

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Definition der Sporternährung | 15 |
| 2 | Versorgungslage der Athleten | 16 |
| 3 | Ernährungsphysiologische Grundlagen zu Nährstoffen | 18 |
| 3.1 | Nährstoffe mit Energie – Nährstoffe ohne Energie | 18 |
| 3.2 | Kohlenhydrate | 19 |
| 3.3 | Glykämischer Index | 20 |
| 3.3.1 | Kritik am GI | 21 |
| 3.3.2 | Praktische Bedeutung des GI für den Sportler | 22 |
| 3.3.3 | Fazit | 22 |
| 3.4 | Fette | 22 |
| 3.4.1 | Vorteile ungesättigter Fettsäuren | 23 |
| 3.5 | Proteine | 24 |
| 4 | Basisernährung von Sportlern | 26 |
| 4.1 | Sportartspezifischer Energiebedarf | 26 |
| 4.1.1 | Berechnung des individuellen und sportartspezifischen Energieverbrauchs | 27 |
| 4.2 | Ernährung für verschiedene Belastungen | 29 |
| 5 | Energiegewinnung unter verschiedenen Belastungszeiten | 35 |
| 5.1 | Energiegewinnung in der Übersicht | 35 |
| 5.2 | Energie für extrem kurze Intensivbelastungen | 35 |
| 5.3 | Energie für Hochleistungen bis maximal 3 Minuten | 36 |
| 5.4 | Energie für Dauerbelastungen: aerobe Energiebereitstellung | 36 |
| 5.5 | Ermüdung und Energiereserven | 37 |
| 5.5.1 | Nachteile der anaeroben Energiegewinnung | 37 |
| 6 | Schnelle und langsame Energiequellen | 39 |
| 6.1 | Vor- und Nachteile von Fetten als Energiequelle | 39 |
| 6.2 | Kohlenhydrate – die schnelle Energie | 39 |
| 6.3 | Ausdauertrainierte – bessere „Fettverbrenner“ | 39 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 7 | Wirkung von Ausdauertraining | 41 |
| 7.1 | Was versteht man unter Ausdauer? | 41 |
| 7.2 | Anpassungsmechanismen | 41 |
| 7.2.1 | Reaktion des Körpers auf ein Sauerstoffdefizit | 42 |
| 7.2.2 | Laktatmessung – ein guter Parameter? | 43 |
| 7.3 | Vorteil der Anpassung des Kohlenhydratstoffwechsels | 44 |
| 8 | Kohlenhydrataufnahme und körperliche Leistung | 46 |
| 8.1 | Glykogenreserven und Leistung | 46 |
| 8.2 | Kohlenhydrataufnahme vor Belastung | 47 |
| 8.3 | Kohlenhydratgaben während der Belastung | 47 |
| 8.4 | Fazit: Empfehlung für den Sportler | 47 |
| 8.5 | Hypoglykämie – die Last mit dem „Hungerast“ | 48 |
| 8.5.1 | Fruktoseeinsatz im Sport – eine Alternative? | 48 |
| 9 | Wettkampfernährung | 50 |
| 9.1 | Vor dem Wettkampf | 50 |
| 9.1.1 | Flexibles Ernährungstiming und Lebensmittelauswahl | 50 |
| 9.2 | Während des Wettkampfs | 52 |
| 9.3 | Nach dem Wettkampf: Regeneration | 52 |
| 9.4 | Sportartspezifische Wettkampfernährung | 53 |
| 9.4.1 | Vorwettkampfernährung 3–7 Tage zuvor | 53 |
| 9.4.2 | Wichtigste Ernährungsempfehlungen während des Wettkampftages für alle Sportarten | 53 |
| 9.5 | Wettkampfernährung bei Hitze und Kälte | 56 |
| 9.5.1 | Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit | 56 |
| 9.5.2 | Kälte | 56 |
| 10 | Ernährungstechniken für den Wettkampf | 58 |
