

# Inhalt

<i>Geleitwort</i>	5
<i>Vorwort</i>	7
<i>Abkürzungen</i>	15
<b><i>Teil 1: Metabolic Tuning statt Doping</i></b>	
<i>Doping: Verbotene Leistungsmanipulation mit gesundheitlichen Folgen</i>	19
Einleitung	19
Definition des Dopings	21
Dopingmittel: Die WADA-Verbotsliste	22
„Sport ist Mord“ oder die gesundheitlichen Folgen des Dopings	24
Nebenwirkungen von Dopingmitteln	27
<i>Anabole androgene Steroide (AAS)</i>	27
<i>Hormon: Erythropoetin (EPO)</i>	28
<i>Hormon: Somatotropin (HGH, Wachstumshormon)</i>	30
<i>Blutdoping</i>	31
<i>Stimulanzien</i>	32
<i>Diuretika</i>	32
<b><i>Interview mit Prof. Dr. med. Gerhard Uhlenbruck Teil 1</i></b>	34
<b><i>Metabolic Tuning – Stoffwechsel-Optimierung mit Mikronährstoffen</i></b>	39
Mikronährstoffe – lebensnotwendige Regulation des Stoffwechsels	39
<i>Biologisch aktive Lebensmittel – die Basis der täglichen Mikronährstoffversorgung</i>	40
<i>Die mikronährstoffreiche Fitnesskost der Steinzeit</i>	41
<i>Mangel im Überfluss</i>	43
<i>Gesunde Ernährung – die Basis der Mikronährstoffversorgung</i>	44

Metabolic Tuning	47
<i>Mikronährstoffe bestimmen die Stoffwechselaktivität</i>	47
<i>Stoffwechsel-Optimierung mit Mikronährstoffen: Metabolic Tuning (MT)</i>	48
<i>Metabolic Tuning mit Vitamin C: Vitamin-C-Blutspiegel</i>	49
<i>Metabolic Tuning mit Selen: Selen-Blutspiegel und Enzymaktivität</i>	52
<i>Metabolic-Tuning statt Doping</i>	54

## Teil 2: Mikronährstoffe im Sport

<i>Einleitung</i>	61
Sport – Risiken durch Mikronährstoffdefizite	61
Sport und Mikronährstoffbedarf	64
<i>Ursachen für einen erhöhten Bedarf und/oder unzureichende Zufuhr von Mikronährstoffen</i>	67
Mikronährstoffverluste über den Schweiß, Stuhl und Urin	67
Esstörungen und Mikronährstoffdefizite	68
Sauerstoffumsatz und mitochondriale Radikalbildung (Oxidativer Stress)	69
Enzymaktivität und Stoffwechselleistung	71
<i>Wasserhaushalt und Elektrolyte</i>	75
Flüssigkeitsverlust und Leistung	75
Flüssigkeitsaufnahme	75
Kohlenhydrathaltige Sportgetränke	76
<i>Elektrolyte und Mineralstoffe</i>	79
Natrium und Chlorid	79
Kalium	81
Magnesium – das Hochleistungsmineral	83
<i>Magnesiummangel im Sport</i>	84
<i>Magnesium-Status: Verteilung von Mineralstoffen zwischen Blutzellen und Plasma</i>	85
<i>Magnesium und ATP für die Zellenergie</i>	86
<i>Interview mit Kirsten Bruhn</i>	89

Calcium – Muskelarbeit und Knochenaufbau	93
Eisen – Sauerstoff für die Zellen	95
<i>Interview mit Prof. Dr. med. Thomas Wessinghage</i>	<i>99</i>
Kupfer	103
Zink	104
Jod	106
Selen	108
Chrom	111
Weitere Spurenelemente	112
<i>Vitamine</i>	<i>115</i>
B-Vitamine	115
<i>Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin)</i>	<i>116</i>
<i>Vitamin B<sub>2</sub> (Riboflavin)</i>	<i>118</i>
<i>Vitamin B<sub>3</sub> (Nikotinsäure und Nikotinamid)</i>	<i>119</i>
<i>Pantothensäure (Vitamin B<sub>5</sub>)</i>	<i>121</i>
<i>Vitamin B<sub>6</sub> (Pyridoxin)</i>	<i>122</i>
<i>Vitamin B<sub>12</sub> (Cobalamin)</i>	<i>123</i>
<i>Folsäure</i>	<i>125</i>
<i>Biotin</i>	<i>130</i>
Vitamin C (Ascorbinsäure)	131
Vitamin D	135
Vitamin E (Tocopherole, Tocotrienole)	139
Vitamin A	142
Carotinoide	144
Lycopin	144
Lutein und Zeaxanthin	145
Vitamin K	146
Grundsätze des Metabolic Tuning mit Mikronährstoffen im Sport	147
<i>Sport und Arthrose</i>	<i>151</i>

