



Richard Crevenna *Hrsg.*

Kompendium Physikalische Medizin und Rehabilitation

Diagnostische und
therapeutische Konzepte

4. Auflage

 Springer

Kompendium Physikalische Medizin und Rehabilitation

Richard Crevenna
(Hrsg.)

Kompodium Physikalische Medizin und Rehabilitation

Diagnostische und therapeutische Konzepte

4. Auflage

Mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen

 Springer

Herausgeber

Prof. Dr. Richard Crevenna MBA, MSc
Medizinische Universität Wien
Physikalische Medizin u. Rehabilitation
Wien, Austria

ISBN 978-3-662-49034-1 ISBN 978-3-662-49035-8 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-49035-8

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Ursprünglich erschienen unter Fialka-Moser V.

© Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg 2001, 2005, 2013, 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Fotonachweis Umschlag: © Robert Kneschke, Fotolia

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg

Vorwort zur 4. Auflage

Das *Kompendium Physikalische Medizin und Rehabilitation* steht als deutschsprachiges Standardwerk für die prägnante Darstellung der diagnostischen, therapeutischen und rehabilitativen Konzepte aus dem Fachgebiet der Physikalischen Medizin und Rehabilitation und deren interdisziplinäre Aspekte.

Diese 4. Auflage des *Kompendiums Physikalische Medizin und Rehabilitation* ist die erste nach dem viel zu frühen Tod von Frau Univ. Prof. Dr. Veronika Fialka-Moser. Fialka-Moser hat ein umfassendes und prägendes berufliches und wissenschaftliches Lebenswerk hinterlassen. Der Universitätsklinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation und dem Fach Physikalische Medizin und allgemeine Rehabilitation hat Fialka-Moser als erste klinische Ordinaria Österreichs und durch ihre nationalen und internationalen Aktivitäten viele Jahre ein Gesicht gegeben. Veronika Fialka-Moser war Vorsitzende des Behindertenbeirates und Mitglied des Senats der Medizinischen Universität Wien und auch Mitglied des Landessanitätsrates der Stadt Wien. Ihre Mitgliedschaften und Präsidentschaften in zahlreichen nationalen und internationalen wissenschaftlichen Organisationen und Gesellschaften und zahlreiche Publikationen sowie als Hinterlassenschaft wissenschaftlich aktive Nachfolger, die sie geprägt hat, belegen ihre hohe medizinische und wissenschaftliche Reputation. Das *Kompendium Physikalische Medizin und Rehabilitation* hat sie in drei Auflagen konzipiert, mitgestaltet und verantwortlich herausgegeben. Im in dieser 4. Ausgabe unveränderten Kapitel „Das Fachgebiet Physikalische Medizin und Rehabilitation“ spiegeln sich u. a. ihre Bemühungen um eine Definition und Verankerung dieses Sonderfaches wider.

Diese 4. Auflage soll nun auf jenen Darstellungen der diagnostischen, therapeutischen und rehabilitativen Konzepte dieser vorangehenden Ausgaben aufbauen, wobei – in dieser für das Fach sehr schnelllebigen Zeit – besonderer Bedacht auf Aktualisierungen und zeitgemäße Aspekte und Richtungen gelegt wurde. Dankenswerterweise konnten für diese Idee fast alle bewährten Mitautoren gewonnen werden. Als deutschsprachiges Standardwerk stellt dieses *Kompendium Physikalische Medizin und Rehabilitation* für Ärztinnen und Ärzte, Auszubildende und Studierende, die in der Physikalischen Medizin und/oder in der Rehabilitation tätig sind, auch weiterhin ein ideales Orientierungs- und Nachschlagewerk dar. Die Abbildung auf dem Einband dieser Ausgabe soll eines der wesentlichen Ziele unseres Faches unterstreichen, nämlich dass unsere Patienten und Patientinnen bis ins hohe Alter mit Hilfe unserer Möglichkeiten beweglich und autonom bleiben sollen.

Es erfüllt mich mit besonders großem Stolz, dieses Standardwerk in der Nachfolge meiner Förderin und Freundin Veronika herausgeben zu dürfen.

