

# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	13
<b>Energiebereitstellung</b> .....	14
<b>Verschiedene energieliefernde Systeme und ihre Merkmale</b> .....	14
Die Phosphatbatterie .....	14
Das Sauerstofftransportsystem (aerobes System) .....	16
Das Milchsäuresystem (anaerobes System oder Laktatsystem) .....	17
Energiebereitstellung über das Milchsäuresystem .....	18
Nachteilige Folgen von Milchsäure .....	19
Schematische Zusammenfassung in einer Übersicht .....	22
Die Energievorräte im Körper .....	25
<b>Die Energiebereitstellung der roten und weißen Muskelfasern</b> .....	26
Die verschiedenen Arten von Muskelfasern .....	26
Schematische Zusammenfassung .....	29
Energiesystem, Zeitdauer und Intensität .....	33
Das Training des Phosphatsystems .....	35
Das Training des Milchsäuresystems .....	36
Das Training des Sauerstoffsystems .....	37
<b>Herzfrequenz (HF)</b> .....	41
<b>HF und körperliche Aktivität</b> .....	41
<b>Die HF und das Prinzip von Conconi</b> .....	42
<b>HF und Trittfrequenz</b> .....	47
<b>HF und Ausdauertraining</b> .....	48
Maximale Herzfrequenz .....	48
Bestimmung der maximalen Herzfrequenz (HF-max) .....	49
Herzfrequenzmessung mit Hilfe eines Herzfrequenzmessers .....	50
Ruheherzfrequenz oder Ruhepuls .....	50
<b>HF und Trainingsintensität</b> .....	51
Methode der maximalen HF-Reserve (HF-res) .....	51

<b>HF und Umschlagpunkt</b> .....	55
Herzfrequenz-Milchsäure-Kurve .....	55
<b>HF und der Begriff der VO<sub>2</sub>-max</b> .....	56
Zählen der Herzfrequenz .....	58
Zählen des Ruhepulses .....	59
Zählen des Pulses nach einer Belastung .....	59
<b>Einfluss des Alters auf die maximale Herzfrequenz</b> .....	60
<b>Einfluss des Alters auf die Herzfrequenz beim Umschlagpunkt</b> .....	61
HF bei Übertraining, unvollständiger Erholung und Krankheit .....	62
<b>HF und Umgebungstemperatur</b> .....	66
<b>HF, Luftfeuchtigkeit und Umgebungstemperatur</b> .....	68
Die Körpertemperatur .....	68
Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit .....	69
Wärmeakklimatisierung .....	69
Aufwärmen bei warmen Umgebungstemperaturen .....	71
Hitzschlag .....	71
Wichtige Hinweise für Sporttreibende unter tropischen Bedingungen .....	72
Akklimatisierung an tropische Umweltbedingungen .....	72
Schematische Kennzeichen der Akklimatisierung .....	77
Flüssigkeitsverlust und Herzfrequenz .....	77
Kühlung während der Belastung .....	78
Kühlung beim Radfahren oder Laufen .....	79
<b>HF und Ernährung</b> .....	79
<b>HF und Höhe</b> .....	80
<b>HF und Medikamente</b> .....	81
<b>HF und Jetlag</b> .....	81
<b>HF und Infektionskrankheiten</b> .....	82
<b>Der Umschlagpunkt</b> .....	84
<b>Der Test von Conconi</b> .....	84
<b>Praktische Durchführung des Conconi-Tests</b> .....	87
Anfangsgeschwindigkeit .....	89
Geräte .....	89
Praktische Ausführung .....	89
Auswertung der Testresultate .....	89
Protokoll .....	90

