

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Verfahren und Grundsätze	1
1.1	GMP-Richtlinien	3
	W. Oeser	
1	Einleitung	3
2	Personal	3
3	Räumlichkeiten	4
4	Technische Ausrüstung	4
5	Hygiene	5
6	Ausgangsmaterialien	5
7	Herstellungsvorgänge	5
8	Etikettierung und Verpackung	6
9	Qualitätskontrollsystem	6
10	Selbstkontrolle	6
11	Literatur	6
1.2	Hygienemaßnahmen in der Lebensmittelindustrie	7
	P. Greiß	
1	Einleitung	7
2	Qualitätsvoraussetzungen	7
3	Marktveränderungen/Käuferverhalten	9
4	Kontrolle	10
5	Entkeimungstechniken in der Lebensmittelindustrie	11
6	Luftentkeimung	12
7	Arbeitsschutz	14
8	Entkeimen mit UV-Strahlen	14
9	Die Auswahl geeigneter Desinfektionsmittel für die Lebensmittelindustrie	15
10	Literatur	18
1.3	Umweltschutz (Abluft- und Abwasser) in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie	19
	E. A. Stadlbauer	
1	Rechtlicher Rahmen	19
1.1	Abluft	19
1.2	Abwasser	19
2	Technische Maßnahmen	21
2.1	Abluftbehandlung	21
2.1.1	Physikalisch-chemische Reinigungsverfahren	21
2.1.2	Biologische Abluftreinigung mittels Biofilter und Biowäscher	21
2.1.3	Bauformen biologischer Abgasreinigungssysteme	23
2.1.3.1	Biofilter	23

2.1.3.2	Biowäscher	23
2.1.4	Verfahrensvergleich	24
2.2	Abwasserbehandlung	25
2.2.1	Betriebsanalyse	25
2.2.2	Reinigungsverfahren	28
2.2.2.1	Anaerobe und aerobe Abwasser-Behandlung	28
2.3	Elimination von N- und P-Verbindungen	36
3	Literatur	36
1.4	Möglichkeiten der Haltbarmachung von Lebensmitteln	39
	durch physikalische Verfahren	
	W. E. L. Spieß, Th. Grünewald und W. Wolf	
1	Einleitung	39
2	Anwendung von Kälte	41
2.1	Die Grundlagen der Gefriervorganges	42
2.2	Der Einfluß der Gefriereschwindigkeit auf die Eisbildung von Gewebeverbänden	43
2.3	Das Verhalten von Mikroorganismen beim Gefrieren	44
2.4	Technische Gefriereinrichtungen	45
2.4.1	Diskontinuierliche Anlagen mit Wärmeübertragung durch Konvektion	45
2.4.2	Kontinuierliche Anlagen mit Wärmeübertragung durch Konvektion	46
2.4.3	Diskontinuierliche Gefrierverfahren mit Wärmeübertragung durch Leitung	46
2.4.4	Kontinuierliche Gefrierverfahren mit Wärmeübertragung durch Leitung	47
2.4.5	Gefrieren in verdampfenden Flüssigkeiten	47
2.5	Die Lagerstabilität tiefgefrorener Lebensmittel	48
3	Trocknung	51
3.1	Trocknungsverfahren und Apparate	52
3.2	Lagerstabilität getrockneter Produkte	53
4	Anwendung von Wärme	53
4.1	Probleme der Wärmeübertragung	54
4.2	Wärmebehandlungsverfahren	56
4.2.1	Pasteurisieren	56
4.2.2	Sterilisieren	56
4.2.3	Mikrowellenerhitzung	57
5	Sonstige Verfahren	58
5.1	CA-Lagerung	58
5.2	Behandlung mit ionisierenden Strahlen	58
6	Literatur	60
1.5	Extraktion mit überkritischen Gasen	61
	O. G. Vitzthum	
1	Einleitung	61
2	Grundlagen	61
2.1	Der überkritische Zustand	61
2.2	Überkritische Lösungsmittel	61
2.3	Das Extraktionsverfahren	64
3	Einsatzmöglichkeiten im Lebensmittelbereich	66
3.1	Überkritisches CO ₂ als Lösungsmittel	66
3.2	Anwendungsbeispiele	68
3.3	Industrielle Nutzung	71
4	Literatur	73

