

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>V</b>
<b>Autorenverzeichnis</b> .....	<b>VII</b>
<b>1 Fisch-Rohstoffe</b>	
1.1 Fischfang und Fischnutzung .....	1
1.2 Fisch als Lebensmittel .....	7
1.3 Rohstoffeigenschaften der Fische .....	14
1.3.1 Zur Systematik und Anatomie der Fische .....	14
1.3.2 Chemische Hauptkomponenten des Rohstoffes Fisch .....	23
1.3.2.1 Übersicht .....	23
1.3.2.2 Natürliche Einflussfaktoren der chemischen Zusammensetzung .....	24
1.3.2.3 Charakteristik der Hauptkomponenten .....	29
1.3.2.4 Die mittlere Zusammensetzung verschiedener Fischarten und ihrer Organe .....	38
1.3.3 Fischenzyme .....	44
1.3.4 Zur Mikrobiologie des Fischrohstoffes .....	47
1.3.5 Postmortale Veränderungen und Fischverderb .....	49
1.3.5.1 Die Totenstarre (Rigor mortis) .....	50
1.3.5.2 Die Autolyse .....	51
1.3.5.3 Der Fischverderb .....	52
1.3.5.4 Die Verderbsgeschwindigkeit .....	58
1.3.6 Risiken des Fischverzehr .....	59
1.3.6.1 Parasiten .....	61
1.3.6.2 Erkrankungen durch pathogene Keimarten und Viren .....	64
1.3.6.3 Biotoxine in Muscheln und Fischen .....	65
1.3.6.4 Kontaminanten .....	67
1.3.7 Methoden zur Qualitätsbewertung des Rohstoffes .....	69
1.3.7.1 Die sensorische Frischebestimmung .....	70
1.3.7.2 Die chemische Frischebestimmung .....	74
1.3.7.3 Die physikalische Frischebestimmung .....	75
1.3.7.4 Die mikrobiologische Frischebestimmung .....	75
1.4 Funktionelle Eigenschaften (FE) von Fischmuskelfleisch .....	76

<b>2</b>	<b>Fischverarbeitung und Konservierung – Übersicht</b>	
2.1	Zur Charakteristik der Lebensmittelproduktion .....	81
2.2	Allgemeine Aspekte und Abgrenzungen der Prozesse der Fischverarbeitung .....	83
2.3	Die Rohstoffaufbereitung („Fischbearbeitung“) .....	84
2.4	Die Verarbeitung .....	85
2.5	Fischverarbeitung und Umwelt .....	89
2.6	Fischkonservierung .....	89
 <b>3</b>	 <b>Rohstoffaufbereitung und Aufbereitungsprodukte, „Frischfisch“ – „Fischbearbeitung“</b>	
3.1	Definitionen und Charakteristik .....	95
3.2	„Homogene Bearbeitungsprodukte“ .....	101
3.3	Schlacht- und Trennprozesse .....	104
3.3.1	Allgemeines .....	104
3.3.2	Manuelle Fischbearbeitung .....	106
3.3.3	Maschinelle Fischbearbeitung .....	106
3.3.4	Passieren – Herstellung von zerkleinertem Fischmuskelfleisch .....	109
3.4	Die Verwertung homogener Zwischenprodukte .....	112
 <b>4</b>	 <b>Kälteanwendung – Kühlen und Gefrieren</b>	
4.1	Charakteristik und Definitionen .....	117
4.2	Konservierende Effekte der Kälteanwendung .....	118
4.3	Kühlen und Kühl lagern .....	119
4.3.1	Grundvarianten der Kühlverfahren .....	121
4.3.1.1	Kühlen und Lagern in Eis .....	121
4.3.1.2	Kühlung in Meerwasser .....	125
4.3.1.3	„Unterkühlung“ (Superchilling).....	127
4.4	Veränderungen der Fische bei Kühltemperaturen – Haltbarkeit .....	128
4.4.1	Einfluss der Lagertemperatur .....	128
4.4.2	Einfluss biologischer Faktoren .....	131
4.4.3	Masseveränderungen .....	133
4.4.4	Zusätzliche Maßnahmen zur Verlängerung der Haltbarkeit .....	134
4.5	Gefrieren und Gefrierlagern von Fisch .....	136
4.5.1	Temperaturen und Gefriergeschwindigkeit .....	139
4.5.2	Gefrierverfahren .....	142
4.5.2.1	Luftgefrieranlagen .....	143

