



Diagnostik in der kardiologischen Rehabilitation

Arbeitshandbuch der Kommission für Angewandte Rehabilitation der
Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-
Kreislauferkrankungen e.V.

M. Seiffge¹, C. Altmann²

für die Kommission für Angewandte Rehabilitation
und im Auftrag des Präsidiums der DGPR

¹Median Rehazentrum Wiesbaden Sonnenberg, ²MVZ Cardiologicum Pirna und
Dresden

Stand 08.02.2026

Wir danken dem Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitation Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen e.V. für die Unterstützung und Beratung in der Erstellung dieses Dokuments.

Vorbemerkung:

Wir weisen darauf hin, dass dieses Dokument die Meinung der Autoren widerspiegelt und nicht von der Information über weiterführende Literatur, Anforderungen der Leistungsträger, medizinische Leitlinien und Fachinformationen entbindet. Die geschilderten Empfehlungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Trotz größtmöglicher Sorgfalt in der Erstellung ist diese Publikation aufgrund ihrer methodischen Herangehensweise grundlegend nicht mit einer medizinischen Leitlinie gleichzusetzen. Eine weitere Bearbeitung im Sinne einer wissenschaftlichen Abhandlung ist geplant.

Interessenkonflikte:

Bei der Erstellung dieses Dokuments waren neben den Autoren Mitglieder des Präsidiums der DGPR als Rezensenten beteiligt. Alle beteiligten Personen handelten im Auftrag und in Funktion für die DGPR. Die Autoren erklären, dass jenseits ihrer direkten beruflichen Tätigkeit, die ein Bezugsfeld zur Thematik darstellt, keine Interessenkonflikte bestehen. Dieses Dokument entstand ohne finanzielle Unterstützung durch Interessenverbände, Unternehmen, Institutionen oder sonstige Parteien.

Liste der Rezensentinnen und Rezensenten:

- Dr. med. Daniela Heitkamp, Chefärztin Kardiologie, Reha-Zentrum Oldenburg
- Dr. med. Norbert Henke, Chefarzt Kardiologie Vitrea Reha-Klinik Damp
- Dr. med. Melanie Hümmelgen, Ärztliche Direktorin und Chefärztin Kardiologie, Mühlenbergklinik Malente
- Dr. med. Eike Langheim, Chefarzt Kardiologie, Reha-Zentrum Seehof Teltow
- Dipl.-Sportpädagoge Gunnar Thome, Ltd. Therapeut Michels Brandenburgklinik Berlin-Brandenburg
- Dr. med. Markus Wrenger, Ärztlicher Direktor Fachklinik Weserland Bad Pyrmont

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Methodik dieses Arbeitshandbuches.....	3
3. Zielsetzung medizinischer Diagnostik in der kardiologischen Rehabilitation	4
4. Strukturelle und indikationsspezifische Empfehlungen.....	5
4.1. Vorbemerkungen.....	5
4.2. Strukturelle Empfehlungen: Tabellarische Übersicht.....	6
4.3. Indikationsbezogene Diagnostik: Tabellarische Übersicht	8
4.4. Besondere diagnostische Verfahren	9
4.4.1. 12-Kanal-EKG	9
4.4.2. Echokardiographie (TTE, TEE und Stressechokardiographie)	9
4.4.3. Belastungsuntersuchungen (Belastungs-EKG, Spiroergometrie, 6-Minutengehtest)	10
4.4.4. Langzeit-Diagnostik (EKG, ABDM, OSAS-Screening).....	11
4.4.5. Labordiagnostik	11
4.4.6. Notfalldiagnostik und POCT-Diagnostik	12
4.4.7. Röntgendiagnostik.....	12
4.4.8. Gefäßdiagnostik.....	12
4.4.8. Pulmonale Funktionsdiagnostik (Spirometrie/Bodyplethysmographie).....	13
4.4.9. ICD-/Schrittmacherkontrolle.....	13
5. Repetitive Diagnostik	13
6. Scores, Instrumente und PROMS	14
6.1. Vorbemerkung	14
6.2. Einfache numerische Befunde	14
6.3. Semiquantitative Scores.....	14
6.4. Instrumente der strukturierten Befunderhebung	15
6.5. PROMS „patient reported outcome measures“	15
7. Nachbemerkung.....	16
8. Literaturverzeichnis	17

1. Einleitung

Kardiologische Rehabilitation stellt neben ambulanter und stationärer Versorgung eine evidenzbasierte multimodale Therapieform als Teil der Gesundheitsversorgung in Deutschland dar.¹ Hierfür besteht eine gesetzliche Verankerung im Sozialgesetzbuch V und IX sowie entsprechende regulatorische Rahmenbedingungen der Leistungs- und Kostenträger (z.B. gesetzliche Krankenkassen, Deutsche Rentenversicherung).

Dieses Arbeitshandbuch beschäftigt sich mit den apparativen Untersuchungsmöglichkeiten (medizinische Diagnostik) in einer kardiologischen Rehabilitation, stellt deren Rahmenbedingungen dar und gibt konkrete Handlungsempfehlungen und Erläuterungen. Darüber hinaus befasst sich dieses Arbeitshandbuch mit Scores, Assessments und PROMS (patient related outcome measurements), die für die Kardiologische Rehabilitation von Bedeutung sind.

2. Methodik dieses Arbeitshandbuches

Bei der Erstellung dienten als Orientierungsgrundlagen die vorhandenen deutschen,¹ europäischen² und internationalen (amerikanischen³) Leitlinien zur kardiologischen Rehabilitation sowie entsprechende Strukturvoraussetzungen und Vorgaben der im deutschen Gesundheitssystem überwiegend zuständigen Kostenträger für die Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Deutsche Rentenversicherung,^{4,5} Spitzenverband der Gesetzlichen Krankenversicherungen⁶).

Als Basis erfolgte eine strukturierte Literaturrecherche in Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) mit den Stichwörtern „cardiac rehabilitation“, „diagnostic procedures“, „guidelines“.

Für diagnostische Untersuchungen in der Kardiologie bestehen darüber hinaus medizinische „Best practice“ Handbücher der wissenschaftlichen Fachgesellschaften, insbesondere die der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK), wie das Manual zur Durchführung der Echokardiographie^{11,12} oder die Empfehlungen zur Analgosedierung in der Kardiologie¹³. Weiterhin wurde ein Abgleich der Struktur und Prozessvoraussetzungen zum Erwerb des Zertifikats „Rehabilitationsklinik mit Gefäßexpertise“ der Fachgesellschaften DGA, DGG und DGPR vorgenommen.