1.6	Anwendung von Enzymen in der Lebensmitteltechnik	75
	H. Uhlig	
1	Einleitung	75
2	Anwendung von technischen Enzymen in verschiedenen Industrien	75
2.1	Stärkeindustrie	75
2.2	Fruchtsaftindustrie	75
2.3	Weinherstellung	81
2.4	Enzymeinsatz bei der Herstellung von Mehl und Backwaren	81
2.5	Brauerei	82
2.6	Lederherstellung	83
2.7	Waschmittel	86
2.8	Immobilisierte Enzyme	86
3	Literatur	86
2	Fette und Öle	89
2.1	Gewinnung und Raffination von Fetten und Ölen	91
	K. Weber	
1	Allgemeines	91
2	Gewinnung von Fetten und Ölen	92
2.1	Pflanzliche Fette und Öle	92
2.1.1	Lagerung, Transport der Rohstoffe	92
2.1.2	Reinigen und Schälen der Ölsaaten	92
2.1.3	Saataufbereitung	94
2.1.4	Ölgewinnung durch Pressung	94
2.1.5	Lösungsmittel-Extraktion	95
2.1.6	Betriebsmittel- und Energieverbrauch	97
2.2	Tierische Öle und Fette	97
2.2.1	Trockenverfahren	97
2.2.2	Naßverfahren	98
3	Raffination von Fetten und Ölen	98
3.1	Vorreinigung/Entschleimung	99
3.2	Entsäuerung	99
3.3	Bleichung	100
3.4	Dämpfung, Desodorisierung	101
3.5	Entwachsung (Winterisierung)	103
3.6	Betriebsmittel- und Energieverbrauch	103
2.2	Verfahren zur Modifizierung von Fetten und Ölen	105
	B. Grothues	
1	Einführung	105
2	Beschreibung der einzelnen Modifikationsverfahren	106
2.1	Physikalische Verfahren	106
2.1.1	Fraktionierte Kristallisation	106
2.1.2	Das Mischen von Ölen und Fetten (Blending)	109
2.2	Chemische Verfahren ohne Änderungen an den Fettsäuren	110
2.3	Chemische Verfahren mit Änderungen der Fettsäuren	112
3	Zusammenfassung	118
4	Literatur	118

2.3	Fettsäuren und deren Veresterung	121
	H. Nordiek	
1	Fettspaltung	121
1.1	Diskontinuierliche Mitteldruckspaltung ohne Hilfsstoffe	121
1.2	Kontinuierliche Hochdruckspaltung ohne Hilfsstoffe	123
2	Destillation von Fettsäuren	123
3	Veresterung	124
4	Literatur	128
2.4	Margarine-Herstellung	129
	K. Frommhold	
1	Beschreibung des Produktes	129
2	Beschreibung der Herstellung	132
3	Literatur	136
3	Getreide und Getreideerzeugnisse	137
3.1	Müllerei-Technologie	139
	H. Bolling	
1	Reinigungsverfahren	139
1.1	Schwarzreinigung	140
1.1.1	Aspirateur	140
1.1.2	Steinausleser	141
1.1.3	Trieur	142
1.2	Getreidevorbereitung	143
1.3	Weißreinigung	144
1.3.1	Oberflächenreinigung des Korns	144
1.3.2	Tarar	144
1.4	Aspirationsanlage	145
2	Trockenvermahlung	145
2.1	Walzenstuhl	147
2.2	Plansichter	149
2.3	Grießputzmaschine	150
2.4	Mahlerzeugnisse	150
3	Literatur	150
3.2	Brot- und Kleingebäck	151
	J.-M. Brümmer	
1	Definition	151
2	Brot- und Kleingebäcksorten	151
3	Herstellung	152
3.1	Vorstufen	152
3.2	Zutaten	155
3.3	Teigbereitung	155
3.4	Teigbearbeitung	157
3.5	Backen	158
4	Lagerung und Schimmelbekämpfung	160
5	Literatur	163