Das Sonderfach Physikalische Medizin und (allgemeine) Rehabilitation wird aus einem modernen interdisziplinären Konzept künftig nur dann nicht wegzudenken sein, wenn die Vertreter des Faches (Auszubildende und etablierte Fachärztinnen und Fachärzte) ein entsprechendes Selbstverständnis entwickeln und leben, so wie es Angehörige anderer medizinischer Sonderfächer und Fachrichtungen auch tun. Als zukunftsweisend scheint es jedenfalls, in erster Linie die Akzeptanz anderer, nämlich der Vertreterinnen und Vertreter anderer Sonderfächer und Fachrichtungen, aber auch anderer Gesundheitsberufe und vor allem unse-

rer Patientinnen und Patienten sowie letztlich der „Zahlenden“, also jener, die für politische Entscheidungs- und Umverteilungsprozesse in unserem Gesundheitssystem verantwortlich sind, zu gewinnen. Diese Anerkennung von außen wird nur mit kontinuierlichen, fundierten und nach außen getragenen Leistungen in unserer täglichen Arbeit in klinischer Routine, Wissenschaft und Lehre zu erreichen sein. Auch hierbei soll das *Kompendium Physikalische Medizin und Rehabilitation* als Leitfaden dienen.

Richard Crevenna

Wien, 2016

Vorwort zur 3. Auflage

Dieses Kompendium bietet bereits in 3. Auflage in bewährter Weise eine übersichtliche und prägnante Darstellung der diagnostischen und therapeutischen Rehabilitationskonzepte für viele Krankheitsbilder und trägt dabei dem modernen Ansatz der Rehabilitationsmedizin als „Field of Competence“ Rechnung. Grundlagen und Voraussetzungen für Leistungen der Physikalischen Medizin und Rehabilitation wurden zeitgemäß überarbeitet, bestehende Kapitel aktualisiert. Das Spektrum der Neuauflage wurde darüber hinaus durch viele neue Kapitel erweitert, z. B. Rehabilitation im Akutkrankenhaus, Ethik, Gender und Rehabilitation bei verschiedenen weiteren Krankheitsbildern.

So zeichnet das Werk auch in 3. Auflage ein modernes Bild der Physikalischen und Rehabilitationsmedizin in allen Facetten und stellt den idealen Begleiter für alle in diesem Bereich tätigen Ärzte dar. Es eignet sich aufgrund seiner übersichtlichen und didaktisch durchdachten Aufbereitung auch ideal für Studenten und Auszubildende der medizinischen Fachberufe.

Veronika Fialka-Moser †

Wien, im Jänner 2012

Herausgeber

Prof. Dr. Richard Crevenna MBA, MSc ist Facharzt für Physikalische Medizin und allgemeine Rehabilitation mit Zusatzfach Geriatrie und seit 2014 interimistischer Leiter der Universitätsklinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation an der Medizinischen Universität Wien. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt auf den Themen Grundlagen, Interdisziplinarität und Multiprofessionalität, Schmerzmedizin, Biofeedback und (onkologische) Rehabilitation. Er ist aktuell Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation (ÖGPMR), der Österreichischen Gesellschaft für Biofeedback und Psychoonkologie (ÖBfP) sowie der Gesellschaft zur Erforschung onkologischer rehabilitativer Grundlagen (GEORG).

