

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Geschichte der Neurophysiotherapie</b> .....	32
	<i>Holm Thieme</i>	
<b>1.1</b>	<b>Entwicklung der Übungstherapie bei Hirnverletzten im 20. Jahrhundert</b> .....	32
<b>1.2</b>	<b>Aktuelle Ansätze der Physiotherapie in der Neurologie</b> .....	34
	Literatur .....	35
<b>2</b>	<b>Grundannahmen der Physiotherapie in der Neurologie</b> .....	37
	<i>Claudia Pott</i>	
<b>2.1</b>	<b>Werte, Wissen, Kontext</b> .....	37
2.1.1	Beispiel für die Dimension Werte .	38
2.1.2	Beispiel für die Dimension Wissen.	38
2.1.3	Beispiel für die Dimension Kontext	38
<b>2.2</b>	<b>Das biopschoökosoziale Verständnis von Gesundheit und Krankheit</b> .....	39
2.2.1	Vom biomedizinischen zum biopschoökosozialen Ansatz .....	39
2.2.2	WHO-Konferenzen .....	40
2.2.3	Integrative Gesundheitsversorgung	40
<b>2.3</b>	<b>Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit</b> .....	40
2.3.1	Aufbau der ICF .....	41
2.3.2	Codierungsrichtlinien in der ICF ..	41
2.3.3	ICF-Core-Sets .....	42
2.3.4	Quantifizierung .....	42
2.3.5	Leistungsfähigkeit und Leistung ..	43
<b>2.4</b>	<b>Teilhabeorientierung und Top-down-Modell</b> .....	44
<b>2.5</b>	<b>Personzentrierung</b> .....	45
<b>2.6</b>	<b>Inter- und Transdisziplinarität</b> ..	46
<b>2.7</b>	<b>„Best Practice“ – evidenzinformiert statt evidenzbasiert?</b> .....	48
<b>2.8</b>	<b>Bezugssysteme der neurologischen Physiotherapie</b> .....	50
2.8.1	Das Neue Denkmodell .....	50
2.8.2	Der System-Ansatz .....	50
2.8.3	Zusammenfassung .....	52
	Literatur .....	52
<b>3</b>	<b>Das Nervensystem und seine Störungen</b> .....	56
	<i>Klaus Jahn</i>	
<b>3.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	56
<b>3.2</b>	<b>Das zentrale Nervensystem und seine Funktionsstörungen</b> .....	56
3.2.1	Struktur, Aufbau und Funktionsweise: Neuroanatomie und -physiologie im Überblick .....	56
3.2.2	Plastizität des ZNS: aktuelle Theorien und praktische Bedeutung ...	63
3.2.3	Diagnosegruppen und Krankheitsbilder des ZNS .....	64
3.2.4	Typische Störungsbilder bei ZNS-Erkrankungen .....	66
<b>3.3</b>	<b>Das periphere Nervensystem und seine Funktionsstörungen</b> ..	67
3.3.1	Struktur, Aufbau und Funktionsweise: Neuroanatomie und -physiologie im Überblick .....	70
3.3.2	Plastizität des PNS: aktuelle Theorien und praktische Bedeutung ...	71

3.3.3	Diagnosegruppen und Krankheitsbilder des PNS .....	71	<b>3.4</b>	<b>Das vegetative Nervensystem und seine Funktionsstörungen ..</b>	74
3.3.4	Typische Störungsbilder bei PNS-Erkrankungen .....	73	3.4.1	Vegetative Störungen im Rahmen neurologischer Erkrankungen.....	74
<b>4</b>	<b>Motorisches Lernen in der Neurorehabilitation .....</b>	<b>77</b>			
	<i>Martin Huber</i>				
<b>4.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>77</b>	4.2.6	Motivation .....	82
<b>4.2</b>	<b>Das Lernrad als Bezugsrahmenmodell .....</b>	<b>77</b>	4.2.7	Instruktion .....	83
4.2.1	Clinical Reasoning (CR).....	78	4.2.8	Feedback .....	85
4.2.2	MOZArT .....	79	4.2.9	Intensität der Therapie.....	87
4.2.3	Lernformen .....	79	4.2.10	Lernstrategien .....	89
4.2.4	Lernphasen.....	80	<b>4.3</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>91</b>
4.2.5	Transfer.....	81		Literatur .....	91
