

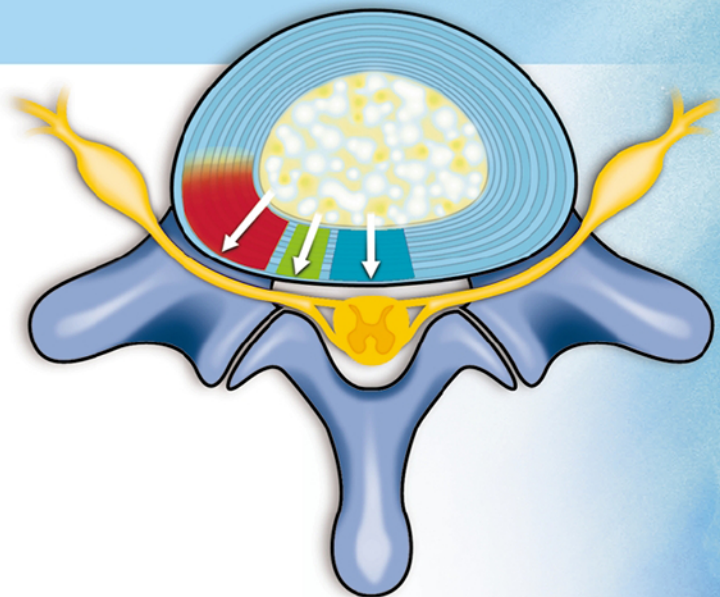
Bandscheibenbedingte Erkrankungen

Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung

Robert Krämer
Jan Matussek
Theodoros Theodoridis

Begründet von Jürgen Krämer

6., überarbeitete und
aktualisierte Auflage



Bandscheibenbedingte Erkrankungen

Ursachen, Diagnose, Behandlung, Vorbeugung, Begutachtung

**Robert Krämer
Jan Matussek
Theodoros Theodoridis**

Unter Mitarbeit von
Lluís Aguilar i Fernàndez
Monika Hasenbring
Cordelia Schott
Wolfram Teske
Hans-Joachim Wilke

6. Auflage
504 Abbildungen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Impressum

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

1. Auflage 1978
2. Auflage 1986
3. Auflage 1994
4. Auflage 1997
5. Auflage 2006

1. englische Auflage 1981
2. englische Auflage 1990
3. englische Auflage 2008
1. polnische Auflage 2012
1. russische Auflage 2013
1. spanische Auflage 1989

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

© 1978, 2014 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
Deutschland
Telefon: +49/(0)711/8931-0
Unsere Homepage: www.thieme.de

Printed in Germany

Zeichnungen: Christiane und Dr. Michael von Solodkoff,
Neckargemünd
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe
Umschlaggrafik: Martina Berge, Bad König
Redaktion: Stephanie Lofing, Berlin
Satz: Ziegler und Müller, Kirchentellinsfurt
gesetzt aus APP/3B2, V.9
Druck: Firmengruppe APPL; aprinta druck, Wemding

ISBN 978-3-13-555606-2

1 2 3 4 5 6

Auch erhältlich als E-Book:
eISBN (PDF) 978-3-13-157186-1
eISBN (ePub) 978-3-13-176166-8

Geschützte Warennamen (Marken) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Widmung

Unserem Coach, Vater, Onkel und Schwiegervater.

Vorwort

Seit der Erstveröffentlichung dieses Werkes 1978 sind 35 Jahre vergangen. Es ist die Basis des Lebenswerks des Autors Prof. Dr. Jürgen Krämer (05.03.1939–07.10.2011) und die Grundlage für seine zahlreichen weiteren Werke und Veröffentlichungen. Vielzitiert und mittlerweile in 5 Sprachen übersetzt, stellt es einen wichtigen, nicht wegzudenkenden Bestandteil der Literatur zum Studium der bandscheibenbedingten Erkrankungen dar.

