

Andreas B. Imhoff
Knut Beitzel
Knut Stamer
Elke Klein *Hrsg.*

Rehabilitation in der orthopädischen Chirurgie

OP-Verfahren im Überblick – Physiotherapie –
Sporttherapie

3. Auflage

Rehabilitation in der orthopädischen Chirurgie

Andreas B. Imhoff · Knut Beitzel · Knut Stamer ·
Elke Klein
(Hrsg.)

Rehabilitation in der orthopädischen Chirurgie

OP-Verfahren im Überblick –
Physiotherapie – Sporttherapie

3. Auflage

Hrsg.

Andreas B. Imhoff
Klinikum Rechts der Isar, TUM
München, Bayern, Deutschland
ADAM Vital Hospital, Dubai, UAE

Knut Beitzel
ATOS Orthoparc Klinik
Köln, Deutschland

Knut Stamer
Bad Tölz, Bayern, Deutschland

Elke Klein
München, Deutschland

Mit Beiträgen von
Marco-Christopher Rupp
München, Deutschland

ISBN 978-3-662-66940-2 ISBN 978-3-662-66941-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-66941-9>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2010, 2015, 2024

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.

Planung/Lektorat: Ulrike Hartmann

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

Vorwort

Die Idee zu diesem Buch entstand vor vielen Jahren aus der täglichen Zusammenarbeit mit den Physiotherapeuten am frisch operierten Patienten. Wir wollten ein praktisch erprobtes Handbuch, das auf der einen Seite die relevanten operativen und skizzierten Schritte einer Operation kurz und auf der anderen Seite die wichtigsten physiotherapeutischen Phasen einfach, verständlich und bildlich darstellt. In einem Team von Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Sportwissenschaftlern, Orthopädietechnikern, Sozialpädagogen und Ärzten müssen die Behandlungspfade definiert, die Leitlinien für alle und auch für den Patienten im Zentrum des Teams verständlich und nachvollziehbar sein. Sie müssen auch nach der aktuellen Zeit in der ersten operativen Klinik noch gelten, wenn die weitere Therapie stationär oder ambulant in einem spezialisierten Rehabilitationszentrum oder bei freiberuflichen Physiotherapeuten durchgeführt wird. Wir haben uns deshalb auf die wichtigsten und häufigsten Operationstechniken an der oberen und der unteren Extremität sowie der Wirbelsäule beschränkt. Unsere intensive Zusammenarbeit mit den Physiotherapeuten und Ärzten der Kliniken der Medical Park-Gruppe war die Grundlage, die wir zu einem praktischen Handbuch erweitern konnten. Frau Dr. Trudi Volkert, ehemalige Lektorin des Springer Verlages, und Herr Dr. Hubert Hörterer, ehemaliger Chefarzt der Klinik Medical Park St. Hubertus, hatten uns in den Anfängen immer wieder stark unterstützt und ermuntert, damit dieses einzigartige Werk entstehen konnte. Wir sind beiden sehr zu Dank verpflichtet. Große Unterstützung in der Entstehung und Gestaltung erhielten wir auch von Prof. Thomas Wessinghage, dem jehemaligen Ärztlichen Direktor der Klinik Medical Park Bad Wiessee St. Hubertus mit seinen damaligen Mitarbeitern Knut Stamer und Elke Klein. Allerdings konnte das Buch erst dank der großzügigen finanziellen Unterstützung durch die Medical Park AG erscheinen. Auch bei ihr möchten wir uns sehr bedanken.

Ein weiterer Dank geht auch an Burkhard Schulz, Fotograf, und an Kathrin Schöffmann, unser Model, die in unendlich vielen Sessions die einzelnen physiotherapeutischen Schritte festgehalten und mit bildlichem Leben erfüllt haben, sowie an den Illustrator Rüdiger Himmelhan für das Anfertigen der Zeichnungen. Bedanken möchten wir uns auch bei Prof. Maximilian Rudert und Dr. Michael Ulmer, die mit ihrem Fachwissen bei einzelnen Kapiteln mitgeholfen haben, sowie bei Klaus Remuta, Dipl.-Sportwissenschaftler, für seine Unterstützung bei der Erstellung der Praxisanleitungen für Phase IV. Das Handbuch soll allen Teammitgliedern, die in den verschiedenen postoperativen Phasen den Patienten begleiten, eine wertvolle Hilfe, ein Hilfsmittel und ein Handbuch sein und als Leitlinie dienen, ohne dass die Empfehlungen des Operateurs und persönliche Erfahrungen der Therapeuten zu kurz kommen. Wir freuen uns, nun die 3. Auflage mit einigen Neuerungen präsentieren zu dürfen.

München
im Mai 2024

Für die Herausgeber
Andreas B. Imhoff
Knut Beitzel

Über die Herausgeber



Prof. Andreas B. Imhoff schloss sein Medizinstudium an der Universität Basel 1980 ab. Als Assistenzarzt war er in Davos, im Bruderholz (Prof. Werner Müller), und in der Universitätsklinik Balgrist in Zürich (Prof. Adam Schreiber, Hans Zollinger, Christian Gerber) zwischen 1983 und 1996 tätig. Dazwischen war er zu einem Fellowship im Center of Sports Medicine an der University of Pittsburgh (Prof. Freddie Fu, Jon J.P. Warner, Chris Harner) aber auch im Musculoskeletal Research Center der University of Pittsburgh (Prof. Savio L.-Y. Woo) von 1994-1995.

Als Professor für Orthopädische Chirurgie und Arthroskopie an die Medizinische und die Sportwissenschaftliche Fakultät der Technischen Universität München gewählt leitete er von 1996 bis 2022 die Abteilung für Sportorthopädie. Seither ist er Direktor des Orthopaedic Sportsmedicine Department im Adam Vital Hospital in Dubai und zusätzlich Scientific Advisor in der Sportklinik Ravensburg.

Professor Imhoff ist Mitglied der AGA (Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie) mit über 6000 Mitgliedern. Er war Gründer der Gesellschaft 1983, Kongress Chairman 1999 und 2017, Präsident 2000-2003 und General Sekretär über mehrere Jahre.

Societies:

Er war im Vorstand der DGOOC (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie), der DGOU (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie) seit 1996. Er ist auch Mitglied der ISAKOS, wo er als Chairman des Shoulder Committee 2015-2025 diente. Auch war er Mitglied mehrerer Gesellschaften wie SGO (Swiss Orthopaedics), ESSKA (European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy), SECEC (European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow), AOSSM (American Orthopedic Society for Sports Medicine), DVSE (DACH Vereinigung für Schulter und Ellbogen), DGU (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie), SICOT (Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie), AFOR (Association of Orthopedic Research), DKG (Deutsche Kniegesellschaft) und GOTS (Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin)

Awards:

Seit 1999 hat er eine Vielzahl von Auszeichnungen und Awards in der ganzen Welt bekommen:

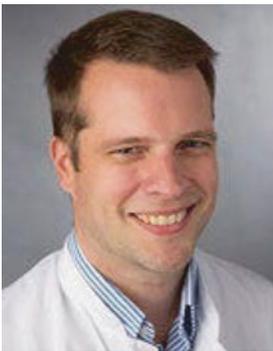
Er ist Honorary Member of the Arthroscopy Association of North America AANA 2004, Miembro Honorario Sociedad Argentina de

Cirurgia de Hombro y Codo 2006, Malaysian Federal Honorary Award 2010 (“DATUK” (Honorary-Award given by His Majesty Tuanku Mizan, up to 200 living at any one time), Ehrenmitglied der AGA (Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie) 2013. Honorary member of Indian Arthroscopic Society IAS 2014, OTIF Award of Orthopaedic Legends (Stephen Snyder, John Garrett, David Altchek, Andreas Imhoff), Naples 20.1.2019. Honorary member and MEM Lecture lifetime in Orthopaedics by SGO 2021

“Goldene Ehrennadel” for a lifetime in Orthopaedics and Sports orthopaedics DGOOC 2021. Ehrenmitglied der DKG 2023 und der GOTS in 2024.

Er dient zudem als Herausgeber der Zeitschriften wie: Arthroskopie (Springer), Operative Orthopaedics and Traumatology (OOT), Open Access Journal of Sports Medicine - editor in chief (OAJSM) und ist im Beirat der Zeitschriften: JSES, KSSTA, AJSM, und vieler anderer.

Publikationen: Seit 1979 bis Mai 2024: 39 Bücher, publizierte 587 Beiträge in Pubmed gelisteten Journals und war Initiator von 31 Habilitationen (Assoc. Professorship, 1996-2022), Research Gate Interest Score 10.514, Citations 19.990, h-index 73.



Dr. Knut Beitzel M.A. (Sportwissenschaften) ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und besitzt die Zusatzbezeichnung Physikalische Therapie und Balneologie und arbeitet als Orthopäde/Unfallchirurg an der Abteilung für Sportorthopädie des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München. Vor seiner unfallchirurgischen Weiterbildung an der BG Unfallklinik Murnau verbrachte er ein Jahr als Research-Fellow auf dem Gebiet der Sportorthopädie an der University of Connecticut (Farmington, USA). Zuvor arbeitete er als Assistenzarzt an der Klinik und Poliklinik für Sportorthopädie der Technischen Universität München. Seine beiden Studiengänge in Medizin und Sportwissenschaften absolvierte Dr. Beitzel an der Universität Bonn. Er ist Mitglied in folgenden Fachgesellschaften: European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy (ESSKA), Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA), Deutsche Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE), Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP), Deutsch-Österreichisch-Schweizerische Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS). Er ist Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift Orthopaedic Journal of Sports Medicine und des Reviewers Board des American Journal of Sports Medicine. Im Jahr 2013 erhielt er zusammen mit Prof. Dr. A. B. Imhoff den AGA-medi Award für die Arbeit „Structural and Biomechanical Changes in Shoulders of Junior Javelin Throwers – A multimodal Evaluation as a Proof of Concept for a Preventive Exercise Protocol“



Knut Stamer ist Physiotherapeut und Therapieleiter im Medical Park Bad Wiessee St. Hubertus. Er absolvierte eine Ausbildung an der Privatschule für Physiotherapie Loges, Oldenburg. Danach folgte ein Anerkennungsjahr im Zentralklinikum in Augsburg. Anschließend arbeitete er zunächst in einer Privatpraxis für Physiotherapie und dann im Ambulanten Rehabilitationszentrum in Augsburg, wo er die Leitung der Sportrehabilitation und die Betreuung der Augsburger Panther (DEL Eishockey) sowie des 1. FC Augsburg (Fußball) übernahm. Seit 1998 ist er im Medical Park Bad Wiessee St. Hubertus als Therapieleiter tätig. Des Weiteren betreute er den A-Kader Langstreckenschwimmen des Deutschen Schwimmverbandes bis Olympia 2008 in Peking. Seit 2009 betreut er die chinesische Leichtathletik-Nationalmannschaft in den Disziplinen Diskus, Kugelstoß und Hammerwurf der Damen. Knut Stamer spezialisierte sich in folgenden Fachgebieten: Manuelle Therapie, Sportphysiotherapie, Sportrehabilitationstrainer, Medizinische Trainingstherapie, Osteopathie, Neurale Strukturen, Cranio-mandibuläre Dysfunktionen, Applied Kinesiologie, Kinesiotaping, Trainingssystem Terapi Master (Sling exercise system), Functional Movement Screen und gehört dem Faszien-Experten Team um Dr. Schleip/Firma Artzt an.