Die 2020 erschienene S3-Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation betont im Allgemeinen sowie im Bereich spezifischer Krankheitsbilder mehrfach die Notwendigkeit, verschiedene diagnostische Untersuchungen durchzuführen.¹ Dies betrifft sowohl die Erkennung möglicher Komplikationen spezifischer Krankheitsbilder (z.B. Arrhythmien bei Herzinsuffizienz, Gefäßkomplikationen bei Aortenerkrankungen) also auch spezifische Komplikationen nach medizinischen Eingriffen oder Ereignissen (z.B. Postkardiotomiesyndrom, Prothesendysfunktion). Außerdem werden Empfehlungen zur notwendigen Diagnostik und zur Komplikationsprävention und -Management während körperlichem Training bei verschiedenen kardiovaskulären Erkrankungen gegeben.¹ Im Bereich einzelner Krankheitsbilder (u.a. Herzinsuffizienz, Herzklappenerkrankungen, Myokarditis) werden

spezifische Empfehlungen zu diagnostischen Maßnahmen während der Rehabilitation gemacht.

Zum Abgleich führten wir außerdem eine KI-gestützte Literatur-Recherche (www.openevidence.com) mit der Fragestellung durch, welche europäischen, deutschen und amerikanischen Leitlinien Empfehlungen zu diagnostischen Untersuchungen während einer kardiologischen Rehabilitation geben. Das Ergebnis bestätigte hier die bisher gewählten Quellen.

Insgesamt zeigte sich eine erwartungsgemäß hohe Konsistenz hinsichtlich der Empfehlungen der verschiedenen Leitlinien zur Diagnostik in einer kardiologischen Rehabilitation.

Nach Erstellung erfolgte eine Diskussion und Rezension durch die Mitglieder des Präsidiums der DGPR.

3. Zielsetzung medizinischer Diagnostik in der kardiologischen Rehabilitation

Vor Beginn einer Rehabilitation soll im Idealfall die grundlegende Gesundheitsstörung bereits differentialdiagnostisch durch die zuweisenden Bereiche (ambulante und stationäre Versorger) abgeklärt sein.⁷ Am Beginn einer kardiologischen Rehabilitation steht eine umfassende medizinische und psychosoziale Anamnese und eine eingehende körperliche allgemeine und fachspezifische Untersuchung als Grundlage für die Entwicklung und Anpassung der Rehabilitationsziele und des Rehabilitationsplans.^{1,8} Hinzu kommen apparative Untersuchungen. Diese können folgende Ziele haben und Funktionen erfüllen:

- 1) Die **Rehabilitationsfähigkeit** zu bestätigen
- 2) Die extern erhobenen **Vorbefunde** zu **evaluieren**, zu bestätigen oder zu ergänzen
- 3) Den **Rehabilitationsprozess** zu steuern, anzupassen oder zu modifizieren
- 4) **Risiken** und **Komplikationen** zu identifizieren, zu verhüten oder frühzeitig zu behandeln und im Verlauf zu beobachten

Vor diesem Hintergrund ist zu Beginn, im Verlauf und am Ende der medizinischen Rehabilitation die Rehabilitationsdiagnostik durch die Rehabilitationseinrichtung durchzuführen.

Hierbei sollten Vorbefunde berücksichtigt werden. Alle erhobenen Befunde sollten im Rehabilitationsverlauf gemäß der ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*⁹) in den Kontext der Schädigung von Körperfunktionen und -strukturen sowie den daraus resultierenden Beeinträchtigungen der Aktivitäten und drohenden bzw. manifesten Einschränkungen der Teilhabe sowie deren Kontextfaktoren gestellt werden.¹⁰

An die in einer Rehabilitationseinrichtung durchzuführende Diagnostik werden darüber hinaus durch die jeweiligen Leistungsträger in den jeweils aktuellen Fassungen (z. B. QS-Reha-Verfahren GKV, Strukturqualität von Reha-Fachabteilungen/Anforderungen der DRV). strukturelle Anforderungen gestellt. Angaben zu technischen und apparativen Voraussetzungen sowie personellen und sonstigen strukturellen Ressourcen werden gemacht. Hierbei wird berücksichtigt, dass nicht alle apparativen Diagnostiken in einer Rehabilitationsklinik vorgehalten werden können.

Darüber hinaus kann die Funktionseinschränkung oder subjektive Leistungsminderung eines Rehabilitanden durch eine spezifische Gesundheitsstörung mittels medizinischer Scoring-Systeme und PROMS beurteilt werden (siehe Kapitel 6). Diese sowie die durchgeführte Diagnostik können in das Reha-Assessment einbezogen werden.

4. Strukturelle und indikationsspezifische Empfehlungen

4.1. Vorbemerkungen

Im Folgenden werden Empfehlungen zu in einer Rehabilitationseinrichtung vorzuhaltenden apparativen Diagnostikmöglichkeiten gegeben. Hierbei wird in vier Bereiche unterschieden: **Basisdiagnostik, optionale (erweiterte) Diagnostik, extern durchgeführte Diagnostik und (sozialmedizinische) Leistungsdiagnostik** (siehe Seite 6 und 7).

Die **Basisdiagnostik** stellt die Mindestanforderung an medizinischer Diagnostik dar, welche die Rehabilitationseinrichtung zu erbringen hat, um die oben geschilderten vier Anforderungen abzudecken. Dies betrifft Routinediagnostik, d.h. elektiv durchzuführende Untersuchungen, sowie Notfalldiagnostik. Die Basisdiagnostik überschneidet sich mit dem Bereich Leistungsdiagnostik, welcher sozialmedizinische Aspekte beinhaltet und damit die Anforderungen der Deutschen Rentenversicherung als zentralem Kostenträger berücksichtigt. Zudem kann nur mit Hilfe einer umfassenden Basisdiagnostik ein sicherer Rehabilitationsverlauf gewährleistet werden.

Optionale Untersuchungsmöglichkeiten erweitern die Diagnostikbreite und ermöglichen es, den Gesundheitszustand eines Rehabilitanden umfassender abzuklären. Dies ist insbesondere bei komplexen Fällen, Heilverfahren und Rehabilitanden mit bereits manifester Teilhabeeinschränkung und bedrohter Erwerbsprognose von Bedeutung.