Inhaltsverzeichnis

Autorenverzeichnis	XXIII
--------------------------	-------

I Grundlagen

1 Das Fachgebiet Physikalische und Rehabilitationsmedizin	3
<i>Christoph Gutenbrunner, Veronika Fialka-Moser †</i>	
1.1 Einleitung	4
1.2 Definitionen und Konzepte der Physikalischen und Rehabilitationsmedizin	4
1.3 Das Fachgebiet der Physikalischen und Rehabilitationsmedizin in der klinischen Praxis .	5
1.3.1 Krankheitsbilder in der Physikalischen und Rehabilitationsmedizin	7
1.3.2 Physikalische und Rehabilitationsmedizin und Funktionsfähigkeit	8
1.3.3 Diagnostik und Rehabilitationsassessment	9
1.3.4 Therapiemethoden und Interventionen in der Physikalischen und Rehabilitationsmedizin ..	11
1.3.5 Umfassende Rehabilitationsstrategien in der Physikalischen und Rehabilitationsmedizin ..	12
1.3.6 Teamkooperation und interdisziplinäre Zusammenarbeit	13
1.3.7 Physikalische und Rehabilitationsmedizin im Versorgungssystem	14
1.4 Aus-, Fort- und Weiterbildung	15
1.4.1 Physikalische und Rehabilitationsmedizin im Medizinstudium	16
1.4.2 Facharztweiterbildung	17
1.4.3 Kontinuierliche Fort- und Weiterbildung	17
1.5 Physikalische und Rehabilitationsmedizin in Forschung und Wissenschaft	18
Literatur	20
2 Physikalische Medizin und Rehabilitation – ethische Aspekte in der Forschung	23
<i>Christiane Druml</i>	
2.1 Einleitung	24
2.2 Begutachtung von Forschungsprojekten durch die Ethikkommission	25
2.2.1 Klinische Prüfung von Arzneimitteln	26
2.2.2 Klinische Prüfung von Medizinprodukten	26
2.2.3 Allgemeine Grundsätze	27
2.3 Vulnerable Personengruppen	27
2.4 Zukünftige Herausforderungen in der Rehabilitation – assistierende Technologien	28
2.5 Abschließende Bemerkungen	29
Weiterführende Literatur	30
II Rehabilitation im Rahmen der integrierten Versorgung	
3 Frührehabilitation an der Intensivstation	33
<i>Karin Pieber, Malvina Herceg, Tatjana Paternostro-Sluga</i>	
3.1 Einleitung	34

3.2	Problemstellungen an der Intensivstation	34
3.2.1	Muskelatrophie und Dekonditionierung bei intensivpflichtigen Patient/innen	34
3.2.2	Critical-illness-Polyneuropathie (CIP) und Critical-illness-Myopathie (CIM)	35
3.3	Assessment	36
3.4	Behandlungsziele an der ICU	37
3.5	Physikalisch-medizinisch-rehabilitative Behandlungsmöglichkeiten an der Intensivstation	38
3.5.1	Atemtherapie	38
3.5.2	Bewegungstherapie	40
3.5.3	Ergotherapie	42
3.5.4	Elektrotherapie	42
3.5.5	Thermotherapie und Massage	43
	Literatur	43
4	Rehabilitation in der Geriatrie	45
	<i>Katharina Pils</i>	
4.1	Einleitung und Definitionen	46
4.1.1	Spannungsfeld Krankheit und Autonomie	47
4.1.2	Gesetzliche Grundlagen und Strukturen	47
4.1.3	Abteilung für Akutgeriatrie und Remobilisation AG/R	47
4.2	Das multidimensionale geriatriische Assessment	48
4.3	Grenzen der Rehabilitation in der Geriatrie	50
4.4	Die proximale Femurfraktur als relevantes Beispiel der Rehabilitation älterer Menschen	52
4.4.1	Rehabilitation nach Frakturen	52
4.4.2	Schmerzmanagement, um Fixierung des Schmerzes zu verhindern	53
4.4.3	Muskelkräftigung – Bewegungstherapie unterstützt durch Elektrostimulation	54
4.4.4	Gehhilfsmittel	54
	Literatur	55
5	Rehabilitation in der Palliativmedizin	57
	<i>Eva Maria Uher, Richard Crevenna, Bruno Mähr</i>	
5.1	Einleitung	58
5.1.1	Ist-Zustand – Bevölkerungsentwicklung in Österreich	58
5.1.2	Abgestuftes Hospiz und Palliativversorgung in Österreich	58
5.1.3	Definition der WHO	59
5.1.4	Sterbephasen nach Kübler Ross – Bedeutung der interdisziplinären Teambesprechung	60
5.1.5	Aufklärung über Therapieoptionen	61
5.2	Erkrankungen mit palliativmedizinischem Betreuungsbedarf	61
5.3	Medikamentöse Therapie und ihre Nebenwirkungen, der Einfluss auf die physikalische Medizin	61
5.4	Aufgaben der physikalischen Medizin im Palliativteam	62
5.5	Typische physikalische Therapiemodalitäten in der Palliativmedizin	62
5.5.1	Indikationen für das interdisziplinäre Palliativteam	63
5.5.2	Einzelne physikalisch-therapeutische Maßnahmen in der Palliativmedizin	65
5.6	Aus- und Fortbildung, Forschung	66
	Literatur	67

