

# Inhalt

## 1 ——— Einleitung

### **Sportlerernährung – Wissen und Spekulationen 11**

## 2 ——— Medizinische und leistungsphysiologische Grundlagen 13

- 2.1 Energiebedarf 13
- 2.2 Energieumsatz 17
  - 2.2.1 Energiebilanz 17
  - 2.2.2 Physiologischer Brennwert 17
  - 2.2.3 Kalorisches Äquivalent 18
  - 2.2.4 Respiratorischer Quotient 18
  - 2.2.5 Messung des Energieumsatzes 20
    - 2.2.5.1 Direkte Kalorimetrie 20
    - 2.2.5.2 Indirekte Kalorimetrie 20
  - 2.2.6 Grundumsatz 20
  - 2.2.7 Arbeits- und Leistungsumsatz 23
    - 2.2.7.1 Temperaturregulation 23
    - 2.2.7.2 Verdauung 23
    - 2.2.7.3 Muskularbeit 24
      - 2.2.7.3.1 Aufbau, Struktur und Funktion des Muskels 24
      - 2.2.7.3.2 Koordination 30
      - 2.2.7.3.3 Flexibilität 31
      - 2.2.7.3.4 Kraft 31
      - 2.2.7.3.5 Ausdauer 31
      - 2.2.7.3.6 Adaptations- und Trainingseffekte 39
- 2.3 Verdauung und Resorption der Nährstoffe 43
- 2.4 Energiegewinnung in der Zelle 59
  - 2.4.1 Zusammenhang zwischen der Energiebereitstellung der Zelle und der Sauerstoffaufnahme bei unterschiedlichen körperlichen Belastungen 64
    - 2.4.1.1 Extrem kurze Belastungen (bis circa 10 Sekunden) 64
    - 2.4.1.2 Belastungsdauer bis 3 Minuten 65
    - 2.4.1.3 Mittlere Belastungsdauer (bis 20 Minuten) 66
    - 2.4.1.4 Längerfristige Belastung (Stunden) 66

### **3 ——— Ernährung physiologische Grundlagen 69**

- 3.1 Kohlenhydrate 75
  - 3.1.1 Allgemeine Bedeutung für die Ernährung 76
  - 3.1.2 Aufbau 76
  - 3.1.3 Stoffwechsel 78
    - 3.1.3.1 Superkompensation 78
    - 3.1.3.2 Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration 83
    - 3.1.3.3 Stoffwechselverfügbarkeit 84
    - 3.1.3.4 Biochemie der Energiegewinnung aus Kohlenhydraten 86
  - 3.1.4 Bedeutung der Kohlenhydrate für den Sportler 88
  - 3.1.5 Ballaststoffe in der Ernährung des Sportlers 89
  - 3.1.6 Kohlenhydratreiche Lebensmittel und Präparate 91
- 3.2 Fette (Lipide) 94
  - 3.2.1 Anteilige Energiebereitstellung aus Fetten 94
  - 3.2.2 Allgemeine Bedeutung für die Ernährung 96
  - 3.2.3 Aufbau und Zusammensetzung der Nahrungsfette 96
  - 3.2.4 Funktion und Stoffwechsel der mehrfach ungesättigten Fettsäuren 100
  - 3.2.5 Biochemie des Fettstoffwechsels und der Energiegewinnung aus Fettsäuren 102
  - 3.2.6 Nahrungsvorkommen und Präparate 102
- 3.3 Proteine (Eiweißstoffe) 106
  - 3.3.1 Allgemeine Bedeutung für die Ernährung 107
    - 3.3.1.1 Aufbau 108
    - 3.3.1.2 Biologische Wertigkeit und Ergänzungswirkung 113
    - 3.3.1.3 Zur Qualitätsbestimmung von Proteinen 114
  - 3.3.2 Stoffwechsel 115
  - 3.3.3 Proteinbedarf und -zufuhrempfehlungen 121
  - 3.3.4 Risiken einer zu hohen Proteinzufuhr 123
  - 3.3.5 Nahrungsvorkommen und Präparate 126
- 3.4 Vitamine 127
  - 3.4.1 Allgemeine Bedeutung für die Ernährung 127
  - 3.4.2 Vitaminbedarf und Empfehlungen für die Vitaminzufuhr 128
  - 3.4.3 Kritische Vitaminversorgung und Vitaminsubstitution 134
  - 3.4.4 Mangelerscheinungen und Überdosierungsfolgen 136
  - 3.4.5 Nahrungsvorkommen und Präparate 138
- 3.5 Wasser- und Elektrolythaushalt 139
  - 3.5.1 Bedeutung von Wasser und Vorkommen im Körper 139
  - 3.5.2 Folgen von Wasser- und Elektrolytverlusten 141