| 10.1 | Kohlenhydratloading – Ernährungstechnik für Ausdauerbelastungen | 58 |
| 10.1.1 | Was ist unter dem Kohlenhydratloading (Superkompensation) zu verstehen? | 58 |
| 10.1.2 | Einsatz des Kohlenhydratloadings | 58 |
| 10.1.3 | Technik der Superkompensation | 59 |
| 10.1.4 | Gründe für ein Ausbleiben der Glykogen-Superkompensation | 61 |
| 10.1.5 | Nachteile des Kohlenhydratloadings | 61 |
| 10.2 | Gewichtsreduktion | 62 |
| 10.3 | „Gewichtmachen“ – Technik bei Kampfsportarten und im Bodybuilding | 62 |
| 10.3.1 | Praktiziertes Vorgehen | 62 |
| 10.3.2 | Folgen | 62 |
| 10.3.3 | Ernährungsempfehlung für den Wettkampftag | 63 |
| 10.4 | Empfehlenswertes Vorgehen zur Gewichtsreduktion | 63 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 11 | Sportliche Energiespender | 65 |
| 11.1 | Sportriegel – was macht einen guten Riegel aus? | 65 |
| 11.1.1 | Welche Riegel gibt es? | 65 |
| 11.1.2 | Wie viel Energie sollte der Riegel liefern? | 65 |
| 11.1.3 | Die richtigen Kohlenhydrate für den Riegel | 65 |
| 11.1.4 | Wie wichtig sind Proteine im Riegel? | 66 |
| 11.1.5 | Fazit | 66 |
| 11.2 | Maltodextrin und Traubenzucker | 70 |
| 11.3 | Energy Gels | 70 |
| 12 | Proteinzufuhr – Empfehlungen für verschiedene Belastungen | 73 |
| 12.1 | Proteinzufuhr für den Muskelaufbau generell | 73 |
| 12.1.1 | Gute Eiweißlieferanten | 73 |
| 12.2 | Ausdauerbetonte Sportarten im Leistungs-/Hochleistungssport | 73 |
| 12.2.1 | Vorgehen nach der Ausdauerbelastung | 74 |
| 12.3 | Kraftbetonte Sportarten im Leistungs-/Hochleistungssport | 74 |
| 12.3.1 | Vorgehen nach der Kraftbelastung | 74 |
| 12.4 | Fazit | 75 |
| 13 | Muskelaufbau – Möglichkeiten durch die Ernährung | 77 |
| 13.1 | Wie kommt es zum Muskelzuwachs? | 77 |
| 13.1.1 | Genaueres zum Proteinumsatz in der Muskulatur | 77 |
| 13.2 | Mehr Muskeln durch mehr Protein? | 77 |
| 13.3 | Kohlenhydrate schützen die Muskulatur | 78 |
| 13.4 | Empfehlungen für die Proteinaufnahme von Kraftleistungsathleten | 78 |
| 13.4.1 | Anforderungen durch die Sportart | 78 |
| 13.4.2 | Energieverbrauch beim Krafttraining | 78 |
| 13.4.3 | Hinweise zur Proteinzufuhr | 78 |
| 13.5 | Tierisches Protein für starke Muskeln? | 78 |
| 13.6 | Wie gelingt eine ideale Kraftsport-Ernährung? | 79 |
| 13.6.1 | Optimale Proteinaufnahme während der Muskelaufbauphase: Beispielberechnung | 79 |
| 13.7 | Proteinqualität – die richtige Kombination | 80 |
| 13.7.1 | Beispiele für eiweißreiche Lebensmittelkombinationen | 80 |
| 14 | Proteinpräparate – was können sie wirklich? | 82 |
| 14.1 | Proteinpulver vs. Lebensmittel | 82 |
| 14.2 | Sinnvoller Einsatz von Proteinsupplementen | 82 |
| 14.3 | Aminosäurepräparate/freie Aminosäuren | 83 |
| 14.4 | Qualität der Proteinsupplemente | 83 |
| 14.5 | Fazit Proteinpräparate | 84 |