Elke Klein ist Physiotherapeutin und seit 2007 Fachbereichsleiterin der Sportrehabilitation im Medical Park St. Hubertus in Bad Wiessee. Dort betreut sie unter anderem die Athleten der Kooperationspartner Olympiastützpunkt Bayern, des Deutschen Skiverbandes und des FC Bayern Basketball. Zuvor arbeitete sie als Physiotherapeutin im Team der Klinik und Poliklinik für Sportorthopädie der Technischen Universität München. Ihre Physiotherapieausbildung absolvierte sie an der Berufsfachschule für Physiotherapie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Zusatzausbildungen besitzt Elke Klein in den Bereichen Sportphysiotherapie, Manuelle Therapie, PNF, Kinesiotaping, Trainingssystem Terapi Master. Im Anschluss folgte ein 5-jähriges Studium der Osteopathie an der International Academy of Osteopathy (Deutschland).

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Knut Beitzel, Marco-Christopher Rupp, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
1.1	Idee des Buches	1
1.2	Rehabilitation: Physiotherapie – Medizinische Trainingstherapie – Sportfähigkeit	2
1.3	ICF-Modell: Zielsetzung und Planung des Rehabilitationsverlaufes	7
1.4	Prinzipien der Befundung	7
	Literatur	10
Teil I Obere Extremität		
2	Schulter: OP-Verfahren/Nachbehandlung	13
	Knut Beitzel, Marco-Christopher Rupp, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
2.1	Muskel-/Sehnenrekonstruktionen	13
2.2	Stabilisierung	19
2.3	Endoprothetik	25
2.4	Arthrolyse	28
	Literatur	29
3	Schulter: Rehabilitation	31
	Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
3.1	Phase I	31
3.2	Phase II	36
3.3	Phase III	51
3.4	Phase IV	63
	Ergänzende Literatur	66
4	Ellenbogen: OP-Verfahren/Nachbehandlung	67
	Knut Beitzel, Marco-Christopher Rupp, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
4.1	Stabilisierung	67
4.2	Knorpelchirurgie	69
4.3	Endoprothetik	69
4.4	Arthrolyse	70
	Literatur	71

5	Ellenbogen: Rehabilitation	73
	Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
5.1	Phase I	73
5.2	Phase II	76
5.3	Phase III	83
5.4	Phase IV	89
	Weiterführende Literatur	94
Teil II Untere Extremität		
6	Hüfte: OP-Verfahren/Nachbehandlung	97
	Marco-Christopher Rupp, Knut Beitzel, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
6.1	Endoprothetik	97
6.2	Korrekturosteotomien	98
6.3	Impingement-Therapie am Hüftgelenk (Abb. 6.3)	100
	Literatur	101
7	Hüfte: Rehabilitation	103
	Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
7.1	Phase I	103
7.2	Phase II	107
7.3	Phase III	115
7.4	Phase IV	122
	Weiterführende Literatur	122
8	Oberschenkel: OP-Verfahren/Nachbehandlung	125
	Marco-Christopher Rupp, Knut Beitzel, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
8.1	Muskel-/Sehnenrekonstruktionen	125
	Literatur	127
9	Oberschenkel: Rehabilitation	129
	Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
9.1	Phase I	129
9.2	Phase II	129
9.3	Phase III	131
9.4	Phase IV	134
	Weiterführende Literatur	134
10	Knie: OP-Verfahren/Nachbehandlung	135
	Marco-Christopher Rupp, Knut Beitzel, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
10.1	Meniskus Chirurgie	135
10.2	Kapsel-/Bandrekonstruktionen	138
10.3	Umstellungsosteotomien	140
10.4	Endoprothetik	143
10.5	Patellachirurgie	143
10.6	Arthrolyse	146
	Literatur	146

11 Knie: Rehabilitation	147
Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
11.1 Phase I	147
11.2 Phase II	147
11.3 Phase III	164
11.4 Phase IV	181
Weiterführende Literatur	181
12 Knorpeltherapie am Kniegelenk: OP-Verfahren/Nachbehandlung	183
Marco-Christopher Rupp, Knut Beitzel, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
12.1 OP-Techniken zur Knorpeltherapie	183
Literatur	189
13 Knorpeltherapie am Kniegelenk: Rehabilitation	191
Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
13.1 Phase I	191
13.2 Phase II	191
13.3 Phase III	197
13.4 Phase IV	202
Weiterführende Literatur	202
14 Sprunggelenk: OP-Verfahren/Nachbehandlung	203
Marco-Christopher Rupp, Knut Beitzel, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
14.1 Sehnenrekonstruktionen	203
14.2 Kapsel-/Bandrekonstruktionen	203
14.3 Knorpelchirurgie	206
14.4 Endoprothetik	207
14.5 Arthrolyse	208
Literatur	208
15 Sprunggelenk: Rehabilitation	211
Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
15.1 Phase I	211
15.2 Phase II	211
15.3 Phase III	221
15.4 Phase IV	231
Weiterführende Literatur	235
Teil III Wirbelsäule	
16 Halswirbelsäule: OP-Verfahren/Nachbehandlung	239
Knut Beitzel, Marco-Christopher Rupp, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
16.1 Bandscheibenchirurgie	239
16.2 Stabilisierung	240
Literatur	240

17 Halswirbelsäule: Rehabilitation	241
Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
17.1 Phase I	241
17.2 Physiotherapie	241
17.3 Phase II	244
17.4 Phase III	250
17.5 Phase IV	257
Weiterführende Literatur	257
18 Brust-/Lendenwirbelsäule: OP-Verfahren/Nachbehandlung	259
Knut Beitzel, Marco-Christopher Rupp, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein	
18.1 Frakturirurgie	259
18.2 Bandscheibenchirurgie	259
18.3 Stabilisierung	260
Literatur	261
19 Brust-/Lendenwirbelsäule: Rehabilitation	263
Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
19.1 Phase I	263
19.2 Phase II	263
19.3 Phase III	273
19.4 Phase IV	281
Literatur	284
20 Reha-Training im Wasser	285
Elke Klein, Knut Stamer, Knut Beitzel und Andreas B. Imhoff	
20.1 Vorüberlegungen und Vorbereitung	285
20.2 Wirbelsäule	286
20.3 Schulter	288
20.4 Hüfte	293
20.5 Knie	295
Literatur	296
Glossar	297
Stichwortverzeichnis	299



Einleitung

Knut Beitzel, Marco-Christopher Rupp, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein

Inhaltsverzeichnis

1.1 Idee des Buches	1
1.2 Rehabilitation: Physiotherapie – Medizinische Trainingstherapie – Sportfähigkeit	2
1.3 ICF-Modell: Zielsetzung und Planung des Rehabilitationsverlaufes	6
1.4 Prinzipien der Befundung	8
Literatur	10

1.1 Idee des Buches

Ziel dieses Buches ist ein individualisiert anwendbarer, kompakter und trotzdem umfassender Überblick über Nachbehandlungsempfehlungen.

Es besteht schon seit Langem ein Konsensus über den hohen Stellenwert der Nachbehandlung nach operativen Eingriffen in der Sportorthopädie. Ebenso wie es gilt, die Operationsverfahren und angewandten Techniken ständig zu optimieren, sollte auch die Nachbehandlung fortlaufend evaluiert, den neuen Erkenntnissen angepasst und verbessert werden. Ein optimales Behandlungsergebnis ist nur

bei sehr guter Diagnosestellung, perfekter operativer Versorgung und einer optimal verlaufenden Rehabilitation zu erreichen. So kann der Patient das bestmögliche Aktivitätsniveau im Alltag oder auch seine sportliche Leistungsfähigkeit wiedererlangen.

Hierzu ist eine intensive Zusammenarbeit zwischen Patient, Arzt, Therapeut, Pflegepersonal und den weiteren an der Behandlung Beteiligten als Rehabilitationsteam erforderlich (Abb. 1.1). Schon seit Langem arbeiten die Abteilung für Sportorthopädie der TU München und die Rehaklinik Medical Park Bad Wiessee St. Hubertus in einem solchen interdisziplinären Team erfolgreich zusammen. Die hier vorgestellten Empfehlungen sind Ergebnis dieser Zusammenarbeit, bilden die Grundlage unserer Therapiestrategien und der damit verbundenen langjährigen Erfolge.

Das vorliegende Buch soll dem Anwender einen interdisziplinären Überblick der aus unserer Sicht im Rehabilitationsverlauf erforderlichen Maßnahmen aufzeigen. Es versucht alle direkt beteiligten Berufsgruppen in einer ganzheitlichen Ansicht zu integrieren und die entsprechenden Maßnahmen im Verlauf der Rehabilitation anzubieten. Somit hat man zu jedem Zeitpunkt der Rehabilitation ein Konzept vorliegen, welches die Einordnung der momentanen Behandlungssituation und die Planung des weiteren Rehabilitationsverlaufs ermöglicht. Dies soll nicht die individuelle Befunderhebung als Grundlage der Therapiemaßnahmen ersetzen, sondern als Vorschlag und Leitfaden eines Rehabilitationsverlaufs dienen. Ziel ist es, die in unserer täglichen Praxis angewendeten Verfahren darzustellen.

K. Beitzel (✉)

ATOS Orthoparc Klinik, Köln, Deutschland

E-Mail: knut.beitzel@atos.de

M.-C. Rupp

Klinikum rechts der Isar der Technischen, München, Deutschland

E-Mail: marco.rupp@tum.de

A. B. Imhoff

Klinikum Rechts der Isar, TUM, München, Bayern, Deutschland

E-Mail: imhoff@tum.de

K. Stamer

Bad Tölz, Bayern, Deutschland

E-Mail: knutstamer@gmx.de

E. Klein

München, Deutschland

E-Mail: elkieklein@web.de

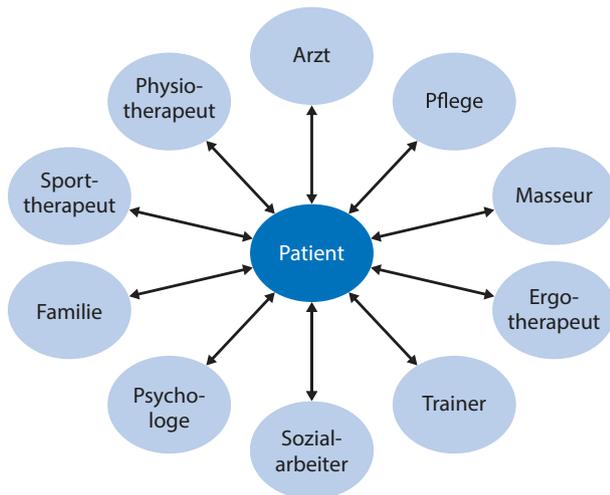


Abb. 1.1 Aufbau des Rehabilitationsteams

1.2 Rehabilitation: Physiotherapie – Medizinische Trainingstherapie – Sportfähigkeit

Im Rahmen des Rehabilitationsprozesses sollte ein breiter therapeutischer Ansatz gewählt werden, welcher versucht, eine Vielzahl von Konzepten und Methoden zu integrieren und sie diagnosespezifisch einzusetzen. Im Mittelpunkt müssen hierbei die Diagnose und das Rehabilitationsstadium stehen.

Schwerpunkte in unseren Rehabilitationskonzepten bilden die Therapieinhalte aus den Bereichen der Physiotherapie und der Medizinischen Trainingstherapie (MTT) (Abb. 1.2). Sie werden durch Maßnahmen aus dem Bereich der Ergotherapie, der Physikalischen Medizin (Massage, Hydrotherapie, Elektrotherapie etc.) und begleitend durch psychologische Maßnahmen ergänzt. Oft ist es aus finanziellen und infrastrukturellen Gründen (stationäre Rehabilitation → erweiterte ambulante Rehabilitation → Heilmittelversorgung) nicht möglich, ein Rehabilitationsteam mit Mitgliedern sämtlicher Bereiche zu besetzen. Hierbei erfüllt der nachbehandelnde Therapeut (meist der Physiotherapeut) die Funktionen aus den unterschiedlichen Therapiebereichen und ermöglicht so ein möglichst großes Spektrum an Therapieinhalten im Sinne einer Komplextherapie.

