

Lehrbuch Orthopädie

Mazda Farshad
(Hrsg.)

Lehrbuch Orthopädie

Was man wissen muss

2. Auflage



Springer

Hrsg.
Mazda Farshad
Universitätsklinik Balgrist
Zürich, Schweiz

ISBN 978-3-662-66620-3 ISBN 978-3-662-66621-0 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-66621-0>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2023

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 allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

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. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Verantwortlich im Verlag: Renate Scheddin

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Gewidmet sei das Buch meiner Frau Nadja
und meinen Töchtern Saena und Dena.

Vorwort 1. Auflage

Erkrankungen des Bewegungsapparates sind der häufigste Grund für Hospitalisationen und nach kardiovaskulären Erkrankungen der zweitgrößte Kostentreiber im Gesundheitswesen. Jeder Arzt wird im Verlaufe seiner Tätigkeit Patienten mit orthopädischen Erkrankungen begegnen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit eines Basiswissens muskuloskelettaler Erkrankungen, nicht zuletzt, weil teilweise das Verkennen dieser zu beachtlichen Folgen führen kann. Die Herausforderung für den Medizinstudenten, den Allgemeinmediziner oder auch den Facharztanwärter der Orthopädie und Traumatologie des Bewegungsapparats liegt im Erfassen und in der Priorisierung der zahlreichen Erkenntnisse der Orthopädie. Dieses Buch ist eine Zusammenfassung des Basiswissens, der sogenannten „Must-knows“ der Orthopädie. Es dient einerseits dazu, die Übersicht zu behalten für diejenigen, welche Ärzte sind oder werden, aber keine Orthopäd(inn)en, und andererseits als Gedanken-Skelett für den Aufbau des Fachwissens für angehende Orthopäd(inn)en. Deshalb ist der Fokus auf den Inhalt gelegt, in Form von konzisen Stichwörtern.

Die Kapitel sind von renommierten Spezialisten der Universitätsklinik Balgrist verfasst, die in ihren Spezialgebieten an der Spitze des Faches klinisch tätig sind und forschen. Sie sind Dozenten der Universität Zürich und erfahren in der Lehre und Didaktik. Ihnen gilt der spezielle Dank. Ebenfalls gilt der Dank Herrn Noah Gieriet, ein Zürcher Medizinstudent, der die Sicht eines Medizinstudenten und Lernenden eingebracht hat, unter der Betreuung von PD Dr. S. Bouaicha. Die informativen Illustrationen sind Frau Dalkowski zu verdanken, und das Entstehen des Buches wäre ohne die stete Unterstützung von Frau Scheddin und dem Springer-Verlag so effizient wohl nicht möglich gewesen.

Dieses Buch ist Prof. em. Dr. Christian Gerber dediziert. Er hat sein Leben der Orthopädie gewidmet und in großen Schritten zu deren Evolution beigetragen.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre und dass Ihre Neugierde für dieses spannende Gebiet der Medizin entfacht wird.

Prof. Dr. Mazda Farshad
Zürich, April 2020

Vorwort 2. Auflage

In der zweiten aktualisierten Auflage wird das Basiswissen für Studenten und nicht-orthopädisch tätigen Ärzten ergänzt mit dem jeweils spezifisch gekennzeichnetem „erweitertem Wissen“ für die Facharztprüfung Orthopädie und Traumatologie des Bewegungsapparates. Dies immer noch in der bewährten konzisen Form und zahlreichen Illustrationen.

Spezieller Dank an Dr. Andreas Flury, welcher zusätzlich die Perspektive eines Facharztanwärters eingebracht hat.

Ich wünsche Ihnen eine effiziente und inspirierende Lektüre.

Prof. Dr. Mazda Farshad

Zürich, Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Gelenkübergreifende „Must knows“	1
	<i>Mazda Farshad</i>	
1.1	Anamnese	2
1.2	Orthopädische Untersuchung	2
1.3	Therapieformen	2
1.3.1	Konservativ	2
1.3.2	Operativ	2
1.3.3	Trauma	3
1.4	Knochen-Umbau	3
1.5	Arthrose	4
1.6	Aseptische Osteonekrosen	4
2	Wirbelsäule	5
	<i>Mazda Farshad, Florian Wanivenhaus, José Spirig, Michael Betz, Ines Unterfrauner</i>	
2.1	Anatomie	7
2.1.1	Knochen	7
2.1.2	Cervical	7
2.1.3	Thorakal	7
2.1.4	Lumbal und Sakral	7
2.1.5	Sagittale Balance	9
2.2	Rückenschmerzen	9
2.3	Spinalkanalstenose	10
2.4	Recessus-Stenose	12
2.5	Foramen-Stenose	12
2.6	Spondylolisthese	13
2.7	Cervicale Pathologien	15
2.7.1	Degenerative Veränderungen	15
2.7.2	Cervicale Myelopathie	16
2.8	Thorakolumbale Pathologien	17
2.8.1	Diskushernie	17
2.8.2	Osteochondrose	18
2.8.3	Cauda-equina-Syndrom	18
2.9	Frakturen – Stabile vs. Instabile Fraktur	19
2.9.1	C1-Frakturen	20
2.9.2	C2-Frakturen	21
2.9.3	Subaxiale Frakturen	23
2.9.4	Thorakolumbale Frakturen	24
2.10	Rückenmarksverletzungen	25
2.10.1	Spinaler Schock	25
2.10.2	Neurogener Schock	26
2.10.3	Komplette Rückenmarksverletzung	26
2.10.4	Inkomplette Rückenmarksverletzung	26