Die **extern durchgeführte Diagnostik** beinhaltet sowohl Untersuchungen, die im Bereich der medizinischen Basisversorgung liegen, jedoch aus organisatorischen oder Kostendeckungs-Gründen nicht durch die Rehabilitationseinrichtung erbracht werden können (z.B. Labordiagnostik), als auch diagnostische Leistungen anderer Fachrichtungen (Orthopädie, Psychiatrie, Neurologie, etc.), welche im Sinne der ICF für den Rehabilitationsprozess relevant sind, jedoch fachlich (oder strukturell) nicht durch die Rehabilitationsklinik abgedeckt werden können.

Abhängig von der jeweiligen spezifischen Rehabilitations-Indikation können darüber hinaus unterschiedliche diagnostische Tools notwendig sein (siehe Seite 8). Dies betrifft beispielsweise Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit oder Patienten mit pulmonaler Affektion.

4.2. Strukturelle Empfehlungen: Tabellarische Übersicht

	Basisdiagnostik	Optional	Extern	Leistungsdiagnostik
12-Kanal-EKG	+			+
Sonographie:				
transthorakale Echokardiographie (TTE)	B-Bild, M-Mode, Farbduplex, Doppler, TDI	Strainanalyse, 3D/4D		+
transösophageale Echokardiographie (TEE)		+~	+	(#)
Stressechographie	+			+
Duplexsonographie der peripheren Arterien	(+)*	+		
Duplexsonographie der cerebralen Gefäße	(+)*	+		
Kompressionsphlebasonographie	+			
Sonstige (z.B. Abdomen, Schilddrüse)		+	+	
Belastungs-EKG	+			+
Spiroergometrie	(+)	+		+
6-Minuten-Gehtest	(+)*	+		
Spirometrie	+			+
Bodyplethysmographie		+	+	
Point-of-care (POCT) Diagnostik:				
Blutgasanalyse, Quick/INR	+			(#)
Troponin/D-Dimere-Schnelltest	+			
Langzeit-EKG	+			+
Langzeit-RR (ABDM)	+			+
Schlafapnoe-Screening		+	+	(#)
ABI-Messung	(+)*	+		
Optische Pulsoszillographie	(+)*	+		
Transcutane pO ² -Messung	(+)*	+		
Schrittmacher- und ICD-Kontrolle		+	+	(#)
Röntgendiagnostik		+	+	(#)
Labordiagnostik/Gentische Diagnostik	+		+	(#)

*Voraussetzung zur Zertifizierung „Rehabilitationsklinik mit Gefäßexpertise DGPR/DGA/DGG“; ~ Strukturqualitätsvoraussetzung: siehe entsprechendes Positionspapier der DGK/DGAI ; # DRV-Strukturelevant

Im Folgenden findet sich eine Übersicht über die in einer (ambulant und stationären) kardiologischen Rehabilitationsklinik erforderlichen apparativen diagnostischen Möglichkeiten. Hierbei werden vier Ebenen unterschieden:

- 1) **Basisdiagnostik:** obligatorische Routinediagnostik, die jede Rehabilitationsklinik vorhalten sollte und die mit dem durch den Facharztstandart „Innere Medizin und Kardiologie“ implizierten Fachwissen und der entsprechenden Sorgfaltspflicht durchzuführen ist. Dieser medizinische Grundstandard ist erforderlich, um die Rehabilitationsfähigkeit vor Ort zu evaluieren sowie relevante Komplikationen auszuschließen. Die Basisdiagnostik beinhaltet außerdem die unter 4) aufgeführte apparative Diagnostik, die vorzuhalten ist, um eine sozialmedizinische Leistungsbeurteilung für Patienten mit Herzerkrankungen gemäß der Deutschen Rentenversicherung (DRV) durchzuführen. Im Falle einer Zertifizierung als „Rehabilitationsklinik mit Gefäßexpertise DGPR/DGA/DGG“ ist eine erweiterte Basisdiagnostik vorzuhalten (*).
- 2) **Optional:** erweiterte Funktionsdiagnostik, welche sowohl aus medizinischer als auch sozialmedizinischer Sicht sinnvoll und hilfreich sein kann, jedoch keine notwendige Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung einer kardiologischen Rehabilitationsmaßnahme darstellt. Das Vorhalten dieser Diagnostikmöglichkeiten sowie deren gewissenhafte und korrekte Durchführung erhöht die medizinische Qualität der Behandlung.
- 3) **Extern:** Diagnostische Untersuchungen, welche durch externe konsiliarische Dienstleistungen erfolgen kann, da ein Vorhalten innerhalb der Rehabilitationsklinik nicht kosteneffektiv, organisatorisch, fachlich oder zeitlich umsetzbar ist.
- 4) **Leistungsdiagnostik:** Von der DRV geforderte Sozialmedizinische Leistungsdiagnostik zur Beurteilung des kardialen Leistungsvermögens für Patienten mit Herzerkrankungen. Es werden lediglich die im Rahmen einer Begutachtung erforderlichen Untersuchungen aufgeführt, für die aufgrund der geringen Invasivität duldungspflichtig sind. Diese sind nach § 62 SGB IX erforderlich für eine Entscheidung über eine beantragte Sozialleistung. Darüber hinaus stellt die DRV im Rahmen der Reha-Qualitätssicherung Mindestanforderung an die Strukturqualität von Reha-Fachabteilungen, welche auch apparative Diagnostik (#) beinhaltet.

Anmerkung:

Sonstige nicht aufgeführte kardiologische Routinediagnostik (Koronarangiographie, kardiale Magnetresonanztomographie, kardiale Computertomographie, Myokardszintigraphie etc.) wurden in Ermangelung eines existierenden Kostendeckungsverfahrens sowie praktischer und organisatorischer Rahmenbedingungen ausgeschlossen und bleiben der ambulanten und stationären Patientenversorgung vorbehalten.

Quellen:

- Leitlinie für die sozialmedizinische Begutachtung Koronare Herzerkrankung, DRV, Stand 09/2015
- S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation (LL-KardReha) im deutschsprachigen Raum Europas, Deutschland, Österreich, Schweiz (D-A-CH), Version 1.1 (10.12.2020)
- BAR Rahmenempfehlung zur ambulanten kardiologischen Rehabilitation 2005, ISSN 0933-8462.
- Tilz RR, Busch S, Chun KRJ, Frerker C, Gaede L, Steven D et al: Analgosedierung in der Kardiologie: Konsensuspapier der DGK und DGAI 2024. Anästh Intensivmed 2024;65:137–150. DOI: 10.19224/ai2024.137