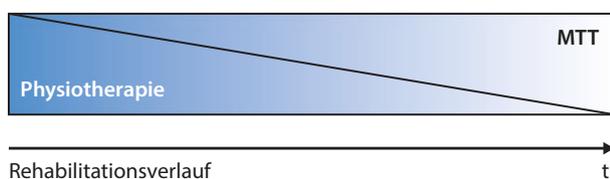


Abb. 1.2 Verlauf der Behandlungsschwerpunkte

Zu Beginn des Rehabilitationsprozesses überwiegen Maßnahmen aus den Bereichen der Physikalischen Therapie und der Physiotherapie. Im weiteren Verlauf reduziert sich der Anteil an klassischen krankengymnastischen, ergotherapeutischen und physikalischen Anwendungen, die Maßnahmen der MTT werden entsprechend gesteigert und gewinnen mehr an Bedeutung. Somit ergibt sich ein fließender Übergang über den gesamten Rehabilitationsverlauf, der dann im besten Falle zur Wiederaufnahme des sportspezifischen Trainings oder zur vollen Rückkehr in das Berufsleben führt.

1.2.1 Rehabilitationsverlauf

Aufbau des Rehabilitationsverlaufs

Den Aufbau des Rehabilitationsverlaufs zeigt Abb. 1.3.

Grundsätze zum Rehabilitationsverlauf

- Aus den Faktoren **Persönlichkeit des Patienten** (seiner Nebenerkrankungen, vorhandener Sporterfahrung etc.) und **Operation** (Technik, Material, Komplikationen etc.) ergibt sich der zeitliche Aufbau der ärztlichen Nachbehandlungsrichtlinien und somit die Progression der Rehabilitationsphasen.
- Wesentlich sind ständige Befunderhebung, Abgleich mit dem Istzustand und Adaptation der Therapieinhalte durch den Therapeuten!
- Im Rehabilitationsverlauf orientiert sich die zeit- und kriterienabhängige Steigerung der Belastung und des Bewegungsumfangs an den ärztlichen Nachbehandlungsrichtlinien!
- Die Rehabilitationskriterien müssen ständig überprüft werden – besonders bei Steigerung der Belastung!
- Mit Hilfe der ICF-Kriterien werden zusätzlich spezifische Ziele für jede Phase der Rehabilitation gesetzt, und deren Erfüllung wird beurteilt.
- Die Therapieinhalte der einzelnen Reha-Phasen müssen in engem Abgleich mit den ärztlichen Nachbehandlungsrichtlinien angewendet werden!

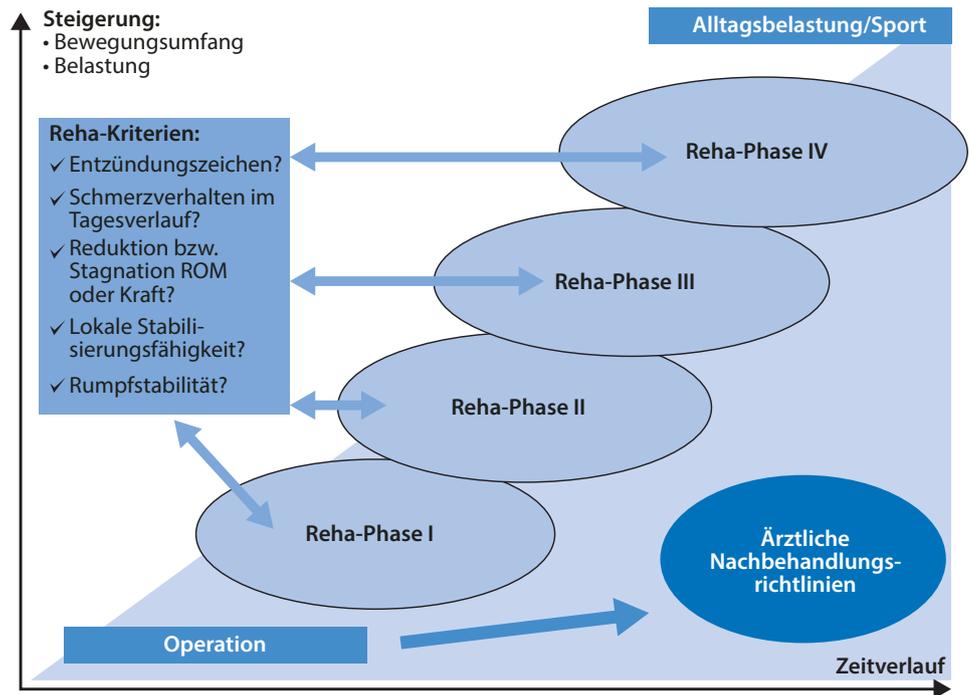
Merkmale der Rehabilitationsphasen

Abb. 1.4 gibt einen Überblick über die Merkmale der einzelnen Rehabilitationsphasen.

1.2.2 Physiotherapie

Erstes Prinzip bei der Steuerung der Therapiemaßnahmen ist die Beachtung der ärztlich festgelegten und individu-

Abb. 1.3 Aufbau des Rehabilitationsverlaufs



Phase	Merkmale
Phase I	postoperative Akutphase
Phase II	Schrittweise Erweiterung des Bewegungsausmaßes und Aufbau der Belastung (Progression)
Phase III	
Phase IV	Bewegungsausmaß und Belastung sind freigegeben

Abb. 1.4 Merkmale der Rehabilitationsphasen

ell bestehenden Belastungsgrenzen. Diese richten sich primär nach den Phasen der Wund- und Gewebeheilung (Tab. 1.1) sowie nach den biomechanischen Eigenheiten der Operationstechnik.

Als **zweites Prinzip** gilt die ständige Beachtung der Entzündungszeichen (Dolor, Tumor, Rubor, Color, Functio laesa) als Hinweis auf eine Überbelastung des Patienten. Ebenfalls zählen hierzu allgemeine Erschöpfungssymptome (Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Motivationsschwäche etc.), hervorgerufen durch einen zu großen Trainingsumfang oder zu intensiv durchgeführte Therapien. Zugleich ist beim Auftreten der o. g.

Symptome ein Infektgeschehen zu bedenken und ggf. auszuschließen.

Aufgrund der komplexen Reaktionen und Kompensationsstrategien des Körpers auf Verletzungen, degenerative Schäden und Operationsfolgen sollte im Rahmen der Rehabilitation ein vermehrtes Augenmerk auf sekundäre Dysfunktionen im Sinne der „Ursachen-Folge-Kette“ (UFK) gelegt werden. Dies sehen wir als **drittes Prinzip** an, denn hierbei hat jede primäre körperliche Dysfunktion Auswirkungen auf die in einer Wirkungskette verknüpften anderen Bereiche des Körpers. Diese sollten permanent überprüft und ggf. in die Therapie miteinbezogen werden. Einige exemplarische Beispiele von UFKs sind in Abschn. 7.3.1 und in Abschn. 15.3.1 zu finden.

Ein wichtiger Faktor in all unseren Nachbehandlungsphasen ist als **viertes Prinzip** die Haltung (Posture). Eine optimale Rumpfstabilität ist die Basis für einen optimalen Kraftfluss in der kinetischen Kette, wodurch erst ein korrekter und kräftiger Extremitäteneinsatz möglich wird. Die

Tab. 1.1 Therapiemaßnahmen je nach Phase der Wund- und Gewebeheilung

Wund- und Gewebsheilungsphasen	Therapieschwerpunkte
Akutphase	Ruhe, Hochlagerung, vegetative Therapie, Ernährung
Entzündungsphase	Vegetative Therapie, Durchblutungsförderung lokal, Schmerz ↓, Matrixbelastung, Manuelle Therapie Stufe I, Propriozeption, Ernährung
Proliferationsphase	O ₂ ↑, Mobilisation mit zunehmender Belastung, Manuelle Therapie Stufe II–III, Koordination, Propriozeption, Trainingstherapie
Remodellierungsphase	Funktionelles Bewegen, Mobilisation, spezifische Belastungen, forcierte Trainingstherapie, sport-spezifisches Training

Extremitätenkraft wird aus dem Rumpf generiert. Deshalb sollten Haltungsschulung und -verbesserung sowie Koordinations- und Kraftverbesserung des Rumpfes in jeder Rehabilitationsphase integriert werden.

Eine ständige Kommunikation mit dem Patienten und innerhalb des Rehabilitationsteams über die Therapieverfahren, den Therapieverlauf, das Krankheitsgeschehen und die damit verbundenen Aktivitätseinschränkungen gilt als das **fünfte Prinzip**. Hierzu zählt auch die kontinuierliche Aufklärung und Schulung des Patienten über seine Erkrankung und die angewendeten Therapieverfahren (Eduktion).

Die 5 Prinzipien der Physiotherapie

- Ärztliche Verordnungen und individuelle Belastungsgrenzen
- Entzündungs- und Überlastungszeichen
- Ursachen-Folge-Ketten (UfK)
- Haltung (Posture)
- Kommunikation und Edukation

Neben den grundlegenden Prinzipien sollte speziell während der einzelnen physiotherapeutischen Anwendungen ein besonderes Augenmerk auf die nachfolgenden Behandlungsgrundsätze gelegt werden.

Allgemeine Grundsätze der physiotherapeutischen Behandlung

- Subjektive Empfindungen des Patienten
- Compliance des Patienten
- Lagern in Schmerzfreiheit
- Nicht über die individuelle Schmerzgrenze hinweg beüben (maximal Stufe 3–4 der VAS)
- Dem Gewebe bei Gewebstechniken für die Wirkung des mechanischen Impulses Zeit lassen, so dass eine Gewebereaktion erfolgen kann
- Inhibition/Mobilisation/Stabilisation
- Vasoregulation und lymphatische/venöse Abflüsse
- Bei akuter neuraler Schmerzsymptomatik erfolgt die Behandlung von distal nach proximal

1.2.3 Medizinische Trainingstherapie (MTT)

Der MTT liegen neben den bereits für die Physiotherapie genannten Punkten die Prinzipien der allgemeinen Trainingslehre zugrunde. Die maßgebenden Reize für die

Dosierung der Trainingsbelastung werden über die Belastungskomponenten gesteuert:

Belastungskomponenten der Medizinischen Trainingstherapie

- Intensität
- Dichte
- Dauer
- Umfang
- Häufigkeit

Neben den Belastungskomponenten ist in der MTT die Bewegungsqualität ein Hauptkriterium der Belastungssteuerung. Nur nach Erreichen einer optimalen Qualität der durchgeführten Bewegung (Bewegungsablauf, -rhythmus und -ausmaß) sollte die Belastung gesteigert werden.

Allgemein werden zunächst Belastungsumfang und -dauer gesteigert, danach erfolgt die Steigerung der Belastungsintensität und -dichte. Ein bedeutender Inhalt der Medizinischen Trainingstherapie ist die Vermittlung von koordinativen Fähigkeiten. Der Patient sollte seine prätraumatisch ökonomischen und koordinierten Bewegungsabläufe wiedererlernen bzw. verbessern. Eventuell zuvor bestandene Defizite können korrigiert und ein Wiederauftreten dieser vermieden werden.

