

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	9
<b>1 Wandel in der Gesellschaft – Alter und Altern .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Gerontologische Grundlagen .....</b>	<b>11</b>
1.1.1 Begriffsbestimmungen/Statistik .....	11
1.1.2 Alternstheorien .....	13
<b>1.2 Ausgewählte Alterungsprozesse .....</b>	<b>16</b>
1.2.1 Zentrales Nervensystem/Neuromuskuläre Veränderungen .....	16
1.2.2 Bewegungsapparat .....	17
1.2.3 Herz-Kreislauf-System/Atmung .....	18
<b>1.3 Alterungsprozesse und Bewegung .....</b>	<b>18</b>
1.3.1 Der Sturz im Alter .....	18
1.3.2 Veränderungen von Balancefähigkeit (Gleichgewicht) und Gangbild im Zusammenhang mit Alterungsprozessen .....	20
1.3.3 Trainierbarkeit einzelner Funktionssysteme .....	21
<b>2 Anatomische, neurophysiologische und biomechanische Grundlagen von Bewegung .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Grundlagen des Nervensystems .....</b>	<b>25</b>
2.1.1 Zentrales Nervensystem .....	25
2.1.1.1 Telencephalon (Großhirn) .....	26
2.1.1.2 Diencephalon (Zwischenhirn) .....	29
2.1.1.3 Mesencephalon (Mittelhirn) .....	30
2.1.1.4 Formatio reticularis .....	31
2.1.1.5 Pons (Brücke) .....	31
2.1.1.6 Medulla oblongata (Verlängertes Mark) .....	32
2.1.1.7 Cerebellum (Kleinhirn) .....	32
2.1.1.8 Rückenmark .....	35

## Bewegungslernen in Prävention, Training, Therapie und Rehabilitation

2.1.2	Bauteile des Nervensystems .....	38
2.1.2.1	Neuron .....	38
2.1.2.2	Synapse .....	40
2.1.3	Peripheres Nervensystem .....	41
2.1.3.1	Nervenfaser .....	41
2.1.3.2	Spinalnerven und -äste .....	42
2.1.3.3	Hirnnerven .....	43
2.1.4	Neuroplastizität .....	45
<b>2.2</b>	<b>Motorik</b> .....	<b>45</b>
2.2.1	Skelettmuskulatur .....	45
2.2.2	Muskelkontraktion .....	46
2.2.3	Arbeitsweisen der Muskulatur .....	48
2.2.3.1	Räumliche Summation .....	49
2.2.3.2	Zeitliche Summation – Tetanus .....	50
2.2.3.3	Alles-oder-Nichts-Gesetz .....	50
2.2.4	Einflussfaktoren der Muskulatur (Muskelkraft) .....	51
2.2.4.1	Muskelquerschnitt .....	51
2.2.4.2	Faserstruktur .....	51
2.2.4.3	Neuronale Aktivierung – Rekrutierung, Frequenzierung, Synchronisation .....	53
2.2.5	Energiebereitstellung .....	54
2.2.5.1	Muskelinterne ATP – Speicher und Kreatinphosphat .....	55
2.2.5.2	Anaerobe Glykolyse .....	55
2.2.5.3	Aerobe Glykolyse .....	56
2.2.5.4	Aerobe Lipolyse .....	56
2.2.6	Biomechanische Grundlagen der Kraft .....	56
2.2.6.1	Hebelverhältnisse und Muskellänge .....	56
2.2.6.2	Modell der Muskelschlingen .....	58
2.2.6.3	Beweglichkeit .....	58
2.2.6.4	Beanspruchung vs. Belastung und Belastbarkeit .....	59
<b>2.3</b>	<b>Sensorik</b> .....	<b>61</b>
2.3.1	Sensoren, Sinnessysteme, Verarbeitung Sinneserregungen .....	61
2.3.2	Kinästhesie .....	63
2.3.3	Propriozeption .....	63
2.3.4	Sehen .....	65

2.3.5 Hören . . . . .	67
2.3.6 Gleichgewicht. . . . .	67
2.3.7 Nozizeption. . . . .	68
<b>2.4 Reflexe. . . . .</b>	<b>70</b>
2.4.1 Unbedingte – bedingte Reflexe . . . . .	70
2.4.2 Monosynaptische – polysynaptische Reflexe . . . . .	71
<b>2.5 Gedächtnis . . . . .</b>	<b>73</b>

**3 Ausgewählte Theorien Motorischen Lernens . . . . . 75**

<b>3.1 Stufentheorien . . . . .</b>	<b>75</b>
3.1.1 Drei-Phasen-Modell nach Meinel und Schnabel. . . . .	75
3.1.2 Drei-Phasen-Modell nach Martin, Carl und Lehnertz . . . . .	77
3.1.3 Drei-Phasen-Modell nach Loosch. . . . .	77
<b>3.2 Kybernetisch orientierte Modelle. . . . .</b>	<b>78</b>
<b>3.3 Programmorientierte Modelle . . . . .</b>	<b>81</b>
<b>3.4 Motorische Programme und Sensorik (Mixed Approach) . . . . .</b>	<b>84</b>
<b>3.5 Generalisierte motorische Programme (GMP-Theorie) . . . . .</b>	<b>86</b>
<b>3.6 Gestaltpsychologie . . . . .</b>	<b>92</b>
<b>3.7 Ecological Approach . . . . .</b>	<b>95</b>
<b>3.8 Bewegungsphysiologischer Ansatz nach Bernstein. . . . .</b>	<b>95</b>
<b>3.9 Synergetik. . . . .</b>	<b>97</b>
<b>3.10 Lernphasen . . . . .</b>	<b>105</b>

**4 Konsequenzen für die Umsetzung im motorischen Lernen in Bezug auf ein ökonomisches und physiologisches Gangbild . . . . . 113**

<b>4.1 Auflistung der Voraussetzungen für die Bewegungsaufgabe – Gehen . . . . .</b>	<b>114</b>
<b>4.2 Lernstrategien . . . . .</b>	<b>129</b>
4.2.1 Lernen durch Variation der Übungsabläufe . . . . .	129
4.2.2 Variation der Wahrnehmungsinhalte . . . . .	130

## Bewegungslernen in Prävention, Training, Therapie und Rehabilitation

4.2.3 (Ab-)Lenkung der Aufmerksamkeit . . . . .	132
4.2.4 From freezing to freeing . . . . .	133
4.2.5 Veränderung der Übungsbedingungen – durch Änderung der reaktiven Erscheinungen . . . . .	133
4.2.6 Mittels geeigneter Rahmenbedingungen zum gewünschten Bewegungsziel . . . . .	134
4.2.7 Anpassung der Differenzen – Anpassung des Schwierigkeitsgrads .	135
4.2.8 Feedback . . . . .	137
4.2.9 Evidenznachweis – Wirksamkeit differenzielles Training . . . . .	148
<b>4.3 Unterstützende und hindernde Faktoren für Lernen . . . . .</b>	<b>153</b>
4.3.1 Aufmerksamkeit . . . . .	153
4.3.2 Emotion . . . . .	155
4.3.3 Motivation . . . . .	158
4.3.4 Bewertung und Werte. . . . .	160
<b>4.4 Abschließende Betrachtungen/Bemerkungen . . . . .</b>	<b>162</b>
<b>5 Literatur . . . . .</b>	<b>165</b>