Um den Fortbestand des Gedankenguts von Prof. Dr. Jürgen Krämer zu gewährleisten, haben wir, Dr. Theodoros Theodoridis, Dr. Jan Matussek und Dr. Robert Krämer, uns der Fortführung des Werkes angenommen.

Der didaktische Aufbau des Buches ist gleich geblieben, jedoch wurden sämtliche Kapitel grundlegend überarbeitet sowie Neuerungen und Änderungen seit der Herausgabe der letzten Auflage 2006 in Basiswissenschaft, Diagnostik und Therapie berücksichtigt und ergänzt.

Das Kapitel spezielle Biomechanik der Wirbelsäule beinhaltet neue Erkenntnisse zur Biomechanik, bearbeitet von Prof. Dr. H.-J. Wilke, ebenso das Kapitel Wirbelsäule und Psyche bearbeitet von Frau Prof. Dr. M. Hasenbring.

Wir danken außerdem Frau Dr. C. Schott für die ausführliche Aktualisierung des Kapitels Schmerzentsstehung und Chronifizierung und Dr. W. Teske für die umfangreiche Literaturrecherche für das gesamte Buch.

Geblieben sind dem Buch die zahlreichen eindrucksvollen MRT-Darstellungen aus dem von Prof. Dr. O. Köster und Prof. Dr. J. Krämer verfassten MRT-Atlas.

Für illustrative Fotos im Rahmen der Physiotherapie danken wir J. Griebel (Physiotherapeut) und für die Beratung in speziellen operativen Techniken Dr. L. Aguilar.

Auch in der Medizin wird die Zeit immer schneller. Die Industrie entwickelt in Zusammenarbeit mit Medizinern neue Techniken, die teilweise erfolgsversprechend sind, jedoch häufig auch teuer, oder eher enttäuschende Ergebnisse bringen und über kurz oder lang wieder vom Markt verschwinden. Insofern möchten wir im Angedenken an Prof. Dr. Jürgen Krämer insbesondere auf die Grundlagenkapitel und das Kapitel 12 hinweisen. Hier wird auf die physiologische Komponente der Bandscheibendegeneration, also die Natürlichkeit des Phänomens der Alterung und den gutartigen Spontanverlauf von bandscheibenbedingten Erkrankungen hingewiesen. Es gilt dem Patienten mit möglichst wenig aufwendigen Mitteln über den Schmerzpeak hinwegzuhelfen, bevor man zu aufwendigen und kostspieligen Maßnahmen greift.

Wir danken allen, die uns bei der Fortführung eines so umfangreichen Werkes unterstützt haben. Wir danken dem Georg Thieme Verlag KG für die großzügige Ausstattung des Buches.

Formentera – Regensburg – Bochum

Robert Krämer – Jan Matussek – Theodoros Theodoridis

Anschriften

Verfasser

Krämer, Robert, Dr. med.
Centro Médico Teknon
Consultorios Marquesa-Desp. 10
Marquesa de Vilallonga 12
08017 Barcelona
Spanien

Matussek, Jan, Dr. med.
Universitätsklinikum Regensburg
Orthopädische Klinik
Abt. Kinderorthopädie-Wirbelsäulenchirurgie
Kaiser-Karl-V.-Allee 3
93077 Bad Abbach

Theodoridis, Theodoros, Dr. med.
Viktoria Klinik Bochum
INWIFO – Institut für Wirbelsäulenforschung
Viktoriastr. 66–70
44787 Bochum

Mitarbeiter

Aguilar i Fernández, Lluís, Dr. med.
Centro Médico Teknon
Consultorios Marquesa-Desp. 10
Marquesa de Vilallonga 12
08017 Barcelona
Spanien

Hasenbring, Monika, Prof. Dr. phil.
Ruhr-Universität
Abt. für Medizinische Psychologie
Universitätsstr. 150
44801 Bochum

Schott, Cordelia, Dr. med.
Orthopädische Privatpraxis
Hindenburgstr. 27
45127 Essen