4.5.2.2	Plattengefrierapparate .....	145
4.5.3	Gefrierlagern .....	148
4.5.4	Auftauen .....	150

## **5 Gefrorene Fischerzeugnisse**

5.1	Die Herstellung von Gefriererzeugnissen .....	153
5.1.1	Rohfisch-Erzeugnisse .....	153
5.1.2	Andere Gefrierfischerzeugnisse .....	154
5.2	Zur Charakteristik der Gefrierfischerzeugnisse .....	157
5.3	Veränderungen am Gefriergut .....	158
5.3.1	Physikalische und chemische Veränderungen am Gefrierfisch .....	159
5.3.2	Zur Mikrobiologie der Gefrierlagerung .....	163
5.3.3	Merkmale des Qualitätsabfalls bei Gefrierfisch und -erzeugnissen .....	164
5.4	Lagerfähigkeit unterschiedlicher Rohstoffe .....	167
5.5	Schutzmaßnahmen und Verpackung .....	169

## **6 Enzymatische Verfahren in der Fischverarbeitung – Salzen und Marinieren**

6.1	Übersicht .....	171
6.1.1	Charakteristik enzymatischer Verfahren .....	171
6.1.1.1	Begriffe und Abgrenzungen .....	172
6.1.1.2	Prinzip der Verfahren .....	173
6.2	Stoffliche Grundlagen .....	176
6.2.1	Stofftransport und Masseveränderungen .....	176
6.2.1.1	Die Diffusion von Natriumchlorid in das Gewebe .....	176
6.2.1.2	Osmotischer Flüssigkeitsaustritt und Masseveränderungen .....	184
6.2.1.3	Weitere Einflussfaktoren für Stoffaustausch und Masseveränderungen beim Salzen .....	188
6.2.1.3.1	Art des Salzeinsatzes, Salzungsmethode .....	188
6.2.1.3.2	Zusammensetzung und Körnung des Salzes .....	189
6.2.1.3.3	Fischgröße und Aufbereitungsform .....	190
6.2.1.3.4	Temperatur .....	191
6.2.2	Stoffliche Veränderungen durch gesteuerte Enzymwirkungen .....	191
6.2.2.1	Proteolytische Enzyme bei der Herstellung von Salzfish- und Marinadenerzeugnissen .....	191
6.2.2.2	Abbau und Denaturierung der Proteine .....	196
6.2.2.2.1	Salzfische .....	197
6.2.2.2.2	Kaltmarinaden .....	200

6.2.3	Inaktivierung und Abtötung von Mikroorganismen .....	202
6.2.3.1	Mikrobiologie des Salzens und Salzfishverderb .....	202
6.2.3.1.1	Mikrobiologie .....	202
6.2.3.1.2	Typische Abweichungen und Verderbsformen bei Salzfish .....	204
6.2.3.2	Mikrobiologie des Marinierens und Verderb von Marinaden .....	206
6.3	Die Herstellung von Salzfish und Salzfisherzeugnissen .....	210
6.3.1	Definitionen und Charakteristik der Erzeugnisgruppe.....	210
6.3.2	Die Verfahren der Salzfishproduktion .....	214
6.3.2.1	Übersicht .....	214
6.3.2.2	Der Salzbedarf .....	215
6.3.2.3	Trockensalzung und gemischte Salzung .....	217
6.3.2.3.1	Die Fasssalzung .....	217
6.3.2.3.2	Die Salzung in Bottichen und Bunkern .....	226
6.3.2.3.3	Salzung in mobilen Grossbehältern – Containersalzung .....	227
6.3.2.3.4	Das Salzen in Stapeln und in Kisten .....	227
6.3.2.4	Nasssalzung (Lakesalzung) .....	228
6.3.2.5	Kühl- und Kaltsalzung .....	229
6.3.2.6	Spezielle Verfahren .....	229
6.3.2.6.1	Süss- oder Zuckersalzung .....	229
6.3.2.6.2	Kräutersalzung .....	230
6.3.2.6.3	Sardellensalzung .....	230
6.3.2.6.4	Salzung in Blechdosen .....	230
6.3.2.6.5	„Fermentierte Produkte“ .....	231
6.3.2.6.6	Salzung mit Fremdenzymen .....	231
6.3.2.6.7	Schnellsalzung für „matjes-ähnliche“ Produkte .....	231
6.3.2.6.8	Salzen von zerkleinertem Fischmuskelfleisch .....	232
6.3.3	Die weitere Verarbeitung und Komplettierung von Salzfish – Herstellung von Salzfisherzeugnissen .....	232
6.3.3.1	Übersicht .....	232
6.3.3.2	Konservierung der Salzfisherzeugnisse .....	234
6.3.3.3	Salzfisherzeugnisse zur weiteren Zubereitung oder Verarbeitung .....	235
6.3.3.4	Appetitshappen und analoge Produkte .....	236
6.3.3.4.1	Roh- und Hilfsstoffe .....	236
6.3.3.4.2	Grundverfahren .....	237
6.3.3.4.3	Erzeugnisse .....	239
6.3.3.5	Lachs- und Seelachserzeugnisse (Lachsersatz) .....	241
6.3.3.5.1	Roh- und Hilfsstoffe .....	241
6.3.3.5.2	Grundverfahren .....	241
6.3.3.5.3	Erzeugnisse .....	244
6.3.3.6	Pasten und kremartige Erzeugnisse .....	245

