

Gerhard Berg

# Ernährung und Stoffwechsel

Mit 37 Tabellen und 55 Abbildungen im Text  
und 29 Nährwerttabellen im Anhang

Ferdinand Schöningh, Paderborn

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| <b>I. Von der Nahrungsbeschaffung zur bedarfsadaptierten Ernährung</b> | 15 |
| 1. Zur Geschichte der Nahrungsbeschaffung                              | 15 |
| 2. Der Übergang zur bedarfsadaptierten Ernährung                       | 20 |
| <b>II. Lebensmittel</b>  | 25 |
| 1. Fleisch   | 25 |
| a) Zusammensetzung   | 25 |
| b) Konservierungsverfahren   | 26 |
| 2. Fische  | 27 |
| a) Zusammensetzung   | 27 |
| b) Konservierung   | 27 |
| 3. Krusten- und Schalentiere   | 28 |
| 4. Eier  | 28 |
| 5. Milch und Milcherzeugnisse  | 29 |
| a) Zusammensetzung der Kuhmilch  | 29 |
| b) Milchsorten   | 30 |
| c) Milcherzeugnisse  | 31 |
| d) Milchkonserven  | 31 |
| 6. Käse  | 32 |
| a) Frischkäse  | 32 |
| b) Gereifter Käse  | 33 |
| c) Schmelzkäse   | 33 |
| 7. Getreide und Getreideprodukte                                       | 33 |
| a) Getreidearten   | 34 |
| b) Mahlprodukte  | 35 |
| 8. Kartoffeln  | 39 |
| 9. Hülsenfrüchte   | 40 |

|   |    |
|---|----|
| 10. Gemüse und Salate . . . . .                               | 41 |
| a) Zusammensetzung von Gemüsen . . . . .                      | 42 |
| b) Gemüsedauerwaren . . . . .                                 | 42 |
| 11. Pilze . . . . .   | 43 |
| 12. Wasser . . . . .  | 44 |
| a) Trinkwasser . . . . .                                      | 45 |
| b) Mineralwasser . . . . .                                    | 45 |
| 13. Obst und Obstprodukte . . . . .                           | 47 |
| a) Obstarten . . . . .  | 47 |
| b) Die Zusammensetzung des Obstes . . . . .                   | 49 |
| c) Lagerung . . . . .   | 51 |
| d) Obsterzeugnisse . . . . .                                  | 52 |
| 14. Zucker und Zuckerwaren . . . . .                          | 53 |
| a) Rohr- und Rübenzucker . . . . .                            | 53 |
| b) Süßwaren . . . . .   | 54 |
| 15. Speisefette und Öle . . . . .                             | 54 |
| a) Butter . . . . .   | 54 |
| b) Margarine . . . . .  | 55 |
| c) Schweineschmalz . . . . .                                  | 55 |
| d) Rindertalg . . . . .                                       | 55 |
| e) Speisefettmischungen . . . . .                             | 56 |
| f) Kokosfett und Palmfett (Palmöl und Palmkernfett) . . . . . | 56 |
| g) Speiseöle . . . . .  | 56 |
| 16. Alkoholische Getränke . . . . .                           | 58 |
| a) Wein . . . . .   | 58 |
| b) Bier . . . . .   | 60 |
| c) Spirituosen . . . . .                                      | 60 |
| 17. Gewürze und Würzmittel . . . . .                          | 61 |
| a) Ätherische Öle . . . . .                                   | 62 |
| b) Wurzeln, Blätter, Blüten, Samen . . . . .                  | 62 |
| c) Kochsalz . . . . .   | 65 |
| 18. Alkaloidhaltige Genußmittel . . . . .                     | 65 |
| a) Kaffee . . . . .   | 65 |
| b) Tee . . . . .  | 66 |
| c) Kakao und Schokolade . . . . .                             | 67 |

