

publiziert bei:	 Das Portal der wissenschaftlichen Medizin
-----------------	--

AWMF-Register Nr.	080/008	Klasse:	2k
--------------------------	----------------	----------------	-----------

S2k-LL SARS-CoV-2, COVID-19 und (Früh-) Rehabilitation

S2k-Leitlinie („Living guideline“)

von

Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation e.V. (DGNR)

in Zusammenarbeit mit

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) e.V.

Deutschen Gesellschaft für Klinische Psychotherapie, Prävention und Psychosomatische Rehabilitation (DGPPR) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin (DGPRM) e.V.

Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW) e.V.

Gesellschaft für Virologie (GfV) e. V.

Betroffenen-Organisationen und ihre Beteiligte:

BDH Bundesverband Rehabilitation (BDH) e.V. (BDH)

Betroffenen-Initiative Long COVID Deutschland (LCD)

Weitere Beteiligte im Redaktionskomitee (ohne Stimmrecht im Konsensusverfahren):

Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten (DVV) e. V.

Version: 3 (2. Update), Stand 01.11.2022

Herausgebende

Federführende Fachgesellschaft

Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation e.V. (DGNR)

Federführend (korrespondierender Autor): Prof. Dr. med. Thomas Platz

Bitte wie folgt zitieren:

Thomas Platz, Ulrike Abel, Stefan Berghem, Peter Berlit, Stefan Dewey, Christian Dohle, Claudia Ellert, Helmut Fickenscher, Manju Guha, Volker Köllner, Axel Kramer, Rembert Koczulla, Anett Reißhauer, Axel Schlitt, Monika Steimann.

S2k-LL SARS-CoV-2, COVID-19 und (Früh-) Rehabilitation (“Living Guideline”)

In: DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEUROREHABILITATION E.V. (DGNR) (Hrsgb.), Leitlinien für die Neurorehabilitation.

Auflage/Version Datum: 3.0 (2. Update)/1. November 2022

Verfügbar unter: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/080-008.html>

Zugriff am (Datum):

S2k-LL SARS-CoV-2, COVID-19 und (Früh-) Rehabilitation

Inhaltsverzeichnis

S2k-LL SARS-CoV-2, COVID-19 und (Früh-) Rehabilitation	3
Was gibt es Neues?	7
1. Empfehlungen im Überblick / Kernaussagen	11
1.1. Infektionsschutz in der Rehabilitation während der COVID-19-Pandemie	11
1.2. Rehabilitation bei COVID-19	17
2. Infektionsschutz in der Rehabilitation während der COVID-19-Pandemie und Rehabilitation bei bzw. nach COVID-19 – Zielsetzungen der Leitlinie	20
3. Hintergrundwissen zum Infektionsschutz und zu Hygienemaßnahmen zur Prävention von Infektionen mit SARS-CoV-2	24
3.1. Tenazität.....	24
3.2. Resistenz gegen Desinfektionsmittel und Antiseptika	26
3.3. Hygienemaßnahmen in Abhängigkeit von der epidemiologischen Situation.....	26
3.4. Räumliche, materielle, personelle und organisatorische Voraussetzungen.....	27
3.4.2. <i>Meldepflichten und Besuchsregelung</i>	27
3.4.3. <i>Realisierung eines klinischen Screenings</i>	27
3.5. SARS-CoV-2-Transmission.....	28
3.5.1. <i>Tröpfcheninfektion und Übertragung durch Aerosole</i>	28
3.5.2. <i>Schmierinfektion</i>	29
3.6. Risikogruppen, Falldefinitionen und Infektiosität.....	30
3.6.1. <i>Risikogruppen</i>	30
3.6.2. <i>Falldefinitionen: SARS-CoV-2-positive Person, SARS-CoV-2-negative Person, Person mit unklarem SARS-CoV-2-Status, COVID-19 erkrankt, COVID-19 Verdacht, Patient*innen nach COVID-19 (inklusive SARS-CoV-2-negative Person nach asymptomatischer Infektion)</i>	31
3.6.3. <i>Inkubationszeit und Dauer der Infektiosität</i>	31
3.7. Überlegungen und Empfehlungen aus anderen Bereichen des Gesundheits- und Versorgungssystems (Hintergrundinformation).....	34
3.7.1. <i>Räumliche Trennung von SARS-CoV-2-Infizierten und anderen Patienten*innen im stationären Sektor</i>	34

3.7.2.	<i>Kontaktpersonen- und Fallmanagement in der medizinischen Versorgung</i>	36
3.7.3.	<i>Bedeutung der Infektionsverbreitung von SARS-CoV-2 durch Besuche von Gaststätten und Restaurants</i>	37
3.8.	Maßnahmen, die zum Infektionsschutz genutzt werden können.....	38
3.8.1.	<i>Schulung von Personal, Patienten*innen und Angehörigen in Bezug auf SARS-CoV-2-Infektionsschutz</i>	38
3.8.2.	<i>Symptom-Monitoring bei Mitarbeiter*innen, Patienten*innen und Besuchern*innen, Kontaktverfolgung im Infektionsfall</i>	39
3.8.3.	<i>Labortests</i>	39
3.8.4.	<i>Persönliche Schutzmaßausrüstung (PSA)</i>	39
3.8.5.	<i>Reduktion der Freisetzung infektiöser Aerosole</i>	41
3.8.6.	<i>Flächendesinfektion</i>	42
3.8.7.	<i>Raumluftdesinfektion</i>	42
4.	Konkrete Empfehlungen für die Rehabilitation während der COVID-19-Pandemie	44
4.1.	Klinischer Algorithmus zur Feststellung des SARS-CoV-2-Status	44
4.2.	SARS-CoV-2-Impfung und Feststellung des Status „Geimpft oder Genesen“	45
4.3.	Allgemeine Verhaltensmaßregeln für Mitarbeiter*innen, Patienten*innen und Besucher*innen.....	46
4.3.1.	<i>Dokumentation einrichtungsbezogener Regularien und Schulung von Mitarbeiter*innen, Rehabilitanden*innen und Besucher*innen</i>	46
4.3.2.	<i>Symptom-Monitoring bei Mitarbeitern*innen und Betreten der Einrichtung</i>	47
4.3.3.	<i>Betreuung SARS-CoV-2-negativer Personen</i>	48
4.3.4.	<i>Betreuung von Person mit unklarem SARS-CoV-2-Status</i>	48
4.3.5.	<i>Betreuung von COVID-19 Erkrankten</i>	48
4.4.	Aufnahme.....	49
4.4.1.	<i>Bei unbekanntem SARS-CoV-2-Status</i>	49
4.4.2.	<i>COVID-19-Erkrankte</i>	50
4.4.3.	<i>Rehabilitanden*innen nach COVID-19</i>	51
4.5.	Unterbringung	52
4.5.1.	<i>Bereiche für Fallarten (vgl. Abschnitt Falldefinitionen)</i>	52
4.5.2.	<i>Verlegung aus einem COVID-19-Isolationsbereich in einen SARS-CoV-2-freien Bereich in einer Einrichtung</i>	52

4.6.	Versorgung.....	52
4.6.1.	<i>Verpflegung, Speisesäle und Personalrestaurants, Cafeteria</i>	<i>52</i>
4.6.2.	<i>Diagnostik</i>	<i>53</i>
4.6.3.	<i>Therapie.....</i>	<i>57</i>
4.7.	Besuche durch Angehörige	61
4.8.	Verlegung oder Entlassung	61
4.8.1.	<i>COVID-19-Erkrankte</i>	<i>61</i>
4.9.	Ausbruchsmanagement	62
5.	Rehabilitationsbehandlung bei COVID-19	64
5.1.	Rehabilitative Aspekte während der Akut- und Intensivbehandlung (Krankenhaus inkl. Intensivstation).....	64
5.2.	Frührehabilitation.....	68
5.3.	Anschluss-Rehabilitation und medizinische Heilverfahren nach einer SARS-CoV-2-Infektion	69
5.3.1.	<i>Long-COVID und Post-COVID – Definition, Klinik und konzeptuelle Betrachtung.....</i>	<i>69</i>
5.3.2.	<i>Indikationsübergreifende Aspekte der Medizinischen Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion</i>	<i>77</i>
5.3.3.	<i>Pneumologische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion mit vorwiegend pulmonaler Problemlage.....</i>	<i>80</i>
5.3.4.	<i>Kardiologische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion mit vorwiegend kardiovaskulärer Problemlage.....</i>	<i>89</i>
5.3.5.	<i>Neurologische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion mit vorwiegend neurologischer Problemlage.....</i>	<i>95</i>
5.3.6.	<i>Psychosomatische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion</i>	<i>106</i>
5.4.	Rehabilitationsbehandlung und -nachsorge im ambulanten Bereich.....	115
5.4.1.	<i>Ambulante Betreuung, Heilmittel und Eigentraining</i>	<i>115</i>
5.4.2.	<i>Einleitung einer teilstationären (ganztäglich ambulanten) oder stationären medizinischen Rehabilitation aus der ambulanten Situation.....</i>	<i>117</i>
5.4.3.	<i>Regelmäßige Verlaufsuntersuchungen des Rehabilitationsbedarfs.....</i>	<i>117</i>
6.	Literaturverzeichnis.....	120
7.	Danksagungen und Anmerkungen	146
8.	Leitlinienreport.....	146

8.1.	Schlüsselwörter (Deutsch).....	146
8.2.	Keywords (Englisch).....	146
8.3.	Geltungsbereich und Zweck.....	146
8.4.	Redaktionskomitee und Konsensusgruppe.....	147
	8.4.1. Autoren der Leitlinie.....	147
	8.4.2. Redaktionskomitee und Konsensusgruppe.....	148
8.5.	Entwicklungsstufe der Leitlinie	149
8.6.	Finanzierung der Leitlinie	149
8.7.	Methodik der Leitlinienentwicklung.....	150
8.8.	Zusammensetzung der Leitliniengruppe, Beteiligung von Interessengruppen.....	150
8.9.	Recherche, Auswahl und Bewertung der wissenschaftlichen Belege	150
8.10.	Erstellung der Leitlinie.....	150
8.11.	Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten	150
8.12.	Konsensusfindung.....	151
8.13.	Autorisierung durch die beteiligten Fachgesellschaften und den patientenvertretenden Verband	153
8.14.	Verbreitung und Implementierung	153
8.15.	Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren.....	153

Was gibt es Neues?

Die Leitlinie thematisiert in einem ersten Teil das Infektionsschutz-bezogene Vorgehen während der COVID-19-Pandemie und in ihrem Übergang in die Endemie generell bei Maßnahmen der Rehabilitation, einschließlich der Früh-Rehabilitation. In einem zweiten Teil beschreibt sie die Versorgung von COVID-19-Patienten*innen mit rehabilitativen Therapieverfahren auf Intensivstationen und im Akutkrankenhaus, der Frührehabilitation, der Rehabilitation (Anschluss-Rehabilitation, Heilverfahren) und der ambulanten und Langzeit-Betreuung nach COVID-19, u.a. bei längerer Persistenz von Symptomen (Long- bzw. Post-COVID-19).

Die Leitlinie wurde im November 2020 in einer Erstfassung, nachfolgend im November 2021 als 1. Update veröffentlicht und liegt nun als aktualisierte Version 3 (2. Update) (Datum: 01.11.2022) vor.

Was gibt es Neues in der Leitlinie zum Infektionsschutz-bezogenen Vorgehen während der COVID-19-Pandemie und des Übergangs in die Endemie generell bei Maßnahmen der Rehabilitation?

Was den Infektions- und Arbeitsschutz in der medizinischen Rehabilitation betrifft, befinden wir uns in einer Übergangsphase von der Pandemie in eine endemische Phase von SARS-CoV-2-Infektionen. Empfehlungen, die Restriktionen / Auflagen beinhalten, bedürfen der sorgfältigen Prüfung und Rechtfertigung, die neben den behördlichen Vorgaben ggf. auch spezifische Notwendigkeiten für die Umsetzung von Rehabilitation zu berücksichtigen haben und auf medizinisch-wissenschaftlichem Hintergrund basieren.

Ebenso wie das SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen ein sehr dynamischer Prozess ist, entwickelt sich der wissenschaftliche Kenntnisstand ständig fort. Entsprechend unterliegen auch die behördlichen Vorgaben zum Infektions- und Arbeitsschutz einem fortlaufenden Änderungsprozess. Das Update der Leitlinie berücksichtigt dies bei seinen Empfehlungen, gibt dem aktuellen Stand der Kenntnis und Situation entsprechend fachlich angemessene „Rahmenempfehlungen“ für die medizinische Rehabilitation, ohne damit einrichtungsspezifisch oder situationsbezogen ggf. andere Notwendigkeiten zu relativieren. Auch kann es sein, dass für bestimmte Zeiträume andere, z.T. auch strengere gesetzgeberische oder behördliche Vorgaben in Kraft sind; auch diese werden durch die hier dargelegte wissenschaftlich-medizinische Betrachtung mit mittelfristigem Horizont nicht relativiert, sondern wären in ihrem Gültigkeitsbereich vorrangig zu berücksichtigen.

Das Tragen von Masken (Mund-Nasen-Schutz, MNS, bzw. FFP2- oder ggf. FFP3), sowie Hände- und Flächendesinfektion sind neben der Test- und Impfstrategie die wesentlichen Maßnahmen Infektions- und Arbeitsschutz in der medizinischen Rehabilitation. SARS-CoV-2-Tests erfolgen dabei im Rahmen des Aufnahmeverfahrens und ansonsten anlassbezogen bzw. soweit gesetzlich oder behördlich

vorgeschrieben. Zumindest für den Zeitraum 1.10.2022 bis 07.04.2023 müssen Beschäftigte in Krankenhäusern und Rehabilitationseinrichtungen mit Krankenhäusern vergleichbarer Versorgung dreimal pro Woche einen SARS-CoV-2-Test durchführen und eine FFP2-Maske tragen und es besteht für Besucher*innen die Pflicht eine FFP2-Maske, soweit individuell keine Ausnahmeregelung greift (Bundesgesetzblatt, Jg. 2022, Teil I Nr. 32 vom 16.09.2022).

Andere, in der Pandemie zunächst mandatorische Maßnahmen werden relativiert:

- Eine umfassende, systematische Dokumentation und Nachverfolgung der Kontaktpersonen findet nicht mehr statt.
- Die Abstandsregel spielt – wenn Masken getragen werden – nur noch eine untergeordnete Rolle im Management des Infektionsgeschehens.

Was gibt es Neues in der Leitlinie zur Rehabilitation von COVID-19-Betroffenen?

Für die rehabilitative Betrachtung bedeutsam ist die Feststellung von COVID-19-assoziierten Körperfunktionsstörungen bzw. emotionaler Störungen mit Alltagsrelevanz und die Bewertung – auch im längerfristigen Verlauf – der Notwendigkeit rehabilitativer Maßnahmen, die immer individuell medizinisch und psychosozial zu beurteilen sind.

Die Leitlinie verfolgt daher – wie auch die AWMF S1-Leitlinie „Long-/Post-COVID“ (Koczulla et al., 2022) - eine pragmatische Nomenklatur, die ggf. früh (ab 4 Wochen) nach COVID-19 („Long-COVID“) oder nach längerem Verlauf (ab 12 Wochen; „Post-COVID“) festgestellte Krankheitsfolgeerscheinungen umfasst.

Von Long- bzw. Post-COVID abzugrenzen sind einerseits andere (organische) Erkrankungen sowie andererseits auch Belastungen und damit verbundenen Gesundheitsstörungen, die mit Auswirkungen der Pandemie auf das persönliche Leben in Zusammenhang stehen (jedoch nicht durch eine SARS-CoV-2-Infektion bedingt sind) (Levine, 2022).

Auch wenn dieser pragmatische Ansatz mit Unterscheidung von „Long-COVID“ und „Post-COVID“ gewählt wird, macht die Leitlinie deutlich und transparent, dass es unterschiedliche Gruppen von Personen mit „Long-COVID“ und „Post-COVID“ gibt. Das ist darin begründet, dass bei COVID-19 stark unterschiedliche Organschädigungen (z.B. an Lunge, Herz-Kreislauf, ZNS, PNS, Leber, Niere und Muskulatur) sowie psychische Symptome auftreten können, die bei Persistenz und Alltags- bzw. Berufsrelevanz resultierender Funktionseinschränkungen einen individuell stark unterschiedlichen Rehabilitationsbedarf implizieren, sowohl bzgl. der fachspezifischen Indikation (auch in Kombination), als auch bzgl. der Dauer notwendiger rehabilitativer Maßnahmen.

Die indikationsspezifischen Aspekte der medizinischen Rehabilitation COVID-19-Betroffener, z.B. auf pneumologischem, neurologischen, kardiologischen und psychosomatischen Gebiet wurden entsprechend der zwischenzeitlich verfügbar gewordenen Evidenz aus klinischen Studien aktualisiert.

Aber auch innerhalb der Indikationsgebiete für eine medizinische Rehabilitation bei „Long-COVID“ und „Post-COVID“ sind Patientengruppen mit verschiedenen Versorgungsnotwendigkeiten zu unterscheiden.

Für das klinische Management z.B. von Personen mit neurologischen Beeinträchtigungen bei „Long-COVID“ und „Post-COVID“ und die Feststellung eines neurologischen (Früh-)Rehabilitationsbedarfs sind aus medizinischen, aber auch pragmatischen Gründen zwei Subgruppen von Long-/Post-COVID-Patienten zu unterscheiden, die wegen alltags- und/oder berufsrelevanter Körperfunktionsstörungen der neurologischen rehabilitativen Behandlung bedürfen: Gruppe A, Patienten mit neurologischen Körperfunktionsstörungen, die – häufiger nach schweren bis kritischen Verläufen - seit der Akutphase fortbestehen, und Gruppe B, Patienten, die nach primär milden und moderaten Verläufen ggf. auch erst zu einem späteren Zeitpunkt unter neurologischen Körperfunktionsstörungen leiden, welche die Teilhabe am gesellschaftlichen und Arbeitsleben relevant einschränken. Diese Einteilung wurde auch statistisch mittels Clusteranalyse unterstützt (Grisanti et al., 2022).

Ein anderes Beispiel ist das Syndrom „Fatigue“, das u.a. auch bei nicht hospitalisierten COVID-19-Betroffenen (Stavem et al., 2021) häufig als subjektiv oft stark einschränkende, zu den vorausgegangenen Anstrengungen unverhältnismäßige, sich durch Schlaf oder Erholung nicht ausreichend bessernde subjektive Erschöpfung auf somatischer, kognitiver und/oder psychischer Ebene, beklagt wird. Ein Fatigue-Syndrom bessert sich einerseits häufig im Verlauf der ersten 6 Monate nach COVID-19 (z.B. auch stärker als ebenfalls häufig bestehende kognitiven Leistungsminderungen) (Shanley et al., 2022). Andererseits kann ein Fatigue-Syndrom individuell auch lange persistieren und dabei fortgesetzt mit starker und länger anhaltender Belastungsintoleranz („postexertional malaise, PEM“) einhergehen (Kedor et al., 2022). Bei schwerer und insbesondere lang anhaltender PEM (≥ 14 Stunden) über mindestens 6 Monate wird ein chronisches Müdigkeitssyndrom (postvirales Müdigkeitssyndrom, myalgische Enzephalomyelitis), ME/CFS diagnostiziert, wenn auch die anderen Kriterien dieses Syndroms gegeben sind. Bei der Untergruppe von Post-COVID-Betroffenen mit starker und länger anhaltender Belastungsintoleranz besteht ein spezifischer Behandlungsbedarf, da bei diesen Personen eine in der medizinischen Rehabilitation häufig vorrangige Trainingstherapie oftmals nicht zielführend ist bzw. auch zu einer Symptomverstärkung führen kann (Twomey al., 2022).

Bei nicht wenigen „Post-COVID“-Betroffenen (z.B. bei einem intensivpflichtigen primären Krankheitsverlauf oder bei starker und länger anhaltender Belastungsintoleranz) sind zudem längerfristige alltags- und berufsrelevante Einschränkungen zu beobachten, die der spezifischen, auch sozialen Rehabilitation (z.B. Teilhabe am Arbeitsleben, berufliches Eingliederungsmanagement) zur Förderung der Teilhabe bedürfen.

Die Beispiele machen deutlich, dass „Long-COVID“ und „Post-COVID“ stark unterschiedliche „Fall“-Konstellationen beinhaltet, die einer individuellen Diagnostik und darauf basierend einer individualisierten Rehabilitationsplanung, auch bzgl. der fachlichen und in Bezug auf ihre Behandlungskonzepte jeweils geeigneten Einrichtungen bedürfen. Die Leitlinie stellt hierzu den Stand der medizinisch-wissenschaftlichen Kenntnis dar und ermöglicht so ein vertieftes Verständnis möglicher Konstellationen wie „Long-COVID“ und „Post-COVID“ und darauf basierend ihrer rehabilitativen Versorgung.

1. Empfehlungen im Überblick / Kernaussagen

Alle Empfehlungen in Kapitel 1 wurden in einem strukturierten Konsensverfahren im Oktober 2022 mit neutraler Moderation der Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlich-medizinischer Fachgesellschaften (AWMF) unter den Mandatstragenden der beteiligten Fachgesellschaften verabschiedet. Die Konsensstärke und, ob die jeweilige Empfehlung im Zuge der Aktualisierung der Leitlinie „geprüft“ als weiter gültig, oder bei der Prüfung „modifiziert“ wurde, bzw. in die aktuelle Fassung der Linie „neu“ aufgenommen wurde, wird jeweils (in Klammer) angegeben.