Teske, Wolfram, Dr. med.
St. Josef-Hospital
Orthopädische Universitätsklinik
der Ruhr Universität Bochum
Gudrunstr. 56
44791 Bochum

Wilke, Hans-Joachim, Prof. Dr.
Universitätsklinikum Ulm
Institut für Unfallchirurgische Forschung
und Biomechanik
Zentrum für Muskuloskeletale Forschung Ulm (ZMFU)
Helmholtzstr. 14
89081 Ulm

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	16
2	Geschichte und Terminologie	19
2.1	Geschichte	19
2.1.1	Einleitung	19
2.1.2	Vor Christus	20
2.1.3	0–1700	20
2.1.4	1700–1900	20
2.1.5	Nach 1900	20
2.2	Terminologie	21
2.2.1	Anatomie und Pathologie	21
2.2.2	Krankheitsbilder	22
2.3	Zusammenfassung	25
3	Epidemiologie	27
3.1	Lebenszeitprävalenz	27
3.2	Punkt- und Jahresprävalenz	27
3.3	Lokalisation und Häufigkeit	27
3.4	International	28
3.5	Zusammenfassung	28
4	Allgemeine Anatomie, Physiologie und Biomechanik	30
4.1	Entwicklung des Zwischenwirbelabschnittes	30
4.2	Anatomie	33
4.3	Feinstruktur und Biochemie	35
4.4	Biomechanik	37
4.4.1	Die Bandscheibe als osmotisches System .	37
4.4.2	Höhenänderungen des Zwischenwirbelabschnittes	40
4.4.3	Bandscheibe und Extension (Traktion) . . .	42
4.4.4	Bandscheibe und Vibration	42
4.4.5	Mechanische Aufgaben der Bandscheiben	42
4.5	Bandscheibe und Wirbelgelenke	44
4.6	Therapeutische Ansätze	46
4.7	Zusammenfassung	46
5	Nichtdegenerative Bandscheibenerkrankungen	49
5.1	Entwicklungsstörungen	49
5.1.1	Chordareste	49
5.1.2	Juvenile Aufbaustörungen	49
5.1.3	Kongenitale Fehlbildungen	51
5.2	Entzündungen	51
5.2.1	Bakterielle Bandscheibenentzündung . . .	51
5.2.2	Rheumatische Bandscheibenentzündung .	53
5.2.3	Tumoren	53
5.3	Verhalten der Bandscheiben bei Allgemeinerkrankungen	53
5.3.1	Mögliche Reaktionen	53
5.3.2	Chondrodystrophie (Syn. Achondroplasie, Hypochondroplasie)	55
5.3.3	Ochronose (Alkaptonurie)	56
5.3.4	Wirbelkörpererweichungen	56
5.3.5	Bandscheibenverkalkungen und -verknöcherungen.	58
5.4	Zusammenfassung	59