<b>Allgemeine Auskunft über den Trainingszustand</b> .....	91
Trainingsratschläge .....	91
Trainingswirksamkeit .....	92
Lauf-angepasster Test von <i>Conconi</i> .....	93
Praktische Durchführung .....	93
Testbeginn .....	93
Auswertung der Testergebnisse .....	95
<b>Der Test von Conconi für Radrennfahrer: ein praktisches Beispiel</b> .....	96
Das Protokoll .....	96
Conconi-Test-Protokoll für einen Radrennfahrer .....	97
<b>Kommentar zum Conconi-Test</b> .....	102
<b>Feststellung des Umschlagpunktes ohne Milchsäurebestimmung</b> .....	103
Bestimmung des Umschlagpunktes auf dem Fahrradergometer .....	103
Bestimmung des Umschlagpunktes auf dem Fahrrad .....	105
Zeitfahren oder Zeitlaufen über 30 bis 60 Minuten .....	105
Steigerung der Schnelligkeit durch Blöcke von 10 Minuten .....	106
Steigerung der Schnelligkeit durch Blöcke von 10 Kilometer .....	106
Bestimmung des Umschlagpunktes und der Kletterkapazität eines Rennfahrers .....	107
Ausführung des Klettertests .....	107
Bestimmung des Umschlagpunktes für Rennfahrer, abgeleitet von der HF-max .....	108
Laktatwerte abgeleitet von der HF-max für Rennfahrer .....	109
Bestimmung der individuellen anaeroben Schwelle (IAS) für Ausdauersportler .....	110
Die V4-Geschwindigkeit abgeleitet von der 5-km-Zeit und der 10-km-Zeit .....	111
Der IAS-Lauftest .....	112
Bestimmung des Umschlagpunktes für Bahnläufer, abgeleitet von 1-Stunden-Lauf. ...	114
Bestimmung des Umschlagpunktes für Bahnläufer, abgeleitet von der besten Zeit über 10 km .....	115
Umschlagpunkt, Training und Wettkämpfe für Langstreckenläufer .....	118
<b>Trainingsformen und Wettkämpfe in Abbildungen</b> .....	120
<b>Laktat</b> .....	126
Die Laktatkurve oder Milchsäurekurve .....	126
<b>Laktatkurven von verschiedenen Sportlern</b> .....	128
Individuelle Unterschiede .....	129
<b>Individuelle Bestimmung der Trainingsintensität mit Hilfe der Blutlaktatbestimmung</b> .....	130
<b>Bestimmung des Umschlagpunktes</b> .....	132
Testmethode .....	132
Feldtest .....	133
Im Labor .....	134

Andere Schwellenbestimmungsmethoden im Labor .....	135
Während der Sportausübung .....	136
Kurzes Beispiel eines Milchsäuretests und Trainingsratschläge für einen Radrennfahrer .....	138
Praxisbeispiel von einem Laktatetest und Trainingshinweise für einen Berufsradsportler .....	140
Trainingshinweise .....	142
Ausführliches Beispiel eines Feldtests und Trainingsratschläge für einen Marathonläufer .....	143
<b>Trainingsratschläge</b> .....	145
Ausdauertraining .....	145
Marathontraining für den Durchschnittsläufer .....	147
Trainingsbegleitung eines Marathonläufers mit Hilfe von Herzfrequenzregistrierung und Laktatbestimmung .....	148
Zusammenfassung .....	151
Marathon von Westland (1986) .....	151
Feldtest und Trainingshinweis für Marathonläufer von internationalem und mittlerem Niveau .....	154
Testen und Trainieren mit Gelindo Bordin .....	155
Marathontraining von Gelindo Bordin durch Professor Luciano Gigliotti aus Italien .....	157
<b>Verbesserung der Marathonleistung durch Herzfrequenzregistrierung</b> .....	159
Zwei Marathonläufe im Vergleich .....	159
Ausführliches Beispiel einer Trainingsberatung bei einer Schwimmerin .....	161
Trainingshinweise .....	162
Vorschlag für ein Dauertraining .....	163
<b>Übertraining</b> .....	165
<b>Superkompensation</b> .....	165
Übertraining .....	166
Das Laktatparadox .....	168
Virusinfektionen .....	172
<b>Das Herz</b> .....	180
<b>Das normale Herz</b> .....	180
Der Einfluss von regelmäßiger sportlicher Aktivität auf das Herz und auf den Körper .....	181
<b>Das Sporthertz</b> .....	182
Das Herzminutenvolumen (HMV) .....	182
Das Schlagvolumen .....	182
Das Sporthertz .....	183
Veränderungen im Herz-Kreislauf-System durch Ausdauersport .....	184