6.3.4	Charakteristik sensorischer Merkmale von Salzfischerzeugnissen und Verderb .....	246
6.3.5	Transport und Lagerung von Salzfischerzeugnissen .....	248
6.3.6	Das Salzen von Rogen - Die Herstellung von Kaviar (Caviar) .....	249
6.3.6.1	Allgemeines .....	249
6.3.6.2	Die Herstellung von Kaviar aus den Rogen von Stören und Lachsen .....	251
6.3.6.2.1	Störkaviar .....	254
6.3.6.2.2	Lachskaviar (Ketakaviar) .....	255
6.3.6.3	Das Salzen von Rogen anderer Fischarten – Kaviarersatz .....	255
6.4	Die Herstellung von Marinaden und Salaten, Erzeugnisse .....	257
6.4.1	Definitionen und Charakteristik der Erzeugnisgruppen .....	257
6.4.2	Die Herstellung des Halbfertigerzeugnisses – Verfahren des Garbadprozesses .....	258
6.4.2.1	Die Rohstoffe .....	258
6.4.2.2	Die Herstellung des Halbfertigproduktes .....	258
6.4.2.3	Die Weiterverarbeitung der Garbadware .....	263
6.4.3	Erzeugnisse .....	264
6.4.4	Fischsalate und ähnliche Zubereitungen .....	268

## **7 Kochfischerzeugnisse – Fischwaren in Gelee**

7.1	Definitionen und Charakteristik der Erzeugnisgruppe .....	271
7.2	Herstellung von Fischwaren in Gelee .....	271
7.3	Erzeugnisse .....	275
7.3.1	Sortiment der Fischwaren in Gelee .....	275
7.3.2	Beschaffenheitsmerkmale .....	276

## **8 Bratfischerzeugnisse**

8.1	Definitionen und Charakteristik der Erzeugnisgruppe .....	279
8.2	Die Herstellung von Bratfischerzeugnissen .....	280
8.2.1	Fischrohstoffe und Bearbeitung .....	280
8.2.2	Panierung .....	283
8.2.3	Braten (Frittieren) .....	284
8.2.4	Bratanlagen (Frittieranlagen, Friteusen) .....	289
8.2.5	Abkühlen .....	292
8.2.6	Abpacken .....	293
8.2.7	Aufgießen, Betunken .....	293
8.3	Erzeugnisse .....	295
8.3.1	Bratfisch in Gewürzaufguss .....	295

8.3.2	Gefrorene Bratfischerzeugnisse zur endgültigen Zubereitung in Haushalt und Gastronomie .....	297
8.3.3	Fischbuletten, Frikadellen .....	300
8.4	Erzeugnisse und Eigenschaften .....	300
8.4.1	Bratfischerzeugnisse in sauren Aufgüssen .....	300
8.4.1.1	Erzeugnisse .....	300
8.4.1.2	Der Verderb von Bratfischerzeugnissen in sauren Aufgüssen .....	303
8.4.2	Fischbuletten, Frikadellen und ähnliche Erzeugnisse .....	304

## **9 Räuchern**

9.1	Übersicht .....	305
9.2	Charakteristik des Räucherns, Zielstellungen und Definitionen .....	306
9.3	Zusammensetzung und Eigenschaften von Holzrauch .....	307
9.3.1	Entstehung des Räucherrauches .....	307
9.3.2	Zusammensetzung des Rauches .....	309
9.3.3	Rauchaufnahme und Reaktionen des Rauches mit dem Räuchergut .....	312
9.3.4	Zur Toxikologie des Rauches .....	314
9.4	Konservierende Wirkungen des Räucherns .....	315
9.5	Das Räucherverfahren .....	315
9.6	Die Räucheranlage .....	318
9.6.1	Der Raucherzeuger .....	319
9.6.2	Die Räucherammer .....	322
9.6.3	Vorgänge in der Räucherammer .....	326
9.7	Die Herstellung von Räucherfischerzeugnissen .....	329
9.7.1	Die Fischrohstoffe und ihre Aufbereitung .....	331
9.7.2	Vorsalzen und Salzen .....	332
9.7.3	Spitten .....	333
9.7.4	Abhängen .....	333
9.7.5	Trocknung .....	334
9.7.6	Thermische Garung .....	334
9.7.7	Rauchaufnahme .....	337
9.7.8	Kühlung .....	337
9.7.9	Das Verpacken .....	337
9.8	Technologisch-ökonomische Betrachtungen .....	338
9.9	Erzeugnisse und Eigenschaften .....	340
9.9.1	Heißgeräucherte Fischerzeugnisse .....	340
9.9.2	Kaltgeräucherte Fischerzeugnisse .....	342
9.9.3	Beschaffenheitsmerkmale .....	343
9.9.4	Verderb und Lagerung von Räucherfisch .....	344