6	Diskose				62
6.1	Definition	62	6.8	Instabilität im Bewegungssegment ...	73
6.2	Klassifikation	62	6.8.1	Definition	73
6.3	Ätiologie	65	6.8.2	Pathogenese der Instabilität	73
6.4	Pathogenese	66	6.8.3	Klinische Relevanz	74
6.5	Biochemische Altersveränderungen ...	70	6.8.4	Operationsindikation	74
6.6	Biomechanische Konstellation zur Verlagerung von Bandscheibengewebe	71	6.8.5	Prognose und Verlauf der diskogenen degenerativen Instabilität	74
6.7	Rückwirkungen auf das osmotische System	72	6.9	Prädiskotische Deformitäten	74
7	Traumatologie		6.10	Zusammenfassung	77
7.1	Ätiologie, Arten der Verletzungen und Abhängigkeit von der Vorschädigung .	80	7.3	Isolierte traumatische Bandscheibenruptur	81
7.1.1	Ätiologie	80	7.3.1	Ätiologie und Pathogenese	81
7.1.2	Arten der Verletzungen	80	7.3.2	Therapie	82
7.1.3	Abhängigkeit von der Vorschädigung	80	7.4	Wirbelfraktur mit Bandscheibenverletzung	82
7.2	Distorsion des Bewegungssegmentes .	80	7.5	Zusammenfassung	83
7.2.1	Ätiologie und Pathogenese	80			
7.2.2	Klinik und Therapie	81			
8	Schmerzentstehung und Chronifizierung				85
	<i>C. Schott</i>				
8.1	Lokaler und ausstrahlender Schmerz ..	85	8.10	Schmerzkombinationen	91
8.2	Nervenversorgung der Wirbelsäule ...	85	8.11	Nozizeption und Chronifizierung	92
8.3	Die foraminoartikuläre Region	86	8.11.1	Physiologie der Nozizeption an der Wirbelsäule	92
8.4	Diskogener Schmerz	87	8.11.2	Chronifizierung	94
8.5	Schmerzfreie Deformitäten	87	8.11.3	Zusammenfassung	96
8.6	Schmerzen vom hinteren Längsband ..	87	8.12	Medikamentöse Schmerztherapie	96
8.7	Wurzelschmerz	88	8.12.1	Einleitung	96
8.8	Wirbelgelenkschmerz (Facettensyn- drom, pseudoradikuläres Syndrom) ...	90	8.12.2	Klassifikation	96
8.9	Muskelschmerz	90	8.12.3	Zusammenfassung	100

9	Zervikalsyndrom	103		
9.1	Definition und Häufigkeit	103	9.6.8	Zusammenfassung (Klinik der Zervikalsyndrome)
9.2	Spezielle Anatomie und Physiologie der zervikalen Bewegungssegmente ..	104	9.7	Klassifikation der Zervikalsyndrome ...
9.2.1	Processus uncinati	104	9.7.1	Einleitung
9.2.2	Horizontalspalten	104	9.7.2	Lokales Zervikalsyndrom
9.2.3	Arteria vertebralis und Halssympathikus .	105	9.7.3	Akuter Schiefhals (Tortikollis)
9.2.4	Zervikale Nervenwurzeln – Nervenwurzeltaschen	106	9.7.4	Zervikobrachiales Syndrom
9.3	Biomechanik	108	9.7.5	Brachialgie durch weiche Diskusprotrusion
9.4	Spezielle pathologische Anatomie und Pathophysiologie	109	9.7.6	Brachialgie durch Exostosen am Processus uncinatus
9.5	Zusammenfassung	111	9.7.7	Segmentale Syndrome
9.6	Klinik der Zervikalsyndrome	112	9.7.8	Zervikozephalales Syndrom
9.6.1	Überblick über die Symptome und Einteilung	112	9.7.9	Zervikomedulläres Syndrom
9.6.2	Beschwerdeangaben	112	9.7.10	Posttraumatisches Zervikalsyndrom
9.6.3	Klinische Untersuchungsbefunde	113	9.8	Therapie der Zervikalsyndrome
9.6.4	Röntgen.	114	9.8.1	Überblick über die verschiedenen Methoden
9.6.5	CT und MRT	116	9.8.2	Konservative Therapie
9.6.6	Neurophysiologische Untersuchungen – EMG	116	9.8.3	Operative Therapie
9.6.7	Allgemeine Differenzialdiagnose	117	9.8.4	Spezielle Krankengymnastik, Rehabilitation und Rückenschule
10	Thorakalsyndrom	156	9.8.5	Therapieplan
10.1	Definition und Häufigkeit	156	9.8.6	Zusammenfassung (Therapie der Zervikalsyndrome)
10.2	Spezielle Anatomie, Biomechanik und pathologische Anatomie der thorakalen Bewegungssegmente	156		
10.2.1	Spezielle Anatomie	156	10.4	Klinik des thorakalen Bandscheibenvorfalles
10.2.2	Biomechanik und pathologische Anatomie	156	10.5	Interkostalneuralgie
10.3	Klassifikation	157	10.6	Differenzialdiagnose
11	Lumbalsyndrom	162	10.7	Therapie
11.1	Definition und Häufigkeit	162	10.8	Zusammenfassung
11.2	Spezielle Anatomie der lumbalen Bewegungssegmente	162		
11.2.1	Lumbale Bandscheiben	162	11.2.5	Venensystem
11.2.2	Foramina intervertebralia	162	11.2.6	Numerische Variationen und Übergangswirbel
11.2.3	Ventraler Epiduralraum	164	11.2.7	Topographische Beziehungen zwischen Spinalnervenwurzeln und Bandscheiben im lumbalen Wirbelkanal
11.2.4	Ligamentum flavum	165	11.2.8	Radiologisch-chirurgische Einteilung der lumbalen Bewegungssegmente