Die einzelnen Therapieinhalte sollten aufeinander aufbauen und eine Progression ermöglichen, durch welche wirksame Belastungsreize gesetzt werden. Diese führen nach entsprechender Pause zur anschließenden superkompensatorischen Adaptation des Organismus. Als Voraussetzungen für eine Trainingstherapiegestaltung ohne schädigende Reize ergeben sich in der MTT folgende Grundsätze:

Grundsätze der Medizinischen Trainingstherapie

- Kein Training bei Vorliegen von Entzündungszeichen
- Training nur im Bereich der Schmerzfreiheit
- Training im Bereich der freien Beweglichkeit
- Training im krepitationsfreien Bereich
- Training mit Vordehnung erst ab Phase III
- Scherbelastungen vermeiden
- Angepasste Gewichtsbelastungen (Cave: Überlastung)
- Keine schnelle oder explosive Bewegungsausführung (bis einschl. Phase III)
- Für mind. 3 Übungstage sollte das Training in den Kraftarten stabil verlaufen, erst dann erfolgt eine Belastungssteigerung

Unter Berücksichtigung dieser Grundsätze wird eine Belastungssteigerung nach den folgenden Trainingsprinzipien angestrebt:

Allgemeine Trainingsprinzipien

- Leicht nach schwer
- Einfach zu komplex
- Limitierte zu voller Range of Motion (ROM)
- Große zu kleiner Unterstützungsfläche
- Stabiler zu labilem Untergrund
- Kurzer zu langem Hebel
- Langsam zu schnell
- Eindimensional zu mehrdimensional
- Allgemein zu sportartspezifisch

Neben den passiven und aktiven Anwendungen und Trainingsformen ermöglicht das gerätegestützte Training eine Erweiterung der Trainingsinhalte und -reize. Die Patienten können an den spezifischen Geräten nach einer entsprechenden Einführung und unter ständiger Kontrolle ihr Training selbstständig durchführen. Zusätzlich bietet sich hiermit durch eine insgesamt hohe Wiederholungszahl die Möglichkeit des Automatisierens von Bewegungsabläufen. Regelmäßige Kontrolle und Weiterentwicklung der Übungen, auf Grundlage der Gesetze der Trainingslehre, sind jedoch unabdingbar. Der Schwerpunkt sollte in der Physiotherapie allerdings auf funktionellen, dreidimensionalen Übungsformen liegen, da diese einen höheren koordinativen Anspruch an den Patienten darstellen. Des Weiteren ist das Training in der geschlossenen Kette, unter Einbindung des Rumpfes, möglichst vorzuziehen. Das Training in der offenen Kette ergänzt den funktionellen Ansatz bei alltags- und sportartspezifischen Bewegungen.

Bei der Durchführung des gerätegestützten Trainings sind folgende grundlegende Aspekte zu beachten:

Grundlegende Aspekte des gerätegestützten Trainings

- Therapeutische und biomechanische Gesichtspunkte
- Positionierung des Widerstandes
- Achsengerechte Position des Patienten
- Dosierung der Belastungskomponenten
- Reduktion belastender Mitbewegungen
- Wahl der Bewegungsbahn

- Wahl der Ausgangsstellung (ASTE)
- Funktionelle Ausrichtung der Trainingsinhalte entsprechend den Rehabilitationsphasen

Die hier aufgezeigten Prinzipien und Grundsätze stellen nur die wichtigste Basis der in der Rehabilitation angewendeten Therapieformen dar. Sie werden durch die jeweils spezifischen Gesichtspunkte der einzelnen Schulen und Theorien der Physio- und Sporttherapie erweitert und erst somit vervollständigt. Im Rahmen dieses Buches ist jedoch nur ein kurzer Überblick der Grundlagen möglich.

1.2.4 Sportfähigkeit

Die Bedeutung der sportlichen Aktivität für die Gesundheit und das allgemeine Wohlbefinden ist heute unbestritten. Zusätzlich haben gerade in der Sportorthopädie viele Patienten den Anspruch, ihre bisher ausgeübten sportlichen Aktivitäten auch nach der operativen Versorgung einer Verletzung oder einer degenerativen Erkrankung wiederaufzunehmen und sich weiterhin körperlich zu betätigen. Im Rehabilitationsverlauf stellt sich entsprechend oft die Frage nach der Möglichkeit und dem Zeitpunkt der Wiederaufnahme einer sportlichen Aktivität.

Auch wenn es z. B. speziell im Bereich der endoprothetischen Versorgung einige Empfehlungen zur sportlichen Betätigung gibt, ist eine Antwort nur unter Berücksichtigung der individuellen Voraussetzungen des Patienten, des zugrunde liegenden Operationsverfahrens und des Rehabilitationsverlaufs möglich. Hierbei hat sich eine intensive Kommunikation innerhalb des Rehabilitationsteams als sehr hilfreich erwiesen.

Richtungsweisend sind nach unserer Ansicht primär die Art der vorliegenden Verletzung/Erkrankung, die durchgeführte Operation, eventuell im Verlauf aufgetretene Komplikationen und möglicherweise bestehende Zusatzerkrankungen. Ebenfalls ist von großer Bedeutung, ob der Patient eine Sportart beginnen möchte, die er zuvor intensiv betrieben hat, oder ob er diese neu erlernen möchte („Life time-Sportler“, „Wiedereinsteiger“, „Beginner“). Dies beeinflusst drastisch die Eignung einer Sportart für den jeweiligen Patienten.

Es sollte jedoch immer die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass eine Sportart auch modifiziert ausgeübt werden kann (Schontechnik im alpinen Skilauf, Schwungadaptation Golf, keine Teilnahme an Wettkämpfen etc.).

In unserer täglichen Praxis haben sich die folgenden zusätzlichen Kriterien mit Blick auf die angestrebte Sportart bewährt:

Kriterien zur Wiederaufnahme der sportlichen Betätigung

- Abwesenheit von Entzündungs- und Überlastungszeichen
- Zu erwartende Stabilität der verwendeten Implantate, Fixationen bzw. Rekonstruktionen
- Ausreichende schmerzfreie passive und aktive Beweglichkeit
- Ausreichende muskuläre und ligamentäre Stabilisationsfähigkeit (Abwesenheit von Ausweichbewegungen)
- Ausreichend vorhandene konditionelle Eigenschaften (besonders Koordination, Kraft, Ausdauer)
- Allgemeine Sportfähigkeit in Bezug auf Neben Erkrankungen
- Angepasste Motivation des Patienten und Verständnis für die eventuell vorliegenden Risiken und Grenzen der angestrebten Sportart (z. B. bei Endoprothesen)

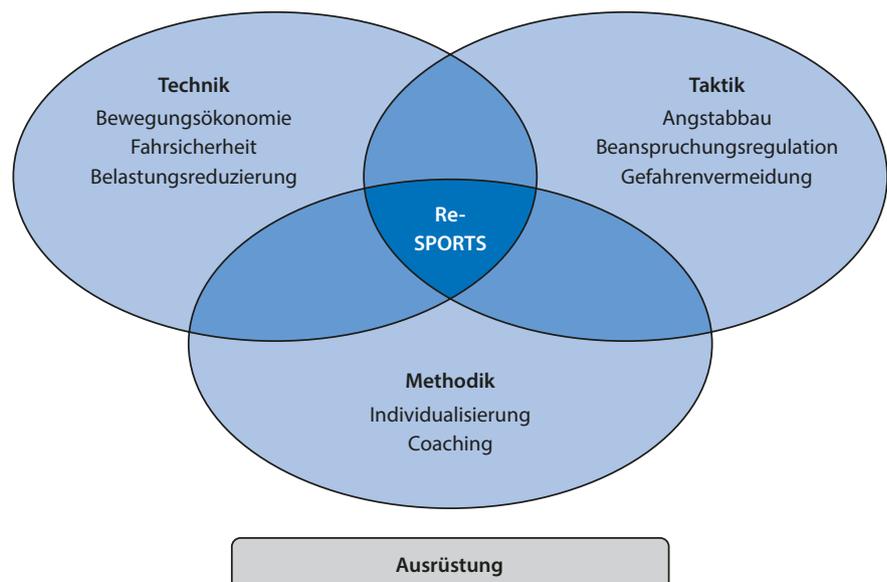
Oft sieht der Patient die Zeit bis zur Sportfähigkeit als den entscheidenden Faktor an, diese sollte jedoch zweitrangig sein. Primär ist die Erfüllung der genannten Kriterien, daraus ergibt sich dann ein optimaler Zeitpunkt zur Wiederaufnahme der sportlichen Betätigung. Somit sind die erkrankungsbedingte Gefahr einer Verletzung oder Schäden durch Überlastung möglichst gering.

Im Idealfall begleitet das Rehabilitationsteam den Patienten bis zum Beginn des sportartspezifischen Trainings und zur Wiedereingliederung in den Trainingsprozess. Gerade bei Freizeit- und Amateursportlern zeigten sich Erfolge durch die Anwendung des Medical Park ReSPORTS-Konzepts® (Abb. 1.5). Hier werden die Patienten durch speziell ausgebildete Therapeuten, Trainer und Ärzte in bestimmte Sportarten (alpiner Skilauf, Golf etc.) integriert. Durch intensive Informationsmaßnahmen, Aufzeigen spezifischer Technikadaptationen, Bereitung optimaler Umgebungsbedingungen und mentaler Begleitung ist es somit auch wenig sporterfahrenen Patienten möglich, eine Sportart neu zu erlernen oder wieder zu beginnen.

In den hier vorgestellten Nachbehandlungsrichtlinien finden sich entsprechend abgestufte Empfehlungen. Nach Erlangung der vollen Belastungsfähigkeit kann die Wiedereingliederung in die gewünschte Sportart über die grundlegenden Alltagsportarten Laufen, Schwimmen und Radfahren beginnen. Hieran schließt sich die Aufnahme des Trainings sportartspezifischer Belastungsformen an. Hierbei können gezielt Bewegungsformen der angestrebten Sportart unter Schonung der operativ versorgten Körperabschnitte oder unter Technikmodifikation geübt und wiedererlernt werden. Erst im weiteren Verlauf kann die Belastung insoweit gesteigert werden, dass die volle Trainingsfähigkeit gegeben ist.

Unter Kontakt- und Risikosportarten verstehen wir Sportarten mit einem erhöhten Verletzungsrisiko. Dies ist insbesondere bei Spielsportarten mit Gegenspielerkontakt (Handball, Fußball etc.), aber auch z. B. im alpinen Skilauf gegeben. Diese sollten erst im späteren Rehabilitationsverlauf aufgenommen werden und benötigen eine intensive Vorbereitung über ein angepasstes sportartspezifisches Training.

Abb. 1.5 Komponenten des Medical Park Re-SPORTS-Konzepts®



1.3 ICF-Modell: Zielsetzung und Planung des Rehabilitationsverlaufes

Ziel der operativen Versorgung und Rehabilitation in der Sportorthopädie ist die bestmögliche Wiederherstellung der alltäglichen und sportlichen Leistungsfähigkeit des Patienten. Somit besteht das Hauptziel eines Rehabilitationsprogrammes darin, eine Umgebung zu schaffen, in der verschiedene Prozesse der Wundheilung optimal stattfinden können und alle negativen und behindernden Faktoren eliminiert werden.

Aus unserer Sicht beginnt die Zieldefinition und Planung des Rehabilitationsprozesses bereits mit der primären Diagnosestellung und Therapieentscheidung. Zu diesem Zeitpunkt werden in enger Zusammenarbeit der Teammitglieder und des Patienten (als vollwertiges Teammitglied) die Behandlungs- und Rehabilitationsziele festgelegt. Die Hoffnungen und Ansprüche des Patienten sollten durch Information und Aufklärung an die zu erwartende Behandlungs- bzw. Rehabilitationsprognose angepasst werden.

Als Grundlage der Zielfindung in der Rehabilitation wurde im Jahre 2001 die International Classification of Functionalities (ICF; Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit) durch die WHO eingeführt. Sie ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung des Rehabilitationsprozesses, welche die Bereiche Körperfunktion/-struktur, Aktivität und Teilhabe erfasst (Abb. 1.6). Hieran sollten sich die Rehabilitationsziele orientieren, um nicht nur den verletzten bzw. operierten Körperabschnitt, sondern den Patienten in seiner Gesamtheit zu erfassen und so die Behandlung zu optimieren.