<b>10</b>	<b>Fischdauerkonserven und pasteurisierte Fischerzeugnisse</b>	
10.1	Definitionen und Charakteristik der Erzeugnisgruppe .....	347
10.2	Die thermischen Prozesse .....	350
10.2.1	Verfahrensparameter und Produktveränderungen – Behandlung in wässrigen Medien und in Dampf .....	351
10.2.2	Garziehen („Blanchieren“) und Kochen .....	352
10.2.3	Dämpfen .....	353
10.2.4	Sterilisieren und Pasteurisieren .....	355
10.2.4.1	Inaktivierung von Enzymen .....	358
10.2.4.2	Abtötung von Mikroorganismen .....	358
10.3	Die Herstellung von Fischkonserven und pasteurisierten Erzeugnissen .....	361
10.3.1	Grundschema der Herstellung von Fischkonserven und pasteurisierten Erzeugnissen, allgemeine Prozessstufen .....	361
10.3.2	Die Verarbeitung von Kleinfischen .....	366
10.3.3	Die Verarbeitung von Kleinfischen .....	367
10.3.4	Die Verarbeitung von Großfischen .....	371
10.3.5	Die Herstellung salatartiger Erzeugnisse .....	371
10.3.6	Weitere Erzeugnisse .....	374
10.4	Bemerkungen zu ausgewählten Fragen der Verfahrensführung .....	374
10.4.1	Vorsalzen und Beizen .....	374
10.4.2	Aufgüsse, Tunken und andere Beigaben .....	377
10.4.3	Zu Würzung und Geschmacksausgleich .....	381
10.4.4	Die Bedeutung von Standzeiten im Produktionsprozess .....	382
10.4.5	Verschleißtemperatur und Vakuumverschließen .....	383
10.5	Bemerkungen zum Arbeitszeitaufwand .....	383
10.6	Erzeugnisse und Eigenschaften .....	384
10.6.1	Erzeugnisse .....	384
10.6.2	Beschaffenheitsmerkmale des fertigen Erzeugnisses .....	385
10.6.3	Veränderungen der einwandfrei hergestellten Erzeugnisse .....	385
10.6.4	Produktionsfehler – Bombagen .....	387
<b>11</b>	<b>Surimi und Imitate</b>	
11.1	Allgemeines, Definitionen und Charakteristik der Erzeugnisgruppe .....	389
11.2	Herstellung von Surimi .....	391
11.3	Verarbeitung von Surimi und Erzeugnisse .....	395
11.3.1	Grundprozesse .....	396
11.3.2	Krebsfleisch-Imitate .....	398

<b>12</b>	<b>Fischmehle, -öle und Hydrolysate</b>	
12.1	Übersicht .....	403
12.2	Fischmehl .....	404
12.3	Fischproteinkonzentrat (FPC) .....	409
12.4	Fischöl .....	410
12.5	Hydrolysate .....	412
12.5.1	„Fischsilage“ .....	412
12.5.2	Fischsaucen und Fischpasten .....	415
<b>13</b>	<b>Chemische Konservierungsstoffe</b>	
13.1	Übersicht .....	417
13.2	Zur Wirkung der Konservierungsstoffe .....	419
13.3	Konservierungsstoffe in der Fischverarbeitung .....	420
<b>14</b>	<b>Zutaten und Zusatzstoffe der Fischverarbeitung</b>	
14.1	Übersicht .....	423
14.1.1	Definitionen und Charakteristik .....	423
14.1.2	Unbedenklichkeit und Zulassung .....	425
14.1.3	Gruppen der Zusatzstoffe .....	425
14.1.4	Spezifische Zielstellungen und Wirkungen von Zusatzstoffen und Zutaten bei Fischerzeugnissen .....	426
14.2	Farbstoffe .....	427
14.3	Konservierungsstoffe und Antioxidantien .....	431
14.4	Hydrokolloide – Verdickungs- und Geliermittel sowie Stabilisatoren .....	432
14.5	Emulgatoren .....	439
14.6	Würzmittel .....	440
14.7	Säuerungsmittel, Säureregulatoren .....	441
14.8	Süßungsmittel.....	443
14.9	Enzyme und Starterkulturen .....	446
14.10	Aromen .....	446
	<b>Weiterführende Literatur und Informationsquellen</b>	449
	<b>Schlagwortverzeichnis</b>	453