<b>5</b>	<b>Ärztliche neurologische Untersuchung .....</b>	<b>96</b>			
	<i>Klaus Scheidtmann (unter Mitarbeit von Ulla Trockel)</i>				
<b>5.1</b>	<b>Anamnese.....</b>	<b>96</b>	<b>5.3</b>	<b>Apparative Diagnostik .....</b>	<b>100</b>
<b>5.2</b>	<b>Klinisch-neurologische Untersuchung .....</b>	<b>96</b>	5.3.1	Elektroenzephalografie .....	100
5.2.1	Inspektion.....	96	5.3.2	Elektromyografie.....	102
5.2.2	Untersuchung von Kopf und Gesicht .....	96	5.3.3	Elektroneurografie .....	102
5.2.3	Reflexe .....	97	5.3.4	Evozierte Potenziale .....	102
5.2.4	Motorisches System .....	98	5.3.5	Transkranielle Magnetstimulation – motorisch evozierte Potenziale....	102
5.2.5	Koordination .....	99	5.3.6	Liquoruntersuchung .....	103
5.2.6	Sensibilität .....	99	5.3.7	Sonografie .....	103
5.2.7	Vegetatives Nervensystem.....	100	5.3.8	Zerebrale Bildgebung .....	103
			5.3.9	Magnetresonanztomografie .....	104
				Literatur .....	106
<b>6</b>	<b>Physiotherapeutische Untersuchung .....</b>	<b>108</b>			
	<i>Detlef Marks</i>				
<b>6.1</b>	<b>Allgemeine Prinzipien .....</b>	<b>108</b>	6.2.2	Anamnese.....	110
6.1.1	Historische Entwicklung .....	108	<b>6.3</b>	<b>Untersuchung auf Aktivitätsebene .....</b>	<b>112</b>
6.1.2	Clinical Reasoning.....	108	6.3.1	Untersuchung der Lokomotionsfähigkeiten.....	112
6.1.3	Assessments.....	109	6.3.2	Untersuchung der posturalen Kontrolle.....	115
<b>6.2</b>	<b>Allgemeines Vorgehen .....</b>	<b>110</b>			
6.2.1	Praktische Umsetzung .....	110			

6.3.3	Untersuchung der Manipulationsfähigkeit.....	117	6.5.1	Überblick .....	123
			6.5.2	Störungsbildspezifische Untersuchungen .....	124
<b>6.4</b>	<b>Untersuchung auf Struktur- und Funktionsebene .....</b>	<b>119</b>	<b>6.6</b>	<b>Zieldefinition.....</b>	<b>125</b>
6.4.1	Untersuchung der Motorik .....	119	6.6.1	Zielsetzung .....	125
6.4.2	Untersuchung der Sensibilität ....	121	6.6.2	Messung der Zielerreichung.....	126
6.4.3	Funktionsübergreifende Assessments .....	123	<b>6.7</b>	<b>Behandlungsplanung .....</b>	<b>127</b>
6.4.4	Zusätzliche Untersuchungen.....	123		Literatur .....	128
<b>6.5</b>	<b>Zusatzuntersuchungen.....</b>	<b>123</b>			
<b>7</b>	<b>Bewusstseinsstörungen und deren Behandlung.....</b>	<b>132</b>			
<b>7.1</b>	<b>Spezielle medizinische Herausforderungen in der Rehabilitation von Bewusstseinsstörungen</b>	<b>132</b>	7.2.1	Besonderheiten der physiotherapeutischen Untersuchung von Menschen mit Bewusstseinsstörungen .....	149
	<i>Jürgen Herzog</i>		7.2.2	Zielstellungen nach klinischen Syndromen und Prognosen von Bewusstseinsstörungen .....	154
7.1.1	Spezielle Krankheitsbilder bei schweren Bewusstseinstörungen..	135	7.2.3	Physiotherapeutische Maßnahmen	155
7.1.2	Klinische Syndrome von Bewusstseinsstörungen .....	138	7.2.4	Multimodale Therapiemaßnahmen	159
7.1.3	Diagnostik und Prognose.....	141	7.2.5	Nicht invasive experimentelle Interventionen .....	160
<b>7.2</b>	<b>Spezielle physiotherapeutische Herausforderungen in der Rehabilitation von Bewusstseinsstörungen.....</b>	<b>148</b>		Literatur .....	161
	<i>Bettina Scheffler</i>				
<b>8</b>	<b>Lokomotionsstörungen .....</b>	<b>165</b>			
