

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	8	4.2.2 Die Bewegungsgesetze von Newton .....	46
<b>1 Einführung</b> .....	9	4.2.3 Hilfsbegriffe der Mechanik .....	52
<b>2 Komplexität sportlicher Bewegungen</b> .....	11	4.2.4 Gesetze bei Drehbewegungen .....	59
2.1 Die psychologische Ebene .....	12	4.2.5 Gleichgewicht und Standfestigkeit .....	65
2.2 Die sensomotorische Ebene .....	13	<b>5 Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparates</b> .....	73
2.3 Die biochemisch-physiologische Ebene .....	15	5.1 Passiver Bewegungsapparat .....	74
2.4 Die biomechanische Ebene .....	16	5.1.1 Axiales Knochenskelett .....	74
<b>3 Mathematische Grundlagen</b> .....	21	5.1.2 Sehnen und Bänder .....	82
3.1 Skalare und Vektoren .....	21	5.1.3 Knorpel .....	84
3.2 Differentialrechnung .....	24	5.2 Aktiver Bewegungsapparat (Muskeln als Antriebssysteme) .....	86
3.3 Integralrechnung .....	25	5.2.1 Aufbau des Skelettmuskels .....	86
3.4 Arten von Funktionen .....	27	5.2.2 Mechanische Eigenschaften der Muskulatur .....	94
<b>4 Mechanische Grundlagen und Gesetze von Bewegungen des Menschen</b> .....	29	5.2.3 Schaltungen aus mechanischer Sicht .....	95
4.1 Kinematische Grundlagen .....	29	5.2.4 Die Muskelleistungsgleichung nach Hill .....	97
4.1.1 Bezugssysteme .....	30	5.2.5 Arbeitsweisen und Kontraktionsformen .....	98
4.1.2 Bewegungsformen .....	32	5.3 Über- und Unterbelastungen des Stütz- und Bewegungsapparates ...	100
4.1.3 Bewegungsarten .....	33	<b>6 Faktoren der sportlichen Leistung aus biomechanischer Sicht und deren Objektivierung</b> .....	107
4.1.4 Kinematische Gesetze bei Translation und Rotation .....	35	6.1 Grundlagen der Muskelkraft- fähigkeiten .....	107
4.1.5 Kinematische Gesetze für Fall- und Wurfbewegungen .....	37	6.1.1 Zum Fähigkeitsbegriff .....	107
4.2 Grundlagen der Dynamik .....	40		
4.2.1 Kräfte als Ursache von Bewegungen .....	40		

6.1.2	Physiologische und neuronale Einflussgrößen des Kraftverhaltens .....	109	7.2.1	Antrieb und Vortrieb .....	175
6.1.3	Erscheinungsformen der Muskelkraftfähigkeit .....	111	7.2.2	Kinematische Abhängigkeiten .....	175
6.1.4	Theorien zum Muskelkater .....	114	7.2.3	Ruder-Dolle – ein Hebelsystem ....	176
6.1.5	Trainingsmethodische Ansätze ....	116	7.2.4	Der ökonomische Ruderwinkel ....	179
6.1.6	Neuere Ansätze und Formen des Krafttrainings .....	119	7.3	Mechanische Aspekte beim Segeln und Surfen .....	181
6.2	Biomechanische Aspekte zur sportlichen Technik und biomechanische Prinzipien .....	125	7.3.1	Besonderheiten des Wettergeschehens .....	181
6.2.1	Definition und Merkmale der sportlichen Technik .....	126	7.3.2	Mechanische Wechselwirkungen beim Segeln und Surfen .....	185
6.2.2	Entwicklungsrichtungen der sportlichen Technik .....	128	7.4	Biomechanische Aspekte in leichtathletischen Disziplinen .....	193
6.2.3	Systematisierungsansätze der sportlichen Technik .....	131	7.4.1	Mechanische Grundlagen beim Tiefstart .....	193
6.2.4	Kriterien der Zweckmäßigkeit und biomechanische Prinzipien ....	132	7.4.2	Mechanische Aspekte beim Flachsprint .....	197
6.3	Biomechanische Objektivierungsverfahren .....	138	7.4.3	Mechanische Grundlagen in den Sprungdisziplinen .....	201
6.3.1	Kinematische Bewegungsanalysen .....	142	7.4.4	Mechanische Grundlagen in den Stoß- und Wurfdisziplinen .....	215
6.3.2	Dynamometrie .....	146	7.5	Mechanische Aspekte in ausgewählten Kampfsportarten ....	230
6.3.3	Körperschwerpunktbestimmung ...	152	7.5.1	Allgemeine mechanische Grundlagen .....	230
6.3.4	Elektromyographie .....	156	7.5.2	Mechanische Aspekte im Judo ....	230
7	<b>Biomechanische Anwendungsaspekte sportlicher Bewegungen .....</b>	<b>163</b>	7.5.3	Mechanische Aspekte im Karate und Boxen .....	247
7.1	Mechanische Wechselwirkungen beim Schwimmen .....	163	7.6	Mechanische Aspekte beim Sportklettern .....	255
7.1.1	Besonderheiten des Mediums Wasser .....	163	7.6.1	Das Prinzip der diagonalen Belastung in der Kletterbewegung .....	256
7.1.2	Physiologische Wirkungen des Wassers .....	163	7.6.2	Das Prinzip der tiefen KSP-Verlagerung .....	259
7.1.3	Die Kraftwirkungen beim Schwimmen .....	166	7.6.3	Dynamisches Klettern – Biomechanische Prinzipien und das Konzept des Greifens im »Totpunkt« .....	261
7.1.4	Allgemeine Technikmerkmale .....	171	7.6.4	Mechanische Aspekte der Sicherungstheorie .....	264
7.2	Mechanische Aspekte beim Rudern .....	174	7.7	Sportspiele aus biomechanischer Sicht .....	269
			7.7.1	Die biomechanische Sicht auf das Spielen und die Sportspiele .....	269

---

7.7.2 Die besonderen Aspekte der Sportspieltechniken .....	270	9	<b>Über die Autoren</b> .....	293
7.7.3 Mechanische Aspekte der Sportspiele .....	271	10	<b>Literatur</b> .....	295
8 <b>Wesentliche Begriffe der Biomechanik</b> .....	283	11	<b>Sachregister</b> .....	301