3.3	Feine Backwaren	165
	H.-G. Ludewig	
1	Begriffsbestimmung, Einteilung Gebäcklockerung	165
2	Gebäckqualität	165
3	Feine Backwaren aus Feinteigen mit Hefe	166
4	Feine Backwaren aus Feinteigen ohne Hefe	167
5	Feine Backwaren aus Massen	168
6	Weiterführende Literatur	169
3.4	Teigwaren und ihre Herstellung	171
	A. Menger	
1	Einleitung	171
2	Herstellungsprinzipien	174
3	Qualitätsgesichtspunkte	177
3.5	Mikrobiologie der Backwaren-Herstellung	181
	G. Spicher	
1	Biologische Lockerungsmittel	181
1.1	Backhefe	181
1.2	Sauerteig	182
1.3	Sauerteig in Trockenform	185
2	Mikroorganismen als Ursache des Verderbs von Backwaren	185
2.1	Das Risiko der Schimmelkontamination der Backware	186
2.2	Auf Backwaren auftretende Verderbserreger	187
2.2.1	Schimmelpilze und Hefen	187
2.2.2	Sporenbildende Bakterien	190
3	Literatur	191
4	Kartoffelerzeugnisse	193
	W. Scheffel	
1	Rohstoff Kartoffel	193
2	Vorbehandlung des Rohstoffes vor der Verarbeitung	193
2.1	Waschen	193
2.2	Schälen	194
2.3	Verlesen/Nachputzen	194
3	Herstellung von Kartoffelpüree	194
3.1	Flockenverfahren	194
3.2	Granulat- oder Add-Back-Verfahren	196
4	Herstellung von Trockenkartoffeln	196
5	Herstellung von Pommes frites	197
6	Herstellung von Kartoffelchips und Kartoffelsticks	197
7	Literatur	198
5	Stärke	199
	G. Tegge	
1	Geschichte, Vorkommen, Biosynthese	199
2	Zusammensetzung, Konstitution, Kornstruktur	200
3	Physikalische und chemische Eigenschaften	202
4	Industrielle Gewinnung	203
5	Modifizierte Stärken	205
6	Stärkeverzuckerung	206
7	Qualität, Analytik, Produktionsmengen	212

6	Zucker	213
6.1	Zuckertechnologie	215
	H. J. Delavier	
1	Zuckerwirtschaft	215
2	Rohstoffe der Zuckerindustrie	217
3	Zuckergewinnung	219
3.1	Nichtzentrifugierter Zucker (Primitivzucker)	219
3.2	Zentrifugierter Zucker	221
3.2.1	Rohstoffaufbereitung	221
3.2.1.1	Zuckerrohr	221
3.2.1.2	Zuckerrüben	221
3.2.2	Saftgewinnung (Sacharoseextraktion)	224
3.2.2.1	Zuckerrohr	224
3.2.2.2	Zuckerrüben	226
3.2.3	Rohsaftreinigung	227
3.2.3.1	Zuckerrohr	228
3.2.3.2	Zuckerrüben	230
3.2.4	Safteindampfung	231
3.2.5	Kristallisation der Sacharose zu Zucker	235
3.2.6	Abtrennen des Zuckers aus der Kristallsuspension	239
3.2.7	Konditionieren des Zuckers	241
3.2.8	Spezialzuckersorten	241
3.2.9	Energiewirtschaft der Zuckerfabrik	242
3.2.10	Wasserwirtschaft der Zuckerfabrik	243
4	Literatur	244
6.2	Zuckerwarentechnologie	245
	G. Gotsch	
1	Karamellen	246
1.1	Hartkaramellen	246
1.2	Weichkaramellen	248
2	Fondant und Fondanterzeugnisse	249
3	Gelee-Erzeugnisse und Gummibonbons	251
4	Lakritzen (Lakritzwaren)	255
5	Schaumzuckerwaren	255
6	Kokosflocken	257
7	Dragees	258
8	Komprimat (Preßlinge)	258
9	Kanditen (kandierte Früchte und Samenkerne)	259
10	Krokant	261
11	Nougaterzeugnisse	261
12	Eiskonfekt	262
13	Marzipan und marzipanähnliche Erzeugnisse	262
14	Kaugummi	265
15	Limonade- und Brausepulver	266
16	Kakaohaltige und sonstige Getränkepulver	266
17	Literatur	267
6.3	Technologie der Kakao- und Schokoladeherstellung	269
	J. Kleinert	
1	Einleitung	269
1.1	Criollo-Kakao	269
1.2	Forastero-Kakao	269

