

# INHALT

GELEITWORT .....	14
VORWORT .....	16
TEIL I .....	20
1 EINLEITUNG .....	22
2 CHARAKTERISTIKA VON AUSDAUERSPORTARTEN .....	28
2.1 Definitionen .....	28
2.2 Differenzierungen .....	30
2.3 Effekte eines regelmäßigen Ausdauertrainings .....	32
2.4 Gestaltung des Trainings .....	34
<i>Interview mit ... Christina Adelt</i> .....	35
3 INDIVIDUELLER BEDARF .....	42
3.1 Gesamtumsatz .....	42
3.1.1 Definition .....	43
3.1.1.1 Grundumsatz .....	43
3.1.1.2 Leistungsumsatz .....	47
3.1.1.3 Nahrungsinduzierte Thermogenese und Verdauungsverlust .....	50
3.2 Body-Mass-Index .....	51
3.3 Zusammensetzung des Körpers .....	53
3.3.1 Körperwasser .....	53
3.3.2 Körperfettanteil .....	53
3.3.3 Magermasse .....	55
3.3.4 Extrazelluläre Masse .....	55
3.3.5 Körperzellmasse .....	56
3.4 Körperkompartiment-Modelle und Messmethoden .....	56
3.4.1 Körperkompartiment-Modelle .....	56
3.4.2 Messmethoden .....	57

3.5	Female Athlete Triad .....	61
3.6	Gewichtsreduktion bei Sportlern .....	63
3.6.1	Methoden zur Gewichtsreduktion .....	64
3.6.1.1	Energiereduzierte Mischkost .....	65
3.6.1.2	ESG-Gewichtsmanagement .....	65
3.6.2	Individuelle Unterschiede .....	68
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>68</i>
	<i>Interview mit ... Karsten Kruck .....</i>	<i>70</i>
4	ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN .....	76
4.1	Ernährungspyramide .....	76
4.2	Säure-Basen-Haushalt .....	79
4.3	Grundregeln .....	82
4.3.1	Empfehlungen für Sportler .....	83
4.3.2	Optimale Nährstoffrelation .....	85
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>87</i>
	<i>Interview mit ... Regina Dietz .....</i>	<i>89</i>
5	ENERGIEGEWINNUNG .....	96
5.1	Prinzip der Energiegewinnung .....	96
5.2	Mechanismen zur Energiegewinnung .....	100
5.2.1	Anaerobe Energiebereitstellung .....	102
5.2.2	Aerobe Energiebereitstellung .....	103
5.3	Energetische Flussrate .....	106
5.4	Energetisches Sauerstoffäquivalent .....	107
5.5	Energetischer Nutzeffekt .....	107
5.6	Kohlenhydrate und Fette im Vergleich .....	108
	<i>Interview mit ... Cemile Trommer .....</i>	<i>110</i>
6	KOHLLENHYDRATE .....	116
6.1	Aufbau .....	116
6.2	Wirkungen auf den Blutzuckerspiegel .....	117
6.2.1	Regulation des Blutzuckerspiegels .....	124

6.2.2	„Hungerast“ .....	125
6.3	Glykämischer Index .....	126
6.4	Kohlenhydratpräparate .....	130
6.5	Ballaststoffe .....	133
6.5.1	Definition und Vorkommen .....	133
6.5.2	Wirkungen .....	133
6.5.3	Besondere Eigenschaften .....	134
6.5.4	Bedarf .....	134
6.5.5	Relevanz für den Sportler .....	135
6.5.6	„Nebenwirkungen“ .....	136
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>136</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Energymüsli .....</i>	<i>138</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Tagliatelle mit Garnelen und Spinat .....</i>	<i>139</i>
	<i>Interview mit ... Lion Trommer .....</i>	<i>140</i>
7	FETTE .....	146
7.1	Aufbau .....	146
7.2	Vorkommen .....	147
7.3	Funktionen .....	148
7.4	Fettsäurenarten .....	148
7.4.1	Gesättigte Fettsäuren .....	152
7.4.2	Ungesättigte Fettsäuren .....	152
7.4.2.1	Omega-3-Fettsäuren .....	154
7.5	Cholesterin .....	156
7.5.1	Definition und Vorkommen .....	156
7.5.2	Beeinflussung des Cholesterinspiegels .....	156
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>159</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Avocado-Thunfisch-Salat .....</i>	<i>161</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Heringsstipp mit Pellkartoffeln .....</i>	<i>162</i>
	<i>Interview mit ... Isabelle Härle .....</i>	<i>163</i>

