisse	37
2.3		Käse	37
	2.3.1	Herstellung	38
	2.3.2	Einteilung von Käse	44
	2.3.3	Kennzeichnung von Käse	49
2.4		Käseersatzprodukte	50
2.5		Milchprodukte und Käse in der Ernährung des Menschen	51
		Literatur	51
3		Eier und Eiprodukte	53
3.1		Produktion und Verbrauch	54
3.2		Warenkunde	54
	3.2.1	Handelsklassen	55
	3.2.2	Wachtel-, Enten- und Gänseeier	56
	3.2.3	Eiprodukte	57
3.3		Haltungsform für Legehennen	58
	3.3.1	Käfighaltung	58
	3.3.2	Bodenhaltung	59
	3.3.3	Freilandhaltung	59
	3.3.4	Ökologische Erzeugung	60
3.4		Qualitätskriterien von Eiern	60
	3.4.1	Haltbarkeit	60
	3.4.2	Frischekriterien und Frischetests	61
	3.4.3	Eifehler und Salmonellen	63
	3.4.4	Vermarktungsvorschriften	65
3.5		Aufbau und Zusammensetzung des Eies	66
	3.5.1	Eischale	67
	3.5.2	Eiklar	67
	3.5.3	Eidotter	69
3.6		Eier in der Ernährung des Menschen	71
		Literatur	71
4		Fleisch und Wurstwaren	73
4.1		Definition und Geschichtliches	74
4.2		Produktion und Verbrauch	74
4.3		Fleischsorten und -arten	76
	4.3.1	Rind- und Kalbfleisch	76
	4.3.2	Schweinefleisch	78
	4.3.3	Schaf- und Lammfleisch	79
	4.3.4	Geflügel	79
	4.3.5	Wildbret	80
	4.3.6	Exotische Fleischarten	82
	4.3.7	Haltungsformen	83

4.4	Fleischverarbeitung und -reifung	83
4.4.1	Schlachtung	83
4.4.2	Zerlegung und Haltbarmachung	84
4.4.3	Rigor Mortis und Fleischreifung	86
4.4.4	Fleischqualität und Fleischfehler	87
4.5	Zusammensetzung von Fleisch	91
4.5.1	Wasser	91
4.5.2	Kohlenhydrate	92
4.5.3	Proteine	92
4.5.4	Lipide	94
4.5.5	Vitamine und Mineralstoffe	96
4.6	Fleischerzeugnisse und Wurstwaren	97
4.6.1	Fleischerzeugnisse	98
4.6.2	Wurstwaren	99
4.6.3	Innereien und Schlachtreste	103
4.7	Fleisch und Wurstwaren in der Ernährung des Menschen	104
4.8	Fleischersatz und Fleischersatzprodukte	105
4.8.1	Insekten als Lebensmittel	106
4.8.2	In-vitro-Fleisch	108
	Literatur	108
5	Fisch, Fischerzeugnisse und Meeresfrüchte	111
5.1	Produktion, Nachhaltigkeit und Verbrauch	111
5.2	Einteilung von Fisch, Fischerzeugnissen und Meeresfrüchten	113
5.2.1	Einteilung von Fischen	115
5.2.2	Handelsformen und Fischerzeugnisse	116
5.2.3	Meeresfrüchte	121
5.3	Postmortale Veränderungen	124
5.3.1	Rigor Mortis	124
5.3.2	Biochemische Veränderungen	124
5.3.3	Qualitäts- und Frischekriterien	125
5.4	Zusammensetzung von Fisch	128
5.4.1	Proteine	128
5.4.2	Lipide	129
5.4.3	Vitamine und Mineralstoffe	130
5.4.4	Astaxanthin (AXT)	132
5.5	Physiologische Wirkungen von Omega-3-Fettsäuren	132
5.6	Fisch und Fischerzeugnisse in der Ernährung des Menschen	134
5.7	Fischersatzprodukte	136
5.7.1	Vegane Fischersatzprodukte	136
5.7.2	Algen als Fischersatz	136
	Literatur	138