1.1. Infektionsschutz in der Rehabilitation während der COVID-19-Pandemie

Die nachfolgenden Empfehlungen stellen medizinisch-fachliche Empfehlungen der beteiligten Fachgesellschaften (und Verbände) dar. Im Einzelfall maßgeblich sind jeweils die aktuell geltenden (und ggf. regional unterschiedlichen) ordnungspolitischen und behördlichen Vorgaben bzw. auch die Empfehlungen der Hygieneverantwortlichen der jeweiligen Einrichtung und das von der ärztlichen Leitung bzw. der Hygienekommission festgelegte Procedere.

Einrichtungsspezifisches Hygienekonzept und Hygieneschulungen:

1. Als Voraussetzung für ein abgestimmtes Hygienemanagement sollte für die Einrichtung eine Hygienekommission existieren. Sie sollte mindestens folgende Personen umfassen: Ärztliche Leitung, Pflegedienstleitung, Therapieleitung, Vertreter der Hygiene und anlassbezogen Vertreter weiterer Bereiche wie Arbeitsmedizin, Einkauf, Technik, Verwaltung, etc. Sie sollte von einem Leitungsmittglied der Einrichtung geführt werden, hausinterne Festlegungen zur Umsetzung der nationalen/regionalen Vorgaben treffen bzw. diese ergänzen oder anpassen. Die Festlegungen der Hygienekommission sollten verbindlich sein und der Implementierungsgrad sollte durch festzulegende Personen überprüft werden (neu; starker Konsens).
2. Für jede Einrichtung sollen die jeweils erforderlichen SARS-CoV-2-spezifischen diagnostischen Maßnahmen festgelegt werden, u.a. ob und wann Rehabilitanden*innen (insbesondere zur Aufnahme) und Mitarbeiter*innen auf SARS-CoV-2 getestet werden (geprüft; starker Konsens).
3. Alle veränderten Abläufe sollten dokumentiert und eine ausreichende Schulung aller Mitarbeiter*innen, die diese Änderungen im Rehabilitationsprozess umsetzen, durchgeführt werden (geprüft; starker Konsens).
4. Besondere Aufmerksamkeit sollte dabei auch der praktischen Schulung in der korrekten Anwendung der persönlichen Schutzausrüstung gewidmet werden (geprüft; starker Konsens).

5. Patienten*innen sowie begleitende oder besuchende Angehörige sollten, möglichst vor Antritt der Rehabilitation, insbesondere zu Beginn und auch während des Aufenthaltes Information und Schulung bzgl. der besonderen Pan-/Endemie-bedingten Verhaltensregeln während der Rehabilitation erhalten (geprüft; starker Konsens).
6. Die Einhaltung der Regeln zum Infektionsschutz in der Rehabilitation während der COVID-19-Pan-/Endemie sollte regelmäßig überprüft werden (geprüft; starker Konsens).
7. In den meisten Rehabilitationseinrichtungen werden keine SARS-CoV-2-positiven Patienten*innen behandelt. Bei Verdacht oder Nachweis von COVID-19 werden diese Patienten*innen in der Regel in ein entsprechendes Akutkrankenhaus oder die häusliche Quarantäne oder Absonderung verlegt. Werden COVID-19-Erkrankte und SARS-CoV-2-positive Patienten*innen in einer (Früh-)Rehabilitationseinrichtung behandelt, sollen sie unter Bedingungen einer Hygieneisolation versorgt werden (geprüft; starker Konsens).

Impfschutz / individueller Schutz vor SARS-CoV-2-Infektion

Um das SARS-CoV-2-Infektionsrisiko in einer Rehabilitationseinrichtung für die Beteiligten möglichst gering zu halten, werden folgende Empfehlungen gemacht:

8. Der Arbeitgeber sollte für alle Mitarbeiter*innen den Impf- und Genesenen-Status dokumentieren, um daran angepasst Arbeits- und Infektionsschutzmaßnahmen vornehmen zu können (modifiziert; starker Konsens).
9. Sollte bei Mitarbeitern*innen individuell kein Status „Geimpft oder Genesen“ vorliegen, sollte dieser möglichst durch COVID-19-Impfung(en) erreicht werden (geprüft; starker Konsens).
10. Für alle Patienten*innen sollte zur Aufnahme in einer Rehabilitationseinrichtung dokumentiert werden, ob der Status „Vollständig geimpft“ oder „Genesen“ bzw. „ausreichender Immunschutz“ nach STIKO-Empfehlungen vorliegt (modifiziert; Konsens).
11. Sollte bei Patienten*innen individuell kein ausreichender Impfschutz gemäß STIKO-Empfehlungen oder keine Immunität (Status „Genesen“) vorliegen, sollte dieser möglichst durch COVID-19-Impfung(en) vor einer geplanten Aufnahme zur Rehabilitation erreicht werden (geprüft; starker Konsens).
12. Patient*innen sollen innerhalb der Einrichtung (außerhalb ihres Patientenzimmers) einen MNS oder abhängig vom aktuellen Infektionsgeschehen, dem Rehabilitationssetting oder behördlichen Auflagen FFP2-Masken tragen (modifiziert; starker Konsens).

*Aufnahmevoraussetzungen (für Einrichtungen, die nur SARS-CoV-2-negative Patienten*innen betreuen, oder für diesen Bereich):*

13. Eine Abfrage von eventuellen Krankheitssymptomen oder Kontakt zu SARS-CoV-2-positiven Fällen soll vor und bei Aufnahme erfolgen, bei Aufnahme auch eine Körpertemperaturmessung (geprüft; starker Konsens).
14. Eine SARS-CoV-2-Testung (qualifizierter Antigen-Schnelltest [z.B. im Testzentrum, Labor, bei Ärzt*innen], PCR-Test oder ähnliche Nukleinsäureamplifikationsverfahren) soll vor Beginn der Rehabilitation erfolgen. Diese sollte vorzugsweise im unmittelbaren Vorfeld (innerhalb von 48 h, möglichst innerhalb von 24 Stunden) und/oder bei der Aufnahme umgesetzt werden. Dieser Nachweis sollte aus der Häuslichkeit, in einer Einrichtung, aus der die Verlegung angestrebt wird, oder in der (Früh-)Rehabilitationseinrichtung selbst erfolgen (modifiziert; starker Konsens).
15. Besonders in Einrichtungen mit gefährdetem Patientenkontinuum und nicht eindeutig kontrollierbarer Übertragungswahrscheinlichkeit bzw. bei Aufnahme „nicht geimpfter oder nicht genesener“ Personen sollte eine Eingangsisolierung bis zum Vorliegen der Befunde erfolgen (modifiziert; Konsens).
16. Eine Aufnahme SARS-CoV-2-Infizierter zur (Früh-) Rehabilitationsbehandlung ohne Hygieneisolation soll nur erfolgen, wenn die dafür gemäß der aktuell gültigen Empfehlungen und Verordnungen für eine Entisolierung erforderlichen Kriterien individuell erfüllt sind (geprüft; starker Konsens).

*Unterbringung, Verbringung und Entisolierung SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen:*

17. Falls in einer Einrichtung auch SARS-CoV-2-Infizierte betreut werden, gilt Folgendes: Die räumliche Trennung von SARS-CoV-2-Infizierten und anderen Patienten*innen soll im stationären Sektor durchgeführt werden (modifiziert; starker Konsens).
18. Eine Kohorten-Isolierung COVID-19-Erkrankter und SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen kann erwogen werden (geprüft; starker Konsens).
19. Der Transport, die Verbringung und der passagere Aufenthalt COVID-19-Erkrankter und SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen außerhalb des Isolierbereichs der Einrichtung soll nur erfolgen, wenn es für diagnostische oder therapeutische Maßnahmen unerlässlich ist (geprüft; starker Konsens).
20. Bei Transport, Verbringung und passagerem Aufenthalt COVID-19-Erkrankter und SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen außerhalb des Isolierbereichs sollen von den betreuenden Mitarbeitern*innen die persönlichen Schutzmaßnahmen in vollem Umfang einschließlich Tragens einer FFP2-Maske eingehalten werden; Patient*innen sollen dabei eine FFP2-Maske tragen (modifiziert; starker Konsens).

21. Außerhalb des Isolierbereichs genutzte Transportmittel und Räume sollen anschließend desinfiziert bzw. intensiv gelüftet werden (modifiziert; starker Konsens).
22. Bei künstlicher Belüftung (Raumluft-technische Anlage) sollen die Luftströmungsverhältnisse überprüft werden, um zu gewährleisten, dass nicht durch Überströmung andere Bereiche gefährdet werden (geprüft; starker Konsens).
23. Bezüglich der Dauer der Isolierung sollen die Empfehlungen des RKI berücksichtigt werden. Dabei sollen die Krankheitsschwere und der Immunstatus berücksichtigt werden. Für immunsupprimierte Patient*innen soll eine Einzelfallbeurteilung erfolgen (neu; starker Konsens).
24. Entlassungen und Verlegungen sollen unter Bedingungen einer Hygieneisolation erfolgen (geprüft; starker Konsens).

*Empfehlungen für Mitarbeiter*innen:*

25. Bei Auftreten SARS-CoV-2-assoziiierter Symptome (ohne oder nach Kontakt mit einem COVID-19-Erkrankten bzw. einer SARS-CoV-2-positiven Person) soll eine SARS-CoV-2-Testung (zunächst Antigen-Schnelltest, falls positiv PCR oder ähnliche Nukleinsäureamplifikationsverfahren) erfolgen (modifiziert; starker Konsens).
26. Für positiv getestete Mitarbeiter*innen soll die Entisolierung individuell unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Empfehlungen des Bundes erfolgen bei entsprechend unbedenklichem SARS-CoV-2-Testergebnis (neu; starker Konsens).
27. Nach engem Kontakt mit einem COVID-19-Erkrankten oder einer SARS-CoV-2-positiven Person bzw. Risiko-Kontakt (wahrscheinlich COVID-19-erkrankt) ohne adäquaten Schutz sollten die Mitarbeiter*innen selbstständig Kontakte reduzieren, v.a. mit Risikogruppen für einen schweren Krankheitsverlauf, und täglich die Testung mit einem Antigen-Schnelltest vor Dienstantritt bis einschließlich Tag 5 durchführen. Während dieser Zeit sollen sie in der Einrichtung durchgehend eine FFP2-Maske tragen. Für die Dauer von 5 (bis 14) d kann eine Postexpositionsprophylaxe mittels viruzidem Gurgeln und viruzidem Nasenspray erwogen werden (modifiziert, teilweise neu; starker Konsens).
28. Für symptomlose Mitarbeiter*innen wird ein routinemäßiges Screening nicht empfohlen; bei einem Ausbruchgeschehen kann ein Screening in Erwägung gezogen werden (gesetzliche Regelung: Zumindest für den Zeitraum 1.10.2022 bis 07.04.2023 müssen Beschäftigte in Krankenhäusern und Rehabilitationseinrichtungen mit Krankenhäusern vergleichbarer Versorgung dreimal pro Woche einen SARS-CoV-2-Tests durchführen) (neu; starker Konsens).
29. Alle Mitarbeiter*innen und Besucher*innen sollen beim Betreten der Einrichtung eine Händedesinfektion durchführen (geprüft; starker Konsens).
30. In Einrichtungen soll grundsätzlich ein MNS (außerhalb eines einzeln genutzten Arbeitszimmers) (bzw. ggf. FFP2-Masken) von Mitarbeitern*innen getragen werden (gesetzliche Regelung: Zumindest für den Zeitraum 1.10.2022 bis 07.04.2023 müssen Beschäftigte in Krankenhäusern und

Rehabilitationseinrichtungen mit Krankenhäusern vergleichbarer Versorgung eine FFP2-Maske tragen) (modifiziert; starker Konsens).

Bei Betreuung von SARS-CoV-2-positiven Patienten*innen oder bei COVID-19-Verdacht gilt:

31. Bei der Versorgung / einem Kontakt einer Person mit unklarem SARS-CoV-2-Status sollen bis zur Klärung des Status die gleichen Maßnahmen durchgeführt werden wie bei der Betreuung SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen (geprüft; starker Konsens).
32. Innerhalb eines Zimmers mit SARS-CoV-2-positiven Patienten*innen oder bei Verdacht auf COVID-19 sollen Mitarbeiter*innen zum Eigenschutz eine allseitig abschließende Schutzbrille (ggf. zusätzlich ein Visier), FFP2-Masken bzw. bei Aerosol erzeugenden Maßnahmen (z.B. tiefes Absaugen, Trachealkanülen-Management, Bronchoskopie, fiberendoskopische Evaluation des Schluckens [FEES]) FFP3-Masken, ggf. langärmeligen Einweg-Isolationskittel und Handschuhe tragen (geprüft; starker Konsens).
33. Vor Aerosol erzeugenden Maßnahmen bei SARS-CoV-2-positiven Patienten*innen sollte – soweit durchführbar - patientenseitig eine Präexpositionsprophylaxe durchgeführt werden; hierzu wird die Mundhöhle gründlich mit einem gegen SARS-CoV-2 wirksamen Mundhöhlenantiseptikum ausgespült, anschließend gegurgelt. Bei nasalem Zugang sollte zusätzlich die Anwendung eines gegen SARS-CoV-2 wirksamen Nasensprays erfolgen (neu; starker Konsens).
34. Bei Durchfeuchtung des Schutzkittels oder direktem Kontakt der sonstigen Berufskleidung mit einem SARS-CoV-2-positiven Patient*in oder patientennahen Flächen soll die Schutz- und Berufskleidung sofort komplett gewechselt werden (geprüft; starker Konsens).
35. Um eine Infektion beim Ablegen der persönlichen Schutzausrüstung zu verhindern, sollten Mitarbeiter*innen in Bezug auf das An- und Ablegen derselben trainiert werden (geprüft; starker Konsens).
36. Medizinische Geräte sollten patientenbezogen eingesetzt und sollen nach Nutzung jeweils aufbereitet (z.B. desinfiziert, gereinigt) werden (geprüft; starker Konsens).

*Rehabilitative Therapie (SARS-CoV-2-negative Rehabilitand*innen):*

37. Händedesinfektion: Alle Patienten*innen und Mitarbeiter*innen sollen vor jeder (Einzel- oder Gruppen-)Therapie eine hygienische Händedesinfektion durchführen (geprüft; starker Konsens).
38. Lüftungsbedingungen: Vor (oder nach) jeder Therapieraumnutzung sollte ein Stoß- oder Querlüften erfolgen; je größer der Raum, desto länger ist die erforderliche Lüftungsdauer (modifiziert; starker Konsens).
39. Sofern Patient*innen im Therapiesetting keine Maske tragen können, sollten betreuende Mitarbeiter*innen FFP2-Masken zum Infektionsschutz tragen (modifiziert; starker Konsens).

Empfehlungen für die Diagnostik:

40. Untersuchungen, die in engem Kontakt zu Patienten*innen aber nur an Kopf, Rumpf und Extremitäten (mit Ausnahme des Mund-Nasen-Rachen-Raumes) vorgenommen werden, können als mit einem geringeren Risiko behaftet eingestuft werden; dabei sollen (Patienten*innen und) Untersucher*innen einen MNS tragen (geprüft; starker Konsens).
41. Bei diagnostischen Prozeduren mit erhöhtem Risiko für eine SARS-CoV-2-Übertragung, insbesondere durch Aerosole (wie fiberendoskopische Evaluation des Schluckens (FEES), transösophageale Echokardiographie, Bronchoskopie, Rachenabstriche), sollen auch bei SARS-CoV-2-negativen Rehabilitanden*innen Schutzkittel, Atemschutzmasken (FFP2 oder FFP3) und Schutzbrillen und ggf. zusätzlich Visiere genutzt werden. Abhängig von der epidemiologischen Situation kann eine Präexpositionsprophylaxe erwogen werden (modifiziert; starker Konsens).

Versorgung und Speiseräume / Cafeteria:

42. Unter Beachtung der jeweiligen Gegebenheiten in der Einrichtung sollte ein Versorgungskonzept erstellt werden (geprüft; starker Konsens).
43. Es soll sichergestellt werden, dass die jeweils dienstleistende Person (Bedienung, Verkauf an Kiosken, u.ä.) während der Arbeit einen MNS trägt und für die Mitarbeiter*innen und Rehabilitanden*innen sowie Gäste die Möglichkeit der Händedesinfektion besteht (geprüft; starker Konsens).
44. Da während des Aufenthaltes im Speisesaal oder Personalrestaurant am Tisch während der Aufnahme von Speisen und Getränken das Tragen einer Maske nicht möglich ist, sollte zur Vermeidung der SARS-CoV-2-Übertragung durch Aerosole dort ein Mindestabstand von 1,5 m eingehalten werden (modifiziert; Konsens).
45. In einer Ausbruchssituation sollte ein Angebot in Buffetform mit Selbstbedienung vermieden werden. Wenn angewendet sollten Buffets als Bedienbuffets gestaltet werden (modifiziert; starker Konsens).

Besucherkontakte:

46. Besucher*innen sollen die Hygiene-Regularien einhalten, die zu denen für Mitarbeiter*innen analog sind (Symptomfreiheit, Händedesinfektion, Maske) (gesetzliche Regelung: Zumindest für den Zeitraum 1.10.2022 bis 07.04.2023 dürfen Krankenhäuser und Rehabilitationseinrichtungen mit Krankenhäusern vergleichbarer Versorgung nur von Personen betreten werden, die eine FFP2-Maske tragen sowie einen Testnachweis vorlegen) (modifiziert; starker Konsens).

1.2. Rehabilitation bei COVID-19

In diesem Kapitel nimmt die LL auch Stellung zur rehabilitativen Versorgung von COVID-19-Erkrankten, einschließlich der rehabilitativen Therapieverfahren auf Intensivstation und im Akutkrankenhaus, der Frührehabilitation, der Postakut-Rehabilitation, der ambulanten und Langzeit-Betreuung.

Wichtige Empfehlungen hierzu werden wie folgt zusammengefasst:

47. Rehabilitative Behandlungsansätze sollten bereits auf der Intensivstation und ggf. fortführend auf einer fachübergreifenden Frührehabilitation im Akutkrankenhaus zum Einsatz kommen (geprüft; starker Konsens).
48. Bei pulmonal begründetem Weaning-Versagen sollen Post-COVID-19-Betroffene zur prolongierter Beatmungsentwöhnung auf einer pneumologisch oder anästhesiologisch geleiteten Beatmungsentwöhnungs-Einheit betreut werden (geprüft; starker Konsens).
49. Bei (COVID-19- und) Post-COVID-19-Betroffenen mit relevanten Schädigungen des peripheren und/oder zentralen Nervensystems soll eine neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation durchgeführt werden, diese schließt fallbezogen auch eine prolongierte Beatmungsentwöhnung (Weaning) ein (geprüft; starker Konsens).
50. In jedem Fall soll vor Entlassung eines beatmeten Post-COVID-19-Betroffenen in die außerklinische Intensivpflege das Potential für eine Beatmungsentwöhnungsbereitschaft durch qualifizierte Ärzt*innen geprüft werden (geprüft; starker Konsens).
51. Insbesondere bei Patienten*innen nach schweren und kritischen Verläufen persistieren auch nach überstandener Akutphase bei einem relativ hohen Anteil Symptome (z.B. Belastungsdyspnoe, Leistungsschwäche), Organschädigungen (z.B. an Lunge, Herz-Kreislauf, ZNS, PNS, Leber, Niere und Muskulatur) sowie psychische Symptome, zu deren Behandlung rehabilitative Angebote, meist zunächst als stationäre Rehabilitation initiiert werden sollten (geprüft; starker Konsens).
52. Sind z. B. die pulmonalen, kardialen oder neurologischen Schädigungen („Impairment“) für den Rehabilitationsbedarf führend, soll entsprechend eine indikationsspezifische pneumologische, kardiologische oder neurologische stationäre oder ganztägig ambulante Rehabilitation erfolgen (geprüft; starker Konsens).
53. Bei Bestehen einer ausgeprägten Belastungsintoleranz im Rahmen einer postviralen Fatiguenach COVID-19 sollte ein spezialisiertes Behandlungskonzept angeboten werden (neu; starker Konsens).
54. Aufgrund der Häufigkeit psychischer Folgen einer SARS-CoV-2-Infektion und der häufig ausgeprägten Vermeidung der Betroffenen, spontan darüber zu berichten, sollte ein systematisches Screening mit geeigneten Fragen oder Kurzfragebögen zur Erfassung psychischer Folgen

- durchgeführt werden. Dies sollte bereits während der Akutbehandlung im Krankenhaus erfolgen, um ggf. eine fachgerechte psychosomatisch/psychotherapeutische Mitbehandlung im Krankenhaus durchführen und in der Rehabilitationsklinik bahnen zu können. (modifiziert; starker Konsens).
55. Bei Bedarf sollte eine intensivere psychosomatische/psychiatrische/psychologische Begleitung der Betroffenen, beispielsweise zu folgenden Themen erfolgen: Umgang mit allgemeinen, krankheitsbezogenen und posttraumatischen Ängsten und Depressivität, Erfahrungen von Isolation und Quarantäne, Copingstrategien bei chronischen Symptomen, Sorgen in Bezug auf die Zukunft und Wiederherstellung des Funktionsniveaus (modifiziert; starker Konsens).
 56. Bei psychischen Krankheitsfolgen einer SARS-CoV-2-Infektion sollte bei anhaltenden oder exazerbierenden Symptomen unter ambulanter Behandlung die Indikation für eine psychosomatische (teil-)stationäre Rehabilitation geprüft werden (geprüft; starker Konsens).
 57. Während der Rehabilitationsmaßnahme sollen – basierend auf der sozialmedizinischen Beurteilung - auch die weiteren Schritte der medizinischen, beruflichen bzw. sozialen Rehabilitation initiiert werden (geprüft; starker Konsens).
 58. Bei primärem Rehabilitationsbedarf nach der Akuterkrankungsphase sollten Kontrollen des Rehabilitationsfortschrittes und des weiteren Rehabilitations-, Therapie- oder psychosozialen Unterstützungsbedarfs zunächst im ersten Jahr nach der Akuterkrankung mindestens einmal im Quartal erfolgen (geprüft; starker Konsens).
 59. Zur Behandlung von Post-/Long-COVID bedingten Einschränkungen sollen nach der ärztlich diagnostischen Abklärung primär Heilmittel und Behandlungen verordnet werden, um im Rahmen der ambulanten Versorgung die eingeschränkten Körperfunktionen wiederherzustellen und Aktivitätslimitierungen und resultierenden Partizipationsrestriktionen entgegen zu wirken. Hierzu zählen insbesondere die ambulante Physiotherapie, physikalische Therapie, Sport- und Bewegungstherapie, Ergotherapie, Neuropsychologie und/oder Logopädie; bei entsprechender Indikation sollte Psychotherapie initiiert werden (modifiziert; starker Konsens).
 60. Eine teilstationäre (ganztägig ambulante) oder stationäre medizinische Rehabilitation sollte für Long-/Post-COVID-19-Betroffene verordnet werden, wenn nach COVID-19 krankheitsbedingt nicht nur vorübergehende Beeinträchtigungen der Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft bestehen oder drohen, die der multimodalen ärztlichen und therapeutischen Behandlung bedürfen, wenn also ambulante Heilmittel für die Behandlung nicht ausreichen (geprüft; starker Konsens).
 61. Insbesondere bei chronischen Funktionseinschränkungen (u.a. die Kognition betreffend) sollen bei Post-COVID-19-Betroffenen im erwerbsfähigen Alter neben Maßnahmen der medizinischen Rehabilitation auch die Indikation für Maßnahmen zur Teilhabe am Arbeitsleben bzw. ein berufliches Eingliederungsmanagement (BEM) geprüft und entsprechende Maßnahmen initiiert werden (neu; starker Konsens).
 62. Betroffene, die berufsbedingt an COVID-19 erkrankten und an Folgen leiden und einen „Post COVID-Syndrom, PCS“-Check der Berufsgenossenschaften wahrnehmen wollen, können sich

dazu an ihre Berufsgenossenschaft oder Unfallkasse wenden; die entsprechenden Kontakthinweise sollen ihnen dafür zur Verfügung gestellt werden (geprüft; starker Konsens).