Auf Basis der ICF und in Zusammenschau der vorliegenden Erkrankung/Verletzung, den Erwartungen des Patienten, dem erreichbaren Operationsergebnis und den zur Verfügung stehenden Ressourcen werden realistische und klar definierte Rehabilitationsziele festgelegt. Diese teilen sich entsprechend dem phasenförmigen Rehabilitationsverlauf in Fern- und Zwischenziele auf. Zusätzlich lassen sich

für jede einzelne Therapiemaßnahme spezifische Nahziele definieren.

Die vorgegebenen ärztlichen Nachbehandlungsrichtlinien haben einen bedeutenden Einfluss auf die Planung und Zielsetzung. Sie geben Zeiträume vor, in denen physiologische Heilungsprozesse ermöglicht und Überlastungen vermieden werden müssen. Der Nachbehandlungsverlauf richtet sich jedoch nicht nur nach diesen zeitlichen Vorgaben, sondern berücksichtigt weiterhin das individuelle Rehabilitationspotenzial, die Fähigkeiten und erworbenen Fertigkeiten des Patienten.

Aufgrund dessen bevorzugen wir ein kombiniertes „zeit-“ und „symptombasiertes“ Vorgehen. Angelehnt an die definierten Ziele und den Ist-Zustand sollte der Rehabilitationsverlauf permanent symptombasiert evaluiert und evtl. adaptiert werden. Auf diese Weise ist eine stärkere Individualisierung des Rehabilitationsprozesses möglich. Dieses Vorgehen erfordert einen intensiven Informationsaustausch der beteiligten Teammitglieder und fortlaufende Information des Patienten.

- ▶ Da die Nachbehandlungsrichtlinien entsprechend dem Operationsverlauf und dessen spezifischen Eigenheiten jeweils vom behandelnden Arzt festgelegt werden, darf eine Adaptation jedoch nur nach Rücksprache mit diesem erfolgen!

In den aufgezeigten Rehabilitationskonzepten und Nachbehandlungsrichtlinien finden sich entsprechende Zielstellungen und Kriterienvorschläge, die aus unserer Sicht in den jeweiligen Phasen notwendig sind. Sie sollten als Vorschlag angesehen und entsprechend den individuellen Bedürfnissen angepasst werden.

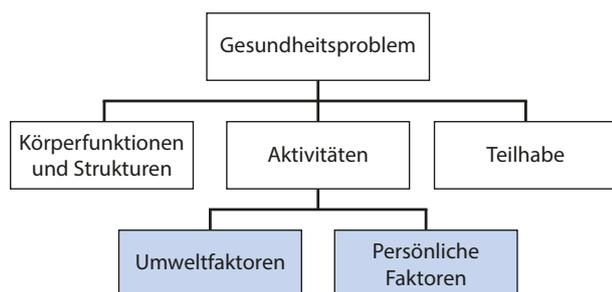


Abb. 1.6 Struktur der International Classification of Functionalities (ICF)

1.4 Prinzipien der Befundung

Die Prinzipien der Befundung können im Folgenden lediglich im Überblick dargestellt werden. Darüber hinaus wird auf die gängigen Lehrbücher (Literatur) sowie auf die entsprechenden Fortbildungen der Fachgesellschaften verwiesen.

Die Untersuchung sollte in einer angenehmen Atmosphäre für den Patienten stattfinden. Die Intimsphäre sollte immer gewahrt werden. Vorgehen und Ziel der Untersuchung sollten dem Patienten erklärt werden. Der Patient sollte bei der Befundung eine möglichst entspannte und schmerzfreie Position einnehmen.

Die physiotherapeutische funktionelle Untersuchung ergänzt die ärztliche Diagnose. Die funktionelle Befundung teilt sich in eine subjektive und eine objektive

Untersuchung. Dabei sollen nicht nur die aktuelle Problematik, sondern auch beitragende bzw. unterhaltende Prozesse erfasst werden, die die Beschwerden des Patienten verstärken bzw. beeinflussen. Desweiteren sollen psychische und soziale Aspekte erfasst werden (Grundlage ist die ICF). Anschließend wird eine Arbeitshypothese erstellt, und mit dem Patienten werden die Ziele vereinbart.

Die Befundung sollte immer in einer standardisierten Form ablaufen, die im Folgenden kurz dargestellt wird. Nur die Routine ermöglicht Vergleichbarkeit und Verlässlichkeit der Befunde.

1. Anamnese

Aktueller und allgemeiner Gesundheitszustand; erste Verdachtsdiagnose bzw. Identifikation von Strukturen, die Beschwerden auslösen könnten.

- a) Aktuelle Anamnese
- b) Allgemeine Anamnese
 - Einnahme von Medikamenten: welche und wofür?
 - Beschwerden/Erkrankungen: Bewegungsapparat? Herz/Kreislauf? Lunge/Atmung? Verdauungstrakt? Urogenital? Endokrin?
 - Traumata: wann und was?
 - Operation: wann und was? weiterhin bestehende Beschwerden?
 - Beruf und Hobby
 - Größe und Gewicht
 - Genussgifte und Ernährungsgewohnheiten
- c) Spezifische Anamnese
- d) Schmerz
 - was, wann, wie, wodurch, womit?
 - Schmerzlokalisierung
 - Schmerzzeiten
 - Schmerzcharakter
 - Schmerzauslösung
 - Schmerzverbesserung
 - Begleitumstände

Hinweise für eine evtl. Rücksendung des Patienten an den Arzt zur weiteren Abklärung der Symptomatik: Schmerzprogredienz, Dauerschmerz, Nachtschmerz, sofortiger Belastungsschmerz.

2. Inspektion

- a) Alltagsbewegungen (An- und Ausziehen, Heben und Tragen, Gang)
- b) Veränderungen der Haut
- c) Veränderungen des Körperreliefs (Narben, fasziale Retraktionen, Muskelatrophien, Erguss, Schwellungen, BGM-Zonen)
- d) Veränderte Haltung (Posturologie)

- Rotationstyp: Abweichungen in der Horizontalebene
Referenzpunkte: Calcanei, SIPS, Skapula
- Seitneigungstyp: Abweichungen in der Frontalebene
Referenzpunkte: gedachte Lotlinie Sutura sagitalis – Mitte Skapulae – Processus spinosus – Gesäßfalte
- Extension/Flexionstyp: Abweichungen in der Sagittalebene
Referenzpunkte: Lotlinie äußerer Gehörgang – Schulter – Becken – Knie – Außenknöchel
- Wirbelsäule: WS-Form in Sagittal- und Frontalebene, Thoraxform, Stellung Kopf und Hals, Schwellungen zwischen m. erector spini und Spinosus, Hautveränderungen
- Schulter: Schulterhochstand, Skapula alata, Rotationsstellung der Skapula, BWS-Skoliose, BWS-Flachrücken oder -Kyphose, Protraktion des Schultergürtel, Anterior-Stellung des Humeruskopfes
- Hüfte: Beckenstellung, Bein-Becken-Winkel, Muskelrelief
- Knie: Patellaposition, Schwellung, Erguss, Atrophien der Muskulatur, Tibiatorsion, Antetorsionswinkel, Beinachse
- Fuß: Gewölbeform, Fersenbeinachse, Vorfuß- und Zehenstellung, Stellung Innen- und Außenknöchel, Durchblutungsstörungen, Schwellungen, Schwielen, Zehennägel

3. Palpation

- a) Irritationen im Bereich der Dermatome
- b) Veränderungen des Bindegewebes: BGM-Zonen, neurolymphatische Reflexpunkte, neurovaskuläre Punkte, Head'sche Zonen
- c) Veränderungen des Muskeltonus: Triggerpunkte, Tenderpoints, Tonusänderungen des gesamten Muskels

Berücksichtigt werden bei der Palpation Befunde von Schwellung, Spannung oder Schmerz. Bei Schmerz ist nachzudenken über Ausstrahlung (dermatombezogen oder nicht), Charakter, Stärke und Dauer des Schmerzes. Zudem ist festzuhalten, ob der Schmerz nachklingt.

Sämtliche auffälligen Strukturen bei der Palpation sollten genau untersucht und entsprechend behandelt werden, da diese eine mögliche Ursache oder Unterhalt der Beschwerden sein können.

4. Funktionsuntersuchung

Aktive und passive Untersuchung von Strukturen wie z. B. Knochen, Gelenken, Muskeln, Ligamenten, Kapseln.

- a) Axiales System
 - Kopfgelenke
 - Wirbelgelenke

- Rippenwirbelgelenke
- Sakrum und Sakrooccygealgelenk

Untersuchung der Wirbelsäule:

- Untersuchung der LBH (Lenden-Becken-Hüft)-Region im Stand:
 - Flexion im Stand – Extensionsfelder?
 - Extension im Stand – Flexionsfelder?
 - Seitneigung
 - Vorlaufphänomen: weitere Untersuchung SIG auf Iliumrotationen, In- und Outflare, Sakrum-Läsionen, Up- und Downslip im Sitz in BL, RL, SL
 - Bauchlage: Springing-Test oder p. a.-Schübe
- Untersuchung der BWS und Rippen
 - im Sitz
 - in BL, RL, SL
- Untersuchung der HWS
 - im Sitz
 - in RL, BL

Zu den Beziehungen zum vegetativen Nervensystem sowie zum Organsystem s. Abschn. 19.2.1.

Auffällige Befunde hinsichtlich Bewegungsverlust, Schwellung, Fehlstellung werden unterschieden nach Gruppenläsion (mind. 3 Wirbelsegmente in eine bestimmte Richtung) oder Einzelläsion (1 Wirbelsegment).

Bei Gruppenläsionen werden die entsprechenden Organe, Gefäße, Muskeln etc. zuerst behandelt. Anschließend kann, falls noch notwendig, die Gruppenläsion korrigiert werden. Techniken zur Behandlung der Organfaszien sind nur angezeigt, wenn eine Bewegungseinschränkung vorliegt.

Bei Einzelläsionen sollte zunächst die Blockade gelöst werden.

Neurotensionstest: Slump, SLR und PNB, falls Hinweise aus der Anamnese bestehen („points along the track“).

b) Extremitäten

Die Bewegungsprüfung setzt sich zusammen aus:

- aktiven und passiven Bewegungen (inkl. Endgefühl), Schmerz bei Dehnung
- Distraction und Kompression des Gelenkes
- Muskelfunktionsprüfung
- Messung der Gelenkbeweglichkeit nach Neutral-Null-Methode

5. Provokationstest

Schmerz als Indikator für eine vorliegende Störung; Provokationstest als Ausschlussstestung möglicher Kontraindikationen oder zur Bestätigung einer vorangegangenen Verdachtsdiagnose.

