

Inhaltsverzeichnis

1	Biomechanik und Bewegungslehre	3
1.1	Biomechanik früher und heute	3
	<i>Britta Voelker</i>	
1.1.1	Entwicklung der Biomechanik	3
1.1.2	Überblick über Anwendungsbereiche der Biomechanik	5
1.2	Physikalische, mechanische und mathematische Grundlagen	7
	<i>Dieter Klein</i>	
1.2.1	Kinematik – Kinetik – Statik – Dynamik	7
1.2.2	Größen und Einheiten	8
1.2.3	Messen – Darstellen – Berechnen	9
1.3	Mechanik fester Körper	14
1.3.1	Kinematik, die Lehre von den Bewegungen	14
1.3.2	Dynamik, die Lehre von den wirkenden Kräften	18
1.4	Mechanik der Flüssigkeiten und Gase	35
1.4.1	Eigenschaften ruhender Flüssigkeiten (Hydrostatik)	35
1.4.2	Eigenschaften ruhender Gase (Aerostatik)	38
1.4.3	Eigenschaften sich bewegender Flüssigkeiten und Gase (Hydrodynamik, Aerodynamik)	39
1.5	Mechanisches Gleichgewicht	43
1.5.1	Schwerpunkt, Schwerelinie und Unter- stützungsfläche	43
1.5.2	Gleichgewichtsarten	45
1.6	Kinematik der Gelenke des menschlichen Körpers	46
1.6.1	Freiheitsgrade/Bewegungsumfang	46
1.6.2	Gelenk ist nicht gleich Drehachse	47
1.7	Statische und dynamische Bestimmung der Gelenkkraft	49
1.7.1	Kriterien zur Bestimmung von Gelenk- kräften	49
1.7.2	Messung der Muskelaktivität	50
1.7.3	Kriterien zur Bestimmung der Muskel- kraft	51
1.8	Biomechanische Betrachtung exemplarisch ausgewählter Gelenke	51
1.8.1	Hüftgelenk	52
1.8.2	Kniegelenk	55
1.9	Biomechanische Untersuchungs- methoden	56
1.9.1	Winkelmessung an Gelenken	56
1.9.2	Kraftmessung	56
1.9.3	Messung der Fuß-Boden-Reaktions- kräfte	57
1.9.4	Positionsbestimmung von markierten Körperpunkten in Bewegung	58
2	Biomechanik der Körperstrukturen	67
	<i>Jochen Schomacher</i>	
2.1	Gewebe und Kräfte, die auf sie einwirken	67
2.2	Biomechanik des Bindegewebes	69
2.2.1	Aufbau	70
2.2.2	Reaktion des Bindegewebes bei lang dauernder Überbelastung	74
2.2.3	Reaktion des Bindegewebes bei schnell verlaufender Überbelastung (Wundheilung)	75
2.2.4	Reaktion des Bindegewebes bei Unterbelastung	78
2.2.5	Dehnung von Bindegewebe	79
2.3	Biomechanik des Knochens	81
2.3.1	Aufbau	81
2.3.2	Reaktionen des Knochens auf Belastung bzw. Beanspruchung	82
2.3.3	Reaktionen des Knochens auf Über- belastung: Fraktur und Frakturheilung	83
2.3.4	Reaktionen des Knochens auf Unter- belastung	85
2.3.5	Der Knochen als Hebel	85
2.4	Biomechanik der Bandscheibe	85
2.4.1	Aufbau	85
2.4.2	Reaktionen der Bandscheibe auf Überbelastung	87
2.4.3	Reaktionen der Bandscheibe bei Unter- belastung	89
2.4.4	Belastung an der Wirbelsäule	89

