

Inventar-Nr.: 12158

Christian Simon

Zur Effizienz und Ökonomie des Mittel-/Langstreckenlaufs

Biomechanische Analyse des Langstreckenlaufs unter
Berücksichtigung der Bewegungsstruktur,
des mechanischen Arbeitsaufwandes und
physiologischer Parameter des Energieverbrauchs

1. Auflage

SPORT und BUCH Strauß 1998

Sportbibliothek TUD



56309110

3.5 Ökonomie der Laufbewegung	44
3.5.1 Kinematische Einflußgrößen der Bewegungsökonomie	44
3.5.1.1 Schrittfrequenz und Schrittlänge	45
3.5.1.2 Körpergelenk- und Körperlagewinkel	46
3.5.1.3 KSP-Bewegung	47
3.5.1.4 Ruck	48
3.5.2 Dynamische Einflußgrößen der Bewegungsökonomie	48
3.5.2.1 Bodenreaktionskräfte	48
3.5.2.2 Externe Arbeit (KSP-Arbeit)	49
3.5.2.3 Interne Arbeit	50
3.5.2.4 Segmentarbeit	50
3.5.2.5 Intersegmentaler Energietransfer	51
3.5.2.6 Elastische Energiespeicherung	52
3.5.3 Elektromyografische Einflußgrößen der Bewegungsökonomie	53
3.5.4 Bewegungsökonomie und Training	54
3.6 Effizienz der Lauftechnik	57
3.6.1 Ansätze zur Beschreibung der Effizienz	57
3.6.2 Zur Gesamteffizienz	61
4 PROBLEMSTELLUNG	65
4.1 Forschungsdefizite	65
4.2 Problemformulierung	65
5 UNTERSUCHUNGSMETHODIK	68
5.1 Versuchsplan	68
5.2 Personenstichprobe	68
5.3 Merkmalsstichprobe	69
5.3.1 Biomechanische Untersuchungsmerkmale	69
5.3.2 Physiologische Untersuchungsmerkmale	72
5.4 Angewandte Modelle	72
5.4.1 Körperbaumodell	73
5.4.2 Energiemodell	75
5.4.3 Technikmodell	78
5.4.4 Effizienzmodell	78

5.5 Methodik der Datenerhebung	81
5.5.1 Meßmethodik der physiologischen Merkmale	81
5.5.1.1 Laktatbestimmung.....	81
5.5.1.2 Herzfrequenzmessung.....	81
5.5.2 Meßmethodik der anthropometrischen Merkmale.....	82
5.5.3 Meßmethodik der biomechanischen Merkmale	83
5.5.4 Versuchsaufbau	85
5.5.5 Fehlerdiskussion	86
5.5.5.1 Fehlerbetrachtung der physiologischen Merkmale.....	86
5.5.5.2 Fehlerbetrachtung der anthropometrischen Merkmale.....	86
5.5.5.3 Fehlerbetrachtung der Hochfrequenzfilmmessung.....	87
5.5.5.5 Fehlerbetrachtung der aus der Hochfrequenzfilmmessung abgeleiteten Merkmale.....	87
5.6 Methodik der Datenverarbeitung	89
5.6.1 Analyse der zeitkontinuierlichen Bewegungsstruktur.....	89
5.6.1 Methodik der statistischen Datenverarbeitung.....	93
6 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	95
6.1 Ergebnisse zur Effizienz der Lauftechnik	95
6.1.1 Gruppenunterschiede in der Effizienz.....	95
6.1.2 Zusammenhang zwischen physiologischen Parametern, Trainingsumfang und Effizienz der Lauftechnik	100
6.1.2.1 Gruppenunterschiede der physiologischen Parameter und des Trainingsumfangs	100
6.1.2.2 Korrelationsstatistische Zusammenhänge.....	101
6.1.3 Veränderung der mechanischen Effizienz bei physiologischer Beanspruchung	103
6.2 Ergebnisse des zeitkontinuierlichen Bewegungsstruktur vergleichs	109
6.2.1 Vergleich der kinematischen Bewegungsstruktur.....	109
6.2.1.1 Vergleich der räumlichen Bewegungsstruktur	109
6.2.1.2 Vergleich der raum-zeitlichen Bewegungsstruktur	112
6.2.2 Vergleich der mechanisch-energetischen Bewegungsstruktur	115

6.2.3 Extreimgruppenvergleich von Verlaufsformen der Winkelmerkmale	118
6.2.3.1 Extreimgruppenvergleich der raum-zeitlichen Bewegungsstruktur	118
6.2.3.2 Extreimgruppenvergleich einzelner Merkmalsverläufe	120
6.2.3.3 Verlaufsformen einzelner Winkelmerkmale	133
6.3 Ergebnisse des zeitdiskreten Bewegungsstrukturvergleichs	135
6.4 Trainingspraktische Folgerungen	139
7 ZUSAMMENFASSUNG / AUSBLICK	141
8 LITERATUR	145
GLEICHUNGSVERZEICHNIS	161
ANHANG	165