Die Strukturen werden provoziert über:

- Kontraktion (aktiv)
- Kompression (passiv)
- Distraction (passiv)
- Dehnung (aktiv oder passiv)
- Annäherung (aktiv oder passiv)

6. Neurologische und angiologische Untersuchungen

- Reflexe, Kennmuskeln
- Sensibilitätsprüfung
- Motorik
- Koordination und vegetative Deregulation
- Gehstrecke
- Risikofaktoren: Alter, Rauchen, Übergewicht, Stoffwechselerkrankung, Bewegungsarmut, Gefäßerkrankungen, Familienanamnese
- Hauttemperatur
- Pulsstatus

7. Funktionelle Tests

Lendenwirbelsäule:

- Bewegungskontrolltest:
 - „waiter’s bow“
 - „pelvic tilt“
 - „rocking forward“
 - „rocking backwards“
 - Knie-Flexion in Bauchlage
 - Knie-Extension im Sitz

Skapula:

- Aktivierungsmuster:
 - Wischübung für M. trapezius/M. levator sc.
 - Bicepscurl für M. pectoralis major
- Beurteilung der Auf-/Abwärtsbewegung der Skapula bei Elevation in der Skapulaebene
- Statische Stabilität: Stütz an der Wand oder Vierfüßlerstand zur Beurteilung der Kraftentwicklung M. serratus anterior

Untere Extremität/gesamter Körper:

- Ganganalyse
 - Gangbild
 - Trepp auf und ab
 - Test auf medialen Kollaps
 - Test auf Gehgeschwindigkeit

8. Spezielle Tests

- Kontrolle der Rumpfstabilität im Einbeinstand
- Impingement-Test nach Neer und Hawkins

- Instabilitätstests:
 - vorderer und hinterer Apprehension-Test
 - Load-and-shift-Test
 - Relocation-Test
- Inferiore Instabilitätsprüfung: Sulcus sign
- SLAP Instabilitätsprüfung: Supine-Flexion-Resistance-Test
- Functional Movement Screening

Literatur

1. Akuthota V, Nadler SF (2004) Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 85(3 Suppl 1):86–92
2. Barral JP, Mercier P (2002) *Lehrbuch der viszeralen Osteopathie*, Bd 1. Urban & Fischer/Elsevier, München
3. Barral JP, Croibier A (2005) *Manipulation peripherer Nerven. Osteopathische Diagnostik und Therapie*. Urban & Fischer/Elsevier, München
4. van den Berg F (1999) *Angewandte Physiotherapie*, Bd. 1–4. Thieme, Stuttgart
5. Buck M, Beckers D, Adler S (2005) *PNF in der Praxis*, 5. Aufl. Springer, Berlin
6. Butler D (1995) *Mobilisation des Nervensystems*. Springer, Berlin
7. Chaitow L (2002) *Neuromuskuläre Techniken*. Urban & Fischer/Elsevier, München
8. Cook G (Hrsg) (2010) *Functional movement systems. Screening, assessment, and corrective strategies*. On Target Publications, Santa Cruz (CA)
9. Fitts PM (1964) Perceptual-motor skills learning. In: Welto AW (Hrsg) *Categories of human learning*. Academic Press, New York
10. Götz-Neumann K (2003) *Gehen verstehen. Ganganalyse in der Physiotherapie*, 2. Aufl. Thieme, Stuttgart
11. Hinkelthein E, Zalpour C (2006) *Diagnose- und Therapiekonzepte in der Osteopathie*. Springer, Berlin
12. Janda V (1994) *Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik*, 3. Aufl. Ullstein Mosby, Berlin (überarb. Aufl.)
13. Kapandji IA (1999) *Untere Extremität Funktionelle Anatomie der Gelenke*, Bd 2. Enke, Stuttgart
14. Kapandji IA (1999) *Obere Extremität Funktionelle Anatomie der Gelenke*, Bd 1. Enke, Stuttgart
15. Kasseroller R (2002) *Kompendium der Manuellen Lymphdrainage nach Dr. Vodder*, 3. Aufl. Haug, Stuttgart
16. Kendall F, Kendall-McCreary E (1988) *Muskeln – Funktionen und Test*. G. Fischer, Stuttgart
17. Liem T (2005) *Kraniosakrale Osteopathie*, 4. Aufl. Hippokrates, Stuttgart
18. Meert G (2007) *Das venöse und lymphatische System aus osteopathischer Sicht*. Urban & Fischer/Elsevier, München
19. Mitchell FL Jr, Mitchell PKG (2004) *Handbuch der MuskelEnergieTechniken*, Bd. 1–3. Hippokrates, Stuttgart
20. Mumenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahl H (Hrsg) (2003) *Kompendium der Läsionen des peripheren Nervensystems*. Thieme, Stuttgart
21. Myers T (2004) *Anatomy Trains: Myofasziale Leitbahnen*. Elsevier, München
22. Paoletti S (2001) *Faszien: Anatomie, Strukturen, Techniken. Spezielle Osteopathie*. Urban & Fischer/Elsevier, München
23. Ramsak I, Gerz W (2001) *AK-Muskeltests auf einen Blick. AKSE*, Wörthsee
24. Schwind P (2003) *Faszien- und Membrantechniken*. Urban & Fischer/Elsevier, München
25. Scott M, Lephart DM, Pincivero JL, Fu G, Fu FH (1997) The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med* 25:130. <https://doi.org/10.1177/036354659702500126>
26. Travell JG, Simons DG (2002) *Handbuch der Muskeltriggerpunkte*, 2 Bde, 2. Aufl. Urban & Fischer/Elsevier, München
27. Weber KG (2004) *Kraniosakrale Therapie. Ressourcenorientierte Behandlungskonzepte*. Springer, Berlin
28. van Wingerden B (1995) *Connective tissue in rehabilitation*. Scipro, Vaduz

Teil I

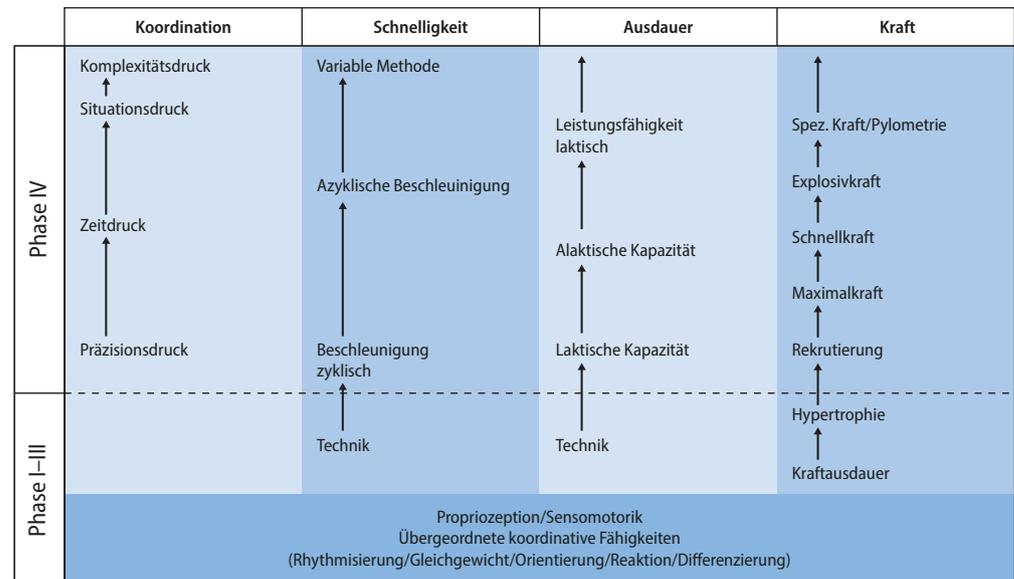
Obere Extremität

Strategie der Rehabilitation der oberen Extremität (Phase I–IV)

- Sicherung des OP-Ergebnisses:
 - Patientenedukation,
 - anatomische, biomechanische, patho- und neurophysiologische Kenntnisse (Wundheilungsphasen, Regenerationszeiten der Gewebe),
 - Kenntnisse der OP-Verfahren,
 - Compliance des Patienten/Athleten.
- Verbesserung der Mobilität des Schulter- und skapulothorakalen Gelenks sowie der umliegenden Strukturen.
- Inhibition falscher Muskelrekrutierungen.
- Skapulasetting („static control“ und „dynamic control“).
- Humeruskopfzentrierung.
- Sensomotorik/Koordination/Feinkoordination von Auge-Hand.
- Rumpfstabilität.
- Koordination der gesamten Schultergürtelmuskulatur unter Einbindung des Rumpfes entlang der gesamten kinetischen Kette.
- Training: Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit des gesamten Schultergürtels/Rumpf (s. Reha-Phase IV).
- Werfen, Stoßen.
- Alltags- und sportartspezifisches Training.

Gewichtung der Therapieinhalte im Phasenverlauf			
	Phase II	Phase III	Phase IV
Physiotherapie	35 %	15 %	5 %
Sensomotorik	25 %	30 %	25 %
Krafttraining	10 %	25 %	35 %
Sportartspezifisches Training	10 %	10 %	25 %
Training lokaler Stabilisatoren	20 %	20 %	10 %

Trainingsinhalte der Sporttherapie der oberen Extremität @#@#@#@#@



- Die Inhalte gliedern sich in die vier konditionellen Bereiche Koordination/Schnelligkeit/Ausdauer/Kraft.
- Jeder Bereich beginnt mit der Propriozeption bzw. Sensomotorik und endet nach Durchlauf aller Phasen. Es sollte möglichst kein Punkt übersprungen werden.
- Zusätzlich sind die Bereiche parallel verbunden, d. h., zum Inhalt im Bereich Kraft gehört der Inhalt auf der gleichen Ebene von Ausdauer, Koordination und Schnelligkeit.



Schulter: OP-Verfahren/ Nachbehandlung

2

Knut Beitzel, Marco-Christopher Rupp, Andreas B. Imhoff, Knut Stamer und Elke Klein

Inhaltsverzeichnis

2.1 Muskel-/Sehnenrekonstruktionen	13
2.2 Stabilisierung	19
2.3 Endoprothetik	25
2.4 Arthrolyse	28
Literatur	29

2.1 Muskel-/Sehnenrekonstruktionen

2.1.1 Rekonstruktionen der Rotatorenmanschette

Grundsätzlich erfolgt die Rekonstruktion der unterschiedlich lokalisierten Sehndefekte nach der gleichen Operationstechnik. Es ergeben sich jedoch Modifikationen je nach Größe und Lage des Defektes. Man unterscheidet die **partielle** von der **kompletten Sehnenruptur**, wobei Komplettruptur den vollständige Durchriss der Sehne von artikulärseitig bis bursaseitig bedeutet. (**Cave:** Eine Aussage über die Rupturgröße ist hierbei noch nicht definiert!)

K. Beitzel (✉)
ATOS Orthoparc Klinik, Köln, Deutschland
E-Mail: knut.beitzel@atos.de

M.-C. Rupp
Physiotherapeut Lizenzspielerbereich, Direktion Sport, FC Bayern München AG, München, Deutschland
E-Mail: marco.rupp@tum.de

A. B. Imhoff
Klinikum Rechts der Isar, TUM, München, Bayern, Deutschland
E-Mail: imhoff@tum.de

K. Stamer
Bad Tölz, Bayern, Deutschland
E-Mail: knutstamer@gmx.de

E. Klein
München, Deutschland
E-Mail: elkieklein@web.de

Die Lage der Läsion kann unterschieden werden in: **anterior, anterosuperior, superior, postero-superior.**

Indikation

- Akute traumatische Läsion der Sehnen der Rotatorenmanschette (RM) [M. supraspinatus (SSP), M. infraspinatus (ISP), M. teres minor (TM), M. subscapularis (SSC)].
- Degenerative Läsionen der Sehnen der Rotatorenmanschette.
- Traumatische Schulterluxation mit Ruptur der Rotatorenmanschette.

OP-Technik

- Allgemeinnarkose und Skalenuskatheter zur regionalen Analgesie (verbleibt ca. 3 Tage postoperativ).
- Arthroskopie über den dorsalen Standardzugang zur Beurteilung der vorliegenden artikulärseitigen Pathologie. Intraartikuläre Versorgung von Läsionen des SSC durch Release der Sehne und Refixation mittels Fadenankern entsprechend des Läsionsausmaßes. Bei zusätzlicher Läsion der langen Bizepssehne kann zusätzlich eine arthroskopische Tenodesis der Sehne mit Refixation mittels Fadenanker oder Tenodeseschrauben intrartikulär oberhalb des Sulcus oder extraartikulär subpectoral erfolgen.
- Wechsel in den subakromialen Raum, Bursektomie, Denervierung, elektrothermische Blutungsstillung und subakromiale Dekompression mit dem Shaver (bei Akromion Typ III).