<b>8.1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>165</b>	<b>8.3</b>	<b>Strukturelle und funktionelle Voraussetzungen .....</b>	<b>169</b>
	<i>Carlos González Blum</i>			<i>Carlos González Blum</i>	
8.1.1	Systematische Beschreibung des menschlichen Gangs .....	165	8.3.1	Sensibilität und Wahrnehmung ...	169
8.1.2	Zusammenfassung .....	166	8.3.2	Kognition, Emotion und Motivation	169
<b>8.2</b>	<b>Grundlagen für eine erfolgreiche Lokomotion.....</b>	<b>166</b>	8.3.3	Kardiovaskuläre, respiratorische und metabolische Funktion .....	171
	<i>Carlos González Blum</i>		8.3.4	Kraft und neuronale Kontrolle des Gehens .....	171
8.2.1	Anpassungsfähigkeit .....	167	8.3.5	Der menschliche Gangzyklus und seine Phasen .....	171
8.2.2	Räumlich-temporäre Parameter des menschlichen Gangs.....	167	8.3.6	Minimaler Energieverbrauch beim Gehen .....	172
8.2.3	Was macht erfolgreiches Gehen aus?.....	168	8.3.7	Ausdauer beim außerhäuslichen Gehen.....	172
8.2.4	Zusammenfassung .....	169	8.3.8	Zusammenfassung .....	173

<b>8.4</b>	<b>Folgen von ZNS-Erkrankungen für Körperstrukturen, -funktionen und Gehfähigkeit</b> . . . . .	173	8.7.7	Transfer. . . . .	197
	<i>Carlos González Blum</i>		8.7.8	Das motorische Lernen in der Gangrehabilitation . . . . .	199
8.4.1	Kraftverlust und herabgesetzte Ansteuerung. . . . .	173	8.7.9	Andere relevante Prinzipien für das motorische Lernen zur Lokomotion	200
8.4.2	Verminderte Ausdauer und Dekonditionierung. . . . .	176	8.7.10	Evidenzbasierte Interventionen zur Lokomotion nach Schlaganfall. . . .	200
8.4.3	Spastik . . . . .	176	8.7.11	Evidenz neurophysiologischer Behandlungen in der Gangrehabilitation. . . . .	203
8.4.4	Sensorische Beeinträchtigungen. . .	177	8.7.12	Konventionelles Gangtraining. . . .	203
8.4.5	Extrapyramidale Störungen und Freezing of Gait . . . . .	177	8.7.13	Evidenzbasierte Interventionen zur Lokomotion bei Multipler Sklerose	203
	<i>Katja Krebber-Heinrich</i>		8.7.14	Evidenzbasierte Interventionen zur Lokomotion bei Parkinson-Krankheit . . . . .	205
8.4.6	Adaptive Phänomene . . . . .	178		<i>Katja Krebber-Heinrich</i>	
8.4.7	Kontrakturen . . . . .	178	8.7.15	Zusammenfassung . . . . .	209
8.4.8	Zusammenfassung . . . . .	178	<b>8.8</b>	<b>Physiotherapie auf Partizipationsebene</b> . . . . .	209
<b>8.5</b>	<b>Physiotherapeutisches Clinical Reasoning bei Lokomotionsstörungen</b> . . . . .	178		<i>Claudia Pott</i>	
	<i>Carlos González Blum</i>		8.8.1	Einführung. . . . .	209
8.5.1	Prognostische Faktoren . . . . .	179	8.8.2	Außerhäusliches Gehen als physische Aktivität . . . . .	209
8.5.2	Zusammenfassung . . . . .	181	8.8.3	Community Ambulation. . . . .	210
<b>8.6</b>	<b>Physiotherapie auf struktureller und funktioneller Ebene</b> . . . . .	181	8.8.4	Gangbezogene Teilhabe (Gait-related Participation) . . . . .	210
	<i>Carlos González Blum</i>		8.8.5	Außerhäusliche Mobilität. . . . .	210
8.6.1	Die Beziehung zwischen Körperstrukturen, -funktionen, Aktivitäten und Partizipation . . . . .	181	8.8.6	Evidenzbasierung auf Teilhabeebene. . . . .	211
8.6.2	Klassifizieren von ICF-Untersuchungsbefunden am Beispiel einer Gehstörung. . . . .	182	8.8.7	Leitlinie Partizipation . . . . .	212
8.6.3	Wiedererlangen der Gehfähigkeit. .	184	8.8.8	Kontextfaktoren. . . . .	212