4.3. Indikationsbezogene Diagnostik: Tabellarische Übersicht

	KHK-PCI	KHK-CABG	S/TAVR /TEER	Aortenchirurgie	Covid-19	Afib	HFrEF/ HFpEF	Myokarditis	pAVK	LVAD	LAE
EKG	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TTE	+	+	+	+	+	+	+	+ (Strain)	+	+	+
TEE			(+)	(+)		(+)	(+)			(+)	
Stressechographie	(+)				(+)						
Duplex peripher									+		
Duplex Carotis	(+)			(+)					(+)		
Belastungs-EKG	+	+	+		+	+	+	+		+	
Spiroergometrie	(+)	(+)			(+)		(+)	(+)		(+)	+
6-Minuten-Gehtest	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spirometrie/Body					+					+	+
Langzeit-EKG		+	+	+		+	+	+		+	
Langzeit-RR (ABDM)	(+)	(+)	(+)	+		(+)			(+)	(+)	
OSAS-Screening						(+)	(+)			(+)	
ABI-Messung									+		
Pacer-/ ICD-Kontrolle							(+)			(+)	
Röntgendiagnostik		(+)	(+)		(+)					(+)	
Labordiagnostik	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gentische Diagnostik	(+)	(+)					(+)				

Glossar: KHK: Koronare Herzerkrankung, PCI: perkutane Koronarintervention, CABG: Bypass-Operation, S/TAVR / TEER: interventionelle/chirurgische Herzklappentherapie, Afib: Vorhofflimmern, HFrEF / HFpEF: Herzinsuffizienz, pAVK: periphere arterielle Erkrankung, LVAD: linksventrikuläres Assist-Device/Kunstherz/Herztransplantation, LAE: Lungenarterienembolie

Die Tabelle zeigt die Empfehlungen zur Durchführung von Routinediagnostik abhängig von der jeweiligen Reha-indizierenden Erkrankung.

+ empfohlen Standarduntersuchung bei allen (geeigneten) Patienten

(+) optionale Zusatzuntersuchungen in Abhängigkeit der Vorbefunde und vorhandenen Ressourcen

Jeder Patient sollte zumindest bei Aufnahme ein 12-Kanal-EKG sowie im Verlauf der nächsten maximal 2 Werktage eine Echokardiographie erhalten. Ein EKG vor Entlassung ist optional. Am zweiten Behandlungstag sollte ferner ein Routinelabor erfolgen, weitere Laborkontrollen in Abhängigkeit des klinischen Bedarfs. Im Rehabilitationsverlauf ist auch eine Belastungsuntersuchung indiziert. Langzeit-Diagnostik ist in der Regel optional und abhängig von der Vortestwahrscheinlichkeit pathologischer Befunde, die einen medizinischen Handlungsbedarf generieren.

4.4. Besondere diagnostische Verfahren

4.4.1. 12-Kanal-EKG

Ein 12-Kanal-EKG ist als kardiologische Standarduntersuchung am Aufnahmetag sowie optional vor Entlassung und bei entsprechendem Verdacht (z.B. kardiale Ischämie, Herzrhythmusstörungen) durchzuführen. Nach Änderung oder Anpassung einer antiarrhythmischen Therapie (z.B. Amiodaronaufsättigung) ist ein 12-Kanal-EKG ebenfalls indiziert. Idealerweise wird unmittelbar ein längerer Streifen zur Rhythmusanalyse geschrieben, wenn der Verdacht auf Herzrhythmusstörungen besteht.

4.4.2. Echokardiographie (TTE, TEE und Stressechokardiographie)

Die Echokardiographie stellt das zentrale Diagnostiktool der Kardiologie dar, ist zeit- und kosteneffizient, Patienten-schonend sowie repetitiv durchführbar. Anwender mit entsprechender Expertise erzeugen eine hohe Untersuchungsqualität und Reproduzierbarkeit der Befunde.¹¹ Es ist daher anzuraten, diese Untersuchung frühestmöglich, z.B. am Aufnahmetag oder am folgenden Werktag nach Rehabilitationsbeginn, jedoch zumindest innerhalb von 2 Werktagen gemäß Kostenträger-Vorgaben durchzuführen. Der Facharztstandard ist vorausgesetzt. Der technologische Fortschritt (u.a. 3D/4D-Echokardiographie mit Volumetrien, Strainanalyse) sollte idealerweise berücksichtigt werden. Auch add-on-Techniken, z.B. Kontrastechokardiographie zum Ausschluss linksventrikulärer Thromben sind möglich. Durch die Echokardiographie lässt sich der Rehabilitationsverlauf steuern, zusätzlich können Risikopatienten identifiziert werden (z.B. HFrEF, HFpEF, relevante Klappenvitien, postoperative Abnormitäten, Perikardergüsse, HOCM mit relevanten Gradienten) und frühzeitig Komplikationen erkannt und ggf. behandelt werden (z.B. Postkardiotomiesyndrom). In seltenen Fällen ist die Rehafähigkeit hierdurch auszuschließen. Daher ist neben der routinemäßigen Durchführung auch eine ad-hoc Untersuchung im Rehabilitationsverlauf bei entsprechendem klinischem Setting unabdingbar. Nebenbemerkung: Im Rahmen der Untersuchungszeit kann eine erste Arzt-Patienten-Bindung aufgebaut und wertvolle anamnestische und sozialmedizinische Informationen erhoben werden.

Empfehlung:

- 12-Kanal-EKG zumindest bei Beginn der Rehabilitation
- zeitnah nach Beginn strukturierte Echokardiographie und bei klinischem Bedarf
- Belastungsuntersuchung im Rehaverlauf indiziert. Bei nicht aussagekräftigem Belastungs-EKG Stressechokardiographie oder Spiroergometrie erwägen.
- 6-Minuten-Gehtest empfohlen

Die standardisierte Stressechokardiographie gemäß Vorgaben der DGK¹² ist eine wertvolle Erweiterung, welche elektiv und indikationsgemäß durchgeführt werden kann. Typische Beispiele sind ein V.a. koronare Herzerkrankung mit intermediärem Vortestrisiko sowie die Evaluation relevanter Vitien (z.B. Aortenklappenstenose). Bei unklaren Befunden im Belastungs-EKG oder zur sozialmedizinischen Leistungsbeurteilung kann eine

Stressechokardiographie erwogen werden. Ein Malus kann der relativ gesehen erhöhte Ressourcenaufwand im Rehabilitationsalltag sein.

