

---

# Inhaltsverzeichnis

## I. Lebensmittel tierischer Herkunft

<b>1 Konsummilch und Milcherzeugnisse (außer Butter und Käse)</b>	3
1 Milchbearbeitung	3
2 Konsummilch	7
3 Milcherzeugnisse	8
<b>2 Butter</b>	13
1 Rahmengewinnung und -reifung	14
2 Butterungsverfahren	15
3 Durchführung der Schaumbutterung	16
4 Nebenprodukte	17
5 Entwicklungstrends	17
6 Energiebedarf und Entsorgung	19
<b>3 Käse</b>	20
1 Einteilung	20
2 Käseeremilch	23
3 Käseherstellung	24
4 Koagulantien und andere Zusätze	33
5 Schmelzkäseerzeugnisse	35
<b>4 Komponenten aus Magermilch und Molke</b>	37
1 Fraktionierung von Magermilch	37
2 Molke und Molkenderivate	41
<b>5 Speiseeis</b>	51
1 Rezeptierung und Aufschlag	51
2 Prozessablauf	53
3 Sonstiges	57
<b>6 Schlachtung</b>	59
1 Schweineschlachtung	59
2 Rinderschlachtung	61
3 Nebenprodukte	64
4 Technische Bereiche	64
5 Entwicklungstrends	65

<b>7 Fleischwaren</b>	66
1 Fleischgewinnung	66
2 Zerkleinern	70
3 Füllen	71
4 Reifen und Räuchern	72
5 Pökeln	74
6 Energiebedarf	75
7 Entsorgung	76
<b>8 Speisegelatine</b>	78
1 Rohstoffe	78
2 Aufschlussverfahren	79
3 Extraktion	82
4 Phasentrennung und Reinigung	82
5 Eindickung	83
6 Trocknung	83
7 Standardisierung	84
8 Eigenschaften	84
9 Anwendungen	84
10 Energiebedarf und Entsorgung	85
<b>9 Fisch</b>	86
1 Der Fisch in der Statistik	86
2 Fischfang und Verarbeitung auf See	86
3 Fischereierzeugnisse aus der Aqua- und Marikultur	87
4 Verarbeitung an Land	88
5 Ver- und Entsorgung	97
6 Innovation in der Fischtechnologie	98
7 Rechtsnormen und Technologie	99

## II. Fette und besonders fetthaltige Lebensmittel

<b>10 Öle und Fette</b> (außer Margarine)	103
1 Die Gewinnung der Öle und Fette	103
2 Pressung	108
3 Raffination	109
4 Modifikation	113
<b>11 Margarine</b>	122
1 Die beiden Phasen	122
2 Produktionsanlagen	123
3 Herstellungsschritte	123
4 Verpackung	126
5 Besonderheiten	127

<b>12 Mandeln und Nüsse</b> . . . . .	129
1 Marzipan . . . . .	129
2 Persipan . . . . .	133
3 Nougat . . . . .	133
<b>13 Würzen</b> . . . . .	135
1 Rohstoffe . . . . .	135
2 Herstellung . . . . .	136
3 Werkstoffe . . . . .	136
4 Der Hydrolyseprozess kann fermentativ/enzymatisch oder chemisch (Säuren/Basen) durchgeführt werden . . . . .	138
<b>14 Suppen und Soßen</b> . . . . .	141
1 Wareneingang und Lagerung . . . . .	141
2 Rohstoffvorbereitung . . . . .	142
3 Herstellungsverfahren . . . . .	143
4 Verpackung . . . . .	148