III Quantifizierung von Rehabilitationserfolgen

6	Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF)	71
	<i>Thorsten Meyer, Michael Quittan, Alexandra Rauch</i>	
6.1	Funktionsfähigkeit und Behinderung: ihre Bedeutung bei Gesundheitsstörungen	72
6.2	Entwicklung der ICF	72
6.3	Merkmale und Ziele der ICF	73
6.4	Das integrative Modell der Funktionsfähigkeit und Behinderung der ICF	74
6.5	ICF als Klassifikation der Funktionsfähigkeit und Behinderung	79
6.5.1	ICF-Kategorien und ihre Hierarchie	79
6.5.2	Codierung mithilfe von Beurteilungsmerkmalen	81
6.6	ICF im Kontext der Rehabilitation	82
6.6.1	ICF im Sozialrecht	82
6.6.2	ICF als konzeptuelle Grundlage der Rehabilitation	82
6.6.3	ICF Core Sets	83
6.6.4	ICF in der Ergebnismessung	84
6.6.5	Vergleich der Funktionsfähigkeit bei unterschiedlichen Erkrankungen	85
	Literatur	86
7	Die Implementierung der ICF in das Rehabilitationsmanagement – ein Fallbeispiel	89
	<i>Alexandra Rauch, Thorsten Meyer</i>	
7.1	Funktionsfähigkeit und Behinderung – der Ausgangspunkt in der Rehabilitation	90
7.1.1	Assessment (1)	90
7.1.2	Zieldefinition (2)	90
7.1.3	Auswahl und Zuordnung von Interventionen (3)	92
7.1.4	Durchführung von Interventionen (4)	92
7.1.5	Überprüfung der Zielerreichung (5)	92
7.2	Die Implementierung der ICF in die Praxis des Rehabilitationsmanagements	93
7.2.1	Anwendung der ICF im Rehabilitationsmanagement – bisherige Ansätze	94
7.2.2	„ICF Core Sets“ im Rehabilitationsmanagement	95
7.2.3	Entwicklung von ICF-Core-Set-basierten Dokumentationstools für die Anwendung im strukturierten Rehabilitationsmanagement	95
7.3	ICF-Core-Set-basierte Dokumentationstools im Rehabilitationsmanagement – ein Fallbeispiel	97
7.3.1	Assessment	97
7.3.2	Zieldefinition	102
7.3.3	Auswahl und Zuordnung von Interventionen	103
7.3.4	Durchführung der Interventionen	105
7.3.5	Überprüfung der Zielerreichung	106
7.4	Schlussfolgerung	106
	Literatur	109

8	Schmerzbeurteilung und Schmerzmessmethoden in der Physikalischen Medizin und Rehabilitation	113
	<i>Gerda Reichel-Vacariu, Günther F. Wiesinger, Veronika Fialka-Mosert</i>	
8.1	Schmerzbeurteilung	114
8.1.1	Einleitung	114
8.1.2	Schmerzbeurteilung bei akutem Schmerz	114
8.1.3	Schmerzbeurteilung bei chronischem Schmerz	114
8.1.4	Schmerzverhalten	114
8.1.5	Schmerzklassifikation	115
8.1.6	ICF-Modell	115
8.2	Schmerzmessmethoden	116
8.2.1	Einleitung	116
8.2.2	Eindimensionale Schmerzmessung	117
8.2.3	Mehrdimensionale Schmerzmessung	118
	Literatur	125
9	Elektro-neurographie und Elektromyographie	127
	<i>Tatjana Paternostro-Sluga</i>	
9.1	Grundlagen	128
9.1.1	Anatomie	128
9.1.2	Physiologie der Erregungsleitung	129
9.1.3	Pathophysiologie der Nervenläsionen	129
9.1.4	Nervenregeneration	130
9.2	Untersuchungsmethoden	130
9.2.1	Reizelektrische Untersuchung	130
9.2.2	Nervenleitgeschwindigkeitsmessung	131
9.2.3	Spezielle Techniken der Nervenleitgeschwindigkeitsmessung	132
9.2.4	Nadelelektromyographie (N-EMG)	133
9.3	Allgemeine Untersuchungsbefunde	135
9.3.1	Traumatische Nervenläsionen	135
9.3.2	Engpasssyndrome	136
9.3.3	Myopathien	137
9.4	Spezielle Krankheitsbilder	137
9.4.1	Das Karpaltunnelsyndrom (KTS)	137
9.4.2	Das Sulcus-ulnaris-Syndrom (SNUS)	137
9.4.3	Radialisparese	138
9.4.4	Armplexusparese	138
9.4.5	Radikuläre Läsion	138
	Literatur	139
10	Assessment von Kraft und Ausdauer	141
	<i>Michael Quittan, Günther F. Wiesinger</i>	
10.1	Evaluation der Ausdauerleistungsfähigkeit	142
10.2	Parameter zur Beurteilung eines Belastungstests	142
10.2.1	Atemgase (VO ₂ und VCO ₂), Atemminutenvolumen (VE)	143
10.2.2	Herzfrequenz	143
10.2.3	Arterieller Blutdruck	143