1.3	Ernte und Fermentation der Kakaobohnen	269
1.4	Die Verarbeitung der Kakaobohnen	270
2	Kakaobohnenaufbereitung	270
2.1	Kakaobohnenlagerung	270
2.2	Kakaobohnenreinigung	270
2.3	Thermische Vorbehandlung der Kakaobohnen	270
2.4	Brechen der Kakaobohnen und Abtrennen der Kakaoschalen	273
2.5	Kakaokernbruch- bzw. Kakaogrieß-Vorveredelung	273
2.6	Kakaokernbruch- bzw. Kakaogrieß-Vermahlung	273
3	Kakaopulver- und Kakaobutter-Herstellung	273
3.1	Kakaopulver	273
3.2	Kakaobutter	274
4	Schokolade-Herstellung	275
4.1	Begriff	275
4.2	Schokoladen-Grundmassenherstellung	275
4.3	Endveredelung der Schokolade-Grundmasse	276
5	Vorkristallisation der Schokoladeschmelzmasse	277
6	Verpackung	279
7	Lagerung	279
8	Firmen und Literatur	280
7	Getränke	281
7.1	Erfrischungsgetränke	283
	J. Firnhaber	
1	Begriffsbestimmungen	283
2	Fruchtsaftgetränke	283
3	Limonaden	284
4	Brausen	284
5	Herstellung von Erfrischungsgetränken	285
7.2	Fruchtgetränke und Gemüsesäfte	287
	G. Fuchs, W. Knechtel	
1	Herstellung von Fruchtmarm	287
2	Herstellung von Gemüsemark und Gemüsesaft	289
3	Herstellung von Fruchtsäften und Fruchtsaftkonzentraten	291
3.1	Kern-, Stein- und Beerenobstsäfte	291
3.2	Zitrussäfte	293
4	Fertigstellung und Abfüllung	294
5	Literatur	296
7.3	Bier	297
	G. Baron	
1	Rechtliche Vorschriften und Begriffsbestimmungen	297
2	Rohstoffe	298
2.1	Gerste	298
2.2	Malzsurrogate	299
2.3	Hopfen	299
2.4	Wasser	300
2.5	Hefe	301
3	Malzherstellung	301
3.1	Reinigen und Sortieren der Gerste	301
3.2	Lagerung der Gerste	303

3.3	Weichen und Keimen	303
3.4	Darren	304
4	Bierherstellung	305
4.1	Würzegewinnung	305
4.1.1	Schroten	305
4.1.2	Maischen	307
4.1.3	Läutern	308
4.1.4	Kochen der Würze	308
4.2	Klären, Kühlen und Belüften der Würze	309
4.3	Gärung und Lagerung	309
4.4	Filtration	310
4.5	Abfüllung	311
5	Biersorten und Biertypen	312
6	Literatur	313
7.4	Technologie des Weines	315
	A. Rapp	
1	Gesetzliche Regelungen	315
2	Gewinnung und Behandlung des Traubenmostes	318
2.1	Traubenlese	318
2.2	Entrappen und Mahlen	318
2.3	Maischebehandlung	319
2.4	Keltern und Mostbehandlung	319
3	Weinbereitung	321
3.1	Weißwein- und Roséweinbereitung	321
3.2	Rotweinbereitung	323
3.2.1	Maischegärung	325
3.2.2	Maischeerwärmung	326
4	Weinausbau, Weinbehandlung	326
4.1	Biologischer Säureabbau	326
4.2	Abstich	327
4.3	Kristallausscheidungen	328
4.4	Weinbehandlung/Schönungen	328
4.5	Filtrieren der Weine	330
4.6	Lagern und Reifen des Jungweines (Faßlagerung)	332
5	Haltbarmachung und Flaschenfüllung	333
5.1	Süßreserve	333
5.2	Haltbarmachung	334
5.3	Flaschenfüllung	334
6	Flaschenlagerung, Kennzeichnung und Aufmachung	335
6.1	Flaschenlagerung	335
6.2	Kennzeichnung und Aufmachung	335
7	Literatur	336
7.5	Spirituosen	337
	H. Laber	
1	Einleitungen	337
2	Allgemeine Bestimmungen	337
3	Einzelne Arten von Spirituosen	338
3.1	Spirituose aus Zuckerrohr	338
3.2	Spirituose aus Getreide	339
3.3	Spirituose aus Wein	339
3.4	Spirituose aus Rückständen der Weinbereitung	339
3.5	Spirituose aus Obst	340