Sind die apparativen und personellen Voraussetzungen gegeben, so kann eine transösophageale Echokardiographie in gewissen Indikationen diagnostisch zielführend sein. Typische Beispiele sind der Ausschluss kardialer Thromben vor einer medikamentösen oder elektrischen Kardioversion sowie die Beurteilung von Herzklappenvitien und postoperativer Besonderheiten (z.B. Endokarditis, Abszess, Prothesendehiszenz, -Leckage).¹² Da die Untersuchung häufig eine Analgosedierung erfordert, ist neben strukturellen Vorbedingungen eine entsprechende Sorgfalt und Schulung sowie Erfahrung des involvierten Personals vorauszusetzen.¹³ Sicherheitsstandards müssen entsprechend mittels SOPs etabliert werden.

4.4.3. Belastungsuntersuchungen (Belastungs-EKG, Spiroergometrie, 6-Minutengehtest)

Neben der Echokardiographie ist das Belastungs-EKG eine Standarduntersuchung in der kardiologischen Rehabilitation. Entsprechende Strukturvoraussetzungen sind zu beachten: Räumliche und personelle Ressourcen, Notfallmanagement (Defibrillator). Neben einer routinemäßigen Untersuchung bei Rehabilitationsbeginn zur Trainingssteuerung ist auch eine Untersuchung erst im Verlauf, z.B. bei postoperativen Patienten möglich.¹⁴ Hier kann zunächst mit einem niedrigschwelligen Trainingsprogramm begonnen werden, bis eine Untersuchung durchführbar erscheint. Entscheidend ist aber in solchen Fällen der sorgsame Trainingsstart mit einer EKG-überwachten Ergometertraining unter niedriger Dauerlast. Die deutschen Leitlinien unterstreichen darüber hinaus noch die Notwendigkeit einer direkten ärztlichen Präsenz bei Patienten mit sehr hohem Risiko (z.B. LVEF < 40%, Patienten nach Reanimation, komplexen Arrhythmien oder residueller Ischämie, etc.)¹. Das Belastungs-EKG kann außerdem zur sozialmedizinischen Leistungsbeurteilung herangezogen werden,⁷ jedoch ist hier Sorgfalt bei der Interpretation der Befunde zu wahren, da diese durch Alter, Geschlecht, Fitness, postoperative Bedingungen und Patientenwunsch alterniert werden können.

Die Spiroergometrie erfordert verglichen damit höhere personelle Ressourcen und setzt entsprechende Expertise voraus, ist jedoch eine reliable und aussagekräftige Untersuchung. Eine standardmäßige Untersuchung bei jedem Patienten wäre wünschenswert, erscheint jedoch nicht praktikabel. Die elektive indikationsgemäße Untersuchung erfolgt z.B. bei pulmonaler Komorbidität oder zur Leistungsbeurteilung, falls ein Belastungs-EKG nicht aussagekräftig ist und eine entsprechende (sozialmedizinische) Konsequenz besteht. Bei kombiniert kardiologisch-pneumologischen Krankheitsbildern und auch zur Objektivierung von subjektiven Leistungseinschränkungen ist die Spiroergometrie von herausragender Bedeutung.

Der 6-Minuten-Gehttest ist ein prognostisch gut evaluiertes und standardisiertes Verfahren, das kosteneffizient und ressourcenschonend ist.¹⁵ Eine Durchführung am Beginn und am Ende einer Rehabilitationsbehandlung ist zu empfehlen, um den Erfolg der Therapie valide messen zu können. Die deutschen Leitlinien empfehlen den 6-Minuten-Gehttest sowohl generell zur Messung der Ergebnisqualität als auch spezifisch bei ausgewählten Krankheitsbildern, z.B. bei Patienten mit peripherer Verschlusskrankheit (standardisierter Gehstreckentest) oder chronischer Herzinsuffizienz (Rampentest für Intervalltraining).¹

4.4.4. Langzeit-Diagnostik (EKG, ABDM, OSAS-Screening)

Langzeit-Diagnostik hat das Ziel, Risiken und Komplikationen zu identifizieren. Ein Langzeit-EKG ist angezeigt bei allen herzinsuffizienten Patienten (inklusive Herzunterstützungssystemen und Herztransplantation) sowie nach kardiochirurgischem Eingriff, Aortenchirurgie und nach interventioneller Klappenkorrektur aufgrund der hohen Vortestwahrscheinlichkeit für atriale Rhythmusstörungen und Störungen des Reizleitungssystems. Auch bei Patienten mit vorbekanntem Vorhofflimmern kann es zur Frequenzsteuerung hilfreich sein.¹⁶ Aufgrund der System-immanenten Holter ist ein Langzeit-EKG bei ICD- und Schrittmacherträgern sowie Patienten mit tragbarer Defibrillatorweste (WCD) in der Regel obsolet.

Eine Langzeit-Blutdruckmessung sollte bei Patienten nach Aortenchirurgie sowie bei schwer einstellbarem Hypertonus erfolgen. Als häufige Komorbidität betrifft dies auch viele Patienten mit koronarer Herzerkrankung, Vorhofflimmern, Herzinsuffizienz sowie Herzklappenerkrankungen. Die Langzeit-Blutdruckmessung stellt den Goldstandard der Bluthochdruck-Diagnostik dar.

Ein Screening auf schlafbezogene Atemstörungen sollte bei klinischer Symptomatik und Patienten mit Adipositas, therapierefraktärer arterieller Hypertonie, Vorhofflimmern und Herzinsuffizienz erwogen werden.

4.4.5. Labordiagnostik

Im Rahmen des Aufnahmeprozesses sollte ein Aufnahmelabor erfolgen. Dies dient sowohl der Identifikation von Risiken (z.B. Nierenversagen, Elektrolytstörungen, Infekte, Anämie) und der Vermeidung von Komplikationen, als auch der eventuellen Anpassung der Therapie des Lipid- und Glucosestoffwechsels. Das Aufnahmeprofil sollte neben Basisparametern (kleines Blutbild, Elektrolyte, Nierenfunktion, Transaminasen, LDH, TSH) Marker des Glucosestoffwechsels (HbA1c, Nüchtern-Glucose) sowie den Lipidstoffwechsel (Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin, Triglyceride) enthalten. Eine Bestimmung des Lipoprotein (a)¹⁷ ist bei CV-Erstereignis < 50 Jahren oder dem Fehlen identifizierbarer klassischer Risikofaktoren¹⁸ zu empfehlen. Optional können ferner beispielsweise Cystatin-C bei Niereninsuffizienz und (NT-pro-)BNP bei V.a. dekompensierte Herzinsuffizienz oder zur Sicherung der Diagnose „HFpEF“ bestimmt werden. Im Falle von Auffälligkeiten (z.B. erhöhte Entzündungsparameter, Nierenfunktionsstörungen) empfiehlt sich eine Verlaufskontrolle. Für Patienten nach CV-Indexereignis kann eine erneute Beurteilung des LDL-Cholesterins vor Entlassung erwogen werden, falls zu Beginn kein adäquater Therapieeffekt zu beobachten ist.