|  |    |
|--|----|
| <b>III. Konservierungsverfahren und Fremdstoffe in Lebensmitteln</b> | 68 |
| 1. Die Haltbarmachung von Lebensmitteln                              | 68 |
| a) Physikalische Verfahren   | 68 |
| b) Haltbarmachung durch Zubereitungsverfahren                        | 71 |
| c) Chemische Zusatzstoffe bei der Lebensmittelkonservierung          | 73 |
| 2. Fremdstoffe in Lebensmitteln                                      | 75 |
| a) Pesticide   | 75 |
| b) Antibiotika   | 80 |
| c) Masthilfsmittel   | 80 |
| d) Beruhigungsmittel   | 80 |
| <b>IV. Lebensmittelvergiftungen</b>                                  | 82 |
| 1. Bakterien und deren Toxine  | 82 |
| a) Toxine der Staphylokokken und Salmonellen                         | 82 |
| b) Botulismus  | 83 |
| 2. Tiergifte   | 84 |
| a) Fischgifte  | 84 |
| b) Muschelgifte  | 85 |
| 3. Pflanzengifte   | 85 |
| a) Mutterkorn ( <i>Claviceps purpurea</i> )                          | 85 |
| b) Giftpilze   | 86 |
| c) Solanin (Kartoffeln)  | 88 |
| d) Grüne Bohnen  | 88 |
| e) Favismus  | 88 |
| f) Lathyrismus   | 89 |
| g) Aflatoxin   | 89 |
| h) Rhabarberblätter  | 89 |
| i) Zyanwasserstoffhaltige Samen                                      | 90 |
| 4. Alkohol und Spirituosen   | 90 |
| a) Methanol  | 91 |
| b) Äthylalkohol  | 91 |
| c) Absinth   | 92 |
| 5. Anorganische Gifte  | 92 |
| a) Nitrite   | 92 |
| b) Nitrate   | 93 |
| c) Schweflige Säure  | 93 |

|  |            |
|--|------------|
| d) Blei . . . . .                                | 93         |
| e) Zink . . . . .                                | 94         |
| f) Zinn . . . . .                                | 94         |
| <b>V. Verdauung und Resorption . . . . .</b>     | <b>95</b>  |
| 1. Mundverdauung (Speichel) . . . . .            | 95         |
| 2. Speiseröhre . . . . .                         | 95         |
| 3. Magen . . . . .                               | 95         |
| a) Anatomische Vorbemerkungen . . . . .          | 96         |
| b) Physiologie . . . . .                         | 98         |
| 4. Bauchspeicheldrüse (Pankreas) . . . . .       | 100        |
| a) Anatomische Vorbemerkungen . . . . .          | 101        |
| b) Physiologie . . . . .                         | 102        |
| 5. Galle . . . . .                               | 103        |
| a) Anatomische Vorbemerkungen . . . . .          | 103        |
| b) Physiologie . . . . .                         | 104        |
| 6. Dünndarm (Duodenum, Jejunum, Ileum) . . . . . | 105        |
| a) Anatomische Vorbemerkungen . . . . .          | 105        |
| b) Physiologie . . . . .                         | 107        |
| c) Verdauung und Resorption . . . . .            | 108        |
| 7. Dickdarm (Colon) . . . . .                    | 113        |
| a) Anatomische Vorbemerkungen . . . . .          | 113        |
| b) Physiologie . . . . .                         | 113        |
| <b>VI. Grundstoffe . . . . .</b>                 | <b>115</b> |
| 1. Eiweiß (Protein) . . . . .                    | 115        |
| a) Physiologische Bedeutung . . . . .            | 115        |
| b) Bilanz . . . . .                              | 116        |
| c) Biologische Wertigkeit . . . . .              | 116        |
| d) Aminosäuren . . . . .                         | 117        |
| 2. Kohlenhydrate . . . . .                       | 118        |
| a) Physiologische Bedeutung . . . . .            | 119        |
| b) Stärke . . . . .                              | 119        |
| c) Disaccharide . . . . .                        | 119        |
| d) Monosaccharide . . . . .                      | 120        |
| e) Zuckeralkohole . . . . .                      | 120        |

|   |     |
|---|-----|
| 3. Fette (Lipide, Lipoide)                                | 121 |
| a) Physiologische Bedeutung                               | 121 |
| b) Fettsäuren und Neutralfette                            | 123 |
| c) Phospholipoide   | 125 |
| d) Cholesterin  | 125 |
| 4. Vitamine   | 125 |
| a) Vitamin A (Retinol, Axerophthol)                       | 125 |
| b) Vitamin D  | 126 |
| c) Vitamin E (Tocopherol)                                 | 126 |
| d) Vitamin K  | 127 |
| e) Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin)                       | 127 |
| f) Vitamin B <sub>2</sub> (Riboflavin)                    | 129 |
| g) Niacin (Nicotinsäure, Nicotinamid)                     | 129 |
| h) Pantothensäure   | 130 |
| i) Vitamin B <sub>6</sub> (Pyridoxin)                     | 130 |
| j) Biotin (Vitamin H)                                     | 131 |
| k) Folsäure   | 131 |
| l) Vitamin B <sub>12</sub> (Cyanocobalamin)               | 131 |
| m) Vitamin C  | 132 |
| n) Stoffe, die vielfach zu den Vitaminen gerechnet werden | 133 |
| 5. Wasser   | 134 |
| a) Wasseraufnahme, Wasserabgabe                           | 134 |
| b) Die Verteilung des Körperwassers                       | 135 |
| c) Die Zusammensetzung des Körperwassers                  | 135 |
| d) Die Regulation des Körperwassers                       | 136 |
| e) Die Aufgaben des Wassers                               | 137 |
| f) Säure-Basen-Haushalt                                   | 137 |
| 6. Mineralstoffe  | 138 |
| a) Natrium  | 139 |
| b) Kalium   | 139 |
| c) Calcium  | 140 |
| d) Magnesium  | 140 |
| e) Chlorid  | 141 |
| f) Phosphat   | 141 |
| 7. Spurenstoffe   | 141 |
| a) Eisen  | 141 |
| b) Kupfer   | 141 |
| c) Zink   | 143 |
| d) Mangan   | 143 |
| e) Molybdän   | 143 |