11.3	Spezielle Biomechanik der Lendenwirbelsäule	173	11.7	Klinische Syndrome	223
	<i>H. J. Wilke</i>		11.7.1	Klassifikation der Lumbalsyndrome	223
11.3.1	Belastungsdruck der lumbalen Bandscheiben	173	11.7.2	Lokales Lumbalsyndrom, Kreuzschmerzen	223
11.3.2	Messmethoden zur Bestimmung der Belastung lumbaler Bewegungssegmente	174	11.7.3	Lumbago, diskogener Kreuzschmerz	224
11.4	Spezielle pathologische Anatomie und Pathophysiologie	182	11.7.4	Arthroligamentärer Kreuzschmerz	225
11.4.1	Protrusionen und Prolapse	182	11.7.5	Facettensyndrom	225
11.4.2	Bandscheibenlockerung, Instabilität	189	11.7.6	Bildgebende Verfahren bei Kreuzschmerzen	228
11.4.3	Knöcherner Deformierungen	190	11.7.7	Differenzialdiagnose bei Kreuzschmerzen	228
11.5	Zusammenfassung: Anatomie, Biomechanik und Pathologie der lumbalen Bewegungssegmente	192	11.7.8	Rote Flagge bei Kreuzschmerzen	232
11.6	Klinik der Lumbalsyndrome	192	11.7.9	Bandscheibenbedingte Hüft-Lenden-Strecksteife	232
11.6.1	Einleitung	192	11.7.10	Lumbale Wurzelsyndrome	234
11.6.2	Beschwerdeangaben	193	11.7.11	Rote Flagge bei lumbalen Wurzelsyndromen	248
11.6.3	Klinische Untersuchungsbefunde	195	11.8	Zusammenfassung: Klinik der Lumbalsyndrome	248
11.6.4	Neurophysiologische Untersuchungen – EMG	199	11.9	Therapie der Lumbalsyndrome	248
11.6.5	Röntgenübersichtsaufnahmen	199	11.9.1	Klassifikation der Behandlungsmethoden	248
11.6.6	Lumbale Myelographie	202	11.9.2	Konservative Therapie	249
11.6.7	Computertomogramm (CT)	202	11.9.3	Minimalinvasive Therapie (MIT) der Lumbalsyndrome	272
11.6.8	Liquordiagnostik	209	11.9.4	Operative Therapie	291
11.6.9	Diskographie	210	11.9.5	Postdiskotomiesyndrom (PDS)	315
11.6.10	Magnetresonanztomographie (MRT)	212	11.9.6	Fusionsoperationen	320
12	Spontanverlauf	334	11.9.7	Bandscheibenprothesen	326
12.1	Einleitung	334	11.9.8	Therapieplan – Integrierte Versorgung	330
12.2	Kasuistik L 5/S 1: Prolaps mit infradiskaler Ausbreitung und spontaner Resorption	336	11.9.9	Zusammenfassung: Therapie der Lumbalsyndrome	332
13	Wirbelsäule und Psyche	341	12.3	Kasuistik L 4/5: Spontanresorption eines infradiskalen Bandscheibenprolapses L 4/5	338
	<i>M. Hasenbring</i>		12.4	Zusammenfassung	339
13.1	Einleitung	341	13.5	Rückwirkungen bandscheibenbedingter Erkrankungen auf die Psyche (somatopsychische Veränderungen)	345
13.2	Begriff der Psychosomatik	341	13.6	Instrumentelles Einsetzen bandscheibenbedingter Erkrankungen	345
13.3	Beschreibung der Wechselwirkungen in der Literatur	341	13.6.1	Simulation	345
13.4	Die Wirbelsäule als Projektionsfeld psychischer Störungen (psychosomatische Veränderungen)	343	13.6.2	Beurteilungsmöglichkeiten	346
			13.6.3	Langsitz-Reklinations-Kniehocktest (LRK)	346