Die Möglichkeit einer genetischen Diagnostik zur Abklärung hereditärer Fettstoffwechselstörungen (z.B. familiäre Hypercholesterinämie) sowie bei dilatativer und hypertropher Kardiomyopathie wäre wünschenswert, stößt jedoch an Barrieren in der Kostendeckung.

4.4.6. Notfalldiagnostik und POCT-Diagnostik

Im Rahmen eines strukturierten Notfallmanagements sind neben regelmäßiger Schulung des Personals auch entsprechende apparative Voraussetzungen zu schaffen. Dies beinhaltet die Möglichkeit zur „Point-of-Care“-Messung (Blutgasanalyse, Troponin-Schnelltest, D-Dimere, Gerinnungsdiagnostik) sowie das Vorhalten einer Notfallausrüstung und eines AED oder Defibrillators. Die Rettungskette sollte dabei eine suffiziente Erstversorgung inklusive ALS („advanced life support“) und adäquate Kommunikationswege mit dem Rettungsdienst und stationären Akutversorgern bieten, um Risiken zu minimieren und Komplikationen zu behandeln. Eine strukturierte Aufarbeitung der erfolgten Komplikationen zur Optimierung der Rehabilitationsprozesse ist wünschenswert („Notfallstatistik“) und von Seiten der Kostenträger im Rahmen des Qualitätsmanagements vorausgesetzt.⁶

Empfehlung:

- Langzeit-EKG bei Herzinsuffizienz und postoperativen Patienten
- ABDM und OSAS-Screening zur Therapieevaluation bzw. bei klinischem Verdacht
- Aufnahmelabor inklusive Lipid- und Glucosestoffwechsel sowie ggf. Lp (a)
- Notfallmanagement (AED/Defibrillator) sowie POCT-Diagnostik

4.4.7. Röntgendiagnostik

Diese ist nicht routinemäßig sinnvoll, jedoch sollte sie zur Beurteilung möglicher Komplikationen insb. bei kardiochirurgischen postoperativen Patienten vorgehalten werden. Auch eine Kooperation mit einem externen Anbieter ist hier möglich.

4.4.8. Gefäßdiagnostik

Patienten mit peripherer Verschlusskrankheit sollten eine ABI-Messung zu Beginn der Rehabilitation erhalten. Bei kritischen/grenzwertigen Befunden kann eine transcutane pO₂-Messung ergänzt werden.¹⁹

Eine Duplexsonographie der peripheren Arterien (FKDS) während der Rehabilitation von Patienten mit peripherer Gefäßerkrankung in konservativem Therapiesetting und nach Intervention oder Operation ist zu empfehlen. Die Untersuchung sollte möglichst zeitnah nach Beginn der Rehabilitation erfolgen, um den Rehabilitationsprozess zu steuern und mögliche Komplikationen auszuschließen, wobei die Untersuchbarkeit aufgrund noch nicht abgeschlossener Wundheilung sowie postoperativem Ödem eingeschränkt sein kann. Im Fall einer klinischen Verschlechterung im Verlauf ist eine erneute Untersuchung angezeigt. Eine Zertifizierung durch die DGPR, DGG und DGA kann Personen- oder Einrichtungsgebunden erworben werden, um eine entsprechende Expertise vorzuweisen. Im Falle unzureichender lokaler Ressourcen kann auch eine externe Kooperation erwogen werden.

Eine Duplexsonographie der hirnversorgenden Arterien wäre prinzipiell bei allen Patienten mit atherosklerotischer Erkrankung zur Evaluation des Gefäßbettbefalls sinnvoll, ist praktisch jedoch nicht in einer Rehabilitation umsetzbar. Sie bleibt Patienten nach entsprechenden

operativen oder interventionellen Eingriffen sowie speziellen Fragestellungen (z.B. nach Aortendissektion) vorbehalten.

4.4.8. Pulmonale Funktionsdiagnostik (Spirometrie/Bodyplethysmographie)

Dies ist indiziert bei kardialen Patienten mit pulmonalen Komorbiditäten sowie ggf. zur sozialmedizinischen Leistungsbeurteilung. Patienten nach Lungenarterienembolie sollten routinemäßig und frühzeitig nach Rehabilitationsbeginn eine Spirometrie erhalten.

4.4.9. ICD-/Schrittmacherkontrolle

Anschaffung von Devices zur ad-hoc Abfrage, Testung und Programmierung von implantierten Defibrillatoren, Herzschrittmachern sowie CRT-D/P sind zu erwägen, insbesondere bei hohem Anteil von Patienten mit Herzinsuffizienz und Herzunterstützungssystemen oder nach Herztransplantation. Ziel ist hier die Prävention oder Therapie von Komplikationen im Rehabilitationsverlauf. Limitierend stehen dem die hohen Leasingkosten der Hersteller entgegen.

Empfehlung:

- paVK: ABI-Messung sowie FKDS und optional pO²-Messung
- LAE oder pulmonale Komorbidität: Spirometrie/Bodyplethysmographie
- Röntgendiagnostik vorhalten ggf. auch extern
- Schrittmacher/ICD-Kontrollen optional

5. Repetitive Diagnostik

Viele der oben genannten Untersuchungen sollten je nach klinischem Kontext auch repetitiv durchgeführt werden. Beispiele hierfür sind eine Verlaufs-Echokardiographie (und ggf. Bestimmung von NTpro-BNP) vor Entlassung nach Intensivierung der Herzinsuffizienztherapie, insbesondere bei Patienten mit LVEF <35 % (und tragbarer Defibrillatorweste). Im Falle relevanter postoperativer Perikard- oder Pleuraergüsse haben sich wöchentliche echo- und sonographische Verlaufskontrollen zur Therapieevaluation aus unserer Sicht bewährt. Bei relevanten Herzrhythmusstörungen und nach Anpassung einer frequenzmodulierenden medikamentösen Therapie sind Verlaufskontrollen mittels Langzeit-EKG sinnvoll. Laborkontrollen im Verlauf und vor Entlassung nach Intensivierung der medikamentösen Lipidtherapie sind zu erwägen.