|  |     |
|--|-----|
| f) Fluor . . . . .   | 144 |
| g) Jod . . . . .   | 144 |
| 8. Ballaststoffe . . . . .   | 145 |
| a) Fasergehalt der Nahrung . . . . .                                       | 146 |
| b) Physiologische Bedeutung . . . . .                                      | 146 |
| <b>VII. Der Intermediärstoffwechsel (von F. Matzkies)</b> . . . . .        | 148 |
| 1. Einführung . . . . .  | 148 |
| a) Definition . . . . .  | 148 |
| b) Topochemie der Zelle . . . . .  | 149 |
| c) Der Stoffwechselfool . . . . .  | 154 |
| d) Essentielle Substanzen . . . . .  | 155 |
| e) Die energieverbrauchenden Reaktionen . . . . .                          | 156 |
| f) Die energiereichen Phosphate . . . . .                                  | 157 |
| g) Die energieliefernden Reaktionen . . . . .                              | 158 |
| h) Die Regulation des Stoffwechsels . . . . .                              | 160 |
| 2. Eiweiß . . . . .  | 161 |
| a) Direkte Wirkung der Proteine . . . . .                                  | 161 |
| b) Chemische Definition der Aminosäuren . . . . .                          | 162 |
| c) Allgemeine Reaktionen der Aminosäuren . . . . .                         | 162 |
| d) Wechselbeziehungen der Aminosäuren im Intermediärstoffwechsel . . . . . | 164 |
| e) Aminosäuren . . . . .   | 165 |
| f) Harnstoffzyklus . . . . .   | 184 |
| g) Eiweißsynthese . . . . .  | 185 |
| 3. Kohlenhydrate . . . . .   | 187 |
| a) Direkte Wirkungen der Kohlenhydrate . . . . .                           | 187 |
| b) Stärke . . . . .  | 188 |
| c) Disaccharide . . . . .  | 189 |
| d) Monosaccharide . . . . .  | 191 |
| e) Zuckeralkohole . . . . .  | 209 |
| 4. Fette . . . . .   | 210 |
| a) Direkte Wirkungen der Fette . . . . .                                   | 210 |
| b) Der Fettabbau . . . . .   | 211 |
| c) Die Ketonkörperbildung . . . . .  | 214 |
| d) Der Fettaufbau . . . . .  | 215 |
| e) Steroide . . . . .  | 218 |
| f) Glycerinphosphatide . . . . .   | 219 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>VIII. Richtlinien für die Nahrungszufuhr</b> | 221 |
| 1. Kalorien (Joule)                             | 223 |
| a) Anpassung an den Körperbau                   | 224 |
| b) Anpassung an die körperliche Tätigkeit       | 225 |
| c) Anpassung an Geschlecht und Lebensalter      | 226 |
| d) Anpassung an das Klima                       | 227 |
| e) Anpassung an Schwangerschaft und Laktation   | 227 |
| f) Anpassung an das Wachstum                    | 228 |
| 2. Eiweiß                                       | 229 |
| 3. Kohlenhydrate                                | 229 |
| 4. Fette  | 229 |
| 5. Vitamine                                     | 230 |
| a) Vitamin A                                    | 230 |
| b) Vitamin D                                    | 231 |
| c) Vitamin E                                    | 231 |
| d) Vitamin K                                    | 231 |
| e) Vitamin B <sub>1</sub>                       | 232 |
| f) Vitamin B <sub>2</sub>                       | 232 |
| g) Niacin                                       | 232 |
| h) Pantothensäure                               | 232 |
| i) Vitamin B <sub>6</sub>                       | 233 |
| j) Folsäure                                     | 233 |
| k) Vitamin B <sub>12</sub>                      | 233 |
| l) Vitamin C                                    | 234 |
| 6. Wasser                                       | 234 |
| 7. Mineralstoffe                                | 234 |
| a) Natrium und Chlorid                          | 235 |
| b) Kalium                                       | 235 |
| c) Magnesium                                    | 235 |
| d) Calcium                                      | 235 |
| e) Phosphor                                     | 236 |
| 8. Spurenstoffe                                 | 236 |
| a) Eisen  | 236 |
| b) Kupfer                                       | 237 |
| c) Zink   | 237 |
| d) Mangan                                       | 237 |
| e) Molybdän                                     | 237 |