2. Infektionsschutz in der Rehabilitation während der COVID-19-Pandemie und Rehabilitation bei bzw. nach COVID-19 – Zielsetzungen der Leitlinie

Grundlage der Medizinischen Rehabilitation ist das bio-psycho-soziale Modell funktionaler Gesundheit und deren Beeinträchtigung (ICF, 2005), das Gesundheit und Krankheit als Ergebnis des Ineinandergreifens physiologischer, psychischer und sozialer Vorgänge beschreibt.

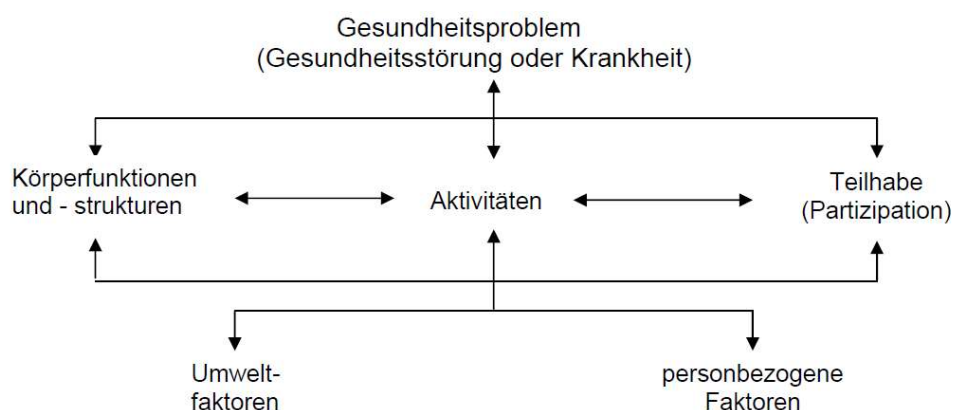


Abbildung: Das bio-psycho-soziale Modell der Komponenten der Gesundheit.

Daher umfasst die Medizinische Rehabilitation stets einen ganzheitlichen Ansatz, der über das Erkennen, Behandeln und Heilen einer Krankheit hinaus die wechselseitigen Beziehungen zwischen den individuellen Gesundheitsproblemen (Schädigungen, Beeinträchtigungen der Aktivitäten sowie der Teilhabe) und ihren Kontextfaktoren berücksichtigt.

Das übergeordnete Ziel der Medizinischen Rehabilitation ist die Teilhabe am gesellschaftlichen und beruflichen Leben. Medizinische Rehabilitation beinhaltet daher regelhaft ein komplexes, multimodales Maßnahmenpaket aus verschiedenen medikamentösen und nicht-medikamentösen Maßnahmen und erfordert stets ein multiprofessionelles Rehabilitationsteam, dem neben Ärzte*innen regelhaft weitere Berufsgruppen angehören.

Die Medizinische Rehabilitation ist durch die COVID-19-Pandemie in mannigfacher Hinsicht betroffen (Amatya et al., 2020; Carda et al., 2020; Choon Huat Ko et al., 2020).

Dabei kann grundsätzlich zwischen „*Medizinischer Rehabilitation von Nicht-COVID-19-Rehabilitanden*innen in Zeiten erhöhter SARS-CoV-2-Infektionen (Pan-/Endemie)*“ und „*Medizinischer Rehabilitation von Menschen mit den vielfältigen direkten und indirekten Krankheitsfolgen bei/nach einer SARS-CoV-2-Infektion*“ unterschieden werden.

In Deutschland bildet das System der Rehabilitation die zweite große Säule der stationären Patientenversorgung. Neben ca. 500.000 Akutbetten werden in Rehabilitationseinrichtungen etwa 165.000 stationäre Behandlungsplätze vorgehalten. Zudem müssen mehrere 1000 Behandlungsplätze in

der neurologischen, geriatrischen und fachübergreifenden Frührehabilitation hinzugerechnet werden, die leistungsrechtlich als Akutbehandlung geführt werden und in der Statistik als Krankenhausbetten ausgewiesen sind. Daneben werden Rehabilitations-Patienten*innen auch tagesklinisch bzw. ganztägig ambulant behandelt und erhalten dort vergleichbare medizinische Leistungen wie stationäre Patienten*innen. Patienten*innen kommen in Rehabilitationseinrichtungen jeweils etwa zur Hälfte über eine Anschlussrehabilitation (Anschlussheilbehandlung, AHB) unmittelbar nach vorangegangenem Akutaufenthalt und als medizinische Rehabilitation im Antragsverfahren (MRA) auf Initiative der ambulant tätigen Haus- und Fachärzte*innen bzw. mittlerweile auch in großer Zahl im Rahmen der Begutachtung der Pflegeversicherung.

Das System der (Früh-) Rehabilitation hat in mehrfacher Hinsicht eine Sonderstellung und muss daher im Rahmen der COVID-19-Pandemie separat betrachtet werden.

- Infektiologisch stellen Patienten*innen in AHB ein Bindeglied zwischen akutstationärer und ambulanter Behandlung dar. Patienten*innen mit MRA kommen aus der Häuslichkeit und müssen daher der Betrachtungsweise stationärer Neuaufnahmen der Akuthäuser unterliegen.
- Bezüglich der Behandlungsintensität ist die rehabilitative Behandlung im Unterschied zu Akutbehandlungen gekennzeichnet durch eine hohe Zahl an Kontakten im Einzel- und Gruppen-Setting unter Beteiligung der ärztlichen, pflegerischen und verschiedener therapeutischer Berufsgruppen. Enger körperlicher Kontakt zwischen Mitarbeitern*innen und Rehabilitanden*innen ist in der Rehabilitation häufig (Beispiel Physiotherapie); in der Rehabilitation ist dabei sowohl für die Pflege als auch für die behandelnden therapeutischen Disziplinen, sowie im Rahmen der notwendigen Diagnostik ein enger körperlicher Kontakt oftmals unumgänglich. Hier ist eine Behandlung mit Abstandsregelung nur begrenzt und teilweise nicht möglich.
- Das Wesen der Rehabilitation besteht darin, dass meist mehrere Therapieziele von verschiedenen Berufsgruppen adressiert werden. Mobilere Patienten*innen werden häufig auch in Gruppentherapien behandelt, die sich je nach Zielsymptom unterschiedlich zusammensetzen. Dadurch ist soziale Distanzierung in der Rehabilitation nur begrenzt umsetzbar.
- Voraussetzung für eine Rehabilitation ist üblicherweise eine aktive Teilnahme an Therapien. Dies setzt in der Regel kognitiv ausreichende Funktionen voraus. Ausnahmen bilden auch hier die neurologische und geriatrische (Früh-)Rehabilitation, die auch Patienten*innen mit qualitativen Bewusstseinsstörungen behandelt, z. B. nach Schlaganfall. Bei diesem Patientengut kann eine Kooperation bei Isolationsmaßnahmen nicht durchgängig vorausgesetzt werden.
- Organisatorisch ist zu beachten, dass Behandlungen durch verschiedene Kostenträger des deutschen Gesundheitssystems finanziert werden. Neben den privaten und gesetzlichen Krankenversicherungen sind dies vor allem die Einrichtungen der Deutschen Rentenversicherung (DRV) sowie auch die gesetzlichen Unfallversicherungen. Dieses Nebeneinander verschiedener

Leistungsträger erschwert die Einigung auf Vergütungsmodelle für Zusatzaufwendungen im Rahmen der COVID-19-Pandemie.

Das Aussetzen von Rehabilitations-Maßnahmen bei Non-COVID-Patienten*innen während der COVID-19-Pandemie ist keine Option (DGRW, 2020). Im Laufe der COVID-19-Pandemie gab es jedoch in vielen deutschen Rehabilitationseinrichtungen starke Belegungseinbrüche (Bethge et al., 2021; Schlitt, 2021). Neben den wirtschaftlichen Folgen sind vor allem die medizinischen und sozialmedizinischen Folgen nicht durchgeführter Rehabilitationen zu vermeiden (eine nicht erfolgte AHB hat „Nebenwirkungen“):

- Rein medizinische Folgen (z.B. fehlende AHB nach chirurgischem Eingriff, nach Schlaganfall, COPD-Exazerbation oder Myokardinfarkt mit konsekutiv drohendem schlechterem gesundheitlichem Outcome)
- Sozialmedizinische Folgen (z.B. längere Arbeitsunfähigkeitszeiten, reduzierte soziale Teilhabe und Erwerbsminderung).

Die nachfolgende Leitlinie versucht, in einer Güterabwägung Handlungsanleitungen zu definieren, die sowohl der Infektionsprävention, aber auch den berechtigten therapeutischen Zielen der Patienten*innen Rechnung zu tragen. Sie berücksichtigt dabei wissenschaftliche Erkenntnisse sowie auch Empfehlungen anderer in der Sache relevanter nationaler AWMF-Leitlinien (u.a. Koczulla et al., 2022) sowie auch Empfehlungen der WHO zum klinischen Management bei und nach COVID-19 (WHO, 2022).

Kapitel 1 stellt die wichtigsten Empfehlungen der Leitlinie im Überblick dar. Dieses Kapitel dient der schnellen Orientierung über die wichtigsten in der Leitlinie gemachten grundsätzlichen Empfehlungen. Diese Leitlinie wurde zwar nicht systematisch evidenzbasiert, aber unter Berücksichtigung der aktuellen Evidenzlage erarbeitet. Die Empfehlungen wurden in einem strukturierten Konsensverfahren einer repräsentativen Gruppe verabschiedet. Dabei wurden bewusst unterschiedliche Empfehlungsgrade vergeben, die sprachlich mit "soll", "sollte" oder "kann erwogen werden" gekennzeichnet wurden: Wenn die Leitlinie eine Option kennzeichnen möchte, so wird sprachlich "kann" (erwogen werden) verwendet. Ist eine Empfehlung gemeint, die regelmäßig zum Tragen kommen sollte, nutzt die Leitlinie die Ausdrucksweise "sollte". Empfehlungen, deren Beachtung eine besondere Wichtigkeit für die meisten Anwendungssituationen beigemessen wird, werden im nachfolgenden Text mit "soll" formuliert.

In Kapitel 3 wird zunächst Hintergrundwissen zu Infektion mit SARS-CoV-2, Infektionsschutz und Hygienemaßnahmen während der COVID-19-Pandemie zusammengefasst.

Kapitel 4 befasst sich im Detail mit den konkreten Empfehlungen für die Rehabilitation während der COVID-19-Pan-/Endemie. Hier soll Orientierung gegeben werden, wie Rehabilitation auch während der COVID-19-Pan-/Endemie so umgesetzt werden kann, dass die Gefahr eine Infektion mit SARS-CoV-2 und das Erleiden von COVID-19 minimiert werden können.

Kapitel 5 beschreibt das rehabilitative Vorgehen, wenn Personen an COVID-19 erkranken und einer Rehabilitationsbehandlung bedürfen. Das schließt auch den Rehabilitationsbedarf bei Long-/Post-COVID ein.

3. Hintergrundwissen zum Infektionsschutz und zu Hygienemaßnahmen zur Prävention von Infektionen mit SARS-CoV-2

Im Folgenden werden Hintergrundwissen zur Infektion mit SARS-CoV-2 und grundlegende Aspekte für die praktische Umsetzung des Infektionsschutzes und der Hygienemaßnahmen dargestellt. Sie können wertvolle Hinweise für die Etablierung detaillierter einrichtungsspezifischer Hygienekonzepte geben. Sie stellen die medizinischen Grundlagen mit Konsequenzen für die klinische Praxis dar, sind aber nicht in jedem Einzelfall als „verbindliche“ Empfehlungen zu sehen.

Die expliziten Empfehlungen der Leitlinie haben stärker grundsätzlichen Charakter und sind in den Kapiteln 1 und 4 formuliert.

3.1. Tenazität

Tenazität in der Umwelt: Da die minimale infektiöse Dosis für SARS-CoV-2 unbekannt ist, bleibt die Risikoabschätzung zu experimentell ermittelten Daten der Tenazität in der Raumluft und auf Flächen offen. Wenn die nachfolgenden Daten für die Risikoabschätzung zugrunde gelegt werden, ist von einer hohen Sicherheit auszugehen.

SARS-CoV-2 kann in der Raumluft bis zu 16 h im Aerosol infektiös bleiben (Fears et al., 2020). Im Aerosol wurde der Virustiter innerhalb von 3 h von $10^{3,5}$ auf $10^{2,7}$ Zellkultur-infektiösen Dosen 50 (TCID 50) pro Liter (3,5 auf 2,7 lg TCID 50) reduziert (van Doremalen et al., 2020).

Abhängig vom Material der Oberfläche, dem Ausgangsinokulum, der Temperatur, der relativen Luftfeuchte und der Sonneneinstrahlung variiert die Tenazität auf Flächen. Auf Kupferoberflächen ist die Tenazität aufgrund der oligodynamischen Wirkung von Kupfer geringer als auf Kunststoffoberflächen (Suman et al., 2020). Bei hohen Virustitern waren auf Edelstahl- und Kunststoffkeimträgern bei einem Ausgangstiter von 5,5 lg TCID 50/ml (Riddell et al., 2020) bzw. 7,9 (Kasloff et al., 2021) TCID50/ml vermehrungsfähige Viren bis zu 21 d (Kasloff et al., 2021) bzw. 28 d (Riddell et al., 2020), von Baumwolle bis zu 24 h (Kasloff et al., 2021) bzw. 7 d (Riddell et al., 2020) nachweisbar, bei geringerem Ausgangsinokulum (3,6 lg TCID 50/ml) auf Kunststoff bis 72 h, auf Edelstahl bis 48 h, auf Pappe bis 24 h und auf Kupfer < 4 h (van Doremalen et al., 2020). Bei höherer relativer Luftfeuchte (65 %) verkürzte sich die Tenazität bei hohem Ausgangsinokulum bei Papier/Taschentuch auf 3 h, Holz und Kleidung auf 2 d Edelstahl und Kunststoff auf 7 d (Chin et al., 2020). Bei Einbettung in Speichel reduzierte sich der Titer linear um jeweils 90 %, bei Einwirkung von simuliertem Sonnenlicht mit 1,6, 0,7 bzw. 0,3 W/cm² alle 6,8, 8,0 bzw. 12,8 min, dagegen bei Dunkelheit zwischen 0 und 0,15 TCID 50/min (Ratnesar-Shumate et al., 2020). Bei Einwirkung von 79 W/cm² betrug der Titerverlust 22,8%/min bei 20°C und 25,5 %/min bei 35 °C; bei Dunkelheit dagegen nach 7 h 1,25 %/min bei 20 °C

(Raiteux et al., 2021). Auch im Aerosol war der Einfluss von Sonnenlicht reproduzierbar (Schuit et al., 2020). Die mittlere Verlustrate betrug bei simuliertem Sonnenlicht für den Winter und frühen Herbst bzw. Sommer 90 % in 19 min bzw. in 8 min. Morris et al. (2021) haben auf einer inerten Oberfläche bei neun Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen mit einem mechanistischen, quantitativen Modell erstmals eine Vorhersage abgeleitet, wie Temperatur und Feuchtigkeit die Tenazität verändern. SARS-CoV-2 blieb am längsten bei niedrigen Temperaturen und extremer relativer Luftfeuchtigkeit (RLF, bis 85 %) infektiös. Die geschätzte mittlere Halbwertszeit des Virus betrug > 24 h bei 10 °C und 40 % RLF, aber ~ 1,5 h bei 27 °C und 65 % RLF. Das Modell erklärt anhand der chemischen Grundlagen, warum die Inaktivierungsrate bei behüllten Viren mit steigender Temperatur zunimmt und eine U-förmige Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit aufweist.

Wegen der experimentellen Bedingungen ist es wahrscheinlich, dass in vitro gewonnene Zeitangaben deutlich über das klinisch Relevante hinausgehen. Da SARS-CoV-2 auf Flächen (Lee et al. 2020) mit einer Korrelation zwischen Patientennähe und Flächenkontamination nachgewiesen wurden (Razzini et al., 2020), ist das - wenn auch sehr geringe - Risiko einer Weiterverbreitung aufgrund der Tenazität von bis zu 7 d auf Flächen durch sorgfältige Flächendesinfektion zu unterbinden (Kampf et al., 2020; Marquès et al., 2021). Das gilt für alle Materialien, auch wenn ihr Einfluss auf die Tenazität unterschiedlich ist (Deyab, 2020). Zeitabhängig sinkt die rückgewinnbare Virusmenge nahezu linear und ist auf Kunststoff nach 72 h, Edelstahl nach 48 h, Karton nach 24 h und Kupfer nach 4 h unkritisch (Suman et al., 2020). In einem Fallbericht wird das Vorkommen von SARS-CoV-2 auf Oberflächen im Haushalt so interpretiert, dass eine Übertragung von Flächen infrage kommt, wenn diese kürzlich durch Husten oder Niesen kontaminiert, berührt und nachfolgend Mund, Vestibulum nasi oder Augen berührt wurden (Xie et al., 2020). Wie in dieser Bewertung ist auch in den wenigen anderen Fällen, in denen eine Übertragung über Flächen vermutet wird, eine Übertragung über die Atemwege nicht auszuschließen (Meyerowitz et al., 2021). Vermutlich ist das von Flächen ausgehende Infektionsrisiko jedoch nicht hoch, weil in Abstrichproben von Oberflächen auf einer Notfallstation und einer Station für subintensive Pflege nur in zwei von 26 Proben geringe Mengen von SARS-CoV-2-RNA nachweisbar waren, die in der Zellkultur keinen zytopathischen Effekt auslösten (Colaneri et al., 2020). Möglicherweise reduzieren Rückstände der eingesetzten Flächendesinfektionsmittel die Tenazität. Analog weisen Studien zur quantitativen mikrobiellen Risikobewertung darauf hin, dass das Risiko einer SARS-CoV-2-Infektion über den Übertragungsweg von Flächen gering ist und im Allgemeinen unter 1:10.000 liegt, was bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit einer Infektion bei jedem Kontakt mit einer kontaminierten Oberfläche weniger als 1:10.000 beträgt (Harvey et al., 2020, Pitol et al., 2021, Wilson et al., 2021). Auch im Haushalt konnte in einer allerdings nur retrospektiven Fragebogen-basierten Studie ermittelt werden, dass Schutzmaske und tägliche Anwendung von Chlor- und Ethanol-basierten Desinfektionsmitteln zur Flächen- bzw. Händedesinfektion das Infektionsrisiko signifikant senken (Wang et al., 2020). Santarpia et al. (2020) leiten anhand der Datenlage ab, dass im Fall des Verdachts

oder bestätigter COVID-19 innerhalb der letzten 24 h im Haushalt auch die Flächen desinfiziert werden sollten.

