

Georg Neumann/Kuno Hottenrott

DAS GROSSE BUCH VOM LAUFEN

Meyer & Meyer Verlag

INHALT

| | | |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Historische Entwicklung der Laufleistungen..... | 11 |
| 2 | Lebensalter und Leistungsfähigkeit im Laufen..... | 25 |
| 2.1 | Laufen im Kindes- und Jugendalter..... | 25 |
| 2.2 | Laufen im Fitness- und Freizeitsport..... | 29 |
| 2.3 | Laufen im Leistungssport..... | 31 |
| 2.4 | Laufen im Hochleistungssport..... | 37 |
| 2.5 | Laufen im Seniorenalter..... | 39 |
| 2.6 | Geschlechtsunterschiede in der Laufleistung..... | 48 |
| 3 | Bewegungsstruktur, Muskelaktivität und Lauftechnik..... | 51 |
| 3.1 | Modelle der Phasenstruktur..... | 51 |
| 3.2 | Vier-Phasen-Modell des Laufzyklus..... | 54 |
| 3.3 | Muskelaktivität beim Laufen..... | 56 |
| 3.3.1 | Funktionell-anatomische Betrachtung..... | 56 |
| 3.3.2 | Muskelaktivität in den Bewegungsphasen..... | 57 |
| 3.3.3 | Dehnungs- Verkürzungs-Zyklus..... | 62 |
| 3.3.4 | Einfluss der Lauftechnik auf die Muskelaktivität..... | 64 |
| 3.3.5 | Einfluss der Ermüdung auf die Muskelaktivität..... | 65 |
| 3.4 | Laufanalyse und Lauftechnik..... | 67 |
| 3.4.1 | Die Abrollbewegung aus funktionell-anatomischer Sicht..... | 67 |
| 3.4.2 | Schrittstruktur..... | 73 |
| 3.4.3 | Körperhaltung und Körpergelenkwinkel..... | 78 |
| 3.4.4 | Körperschwerpunkt (KSP)..... | 81 |
| 3.4.5 | Einfluss der Ermüdung auf die Bewegungsausführung..... | 81 |
| 3.5 | Belastung des Stütz- und Bewegungssystems beim Laufen..... | 83 |
| 3.5.1 | Bodenreaktionskräfte in der Stützphase..... | 83 |
| 3.5.2 | Druckverteilung und Abrollbewegung beim Vorfuß-, Mittelfuß- und Rückfußlaufen..... | 86 |
| 3.5.3 | Einfluss der Lauftechnik auf die Belastung des Stütz- und Bewegungssystems..... | 88 |
| 3.5.4 | Einfluss der Ermüdung auf die Belastung des Stütz- und Bewegungssystems..... | 90 |
| 4 | Laufhaltung und Techniktraining..... | 93 |
| 4.1 | Kopf-, Rumpf-, Becken- und Armhaltung..... | 93 |

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1.1 | Kopfsteuerung und Wirbelsäulenhaltung..... | 93 |
| 4.1.2 | Beckenstellung und Wirbelsäulenform..... | 94 |
| 4.1.3 | Die Bedeutung der Rumpfmuskulatur für ein gesundes und effizientes Laufen | 95 |
| 4.1.4 | Einfluss der Reflexmotorik auf Haltung und Lauffizienz..... | 97 |
| 4.1.5 | Haltung und Bewegung der Arme..... | 98 |
| 4.1.6 | Kriterien einer ökonomischen Lauftechnik..... | 100 |
| 4.2 | Techniktraining..... | 106 |
| 4.2.1 | Überlegungen zum methodischen Vorgehen..... | 106 |
| 4.2.2 | Koordinations-, Stabilisations- und Mobilisationstraining..... | 108 |
| 4.2.3 | Spezielle Laulschule (Lauf-ABC)..... | 110 |
| 4.2.4 | Anwendung der Lauftechniken im Training..... | 11 2 |
| 5 | Leistungsstruktur Lauf..... | 115 |
| 5.1 | Faktoren der Leistungsstruktur..... | 11 5 |
| 5.2 | Konditionelle und koordinative Fähigkeiten..... | 117 |
| 5.2.1 | Ausdauerfähigkeit..... | 118 |
| 5.2.2 | Kraftausdauerfähigkeit..... | 120 |
| 5.2.3 | Schnelligkeitsfähigkeit..... | 121 |
| 5.2.4 | Schnelligkeitsausdauerfähigkeit..... | 122 |
| 5.2.5 | Beweglichkeit..... | 123 |
| 6 | Trainingsbereiche im Lauf..... | 129 |
| 6.1 | Definitionen von Trainingsbereichen in Ausdauersportarten..... | 129 |
| 6.2 | Trainingsbereiche -abgeleitet von Wettkampfgeschwindigkeit..... | 135 |
| 6.3 | Trainingsbereiche - abgeleitet aus der Laktatkinetik in 5tufentests..... | 139 |
| 6.4 | Trainingsbereiche - abgeleitet von der maximalen Herzfrequenz..... | 140 |
| 6.5 | Trainingsbereiche -abgeleitetvom Deflektionspunkt(CONCONI-Test)..... | 141 |
| 7 | Trainingsmittel und Trainingsmethoden..... | 143 |
| 7.1 | Spezifische Trainingsmittel..... | 143 |
| 7.2 | Unspezifische Trainingsmittel (Cross-Training)..... | 145 |
| 7.3 | Trainingsmethoden..... | 157 |
| 7.3.1 | Dauermethoden..... | 1 57 |
| 7.3.2 | Intervallmethoden..... | 160 |
| 7.3.3 | Wiederholungsmethoden..... | 162 |
| 7.3.4 | Wettkampfmethoden..... | 163 |
| 8 | Trainingsstruktur..... | 165 |
| 8.1 | Aspekte der Trainingsstruktur..... | 1 65 |
| 8.2 | Zyklisierung und Periodisierung des Trainings..... | 168 |