- Darstellung der Sehnenläsion des SSP und ISP, Mobilisation der Sehnen, Lösung von Verwachsungen und Anfrischen des Insertionsortes am Tub. majus. (Bei der Mini-Open-Technik erfolgt dieser Schritt über einen ca. 4 cm langen Hautschnitt mit Split des M. deltoideus.)
- Anschlingen und Refixation der Sehnen mittels Fadenankern.
- Evtl. zusätzliche Sicherung der Rekonstruktion durch eine zweite laterale Fadenankerreihe bei Double-Row-Technik (Doppelreihentechnik) zur Vergrößerung der Insertionsfläche (Abb. 2.1).
- Bei zusätzlicher Bizepssehnenpathologie: Fixation der zuvor proximal abgetrennten Sehne mit Fadenanker (LBS-Tenodese). Alternativ kann die Sehne auch nur am Ursprungsort abgelöst werden (LBS-Tenotomie).

Nachbehandlung

Einen Überblick über die Nachbehandlung geben Tab. 2.1, 2.2 und Tab. 2.3.

2.1.2 Tenodese/Tenotomie der langen Bizepssehne

Indikation

- Schmerzen im anterioren Schulteraspekt
- Positive Untersuchungszeiten: Druckschmerz über dem Sulcus, positiver Tests in der körperlichen Untersuchung
- Die Entscheidung ob nach Durchtrennung der Sehne (Tenotomie) eine Refixation am Humerus (Tenodese)

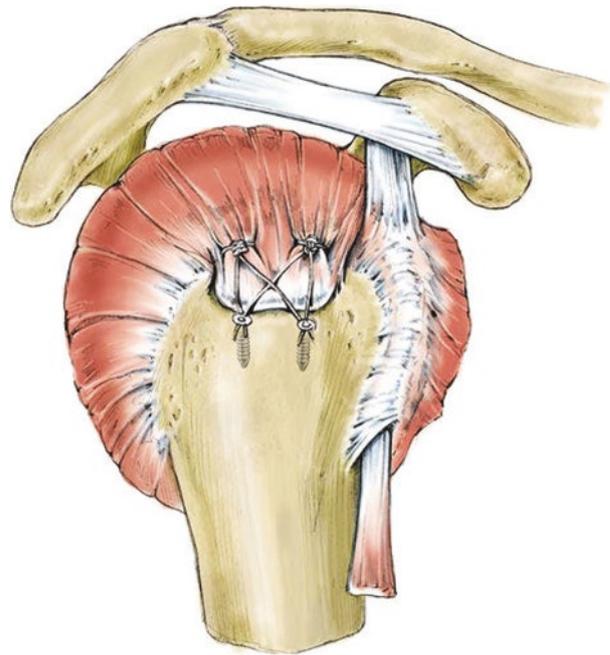


Abb. 2.1 Rekonstruktion des M. supraspinatus und infraspinatus in Doppelreihentechnik

erfolgt wird gemeinsam mit dem Patienten unter Berücksichtigung des Alters, Habitus sowie des kosmetischen Anspruchs getroffen.

OP-Technik

- Arthroskopie über den dorsalen Standardzugang zur Beurteilung der vorliegenden Pathologie.

Tab. 2.1 Rekonstruktion der anterioren RM-Läsion (SSC). Schulterabduktions-Orthese in 15° Abduktion (z. B. medi® SAS 15) für 4–6 Wochen

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.–3. postoperative Woche:	Passive Abd/Add: 90°/0°/0° Passive Flex/Ext: 90°/0°/0° Passive IR/AR: frei/0°/0° Aktiv-ass. AR: bis 0° Bei Tenodese der langen Bizepssehne: 6 Wochen postoperativ: Keine aktiven Bizeps-Übungen
II	4.–6. postoperative Woche:	Aktiv-ass. Abd/Add: 90°/0°/0° (passiv: frei) Aktiv-ass. Flex/Ext: 90°/0°/0° (passiv: frei) Passive IR/AR: frei/0°/0° Aktiv-ass. AR: bis 0° Bei Tenodese der langen Bizepssehne: 6 Wochen postoperativ: Keine aktiven Bizeps-Übungen
III	ab 7. postoperativer Woche:	Freie aktiv-ass. Beweglichkeit
	ab 9. postoperativer Woche:	Freie aktive Beweglichkeit
	ca. ab 12. postoperativer Woche:	Joggen
IV	ca. 4 Monate postoperativ:	Radfahren, Schwimmen (kein Armzug über Kopf; z. B. keine Kraul- und Delphintechnik)
	ca. 6 Monate postoperativ:	Sportartspezifisches Training nach ärztlicher Rücksprache (z. B. Beginn Golf/Tennis/Ski)
	ca. 9 Monate postoperativ:	Kontakt- und Risikosportarten

Tab. 2.2 Rekonstruktion der antero-superioren RM-Läsion (SSC und SSP). Schulterabduktions-Orthese in 30° Abduktion (z. B. medi® SAK) für 4–6 Wochen

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.–3. postoperative Woche:	Passive Abd/Add: 90°/0°/0° Passive Flex/Ext: 90°/0°/0° Passive IR/AR: frei/0°/0° Aktiv-ass. AR: bis 0° Bei Tenodese der langen Bizepssehne: 6 Wochen postoperativ: Keine aktiven Bizeps-Übungen
II	4.–6. postoperative Woche:	Passive Abd/Add: frei/0°/0° Aktiv-ass. Abd/Add: 90°/0°/0° Passive Flex/Ext: frei/0°/0° Aktiv-ass. Flex/Ext: 90°/0°/0° Passive IR/AR: frei/0°/0° Aktiv-ass. AR: bis 0° Bei Tenodese der langen Bizepssehne: 6 Wochen postoperativ: Keine aktiven Bizeps-Übungen
III	ab 7. postoperativer Woche:	Freie aktiv-ass. Beweglichkeit
	ab 9. postoperativer Woche:	Freie aktive Beweglichkeit
	ca. ab 12. postoperativer Woche:	Joggen
IV	IV ca. 4 Monate postoperativ:	Radfahren, Schwimmen (kein Armzug über Kopf; z. B. keine Kraul- und Delphintechnik)
	ca. 6 Monate postoperativ:	Sportartspezifisches Training nach ärztlicher Rücksprache (z. B. Golf)
	ca. 9 Monate postoperativ:	Kontakt- und Risikosportarten (z. B. Tennis)

Tab. 2.3 Rekonstruktion der superioren und postero-superioren RM-Läsion (SSP, SSP und ISP). Schulterabduktions-Orthese in 30° Abduktion (z. B. medi® SAK) für 4–6 Wochen

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.–3. postoperative Woche:	Passive Abd/Add: 90°/0°/0° Passive Flex/Ext: 90°/0°/0° Passive IR/AR in 0° Abduktionsstellung: frei
II	4.–6. postoperative Woche:	Passive Abd/Add: frei/0°/0° Aktiv-ass. Abd/Add: 90°/0°/0° Passive Flex/Ext: frei/0°/0° Aktiv-ass. Flex: bis 90° Aktiv-ass. IR/AR: in Abduktionsstellung: frei
III	ab 7. postoperativer Woche:	Freie aktiv-ass. Beweglichkeit
	ab 9. postoperativer Woche:	Freie aktive Beweglichkeit
	ca. ab 12. postoperativer Woche:	Joggen
IV	ca. 4 Monate postoperativ:	Radfahren, Schwimmen (kein Armzug über Kopf; z. B. keine Kraul- und Delphintechnik)
	ca. 6 Monate postoperativ:	Sportartspezifisches Training (Beginn z. B. Tennis und Golf nach ärztlicher Rücksprache)
	ca. 9 Monate postoperativ:	Kontakt- und Risikosportarten

- Typischerweise bei entsprechender Klinik Inflammation und Verdickung der Bizepssehne sowie Schädigung des Pulleysystems festzustellen
- Tenotomie der Sehne nahe der Aufhängung am Glenoid (SLAP-Komplex) und Denervation desselben.
- Bei Entscheidung zur Tenodese kann entweder eine arthroskopische intraartikuläre Tenodese oder extraartikuläre subpectorale Tenodese erfolgen.
- Für arthroskopische intraartikuläre Tenodese der Sehne Luxation der Sehne aus dem Gelenk, Einbringen eines Fadenankers und dann Armieren der Sehne. Darauf folgend arthroskopische Refixation mittels Fadenanker oder Tenodeseschrauben intrartikulär oberhalb des Sulcus.
- Für extraartikuläre subpectorale Tenodese nach Abschluss der Arthroskopie Anlage eine Hautschnitts lateral der Axillarfalte. Dann erfolgte eine stumpfe Präparation auf den Humerus mit Luxieren der langen Bizepssehne nach extraartikulär. Dann erfolgt ein Armieren der Sehne und anschließende Fixation mit einem Fadenanker (knotless Fibertak/Swivelock Fa Arthrex) oder eine Bio-tenodeseschraube
- Schichtweiser Wundverschluss (Abb. 2.2)

Nachbehandlung

Einen Überblick über die Nachbehandlung gibt Tab. 2.4

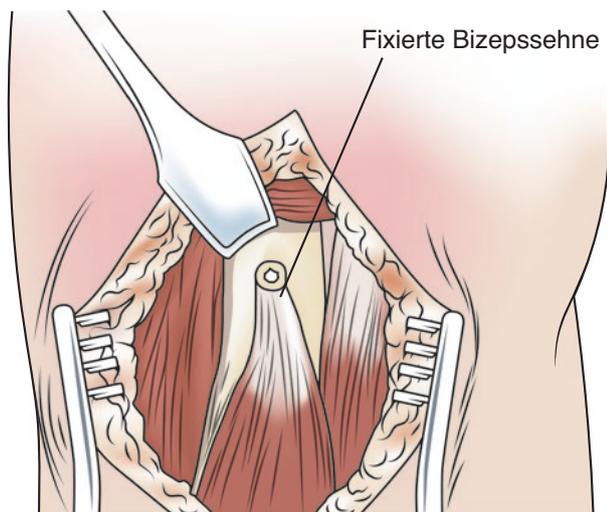


Abb. 2.2 Subpectorale Tenodese der langen Bizepssehne mit einem Fadenanker (knotless Fibertak / Swivelock Fa Arthrex) oder eine Biotenodeseschraube.

2.1.3 Latissimus dorsi-Transfer

Indikation

- Nicht rekonstruierbare superiore und postero-superiore Defekte der RM des aktiven Patienten mit ausgeprägten Funktions- und Bewegungseinschränkungen (keine Arthrosezeichen und intakter M. subscapularis).

OP-Technik

- Antero-lateraler Hautschnitt mit Split des M. deltoideus zwischen Pars anterior und medialis.
- Debridement des M. supraspinatus und infraspinatus und Tenodese der LBS.
- Zweite Inzision dorsal, Z-förmig am Vorderrand des M. latissimus dorsi in Richtung der hinteren Axillarfalte.

- Präparation und Mobilisation des Muskels, dann Abtrennen dessen Sehne am Insertionsort am Humeruschaft in maximaler IR.
- Hindurchführen des Muskels durch das Intervall zwischen posteriorem M. deltoideus und langer Sehne des M. triceps brachii und Fixation in Abduktions- und Außenrotationsstellung im Bereich am Footprint des SSP und ISP am Tuberculum majus mittels Fadenankersystemen (Abb. 2.3).

Nachbehandlung

Einen Überblick über die Nachbehandlung gibt Tab. 2.5.