3.2. Resistenz gegen Desinfektionsmittel und Antiseptika

SARS-CoV-2 wird durch Desinfektionsmittel mit der Deklaration „begrenzt viruzid“ inaktiviert. Für die Händedesinfektion kommen Alkohol-basierte Mittel (Kratzel et al., 2020), für die Flächendesinfektion Alkohole, z.B. Ethanol (> 62 %), Propan-2-ol (> 60 %), Sauerstoffabspalter, z.B. Magnesiummonoperphthalat (0,1 %), und Natriumhypochlorit (> 0,1 %) sowie quaternäre Ammoniumverbindungen, z.B. Benzalkoniumchlorid (> 0,5 %) und Didecyldimethylammoniumchlorid (> 0,75 %) in Betracht (Viana Martins et al., 2022). Es sind nur Präparate mit nachgewiesener (zertifizierter) Wirksamkeit einzusetzen.

Für die viruzide Antiseptik kommen 1,25%-ige wässrige PVP-Iod-Lösung (Eggers et al., 2018, Anderson et al., 2020, Kramer und Eggers, 2020, Kramer et al., 2022) oder die Kombination von 21 % Ethanol mit etherischen Ölen (Listerine Cool Mint; Meister et al., 2020) infrage. Beide sind in vitro hoch wirksam gegen SARS-CoV-2 und können für die klinische Anwendung bei Rehabilitanden*innen und Behandlern*innen erwogen werden.

3.3. Hygienemaßnahmen in Abhängigkeit von der epidemiologischen Situation

Die in dieser Leitlinie dargestellten Hygienemaßnahmen müssen bei ihrer Umsetzung gegebenenfalls der epidemiologischen Situation angepasst werden. Dabei muss einerseits die interne Situation in der entsprechenden Rehabilitations-Einrichtung und andererseits die Situation in der entsprechenden Stadt, dem Landkreis oder Bundesland berücksichtigt werden. Bisher konnte in keiner Studie nachgewiesen werden, dass durch ein regelmäßiges Screening symptomloser Beschäftigter die Anzahl nosokomialer Infektionen verringert werden konnte, so dass in Anbetracht der zunehmenden Zahl geimpfter Arbeitskräfte die Nutzen-Risiko-Analyse gegen ein routinemäßiges Screening spricht (Jabs et al., 2022). Wenn in der betroffenen Einrichtung ein aktuelles Ausbruchsgeschehen für SARS-CoV-2 beobachtet wird, sind zusätzliche Maßnahmen unter der Leitung des Hygienepersonals und der Hygienekommission der Einrichtung in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt zu ergreifen. Ein intensiviertes Screening bei Patienten*innen und ggf. Beschäftigten, Quarantänemaßnahmen und eine Kontaktpersonen-Nachverfolgung bei Patienten*innen und Personal sind dann ggf. notwendig. Wenn im geographischen Umfeld (Stadt, Kreis, Region, Bundesland) eine stark erhöhte 7-d-Inzidenz pro 100.000 Einwohner ggf. zusammen mit einer stark erhöhten Auslastung der Intensivkapazitäten beobachtet wird, müssen die Regelungen ggf. ebenfalls intensiviert werden. Bis auf Landkreis-Ebene

kann die aktuelle 7-d-Inzidenz pro 100.000 Einwohner dem Dashboard auf der Webpage des Robert Koch-Instituts (RKI) entnommen werden (www.rki.de bzw. <https://corona.rki.de>). Die Maßnahmen sollten zudem nicht nur an einen Indikator gekoppelt werden (z. B. Inzidenz), sondern durch eine Gesamtbetrachtung mehrerer Indikatoren entschieden werden.

3.4. Räumliche, materielle, personelle und organisatorische Voraussetzungen

3.4.2. Meldepflichten und Besuchsregelung

Der einrichtungsinterne Weg zur Übermittlung der Meldung infizierter sowie vermutlich infizierter Patienten an das Gesundheitsamt ist zu regeln.

Die Besuchsregelung ist der infektiologischen Situation angepasst in einer schriftlichen Besuchsregelungen der Reha-Einrichtung zu regeln und soll den jeweils gültigen rechtlichen Vorgaben entsprechen. Eine Kontaktpersonennachverfolgung und die entsprechende Dokumentation sind nicht mehr empfohlen.

Am Zugang wird ein automatischer Händedesinfektionsmittelspender (Säule) platziert. Ein medizinischer Mund-Nasen-Schutz (MNS) und die 1,5 m Anstandsregelung sind weiterhin relevant, solange dies die rechtliche und die infektiologische Situation erfordern. Symptomatische Besucher*innen erhalten keine Besuchserlaubnis.

3.4.3. Realisierung eines klinischen Screenings

Bezüglich des Aufnahmescreenings sind die Empfehlungen des Öffentlichen Gesundheitsdienstes zu beachten. Unabhängig davon ist in Ausbruchssituationen ein Screening indiziert (Berner et al., 2020). Kanada empfiehlt vor jeder Neuaufnahme in ein Altenpflegeheim einen PCR-Test (Government of Canada 2022). Da die Gefährdung von Patienten*innen in der Rehabilitation etwa mit der von Senioren vergleichbar bzw. häufig größer ist, empfiehlt sich zumindest für Patienten*innen jenseits des 50. Lebensjahrs ein Aufnahmescreening auch bei endemischer Situation. Optimal ist ein zeitlich vorgelagertes, Telefon-basiertes bzw. schriftliches klinisches Screening. Der unkontrollierte Patientenzugang ohne klinisches und diagnostisches Screening kann z. B. durch Eingangskontrolle vermieden werden.

Schritt 1: Für jede Patient*in wird vor der Behandlung das Infektions- und Erkrankungsrisiko für COVID-19 anhand eines Fragebogens mit folgenden Fragen geklärt und dokumentiert:

- Kontakt zu Personen mit bestätigter oder wahrscheinlicher Infektion innerhalb der letzten 14 d

- Typische Symptome: Fieber $> 37,8$ °C (hoher Verdacht bei > 40 °C und Schüttelfrost), trockener Husten, Geruchs- und/oder Geschmacksstörungen, Halsschmerzen, Kurzatmigkeit, Naselaufen, Kopfschmerz, Schwäche, Müdigkeit

Zur Anamneseerhebung wird ein medizinischer MNS, bei auffälliger respiratorischer Symptomatik eine FFP2-Maske angelegt. Auch der Patient kommt bereits mit MNS oder FFP2-Maske in die Rehabilitationseinrichtung.

Schritt 2a: Ergibt sich kein Anhalt für ein Ansteckungsrisiko bzw. eine Infektion, wird die/der Patient*in mittels eines Informationsblatts über das hygienische Verhalten aufgeklärt (Tragen eines medizinischen MNS bei Verlassen des Patientenzimmers innerhalb der Einrichtung, Händedesinfektion beim Verlassen des Patientenzimmers und beim Betreten von Gemeinschaftsräumen). Bis zum Vorliegen des negativen Antigen-Schnell-Tests oder PCR-Befunds Kontaktbeschränkung.

Schritt 2b: Patienten*innen mit Schnupfen, Husten und Halsschmerzen ohne Anhalt für ein Ansteckungsrisiko für SARS-CoV-2 werden nach negativem Abstrichergebnis ohne weitere Quarantäne versorgt; dennoch soll hier eine Übertragung auch anderer Atemwegserreger durch Isolierung symptomatischer Patienten*innen vermieden werden. Hat sich ein spezifischer Infektionsverdacht ergeben und ist das Screening auf SARS-CoV-2 positiv, wird die Patient*in unter Isolierung versorgt. Hier erfolgt die Isolierung für mindestens 5 d, wobei mindestens zwei symptomfreie Tage und ein negativer Antigen-Schnelltest oder ein negativer PCR-Test bzw. ein Ct-Wert > 30 Voraussetzung für die Aufhebung der Quarantäne sind.

3.5. SARS-CoV-2-Transmission

3.5.1. Tröpfcheninfektion und Übertragung durch Aerosole

Der Hauptübertragungsweg für SARS-CoV-2 ist die respiratorische Aufnahme virushaltiger Flüssigkeitspartikel, die beim Atmen, Husten, Sprechen und Niesen entstehen (Zhou et al., 2021). Je nach Partikelgröße unterscheidet man zwischen Tröpfchen (> 5 μm) und kleineren Aerosolen (feinste luftgetragene Flüssigkeitspartikel, sog. Tröpfchenkerne < 5 μm), wobei der Übergang fließend ist. Während insbesondere größere respiratorische Tröpfchen schnell zu Boden sinken, so dass die Reichweite nur etwa 1-2 m erreicht, können sich Aerosole über 8-12 m in geschlossenen Räumen verteilen und ein Infektionsrisiko darstellen (Tang et al., 2008, Asadi et al., 2019, 2020, Buonanno et al., 2020, Morawska und Cao, 2020, Morawska et al., 2020). Ob und wie schnell die Tröpfchen und Aerosole absinken, ist neben der Größe der Partikel von einer Vielzahl weiterer Faktoren, u.a. der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit, abhängig. Die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung kann sich über eine größere Distanz erhöhen, wenn eine infektiöse Person besonders viele kleine Partikel ausstößt

und sich über längere Zeit in einem geschlossenen Raum aufhält. Grundsätzlich erhöht sich das Risiko einer Transmission mit

- abnehmendem Abstand
- der Zeitdauer des Kontakts
- der Intensität von Atmen, der Atemfrequenz und gleichzeitiger körperlicher Aktivität
- der Notwendigkeit und Intensität verbaler Äußerungen (Sprache, Anweisungen, Singen)
- nicht realisierten Barrieremaßnahmen (Masken)
- kleiner Raumgröße mit eingeschränktem Luftaustausch und niedrigerer Raumtemperatur.

Ein effektiver Luftaustausch vermindert die Aerosolkonzentration im Innenraum. Dabei ist zwischen natürlicher Lüftung durch Fenster und Türen sowie Lüftung durch raumlufttechnische Anlagen zu unterscheiden. Die regelmäßig durchgeführte natürliche Lüftung durch Fensteröffnung gilt als eine wichtige Maßnahme zum Luftaustausch, setzt jedoch voraus, dass die Räume über eine ausreichende Zahl von Fenstern verfügen (Exner et al., 2020). Sofern Klimanlagen nicht mit Schwebstofffiltern der Filterklasse H13 nach EN 1822 ausgestattet sind, werden Viren nicht zurückgehalten (Exner et al., 2020), so dass eine Weiterverbreitung erfolgen kann (Lu et al., 2020). Fisher et al. (2020) untersuchten die Expositionen von an COVID-19 symptomatisch erkrankten Erwachsenen von mindestens 18 Jahren in 11 ambulanten Gesundheitseinrichtungen in den Vereinigten Staaten. Dabei konnten sie zeigen, dass der enge Kontakt von Personen mit bekannter COVID-19-Infektion oder das Besuchen von Einrichtungen, die Essen und Trinken anboten, mit einer COVID-19-Infektion assoziiert war.

In der Außenluft ist die Konzentration luftgetragener Viren durch Verdünnungseffekte gering. Zusätzlich wird die Tenazität durch Sonneneinstrahlung deutlich vermindert (s. Kapitel 3.1.). Übertragungen im Außenbereich kommen daher selten vor. Sofern möglich, empfiehlt es sich daher, physiotherapeutische Maßnahmen im Freien durchzuführen. In Innenräumen ist möglichst viel der verbrauchten Raumluft durch (aufbereitete) Außenluft zu ersetzen. Abluftanlagen von Toiletten sollten ständig in Betrieb sein, um einen stabilen Unterdruck zu erzeugen.

Obwohl SARS-CoV-2 auch über die Augen (Szczęśniak et al., 2021) aufgenommen werden kann, ist dieser Übertragungsweg nur bei eingriffsbedingter Freisetzung infektiöser Aerosole durch Anlegen von Augenschutz zu berücksichtigen.

3.5.2. *Schmierinfektion*

Obwohl die Möglichkeit der Kontaktübertragung über die Hände bzw. indirekt über Flächen durch Kontakt oder durch Aufwirbelung besteht, wird ihr Anteil an der Übertragung als gering eingeschätzt

(s. 3.1). Bei Einhaltung der Indikationen der Händedesinfektion und der desinfizierenden Flächenreinigung lassen sich diese Übertragungswege ausschalten.

3.6. Risikogruppen, Faldefinitionen und Infektiosität

3.6.1. Risikogruppen

Schwere Verläufe können auch bei Personen ohne bekannte Vorerkrankung und bei jüngeren Patienten auftreten. Bei folgenden Personengruppen werden schwere Krankheitsverläufe häufiger beobachtet (Quelle RKI, <https://www.rki.de/>: Epidemiologischer Steckbrief zu SARS-CoV-2 und COVID-19; Stand 26.11.2021):

- ältere Personen (mit stetig steigendem Risiko für einen schweren Verlauf ab etwa 50–60 Jahren)
- Männliches Geschlecht
- Raucher (schwache Evidenz)
- adipöse (BMI > 30) und stark adipöse (BMI > 35) Menschen
- Schwangere
- Menschen mit Down-Syndrom (Trisomie 21)
- Personen mit bestimmten Vorerkrankungen, ohne Rangfolge:
 - des Herz-Kreislauf-Systems (z. B. koronare Herzerkrankung und Bluthochdruck)
 - chronische Lungenerkrankungen (z. B. COPD)
 - chronische Leber- und Nierenerkrankungen (insbesondere bei Dialysepflichtigkeit)
 - neurologische und psychiatrische Erkrankungen (z. B. Demenz)
 - Patientinnen und Patienten mit Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)
 - Patientinnen und Patienten mit einer Krebserkrankung
 - Patienten mit geschwächtem Immunsystem (z. B. aufgrund einer Erkrankung, die mit einer Immunschwäche einhergeht, wie z.B. bei hämatologischen Neoplasien oder bei schlecht kontrollierter HIV-Erkrankung; oder durch die regelmäßige Einnahme von Medikamenten, die die Immunabwehr beeinflussen und herabsetzen können, wie z.B. systemische Kortikosteroide, Methotrexat, Cyclophosphamid, Azathioprin, Antikörper wie Rituximab sowie Immunsuppressiva bei Z.n. Organ- oder Stammzelltransplantation).

3.6.2. *Falldefinitionen: SARS-CoV-2-positive Person, SARS-CoV-2-negative Person, Person mit unklarem SARS-CoV-2-Status, COVID-19 erkrankt, COVID-19 Verdacht, Patient*innen nach COVID-19 (inklusive SARS-CoV-2-negative Person nach asymptomatischer Infektion)*

Die Falldefinitionen des RKI gelten für die Meldung und Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern.

SARS-CoV-2-infiziert bzw. COVID-19 erkrankt

Die Infektion mit dem SARS-CoV-2 präsentiert sich mit einem breiten aber unspezifischen Symptomenspektrum, sodass die virologische Diagnostik die tragende Säule im Rahmen der Erkennung der Infektion, des Meldewesens und der Steuerung von Maßnahmen ist.

Labordiagnostischer Nachweis

Ein positives Antigentest-Ergebnis löst den Verdacht auf eine übertragungsrelevante SARS-CoV-2-Infektion aus und sollte zur Vermeidung falsch-positiver Befunde mittels Nukleinsäurenachweis (z.B. PCR) bestätigt werden.

(Quelle RKI, <https://www.rki.de/>: Epidemiologischer Steckbrief zu SARS-CoV-2 und COVID-19; Stand 26.11.2021)

3.6.3. *Inkubationszeit und Dauer der Infektiosität*

Anhand von 181 Fällen ergab sich als mittlere Inkubationszeit 5,1 d (95% CI 4,5 - 5,8 d). Bei 97,5% derjenigen, die Symptome entwickelten, erfolgte das innerhalb von 11,5 d (CI 8,2 - 15,6 d) nach der Infektion. Diese Schätzungen implizieren, dass unter konservativen Annahmen 101 von 10 000 Fällen (99. Perzentil) nach 14-tägiger Quarantäne Symptome entwickeln (Lauer et al., 2020). In einer Metanalyse betrug die gepoolte mittlere Inkubationszeit auf dem chinesischen Festland 6,5 d (95% CI 6,1-6,9 d), außerhalb des chinesischen Festlands 4,6 d (95% CI 4,1-5,1 d) (Cheng et al., 2021). Die Inkubationszeit variierte mit dem Alter ($p = 0,005$). In einer Beobachtungsstudie in China ($n=11\ 545$) betrug die mittlere Inkubationszeit 7,1 d (95 % KI 7,0-7,2 d), was mit den Ergebnissen der Meta-Analyse übereinstimmt (Cheng et al., 2021). Im Ergebnis einer früheren Metaanalyse betrug die Inkubationszeit 5,8 d (KI 5,0-6,7 d) (McAloon et al., 2020). Allerdings wurde bei der Alpha- und Delta-Variante eine Verkürzung um 1-2 d beobachtet (Homma et al., 2021, Li et al., 2022) und bei der Omikron-Variante eine Inkubationszeit von nur 2,2 – 3,9 d ermittelt (Brandal et al., 2021, Jansen et al., 2021, Eisenberg und Czypionka, 2022, Helmsdal et al., 2022). Beim Auftreten neuer Varianten können die Rapid Risk Assessments des ECDC zur Information herangezogen werden (<https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/threats-and-outbreaks/risk-assessments>).

Ansteckungen sind nicht nur durch symptomatische Träger, sondern auch durch Personen, die infiziert, aber noch nicht erkrankt sind (asymptomatische Übertragung), möglich (Byambasuren et al., 2020), weil die Viruslast in Nasen- und Rachenabstrichen von asymptomatischen Patienten, deren Anteil bis 50 % der SARS-CoV-2-Träger betragen kann, ähnlich hoch wie bei symptomatischen Patienten war (Zou et al., 2020). Hinzu kommt, dass die Übertragung häufig bereits 2 d vor Symptombeginn erfolgt (Ganyani et al., 2020, He et al., 2020). Vermutlich sind auch Ansteckungen durch Personen, die zwar infiziert und infektiös waren, aber nicht erkrankten (asymptomatische Übertragung), möglich (Byambasuren et al., 2020).

Die Zeitdauer für Isolierungs- und gezielte Schutzmaßnahmen für das Personal ist abhängig von der Dauer der Infektiosität. In einer Studie mit neun Patienten*innen enthielten Abstrichproben vom Rachen vermehrungsfähige Viren bis zum vierten, aus dem Sputum bis zum 8. d nach Symptombeginn (Wölfel 2020). Ein Literaturreview zur Bestimmung des infektiösen Zeitraums schloss neben Studien bzw. Fallberichten zum Nachweis vermehrungsfähiger Viren auch Untersuchungen ein, die auf PCR-Testungen, Kontaktpersonennachverfolgungen sowie auf Modellierungen basierten (Byrne 2020). Die aus diesen Studien abgeleiteten mittleren Zeiträume der Infektiosität variierten zum Teil erheblich und werden teilweise für asymptomatische Infektionen sowie für das Kindesalter kürzer angenommen. Auch die Schwere der Erkrankung hat vermutlich einen Einfluss auf die Dauer der Infektiosität. Zur Dauer der Infektiosität in der präsymptomatischen Phase zeigte sich im Mittel mit 2 d (Spannbreite 1–4 d) eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung zwischen den Studien. Untersuchungen von Infizierenden/Infizierten-Paaren stützen diese Annahme. Hier ergaben sich nach Symptombeginn Infektionszeiträume von durchschnittlich 5 bzw. 7 d mit im Verlauf abnehmender Infektiosität (He 2020, Byrne 2020, Cheng 2020). Unterschiedliche Virusvarianten können allerdings unterschiedliche Infektiosität auch im zeitlichen Verlauf aufweisen, daher muss die jeweilige virologisch-epidemiologische Situation bei der Lagebeurteilung berücksichtigt werden. Studien, die auf der Nachverfolgung von Kontaktpersonen beruhen, fanden keine Infektionen bei Kontaktpersonen, deren Kontakt später als 5 d nach Symptombeginn des Indexpatienten stattfand. Übertragungen traten nach Kontakten bis zu 4 d vor Symptombeginn des Indexpatienten auf (Walsh et al., 2020). Anhand der Datenlage lassen sich keine sicheren Angaben zur Infektiositätsdauer und insbesondere zum Ende der infektiösen Periode ableiten. Einen Richtwert zur Entisolierung gibt die aktuelle Empfehlung des RKI (2022), s.u.

Nach derzeitiger Einschätzung ist davon auszugehen, dass auf Grund des zeitlichen Verlaufs - Auftreten der Komplikationen ca. eine Woche nach Erkrankungsbeginn und darauffolgende meist mehrwöchige intensivmedizinische Behandlung - zum Zeitpunkt der Verlegung, z.B. in eine Rehabilitationseinrichtung keine Ansteckungsgefahr besteht. Die in manchen Fällen in der PCR noch nachzuweisende residuale Virus-RNA darf nicht gleichgesetzt werden mit einer infektiösen Viruslast und dadurch irrtümlicherweise zu einer fortdauernden Isolation der z.T. schwer traumatisierten

Patienten*innen führen. In einer Untersuchung des Korea Centers for Disease Control & Prevention an 285 COVID-19 Patient*innen, die in der PCR nach negativen Abstrichen erneut positiv waren, fand sich kein Hinweis für eine fortbestehende Infektiosität (Korea CDC 2020). Die vorbestehenden Maßnahmen (Isolation der erneut positiven COVID-19-Patienten*innen und Quarantäne für Kontaktpersonen) wurden daraufhin aufgehoben. Liegt die Viruslast bei aus dem Respirationstrakt gewonnenen Probenmaterial (abgeschätzt durch RT-PCR) unter 10^6 Kopien/ml, ist von keiner Ansteckungsgefahr auszugehen (Tirupathio et al., 2020, Cevil et al., 2021). Ein Ct-Wert > 30 gilt als Richtwert des RKI, dass ein Infizierter nicht ansteckend ist.