| 14.6 | Proteinriegel – die bessere Wahl | 84 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 15 | Risiken durch zu viel Protein? | 86 |
| 15.1 | Empfehlung | 86 |
| 16 | Flüssigkeitshaushalt im Sport | 87 |
| 16.1 | Wasserverteilung in unserem Körper | 87 |
| 16.2 | Flüssigkeitsmangel, Muskelkrämpfe und Überhitzung | 88 |
| 16.3 | Signale des Körpers bei Flüssigkeitsdefizit | 88 |
| 17 | Richtig trinken im Sport | 90 |
| 17.1 | Flüssigkeitsbedarf | 90 |
| 17.1.1 | Tägliche benötigte Trinkmenge (ohne Sport!) | 90 |
| 17.1.2 | Trinkmenge für den Sport | 91 |
| 17.1.3 | Flüssigkeitsverlust | 91 |
| 17.2 | Welche Stoffe verliert der Körper über den Schweiß? | 92 |
| 17.3 | Geeignete Getränke | 93 |
| 17.3.1 | Säfte (pur oder nur gering verdünnt), Energy Drinks, Soft Drinks (Sprite, Cola etc.) | 93 |
| 17.3.2 | Mineral- und Leitungswasser, Tee (kalt) oder Saftschorle (stark verdünnte Säfte) | 93 |
| 17.3.3 | Isogetränke, isotonische Saftschorle | 93 |
| 17.3.4 | Temperatur des Getränks | 95 |
| 17.3.5 | Fazit | 96 |
| 17.4 | Sport und Kaffee | 96 |
| 17.5 | Energy Drinks | 97 |
| 17.5.1 | Empfehlung | 97 |
| 17.5.2 | Fazit | 97 |
| 18 | Trinkempfehlungen für verschiedene Belastungen | 99 |
| 18.1 | Gemäßigte Belastung (Breiten-, Ausgleichssport) | 99 |
| 18.2 | Intensive Belastung (Leistungssport) | 99 |
| 18.2.1 | Empfehlung | 99 |
| 18.3 | Spitalsportler | 100 |
| 18.4 | Ultra-Ausdauersport | 101 |
| 18.4.1 | Ultra-Distanzbelastungen von 8 Stunden und mehr | 101 |
| 18.4.2 | Einschätzung der Wasserverluste bei Ultra-Langzeitbelastungen | 101 |
| 18.5 | Trinktipps für den Wettkampftag | 101 |
| 18.5.1 | Wettkampfdauer bis zu einer Stunde | 101 |
| 18.5.2 | Mehrstündige Ausdauerwettkämpfe (über 1–4 Stunden) oder Wettkämpfe mit intensiven Intervallbelastungen (über 45 Minuten) | 102 |
| 18.5.3 | Belastungsdauer von mehr als 4–5 Stunden | 102 |
| 18.5.4 | Regenerationsphase nach mehrstündiger Wettkampfbelastung | 102 |
| 18.5.5 | Energie über Getränke und Gels vs. feste Nahrung? | 103 |
| 18.6 | Trinken so viel es geht? | 103 |
| 18.7 | Hyponatriämie – Gefahr bei Ultra-Langstreckenbelastungen | 103 |
| 18.7.1 | Ursache | 104 |
| 18.7.2 | Symptome | 104 |
| 18.7.3 | Prävention | 104 |
| 18.7.4 | Fazit | 104 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| 19 | Vitamine im Sport | 106 |
| 19.1 | Brauchen Sportler mehr Vitamine? | 106 |
| 19.1.1 | Tipps zur Vitaminsupplementation | 107 |
| 19.1.2 | Vitaminquelle Lebensmittel | 109 |
| 19.2 | Fettlösliche Vitamine | 109 |
| 19.2.1 | Vitamin A – Retinol (Vorstufe: Beta-Carotin) | 109 |
| 19.2.2 | Vitamin D – Calciferol (antirachitisches Vitamin) | 109 |
| 19.2.3 | Vitamin K – Phyllochinon | 110 |
| 19.2.4 | Vitamin E – Tocopherol | 110 |
| 19.3 | Wasserlösliche Vitamine | 110 |
| 19.3.1 | Vitamin C – Ascorbinsäure | 110 |