3.6	Spirituose mit Wacholder	341
3.7	Spirituose mit Kümmel	341
3.8	Spirituose mit Anis	341
3.9	Spirituose mit bitterem Geschmack oder Bitter	342
3.10	Wodka	342
3.11	Likör	342
4	Literatur	343
8	Kaffee und Tee	345
	K. F. Sylla	
1	Rohkaffee	345
1.1	Die Kaffeepflanze und ihre Frucht	345
1.2	Die Aufbereitung	346
1.3	Die Rohkaffeesorten	348
1.4	Die Fehlbohnen	349
1.5	Die chemische Zusammensetzung	349
2	Röstkaffee	350
2.1	Das Rösten	350
2.2	Die Röstkaffeeproduktion	350
2.3	Die Röstmaschinen	352
2.4	Mahlen, Verpacken und Lagern	354
3	Extraktkaffee	355
3.1	Die chemische Zusammensetzung	355
3.2	Die Extraktherstellung	355
3.3	Die Trocknungsverfahren	356
4	Tee	358
4.1	Die Teepflanze	358
4.2	Die Produktion von Tee	359
4.3	Instant-Tee	359
5	Literatur	360
9	Milch und Milchprodukte	361
	H. Reuter	
1	Milch als Rohstoff für die Verarbeitung	361
2	Milcherfassung	364
3	Milchbearbeitung und Konsummilchherstellung	365
3.1	Pasteurisierte Milch	367
3.2	Ultrahocherhitzte und aseptisch verpackte Milch und Milchprodukte	368
3.3	Sterilmilch und sterilisierte Milchprodukte	370
4	Milchfettverarbeitung	370
4.1	Butterherstellung	371
4.2	Neuere Entwicklung	374
5	Käseherstellung	375
5.1	Labkäse	376
5.2	Sauermilchkäse	378
5.3	Käseherstellung mittels Ultrafiltration	380
6	Herstellung von sauren Milcherzeugnissen	381
7	Herstellung von Trockenmilcherzeugnissen	383
8	Literatur	385
10	Fleischverarbeitung	387
	W.-D. Müller	
1	Rohware	387
1.1	Einteilung der Fleischerzeugnisse	388

2	Pökeln	388
2.1	Herstellung von Rohpökelwaren	388
2.1.1	Trockenpökellung	390
2.1.2	Kombinierte Naß-Trockenpökellung	390
2.1.3	Naßpökellung bei Rohpökelwaren	390
2.1.4	Spritzpökellung von Rohschinken (Impfen)	390
2.1.5	Durchbrennen	391
2.1.6	Trocknen, Räuchern	391
2.2	Herstellung von Kochpökelwaren	392
3	Rohwurst	394
4	Brühwurst	396
5	Kochwurst	399
5.1	Leberwurst	399
5.2	Blutwurst	401
5.3	Sülzwürste und Sülzen	401
6	Literatur	404
11	Fischverarbeitung	405
	W. Krane	
1	Fischfang und Verarbeitung auf See	405
1.1	Frischfisch	405
1.2	Seegefrorener Fisch	405
2	Verarbeitung an Land	406
2.1	Frischfisch	406
2.2	Getrockneter Fisch	406
2.3	Geräucherter Fisch	406
2.4	Gesalzene Fische	408
2.5	Anchosen	409
2.6	Marinaden	409
2.7	Bratfischwaren	409
2.8	Kochfischwaren und Fischerzeugnisse in Gelee	410
2.9	Fischdauerkonserven	410
2.10	Tiefgefrierfisch	410
2.11	Fischfertiggerichte, Fischvorspeisen, Fischsuppen	411
3	Entsorgung	411
4	Literatur	411
12	Obst- und Gemüseverwertung	413
	A. Perco	
1	Einleitung	413
2	Die Stufen der Verarbeitung bei der Herstellung eines hitzebehandelten Obst- und Gemüseerzeugnisses	413
2.1	Die Ernte	414
2.2	Die Anlieferung	415
2.3	Eingangskontrolle	416
2.4	Waschen, Reinigen	416
2.5	Sortieren	416
2.6	Blanchieren	416
2.7	Schälen und Entsteinen	416
2.8	Füllen	417
2.9	Exhaustieren, Evakuieren, Bedampfen	417
2.10	Verschließen	418
2.11	Die Hitzebehandlung	419
2.12	Kurzer historischer Rückblick	419