6	Getreide und Getreideerzeugnisse	139
6.1	Produktion und Verbrauch	140
6.2	Warenkunde und Botanik.	141
6.2.1	Weizen (<i>Triticum</i>)	142
6.2.2	Dinkel (<i>Triticum spelta</i>)	142
6.2.3	Gerste (<i>Hordeum vulgare</i>)	143
6.2.4	Roggen (<i>Secale cereale</i>)	144
6.2.5	Hafer (<i>Avena sativa</i>)	144
6.2.6	Reis (<i>Oryza sativa</i>)	145
6.2.7	Mais (<i>Zea mays</i>)	145
6.2.8	Hirse (<i>Pennisetum</i>)	146
6.2.9	Pseudogetreide	146
6.2.10	Andere stärkeliefernde Pflanzen	147
6.3	Getreideerzeugnisse	147
6.3.1	Getreidereinigung	148
6.3.2	Schäl- und Mahlmüllerei	148
6.3.3	Mahlprodukte	149
6.3.4	Backwaren	152
6.3.5	Teiglockerungsmittel	153
6.3.6	Teigwaren	157
6.3.7	Stärkegewinnung	157
6.3.8	Seitan	157
6.4	Zusammensetzung	158
6.4.1	Kohlenhydrate	159
6.4.2	Proteine	162
6.4.3	Lipide	164
6.4.4	Vitamine und Mineralstoffe	166
6.5	Getreide in der Ernährung des Menschen	167
	Literatur	168
7	Hülsenfrüchte	169
7.1	Produktion und Verbrauch	170
7.2	Warenkunde und Botanik.	170
7.2.1	Sojabohne (<i>Glycine max</i>)	172
7.2.2	Linse (<i>Lens culinaris</i>)	172
7.2.3	Erbse (<i>Pisum sativum</i>)	173
7.2.4	Erdnuss (<i>Arachis hypogaea</i>)	173
7.2.5	Kichererbse (<i>Cicer arietinum</i>)	173
7.2.6	Gartenbohne (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	174
7.2.7	Saubohne (<i>Vicia faba</i>)	174

7.3	Verarbeitung von Sojabohnen	175
7.3.1	Fermentierte Produkte	176
7.3.2	Nicht fermentierte Produkte.	176
7.4	Zusammensetzung	178
7.4.1	Proteine	178
7.4.2	Kohlenhydrate	179
7.4.3	Lipide	180
7.4.4	Vitamine und Mineralstoffe	181
7.5	Antinutritiva und bioaktive Substanzen	182
7.5.1	Proteinase-Inhibitoren	183
7.5.2	α -Amylase-Inhibitoren.	184
7.5.3	Lectine	185
7.5.4	Cyanogene Glykoside	185
7.5.5	Saponine.	186
7.5.6	Favismus	186
7.5.7	Allergene	187
7.5.8	Isoflavone	188
7.6	Hülsenfrüchte in der Ernährung des Menschen.	190
	Literatur.	190
8	Speiseöle	193
8.1	Definition und Geschichte	193
8.2	Produktion und Verbrauch	194
8.3	Warenkunde/Produktgruppen.	194
8.3.1	Fruchtfleischöle	195
8.3.2	Samenöle	198
8.4	Herstellungsprozess	201
8.4.1	Kaltpressung (erste Pressung)	201
8.4.2	Heißpressung, Extraktion und Raffination.	204
8.4.3	Einfluss verschiedener Parameter auf die Qualität von Speiseölen	208
8.4.4	Modifikation von Speiseölen	209
8.5	Zusammensetzung	211
8.6	Speiseöle in der Ernährung des Menschen	214
	Literatur.	215
9	Obst und Gemüse	217
9.1	Obst und Obsterzeugnisse	218
9.1.1	Produktion und Verbrauch	218
9.1.2	Definition und Einteilung.	219
9.1.3	Obsterzeugnisse	220
9.1.4	Fruchtsäfte, Fruchtsaftgetränke und Fruchtnektare	223
9.1.5	Streichfähige Obsterzeugnisse	223