### III. Vorwiegend kohlenhydrathaltige Lebensmittel

<b>15 Mahlerzeugnisse aus Weizen und Roggen</b> . . . . .	153
1 Reinigungsverfahren . . . . .	154
2 Trockenvermahlung . . . . .	160
<b>16 Maisstärke</b> . . . . .	166
1 Nassvermahlung von Mais . . . . .	166
2 Ausbeutebilanz . . . . .	171
3 Wasser- und Energiebilanz . . . . .	172
4 Jahresproduktion und Verwendung . . . . .	172
5 Apparative Ausrüstung . . . . .	172
<b>17 Stärkezucker</b> . . . . .	175
1 Säurehydrolyse . . . . .	178
2 Anwendung von Enzymen zur Stärkehydrolyse . . . . .	179
3 Fructosehaltige Sirupe durch Isomerisierung . . . . .	184
4 Fructose- oder Dextrosesirupe durch chromatographische Separation . . . . .	184
5 Sirupe durch Mischen . . . . .	185
6 Dextrosekristallisation . . . . .	185
7 Anwendung von Stärkeverzuckerungsprodukten . . . . .	186
<b>18 Hafer</b> . . . . .	188
1 Haferflocken . . . . .	188
2 Sonstige Hafererzeugnisse . . . . .	193
3 Andere Getreideflocken . . . . .	194

---

<b>19 Reis</b> . . . . .	196
1 Verarbeitungsstufen . . . . .	196
2 Nebenprodukte . . . . .	197
3 Sonstiges . . . . .	198
<b>20 Teigwaren</b> . . . . .	200
1 Rohmaterialien . . . . .	200
2 Produktion . . . . .	201
3 Trocknung . . . . .	204
4 Planung . . . . .	206
5 Entwicklungstrends . . . . .	207
<b>21 Backwaren</b> . . . . .	209
1 Brot . . . . .	209
2 Knäckebrot . . . . .	219
3 Trockenflachbrot . . . . .	221
4 Biobrot . . . . .	222
5 Kleingebäck . . . . .	222
<b>22 Dauerbackwaren</b> . . . . .	224
1 Rohstoffe . . . . .	224
2 Herstellungsverfahren . . . . .	225
<b>23 Generelle Verarbeitungsverfahren für Obst und Gemüse</b> . . . . .	231
1 Reinigen . . . . .	232
2 Sortieren . . . . .	233
3 Schälen . . . . .	235
4 Entstielen, Abbeeren (Entrappen), Entsteinen . . . . .	236
5 Zerkleinern . . . . .	237
6 Blanchieren . . . . .	239
7 Abwasser und Abfallverwertung . . . . .	242
8 Energieverbrauch . . . . .	245
<b>24 Tomatenerzeugnisse</b> . . . . .	247
1 Anbau und Ernte . . . . .	247
2 Verarbeitung . . . . .	247
3 Endprodukte . . . . .	250
<b>25 Konfitüren, Gelees, Marmeladen</b> . . . . .	252
1 Rohstoffe . . . . .	253
2 Mischvorgang . . . . .	254
3 Kochverfahren . . . . .	255
4 Rezepturen . . . . .	257
<b>26 Fruchtsäfte und Fruchtsaftkonzentrate</b> . . . . .	259
1 Technologische Verfahren in der Fruchtsaftindustrie . . . . .	259
2 Herstellung einzelner Fruchtsäfte und Konzentrate . . . . .	277

<b>27 Pektine</b>	285
1 Eigenschaften	285
2 Rohstoffe	286
3 Handelspektine	286
4 Anwendung von Pektinen	287
5 Herstellung von Trockenpektin	288
6 Herstellung von Flüssigpektin	291
7 Entsorgung	292
8 Energiebedarf	292
9 Entwicklungstrends	292
<b>28 Kartoffelerzeugnisse</b>	294
1 Rohstoff	294
2 Vorbehandlung der Kartoffeln	296
3 Herstellung von Kartoffelpüree	297
4 Herstellung von Trockenkartoffeln	300
5 Herstellung von Pommes frites	301
6 Abfallverwendung	301
<b>29 Proteinreiche Sojaerzeugnisse</b>	303
1 Entfettete Sojaflocken	303
2 Entfettetes Sojamehl	304
3 Sojakonzentrate	305
4 Sojaisolate	306
5 Texturierung	307
6 Herstellung von Sojamilch	307