Inhalt

| | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1 | Das Training in der allgemeinen Vorbereitungsperiode..... | 1 77 |
| 8.2.2 | Das Training in der speziellen Vorbereitungsperiode..... | 178 |
| 8.2.3 | Das Training in der Wettkampfperiode..... | 1 79 |
| 8.3 | Trainingsprinzipien..... | 1 84 |
| 8.4 | Trainings- und Wettkampfanalyse..... | 187 |
| 8.5 | Methodische Fehler beim Lauftraining..... | 190 |
| 9 | Belastungsvorbereitung und Belastungsnachbereitung..... | 193 |
| 9.1 | Erwärmung (Warm-up)..... | 193 |
| 9.2 | Dehnung (Stretching)..... | 195 |
| 9.3 | Belastungsnachbereitung (Cool down)..... | 197 |
| 10 | Planung und Gestaltung von Trainingscamps..... | 201 |
| 10.1 | Wahl des Trainingsortes..... | 201 |
| 10.2 | Planung und Durchführung des Trainings..... | 202 |
| 10.3 | Verhalten nach dem Trainingscamp..... | 204 |
| 11 | Auswirkungen des Trainings in Organen und Systemen..... | 205 |
| 11.1 | Herzgröße..... | 206 |
| 11.2 | Atmung..... | 210 |
| 11.3 | Blut und Trainingsbelastung..... | 215 |
| 11.4 | Sauerstoffaufnahme und Trainingsbelastung..... | 220 |
| 11.5 | Energiestoffwechsel und Laufbelastung..... | 228 |
| 11.5.1 | Energiereiche Phosphate..... | 230 |
| 11.5.2 | Kohlenhydratstoffwechsel..... | 232 |
| 11.5.3 | Fettstoffwechsel..... | 246 |
| 11.5.4 | Proteinstoffwechsel..... | 250 |
| 11.6 | Immunsystem..... | 251 |
| 11.7 | Muskelstruktur..... | 259 |
| 12 | Biologische Messgrößen zur Belastungssteuerung Lauf..... | 265 |
| 12.1 | Herzschlagfrequenz (HF)..... | 266 |
| 12.1.1 | HF und Laufgeschwindigkeit..... | 267 |
| 12.1.2 | HF und Dauerbelastung..... | 269 |
| 12.1.3 | Einflussfaktoren auf die Herzfrequenzregulation..... | 274 |
| 12.1.4 | Herzfrequenzvariabilität (HRV)..... | 279 |
| 12.2 | Laktat..... | 283 |
| 12.3 | Sauerstoffaufnahme..... | 298 |
| 1 2.4 | Energieverbrauch..... | 304 |
| 1 2.5 | Serumharnstoff..... | 306 |

| | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 12.6 | Kreatinkinase..... | 309 |
| 12.7 | Ammoniak..... | 313 |
| 12.8 | Hämatokrit und Hämoglobin..... | 313 |
| 12.9 | Glukose..... | 315 |
| 12.10 | Mineralien..... | 316 |
| 13 | Sportartspezifische Leistungsdiagnostik im Lauf..... | 321 |
| 13.1 | Leistungsdiagnostik im Labor..... | 323 |
| 13.2 | Leistungsdiagnostik am Trainingsort (Feldtest)..... | 333 |
| 13.3 | Belastungssteuerung auf Lehrgängen..... | 338 |
| 13.4 | Empfehlungen zum Lauftraining aus Labordaten..... | 341 |
| 14 | Regeneration und Entspannung..... | 347 |
| 14.1 | Regeneration mitsportmethodischen Mitteln..... | 350 |
| 14.2 | Regeneration mit sportmedizinischen Maßnahmen..... | 354 |
| 14.3 | Ernährung und Regeneration..... | 368 |
| 14.4 | Stress, Anspannung und Entspannung..... | 374 |
| 15 | Übertraining..... | 379 |
| 16 | Ernährung im Laufsport..... | 389 |
| 1 6.1 | Ernährung im Training..... | 390 |
| 16.2 | Ernährung im Wettkampf..... | 395 |
| 17 | Aufnahme leistungsbeeinflussender Wirkstoffe und Medikamente..... | 41 5 |
| 17.1 | Erlaubte Wirkstoffe..... | 416 |
| 1 7.2 | Verbotene Wirkstoffe (Doping)..... | 423 |
| 17.3 | Medikamente und Leistungsfähigkeit..... | 428 |
| 18 | Training unter veränderten klimatischen Bedingungen..... | 431 |
| 18.1 | Training in warmen Klimazonen und bei Kälte..... | 431 |
| 1 8.2 | Hitzeakklimatisation..... | 433 |
| 1 8.3 | Training in mittleren Höhen..... | 443 |
| 18.4 | Training bei erhöhten Ozonwerten und Luftverschmutzung..... | 452 |
| 19 | Orthopädische Probleme des Läufers..... | 457 |
| 19.1 | Formabweichungen im Körperbau und Belastbarkeit..... | 458 |
| 19.2 | Muskuläre Dysbalancen beim Läufer..... | 459 |
| 19.3 | Typische Fehlbeanspruchungen beim Läufer..... | 464 |
| 19.4 | Gefahren des Laufens im Alterssport..... | 469 |

Inhalt

| | | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 20 | Unterbrechungen des Lauftrainings..... | 471 |
| 20.1 | Erkrankungen und Lauftraining..... | 471 |
| 20.2 | Verletzungen beim Laufen..... | 474 |
| 21 | Laufausrüstung..... | 485 |
| 21.1 | Laufschuhe..... | 485 |
| 21.1.1 | Aufbau und Material eines Laufschuhs..... | 485 |
| 21.1.2 | Einfluss von Körpergewicht und Laufgeschwindigkeit auf den Laufschuh..... | 487 |
| 21.1.3 | Einfluss der Lauftechnik auf den Laufschuh..... | 487 |
| 21.1.4 | Anforderungen an einen geeigneten Laufschuh..... | 490 |
| 21.1.5 | Kategorisierung der Laufschuhe..... | 491 |
| 21.1.6 | Auswirkungen eines geeigneten und eines ungeeigneten Laufschuhs auf Beinachse und Fußstellung..... | 492 |
| 21.1.7 | Hinweise und Empfehlungen für den Laufschuhkauf..... | 495 |
| 21.2 | Schuheinlagen..... | 496 |
| 21.3 | Funktionelle Laufbekleidunug..... | 497 |
| 22 | Laufbelastungen in der Sporttherapie..... | 501 |
| 22.1 | Koronare Herzkrankheit..... | 503 |
| 22.2 | Bluthochdruck (Hypertonie)..... | 505 |
| 22.3 | Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)..... | 507 |
| 22.4 | MetabolesSyndrom..... | 507 |
| 22.5 | Übergewicht und Adipositas..... | 508 |
| 23 | Leistungsziel Marathonlauf..... | 515 |
| 23.1 | Trainingsumfang und Marathonzeit..... | 521 |
| 23.2 | Trainingsaufwand und Lauffleistung..... | 527 |
| 23.3 | Herz- und Kreislauf-Beanspruchung beim Marathon..... | 528 |
| 23.4 | Metabole Beanspruchung beim Marathonlauf..... | 530 |
| 23.5 | Regeneration nach dem Marathonlauf..... | 533 |
| | Literatur..... | 539 |
| | Anhang..... | 557 |
| | Bildnachweis..... | 557 |
| | Sachwortregister..... | 558 |