8	EIWEIß .....	170
8.1	Aufbau .....	170
8.1.1	Aminosäuren .....	171
8.1.1.1	Verzweigt-kettige Aminosäuren .....	172
8.2	Funktionen .....	173
8.3	Bedarf .....	175
8.4	Biologische Wertigkeit .....	177
8.5	Proteinpräparate .....	180
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>183</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Indische Currylinsensuppe mit Hähnchen .....</i>	<i>186</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Folienkartoffel mit Kräuterquark .....</i>	<i>187</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Pfannkuchenwrap .....</i>	<i>188</i>
	<i>Interview mit ... Andreas Hedwig .....</i>	<i>189</i>
9	VITAMINE .....	196
9.1	Definition und Vorkommen .....	196
9.2	Funktionen .....	198
9.3	Bedarf .....	200
9.4	Fettlösliche Vitamine .....	204
9.4.1	Vitamin A (Retinol) und Betakarotin .....	204
9.4.2	Vitamin D .....	205
9.4.3	Vitamin E (Tocopherole) .....	206
9.4.4	Vitamin K (Phyllochinon) .....	207
9.5	Wasserlösliche Vitamine .....	208
9.5.1	Vitamin C .....	208
9.5.2	Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin) .....	209
9.5.3	Vitamin B <sub>2</sub> (Riboflavin) .....	210
9.5.4	Vitamin B <sub>6</sub> (Pyridoxin) .....	210
9.5.5	Vitamin B <sub>12</sub> (Cobalamin) .....	211
9.5.6	Niacin .....	212
9.5.7	Folsäure .....	213
9.5.8	Pantothensäure .....	213

9.5.9	Biotin .....	214
9.6	Unterversorgung .....	216
9.7	Vitaminpräparate .....	219
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>220</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Vitaminkick .....</i>	<i>222</i>
	<i>Interview mit ... Melanie Monning .....</i>	<i>223</i>
10	MINERALSTOFFE .....	230
10.1	Definition .....	230
10.2	Funktionen .....	231
10.3	Bedarf .....	231
10.4	Mengenelemente .....	234
10.4.1	Kalzium .....	234
10.4.2	Magnesium .....	237
10.4.3	Kalium .....	238
10.4.4	Natrium und Chlor .....	240
10.5	Spurenelemente .....	241
10.5.1	Phosphor .....	241
10.5.2	Eisen .....	241
10.5.3	Zink .....	245
10.5.4	Selen .....	246
10.5.5	Jod .....	247
10.6	Unterversorgung .....	247
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>248</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Grüne Power .....</i>	<i>250</i>
	<i>Interview mit ... Björn Schinke .....</i>	<i>251</i>
11	FLÜSSIGKEITSHAUSHALT .....	258
11.1	Wassergehalt des Körpers .....	258
11.2	Flüssigkeitsbedarf .....	259
11.3	Unterversorgung .....	261
11.4	Faktor Schweißabgabe .....	263
11.4.1	Schweißmenge .....	264

11.4.2	Zusammensetzung des Schweißes .....	265
11.4.3	Extremsituationen .....	266
11.4.4	Ermittlung des Flüssigkeitsverlustes .....	267
11.5	Qualität des Flüssigkeitsersatzes .....	268
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>271</i>
	<i>Interview mit ... Martin Kiefer .....</i>	<i>273</i>
TEIL II .....		279
12	ERNÄHRUNG IM VORFELD DES TRAININGS- BZW. WETTKAMPFTAGS .....	280
12.1	Auffüllen der Kohlenhydratspeicher .....	281
12.2	Superkompensation .....	282
12.2.1	Taperingmethode .....	283
12.2.2	Saltin-Diät .....	284
12.3	Umsetzung .....	286
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>287</i>
	<i>Interview mit ... Tomasz Wylenzek .....</i>	<i>288</i>
13	ERNÄHRUNG AM TRAININGS- BZW. WETTKAMPFTAG	
	VOR BEGINN DER SPORTAUSÜBUNG .....	294
13.1	Der Wettkampftag als besondere Herausforderung .....	295
13.2	Ernährung vor Beginn der Sportausübung .....	296
13.2.1	Flüssigkeitszufuhr .....	296
13.2.2	Energiezufuhr .....	299
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>305</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Good-Morning-Shake .....</i>	<i>307</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Bananenumffins .....</i>	<i>308</i>
	<i>Interview mit ... Andrea Henkel .....</i>	<i>309</i>
14	ERNÄHRUNG AM TRAININGS- BZW. WETTKAMPFTAG	
	WÄHREND DER SPORTAUSÜBUNG .....	316
14.1	Flüssigkeitszufuhr .....	317
14.2	Energiezufuhr .....	321
14.3	Koffein .....	324