#### IV. Sonstige Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

<b>30 Rübenzucker</b>	313
1 Vorbehandlung der Rüben	313
2 Saftgewinnung	314
3 Saftreinigung	316
4 Eindampfung	318
5 Kristallisation	318
6 Nebenprodukte	321
7 Ver- und Entsorgung	322
Anhang: Zuckergewinnung aus Zuckerrohr	323
<b>31 Zuckerwaren</b>	325
1 Hartkaramellen	325
2 Weichkaramellen	330
3 Gummi- und Geleebonbons	331
4 Dragees	332
5 Krokant	335
6 Schaumzuckerwaren	335

---

7	Komprimat	336
8	Kaugummi	337
9	Einsatz von Rework, Abfall	337
<b>32</b>	<b>Knabberartikel</b>	<b>339</b>
1	Kartoffelchips/-sticks	339
2	Stapelchips	341
3	Extrusionsprodukte	342
4	Popcorn	344
<b>33</b>	<b>Cassava</b>	<b>345</b>
1	Anbau und Ernte	345
2	Toxizität und Grundoperationen zur Entgiftung	346
3	Zubereitung im Kleinen	347
4	Industrielle Verarbeitung	348
 <b>V. Vorwiegend biotechnologisch verarbeitete Lebensmittel</b>		
<b>34</b>	<b>Sauergemüse</b>	<b>353</b>
1	Sauerkraut	353
2	Milchsaure Vergärung anderer pflanzlicher Lebensmittel	357
3	Pasteurisierte Gurkenkonserven und Gemüse in Essig	357
<b>35</b>	<b>Malz</b>	<b>360</b>
1	Vorbereitung der Gerste	360
2	Weiche und Keimung	361
3	Darren	364
4	Produktionsdaten	366
5	Malzzerkleinerung	366
6	Malzextrakte	367
<b>36</b>	<b>Bier</b>	<b>369</b>
1	Maischen	370
2	Würzengewinnung und Abläutern	371
3	Würzekochen	373
4	Würzebehandlung	374
5	Gärung	375
6	Reifung	376
7	Abfüllen	377
8	Produktionsdaten	377
9	Eigenschaften des Bieres	378
<b>37</b>	<b>Wein</b>	<b>382</b>
1	Vorbehandlung der Trauben	383
2	Keltern und Mostbehandlung	384
3	Weinbereitung	386

4 Weinausbau, Weinbehandlung, Stabilisierung . . . . .	392
5 Abfüllen in Flaschen . . . . .	398
<b>38 Gärungsalkohol . . . . .</b>	<b>402</b>
1 Mikroorganismen für die Gärung . . . . .	402
2 Ausbeute . . . . .	403
3 Rohstoffe . . . . .	404
4 Rohstoffaufbereitung . . . . .	405
5 Gärung . . . . .	407
6 Destillation . . . . .	410
7 Rohstoffverwertung . . . . .	411
8 Entwicklungstrends . . . . .	412
<b>39 Gärungssessig . . . . .</b>	<b>413</b>
1 Ausgangssubstanzen . . . . .	413
2 Herstellungsverfahren . . . . .	414
3 Kellerbehandlung . . . . .	417
<b>40 Hefe und Hefeextrakte . . . . .</b>	<b>418</b>
1 Backhefe . . . . .	418
2 Hefeextrakt . . . . .	425
 <b>VI. Alkaloidhaltige Lebensmittel</b>	
<b>41 Kakao und Schokolade . . . . .</b>	<b>429</b>
1 Rohkakao . . . . .	429
2 Trocknen, Rösten und Vermahlen . . . . .	430
3 Herstellung von Kakaopulver . . . . .	432
4 Gewinnung von Kakaobutter . . . . .	433
5 Herstellung von Schokoladenmasse . . . . .	433
6 Vorkristallisieren, Ausformen und Verfestigen von Schokolade . . . . .	435
7 Entwicklungstendenzen bei der Schokoladenherstellung . . . . .	435
8 Herstellung von Pralinen und ähnlichen Erzeugnissen . . . . .	437
9 Energiebedarf . . . . .	437
10 Lagerung und Haltbarkeit . . . . .	438
11 Fettglasuren, Kakaoglasuren . . . . .	439
12 Lebensmittelhygienische Aspekte . . . . .	439
<b>42 Kaffee . . . . .</b>	<b>441</b>
1 Röstkaffee . . . . .	441
2 Kaffee-Extrakt . . . . .	447
3 Entkoffeinierung . . . . .	450
<b>43 Tee . . . . .</b>	<b>455</b>
1 Schwarzer Tee . . . . .	456
2 Andere Teesorten . . . . .	459