9.2	Zusammensetzung von Obst	226
9.2.1	Kohlenhydrate	226
9.2.2	Stickstoffhaltige Substanzen	228
9.2.3	Lipide	229
9.2.4	Vitamine und Mineralstoffe	230
9.2.5	Organische Säuren/Fruchtsäuren	232
9.2.6	Aroma- und Geschmacksstoffe	232
9.3	Gemüse und Gemüseerzeugnisse	233
9.3.1	Produktion und Verbrauch	233
9.3.2	Definition und Einteilung	235
9.3.3	Kartoffeln	235
9.3.4	Speisepilze	240
9.3.5	Gemüseerzeugnisse	242
9.3.6	Gemüsesäfte und Gemüsenektare	245
9.4	Zusammensetzung von Gemüse	246
9.4.1	Kohlenhydrate	248
9.4.2	Stickstoffhaltige Substanzen	249
9.4.3	Lipide	249
9.4.4	Vitamine und Mineralstoffe	250
9.4.5	Aroma- und Geschmacksstoffe	250
9.5	Farbstoffe und sekundäre Pflanzenstoffe von Obst und Gemüse	251
9.6	Unerwünschte Stoffe in Obst und Gemüse	254
9.7	Vom Anbau zur Vermarktung	257
9.7.1	Anbau	258
9.7.2	Ernte und Lagerung	259
9.7.3	Qualität	260
9.8	Obst und Gemüse in der Ernährung des Menschen	262
	Literatur	263
10	Zucker, Honig und Sirup	265
10.1	Zucker	265
10.1.1	Definition und Geschichte	265
10.1.2	Produktion und Verbrauch	266
10.1.3	Warenkunde/Zuckersorten	267
10.1.4	Herstellungsprozess	271
10.1.5	Zusammensetzung	274
10.2	Honig	274
10.2.1	Definition und Geschichte	274
10.2.2	Produktion und Verbrauch	275
10.2.3	Warenkunde/Honigsorten	276
10.2.4	Herstellungsprozess	281
10.2.5	Zusammensetzung von Honig	283

10.3	Sirup und Dicksaft	286
10.4	Zucker, Honig und Sirup in der Ernährung des Menschen	287
	Literatur.	291
11	Gewürze	293
11.1	Definition und Beschreibung	294
11.2	Gewürznelke (<i>Syzygium aromaticum</i>)	295
11.2.1	Botanik und Herkunft.	295
11.2.2	Geschichte und Produktion	297
11.2.3	Eigenschaften und Verwendung	298
11.2.4	Inhaltsstoffe	298
11.3	Ingwer (<i>Zingiber officinale</i>).	299
11.3.1	Botanik und Herkunft.	299
11.3.2	Geschichte und Produktion	299
11.3.3	Eigenschaften und Verwendung	299
11.3.4	Inhaltsstoffe	300
11.4	Kurkuma (<i>Curcuma longa</i>)	301
11.4.1	Botanik und Herkunft.	301
11.4.2	Geschichte und Produktion	301
11.4.3	Eigenschaften und Verwendung	301
11.4.4	Inhaltsstoffe	302
11.5	Knoblauch (<i>Allium sativum</i>)	302
11.5.1	Botanik und Herkunft.	302
11.5.2	Geschichte und Produktion	303
11.5.3	Eigenschaften und Verwendung	303
11.5.4	Inhaltsstoffe	303
11.6	Lorbeer (<i>Laurus nobilis</i>)	304
11.6.1	Botanik und Herkunft.	304
11.6.2	Geschichte und Produktion	305
11.6.3	Eigenschaften und Verwendung	305
11.6.4	Inhaltsstoffe	305
11.7	Paprika (<i>Capsicum annuum</i>)	306
11.7.1	Botanik und Herkunft.	306
11.7.2	Geschichte und Produktion	306
11.7.3	Eigenschaften und Verwendung	307
11.7.4	Inhaltsstoffe	307
11.8	Pfeffer (<i>Piper nigrum</i>)	308
11.8.1	Botanik und Herkunft.	308
11.8.2	Geschichte und Produktion	308
11.8.3	Eigenschaften und Verwendung	309
11.8.4	Inhaltsstoffe	309

11.9	Safran (<i>Crocus sativus</i>)	310
11.9.1	Botanik und Herkunft	310
11.9.2	Geschichte und Produktion	310
11.9.3	Eigenschaften und Verwendung	311
11.9.4	Inhaltsstoffe	311
11.10	Senf	312
11.10.1	Botanik und Herkunft	312
11.10.2	Geschichte und Produktion	312
11.10.3	Eigenschaften und Verwendung	313
11.10.4	Inhaltsstoffe	313
11.11	Zimt (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>)	314
11.11.1	Botanik und Herkunft	314
11.11.2	Geschichte und Produktion	314
11.11.3	Eigenschaften und Verwendung	315
11.11.4	Inhaltsstoffe	315
11.12	Haltbarmachung	316
	Literatur	316
12	Kaffee, Tee und Kakao	319
12.1	Kaffee	320
12.1.1	Definition und Geschichte	320
12.1.2	Produktion und Verbrauch	320
12.1.3	Warenkunde/Produktgruppen	321
12.1.4	Herstellungsprozess	322
12.1.5	Zusammensetzung von Kaffee: Die Wirkung des Röstens	326
12.2	Tee	330
12.2.1	Definition und Geschichte	330
12.2.2	Produktion und Verbrauch	330
12.2.3	Warenkunde/Teesorten	331
12.2.4	Herstellungsprozess	333
12.2.5	Zusammensetzung von Tee	336
12.3	Kakao	339
12.3.1	Definition und Geschichte	339
12.3.2	Produktion und Verbrauch	340
12.3.3	Warenkunde/Kakaosorten	340
12.3.4	Herstellungsprozess	341
12.3.5	Zusammensetzung von Kakao	345
12.3.6	Schokolade und weitere Kakaoprodukte	346
12.4	Kaffee, Tee und Kakao in der Ernährung des Menschen	348
	Literatur	348