14.3.1	Definition .....	324
14.3.2	Wirkungen .....	326
14.3.3	Nebenwirkungen .....	327
14.3.4	Dopingmittel vs. Bestandteil der üblichen Ernährung .....	328
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>329</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Möhrenmuffins .....</i>	<i>331</i>
	<i>Interview mit ... Sebastian Kehl .....</i>	<i>332</i>
15	ERNÄHRUNG AM TRAININGS- BZW. WETTKAMPFTAG	
	NACH BEENDIGUNG DER SPORTAUSÜBUNG .....	338
15.1	Drei-Stufen-Modell .....	339
15.2	Flüssigkeitsersatz und kleine Mahlzeit .....	340
15.3	„Normale“ Mahlzeit .....	342
15.4	Unterschiedliche Relevanz der Auffüllung der Glykogenspeicher .....	344
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>345</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Gemüse-Reispfanne .....</i>	<i>347</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Chili con Carne .....</i>	<i>348</i>
TEIL III	.....	351
16	VEGETARISCHE ERNÄHRUNG .....	352
16.1	Definition .....	352
16.2	Formen .....	353
16.3	Herausforderungen .....	355
16.4	Umsetzung .....	356
	<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula GirreBer .....</i>	<i>359</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Kürbiskernbrötchen mit Brie &amp; Birne .....</i>	<i>361</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Bulgursalat .....</i>	<i>362</i>
	<i>Rezeptvorschlag: Gemüsetarte .....</i>	<i>363</i>

17 ERNÄHRUNG IN EXTREMSITUATIONEN .....	366
17.1 Hitze .....	366
17.1.1 Ernährung vor Aufnahme der Belastung .....	369
17.1.2 Ernährung während der Belastung und nach Beendigung der Sportausübung .....	369
17.1.3 Akklimatisation .....	370
17.2 Kälte .....	371
17.2.1 Flüssigkeitszufuhr .....	372
17.2.2 Energiezufuhr .....	372
17.2.3 Kältegewöhnung .....	374
17.3 Höhe .....	375
17.3.1 Flüssigkeitszufuhr .....	376
17.3.2 Energiezufuhr .....	377
17.3.3 Zufuhr von Vitaminen und Mineralstoffen .....	378
17.4 Zeitverschiebung und fremde Kulturen .....	379
17.4.1 Besondere Anforderungen an die Ernährung .....	380
<i>Nachgefragt bei ... Dipl.-Oecotrophologin Ursula Girreßer .....</i>	<i>382</i>
18 NAHRUNGSMITTELUNVERTRÄGLICHKEITEN .....	386
18.1 Definition .....	387
18.2 Laktoseintoleranz .....	387
18.2.1 Definition und Auftreten .....	387
18.2.2 Funktionen und Vorkommen von Laktose .....	388
18.2.3 Symptome bei Laktoseintoleranz .....	389
18.2.4 Arten von Laktoseintoleranz und Therapie .....	389
18.2.5 Alternativen .....	391
18.3 Fruktosemalabsorption .....	392
18.3.1 Definition, Auftreten und Arten .....	392
18.3.2 Funktionen und Vorkommen von Fruktose .....	392
18.3.3 Symptome bei Fruktosemalabsorption .....	394
18.3.4 Therapie .....	394

19	FUNCTIONAL FOOD .....	400
19.1	Definition .....	400
19.2	Probiotika .....	401
19.3	Präbiotika .....	403
19.4	ACE-Säfte .....	404
19.5	Omega-3-Fettsäuren .....	405
19.6	Phytosterine .....	406
19.7	Offene Fragen .....	407
20	EXEMPLARISCHE TAGESPLÄNE .....	410
ANHANG .....		414
I	Verzeichnis der Abbildungen .....	414
II	Verzeichnis der Tabellen .....	418
III	Verzeichnis der Rechenbeispiele .....	423
IV	Stichwortverzeichnis .....	424
V	Literaturverzeichnis .....	445
VI	Kontaktdaten der Autorinnen .....	451
VII	Fotos .....	452
VIII	Wichtige Hinweise/Haftungsausschluss .....	455