2.4.5	Die Gleitkräfte der Bandscheibe beim Stehen und Sitzen	92	2.6 Biomechanik des Muskelgewebes	103	
2.5	Biomechanik des Knorpels	94	2.6.1	Aufbau des quer gestreiften Skelettmuskels	103
2.5.1	Aufbau	94	2.6.2	Reaktionen des Muskels auf Überbelastung – Heilung von Muskel-läsionen	105
2.5.2	Mechanische Eigenschaften des hyalinen Gelenkknorpels	95	2.6.3	Reaktionen des Muskels auf Unterbelastung	106
2.5.3	Reaktion des hyalinen Gelenkknorpels auf Überbelastung	96	2.6.4	Muskeldehnung.....	107
2.5.4	Reaktion des hyalinen Gelenkknorpels auf Unterbelastung	97	2.6.5	Wirkung der Muskelkraft auf die passiven Strukturen des Bewegungssystems	110
2.5.5	Arthrose-Entstehung am Beispiel der Koxarthrose	98	2.7 Biomechanik des Nervensystems	112	
2.5.6	Entlastungsmechanismen des Patienten mit Koxarthrose	99	2.7.1	Aufbau	112
2.5.7	Beispiele zu Gelenkkraften im Hüftgelenk	101	2.7.2	Reaktionen des Nervensystems auf mechanische Überbelastung	114
2.5.8	Einfluss des Antetorsionswinkels auf die Überdachung des Caput femoris	102	2.7.3	Reaktion des Nervensystems auf mechanische Unterbelastung	118
			2.8 Biomechanik des kardiopulmonalen Systems	119	

3 Physiologie, Leistungsphysiologie, Pathophysiologie 129

Wolfgang Laube

3.1 Biologische Grundlagen – Reaktions- und Aktionsfähigkeit lebender Organismen	129	3.2.10	Muskeltonus – biophysikalische und neurophysiologische Zustandsgröße	201	
3.1.1	Ruhemembranpotenzial (RMP)	131	3.3 Logistiksysteme des sensomotorischen Systems: die funktionelle Kette der Sauerstoffaufnahme	210	
3.1.2	Aktionspotenzial (AP)	133	3.3.1	Biologische Grundlagen der Sauerstoffaufnahme	210
3.1.3	Leitung der Aktionspotenziale	135	3.3.2	Sauerstoffaufnahme der Lunge	210
3.1.4	Die chemische Synapse	137	3.3.3	Herz-Kreislauf-System und Atemgastransport	217
3.1.5	Bahnung und Hemmung	141	3.3.4	Sauerstoffaufnahme des Blutes.....	228
3.2 Sensomotorisches System (SMS) – Schnittstelle zwischen Mensch und Umwelt	144	3.3.5	Energiestoffwechsel	231	
3.2.1	Grundelemente und Funktionsweisen	144	3.3.6	Säure-Basen-Haushalt	236
3.2.2	Was ist das sensomotorische System? ..	145	3.3.7	Wasser- und Elektrolythaushalt.....	238
3.2.3	Sensoren	145	3.3.8	Temperaturregulation	239
3.2.4	Aufsteigende sensorische Leitungsbahnen.....	153	3.3.9	Neurovegetatives und hormonelles Regulationssystem	242
3.2.5	Leistungen der verschiedenen Ebenen des sensomotorischen Systems	157	3.4 Leistungsphysiologie	247	
3.2.6	Absteigende motorische Leitungsbahnen.....	167	3.4.1	Leistungsfähigkeit und Adaptationen des sensomotorischen Systems und der Logistiksysteme	247
3.2.7	Motorische Vorderhornzellen (α - und γ -Motoneurone), motorische Einheiten (ME) und Kraftabstufung (Rekrutierungsordnung)	169	3.4.2	Zyklus Belastung–Beanspruchung–Ermüdung–Erholung–Adaptation	249
3.2.8	Skelettmuskel	187	3.4.2	Koordination	259
3.2.9	Grundprinzip der Bewegungsprogrammierung und Bewegungsregulation	196	3.4.3	Ausdauer	267
			3.4.4	Kraft	281