13	Bier	349
13.1	Definition und Geschichte	349
13.2	Produktion und Verbrauch	350
13.3	Warenkunde/Produktgruppen	352
13.3.1	Biergattungen	353
13.3.2	Biertypen	354
13.3.3	Außereuropäische Biere	356
13.3.4	Alkoholfreie Biere/Diätbiere	356
13.4	Herstellungsprozess	357
13.4.1	Malzbereitung	357
13.4.2	Würzebereitung	359
13.4.3	Gärung	360
13.4.4	Herstellung alkoholfreier Biere	361
13.4.5	Einfluss verschiedener Parameter auf die Qualität von Bier	362
13.4.6	Vermarktung und Aufbewahrung	365
13.5	Bier als Genussmittel	366
13.5.1	Wirkstoffe	366
13.5.2	Zusatzstoffe	367
	Literatur	368
14	Wein	371
14.1	Definition und Geschichte	372
14.2	Produktion und Verbrauch	372
14.3	Warenkunde/Produktgruppen	377
14.3.1	Weißwein	377
14.3.2	Rotwein	379
14.3.3	Roséwein	380
14.3.4	Weitere Weinsorten	381
14.3.5	Alkoholfreier Wein	382
14.3.6	Geschmacksklassen	382
14.4	Herstellungsprozess	382
14.4.1	Traubenlese	384
14.4.2	Maischebereitung/Maischebehandlung	384
14.4.3	Keltern	385
14.4.4	Mostbehandlung	385
14.4.5	Gärung	387
14.4.6	Weinausbau	389
14.5	Qualität von Wein	393
14.5.1	Trauben	393
14.5.2	Most	394

14.5.3	Qualitätsweinprüfung und Weinetikettierung	396
14.5.4	Weinfehler	396
14.6	Zusammensetzung von Traubenmost	398
	Literatur	402
15	Spirituosen	403
15.1	Definition und Geschichte	403
15.2	Produktion und Verbrauch	404
15.3	Warenkunde/Sortiment	405
15.3.1	Trinkbranntweine	405
15.3.2	Liköre	410
15.4	Herstellungsprozess	411
15.4.1	Destillation	411
15.4.2	Kontinuierliches Brennen	412
15.4.3	Diskontinuierliches Brennen	413
15.4.4	Lagerung	414
15.4.5	Verdünnung und Filtrierung	414
15.5	Zusammensetzung von Spirituosen	415
	Literatur	416
16	Funktionelle Lebensmittel	419
16.1	Begriffsdefinition	419
16.2	Herstellung funktioneller Lebensmittel	420
16.3	Produktklassen der funktionellen Lebensmittel	421
16.4	Rechtliche Bedingungen	421
16.5	Marktentwicklung funktioneller Lebensmittel	422
16.6	Beispiele für Nutraceuticals funktioneller Lebensmittel	423
16.6.1	Probiotika	424
16.6.2	Präbiotika	425
16.6.3	Phytosterole	428
	Literatur	431
17	Lebensmittelkennzeichnung und Biolebensmittel	433
17.1	Lebensmittelkennzeichnung	433
17.2	Biolebensmittel	435
17.2.1	Definition und Geschichte	435
17.2.2	Grundsätze, rechtliche Grundlagen und Kennzeichnung	435
17.2.3	Pflanzliche Produktion im ökologischen Landbau	438
17.2.4	Erzeugung ökologischer Lebensmittel tierischer Herkunft	441

17.2.5	Kaufverhalten und Kaufmotive für Biolebensmittel	443
17.2.6	Ernährungsphysiologische Qualität und Rückstände in Biolebensmittel	444
	Literatur.	446
	Weiterführende Literatur.	449
	Stichwortverzeichnis.	451