6. Scores, Instrumente und PROMS

6.1. Vorbemerkung

Kardiologische Rehabilitation ist Ergebnis- und Ziel-orientiert. Zum Überprüfen der vereinbarten Rehabilitationsziele müssen Instrumente eingesetzt werden, die bei Aufnahme, im Verlauf und vor Entlassung die gesundheitliche Verbesserung der Rehabilitanden und den Grad der Erreichung der vereinbarten Rehaziele dokumentieren. Außerdem können Instrumente zu diagnostischen Zwecken (z.B. Symptomschwere, Depressivität, Angst) und zur Beurteilung des Behandlungserfolges (z.B. Watt-Leistung im Ergometertraining, Wiedereingliederung in das Erwerbsleben) genutzt werden. Zu diesen Instrumenten gehören einfache numerische Befunde, Scores, Instrumente der strukturierten Befunderhebung und direkte Informationen der Rehabilitanden (sog. PROMS „patient reported outcome measures“). Die Erhebung dieser Befunde sollte dabei analog zur medizinischen apparativen Diagnostik standardisiert erfolgen und folgende Qualitätsmerkmale erfüllen: Validität, Reliabilität und Objektivität.²⁰

Bei der Befunderhebung in den Rehabilitationseinrichtung erscheint es günstig, entsprechende technischen Voraussetzungen zu schaffen, um eine papierlose (digitale) Eingabe zu ermöglichen (PC-Arbeitsplatz oder Tablets für Patienten, Patienten-App, WLAN-Zugang). Im Sinne der Teilhabe aller Rehabilitand:innen sind Erläuterungen der Eingabemöglichkeiten in einfacher Sprache und möglichst auch in Fremdsprachen sowie benutzerfreundliche Oberflächen sinnvoll.

Die nachfolgende Materialsammlung stellt gängige und mögliche Instrumente der kardiologischen Rehabilitation zusammen.

6.2. Einfache numerische Befunde

Zu den objektivierbaren Befunden in der kardiologischen Rehabilitation für die Verlaufsbeurteilung gehören: Veränderungen von Blutdruck, Herzfrequenz, maximale Watt-Leistung im ergometrischen Test oder im Dauertraining (sog. Dauerlast über 15 Minuten), VO_2^{max} in der Spiroergometrie, standardisierte Gehstrecke, z.B. auf dem Laufband oder im 6-Minuten-Gehtest, Körpergewicht, HbA1c, Blutzuckerwerte, Cholesterinwerte, Veränderungen des NT-proBNP (Herzinsuffizienz), Veränderungen der LVEF in der Echokardiographie.

6.3. Semiquantitative Scores

Hierbei handelt es sich um klinisch-kardiologische Graduierungssysteme, die semiquantitative Informationen über die Ausprägung kardiologischer Erkrankungen, deren Symptomlast und die Krankheitsschwere liefern. Hierzu gehören z.B. die Klassifikation der Luftnot bei Herzinsuffizienz (NYHA I-IV) oder chronischer Atemwegserkrankung (mMRC 0-4), die Einschätzung der erlebten Schmerzstärke (VAS-Schmerzskala 0-10), der Schweregrad einer Angina-pectoris-Symptomatik (CCS 1-4) bei koronarer Herzerkrankung, die subjektive Gehstreckenminderung bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit (z.B. nach Fontane) oder die subjektive Beeinträchtigung bei Vorhofflimmern (EHRA 1-4). Unabhängig davon kann

die subjektive Anstrengung während körperlicher Belastung mittels der Borgskala (RPE alt 6-20) oder modifizierten Borgskala (0-10) beurteilt werden.

6.4. Instrumente der strukturierten Befunderhebung

Neben den genannten semiquantitativen Scores werden Instrumente der strukturierten Befunderhebung genutzt, welche verschiedene Zielsetzungen haben können:

- zur Einschätzung der allgemeinen Beeinträchtigung im täglichen Leben: Barthel-Index, Singer-Index
- zur Einschätzung der seelischen Beeinträchtigung: HADSD, BDI, SF 36, PHQ-9, C-SRSS Suizidrisiko
- zur Einschätzung der Lebensqualität und Beeinträchtigung bei bestimmten Herz- und Lungenerkrankungen: Kansas City Cardiomyopathy Score KCCQ, Minnesota Living with Heart Failure Score, PGIS-HF-Symptom Severity Score, EQ 5D 5L, CAT-Score und ACT bei Bronchialerkrankungen

Empfehlung:

- standardmäßiger Einsatz von numerischen und semiquantitativen Scores
- Die genutzten PROMS sollten strukturiert, reliabel und validiert sein
- Einsatz von PROMS zur Reha-Zielvereinbarung, Diagnostik (z.B. PHQ-9) und zur Beurteilung des Behandlungserfolgs (z.B. subjektive körperliche und psychische Lebensqualität, Gesundheitsprognose, Angst, Depressivität)

6.5. PROMS „patient reported outcome measures“

PROMS werden mittels Fragebögen vom Rehabilitanden selbst erhoben. Sie stellen den subjektiv wahrgenommenen Gesundheitszustand im Verlauf einer Behandlung dar und verfolgen das Ziel, diesen messbar und vergleichbar zu machen.²¹ Typische Items sind eine Einschätzung des allgemeinen Befindens, der körperlichen Leistungsfähigkeit und der psychischen Gesundheitssituation. Zwecks Vergleichbarkeit werden häufig skalierte Werte abgefragt (z.B. 1 = schlecht, 6 = gut) und daraus Summenscores gebildet, die im zeitlichen Verlauf am Anfang und am Ende einer Rehabilitation sowie katamnestisch erhoben werden können.

Allein für den deutschsprachigen Raum sind über 50 PROMS bekannt.²⁰ Einige der unter 6.4. genannten Instrumente (z.B. PHQ-9, KCCQ) zählen zusätzlich dazu. Es konnte gezeigt werden, dass Fragebögen zur subjektiven körperlichen und psychischen Lebensqualität, die Trainingsausdauerleistung, das Rauchverhalten, die Motivation zu Lebensstiländerungen sowie die Selbsteinschätzung der gesundheitlichen Prognose positiv durch eine Rehabilitation beeinflusst werden können. Insbesondere die subjektive Lebensqualität, die Trainingsausdauerleistung und eine negative Erwerbsprognose in der Selbsteinschätzung

erwiesen sich hinsichtlich der Wiedereingliederung in das Erwerbsleben als prädiktiv.²¹ Tabelle 3 zeigt eine Auswahl an möglichen PROMS zum Einsatz in der kardiologischen Rehabilitation, modifiziert nach ²⁰.