10.2.4	Subjektive Anstrengung	143
10.2.5	Erholungsphase	144
10.3	Absolute Kriterien zur Beendigung eines Belastungstests	144
10.4	Beurteilung des Belastungstests	144
10.4.1	Die Sauerstoffaufnahme	144
10.4.2	Herzfrequenz während der Belastung	145
10.4.3	Doppelprodukt	145
10.4.4	Respiratorischer Quotient	145
10.5	Sicherheitsstandards	145
10.6	Submaximale Belastungstests	146
10.7	Evaluation der Muskelkraft	146
10.7.1	Manuelle Muskelkraftmessung	147
10.7.2	Apparative Messung der Muskelkraft	147
	Literatur	149
11	Evaluierung koordinativer Fähigkeiten	151
	<i>Christian Mittermaier</i>	
11.1	Definition	152
11.2	Grundlagen	152
11.3	Beispiele koordinativer Tests	153
11.3.1	Klinisch funktionelle Tests	153
11.3.2	Apparative Tests	158
11.4	Ziel der Koordinationstestung	159
	Literatur	160
12	Klinische Ganganalyse	163
	<i>Peter Nicolakis, Andreas Kopf</i>	
12.1	Einleitung	164
12.2	Methoden der Ganganalyse	164
12.2.1	Zeit-Weg-Parameter	164
12.2.2	Beobachtende Ganganalyse und videobasierte Ganganalyse	165
12.2.3	Computerunterstützte Ganganalyse	166
12.2.4	Dynamische Elektromyographie	169
12.2.5	Energieverbrauch	170
12.3	Klinische Anwendungsbereiche der computerunterstützten Ganganalyse	170
	Literatur	172
13	Assessment von Schmerz in der physikalischen Praxis	175
	<i>Mohammad Keilani, Andrew J. Haig, Richard Crevenna</i>	
13.1	Einleitung	176
13.2	Gütekriterien von Assessmentmethoden	176
13.3	Anamnese	176
13.4	Diagnostik Rückenschmerz: Algorithmus Wirbelsäulenuntersuchung	177
13.4.1	Gezielte Anamnese	177
13.4.2	Klinische Untersuchung	179
13.4.3	Gütekriterien für die klinische Untersuchung der Wirbelsäule	180
13.5	Beispielhafte Scores	181
	Literatur	185