3.5.3	Allgemeine Bedeutung der Mengen- und Spurenelemente	143
3.5.3.1	Natrium(chlorid)	144
3.5.3.2	Kalium	145
3.5.3.3	Calcium	146
3.5.3.4	Phosphor (Phosphat)	146
3.5.3.5	Magnesium	147
3.5.3.6	Eisen	149
3.5.3.7	Zink	152
3.5.3.8	Selen	152
3.5.3.9	Chrom	153
3.5.4	Getränke und Empfehlungen zum Trinkverhalten	154
3.6	Wirkstoffe	158
3.6.1	Enzyme und Coenzyme	158
3.6.2	Coenzym Q <sub>10</sub>	161
3.6.3	Phospholipide	161
3.6.4	Carnitin	162
3.6.5	Weitere als Wirkstoffe diskutierte Substanzen: Flavonoide, Pangaminsäure, Orotsäure, alpha-Liponsäure, Inosin, Taurin	163

## **4 — Sportartenspezifische Ernährung 167**

4.1	Spezifische Bedeutung der Nährstoffe im Sport	167
4.2	Sportartenspezifische Anforderungen	178
4.2.1	Kraftsportarten	178
4.2.2	Kraftausdauersportarten	183
4.2.3	Schnellkraft- und Kampfsportarten	186
4.2.4	Spielsportarten	188
4.2.5	Ausdauersportarten	190

## **5 — Zur Gewichtsfrage im Sport 195**

5.1	Körpergewicht und Körperfettanteil im Sport	199
5.2	Gewichtsreduktion	200
5.3	Essstörungen bei Sportlern	210
5.3.1	Anorexia nervosa und Bulimia nervosa	211
5.3.2	Merkmale zur Diagnostik	216

## **6 ——— Praxis der Ernährungsberatung 219**

- 6.1 Abgrenzung von Ernährungsberatung,  
Ernährungsaufklärung und -information 220
- 6.2 Ernährungsprotokolle 221
- 6.3 EDV-Einsatz in der Ernährungsberatung 223
- 6.4 Ernährungsberatung in Koronarsportgruppen 223
- 6.5 Ernährungsberatung am Olympiastützpunkt  
Hamburg/Kiel 225

## **7 ——— Lebensmittelwissenschaftliche Grundlagen, Warenkunde und spezielle Kostformen 227**

- 7.1 Der Lebensmittelkreis 227
- 7.2 Nährstoffdichte 232
- 7.3 Lebensmitteltabellen 233
- 7.4 Zusammensetzung der Mineralwässer 248
- 7.5 Nahrungsergänzungen/Sportlernahrungen 251
- 7.6 Lebensmittelrechtliche Beurteilung von Sportlernahrungen 254
- 7.7 Alternative Kostformen im Sport 257
  - 7.7.1 Vegetarische Ernährungsprinzipien 258
  - 7.7.2 Vollwert-Ernährung 258
  - 7.7.3 Nachteile bestimmter alternativer Kostformen  
für den Sportler 260
  - 7.7.4 Vorteile für den Sportler 260
- 7.8 Außer-Haus-Verpflegung 262
  - 7.8.1 Gemeinschaftsverpflegung 262
  - 7.8.2 Verpflegung im Ausland 263

## **8 ——— Kritische Anmerkungen zu Wirkstoffen und leistungssteigernden Maßnahmen im Sport 265**

- 8.1 Enzyme, Fatburner 265
- 8.2 Phospholipide 266
- 8.3 Coenzym Q<sub>10</sub> und Inosin 266
- 8.4 Aminosäuren 267
- 8.5 Isotonie 267
- 8.6 Antioxidantien 268
- 8.7 Doping 269
- 8.8  $\beta$ -Endorphin 274
- 8.9 Sportmedizinische Untersuchungen 275

## **Anhang 277**

- Literatur 278
- Die Autoren 283