|  |            |
|--|------------|
| f) Fluor . . . . .   | 237        |
| g) Jod . . . . .   | 237        |
| 9. Ballaststoffe . . . . .   | 238        |
| <b>IX. Prinzipien der Krankenernährung . . . . .</b>                                   | <b>239</b> |
| 1. Übergewicht . . . . .   | 239        |
| 2. Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) . . . . .                                       | 240        |
| 3. Fettstoffwechselstörungen . . . . .   | 244        |
| a) Hypercholesterinämie . . . . .  | 244        |
| b) Hypertriglyzeridämie . . . . .  | 248        |
| 4. Herz- und Kreislauferkrankungen (Hypertonie, Herzinsuffizienz mit Ödemen) . . . . . | 249        |
| 5. Nierenerkrankungen . . . . .  | 251        |
| 6. Gicht . . . . .   | 254        |
| 7. Magen-Darmerkrankungen . . . . .  | 254        |
| 8. Akute und chronische Lebererkrankungen . . . . .                                    | 255        |
| 9. Obstipation . . . . .   | 256        |
| 10. Angeborene Stoffwechselstörungen . . . . .   | 256        |
| <b>X. Ernährung und Gesundheit . . . . .</b>   | <b>258</b> |
| 1. Analyse der Ernährungssituation . . . . .   | 258        |
| a) Energiezufuhr . . . . .   | 259        |
| b) Proteinaufnahme . . . . .   | 259        |
| c) Fettverbrauch . . . . .   | 259        |
| d) Kohlenhydrataufnahme . . . . .  | 260        |
| e) Alkoholkonsum . . . . .   | 260        |
| f) Schlackenarme Kost . . . . .  | 260        |
| g) Jodmangel und Schilddrüsenerkrankungen . . . . .                                    | 261        |
| h) Karies . . . . .  | 261        |
| i) Schlußfolgerungen . . . . .   | 262        |
| 2. Ernährungsbedingte Gesundheitsstörungen . . . . .                                   | 262        |
| a) Übergewicht . . . . .   | 262        |
| b) Fettstoffwechselstörungen . . . . .   | 263        |

|   |     |
|---|-----|
| c) Diabetes . . . . .   | 263 |
| d) Bluthochdruck . . . . .  | 264 |
| e) Hyperurikämie und Gicht . . . . .  | 264 |
| f) Koronare Herzkrankheiten . . . . .   | 265 |
| g) Gastroenterologische Erkrankungen . . . . .  | 265 |
| 3. Fehlverhalten in der Ernährung . . . . .   | 265 |
| 4. Ernährungsberatung . . . . .   | 266 |
| a) Organisatorische Voraussetzungen . . . . .   | 267 |
| b) Gegenstandskatalog für Ernährungsberatungen . . . . .                                    | 268 |
| 5. Die Qualität von Lebensmitteln . . . . .   | 272 |
| a) Lebensmittelüberwachung . . . . .  | 272 |
| b) Lebensmittelrecht . . . . .  | 273 |
| c) Kennzeichnungspflicht . . . . .  | 274 |
| d) Handelsklassen (Geflügel, Eier, Obst und Gemüse, Kartoffeln, Milcherzeugnisse) . . . . . | 274 |
| Literaturverzeichnis . . . . .  | 276 |
| Sachregister . . . . .  | 277 |

## XI. Nährwerttabellen (Anhang)

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Fleisch und Wurstwaren            | 9. Früchte und Fruchtsäfte           |
| 1.1 Fleisch und Wurstwaren           | 9.1 Früchte und Fruchtsäfte          |
| 1.2 Fleisch und Wurstwaren           | 9.2 Früchte und Fruchtsäfte          |
| 2. Fisch, Krusten- und Schalentiere  | 10. Zucker, Süßigkeiten              |
| 2.1 Fisch, Krusten- und Schalentiere | 11. Getränke                         |
| 3. Milch, Milchprodukte              | 12. Fette und Öle                    |
| 4. Eier                              | 13. Nüsse                            |
| 5. Brote und Teigwaren               | 14. Gewürze                          |
| 6. Getreide und Mehle                | 15. Jodgehalt                        |
| 7. Gemüse                            | 16. Aminosäuregehalt                 |
| 7.1 Gemüse                           | 17. Zuckergehalt                     |
| 7.2 Gemüse                           | 18. Fettsäuremuster                  |
| 7.3 Gemüse                           | 19. Oxalat- und Phytatgehalt         |
| 8. Pilze                             | 20. Puringehalt                      |
|                                      | 21. Säuregehalt und pH von Getränken |