Bezüglich der Entisolierung gibt das RKI folgenden grundsätzlichen Hinweis: „Im Rahmen der Maßnahmen zur Vermeidung der Weiterverbreitung von SARS-CoV-2 ist die Entlassung einer an COVID-19 erkrankten Person aus der stationären Isolierung eine verantwortungsvolle ärztliche Entscheidung. Dies gilt insbesondere in solchen Fällen, in denen eine Weiterbetreuung stationär bzw. in einer Gemeinschaftseinrichtung mit vulnerablen Personen geplant ist. Hierbei spielt die Einschätzung der Kontagiosität der betroffenen Person eine wesentliche Rolle. So wird die Kontagiosität eines von einer Infektion betroffenen Menschen von verschiedenen Faktoren bestimmt. Dazu zählen:

- die Manifestationsform und Schwere der Infektion, die von schwer (mit Sauerstoffbedürftigkeit) über leicht (ohne Sauerstoffbedürftigkeit) zu asymptomatisch reicht
- das Zeitintervall nach Infektion bzw. Symptombeginn in Tagen
- Art und Umfang der protektiven Immunreaktion des Betroffenen
- das Verhalten bzw. der klinische Zustand/ die klinischen Symptome der Betroffenen (z.B. Husten, Niesen, lautes Sprechen, Singen bei respiratorischer Symptomatik)
- Art und Menge der ausgeschiedenen Erreger über Sekrete und Exkrete sowie mögliche Schwankungen in der Ausscheidung.“

Vom RKI (Stand 27.5.2022) werden folgende Empfehlungen zur Isolierungsdauer gegeben:

- Für asymptomatisch infizierte Patient*innen 10 d mit abschließendem Test
- für asymptomatischen Patient*innen nach vollständiger Impfung und positivem SARS-CoV-2-PCR-Ergebnis unabhängig von der initial festgestellten Viruslast eine Isolierung von mindestens 5 d mit Durchführung einer abschließenden PCR-Verlaufsuntersuchung. Bleiben die Patient*innen durchgehend asymptomatisch und ist das Ergebnis der PCR-Verlaufsuntersuchung nach korrekter Probenahme negativ bzw. unterhalb des definierten Schwellenwerts, kann nach 5 d eine Entisolierung erfolgen. Entwickeln die Patient*innen Symptome oder weist das Ergebnis der PCR-Verlaufsuntersuchung eine Viruslast oberhalb des Schwellenwertes aus, greifen unabhängig vom Impfstatus die generellen Entisolierungskriterien (mindestens 14 d Isolierungsdauer ab Symptombeginn bzw. Erstnachweis des Erregers, nachhaltige Besserung der akuten COVID-19-Symptomatik gemäß

ärztlicher Beurteilung seit > 48 h, abschließende Testung mittels Antigen-Nachweis oder PCR-Untersuchung je nach Schweregrad des COVID-19-Verlaufs). Zur Erkennung einer Immune-Escape-Variante wird - insbesondere bei symptomatischen Verläufen - eine Charakterisierung der verursachenden Virusvariante empfohlen.

- für Patient*innen mit leichtem oder mildem / moderatem Krankheitsverlauf (gemäß WHO-Definition) und ungestörter Immunkompetenz, wenn (1) mindestens 14 d seit Auftreten der ersten Symptome verstrichen sind, (2) eine nachhaltige Besserung der akuten COVID-19-Symptomatik gemäß ärztlicher Beurteilung seit > 48 h und (3) ein negativer Antigentest vorliegen.

- für Patient*innen mit schwerem und insbesondere kritischem Krankheitsverlauf (gemäß WHO-Definition) sowie für Bewohner von Altenpflegeheimen, wenn (1) mindestens 14 d seit Auftreten der ersten Symptome verstrichen sind, (2) eine nachhaltige Besserung der akuten COVID-19-Symptomatik gemäß ärztlicher Beurteilung seit > 48 h und (3) ein aussagekräftiges PCR-Untersuchungsergebnis, das darauf hindeutet, dass keine hohen Erregermengen ausgeschieden werden, vorliegen.

- für immunsupprimierte Patient*innen muss eine Einzelfallbeurteilung erfolgen. Im Hinblick auf die protrahierte Ausscheidung der Viren durch Defekte bei der protektiven Immunantwort und die damit verbundene Möglichkeit der Mutation des Virus im Wirtsorganismus wird bei Ausscheidung hoher Virusmengen über d 21 nach Symptombeginn hinaus eine Sequenzierung der in der Probe enthaltenen Viren empfohlen

- für positiv getestete Mitarbeiter*innen Entisolierung frühestens am d 5, wenn zuvor 48 h Symptomfreiheit und negativer PCR-Test

- für Mitarbeiter*innen mit Kontakt zu Infizierten bzw. Erkrankten selbstständig Kontakte reduzieren, v.a. mit Risikogruppen für einen schweren Krankheitsverlauf und tägliche Testung mit Antigen-Schnelltest oder Nukleinsäureamplifikationstest vor Dienstantritt bis einschließlich Tag 5.

3.7. Überlegungen und Empfehlungen aus anderen Bereichen des Gesundheits- und Versorgungssystems (Hintergrundinformation)

*3.7.1. Räumliche Trennung von SARS-CoV-2-Infizierten und anderen Patienten*innen im stationären Sektor*

Im Regelbetrieb werden in den meisten stationären oder ambulanten Rehabilitations-Einrichtungen bzw. -Kliniken keine SARS-CoV-2-Infizierten behandelt. Bei konkretem Verdacht bzw. Nachweis muss hier (neben der sofortigen Zimmerisolation) die Verlegung in ein entsprechendes Akutkrankenhaus, oder falls kein Bedarf für eine Krankenhausbehandlung besteht und basierend auf ärztlicher

Einzelfallbeurteilung eine ambulante Weiterbetreuung erlaubt, die Entlassung in die Häuslichkeit – soweit die Voraussetzungen bzgl. des Umfeld erfüllt sind (siehe www.rki.de/covid-19-ambulant) - oder alternativen Wohnformen mit adäquaten Quarantänebedingungen erfolgen.

Die nachfolgenden Ausführungen treffen somit für die Behandlung von SARS-CoV-2-Infizierten mit rehabilitativen Therapiemaßnahmen auf einer (Intensiv-)Station im Akutkrankenhaus oder im Rahmen der Frührehabilitation in speziellen Abteilungen für Früh-Rehabilitation zu.

„Die Versorgung von COVID-19-Fällen, Verdachtsfällen und anderen Patientinnen und Patienten im stationären Bereich

Bei der Versorgung von COVID-19-Fällen in Krankenhäusern aber auch Pflegeeinrichtungen ist nach Möglichkeit eine organisatorische und räumliche Trennung der versorgten Personen (Isolierung bei Einzelfällen/ ggf. Kohortierung bei mehreren Fällen) sowie dem zugewiesenen Personal in einem gesonderten Bereich empfohlen, die Bereiche können je nach Fallaufkommen einzelne Zimmer, Stationen oder Gebäude umfassen. Hierbei gilt das Ziel, dass bisher nicht betroffene Personen möglichst weder direkten noch indirekten Kontakt zu SARS-CoV-2-Infizierten haben. Wann immer die Betten-Belegungssituation eines Krankenhauses dies zulässt, sollte eine Belegung von Mehrbettzimmern vermieden werden.

Wenn möglich, sollte eine getrennte Isolierung/Kohortierung von Patientinnen und Patienten mit Nachweis einer VOI oder VOC (WHO-Übersicht zu den Virusvarianten) erfolgen (außer Delta und Omikron inklusive aller Sublinien).

Innerhalb einer Schicht sollte möglichst immer in festen Teams gearbeitet werden, damit im Falle einer neu aufgetretenen Infektion beim Personal möglichst wenige Kontaktpersonen unter dem Personal vorhanden sind.

Patientinnen und Patienten mit Symptomen, die mit einer SARS-CoV-2-Infektion vereinbar sind und bei denen das Testergebnis auf SARS-CoV-2 noch aussteht, sollten bis zur diagnostischen Klarheit getrennt versorgt werden. Der Kontakt zwischen Patientinnen und Patienten dieser Gruppe auch untereinander sollte weitgehend verhindert werden, da die Patientinnen und Patienten teilweise SARS-CoV-2 positiv und teilweise negativ sind.“

(RKI: Die Versorgung von COVID-19-Fällen, Verdachtsfällen und anderen Patientinnen und Patienten im stationären Bereich; Stand 13.05.2022)

3.7.2. Kontaktpersonen- und Fallmanagement in der medizinischen Versorgung

„Generell gelten für Personal in Arztpraxen, Krankenhäusern sowie Alten- und Pflegeeinrichtungen die gleichen Grundlagen und Überlegungen wie für die Allgemeinbevölkerung. Quarantänemaßnahmen sind nicht mehr vorgesehen.

In Situationen, in denen Kontakt zu Patientinnen und Patienten besteht, gelten darüber hinaus einige zusätzliche Aspekte:

1. Für das Personal:

Bei vermuteter Exposition ohne adäquate Schutzausrüstung oder selbst wahrgenommener Beeinträchtigung der Schutzmaßnahmen sollte eine sofortige Mitteilung an den/die Betriebsarzt/ärztin und an die/den Krankenhaushygieniker/in sowie an den Vorgesetzten (insbesondere falls es die zuvor genannten in der Einrichtung nicht gibt) erfolgen. Dort erfolgen die Risikoeinschätzung und ggf. Einleitung von Maßnahmen.

Für Kontaktpersonen unter Personal gelten die Empfehlung des Bundes vom 2.5.2022: tägliche Testung mit Antigen-Schnelltest oder Nukleinsäureamplifikationstest vor Dienstantritt bis einschließlich d 5. Weiterhin muss das gesamte Personal alle Hygiene- und Schutzmaßnahmen einhalten. Es soll wie immer eine stetige Eigenbeobachtung erfolgen und bei Auftreten von Symptomen sollte die berufliche Tätigkeit umgehend unterbrochen werden sowie eine Selbstisolierung bis zur diagnostischen Klärung mittels PCR-Testung erfolgen. Bei positivem Test wird die Person zu einem Fall. In dieser Situation sollten alle Maßnahmen ergriffen werden wie bei sonstigen Fällen unter Personal.

Für COVID-19-Fälle unter Personal gelten grundsätzlich die Absonderungszeiten gemäß Empfehlung des Bundes vom 2.5.2022. Die Isolierungsdauer beträgt mindestens 5 d nach Symptombeginn bzw. bei asymptomatischer Infektion mindestens 5 d nach Erstnachweis des Erregers. Voraussetzungen für die Wiederaufnahme der Tätigkeit sind Symptommfreiheit von 48 h sowie negativer Antigentest oder PCR-Test frühestens am d 5 (Im Rahmen der Entisolierung wird ein PCR-Ergebnis als negativ betrachtet, wenn ein negatives Ergebnis vorliegt oder ein positives Testresultat mit einem Ct-Wert > 30. D.h. es liegt ein negatives PCR-Ergebnis oder ein PCR-Ergebnis vor, das gemäß Laborbericht für eine Viruslast unterhalb eines definierten Schwellenwertes spricht, der eine Aussage über die Anzuchtwahrscheinlichkeit erlaubt (etwa unter Bezug auf eine quantitative Bezugsprobe; Ziel: < 1.000.000 (10⁶) Kopien/ml). Dieser Wert geht oft aber nicht immer mit einem Ct-Wert von > 30 einher. Details siehe unter "Hinweise zur Testung von Patienten auf Infektion mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2").

2. Für Patientinnen und Patienten:

Für Patientinnen und Patienten in medizinischen Einrichtungen gelten für die Dauer des Krankenhausaufenthalts abweichende Empfehlungen zur Absonderung, denn das Risiko einer Weitergabe der Infektion bzw. eines schweren Verlaufes ist im Krankenhaus (z.B. Zimmernachbarn) größer als bei anderen Kontakten und kann von den Patientinnen und Patienten nicht selbst beeinflusst werden.

Für alle Patientinnen und Patienten im stationären Bereich, die zu einer Kontaktperson geworden sind, wird unabhängig vom Impf- und Genesenenstatus eine mindestens 7-tägige Quarantäne empfohlen. Zur Beendigung der Quarantäne soll eine negative Testung vorliegen. Dazu kann ab d 5 eine PCR durchgeführt werden. Eine Testung mittels Antigen-Schnelltest ist bei stationär versorgten Kontaktpersonen nicht empfohlen. Ein Monitoring von Symptomen sollte über die Quarantäne hinaus wie bei allen Patientinnen und Patienten während des gesamten stationären Aufenthaltes weitergeführt werden.“

(RKI: Kontaktpersonen- und Fallmanagement in der medizinischen Versorgung; Stand 13.05.2022)

3.7.3. Bedeutung der Infektionsverbreitung von SARS-CoV-2 durch Besuche von Gaststätten und Restaurants

Die Bedeutung der Infektionsverbreitung von SARS-CoV-2 durch Besuche von Gaststätten und Restaurants ist spätestens seit dem Beginn einer Infektionskette im Landkreis Leer im Mai 2020 und einem damit assoziierten Todesfall deutlich geworden (<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/113118/Suche-nach-Gruenden-fuer-SARS-CoV-2-Infektionen-nach-Restaurantbesuch>).

International beschäftigen sich nur wenige Publikationen mit diesem Thema. In einer Studie aus Japan wurden von Januar bis April 2020 insgesamt 61 Cluster identifiziert, wobei diese in 16 % von Restaurants und Bars ausgingen (Furuse 2020). Die Rolle von Klimaanlageanlagen in der Verbreitung von SARS-CoV-2 bei Besuchen von Gaststätten wird spätestens seit einer Publikation aus China kontrovers diskutiert. In dem beschriebenen Ausbruchsgeschehen hatten sich Personen aus drei verschiedenen Familien infiziert, obwohl die Gruppen an verschiedenen Tischen mit einem Mindestabstand von 1 m auseinander saßen und die Kontaktzeiten der Familien nur jeweils ca. 60 min betrug (Lu et al. 2020). Ein weiteres Ausbruchsgeschehen in einem schlecht belüfteten Restaurant unterstreicht das Risiko der Übertragung über die Raumluft in überfüllten Räumen mit einer Lüftungsrate von 1 l/s/ Person (Li et al., 2021).

Diese Daten unterstreichen die Notwendigkeit auch in Rehabilitationseinrichtungen Regeln für den Besuch von Speisesälen, Personalrestaurants sowie der von den Einrichtungen betriebenen Kiosken,

Restaurants und Cafés für Patienten*innen und Besucher*innen aufzustellen und ggf. dezentrale raumluftechnische Anlagen nachzurüsten.

3.8. Maßnahmen, die zum Infektionsschutz genutzt werden können

Die im Rahmen der COVID-19-Pandemie ergriffenen Infektionsschutzmaßnahmen im Gesundheitswesen dienen dem Schutz der Mitarbeiter*innen sowie der Unterbrechung von Infektionsketten und der Beherrschung möglicher Ausbruchsgeschehen in einer Einrichtung.

*3.8.1. Schulung von Personal, Patienten*innen und Angehörigen in Bezug auf SARS-CoV-2-Infektionsschutz*

Für Beschäftigte, die durch ihre berufliche Tätigkeit mit SARS-CoV-2 in Kontakt kommen können, gelten die BioStoffV und die einschlägigen Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA), erstellt vom Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe (ABAS) (<https://www.dguv.de/de/praevention/corona/index.jsp>) u.a. mit branchenspezifischen Hinweisen für das Gesundheitswesen.

Aktuelle auf die SARS-CoV-2-Infektion bezogene Hinweise sind auch bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Coronavirus/FAQ/FAQ-Biostoffverordnung_node.html) sowie bei der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) zu finden (<https://www.bgw-online.de/bgw-online-de/corona-navigationsebene/coronavirus>).

Schulungen der Mitarbeiter*innen in Rehabilitationseinrichtungen betreffen u.a. Information und Schulung über die besonderen Pan-/Endemie-bedingten Verhaltensregeln des Rehabilitationsbetriebs sowie den Anwendungsprozess von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) für geschultes Fachpersonal. Regelmäßiges Training erhöht die Sicherheit im Umgang mit PSA.

Patienten*innen und begleitende oder besuchende Angehörige bedürfen vor Antritt der Rehabilitation, zu Beginn und auch während des Aufenthaltes der Information und Schulung über die besonderen Pan-/Endemie-bedingten Verhaltensregeln des Rehabilitationsbetriebs. Die Einhaltung dieser Regeln bedarf der regelmäßigen Überprüfung.

*3.8.2. Symptom-Monitoring bei Mitarbeiter*innen, Patienten*innen und Besuchern*innen, Kontaktverfolgung im Infektionsfall*

Das Risiko für eine SARS-CoV-2-Neuinfektion unter Patienten*innen und Mitarbeitern*innen einer Rehabilitationseinrichtung hängt ab vom Anteil der Personen mit ausreichendem Immunschutz, dem aktuellen Pandemiegeschehen unter Berücksichtigung von Virusvarianten mit höherer Infektiosität sowie von klinikspezifischen Kriterien wie der Anzahl der betreuten Patienten*innen und dem Einzugsgebiet der Klinik. Die Intensität von Maßnahmen des Selbstmonitorings durch Mitarbeiter*innen und Patienten*innen kann analog zu anderen Maßnahmen des öffentlichen Gesundheitsschutzes vom aktuellen Risiko einer Neuinfektion abhängig gemacht werden, um eine möglichst umfassende Akzeptanz der Betroffenen und zuverlässige Dokumentation zu erreichen.

3.8.3. Labortests

Während die PCR-Untersuchung weiterhin den Goldstandard darstellt und für die Diagnostik bei Infektionsverdacht empfohlen wird, stellen Antigen-Testungen bei asymptomatischen Personen und bei Personal einen wesentlichen Bestandteil der gesundheitspolitischen Strategie der Pandemieeindämmung dar. Antigenteste sind auch bei Infektionsverdacht für eine rasche Vorabinformation zur aktuellen Lage in der Einrichtung einsetzbar. Positive Ergebnisse der Antigen-Testung bedürfen der Bestätigung durch eine PCR-Untersuchung. Negative Ergebnisse im Antigen-Test sind zum Ausschluss einer Infektion nicht ausreichend.

Die Auswahl der zu testenden Mitarbeiter*innen und die Frequenz der Tests erfolgt in der Regel im Pandemieplan der Klinik und berücksichtigt dabei vor allem das aktuellen Infektionsgeschehen, den Impfstatus des Klinikpersonals und die Risiken der betreuten Patientengruppe.

3.8.4. Persönliche Schutzmaßausrüstung (PSA)

Den wesentlichen Übertragungsweg für SARS-CoV-2 stellen Tröpfchen und Aerosole in der Ausatemluft infizierter Personen dar, insbesondere in geschlossenen Räumen mit geringer Luftaustauschrate. Indirekte Übertragungswege durch die Hände oder kontaminierte Oberflächen sind nachgeordnet und können durch die Maßnahmen der Basishygiene ausgeschaltet werden. Eintrittspforte der Erreger sind die Schleimhäute, bei Aerosolexposition auch die Konjunktiven. Vor Tätigkeiten für Tröpfchen- bzw. Aerosol-generierende Prozesse ist eine Risikoabschätzung und eine damit verbundene Anpassung zum Einsatz von PSA, viruzider Antiseptik und ggf. der Lüftungssituation vorzunehmen.

Augenschutz

Patienten*innen mit nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion werden während der Ansteckungsphase in der Regel nicht in einer Rehabilitationseinrichtung betreut. Bei der Betreuung eines COVID-19-

Verdachtsfalls in der Rehabilitation insbesondere bei Tätigkeiten, die mit einer erhöhten Tröpfchen- bzw. Aerosolbelastung einhergehen können (z.B. Entnahme eines Rachen-/Nasenabstrichs) muss eine komplette PSA inkl. einer Schutzbrille bzw. ggf. zusätzlich eines Visiers getragen werden.

Masken

Der medizinische MNS verhindert, dass Personen ihr Umfeld mit ausgeatmeten Tröpfchen kontaminieren (Dellweg et al., 2020). Der Träger selbst ist damit nur eingeschränkt geschützt, denn die Maske bietet keinen vollständigen Schutz gegen Aerosole. Dicht anliegende FFP-Masken schützen den Träger aber zuverlässig vor Viren, filtern auch kleinste Partikel und Aerosole aus der Luft. Masken mit Ausatemventil bieten höheren Tragekomfort, sollten wegen der Infektionsgefahr anderer jedoch nicht verwendet werden. Atemschutzmasken ohne Ausatemventil verhindern zusätzlich, dass der Maskenträger sein Umfeld mit ausgeatmeten Tröpfchen kontaminiert und sollten daher angewendet werden.