2.1.4 Superiore Kapselrekonstruktion

Indikation

- Nicht rekonstruierbare superiore (und postero-superiore) Defekte der Rotatorenmanschette des aktiven Patienten mit mit niedriggradiger Defekarthropathie (Stadium 1 und 2 nach Hamada) und isolierter Pseudoparalyse für Flexion

OP-Technik

- Arthroskopie über den dorsalen Standardzugang
- Anlegen weiterer anteriorer, anterolateraler und posterolateraler Portale sowie eines Neviasser-Portal
- Adressieren von Pathologien der langen Bizepssehne mittels Tenotomie/Tenodese
- Bestätigung der irreparablen Situation der SSP/ISP Ruptur und Ausmessen der Defektstrecke.
- Präparation des Grafts (z. B. 6 mm dickes azelluläres dermales Allograft, ArthroFlex, Fa. Arthrex).
- Im subakromialen Raum Bursektomie, Denervierung, elektrothermischer Blutungsstillung.
- Platzieren von drei Fadenankern auf den Glenoidrand

Tab. 2.4 Tenodese der langen Bizepssehne. Schlinge (z. B. Medi-Sling) für 4–6 Wochen

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.–3. postoperative Woche:	Aktiv-ass. ABD/ADD: 90°/0°/0° (passiv frei) aktiv-ass FLEX/EXT: 90°/0°/0° (passiv frei) ARO/IRO: frei/0°/frei 6 Wochen postoperativ: Keine aktiven Bizeps-Übungen
II	4.–6. postoperative Woche:	Freie aktive Beweglichkeit 6 Wochen postoperativ: Keine aktiven Bizeps-Übungen
III	ab 7. postoperativer Woche: ab 9. postoperativer Woche:	Vorsichtiger Beginn Kräftigungsübungen Joggen
IV	ca. 4 Monate postoperativ: ca. 6 Monate postoperativ: ca. 9 Monate postoperativ:	Radfahren, Schwimmen Sportartspezifisches Training nach ärztlicher Rücksprache (z. B. Beginn Golf/Tennis/Ski) Kontakt- und Risikosportarten

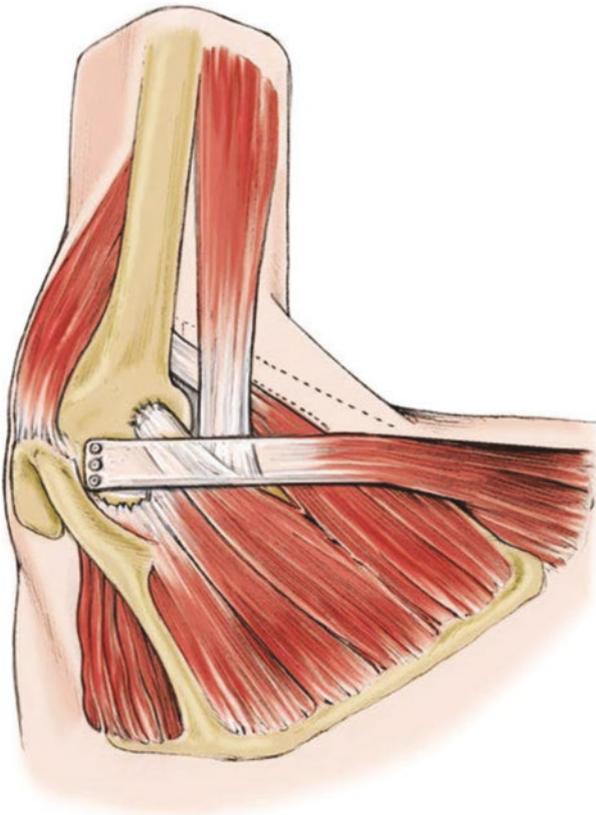


Abb. 2.3 Latissimus dorsi-Transfer bei nicht rekonstruierbarer Rotatorenmanschettenläsion

- Verschieben des Grafts in das Gelenk über Kanüle und Fixation am Glenoid über Fadenanker.
- Laterale Fixation in Speedbridge-Doppelreihen-Technik.
- Gegebenenfalls Seit-zu-Seit-Naht zu ISP und SSC.
- Schichtweiser Wundverschluss (Abb. 2.4)

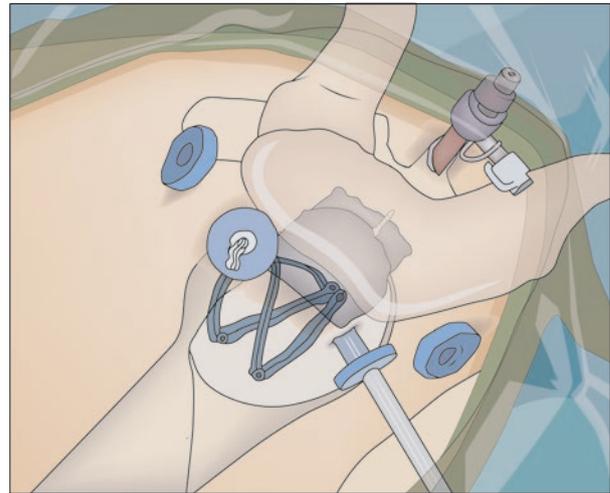


Abb. 2.4 Operationssituation mit 4 Zugängen anterior, anterolateral, superolateral und posterior. Zusätzlicher Zugang mit Arbeitskanüle über das Neviaser Portal Platzieren von drei Fadenankern auf den Glenoidrand. Laterale Fixation des Graftes in Speedbridge-Doppelreihen-Technik

Nachbehandlung

Einen Überblick über die Nachbehandlung gibt Tab. 2.6.

2.1.5 Lower Trapezius Transfer

Indikation

- Nicht rekonstruierbare superiore (und postero-superiore) Defekte der Rotatorenmanschette des aktiven Patienten mit mit niedriggradiger Defektarthropathie (Stadium 1 und 2 nach Hamada) ohne Einschränkung der glenohumeralen Beweglichkeit.

Tab. 2.5 Latissimus dorsi-Transfer. Abduktionsschiene in 45° Abduktion, 45° Flexion und 45° Innenrotation für 6 Wochen

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.-3. postoperative Woche:	Nur Lymphdrainage Rein passive Physiotherapie aus dem Gips/Brace heraus – Streng limitierte, passive I.R./A.R. 0°/0°/frei in Abduktionsstellung – passive Abd./Add: 90°/45°/0° in Glenoidebene, keine Flexion – frei funktionelle Beübung des Ellenbogen- Handgelenk
	ab 4. postoperativer Woche:	Unter Beachtung der Schmerzgrenze: Aktiv-ass. Abd/Add: 90°/45°/0° Passive IR: bis 0° in Abduktionsstellung AR: passiv frei (Cave: Auch Beübung im Ellenbogengelenk in allen Ebenen)
II	nach Abschluss der 6. postoperativen Woche:	Abnahme Gips oder Brace, Anpassung eines einfachen Schulterabduktionskissens und intensivierte Physiotherapie
	ab 6. postoperativer Woche:	Aktiv-ass. Abd/Add: 90°/0°/0°, aktiv-ass. IR/AR: 30°/0°/frei (langsam steigern, Flexion langsam steigern)
	ab 8. postoperativer Woche: ab 12. postoperativer Woche:	Freie Beweglichkeit (nach ärztlicher Kontrolle) Joggen
III	ca. 4 Monate postoperativ:	Radfahren, Schwimmen (kein Armzug über Kopf; z. B. keine Kraul- und Delphintechnik)
	ca. 6 Monate postoperativ:	Sportartspezifisches Training
	ca. 9 Monate postoperativ:	Kontakt- und Risikosportarten

Tab. 2.6 Superiore Kapselrekonstruktion. Orthese mit 15° Abduktion (z. B. SAS comfort, medi) für 6 Wochen

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.–6. postoperative Woche:	Lagerung in 15° Abduktion auf der Abduktionsorthese für 6 Wochen passive Mobilisation ab sofort
II	ab 7. postoperativer Woche:	aktiv-assistive Mobilisation
	ab 10. postoperativer Woche:	aktive, belastungsfreie Mobilisation
III	ca. 13. postoperativer Woche:	Belastungsaufbau Joggen
IV	ca. 4 Monate postoperativ:	Radfahren, Schwimmen (kein Armzug über Kopf; z. B. keine Kraul- und Delphintechnik)
	ca. 6 Monate postoperativ:	Sportartspezifisches Training nach ärztlicher Rücksprache (z. B. Beginn Golf/Tennis/Ski)
	ca. 9 Monate postoperativ:	Kontakt- und Risikosportarten

OP-Technik

- Präparation des unteren Anteils des M. trapezius über eine ca. 6 cm lange Inzision über der Scapula
- Ablösen der Sehne des unteren Anteils des M. trapezius lateral und Trennen des Muskel vom mittleren Anteil des M. trapezius und Anschlingen der Sehne.
- Nun Zuwenden zur Arthroskopie und Ausmessen der zu überbrückenden Strecke bis zur Insertion am Humeruskopf.
- Passage eines Achillessehnen-Allograft/Semitendinosehnen-Auto/Allograft und Fixation desselben an der Insertionsstelle des SSP/ISP von der scapulären Inzision aus.
- Kürzen des Grafts und Vernähen mit der Sehne in Ausenrotations-/Abduktionsposition
- Schichtweiser Wundverschluss (Abb. 2.5)

Nachbehandlung

Einen Überblick über die Nachbehandlung gibt Tab. 2.7.

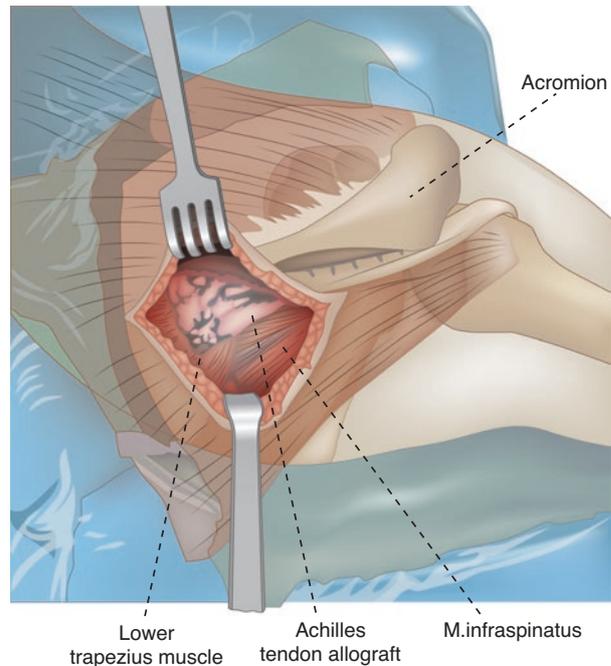
2.1.6 Pectoralis major-Transfer

Indikation

- Nicht rekonstruierbare anteriore und anterosuperiore Defekte der Rotatorenmanschette.

Tab. 2.7 Lower Trapezius Transfer, Orthese für 11 Wochen

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.–6. postoperative Woche:	Lagerung auf Orthese in ARO/IRO: 30°/30°/0 und ABD/ADD: 30°/30°/0° KEINE Innenrotation, passive ARO und ABD bis je 30° Isometrische Kräftigungsübungen des Deltamuskels sowie von Ellenbogen- und Handgelenk
II	ab 7. postoperativer Woche:	Orthese in ARO/IRO: 30°/30°/0 und ABD/ADD: 30°/30°/0° Tag und Nacht für weitere vier Wochen Passiv: Mobilisation in Physiotherapie, inklusive vorsichtiger Innenrotation Aktiv: In Ausenrotations- und Elevationsposition Verbesserung der Beweglichkeit
	ab 16. postoperativer Woche:	Aktive Ausenrotationsübungen mit Seilzug
IV Phase	ca. 6 Monate postoperativ:	Uneingeschränkte Aktivität im Alltag
	ca. 9 Monate postoperativ:	Kontakt- und Risikosportarten

**Abb. 2.5** Passage eines Achillessehnen-Allograft/Semitendinosehnen-Auto/Allograft und Fixation desselben an der Insertionsstelle des SSP/ISP von der scapulären Inzision aus

OP-Technik

- Deltoideo-pectoraler Zugang und Präparation des Insertionsbereichs des M. subscapularis und des gesamten Insertionsbereichs des M. pectoralis major am Humerus.