2.11	Skoliose	27
2.11.1	Adoleszente idiopathische Skoliose (AIS)	27
2.11.2	Kongenitale Skoliose	31
2.12	Morbus Scheuermann	32
2.13	Tumoren	33
2.13.1	Metastasen vs. Primärtumoren	33
2.14	Infektionen	33
2.14.1	Spondylodiszitis und Epiduralabszess	33
2.15	Systemische Erkrankungen	34
2.15.1	Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis (Syn: DISH/Morbus Forestier)	34
2.15.2	Ankylosierende Spondylarthropathie (Syn: M. Bechterew)	34
2.15.3	Klippel-Feil-Syndrom	35
2.16	Klinische Untersuchungen	36
2.16.1	„Polio“ Kraftgrade M0 bis M5	36
2.16.2	Sensibilität	36
2.16.3	Kennmuskulatur, sensible Dermatome und Muskeleigenreflexe	36
2.16.4	Wurzel-Stresstest	40
2.16.5	Reflexe	42
2.16.6	Gangbild	42
3	Schulter	43
	<i>Andreas Flury, Samy Bouaicha, Silvan Beeler, Elias Ammann, Karl Wieser</i>	
3.1	Anatomie	44
3.1.1	Glenohumeralgelenk	44
3.1.2	Acromioclavicular-Gelenk (AC-Gelenk)	44
3.1.3	Sternoclavicular-Gelenk (SC-Gelenk)	45
3.1.4	Scapulothorakales Gleitlager	45
3.1.5	Die Rotatorenmanschette	45
3.1.6	Die lange Bizepssehne	45
3.2	Rotatorenmanschettenruptur (RM-Ruptur)	46
3.3	Frozen Shoulder	48
3.4	Omarthrose	49
3.5	Schulterluxation/-instabilität	51
3.6	Acromioclavicular (AC)-Gelenks-Verletzungen	54
3.7	Proximale Humerus-Fraktur	55
3.8	Humerusschaft Fraktur	57
3.9	Clavicula-Fraktur	59
3.10	Klinische Untersuchung der Schulter	61
3.10.1	Untersuchung des Subacromialraumes	61
3.10.2	M. supraspinatus (Funktion: Abduktion)	61
3.10.3	M. infraspinatus (Funktion: Außenrotation)	62
3.10.4	M. subscapularis (Funktion: Innenrotation)	63
3.10.5	Apprehension Tests	63

4	Ellbogen	65
	<i>Andreas Flury, Samy Bouaicha, Silvan Beeler, Elias Ammann, Karl Wieser</i>	
4.1	Anatomie	66
4.2	Epicondylopathia humeri radialis/ulnaris (Epicondylitis radialis/ulnaris)	66
4.3	Ellbogeninstabilität	67
4.4	Radiuskopf/hals-Fraktur	68
4.5	Olecranon-Fraktur	69
4.6	Terrible Triad	71
4.7	Ellbogenarthrose	72
5	Hand	75
	<i>Andreas Weber, Lisa Reissner, Lea Estermann, Ladislav Nagy, Andreas Schweizer</i>	
5.1	Anatomie	76
5.2	Karpaltunnelsyndrom	77
5.3	Tendovaginitis stenosans	78
5.4	Tendovaginitis de Quervain	79
5.5	Rhizarthrose	79
5.6	Fingerpolyarthrose	81
5.7	Handgelenksganglion	82
5.8	Dupuytren'sche Kontraktur	83
5.9	Distale Radiusfraktur	83
5.10	Perilunäre Luxationsverletzung	87
5.11	Skaphoidfraktur und Skaphoidpseudarthrose	89
5.12	Metakarpalefraktur – Strahl II–V	91
5.13	Intraartikuläre Basisfraktur Metacarpale I	92
5.14	Phalanxfraktur	92
5.15	PIP-Luxation	93
5.16	Skidaumen	94
5.17	Malletfinger	95
5.18	Wichtige Untersuchungen	97
6	Hüfte	105
	<i>Patrick Zingg, Andreas Flury, Lazaros Vlachopoulos, Madlaina Schöni</i>	
6.1	Anatomie	106
6.1.1	Hüftgelenk	106
6.1.2	Acetabulum	106
6.1.3	Femur	107
6.1.4	Neuromuskuläre Einheiten	109
6.2	Konventionelles Röntgen	111
6.3	Häufige Pathologien	113
6.4	Femoroacetabuläres Impingement	114
6.5	Hüftdysplasie beim Erwachsenen	117
6.6	Femurkopfnekrose	120
6.7	Coxarthrose	122
6.7.1	Das künstliche Hüftgelenk	122
6.7.2	Arthrode	124
6.7.3	Resektionsarthroplastik (<i>Girdlestone-Anlage</i>)	125
6.8	„Periartikuläre“ Schmerzen	125