<i>Nährstoffe für gesunde Gelenke und Gelenkschutz beim Sport</i>	155
Aufbau und Funktion des Knorpels	155
Glucosamin und Chondroitin	155
Laborparameter: COMP	158
Kollagenhydrolysat	158
S-Adenosylmethionin (SAM): Funktionen und Aufgaben	159
<i>Fettsäuren: Fett ist nicht gleich Fett!</i>	161
Omega-6-Fettsäuren	162
Omega-3-Fettsäuren	163
<i>Warum Eskimos erstaunlich selten einen Herzinfarkt haben!</i>	165
<i>Omega-3-Fettsäuremangel ist häufig</i>	166
<i>Omega-3-Fettsäure-Status</i>	167
<i>Omega-3-Index und plötzlicher Herztod</i>	167
Konjugierte Linolensäure (CLA) – Abbau von Körperfett	168
<i>Vitamine – die mitochondrialen Blockbuster</i>	169
α-Liponsäure – Powerantioxidans und Zellschutzfaktor	169
Coenzym Q <sub>10</sub> (Ubichinol/-on) – der Energy Response Modifier	171
<i>Erhöhter Bedarf an Coenzym Q<sub>10</sub></i>	172
<i>Coenzym Q<sub>10</sub> im Sport</i>	173
<i>Interview mit Dr. med. Matthias Stohrer</i>	176
L-Carnitin – physiologische Leistungssteigerung	180
<i>Der mitochondriale Stoffwechselregulator</i>	181
<i>L-Carnitin im Sport</i>	183
<i>Labor: L-Carnitin-Status</i>	184
<i>Interview mit Prof. Dr. med. Gerhard Uhlenbruck Teil 2</i>	187
<i>L-Carnitin – Effekte und Wirkungen beim Sportler</i>	190
<i>Kreatin – der Muskelenergator</i>	193
<i>Der muskuläre Energiestoffwechsel im Überblick</i>	193
<i>Stoffwechselprozesse des arbeitenden Muskels in Abhängigkeit von der sportlichen Belastung</i>	194
<i>Kreatin – Physiologische Bedeutung</i>	195

<i>Vorkommen und Bedarf</i>	196
<i>Biosynthese, Ausscheidung und Resorption</i>	197
<i>Kreatin im Sport</i>	198
<i>Sprint-, Kraft- und Ausdauersport</i>	199
<i>Kreatin und Doping</i>	202
<i>Einnahme-Hinweis</i>	203
<i>Nebenwirkungen</i>	203
<b>Interview mit Michael Schetter</b>	<b>205</b>
<b>Aminosäuren – Bausteine des Lebens</b>	<b>209</b>
Aminosäuren – Bausteine der Proteine	210
Einteilung der Aminosäuren	210
Biologische Wertigkeit (BW)	210
<i>Molkeprotein</i>	212
<i>Milchprotein (Casein)</i>	213
Limitierende Aminosäuren	214
Stoffwechselprodukte und Funktionen einiger Aminosäuren	215
Eiweißbedarf – eine variable Größe	215
<i>Eiweißbedarf im Sport</i>	216
<i>Ursachen für einen Eiweißmangel oder erhöhten</i>	
<i>Eiweißbedarf</i>	216
<i>Mögliche Mangelsymptome und Folgen bei</i>	
<i>Eiweißmangel</i>	217
<b>Interview mit Mark Warnecke</b>	<b>219</b>
L-Arginin und L-Ornithin	225
<i>Wichtige Aufgaben und Funktionen</i>	227
<i>Versorgung, Bedarf, Mangel</i>	227
<i>Anwendungsgebiete für L-Arginin (Auswahl)</i>	228
<i>Einnahme und Nebenwirkungen</i>	230
Leucin, Isoleucin und Valin – die VKAS (Verzweigtkettige Aminosäuren)	231
<i>Bedarf</i>	231
<i>VKAS im Sport – antikataboler Schutz</i>	232
<i><math>\beta</math>-Hydroxy-<math>\beta</math>-methylbutyrat (HMB)</i>	234
L-Glutamin	235

<i>Wichtige Funktionen und Aufgaben</i>	235
<i>Dünndarm und Immunsystem</i>	235
<i>Muskulatur und Wachstumshormon</i>	236
<i>Bedarf und Mangel</i>	237
<i>Sport und L-Glutamin: Energie und Muskelaufbau</i>	237
L-Cystin, L-Cystein, L-Methionin und L-Glutathion	239
<i>Wichtige Aufgaben und Funktionen</i>	239
<i>N-Acetylcystein (NAC) – Abkömmling von Cystein</i>	241
Taurin	242
<i>Wichtige Aufgaben und Funktionen</i>	242
<i>Taurin und Herz-Kreislauf-Erkrankungen</i>	243
<i>Taurin und Sport</i>	243
<i>Nebenwirkungen</i>	244
<i>Interview mit Norman Müller</i>	245
<i>Teil 3: Gezielte individuelle Mikronährstoff-Supplementierung nach Analytik (GIMSA)</i>	
<i>Mikronährstoffe im Profi-Fußball</i>	251
<i>Schwimmen – Häufige Atemwegsinfekte (z. B. Sinusitis) und schlechte Regenerationsfähigkeit bei einer Leistungsschwimmerin</i>	255
<i>Therapieschema</i>	256
<i>Effekte</i>	257
<i>Quellen</i>	258
<i>Glossar</i>	265
<i>Anhang</i>	270
Mikronährstoff-Tabellen	270
<i>Vitamine</i>	270
<i>Vitamine</i>	274
<i>Mineralstoffe</i>	274
<i>Spurenelemente</i>	276
<i>Aminosäuren</i>	278
<i>Internetadressen</i>	283
<i>Bildnachweis</i>	285