13.7	Psychotherapie, Entspannungstechniken	347	13.8	Zusammenfassung	348
14	Rückenschule	350			
14.1	Definition	350	14.2.3	Dynamisches Sitzen	354
14.2	Biomechanische Grundlagen der Rückenschule	350	14.2.4	Stehen	354
14.2.1	Einleitung	350	14.2.5	Liegen	355
14.2.2	Sitzen	351	14.3	Zusammenfassung	358
15	Bewegung im schmerzfreien Raum (BISFR)	360			
15.1	Einleitung	360	15.4.2	Laufen mit gleichzeitiger Armbetätigung .	363
15.2	Bewegung und Nozizeption	360	15.4.3	Laufen unter Entlastung	363
15.3	Welche Bewegungen sind geeignet? ..	360	15.4.4	Schwimmen	363
15.3.1	Bewegungspunkte	361	15.4.5	Rad fahren	364
15.3.2	Stufenprogramm	362	15.4.6	Gymnastik	364
15.4	BISFR Einheiten	362	15.4.7	Armjoggen	364
15.4.1	Laufen	362	15.4.8	Dynamische Haus-, Garten- und Berufsarbeit	364
16	Sport	367	15.5	Zusammenfassung	365
16.1	Einleitung, Literatur	367			
16.2	HWS und Sport	367	16.4	Bandscheibenfreundliche und bandscheibenschädliche Sportarten	368
16.3	LWS und Sport	368	16.5	Zusammenfassung	369
17	Begutachtung	371			
17.1	Einleitung	371	17.3.1	Halswirbelsäule	375
17.1.1	Häufigkeit von Wirbelsäulenbegutachtungen	371	17.3.2	Lendenwirbelsäule	375
17.1.2	Problematik	371	17.3.3	Gutachten	375
17.2	Bandscheibenvorfall und Unfall	371	17.3.4	Zusammenfassung	376
17.2.1	Problematik	371	17.4	Schleudertrauma – Beschleunigungs- verletzung der Halswirbelsäule	376
17.2.2	Vorschaden	372	17.4.1	Epidemiologie	376
17.2.3	Der Unfall	372	17.4.2	Terminologie	376
17.2.4	Anerkennungskriterien	373	17.4.3	Schweregrade	377
17.2.5	Zusammenfassung	374	17.4.4	Therapie	378
17.3	Bandscheibenschaden nach Verlust oder Dauerschädigung einer Extremität	375	17.4.5	Verlauf und Prognose	378
			17.4.6	Chronifizierung	378
			17.4.7	Begutachtung	379
			17.4.8	Zusammenfassung	380

17.5 Bandscheibenbedingte Erkrankungen als Berufskrankheit	381	17.6 MdE-Bewertung bei bandscheibenbedingten Erkrankungen der Lendenwirbelsäule	386
17.5.1 Einleitung	381	17.6.1 Definition und Einstufung der MdE	386
17.5.2 BK 2108 Heben und Tragen	381	17.6.2 MdE-Bewertungsstufen	388
17.5.3 BK 2109 Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Halswirbelsäule	385	17.6.3 Bewertungsprobleme	390
17.5.4 BK 2110 Ganzkörperschwingungen	385	17.6.4 Verlauf und Prognose	390
		17.7 Zusammenfassung	391
Sachverzeichnis			392