**VII. Verschiedenes**

<b>44 Siedesalz</b>	463
1 Erzeugung	463
2 Weiterverarbeitung	466
3 Präparierung	466
<b>45 Reinigen und Desinfizieren von Anlagen</b>	467
1 Anforderungen an das Reinigungsgut	467
2 Aspekte der Wirksamkeit	468
3 Verfahrenswahl	470
4 Automatisierung und Sicherheit	472
5 Verbrauchsdaten und Entsorgung	472
6 Korrosion	476
<b>46 Enzymanwendung in der Lebensmittelindustrie und Entwicklungstrends</b>	479
1 Backwarenherstellung	480
2 Frucht- und Gemüseverarbeitung	481
3 Getreide- und Maisverarbeitung	483
4 Bierherstellung	483
5 Proteinmodifizierung	484
6 Speiseölgewinnung	485
7 Lebensmittelkonservierung	486
8 Produktion von Enzymen und Stammverbesserungen	487
9 Ausblick	487
<b>47 Emissionen und Abfälle der Lebensmittelindustrie</b>	489
1 Rechtliche Anforderungen	490
2 Emissionen und Abfälle	493
3 Verwertungs- und Beseitigungsstrategien	500
4 Resümee	506
<b>48 Energieeinsparung in der Lebensmittelindustrie</b>	509
1 Einleitung	509
2 Energieverbrauch in der Lebensmittelindustrie	509
3 Generelle Möglichkeiten zur Energieeinsparung	510
4 Energieintensive Verfahrensschritte in der Lebensmittelverarbeitung	511
5 Beispiele für Energieeinsparungen bei verfahrenstechnischen Grundoperationen	512
6 Effektive Energieversorgung innerhalb des Betriebes	517
7 Schlussbemerkung	521
<b>49 Grundlagen des Extrudierens</b>	523
1 Einleitung	523
2 Extruder und ihr Einsatz	524



3	Beschreibung der Extrusion durch Systemanalyse . . . . .	529
4	Einfluss der Kochextrusion auf die molekulare und morphologische Struktur von Stärkeextrudaten . . . . .	532
5	Extrudate als Lebensmittel . . . . .	536
<b>50</b>	<b>Probleme der Außer-Haus-Verpflegung . . . . .</b>	<b>540</b>
1	Einteilung der Maßnahmen . . . . .	540
2	Verarbeitung in der Großküche . . . . .	542
3	Heute mögliche Verpflegungssysteme . . . . .	545
4	Zusammenfassung . . . . .	547
<b>51</b>	<b>Industrielle Lebensmittelkonservierung und der Qualitätserhalt verpackter Lebensmittel . . . . .</b>	<b>548</b>
1	Qualitätseinbußen von frischen und industriell verarbeiteten Lebensmitteln . . . . .	548
2	Kaltlagern . . . . .	550
3	Tiefgefrieren . . . . .	553
4	Sterilisieren, Pasteurisieren . . . . .	556
5	Trocknung . . . . .	558
6	Lebensmittelverpackung . . . . .	563
7	Haltbarmachungsverfahren mit eingeschränktem Einsatzbereich . . . . .	566
8	Harmonisierung von Qualitätsabbauvorgängen auf dem sonstigen Lebensweg des Gutes . . . . .	571
	<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>577</b>