6.8.1	Peritrochantäres Schmerzsyndrom (Greater-trochanteric-pain-Syndrom = GTPS)	125
6.8.2	Bursitis trochanterica	125
6.8.3	Abduktorentendinopathie, Rupturen der Hüftabduktorensehnen	126
6.8.4	Coxa saltans externa	127
6.8.5	Coxa saltans interna	127
6.8.6	Adduktorentendinosen	127
6.9	Wichtige Untersuchungen	128
6.9.1	Funktionelle Tests	129
7	Knie	133
	<i>Andreas Flury, Leo Kronberger, Sandro Fucentese</i>	
7.1	Anatomie	134
7.1.1	Kniegelenk	134
7.1.2	Freiheitsgrade	134
7.1.3	Gelenke und Gelenkkörper	134
7.1.4	Meniskus, Bandapparat, Gelenkkapsel, Sehnen	134
7.1.5	Patellofemorale Kinematik: Anatomie und die stabilisierenden Faktoren	136
7.2	Ligamentäre Verletzungen	137
7.2.1	Kreuzbänder	137
7.2.2	Seitenbänder	141
7.3	Meniskusläsionen	143
7.4	Patellofemorale Instabilität	145
7.5	Gonarthrose	148
7.6	Arthritis	149
7.7	Traumatologie (Knie)	151
7.7.1	Distale Femurfraktur	151
7.7.2	Proximale Tibiafraktur	152
7.7.3	Patellafraktur	153
7.8	Wichtige Untersuchungen	154
7.8.1	Inspektion	154
7.8.2	Funktionsprüfungen	154
8	Fuß	163
	<i>Andreas Flury, Ines Unterfrauner, Stephan Wirth</i>	
8.1	Anatomie und Biomechanik	165
8.1.1	Bewegungen und Achsen	168
8.2	Bildgebung	169
8.2.1	Konventionelles Röntgen	169
8.2.2	Computertomographie (CT)	170
8.2.3	Magnetresonanz (MRI)	170
8.3	Hallux Valgus	170
8.4	Hallux Rigidus	172
8.5	Pathologien des Sesamoid-Komplexes	173
8.6	Kleinzehendeformitäten	173
8.7	Morbus Köhler I und II	176

8.8	Morton Neurom	176
8.9	Lisfranc-Verletzung	177
8.10	Calcaneus-Frakturen	178
8.11	Talus-Frakturen	179
8.12	Arthrose am OSG	180
8.13	Pes Planovalgus	181
8.14	Pes Cavovarus	183
8.15	Achillessehnenruptur	184
8.16	Malleolarfrakturen	186
8.17	Syndesmosenverletzung	188
8.18	OSG-Distorsion mit lateraler Bandverletzung	189
8.19	Wichtige Untersuchungen	191
8.19.1	Inspektion	191
8.19.2	Palpation	193
8.19.3	Funktionelle Prüfung	194
9	Kinderorthopädie	197
	<i>Thomas Dreher, Sandro Canonica, Arend Nieuwland, Kerstin Schneider</i>	
9.1	Anatomie kindliche Hüfte	198
9.2	Hüftdysplasie	198
9.3	Morbus Perthes	200
9.4	Epiphyseolysis capitis femoris	203
9.5	Coxitis	205
9.6	Kongenitaler Klumpfuß	206
9.7	Flexibler Knick-/Senkfuß	207
9.8	Zehenspitzen gang	208
9.9	Beinachsenfehlstellung und Entwicklung	210
10	Technische Orthopädie	213
	<i>Thomas Böni, Felix Waibel, Martin Berli</i>	
10.1	Grundlagen	214
10.1.1	Begriffe und Definitionen	214
10.2	Amputationen	215
10.2.1	Amputationen der unteren Extremität	215
10.2.2	Amputationen der oberen Extremitäten	218
10.3	Phantom und Phantomschmerzen	218
10.4	Prothesenversorgung	219
10.5	Prothesen für die obere Extremität	220
10.6	Orthesenversorgung	220
10.6.1	Klassifikation der Orthesen	220
10.6.2	Orthesentypen	221
10.7	Rehatechnik	221
10.8	Orthopädienschuhtechnik	221