Tabelle 3: Auswahl validierter PROMS in der kardiologischen Rehabilitation (mod. nach Salzwedel 2023)

Gesundheitsdimension	PROM	Referenz
Gesundheitsbezogene Lebensqualität	12-Short-Form Health Survey (SF-12)	Ware et. al. 1996
Depressivität	Patient Health Questionnaire (PHQ-9)	Kroenke et. al. 2001
Ängstlichkeit	Herzangstfragebogen (HAF-17)	Hoyer et. al. 2009
Wohlbefinden	5-item-Index der WHO (WHO-5)	WHO 2024
Subjektiver Gesundheitsstatus	Indikatoren des Reha-Status 24 (IRES-24)	Wirtz et. al. 2005
Subjektive Kompetenzerwartungen	Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala (ASKU)	Beierlein et. al. 2014
Subjektive Gesundheitsprognose	Einzel-Item: Bitte schätzten Sie ein, welchen Gesundheitszustand Sie in den nächsten 6 Monaten erwarten?	-
Motivation zur Lebensstiländerung	Einzel-Item: Können Sie sich vorstellen, Ihren Lebensstil aufgrund Ihrer Erkrankung umzustellen?	-
Berufsprognose	Würzburger Screening	Löffler et. al. 2008
Ernährungsstatus	Mini Nutritional Assessment Short Form	Rubenstein et. al. 2001

7. Nachbemerkung

Das vorliegende Arbeitshandbuch stellt den Versuch dar, eine Empfehlung zur medizinischen Diagnostik in der kardiologischen Rehabilitation zu geben. Aufgrund ihrer vielfältigen und multidimensionalen Natur und der Vielzahl an Krankheitsbildern, die in diesem Rahmen von Relevanz sein können, kann der Versuch dieser Publikation a priori nur schwer vollständig und allgemeingültig sein. Vor dem Hintergrund eines Mangels an spezifischen Publikationen zu dieser Thematik sehen wir das vorliegende Arbeitshandbuch nur als eine erste Annäherung an das Thema. Wir wünschen eine offene, strukturierte, multidimensionale und konsensuelle Auseinandersetzung mit der Thematik und hoffen, diesen Prozess angeregt zu haben.

8. Literaturverzeichnis

1. S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation (LL-KardReha) im deutschsprachigen Raum Europas, Deutschland, Österreich, Schweiz (D-A-CH), Version 1.1 (10.12.2020)
2. Price KJ, Gordon BA, Bird SR, Benson AC. A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus?. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(16):1715-1733. doi:10.1177/2047487316657669
3. Brown TM, Pack QR, Aberegg E, et al. Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: 2024 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation.* 2024;150(18):e328-e347. doi:10.1161/CIR.0000000000001289
4. Deutsche Rentenversicherung Bund: Strukturqualität von Reha-Fachabteilungen, Stand 30.09.2025, online abgerufen.
5. Deutsche Rentenversicherung Bund: Rehatherapiestandard Koronare Herzerkrankung, Stand 01.03.2016, online abgerufen.
6. GKV-Spitzenverband: Rahmenempfehlungen Vorsorge und Rehabilitation nach §§ 111, Abs. 7, 111a Abs. und 11c Abs. 5 SGB V vom 28.03.2025, online abgerufen.
7. Leitlinie für die sozialmedizinische Begutachtung Koronare Herzerkrankung, Deutsche Rentenversicherung Bund, Stand 11/2015, online abgerufen auf https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Downloads/DE/Experten/infos_fuer_aerzte/begutachtung/leitlinien_rehabeduerftigkeit_khk_langfassung_pdf.html (12.08.2025)
8. BAR Rahmenempfehlung zur ambulanten kardiologischen Rehabilitation 2005, ISSN 0933-8462
9. Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit, WHO 2005, Herausgegeben vom, Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), online abgerufen auf https://www.bfarm.de/DE/Kodiersysteme/Services/Downloads/_node.html (15.08.2025)
10. Leitlinien zur Rehabilitationsbedürftigkeit für Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben, Deutsche Rentenversicherung Bund (25.10.2005)
11. Hagendorff, A., Fehske, W., Flachskampf, F.A. et al. Manual zur Indikation und Durchführung der Echokardiographie – Update 2020 der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie. *Kardiologie* 14, 396–431 (2020). <https://doi.org/10.1007/s12181-020-00402-3>
12. Hagendorff, A., Helfen, A., Flachskampf, F.A. et al. Manual zur Indikation und Durchführung spezieller echokardiographischer Anwendungen. *Kardiologie* 15, 595-641 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12181-021-00509-1>
13. Tilz RR, Busch S, Chun KRJ, Frerker C, Gaede L, Steven D et al: Analgosedierung in der Kardiologie: Konsensuspapier der DGK und DGAI 2024. *Anästh Intensivmed* 2024;65:137–150. DOI: 10.19224/ai2024.137
14. Klingenheben T., Bauersachs J., Bosch R., et al. *Kardiologie* 2025 · 19:227–239 <https://doi.org/10.1007/s12181-025-00739-7>
15. Sohn S, Jeon J, Lee JE, et al. Prognostic value of the six-minute walk test in patients with cardiovascular disease. *Sci Rep.* 2025;15(1):20817. Published 2025 Jul 1. doi:10.1038/s41598-025-04480-9
16. Sauer, G., Andresen D., et. al. Positionspapier zur Durchführung von Qualitätskontrollen bei Ruhe-, Belastungs- und Langzeit-EKG *Z Kardiol* 94:844–857 (2005) DOI 10.1007/s00392-005-0320-4

17. Kronenberg F, Mora S, Stroes ESG, et al. Lipoprotein(a) in atherosclerotic cardiovascular disease and aortic stenosis: a European Atherosclerosis Society consensus statement. *Eur Heart J*. 2022;43(39):3925-3946. doi:10.1093/eurheartj/ehac361
18. Therapiepfad für Patienten mit ACS und Dyslipidämie in der kardiologischen Rehabilitation, Update 2023, online abgerufen auf https://www.dgpr.de/fileadmin/files/DGPR/Leitlinien/Stellungnahmen/DGPR_Lipidleitpfad_Endversion_Update_2023_HP-DGPR.pdf (15.08.2025)
19. S3- Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit, Version 4.3 vom 25.11.2024, abgerufen auf awmf.org
20. Salzwedel, A. (2023). Patient-reported Outcome Measures (PROMs) in der kardiovaskulären Rehabilitation: Standardisierte Erfassung der Betroffenenperspektive. 39. 26-30.
21. Borchert, K., Altevers, J., Braun, S. & Mittendorf, T. (2016). The Value Of Patient Reported Outcomes In German Amnogs Dossiers. *Value in Health*, 19(7), A483. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2016.09.787>.