8.6.4	Körperstrukturen und -funktionen zur Verbesserung der Gehfähigkeit	184	8.8.9	Zusammenfassung . . . . .	214
8.6.5	Zusammenfassung . . . . .	188	<b>8.9</b>	<b>Hilfsmittel</b> . . . . .	216
<b>8.7</b>	<b>Physiotherapie auf Aktivitätsebene</b> . . . . .	188			
	<i>Carlos González Blum</i>		8.9.1	Einführung. . . . .	216
8.7.1	Patient und Patientin im Mittelpunkt. . . . .	188		<i>Tabea Böttger</i>	
8.7.2	„Hands on“ vs. „Hands off“. . . . .	190	8.9.2	Fortbewegung zu Fuß. . . . .	217
8.7.3	Quantität und Qualität . . . . .	191		<i>Katrin Rösner</i>	
8.7.4	Training der Ganganpassungsfähigkeit. . . . .	191	8.9.3	Gehhilfen . . . . .	218
8.7.5	Treppensteigen . . . . .	193		<i>Katrin Rösner</i>	
8.7.6	Aufstehen . . . . .	196	8.9.4	Knie-Knöchel-Fuß-Unterstützung und Knie-Unterstützung . . . . .	219
				<i>Katrin Rösner</i>	
			8.9.5	Fortbewegung mittels Rollstuhl . . .	224
				<i>Katrin Rösner</i>	

8.9.6	Zusammenfassung . . . . .	225	8.9.7	Ausblick . . . . .	225
	<i>Katrin Rösner</i>			<i>Katrin Rösner</i>	
				Literatur . . . . .	225
<b>9</b>	<b>Posturale Kontrolle (PK)</b> . . . . .				231
<b>9.1</b>	<b>Einführung</b> . . . . .	231	9.5.1	Evidenz zum Krafttraining – nie nur Krafttraining allein . . . . .	242
	<i>Martin Huber</i>				
9.1.1	Posturale Kontrolle: Damit wir nicht fallen – und noch mehr . . . . .	231	<b>9.6</b>	<b>Physiotherapie auf Aktivitäts- und Partizipationsebene</b> . . . . .	243
9.1.2	Wie ist die PK definiert? . . . . .	231		<i>Martin Huber</i>	
9.1.3	Modell von Horak . . . . .	231	9.6.1	Gezielte Gestaltung der Aufgabe . .	243
9.1.4	Interaktionsmodell . . . . .	232	9.6.2	Gezielte Gestaltung der Umwelt . .	246
<b>9.2</b>	<b>Grundlagen für eine erfolgreiche posturale Kontrolle</b> . . . . .	233	9.6.3	Anwendungsbeispiel der Systemati- k . . . . .	248
	<i>Martin Huber</i>		9.6.4	Evidenz – Belege für die Therapie- wirksamkeit spezifischer PK-As- pekte . . . . .	248
9.2.1	Bezugsrahmenmodelle . . . . .	233	<b>9.7</b>	<b>Hilfsmittel</b> . . . . .	250
<b>9.3</b>	<b>Typische Veränderungen der posturalen Kontrolle nach Er- krankungen des Nervensystems</b>	240		<i>Katrin Rösner</i>	
	<i>Martin Huber</i>		9.7.1	Unterstützung im Liegen . . . . .	250
<b>9.4</b>	<b>Clinical Reasoning der Physio- therapie bei Störungen der posturalen Kontrolle</b> . . . . .	241	9.7.2	Passive Vertikalisierung aus dem Liegen . . . . .	250
	<i>Martin Huber</i>		9.7.3	Vom Sitz zum Stand . . . . .	250
9.4.1	BESTest als zentrales Assessment . .	241	9.7.4	Transfer . . . . .	251
<b>9.5</b>	<b>Physiotherapie auf struktureller und funktioneller Ebene</b> . . . . .	242	9.7.5	Rollstühle . . . . .	251
	<i>Martin Huber</i>		9.7.6	Gehen auf dem Boden . . . . .	251
				Literatur . . . . .	252
<b>10</b>	<b>Störungen der Manipulationsfähigkeit und deren Behandlung</b> . . . . .				257
<b>10.1</b>	<b>Interaktionsmodell</b> . . . . .	257	<b>10.3</b>	<b>Strukturelle und funktionelle Voraussetzungen</b> . . . . .	263
	<i>Holm Thieme</i>			<i>Holm Thieme</i>	
<b>10.2</b>	<b>Grundlagen erfolgreicher Mani- pulationsfähigkeit</b> . . . . .	258	10.3.1	Motorische Funktionen . . . . .	263
	<i>Holm Thieme</i>		10.3.2	Sensorische Funktionen . . . . .	264
10.2.1	Ziellokalisierung . . . . .	258	10.3.3	Einfluss der Kognition . . . . .	265