| 19.3.2 | Vitamin-B-Komplex | 111 |
| 19.3.3 | Folsäure | 111 |
| 19.4 | Antioxidative Vitamine im Leistungssport | 112 |
| 20 | Mineralstoffe: Mengen- und Spurenelemente im Sport | 114 |
| 20.1 | Mengenelemente: Haupt- funktionen und Vorkommen | 114 |
| 20.1.1 | Kalzium | 114 |
| 20.1.2 | Magnesium | 115 |
| 20.1.3 | Kalium | 116 |
| 20.1.4 | Natrium | 116 |
| 20.1.5 | Chlor | 116 |
| 20.1.6 | Phosphor | 117 |
| 20.2 | Spurenelemente: Haupt- funktionen und Vorkommen | 117 |
| 20.2.1 | Eisen | 117 |
| 20.2.2 | Zink | 118 |
| 20.2.3 | Jod | 119 |
| 20.2.4 | Fluor | 119 |
| 20.2.5 | Selen | 119 |
| 20.2.6 | Mangan | 119 |
| 20.2.7 | Kupfer | 119 |
| 20.2.8 | Kobalt | 119 |
| 20.2.9 | Chrom | 119 |
| 20.2.10 | Nickel | 120 |
| 20.2.11 | Silicium | 120 |
| 20.2.12 | Molybdän | 120 |
| 20.2.13 | Vanadium | 120 |
| 20.2.14 | Zinn | 120 |
| 20.3 | Mineralstoffbedarf für Sportler | 120 |
| 20.4 | Für welche Sportler ist eine Vitamin- oder Mineralstoff- supplementierung sinnvoll? | 121 |
| 21 | Leistungssteigernde Substanzen | 123 |
| 21.1 | Was sind leistungssteigernde Substanzen? | 123 |
| 21.2 | Sinn und Unsinn von Supplementen | 123 |
| 21.3 | Supplemente und Dopingsubstanzen | 123 |
| 21.4 | Überblick zu potenziell leistungs- steigernden Substanzen | 123 |
| 21.5 | Carnitin | 126 |
| 21.5.1 | Wirkung | 126 |
| 21.5.2 | Vorkommen und Eigensynthese | 127 |
| 21.5.3 | Supplementierung | 127 |
| 21.5.4 | Fazit | 127 |
| 21.5.5 | Coenzym Q ₁₀ (Ubichinon) | 127 |
| 21.6 | Koffein | 127 |
| 21.6.1 | Wirkung | 127 |
| 21.6.2 | Anwendung, Dosierung und Doping | 128 |
| 21.6.3 | Nebenwirkungen | 128 |
| 21.6.4 | Fazit | 129 |
| 21.7 | Kreatin | 129 |
| 21.7.1 | Was ist Kreatin? | 129 |
| 21.7.2 | Für wen ist Kreatin sinnvoll? | 129 |
| 21.7.3 | Dosierung und Sicherheit | 130 |
| 21.7.4 | Fazit | 130 |

| | | | | | |
|--------------|--|-----|----------------|---|-----|
| 21.8 | Beta-hydroxy-beta-Methylbutyrat (HMB) | 131 | 21.11.2 | Für welche sportliche Belastung kann eine Natriumbicarbonat-Einnahme sinnvoll sein? | 132 |
| 21.8.1 | Dosierung | 131 | 21.11.3 | Wie wirkt Bicarbonat? | 132 |
| 21.8.2 | Nebenwirkungen | 131 | 21.11.4 | Um wie viel kann die anaerobe Leistung verbessert werden? | 133 |
| 21.9 | Taurin | 131 | 21.11.5 | Anwendung, Dosierung und Doping | 133 |
| 21.10 | Inosin | 132 | 21.11.6 | Nebenwirkungen | 133 |
| 21.11 | Natriumbicarbonat | 132 | 21.11.7 | Fazit | 134 |
| 21.11.1 | Was ist „Natriumbicarbonat-Loading“? | 132 | | | |
| 22 | Immunsystem, Sport und Ernährung | 136 | | | |
| 22.1 | Stärkt Sport das Immunsystem? | 136 | 22.2.3 | Vitamin A | 138 |
| 22.1.1 | Sportbedingte Immunmodulation durch „positiven“ Stress | 136 | 22.2.4 | Vitamin B ₁₂ | 138 |
| 22.1.2 | Infektanfälligkeit durch intensiven Ausdauersport? | 136 | 22.2.5 | Zink | 138 |