11	Tumore des Bewegungsapparates	223
	<i>Daniel Müller, Lukas Jud</i>	
11.1	Begriffe	224
11.2	Abklärung (Diagnostik)	224
11.3	Benigne Knochen- und Weichteiltumore	226
11.3.1	Benigne Knochentumore	226
11.3.2	Benigne Weichteiltumore	232
11.4	Maligne Knochen- und Weichteiltumore	233
11.4.1	Maligne Knochentumore	233
11.4.2	Maligne Weichteiltumore	235
11.5	Knochenmetastasen	236
11.6	Chirurgische Prinzipien	237
11.6.1	Benigne Weichteil- und Knochentumore	237
11.6.2	Maligne Weichteil- und Knochentumore	237
12	Infektionen in der Orthopädie	239
	<i>Ilker Uçkay</i>	
12.1	Allgemeines	240
12.2	Erreger	240
12.3	Diagnose	240
12.4	Chirurgische Behandlung	241
12.5	Antibiotische Behandlung	242
12.6	Prophylaxe orthopädischer Infektionen	243
12.7	Chronische (implantat-freie) Osteomyelitis	243
12.8	Orthopädische Materialinfekte	243
12.9	Protheseninfektionen	244
12.10	Septische Arthritis	244
12.11	Diabetische Fußinfektionen	244

Autorenverzeichnis

Herausgeber

Farshad, Mazda, Prof. Dr. med., MPH Medizinischer Spitaldirektor, Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, mazda.farshad@balgrist.ch

Autorinnen und Autoren

Ammann, Elias, Dr. med. Kantonsspital Baden AG, Im Ergel 1, CH-5404 Baden, elias.ammann@ksb.ch

Beeler, Silvan, PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, silvan.beeler@balgrist.ch

Berli, Martin, PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, martin.berli@balgrist.ch

Betz, Michael, PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, michael.betz@balgrist.ch

Böni, Thomas, KD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, thomas.boeni@balgrist.ch

Bouaicha, Samy, PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, samy.bouaicha@balgrist.ch

Canonica, Sandro, Dr. med. Universitätskinderspital Zürich, Steinwiesstrasse 75, CH-8032 Zürich, sandro.canonica@kispi.uzh.ch

Dreher, Thomas, Prof. Dr. med. Universitätsklinik Balgrist und , Universitätskinderspital Zürich, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, thomas.dreher@balgrist.ch

Estermann, Lea, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, lea.ester mann@balgrist.ch

Flury, Andreas, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, andreas.flury@balgrist.ch

Fucentese, Sandro, Prof. Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, sandro.fucentese@balgrist.ch

Jud, Lukas, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
lukas.jud@balgrist.ch

Kaiser, Dominik, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
dominik.kaiser@balgrist.ch)

Kronberger, Leo, Dr. med. univ. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008
Zürich, leo.kronberger@balgrist.ch

Müller, Daniel, PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
daniel.mueller@balgrist.ch

Nagy, Ladislav, Prof. Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008
Zürich, ladislav.nagy@balgrist.ch

Nieuwland, Arend-Jan, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008
Zürich, arend.nieuwland@balgrist.ch

Reissner, Lisa, PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
lisa.reissner@balgrist.ch

Schenk, Pascal, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
pascal.schenk@balgrist.ch

Schneider, Kerstin, Dr. med. Universitätskinderspital Zürich, Steinwiesstrasse 75, CH-8032
Zürich, kerstin.schneider@kispi.uzh.ch

Schöni, Madlaina, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
madlaina.schoeni@balgrist.ch

Schweizer, Andreas, Prof. Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008
Zürich, andreas.schweizer@balgrist.ch

Spirig, José, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
jose.spirig@balgrist.ch

Uçkay, Ilker, Prof. Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
ilker.uckay@balgrist.ch

Unterfrauner, Ines, Dr. med., MBA PHM Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340,
CH-8008 Zürich, ines.unterfrauner@balgrist.ch)

Vlachopoulos, Lazaros, PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340,
CH-8008 Zürich, lazaros.vlachopoulos@balgrist.ch

Waibel, Felix, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich,
felix.waibel@balgrist.ch

Wanivenhaus, Florian, Dr. med. univ. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, florian.wanivenhaus@balgrist.ch

Weber, Andreas, Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, andreas.weber@balgrist.ch

Wieser, Karl, PD Dr. med., MBA Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, karl.wieser@balgrist.ch

Wirth, Stephan PD Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, stephan.wirth@balgrist.ch

Zingg, Patrick, Prof. Dr. med. Universitätsklinik Balgrist, Forchstrasse 340, CH-8008 Zürich, patrick.zingg@balgrist.ch