10.2.2	Kontrolle von Reichbewegungen . .	259	<b>10.4</b>	<b>Typische Veränderungen der Manipulationsfähigkeit nach Er- krankungen des Nervensystems</b>	266
10.2.3	Kontrolle von Greifbewegungen . .	259		<i>Holm Thieme</i>	
10.2.4	Koordination von Reich- und Greif- bewegungen . . . . .	261	10.4.1	Klassifikation von Schädigungen . .	266
10.2.5	Kontrolle von In-Hand-Manipula- tion . . . . .	261			
10.2.6	Neuronale und motorische Kontrol- le von Arm- und Handbewegungen	261			

10.4.2	Bewegungsstörungen der oberen Extremität bei neurologischen Schädigungen. ....	267	10.6.6	Mentales Training und Bewegungsbeobachtung .....	279
<b>10.5</b>	<b>Clinical Reasoning der Physiotherapie bei Manipulationsstörungen</b> .....	268	10.6.7	Therapie sensorischer Einschränkungen .....	280
	<i>Holm Thieme</i>		10.6.8	Passive Maßnahmen .....	281
10.5.1	Top-down-Ansatz .....	268	<b>10.7</b>	<b>Physiotherapie auf Aktivitäts- und Partizipationsebene</b> .....	281
10.5.2	Untersuchung und Interpretation der Ergebnisse .....	269		<i>Holm Thieme</i>	
10.5.3	Partizipation. ....	269	10.7.1	Aufgabenspezifisches Training ....	281
10.5.4	Aktivität .....	270	10.7.2	Armfähigkeitstraining .....	283
10.5.5	Funktion .....	271	10.7.3	Constraint Induced Movement Therapy (CIMT) .....	284
10.5.6	Interpretation der Untersuchungsergebnisse. ....	272	10.7.4	Therapie in virtueller Realität ....	285
10.5.7	Prognose .....	272	10.7.5	Möglichkeiten der Therapieintensivierung .....	286
10.5.8	Physiotherapie bei Störungen der Manipulationsfähigkeit nach neurologischen Erkrankungen. ....	274	10.7.6	Gruppentherapie .....	286
<b>10.6</b>	<b>Physiotherapie auf struktureller und funktioneller Ebene</b> .....	275	10.7.7	Eigentraining .....	286
	<i>Holm Thieme</i>		10.7.8	Kompensatorische und adaptive Interventionen .....	287
10.6.1	Roboter- und elektromechanisch assistierte Therapie .....	275	10.7.9	Entscheidungshilfe .....	287
10.6.2	Spiegeltherapie .....	276	<b>10.8</b>	<b>Personen- und Umweltfaktoren</b> .....	288
10.6.3	Elektrische Stimulation .....	277		<i>Holm Thieme</i>	
10.6.4	Manuell assistierte Therapie ....	277	<b>10.9</b>	<b>Hilfsmittel</b> .....	288
10.6.5	Isoliertes Muskelkrafttraining .....	279		<i>Katrin Rösner, Tabea Böttger</i>	
<b>11</b>	<b>Spezifische Aspekte der Neurorehabilitation</b> .....	298	10.9.1	Orthesen .....	289
<b>11.1</b>	<b>Spezielle Störungen und Probleme</b> .....	298	10.9.2	Alltagshilfen .....	291
11.1.1	Schwindel .....	298		Literatur .....	293
	<i>Stefan Schädler</i>		11.1.5	Querschnittsyndrom .....	340
	Literatur .....	308		<i>Karen Kynast</i>	
11.1.2	Schmerzen .....	309		Literatur .....	356
	<i>Christoph Herrmann</i>		11.1.6	Visuelle Störungen .....	356
	Literatur .....	325		<i>Elke van Alen</i>	
11.1.3	Fazialisparese .....	326		Literatur .....	360
	<i>Holm Thieme</i>		11.1.7	Neuropsychologische Störungen ..	361
	Literatur .....	334		<i>Jeannine Bergmann, Irmgard David, Nina Rohrbach</i>	
11.1.4	Sturzgefährdung und Sturzprävention .....	334		Literatur .....	372
	<i>Erwin Scherfer, Ellen Freiberg</i>		11.1.8	Sprach-, Sprech- und Schluckstörungen .....	373
	Literatur .....	339		<i>Stephanie Elvering</i>	
				Literatur .....	381