| 22.1.3 | „Angriff“ von freien Radikalen | 137 | 22.2.6 | Eisen | 138 |
| 22.1.4 | Schutz vor freien Radikalen ist trainierbar | 137 | 22.2.7 | Glutamin | 139 |
| 22.2 | Welchen Schutz bieten Nahrungsbestandteile oder Supplemente für den Sportler? | 137 | 22.2.8 | Kohlenhydrate | 139 |
| 22.2.1 | Vitamin C | 137 | 22.2.9 | Prä- und Probiotika | 139 |
| 22.2.2 | Vitamin E | 138 | 22.3 | Fazit | 139 |
| | | | 22.3.1 | Negative Einflussfaktoren auf das Immunsystem | 139 |
| | | | 22.3.2 | Positive Einflussfaktoren auf das Immunsystem | 140 |
| 23 | Körperzusammensetzung | 142 | | | |
| 23.1 | Bestimmung des Ernährungsstatus in der Praxis | 142 | 23.3 | Methoden zur Erfassung der Körperzusammensetzung | 143 |
| 23.2 | Körperkompartimente | 142 | 23.3.1 | Anthropometrie: Hautfettfalten- und Umfangsmessung | 143 |
| | | | 23.3.2 | Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) | 148 |
| | | | 23.3.3 | Infrarot-Reflexionsmessung | 149 |
| 24 | Optimale Ernährung in großen Höhen | 150 | | | |
| 24.1 | In dünner Luft – was ist anders? | 150 | 24.3 | Energiebedarf | 152 |
| 24.2 | Flüssigkeitsaufnahme und Elektrolyte – trinken, trinken, trinken | 150 | 24.3.1 | Gewichtsverlust in der Höhe | 152 |
| 24.2.1 | Einschätzung des persönlichen Wasserstatus | 151 | 24.3.2 | Unterschiede im Energiebedarf. | 152 |
| 24.2.2 | Elektrolytersatz | 151 | 24.4 | Zusammensetzung der Nahrung | 153 |
| | | | 24.4.1 | Kohlenhydrate – sparen Sauerstoff und sind ökonomisch | 153 |
| | | | 24.4.2 | Eiweiß – Kraftbaustein | 154 |

| | | | | | |
|-----------|---|-----|--------|---|-----|
| 24.4.3 | Fette – kleines Packmaß und wenig Gewicht | 154 | 24.6 | Verdauungsbeschwerden und Durchfall | 155 |
| | | | 24.6.1 | Prophylaxe | 155 |
| 24.5 | Mehr Mikronährstoffe in der Höhe? | 154 | 24.6.2 | Ernährungstipps bei Diarrhoe | 156 |
| 25 | Esstörungen bei Sportlern | 158 | | | |
| 25.1 | Was sind Essstörungen und wer ist besonders gefährdet? | 158 | 25.4 | Informationen und Hilfe zu Magersucht oder Bulimie | 159 |
| | | | 25.4.1 | Web-Adressen | 159 |
| 25.2 | Anorexia athletica | 158 | 25.5 | Inverse Anorexie | 160 |
| 25.3 | Kennzeichen der Magersucht | 158 | | | |
| 26 | Sporternährung in Fachzeitschriften | 161 | | | |
| 27 | Sporternährung im Internet | 163 | | | |
| 28 | Anhang | 164 | | | |
| 28.1 | Tages-Ernährungsprotokoll | 164 | 28.3 | Rezepte zur Sportlerkost | 185 |
| 28.1.1 | Übliche Haushaltsmaße/Portions-einheiten (Beispiele) | 164 | 28.3.1 | Müsli | 185 |
| | | | 28.3.2 | Kartoffelgerichte | 186 |
| 28.2 | Ernährungspläne | 167 | 28.3.3 | Nudelgerichte | 188 |
| | | | 28.3.4 | Fleisch- und Fischgerichte | 190 |
| | | | 28.3.5 | Suppen | 192 |
| | | | 28.3.6 | Salate | 193 |
| | | | 28.3.7 | Obstsalate | 194 |
| | Sachverzeichnis | 195 | | | |