Die Auswahl der Art der Maske hängt von der Art der erwarteten Exposition ab. Klinisch konnte bei ungezieltem Einsatz keine Überlegenheit von Atemschutzmasken (FFP2) gegenüber medizinischem MNS nachgewiesen werden (Chu et al., 2020, Li et al., 2021, Tran et al., 2021). Bei der direkten Patientenversorgung in der Rehabilitation (ärztliche, pflegerische und therapeutische Tätigkeiten mit Unterschreitung des Mindestabstands von 1,5 m) soll während der Pan-/Endemie grundsätzlich ein MNS getragen werden. Die Verwendung von FFP2-Masken zum Schutz der Mitarbeiter*innen ist notwendig bei Tätigkeiten mit erhöhter Tröpfchen-/Aerosol-Belastung (z.B. Inhalationen, Einleitung/Durchführung einer nicht-invasiven Beatmung, Rachenabstrich) sowie bei vermuteter/nachgewiesener SARS-CoV2-Infektion. FFP3-Masken kommen bei mit einer hohen Tröpfchen-/Aerosol-Belastung der Raumluft verbundenen Tätigkeiten (z.B. Bronchoskopie, Intubation) zum Einsatz. Für den Regelbetrieb einer stationären Rehabilitation kann bis auf wenige Ausnahmen ein MNS verwendet werden.

Über diese Empfehlung hinaus sieht das IfSG für den Zeitraum vom 1.10.2022 bis zum 07.04.2023 eine generelle Verpflichtung zum Tragen von FFP2-Masken in medizinischen Einrichtungen vor. Die FFP2-Masken- und Testnachweispflicht gilt für den Zutritt zu Krankenhäusern sowie voll- und teilstationären Pflegeeinrichtungen und vergleichbaren Einrichtungen sowie für Beschäftigte in ambulanten Pflegediensten und vergleichbaren Dienstleistern während ihrer Tätigkeit. Ausnahmen von der Testnachweispflicht sind vorgesehen für Personen, die in den jeweiligen Einrichtungen oder von den jeweiligen Dienstleistern behandelt, betreut oder gepflegt werden. Ausnahmen von der Maskenpflicht sind vorgesehen, wenn die Behandlung dem Tragen einer Maske entgegensteht sowie für in den jeweiligen Einrichtungen behandelte oder gepflegte Personen in den für ihren persönlichen Aufenthalt bestimmten Räumlichkeiten.

Für infizierte bzw. symptomatische Patient*innen ist das Tragen von MNS während des Kontakts mit medizinischem Personal zu empfehlen, soweit das dem Patienten möglich ist. Es wurde nachgewiesen, dass durch Tragen eines MNS die Kontamination der Raumluft verringert wird. Gesichtsmasken, die von infizierten Personen getragen wurden, enthielten in 71 % der Fälle SARS-CoV-2-RNA (de Man et al., 2022). Eine weitere Studie bestätigt ausnahmslos die hohe Innenkontamination (mittlere Virusbelastung $4,5 \times 10^5$) von durch infizierte Patienten getragenen chirurgischen MNS mit der Schlussfolgerung der Empfehlung des Tragens von MNS auch für Patienten (Mello et al., 2022). Auch hierfür sieht das IfSG eine FFP2-Pflicht bis zum 07.04.2023 vor.

Schutzkittel und Schutzhandschuhe

Langärmelige Schutzkittel, die für Flüssigkeiten undurchlässig sind, bieten (partiellen) Infektionsschutz bei Tätigkeiten, die mit einer erhöhten Tröpfchen-/Aerosolbelastung der Raumluft einhergehen. Ihr Beitrag für den Schutz bei der Betreuung von COVID-19-Verdachtsfällen oder -Erkrankten ist ebenso wie für medizinische Einmalhandschuhe ungeklärt. Möglicherweise kann beides im Rahmen des ganzheitlichen Schutzkonzept zum infektionspräventiven Verhalten beitragen. Auch im Interesse der Nachhaltigkeit sollte das Tragen von Kitteln und Handschuhen von der Risikoabwägung abhängig gemacht werden und kann für Schutzkittel auf Situationen mit Freisetzung mit Aerosolen bzw. als Schutz vor Kontamination mit Blut, Sekreten und Exkreten begrenzt werden. Analog sind Schutzhandschuhe nur bei Kontamination mit Blut, Sekreten und Exkreten erforderlich und dürfen nicht als Ersatz für die hygienische Händedesinfektion dienen. Die Schutzmaterialien werden patientenbezogen angewendet, sofern nicht klar ist, welche Variante der Infektion zugrunde liegt.

3.8.5. Reduktion der Freisetzung infektiöser Aerosole

Besondere Beachtung gilt allen Tätigkeiten, die mit Aerosolbildung einhergehen können (z.B. Intubation, Bronchoskopie, Rhinoskopie). Vor Intubation bzw. Bronchoskopie kann durch viruzide Mundhöhlenspülung einschließlich Gurgeln und Anwendung von Nasenspray z.B. mit 1,5 % PVP-Iod die Viruslast gesenkt werden. Vor der Intubation empfiehlt sich daher als Präexpositionsprophylaxe die Spülung der Mundhöhle mit 1,25%-iger wässriger PVP-Iod-Lösung möglichst in Verbindung mit Gurgeln. Der Patient wird aufgefordert, die Mundhöhle gründlich auszuspülen, die Lösung auszuspülen und anschließend zu gurgeln. Bei nasalem Zugang empfiehlt sich zusätzlich die Anwendung eines viruziden Nasensprays. Falls hierfür keine Apothekenherstellung verfügbar ist, kann alternativ ein Nasenspray auf Basis von Carragelose[®] verwendet werden (Kramer et al., 2022). Als Kontraindikationen für PVP-Iod sind Hyperthyreose, autonomes Adenom der Schilddrüse und die sehr selten vorkommende Iod-Allergie zu beachten. Sofern eine Kontraindikation für Iod vorliegt, gibt es die

Möglichkeit im Mund-Rachen-Raum die Kombination von 21 % Ethanol mit etherischen Ölen einzusetzen (Kramer und Eggers, 2020; Kramer et al., 2022).

3.8.6. *Flächendesinfektion*

Die desinfizierende Flächenreinigung der patientennahen Oberflächen mit Desinfektionsmitteln mit dem Wirkungsspektrum „begrenzt viruzid“ nach den Grundsätzen der Basishygiene erfasst die entsprechenden Risiken in adäquater Weise (KRINKO, 2022).

3.8.7. *Raumluftdesinfektion*

Die Raumluftdesinfektion ist wegen der zeitlich eng begrenzten Infektiositätsdauer nicht relevant. Der Betrieb Raumluft-technischer Anlagen nach der Richtlinie VDI 6022 wird für den stationären Bereich empfohlen. Dagegen liegen für die technisch heterogenen, mobilen Raumluft-Reinigungsgeräte weder Wirksamkeitsnachweise im praktischen Gebrauch noch Anwendungsempfehlungen durch Behörden oder Fachgesellschaften vor (Exner et al., 2020). Als Indikator für den Lüftungsbedarf empfiehlt das Bundesumweltamt den Einsatz von Kohlendioxid-Messgeräten.

3.4.14 Entsorgung medizinischer Abfälle (RKI 2022)

Bei der Behandlung an COVID-19 Erkrankten fällt nicht regelhaft Abfall an, der unter Abfallschlüsselnummer ASN 18 01 03 deklariert werden muss. Nicht flüssige Abfälle aus der Behandlung von COVID-19-Patienten stellen unter Einhaltung der üblichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes und des Tragens geeigneter PSA kein besonderes Infektionsrisiko dar und sind in der Regel der Abfallschlüsselnummer ASN 18 01 04 zuzuordnen. Das bedeutet, dass die Abfälle in verschlossenen und reißfesten Plastiksäcken der Abfallsammlung zuzuführen sind. Spitze und scharfe Gegenstände sind in bruch- und durchstichsicheren Einwegbehältnissen zu sammeln und zu verpacken.

Abfälle aus der Diagnostik von COVID-19 sind, wenn sie nicht nur als einzelne Tests vorliegen, genau wie alle anderen Abfälle aus der mikrobiologischen und virologischen Diagnostik vor Ort mit einem anerkannten Verfahren zu inaktivieren. Entsprechend der TRBA 100 sind kontaminierte flüssige und feste Abfälle (z. B. Kulturen, Gewebe, Proben mit Körperflüssigkeiten) in verschließbaren Behältern sicher zu sammeln und einer für diese Abfälle geeigneten Inaktivierung zuzuführen. Eine Zuordnung der inaktivierten Abfälle zur ASN 18 01 03 ist nicht erforderlich, d.h. so behandelte Abfälle können der ASN 18 01 04 zugeordnet werden.

Empfehlungen des RKI zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2. Stand 30.05.2022.
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene.html

4. Konkrete Empfehlungen für die Rehabilitation während der COVID-19-Pandemie

Als Voraussetzung für ein abgestimmtes Hygienemanagement soll für die Einrichtung eine Hygienekommission existieren. Sie sollte mindestens folgende Personen umfassen: Ärztliche Leitung, Pflegedienstleitung, Therapieleitung, Vertreter*in der Krankenhaushygiene und anlassbezogenen Vertreter*innen weiterer Bereiche wie Arbeitsmedizin, Einkauf, Technik, Verwaltung, etc. Sie sollte von einem Leitungsmittglied der Einrichtung geführt werden, hausinterne Festlegungen zur Umsetzung der nationalen/regionalen Vorgaben treffen bzw. diese ergänzen oder anpassen. Die Festlegungen der Hygienekommission sollten verbindlich sein und der Implementierungsgrad sollte durch festzulegende Personen überprüft werden.

Die Einhaltung der Basishygiene (Händedesinfektion, Flächendesinfektion, Aufbereitung von Medizinprodukten, Tragen von Berufskleidung, sichere Injektionstechniken etc.) stellt die Grundvoraussetzung einer medizinischen Behandlung dar und wird in der Leitlinie nicht gesondert thematisiert (Ruscher, 2015).

Kapitel 4 dieser Leitlinie befasst sich mit den konkreten Empfehlungen für die Rehabilitation während der COVID-19-Pandemie und welche Änderungen sich aus dem Übergang der Pandemie in die endemische Phase ergeben. Hier soll Orientierung gegeben werden, wie Rehabilitation auch während und nach der COVID-19-Pandemie so umgesetzt werden kann, dass die Gefahr eine Infektion mit SARS-CoV-2 und das Erleiden von COVID-19 minimiert werden können. Die spezifischen Aspekte der Behandlung von Patienten*innen mit positivem SARS-CoV-2-Befund bzw. nach durchgemachter SARS-CoV-2-Infektion sind in Kapitel 5 dargestellt.

Die wichtigsten, in einem formellen Konsensusverfahren der beteiligten Fachgesellschaften konsentierten Empfehlungen aus Kapitel 4 und 5 sind in Kapitel 1 im Überblick aufgeführt.

4.1. Klinischer Algorithmus zur Feststellung des SARS-CoV-2-Status

Für jede/n Patient*in soll vor der Behandlung das Infektions- und Erkrankungsrisiko für COVID-19 anhand eines Fragebogens mit folgenden Fragen geklärt und dokumentiert werden:

- Kontakt zu Personen mit bestätigter oder wahrscheinlicher Infektion innerhalb der letzten 14 d
- Typische Symptome: Temperaturen > 37,8 °C (hoher Verdacht bei > 40 °C und Schüttelfrost), trockener Husten, Geruchs- und/oder Geschmacksstörungen, Halsschmerzen, Kurzatmigkeit, Naselaufen, Kopfschmerz, Schwäche, Müdigkeit.

Zur Anamneseerhebung wird ein medizinischer MNS, bei auffälliger respiratorischer Symptomatik eine FFP2-Maske angelegt. Auch der/die Patient*in kommt bereits mit MNS in die Rehabilitations-Einrichtung. Sollte für den/die Patienten*in aus medizinischen Gründen (z.B. respiratorische Insuffizienz, junges Alter eines Kindes) das Tragen eines MNS nicht möglich sein, sollte vom Personal eine FFP2 Maske getragen werden. Das IfSG sieht für den Zeitraum vom 01.10.2022 bis zum 07.04.2023 hierfür generell den Gebrauch von FFP2-Masken vor.

Bei dem Erstkontakt soll eine kontaktlose Körpertemperatur-Messung erfolgen.

Eine SARS-CoV-2-Testung soll entsprechend den Standards der Klinik und nach lokalen Gegebenheiten (abhängig von den geltenden behördlichen Vorgaben, von der lokalen Infektionslage, der lokalen rechtlichen Vorgaben und von der versorgten Patientenklientel Antigen-Schnelltest, POC-PCR oder PCR) bevorzugt zeitnah vor Aufnahme (innerhalb von 48 h, möglichst innerhalb 24 Stunden) und/oder bei Aufnahme durchgeführt werden.

4.2. SARS-CoV-2-Impfung und Feststellung des Status „Geimpft oder Genesen“

Im Rahmen einer Tätigkeit in einer (Früh-)Rehabilitationseinrichtung sowie im Vorfeld einer Aufnahme zur Rehabilitation ist es bedeutsam, wenn möglich die individuelle COVID-19-Gefährdung zu erfassen und ggf. auf einen ausreichenden individuellen COVID-19-Schutz hinzuwirken. Bei der Aufnahmeuntersuchung soll dieser Status der Patienten*innen erneut überprüft und in der Akte dokumentiert werden.

Für den Status „Geimpft oder Genesen“ gelten verschiedene Bedingungen. Diese werden u.a. im Infektionsschutzgesetz festgelegt ((IfSG: § 22a Impf-, Genesenen und Testnachweis bei COVID-19; COVID-19-Zertifikate, https://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/_22a.html, Stand 26.09.2022).

Demnach gelten in Deutschland ab dem 01.10.2022 Personen als vollständig geschützt, wenn:

1. die zugrundeliegenden Einzelimpfungen mit einem oder verschiedenen Impfstoffen erfolgt sind, die
 - a) von der Europäischen Union zugelassen sind oder
 - b) im Ausland zugelassen sind und die von ihrer Formulierung her identisch mit einem in der Europäischen Union zugelassenen Impfstoff sind,
2. insgesamt drei Einzelimpfungen erfolgt sind und
3. die letzte Einzelimpfung mindestens drei Monate nach der zweiten Einzelimpfung erfolgt ist.

Das ISG regelt außerdem, welche Voraussetzungen (Labornachweis, Fristen) für die Anerkennung des Status genesen erfüllt sein müssen. Der Genesenen-Status erfordert zwei zusätzliche Impfungen, um einen vollständigen Impfschutz zu erlangen.

Feldstudien aus den U.S.A. bestätigten vormals den Infektionsschutz, den Mitarbeiter*innen im Gesundheitssystem durch Impfung erlangen (Impfeffizienz 80% (95% Konfidenzintervall [KI] = 69%–88%); die Impfeffizienz war (numerisch) > 5 Monate nach vollständiger Impfung und auch gegenüber der Delta-Variante des Virus etwas geringer. SARS-CoV-2-Impfungen gewährleisteten bis zum Dominieren der Omikron-Varianten also einen sehr deutlichen, aber auch unvollständigen Schutz (Fowlkes et al., 2021).

Dagegen ist der Impfschutz gegen Infektionen mit der Omikronvarianten mit den bisher verfügbaren Impfstoffen nach erfolgter Grundimmunisierung geringer, lässt sich aber durch eine Auffrischimpfung auch in Hinblick auf das Verhindern schwerer Verläufe verbessern (Külper-Schiek et al., 2022 [preprint]).

Bei der Beurteilung des Immunschutzes ist klinisch auch zu bedenken, dass Personen, auch nach „vollständiger“ Impfung ggf. wegen anderer medizinischer Konstellationen (z.B. bei Immunsuppression) nicht als „geschützt“ betrachtet werden können.

Für alle Patienten*innen soll zur Aufnahme in einer Rehabilitationseinrichtung dokumentiert werden, ob der Status „Geimpft oder Genesen“ vorliegt.

Sollte bei Patienten*innen individuell kein ausreichender Impfschutz gemäß STIKO-Empfehlungen oder keine Immunität (Status „Genesen“) vorliegen, sollte dieser möglichst durch COVID-19-Impfung(en) vor einer geplanten Aufnahme zur Rehabilitation erreicht werden.

Da es unter Patienten*innen solche ohne den Status „Geimpft oder Genesen“ gibt (und auch der Status „Geimpft oder Genesen“ keine SARS-CoV-2-Infektion ausschließt), kann aus dem Status „Geimpft oder Genesen“ nur bedingt eine Rücknahme von Infektionsschutzmaßnahmen abgeleitet werden, dies trifft am wenigsten für das Tragen einer Maske zu.

4.3. Allgemeine Verhaltensmaßregeln für Mitarbeiter*innen, Patienten*innen und Besucher*innen

*4.3.1. Dokumentation einrichtungsbezogener Regularien und Schulung von Mitarbeiter*innen, Rehabilitanden*innen und Besucher*innen*

Für jede Einrichtung sollen die jeweils erforderlichen SARS-CoV-2-spezifischen diagnostischen Maßnahmen festgelegt werden, u.a. ob, wann und wie aufzunehmende Rehabilitanden*innen und Mitarbeitern*innen auf SARS-CoV-2 getestet werden.

Alle veränderten Abläufe sollten dokumentiert und eine ausreichende Schulung aller Mitarbeiter*innen, die diese Änderungen im Rehabilitationsprozess umsetzen, durchgeführt werden. Besondere

Aufmerksamkeit sollte dabei auch der praktischen Schulung in der korrekten Anwendung der persönlichen Schutzausrüstung gewidmet werden.

Patienten*innen sowie begleitende oder besuchende Angehörige sollten möglichst vor Antritt der Rehabilitation, auf jeden Fall zu Beginn und auch während des Aufenthaltes Informationen und Schulungsmaßnahmen bzgl. der besonderen Pan-/Endemie-bedingten Verhaltensregeln während der Rehabilitation erhalten.

Die Einhaltung der Regeln zum Infektionsschutz in der Rehabilitation während der COVID-19-Pan-/Endemie sollte regelmäßig überprüft werden.

*4.3.2. Symptom-Monitoring bei Mitarbeiter*innen und Betreten der Einrichtung*

Alle Mitarbeiter*innen und Besucher*innen sollen beim Betreten der Einrichtung eine hygienische Händedesinfektion durchführen.

Bei Auftreten SARS-CoV-2-assoziiertes Symptome (ohne oder nach Kontakt mit einem COVID-19-Erkrankten bzw. einer SARS-CoV-2-positiven Person) soll eine SARS-CoV-2-Testung (zunächst Antigen-Schnelltest, falls positiv PCR oder ähnliche Nukleinsäureamplifikationsverfahren) erfolgen (modifiziert; ? Konsens).

Für positiv getestete Mitarbeiter*innen soll die Entisolierung individuell unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Empfehlungen des Bundes erfolgen bei entsprechend unbedenklichem SARS-CoV-2-Testergebnis.

Nach engem Kontakt mit einem COVID-19-Erkrankten oder einer SARS-CoV-2-positiven Person bzw. Risiko-Kontakt (wahrscheinlich COVID-19-erkrankt) ohne adäquaten Schutz sollten die Mitarbeiter*innen selbstständig Kontakte reduzieren, v.a. mit Risikogruppen für einen schweren Krankheitsverlauf, und täglich die Testung mit einem Antigen-Schnelltest vor Dienstantritt bis einschließlich Tag 5 durchführen. Während dieser Zeit sollen sie in der Einrichtung durchgehend eine FFP2-Maske tragen. Für die Dauer von 5 (bis 14) d kann eine Postexpositionsprophylaxe mittels viruzidem Gurgeln und viruzidem Nasenspray erwogen werden.

Für symptomlose Mitarbeiter*innen wird ein routinemäßiges Screening nicht empfohlen; bei einem Ausbruchgeschehen kann ein Screening in Erwägung gezogen werden. Zumindest für den Zeitraum 1.10.2022 bis 07.04.2023 besteht abweichend die gesetzliche Regelung, dass Beschäftigte in Krankenhäusern und Rehabilitationseinrichtungen mit Krankenhäusern vergleichbarer Versorgung dreimal pro Woche einen SARS-CoV-2-Tests durchführen müssen (Bundesgesetzblatt, Jg. 2022, Teil I Nr. 32 vom 16.09.2022).

Die vormals bestehenden Regeln zur Kontaktpersonen-Nachverfolgung bei SARS-CoV2-Infektionen wurden am 2.Mai 2022 außer Kraft gesetzt. Die jeweils geltenden Empfehlungen zur Isolierung und

Quarantäne und zum Testmonitoring für Mitarbeiter*innen in Einrichtungen des Gesundheitswesens, die nachweislich infiziert sind oder engen Kontakt zu infizierten Personen hatten, sollen befolgt werden. (RKI: Empfehlungen zu Isolierung und Quarantäne bei SARS-CoV-2-Infektion und -Exposition, Stand 2.5.2022)

4.3.3. Betreuung SARS-CoV-2-negativer Personen

In Einrichtungen soll ein MNS (außerhalb eines einzeln genutzten Arbeitszimmers) (bzw. ggf. FFP2-Masken) grundsätzlich von Mitarbeitern*innen getragen werden. Zumindest für den Zeitraum 1.10.2022 bis 07.04.2023 besteht die gesetzliche Regelung, dass Beschäftigte in Krankenhäusern und Rehabilitationseinrichtungen mit Krankenhäusern vergleichbarer Versorgung eine FFP2-Maske (oder vergleichbar) tragen müssen (Bundesgesetzblatt, Jg. 2022, Teil I Nr. 32 vom 16.09.2022).

4.3.4. Betreuung von Person mit unklarem SARS-CoV-2-Status

Bei der Versorgung / einem Kontakt einer Person mit unklarem SARS-CoV-2-Status sollen bis zur Klärung des Status die gleichen Maßnahmen durchgeführt werden wie bei der Betreuung SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen.