Das Sportherz durch Ausdauersport .....	185
Das Sportherz durch Kraftsport .....	185
Das Radrennfahrerherz .....	185
Kennzeichen eines Sportherzen .....	185
Echokardiographie .....	186
<b>Das Sauerstofftransportvermögen des Blutes</b> .....	188
<b>Herzfrequenz und Sauerstofftransport</b> .....	188
Allgemeine Kennzeichen des Blutes .....	188
Abnahme des Sauerstofftransportvermögens des Blutes .....	189
Optimierung des Sauerstofftransportsystems des Blutes .....	193
<b>Ernährung</b> .....	200
<b>Einleitung</b> .....	200
Ernährung und Herzfrequenz .....	200
Energie .....	200
Die Essensscheibe .....	201
Kohlehydrate, Fette und Eiweiße als Energiequelle .....	202
Zahlen zur Verbrennung von Kohlehydraten, Fetten und Eiweißen .....	204
Der Basisenergieverbrauch in Abhängigkeit vom Körpergewicht .....	205
Der Gesamtenergieverbrauch .....	206
Ernährung im Ausdauersport .....	208
Der Kohlehydratvorrat .....	209
Der Fettvorrat .....	209
Verschiedene Arten von Kohlehydraten .....	210
Die Banane .....	210
Essen vor einer langen Belastung .....	213
Ernährung unmittelbar vor dem Wettkampf .....	215
Der Insulinschock .....	215
Flüssige Nahrung vor dem Wettkampf .....	216
Methoden zur Verzögerung des Glykogenverbrauchs .....	217
Ernährung während langdauernder Belastungen .....	218
Ernährung nach Belastung .....	219
Wichtige Ernährungsregeln für Ausdauersportler .....	219
<b>Flüssigkeit und Ausdauersport</b> .....	220
Flüssigkeitsverlust und Herzfrequenz .....	220
Flüssigkeitsverlust und Leistungsfähigkeit .....	221
Was trinken? .....	221
Profil des Durstlöschers .....	223
Wichtige Trinkregeln für Ausdauersportler .....	224

---

<b>HF-Registrierungen aus der Praxis</b> .....	225
<b>Analyse einiger Ausdauertrainings</b> .....	225
Querfeldeinfahren .....	225
Schwimmtraining .....	226
Sprinttraining bei 13 Teilnehmern .....	227
Schwimmtraining bei fünf Teilnehmern .....	228
Radrenntraining .....	228
Training von Langstreckenläufern .....	230
Dauerlauf bei Langstreckenläufern .....	233
Fußball .....	234
Training eines 17-jährigen Sprinters .....	236
Vergleich des Leistungsvermögens verschiedener Sportler .....	238
Kontinuierliche Herzfrequenzregistrierung bei verschiedenen Trainingsformen .....	245
Herzfrequenzmessungen aus der Praxis .....	250
Herzfrequenzregistrierung Tour de France 1995 Eddy Bouwmanns .....	265
<b>Sex und Ausdauersport</b> .....	276
<b>Analyse, Empfehlungen und Schluss</b> .....	278
<b>Analyse</b> .....	278
<b>Hinweise zum Sport im Allgemeinen</b> .....	279
<b>Schlussfolgerungen</b> .....	280
Zum Schluss .....	282
<b>Abkürzungen und Definitionen</b> .....	283
Fettbestimmung per Hautfaltenmessung .....	292
Freiluft-Weltrekorde Männer und Frauen .....	299
<b>Literaturliste</b> .....	300
<b>Register</b> .....	306