

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
	3.3.2 Praktische Bedeutung des GI für den Sportler	22
	3.3.3 Fazit	22
3.2	Kohlenhydrate	19
	3.4 Fette	22
3.3	Glykämischer Index	20
3.3.1	Kritik am GI	21
	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
	5.4 Energie für Dauerbelastungen: aerobe Energiebereitstellung	36
5.2	Energie für extrem kurze Intensivbelastungen	35
	5.5 Ermüdung und Energiereserven	37
	5.5.1 Nachteile der anaeroben Energiegewinnung	37
5.3	Energie für Hochleistungen bis maximal 3 Minuten	36
6	Schnelle und langsame Energiequellen	39
6.1	Vor- und Nachteile von Fetten als Energiequelle	39
	6.3 Ausdauertrainierte – bessere „Fettverbrenner“	39
6.2	Kohlenhydrate – die schnelle Energie	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
9.4.2	Wichtigste Ernährungsempfehlungen während des Wettkampftages für alle Sportarten	53
9.2	Während des Wettkampfs	52
9.3	Nach dem Wettkampf: Regeneration	52
9.5	Wettkampfernährung bei Hitze und Kälte	56
9.5.1	Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit	56
9.5.2	Kälte	56
9.4	Sportartspezifische Wettkampfernährung	53
9.4.1	Vorwettkampfernährung 3–7 Tage zuvor	53
10	Ernährungstechniken für den Wettkampf	58
10.1	Kohlenhydratloading – Ernährungstechnik für Ausdauerbelastungen	58
10.1.1	Was ist unter dem Kohlenhydratloading (Superkompenstation) zu verstehen?	58
10.1.2	Einsatz des Kohlenhydratloadings	58
10.1.3	Technik der Superkompenstation	59
10.1.4	Gründe für ein Ausbleiben der Glykogen-Superkompenstation	61
10.1.5	Nachteile des Kohlenhydratloadings	61
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
10.2	Gewichtsreduktion	62

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
11.2 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 Kraftraining	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 Täglich 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 Spielsportler	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: Hauptfunktionen 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
20.2.6	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
20.2	Spurenelemente: Hauptfunktionen 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
20.3	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
21.5.4	Fazit	127
21.5.5	Coenzym Q ₁₀ (Ubichinon)	127
21.2	Sinn und Unsinn von Supplementen	123
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
21.3	Supplemente und Dopingsubstanzen	123
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
21.4	Überblick zu potenziell leistungssteigernden Substanzen	123
21.5	Carnitin	126
21.5.1	Wirkung	126
21.5.2	Vorkommen und Eigensynthese	127
21.5.3	Supplementierung	127

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
22.1.5	Was ist „Antioxidant“?	137	22.2.8	Kohlenhydrate	139
22.1.6	Was ist „Antioxidant“?	137	22.2.9	Prä- und Probiotika	139
22.2	Welchen Schutz bieten Nahrungsbestandteile oder Supplamente für den Sportler?	137	22.3	Fazit	139
22.2.1	Vitamin C	137	22.3.1	Negative Einflussfaktoren auf das Immunsystem	139
22.2.2	Vitamin E	138	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
24.5	Mehr Mikronährstoffe in der Höhe?	154	24.6.1	Prophylaxe	155
25	Essstörungen bei Sportlern	158	24.6.2	Ernährungstipps bei Diarrhoe	156
25.1	Was sind Essstörungen und wer ist besonders gefährdet?	158	25.4	Informationen und Hilfe zu Magersucht oder Bulimie	159
25.2	Anorexia athletica	158	25.4.1	Web-Adressen	159
25.3	Kennzeichen der Magersucht	158	25.5	Inverse Anorexie	160
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
28.2	Ernährungspläne	167	28.3.2	Kartoffelgerichte	186
			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			