4.3.5. Betreuung von COVID-19 Erkrankten

33. Innerhalb eines Zimmers mit SARS-CoV-2-positiven Patienten*innen oder bei Verdacht auf COVID-19 sollen Mitarbeiter*innen zum Eigenschutz eine allseitig abschließende Schutzbrille (ggf. zusätzlich ein Visier), FFP2-Masken bzw. bei Aerosol erzeugenden Maßnahmen (z.B. tiefes Absaugen, Trachealkanülen-Management, Bronchoskopie, fiberendoskopische Evaluation des Schluckens [FEES]) FFP3-Masken, ggf. langärmeligen Einweg-Isolationskittel und Handschuhe tragen.

Vor Aerosol erzeugenden Maßnahmen bei SARS-CoV-2-positiven Patienten*innen sollte – soweit durchführbar - patientenseitig eine Präexpositionsprophylaxe durchgeführt werden; hierzu wird die Mundhöhle gründlich mit einem gegen SARS-CoV-2 wirksamen Mundhöhlenantiseptikum ausgespült, anschließend gegurgelt. Bei nasalem Zugang sollte zusätzlich die Anwendung eines gegen SARS-CoV-2 wirksamen Nasensprays erfolgen.

Bei Durchfeuchtung des Schutzkittels oder direktem Kontakt der sonstigen Berufskleidung mit einer SARS-CoV-2-positiven Patient*in oder patientennahen Flächen soll die Schutz- und Bereichskleidung sofort komplett gewechselt werden.

Um eine Infektion beim Ablegen der persönlichen Schutzausrüstung zu verhindern, sollten Mitarbeitern*innen in Bezug auf das An- und Ablegen derselben trainiert werden.

Medizinische Geräte sollen möglichst patientenbezogen eingesetzt und nach Nutzung jeweils aufbereitet (z.B. desinfiziert, gereinigt) werden.

4.4. Aufnahme

4.4.1. Bei unbekanntem SARS-CoV-2-Status

Bei unbekanntem SARS-CoV-2-Status soll vor (oder direkt bei) Aufnahme in einer Einrichtung sichergestellt werden, dass ein/e Patient*in SARS-CoV-2-negativ ist; dabei ist die infektiologische Situation des vorherigen Behandlungssegments zu berücksichtigen (Aufnahmen aus der Häuslichkeit oder Übernahmen aus Krankenhäusern).

Eine Abfrage eventueller Krankheitssymptome oder Kontakt zu positiven Fällen vor und bei Aufnahme soll erfolgen, bei Aufnahme auch eine Körpertemperaturmessung.

Generell muss von einer Rate von etwa 20 bis 30 % asymptomatisch Infizierten ausgegangen werden (Buitrago-Garcia et al., 2020), Ansteckungen sind auch durch Personen, die zwar infiziert, aber nicht erkrankt sind, möglich (asymptomatische Übertragung), wobei die Viruslast in Nasen- und Rachenabstrichen von asymptomatischen Patienten*innen ähnlich der von symptomatischen Patienten*innen ist. Auch bei (nachfolgend) symptomatischen Patienten erfolgt die Übertragung häufig bereits zwei Tage vor Symptombeginn.

Eine SARS-CoV-2-Testung (abhängig von den geltenden behördlichen Vorgaben, von der lokalen Infektionslage, der lokalen rechtlichen Vorgaben und von der versorgten Patientenklientel Antigentest, POC-PCR oder PCR) soll vor Beginn der Rehabilitation erfolgen. Diese sollte entweder im unmittelbaren Vorfeld (innerhalb von 48 h) und/oder bei der Aufnahme umgesetzt werden.

Eine SARS-CoV-2-Testung (qualifizierter Antigen-Schnelltest [z.B. im Testzentrum, im Labor, bei Ärzt*innen], PCR-Test oder ähnliche Nukleinsäureamplifikationsverfahren) soll vor Beginn der Rehabilitation erfolgen. Diese sollte vorzugsweise im unmittelbaren Vorfeld (innerhalb von 48 h, möglichst innerhalb von 24 Stunden) und/oder bei der Aufnahme umgesetzt werden.

Bei der Interpretation sollen die Möglichkeit falsch-negativer (sowie falsch-positiver) Befunde und die Inkubationszeit von SARS-CoV-2 berücksichtigt werden. Durch falsch-negative Befunde entsteht ein Infektionsrisiko in Rehabilitationseinrichtungen, durch falsch-positive Befunde entstehen ggf. „Belastungen“ und Aufwendungen für alle Beteiligten. In einem Niedrigrisikokollektiv (angenommene Prävalenz 2%, niedrig geschätzte Sensitivität 98% und Spezifität 98,6%) beträgt der positive prädiktive Wert (PPV) 59%. Bei zunehmender Prävalenz steigt der PPV an.

Infektiologische Sicherheit wird am ehesten gewährleistet, wenn eine SARS-CoV-2-Testung innerhalb von 48 h vor Aufnahme erfolgt, ein kürzerer Abstand ist anzustreben.

Dieser Nachweis sollte aus der Häuslichkeit, in einer Einrichtung, aus der die Verlegung angestrebt wird, oder in der (Früh-)Rehabilitationseinrichtung selbst erfolgen.

Besonders in Einrichtungen mit gefährdetem Patientenkontext und nicht eindeutig kontrollierbarer Übertragungswahrscheinlichkeit bzw. bei Aufnahme „nicht geimpfter oder nicht genesener“ Personen sollte eine Eingangsisolierung bis zum Vorliegen der Befunde erfolgen.

4.4.2. COVID-19-Erkrankte

In den meisten Rehabilitationseinrichtungen (mindestens 90 %) werden keine SARS-CoV-2-positive Patienten*innen behandelt.

Werden jedoch COVID-19-Erkrankte und SARS-CoV-2-positive Patienten*innen in einer (Früh-)Rehabilitationseinrichtung behandelt, sollen sie unter Bedingungen einer Hygieneisolation versorgt werden.

Eine Kohorten-Isolierung COVID-19-Erkrankter und SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen kann erwogen werden. Der Transport, die Verbringung und der passagere Aufenthalt COVID-19-Erkrankter und SARS-CoV-2-positiver Patienten*innen außerhalb des Isolierbereichs der Einrichtung soll nur erfolgen, wenn es für diagnostische oder therapeutische Maßnahmen unerlässlich ist. In diesem Fall sollen von den betreuenden Mitarbeitern*innen die persönlichen Schutzmaßnahmen in vollem Umfang einschließlich Tragen von FFP2-Masken eingehalten werden. Patient*innen tragen sollen dabei eine FFP2-Maske tragen. Soweit möglich, sollen diese Maßnahmen in den Isolierbereich verlagert werden. Außerhalb des Isolierbereichs genutzte Transportmittel und Räume sollen anschließend desinfiziert bzw. intensiv gelüftet werden. Bei künstlicher Belüftung (Raumluft-technische Anlage) sollen die Luftströmungsverhältnisse überprüft werden, um zu gewährleisten, dass nicht durch Überströmung andere Bereiche gefährdet werden. Bezüglich der Dauer der Isolierung sollen die Empfehlungen des RKI berücksichtigt werden. Dabei sollen die Krankheitsschwere und der Immunstatus berücksichtigt werden. Für immunsupprimierte Patient*innen soll eine Einzelfallbeurteilung erfolgen. Entlassungen und Verlegungen sollen unter Bedingungen einer Hygieneisolation erfolgen.

4.4.3. *Rehabilitanden*innen nach COVID-19*

*Aspekte der spezifischen (früh-)rehabilitativen Behandlung von Patienten*innen nach COVID-19 sind in Kapitel 5 aufgeführt.*

Eine Aufnahme SARS-CoV-2-Infizierter zur (Früh-) Rehabilitationsbehandlung ohne Hygieneisolation soll nur erfolgen, wenn die dafür gemäß den aktuell gültigen Empfehlungen und Verordnungen für eine Entisolierung erforderlichen Kriterien individuell erfüllt sind. Nachfolgend sind die RKI-COVID-19-Entlassungskriterien aus der Isolierung als Orientierungshilfe für Ärztinnen und Ärzte mit Stand 27.05.2022 aufgeführt (RKI. COVID-19: Entisolierung von Patient/-innen im stationären Bereich sowie Bewohner/-innen in Alten- und Pflegeheimen; Stand 27.05.2022).

COVID-19-Erkrankte

COVID-19-Erkrankte sollen

- frühestens 14 d nach Symptombeginn und
- nach mindestens 48 h Symptomfreiheit bzw. nachhaltige Besserung der akuten COVID-19-Symptomatik gemäß ärztlicher Beurteilung und
- negativem Antigenes bzw. bei schwerem COVID-19-Verlauf (mit Sauerstoffbedarf) mit aussagefähiger negativer PCR-Diagnostik (Spezifika s.u.)

ohne Hygieneisolation zur (Früh-) Rehabilitationsbehandlung aufgenommen werden.

PCR-Diagnostik:

- Im Regelfall: Eine Untersuchung bestehend aus zwei zeitgleich durchgeführten Abstrichen des oberen Respirationstraktes, zunächst oropharyngeal, dann nasopharyngeal; möglich ist die Überführung zweier Abstrichtupfer in dasselbe Transportmedium oder die Abnahme beider Abstriche mit demselben Abstrichtupfer.

Insbesondere bei kritisch Erkrankten (Aufenthalt auf der Intensivstation/Beatmung): zwei konsekutive Untersuchungen im Abstand von mindestens 24 h aus jeweils zwei zeitgleich durchgeführten Proben (z. B. oberer Respirationstrakt plus Trachealsekret, sofern zugänglich).

Durchgehend asymptomatische SARS-CoV-2-Infizierte

Durchgehend asymptomatische SARS-CoV-2-Infizierte sollen

- Frühestens 10 d nach Erstdiagnose des Erregers plus
- negativem Antigenes

ohne Hygieneisolation zur (Früh-) Rehabilitationsbehandlung aufgenommen werden.

4.5. Unterbringung

4.5.1. Bereiche für Fallarten (vgl. Abschnitt Falldefinitionen)

In den meisten Rehabilitationseinrichtungen werden keine SARS-CoV-2-positive Patienten*innen behandelt.

Falls in einer Einrichtung auch SARS-CoV-2-Infizierte betreut werden, gilt Folgendes: Die räumliche Trennung von SARS-CoV-2-Infizierten und anderen Patienten*innen soll im stationären Sektor durchgeführt werden.

Während SARS-CoV-2-infizierte Patienten*innen kohortiert werden können, was auch für Patienten*innen mit Ausschluss von COVID-19 (mittels Screening, ggf. auch anamnestisch) möglich ist, sollen Patienten mit Infektionsverdacht bis zu dessen Klärung isoliert werden.

4.5.2. Verlegung aus einem COVID-19-Isolationsbereich in einen SARS-CoV-2-freien Bereich in einer Einrichtung

Eine Verlegung aus einem COVID-19-Isolationsbereich in einen SARS-CoV-2-freien Bereich in einer Einrichtung ist in Analogie zu den RKI-Kriterien („COVID-19: Entisolierung von Patient:innen im stationären Bereich sowie Bewohner/-innen in Alten- und Pflegeheimen“) möglich, wenn die entsprechenden Kriterien gegeben sind (siehe Ausführungen unter 4.4.3 Rehabilitand*innen nach COVID-19).

4.6. Versorgung

4.6.1. Verpflegung, Speisesäle und Personalrestaurants, Cafeteria

Bezüglich der Regeln für den Besuch von Speisesälen, Personalrestaurants sowie der von den Einrichtungen betriebenen Kiosken, Restaurants und Cafés für Patienten*innen und Besucher*innen in Rehabilitationseinrichtungen sind die diesbezüglichen Vorgaben im Rahmen der föderalistischen Struktur der Bundesrepublik Deutschland in den jeweiligen Verordnungen der Bundesländer definiert. Auf Grund des dynamischen Prozesses der COVID-19-Pan-/Endemie sollen alle Rehabilitationseinrichtungen ihre Regularien grundsätzlich immer den jeweils gültigen lokalen und regionalen Verordnungen anpassen.

Im Folgenden soll ein Überblick über potentiell durchzuführende Maßnahmen gegeben werden.

Grundsätzlich gilt für alle betriebenen Verpflegungseinrichtungen ein verstärktes Reinigungs- und Desinfektionsregime, zu dem unter Beachtung der jeweiligen Gegebenheiten in der Einrichtung ein

Konzept zu erstellen ist, welches die aktuellen Empfehlungen der allgemeinen und der speziellen Hygiene im Rahmen der COVID-19-Pan-/Endemie berücksichtigt. Dabei soll sichergestellt werden, dass die jeweils dienstleistende Person (Bedienung, Verkauf an Kiosken, u.ä.) während der Arbeitszeit eine Maske trägt und für die Mitarbeiter*innen und Rehabilitanden*innen sowie Gäste die Möglichkeit der Händedesinfektion besteht.

Da während des Aufenthaltes im Speisesaal oder Personalrestaurant am Tisch während der Aufnahme von Speisen und Getränken das Tragen einer Maske nicht möglich ist, sollte zur Vermeidung der SARS-CoV-2-Übertragung durch Aerosole dort ein Mindestabstand von 1,5 m eingehalten werden. Alternativ können andere organisatorische Vorkehrungen zum Infektionsschutz vorgenommen werden. So kann z.B. auch die Nutzung von Plexiglasscheiben einen ausreichenden Infektionsschutz ohne Tragen einer Maske und ohne den Mindestabstand von 1,5 ermöglichen (Epple et al., 2021).

In einer Ausbruchssituation sollte ein Angebot in Buffetform mit Selbstbedienung vermieden werden. Wenn angewendet sollten Buffets als Bedienbuffets gestaltet werden.

4.6.2. Diagnostik

Da die COVID-19-Pandemie Vorerkrankte in zweierlei Hinsicht betrifft, ist der Umgang unter Beachtung der Hygieneaspekte bei der Diagnostik auch in den Rehabilitationskliniken unabdingbar. Zum einen gehören beispielhaft kardiovaskulär, pneumologisch oder onkologisch Vorerkrankte sowie Patienten*innen mit Diabetes mellitus zum Risikokollektiv für eine SARS-CoV-2-Infektion (Madjid et al 2020; ACC Clinical Bulletin 2020; Docherty et al., 2020; Horn et al., 2020). Zum anderen kann die Infektion selbst schwere Schädigungen an Organen, wie der Lunge, einen Schlaganfall oder thromboembolische Komplikationen verursachen, psychosomatische und psychiatrische Spätfolgen hervorrufen und am Herzen Myokarditiden, Herzinfarkt, akute Herzinsuffizienz und Herzrhythmusstörungen zur Folge haben (Madjid et al., 2020; ACC Clinical Bulletin, 2020).

Für die Infektionsausbreitung von SARS-CoV-2 besteht auch im Rahmen von diagnostischen Maßnahmen in Rehabilitationseinrichtungen ein Risiko. Zwar ist diese Patientenpopulation durch einen vor Aufnahme erfolgten Abstrich mit negativem Befund (Aufnahmebedingung) eine selektierte Patientengruppe mit geringerem Infektionsrisiko als z.B. in der niedergelassenen Medizin, aber um das verbleibende Risiko weitestgehend zu minimieren, sind auch hier angemessene Regelungen zu ergreifen.

Bei vielen Untersuchungen ist ein enger körperlicher Kontakt in der Regel unumgänglich und eine Behandlung mit Abstandsregelung oder das Tragen eines MNS durch die Patienten*innen häufig nicht möglich. Bei Untersuchungen wie der Bodyplethysmographie, Ergometrie, einer transösophagealen Echokardiographie oder einer Abklärung von Schluckstörungen mit einer Fiberendoskopischen Endoskopie (FEES) besteht ein erhöhtes Risiko zur Übertragung von Aerosolen. Somit sollten im

Rahmen diagnostischer Maßnahmen mit hohem Infektionsrisiko, bei denen der Patient keinen MNS tragen kann, durch die Untersucher*innen FFP2- oder FFP3-Masken und eine allseitig schließende Schutzbrille bzw. zusätzlich ein Visier getragen werden. Daraus ergibt sich folgerichtig eine Einteilung verschiedener diagnostischer Maßnahmen, die dem Risikograd entspricht.

Funktionsdiagnostik mit geringem Infektionsrisiko

Untersuchungen, die in engem Kontakt zu Patienten*innen, aber nur an Rumpf, Extremitäten und Kopf (mit Ausnahme des Mund-Nasen-Rachen-Raumes) vorgenommen werden, können als mit einem geringeren Risiko behaftet eingestuft werden; dabei sollen (Patienten*innen und) Untersucher*innen eine Maske tragen.

Tabelle 1 (4.5.2) Diagnostik mit geringem Infektionsrisiko

Untersuchung	Beispiele
Klinische Untersuchungen	Blutdruck- und Pulsmessung Auskultation (Cor, Pulmo, Abdomen) Erhebung des Gefäßstatus inkl. Gefäßauskultation Untersuchungen der Gelenke und der Wirbelsäule Untersuchungen der Reflexe
Ultraschalluntersuchungen	Schilddrüse Abdomen transthorakale Echokardiographie Doppler- und Duplex-Sonographie der arteriellen Gefäße Duplex-Sonographie der venösen Gefäße Knöchel-Arm-Index-Messungen (ABI) Gelenke, Muskulatur, Bänder und Sehnen
EKG und Langzeit-Untersuchungen	Ruhe-EKG und Monitorüberwachung Langzeit-EKG Langzeit-Blutdruckmessung
Neurophysiologische Untersuchungen	EEG EMG/Nervenleitgeschwindigkeit (NLG) evozierte Potentiale (MEP, FAEP, SSEP)
Andere apparative Untersuchungen	Schlaf-Apnoe-Screening Osteodensitometrie
Allergiediagnostik	PRICK Testung, Epikutantest

Bei der in Tabelle 1 (4.5.2) beschriebenen apparativen Diagnostik sollten die gleichen Vorsichtsmaßnahmen und die Hygienevorschriften eingehalten werden, wie sie bei jedem engeren Kontakt im Sinne von *Face-to-face*-Kontakten empfohlen werden, bei dem der Mindestabstand von 1,5 Metern und der Kontakt-Zeitraum von weniger als 15 min nicht eingehalten werden kann (Morawska et al., 2020; van Doremalen et al., 2020). Diese Empfehlungen gelten auch für die Blutabnahme.

Nach jeder Ultraschalluntersuchung sollten die Schallköpfe sowie die Oberflächen und Knöpfe des Gerätes desinfiziert werden. Dabei sind die üblichen Detergenzien, die für die Schallköpfe zugelassen sind, zu verwenden. Analoges gilt für andere diagnostische Geräte und auch für die Untersuchungsliege.

Computer einschließlich Zubehör (insbesondere PC-Mäuse, Tastaturen), die Tischoberflächen, Türklinken und Sitzflächen sind ebenfalls regelmäßig zu reinigen und zu desinfizieren.

Funktionsdiagnostik mit erhöhtem Infektionsrisiko

Untersuchungen, die im Bereich von bzw. über Mund, Rachenraum und Nase vorgenommen werden, werden als mit einem erhöhten Risiko für Aerosolbildung und –exposition behaftet eingestuft. Dabei sind Hygienemaßnahmen einzuhalten, die immer mit der zuständigen Hygieneabteilung abzustimmen sind (AG5 der DGK 2020; Pressemitteilung der DGK 2020). Aufgrund des dynamischen Prozesses der COVID-19-Pandemie haben alle Rehabilitationseinrichtungen ihre Regularien grundsätzlich immer den jeweils gültigen lokalen und regionalen Verordnungen anzupassen.

Tabelle 2 (4.5.2) Diagnostik mit erhöhtem Infektionsrisiko

Untersuchung	Beispiele
Klinische Untersuchungen	Inspektion des Mund-Nasen-Rachenraums
Laboruntersuchungen	aktiver Materialgewinn von Sputum und anderen respiratorischen Sekreten
Ultraschalluntersuchungen	Transösophageale Echokardiographie (TEE)
Endoskopie über Mund-Nasen-Zugang	Bronchoskopie, Ösophagogastrroduodenoskopie Fiberendoskopische Schluckdiagnostik (FEES)
Andere apparative Untersuchungen	Spirometrie, Bodyplethysmographie, FENO-Messungen, P0.1-Messung, Lungendiffusionsmessung Ergometrie und Spiroergometrie H ₂ -Atemtest

Grundsätzlich gilt jegliche Diagnostik mit engem körperlichem Kontakt bei Patienten, die aus medizinischen Gründen oder wegen jungen Alters keine Maske tragen können, als mit erhöhtem Infektionsrisiko behaftet.

Das eingesetzte Personal soll mit der Nutzung der Schutzausrüstung und den Hygienemaßnahmen vertraut und entsprechend geschult sein.

Allgemein gilt: Bei diagnostischen Prozeduren mit erhöhtem Risiko für eine SARS-CoV-2-Übertragung, insbesondere durch Aerosole (wie Fiberendoskopische Evaluation des Schluckens (FEES) transösophageale Echokardiographie, Bronchoskopie, Rachenabstriche), sollten auch bei SARS-CoV-2-negativen Rehabilitanden*innen Schutzkittel, Atemschutzmasken (FFP2 oder FFP3) und Schutzbrillen sowie ggf. auch Visiere genutzt werden.