IV Spezifische Maßnahmen in der Rehabilitation

14	Medizinische Trainingstherapie und Dekonditionierung	189
	<i>Michael Quittan</i>	
14.1	Einleitung	191
14.2	Grundlagen	191
14.2.1	Morphologie der Muskelzelle	191
14.2.2	Exzitations-Kontraktions-Kopplung bei konzentrischer Muskelarbeit	191
14.2.3	Muskelzellen und Typen der motorischen Einheiten	192
14.2.4	Die wichtigsten Stoffwechselwege der Muskelzelle	193
14.2.5	Anpassung der Skelettmuskulatur	194
14.3	Allgemeine Sicherheitsrichtlinien der medizinischen Trainingstherapie	195
14.4	Training der motorischen Grundeigenschaft Ausdauer	196
14.4.1	Belastungsform	197
14.4.2	Belastungsintensität	197
14.4.3	Belastungsdauer pro Therapieeinheit	197
14.4.4	Belastungsdauer pro Woche	197
14.5	Determinanten der Kraft der Skelettmuskulatur	197
14.5.1	Form des Muskels – Faserausrichtung	198
14.5.2	Ausdauer	198
14.5.3	Ermüdung	198
14.5.4	Längen-Spannungs-Beziehung	198
14.5.5	Hebelverhältnisse	198
14.5.6	Kraft-Geschwindigkeitsverhältnis	198
14.5.7	Neuronale Ansteuerung	199
14.6	Arten der Muskelkraftentwicklung	199
14.6.1	Isometrische (statische) Kraftentwicklung	199
14.6.2	Isotonische (dynamische) Kraftentwicklung	200
14.6.3	Isokinetische Kraft	200
14.7	Training der motorischen Grundeigenschaft Kraft	200
14.7.1	Auswahl der Übungen	200
14.7.2	Beeinflussende Faktoren	201
14.7.3	Methodik	201
14.7.4	Zeitverlauf	201
14.7.5	Beziehung Kraft – Ausdauer	202
14.8	Sicherheit beim Krafttraining	202
14.8.1	Verletzungsrisiko	202
14.8.2	Kreislaufregulation	202
14.8.3	Beobachter – Betreuer	202
14.9	Flexibilität (Dehnung, Stretching)	202
14.9.1	Bindegewebe	203
14.9.2	Muskulatur	203
14.9.3	Spinale Reflexe	203
14.9.4	Steifigkeit der Muskulatur	203
14.9.5	Techniken der Muskeldehnung	203
14.9.6	Unterstützende Maßnahmen zur Vergrößerung des ROM	204
	Literatur	204

15	Biofeedback	207
	<i>Richard Crevenna, Fadime Cenik, Tanya Sedghi-Komanadj, Eva Maria Uher, Mohammad Keilani</i>	
15.1	Einleitung	208
15.2	Biofeedback – die Methode	208
15.2.1	Typische Biofeedbackparameter	209
15.3	Indikationen	210
15.4	Wissenschaftliche Evidenz	211
15.5	Praxis-Beispiel: Biofeedback bei Krebserkrankungen	214
	Literatur	215
16	Rehabilitationstechnik – Assistierende Technologie	217
	<i>Wolfgang L. Zagler</i>	
16.1	Einleitung	218
16.2	Die Stellung der Rehabilitationstechnik in der biomedizinischen Technik	218
16.3	Sichtweisen und Sprachgebrauch	218
16.3.1	Behinderung als Differenz zwischen Leistung und Anforderung	218
16.3.2	Sprachgebrauch	219
16.4	Wirkungsweisen und Ziele assistierender Technologie	220
16.4.1	Ansatz bei der Person – persönliche Hilfsmittel	220
16.4.2	Ansatz in der Umwelt – kommunale Hilfsmittel	220
16.4.3	Ansatz beim Design – Barrierefreiheit	220
16.5	Einteilung der technischen Hilfsmittel und Maßnahmen	221
16.5.1	Klassifikation der Hilfsmittel nach ISO 9999	221
16.5.2	Einteilung der technischen Hilfsmittel nach ihrer Wirkungsweise	221
16.6	Das Vikariat	222
16.6.1	Sensorisches Vikariat	222
16.6.2	Aktuatorisches Vikariat	223
16.7	Maßnahmen durch Design	223
16.8	Alternative und Augmentative Kommunikation – AAC	225
16.8.1	Systematik der Kommunikationshilfen	225
16.8.2	Formen der augmentativen Kommunikation	226
16.8.3	Formen der alternativen Kommunikation	227
	Literatur	228
V	Rehabilitation bei muskuloskelettalen Erkrankungen	
17	Rehabilitation bei Wirbelsäulenstörungen	231
	<i>Gerold Ebenbichler, Elisabeth Preisinger, Günther Wiesinger</i>	
17.1	Einleitung	232
17.2	Grundlagen	232
17.3	Diagnosen	233
17.4	Assessment	234
17.5	Therapie	235
17.5.1	Behandlungsrichtlinien für akute Schmerzen	235