2.13	Der mikrobiologische Status von Frischobst und -gemüse	420
2.14	Auswirkung der Hitzebehandlung auf die Mikroorganismen	420
2.15	Sterilisationskennzahlen	421
3	Ausgewählte Obst- und Gemüseprodukte	422
3.1	Sterile Obstkonserven, Kompotte	422
3.2	Gemüsekonserven	423
3.3	Trockenobst	424
3.4	Ausklang	425
13	Konfitüren – Gelees – Marmeladen	427
	H. O. Weiss	
1	Allgemeine Hinweise	427
2	Lebensmittelrechtliche Bestimmungen	427
3	Rohstoffe – Frucht als wertgebender Bestandteil	427
4	Kochverfahren	428
5	Konfitüren-Herstellung in der Vakuum-Kochanlage	429
6	Erstellung von Rezepturen	431
7	Beurteilung	432
8	Literatur	432
14	Gewürze und Drogen	433
	F. Siewek	
15	Essig und Senf	441
15.1	Essig	443
	G. D. Philipp	
1	Definition	443
2	Eigenschaften	443
3	Herstellung des biologischen Gärungsessigs	444
3.1	Essiggärung	444
3.2	Rohstoffe	444
3.3	Gärverfahren	445
3.4	Essigsorten	446
4	Essigsäure-Synthese	447
5	Verwendung von Essig	448
6	Literatur	449
15.2	Senf	451
	G. D. Philipp	
1	Definition	451
2	Rohstoffe	451
2.1	Braunsensaar (Brassica-Arten)	451
2.2	Gelbsensaar (Sinapsis-Arten)	451
2.3	Sonstige Rohstoffe	451
3	Herstellung	452
3.1	Aufbereitung der Senfsaar	452
3.2	Herstellungsverfahren	452
3.2.1	Das Deutsche oder Bordeaux-Verfahren (am weitesten verbreitet)	452
3.2.2	Das Dijon-Verfahren (Ursprung und Anwendung in Frankreich)	454
3.2.3	Das Englische Verfahren (Englisch Mustard, praktiziert im UK)	454
4	Allgemeine Qualitätsanforderungen	455
4.1	Senfsaar	455

4.2	Senf	455
4.2.1	Allgemeine Grundsätze	455
4.2.2	Spezielle Vorschriften	455
5	Senfsorten im Überblick	456
6	Der Senfmarkt	456
16	Suppen, Soßen, Brühen in Trocken- und Pastenform, Würzen	457
	K. Holtmann	
1	Suppen, Soßen, Brühen	457
1.1	Rohstoffe	457
1.2	Mischen	458
1.3	Abfüllung und Verpackung	459
2	Würze, Speisewürze	460
2.1	Herstellung von Würze	460
2.2	Eingedickte (pastenförmige) Würze, gekörnte (getrocknete) Würze . .	461
3	Literatur	462
17	Tiefkühlkost	463
	E. Stein	
1	Eiskremherstellung	463
2	Gemüse	466
3	Fischprodukte	468
4	Pizzaherstellung	470
5	Sahne-Torten-Herstellung	472
6	Herstellung von Teil- und Fertiggerichten sowie Suppen auf Konzentratbasis	474
7	Literatur	475
	Sachverzeichnis	477