Bei einer transösophagealen Echokardiographie (TEE) ist besondere Vorsicht geboten, da sie ein erhöhtes Infektionsrisiko durch Aerosole in Verbindung mit Hustenepisoden sowohl bei der Intubation der TEE-Sonde als auch schon bei der Rachenbetäubung mittels Oberflächen-Anästhesie für das medizinische Personal und speziell für die/den durchführende/n Arzt/Ärztin bergen (AG5 der DGK, 2020; Pressemitteilung der DGK, 2020): Schutzkittel, Atemschutzmasken und Schutzbrillen und zusätzlich ggf. Visiere sollten bei Durchführung einer TEE wegen des erhöhten Risikos genutzt werden. Während der Untersuchung sollten im Regelfall nur maximal zwei Personen mit den Patienten*innen im Untersuchungsraum anwesend sein, Türen und Zwischentüren sind geschlossen zu halten. TEE-Sonden sollten nach Möglichkeit im selben Raum gereinigt werden (inklusive Griff, Kabel, Stecker).

Bronchoskopien erfordern FFP3-Masken, Schutzbrille (ggf. auch Visiere) und Schutzkittel (Darwiche et al., 2020).

Vor der Diagnostik über einen Mund-Nasen-Zugang kann eine viruzide Mund-Rachen-Spülung mit wässriger 1,25-%iger PVP-Iod Lösung erfolgen (Herstellung durch Apotheke gemäß Neuem Rezeptur-Formularium, NRF Rezeptur). Bei Kontraindikation gegen Iod kann alternativ die Kombination von etherischen Ölen mit 21,6 % Ethanol (Listerine Cool Mint) erwogen werden (Kramer und Eggers, 2020).

Lungenfunktionstests stellen einen potenziellen Weg zur Übertragung von COVID-19 dar, da hierbei Patienten*innen mit Lungenkrankheiten zusammenkommen und die Verfahren zur Lungenfunktionsprüfung von Husten und Tröpfchenbildung begleitet sein können.

Auch bei Lungenfunktionsprüfungen sollten die durchführenden Mitarbeiter*innen eine FFP2-Maske tragen, zudem eine Schutzbrille und ggf. zusätzlich ein Visier, die nach jeder Lungenfunktionsprüfung desinfiziert werden müssen. Von Untersucher*innen und Patienten*innen berührte Geräte sollen nach

jedem Einsatz mit einer Oberflächendesinfektion desinfizierend gereinigt werden. Der Untersuchungsraum sollte zwischen zwei Untersuchungen ausgiebig gelüftet werden.

Die Ergometrie führt zu einer Steigerung der Ventilation der untersuchten Person und es kommt zur Freisetzung von Tröpfchen, Aerosol und Schweiß, wobei Schweiß keine Coronaviren enthält. Bisherige Studien zu SARS-CoV-2 zeigen, dass mechanisch generiertes Aerosol SARS-CoV-2 enthält. Dadurch scheint eine Übertragung über die Raumluft oder über Oberflächen möglich (Morawska et al., 2020; van Doremalen et al., 2020). Hierzu hat die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin (DGSP) und der deutsche Olympische Sportbund (DOSB) eine Handlungsleitlinie mit Beschreibung des Inhalts und der Umsetzung dieser Maßnahmen herausgegeben (Nieß et al., 2020).

Die Hauptrisikominderung ist durch einen Ausschluss erkrankter oder symptomatischer Patienten*innen zu erreichen, was auf Rehabilitationspatienten*innen zutrifft. Die Indikation zur Durchführung ergometrischer Belastungsuntersuchungen sollte sich an diesen beiden Indikationsgruppen orientieren (Nieß et al., 2020):

Gruppe A) Abklärung von Beschwerden, insbesondere von belastungsabhängigen Symptomen sowie im Rahmen der Krankheitsfindung und zum Therapieentscheid.

Gruppe B) Belastbarkeitsdiagnostik in der Bewegungs- und Trainingstherapie sowie Vorsorgeuntersuchungen i. R. der Beurteilung der Berufsfähigkeit und der Erstellung von Gutachten.

Bei der Ergometrie sollten die durchführenden Mitarbeiter*innen eine FFP2-Maske tragen. Empfohlen ist weiterhin eine Schutzbrille und ggf. zusätzlich ein Visier, die nach jeder Ergometrie desinfiziert werden sollen. Von Untersucher*innen und Patienten*innen berührte Geräte, wie Ergometer, Blutdruckmanschetten, Tisch-/Ablageoberflächen etc. sollen nach jedem Einsatz desinfizierend gereinigt werden. Der Ergometrieraum sollte zwischen zwei Untersuchungen ausgiebig gelüftet werden.

4.6.3. Therapie

Allgemeine Hinweise zum SARS-CoV-2-Infektionsschutz bei der Therapie in einem SARS-CoV-2-freien Bereich in einer Einrichtung

Da bis zu 50 % der SARS-CoV-2-Infizierten klinisch asymptomatisch sind, kann eine SARS-CoV-2-Übertragung durch Patienten*innen oder Mitarbeiter*innen oder Besucher*innen nie vollständig ausgeschlossen werden. Zur Risikominimierung sind daher bei der Therapie-Planung/-Durchführung insbesondere folgende Gegebenheiten bzgl. einer SARS-CoV-2-Übertragung zu beachten:

Händedesinfektion: Alle Patienten*innen und Mitarbeiter*innen sollen vor jeder Einzel- oder Gruppen-Therapie eine hygienische Händedesinfektion durchführen.

Händedesinfektionsmöglichkeiten sollen vor bzw. in nächster Nähe vor den Therapieräumen zur Verfügung stehen.

Lüftungsbedingungen: Vor (oder nach) jeder Therapieräumnutzung sollte ein Stoß- oder Querlüften erfolgen; je größer der Raum, desto länger ist die erforderliche.

Sofern Patient*innen im Therapiesetting keine Maske tragen können, sollten betreuende Mitarbeiter*innen FFP2-Masken zum Infektionsschutz tragen.

*Solange eine Infektion einer/s Patient*in nicht ausgeschlossen ist, gilt:*

Mitarbeiter*innen: Bei engem Kontakt, insbesondere im Hals- und Kopfbereich, bei der Versorgung von Patienten*innen mit Trachealkanüle oder bei diagnostischen Rachenabstrichen und bei längerem Sprechen sollen Mitarbeitern*innen FFP2-Masken ohne Ausatemventil, Schutzbrille und ggf. zusätzlich ein Visier, langärmeligen Schutzkittel und Handschuhe tragen und eine hygienische Händedesinfektion (vor/nach Therapie) durchführen. Bei Tätigkeiten mit erhöhtem Risiko für die Perforation der Handschuhe kann das Tragen von zwei Paaren Handschuhen übereinander empfohlen werden.

Therapie an Geräten

Bei Geräten, die von mehreren Patienten*innen genutzt werden, soll auf eine konsequente Flächendesinfektion nach Benutzung geachtet werden. Bei kooperationsfähigen Patienten*innen kann das auch durch die Patienten*innen selber erfolgen, eine Supervision ist aber erforderlich.

Therapie im Bewegungsbad

Therapien im Bewegungsbad stellen eine besondere Herausforderung dar, da diese zwar unter erhöhter körperlicher Aktivität stattfinden, aber kein MNS getragen werden kann. Hier kann analog auf die Regelungen für Schwimmbäder zurückgegriffen werden: Auch im Wasser sollte auf einen ausreichenden Abstand der Patienten*innen untereinander geachtet werden. Die Lüftungsanlage sollte möglichst nur Frischluft (keine Umluft) zuführen. Beim Umkleiden sollte ebenfalls auf ausreichenden räumlichen Abstand geachtet werden, und sollte daher möglichst auf dem Patientenzimmer stattfinden.

Edukative Angebote

Edukative Angebote im Rahmen der Rehabilitation umfassen Patienteninformation (Schwerpunkt: Theoretische Wissensvermittlung, oft mittels Frontalvorträgen) und Patientenschulung bzw. -Verhaltenstraining (Schwerpunkt: Interaktive Vermittlung von Wissen und praktischen Fertigkeiten mit dem Ziel eines gesundheitsförderlichen Verhaltens, zumeist in geschlossenen Gruppen) (Faller et al., 2011). Diese sind im „Kapitel C“ der Klassifikation therapeutischer Leistungen (KTL) u.a. mit Angaben zum Setting und zur maximalen Teilnehmerzahl systematisch katalogisiert (DRV, 2015). Dabei sind im KTL für die meisten Informationsvorträge keine festen Obergrenzen für die Gruppengrößen vorgegeben, bei vielen Patientenschulungen ist diese bisher auf max. 15 Teilnehmer festgelegt. Im nachfolgenden Text sollen Aspekte der Umsetzung edukativer Therapieangebote unter Bedingungen der COVID-19-Pandemie formuliert werden.

Patienteninformation (Theoretische Wissensvermittlung)

Unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie sind Frontalvorträge mit dicht beieinandersitzenden größeren Gruppen von Rehabilitanden*innen ohne entsprechende Schutzmaßnahmen zu vermeiden.

Die notwendigen Schutzmaßnahmen können eingeteilt werden in:

- Anforderungen an Räume und Desinfektionsmaßnahmen
 - o Oberflächen sollen regelmäßig entsprechend der KRINKO-Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“ (RKI, 01.01.2004) desinfizierend gereinigt werden (Wischdesinfektion, keine Sprühdeseinfektion). Entsprechende Desinfektionsmöglichkeiten müssen im Raum zur Verfügung stehen. Wichtig ist der Hinweis für Rehabilitanden*innen und Personal: Die konsequente Umsetzung der Händehygiene ist die wirksamste Maßnahme gegen die Übertragung von Krankheitserregern auf oder durch Oberflächen.
 - o eine Bereitstellung von Händedesinfektionsmöglichkeiten soll direkt vor den Schulungsräumen erfolgen
 - o Räume sollen regelmäßig nach / vor Gruppenveranstaltungen gelüftet werden
- Anforderungen an Hygiene und Schutzmaßnahmen bzgl. des Personals
 - o Maskenpflicht (MNS, FFP), ggf. in Abhängigkeit von den individuellen Gegebenheiten (Choon-Huat Koh et al., 2020)
 - o Händedesinfektion vor Betreten und beim Verlassen des Raum
- Anforderungen an Hygiene und Schutzmaßnahmen bzgl. der Rehabilitanden*innen
 - o Maskenpflicht (MNS, FFP), ggf. in Abhängigkeit von den individuellen Gegebenheiten
 - o Händedesinfektion vor Betreten und beim Verlassen des Raum

Patientenschulung/-verhaltenstraining (Praktische Wissensvermittlung)

Bei interaktiven Patientenschulungen mit Gruppendiskussionen und praktischer interaktiver Fertigkeitenvermittlung (z.T. mit körperlichem Kontakt) sind noch strengere Hygienevorgaben zu fordern.

- Anforderungen an Räume und Desinfektionsmaßnahmen
 - o Die Bereitstellung von Händedesinfektionsspender soll direkt vor oder in den Schulungsräumen erfolgen.
 - o Oberflächen sollen nach/vor jeder Schulung desinfiziert werden
 - o Räume sollen regelmäßig und ausreichend nach / vor Schulungen gelüftet werden
- Anforderungen an Hygiene und Schutzmaßnahmen bzgl. des Personals
 - o Maskenpflicht (MNS oder FFP2)
Händedesinfektion vor Schulungsbeginn und nach Kontakt (Personen, gemeinsame Utensilien) (Choon-Huat Koh et al., 2020)
- Anforderungen an Hygiene und Schutzmaßnahmen bzgl. der Rehabilitanden*innen
 - o Maskenpflicht (MNS)
 - o Händedesinfektion vor Schulungsbeginn und nach Kontakt (Personen, gemeinsame Utensilien)

Darüber hinaus können bei entsprechender Infrastruktur, ausgewählte Inhalte von Patienteninformationen und -Schulungen per Videokonferenzen mit Übertragung in die Patientenzimmer durchgeführt werden. Der Zugewinn an Infektionsschutz muss hierbei gegen den Verlust an Interaktion abgewogen werden. In einer randomisiert kontrollierten Studie konnte aber zumindest ein vergleichbarer Wissenszuwachs im Rahmen der Patientenschulung von Rehabilitanden*innen mit Asthma bronchiale (Kohler et al., 2020) gezeigt werden.

Patienteninformation zu den erforderlichen Infektionsschutzmaßnahmen während der Rehabilitation im Rahmen der COVID-19-Pandemie (DRV, 15.05.2020)

Durch eine strukturierte Patienteninformation/-Schulung zu Beginn der Rehabilitation sollte sichergestellt werden, dass jeder Rehabilitand*in über die notwendigen Maßnahmen informiert ist (Patienten-Information) und auch die Umsetzung praxisnah vorgestellt wurde. Die Inhalte der Schulung richten sich nach den aktuellen evidenzbasierten Vorgaben der entsprechenden Fachgesellschaft, die an andere Stelle dieser Leitlinie ausführlich dargestellt sind.

Die wichtigsten Inhalte der Schulung sind:

- Basiswissen SARS-CoV-2 / COVID-19 (Was muss ich als Rehabilitand*in wissen? Warum muss ich mich und andere schützen? Risikogruppen)

- Basiswissen Ansteckungswege (Dauer und Bedeutung der Inkubationszeit: Potenzielle Ansteckungsgefahr auch bei klinisch Gesunden; typische Gefahrensituationen)
- Prinzipien der Schutzmaßnahmen (Abstand, Masken, Händedesinfektion, „richtiges“ Husten/Niesen)
- Verzicht auf direkten körperlichen Kontakt (Händeschütteln)
- Sensibilisierung für COVID-19-Krankheitssymptome (Notwendigkeit eines regelmäßigen Routine-Infektionszeichen-Check-ups während der Rehabilitation)
- Richtiger Umgang mit Schutzmasken
- Richtige Händedesinfektion

4.7. Besuche durch Angehörige

Das Ziel einer Rehabilitation ist die Rückkehr in den Alltag. Daher kann insbesondere bei langen Rehabilitationsdauern schwer betroffener Patienten*innen die soziale Anbindung eine große Rolle für den Rehabilitationserfolg spielen. Andererseits sind diese Patienten*innen und vor allem deren Mit-Patienten*innen in der Regel auch besonders gefährdet. Diese beiden berechtigten Interessen müssen gegeneinander abgewogen werden. Wenn Besuche erfolgen, sollten diese unter Wahrung der Hygieneregeln erfolgen. Es soll sichergestellt werden, dass Besucher*innen symptomfrei sind. Besucher*innen sollen die Hygiene-Regularien einhalten, die zu denen für Mitarbeitern*innen analog sind (Symptomfreiheit, Händedesinfektion, Maske). Zumindest für den Zeitraum 1.10.2022 bis 07.04.2023 besteht die gesetzliche Regelung, dass nur Personen Krankenhäusern und Rehabilitationseinrichtungen mit Krankenhäusern vergleichbarer Versorgung betreten dürfen, die eine FFP2-Maske (oder vergleichbar) tragen; grundsätzlich ausgenommen von der Maskenpflicht sind dabei Kinder unter 6 Jahren, Personen, die aus medizinischen Gründen keine Maske tragen können sowie gehörlose und schwerhörige Menschen. (Bundesgesetzblatt, Jg. 2022, Teil I Nr. 32 vom 16.09.2022).

4.8. Verlegung oder Entlassung

4.8.1. COVID-19-Erkrankte

Verlegung bzw. Entlassung aus einem COVID-19-Versorgungsbereich in eine Einrichtung oder nach Hause (gemäß RKI „COVID-19: Entisolierung von Patient/-innen im stationären Bereich sowie Bewohner/-innen in Alten- und Pflegeheimen“, Stand 27.05.2022)

Verlegung in eine andere Einrichtung in deren COVID-19-Versorgungsbereich zur Weiterbehandlung

Bei der Verlegung von Patienten aus dem COVID-19-Bereich und dem Verdachtsfallbereich sollen die weiterbehandelnden Einrichtungen vorab informiert werden. Auch weiterbehandelnde Einrichtungen wie Rehakliniken oder Pflegeheime sollen ein Konzept zum Umgang mit Infizierten und Verdachtsfällen entwickeln. Eine längerfristige Versorgung dieser Patienten*innen sollte nur erfolgen, wenn analog zu den o.g. Festlegungen eine räumliche und personelle Trennung realisiert werden kann.

Entlassung in die häusliche Isolierung

Bedingungen für eine Entlassung in die häusliche Isolierung sind:

- Klinische Besserung, die basierend auf ärztlicher Einzelfallbeurteilung eine ambulante Weiterbetreuung erlaubt

UND

- Voraussetzungen bzgl. Umfeld erfüllt (siehe www.rki.de/covid-19-ambulant)

Verlegung oder Entlassung ohne Isolierungsnotwendigkeit

Diese ist möglich, wenn fallbezogen (differenziert geregelt für leicht oder schwer COVID-19-Erkrankte bzw. asymptomatisch SARS-CoV-2-Infizierte) die RKI-Entlassungskriterien aus der Isolierung - wie auch im Abschnitt „Post-COVID-19-Rehabilitand*innen“ oben wiedergegeben - erfüllt sind.

(https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Entlassmanagement.html; Stand 27.07.2022)

4.9. Ausbruchsmanagement

Auch Einrichtungen, die keine positiven Patienten*innen behandeln, sollen Vorbereitungen für das Auftreten von positiven Befunden bei Mitarbeitern*innen oder Patienten*innen treffen. Wichtige Elemente sind dabei

- Die Definition des Umgangs mit positiven Patienten*innen, also Identifikation von COVID-19-Aufnahmekrankenhäusern bzw. Einrichtungen, die die Versorgung von hilfsbedürftigen, aber nicht akut krankenhauspflichtigen Patienten*innen übernehmen können, wenn diese nicht in der Einrichtung selbst versorgt werden können. Nicht symptomatische, nicht stationär behandlungsbedürftige Patienten*innen können kurzfristig in die Häuslichkeit entlassen werden unter Einbindung der Gesundheitsämter der Einrichtung und des Wohnortes.

- Typische Kontaktpersonen bei Patienten*innen sind pflegerisches Personal (in der Regel stationsbezogen), ärztliches Personal (in der Regel stationsbezogen oder in der Dienstsituation), Therapeut*innen (in der Regel über Planungsunterlagen zu extrahieren), Mit-Patienten*innen im Rahmen von Gruppentherapien (über Terminplanung zu identifizieren), eventuelle gemeinsame Mahlzeiten, Besucher sowie ggf. im Rahmen weiterer privater Kontakte (in der Regel über Selbstauskunft der Patienten*innen).
- Typische Kontaktpersonen von Mitarbeitern*innen sind Patienten*innen (Terminplanung / Selbstauskunft der Mitarbeiter*innen), das jeweilige berufsspezifische Team (in der Regel über Dienstpläne), andere Berufsgruppen im Rahmen von Team- oder sonstigen interdisziplinären Sitzungen (in der Regel über Terminplanung zu extrahieren), gemeinsame Mahlzeiten oder sonstige private Kontakte innerhalb der Klinik (Selbstauskunft).
- Für den Fall eines Ausbruchs wird auf die entsprechenden Richtlinien des RKI verwiesen (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim RKI. 2002. „Ausbruchmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen.“ *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 45 (2): 180–86. <https://doi.org/10.1007/s00103-001-0363-2>). Bezogen auf SARS-CoV-2 werden die Empfehlungen nach Lage des Infektionsgeschehens vom RKI aktualisiert (https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Management_Ausbruch_Gesundheitswesen.html; Stand: 1.10.2021).

5. Rehabilitationsbehandlung bei COVID-19

Kapitel 5 beschreibt das rehabilitative Vorgehen, wenn Personen an COVID-19 erkranken und einer Rehabilitationsbehandlung bedürfen.

5.1. Rehabilitative Aspekte während der Akut- und Intensivbehandlung (Krankenhaus inkl. Intensivstation)

Bei Patienten*innen mit Intensivaufenthalt kommt es zu ausgeprägter Muskelatrophie und -dysfunktion (Wischmeyer, San-Millan, 2015). Dazu tragen auch Medikamente wie Corticosteroide bei (Rochweg et al., 2018), deren Anwendung bei COVID-19 diskutiert wird (Sterne et al., 2020). Die Critical Illness-Polyneuropathie und –Myopathie stellen ebenso eine wichtige Herausforderung dar. Vor diesem Hintergrund sollten Patienten*innen frühzeitig rehabilitiert werden, um Muskelverlust und Funktionsverlust zu minimieren (Devlin et al., 2018). Maßnahmen, deren Wirksamkeit belegt ist, sind u.a. geplante Sedierungspausen während der Beatmung mit frühzeitiger Bewegung (Schweickert et al., 2009), neuromuskuläre Elektrostimulation einzelner Muskelgruppen (Rodriguez et al., 2012) bzw. regelmäßiges passive/aktives Bett-/Stuhl-, „Cycling“-Training (motorunterstützte Bewegungstherapie der Beine) (Hickmann et al., 2018). In einer Studie (Bailey et al., 2007), in der eine hohe Zahl von Trainingsaktivierungen bei über 100 Intensiv-Patienten*innen durchgeführt wurde, wurde gezeigt, dass Sitzen im Stuhl, Sitzen im Bett und Laufen bei den Patienten*innen möglich ist, und dass es im Rahmen der sehr frühen Rehabilitation kaum problematische unerwünschte Nebenwirkungen gab. Blutdruckanstiege von ≥ 200 mm Hg bzw. –abfälle < 80 mm Hg systolisch, Desaturierung < 80 % (O_2), sowie Sturzereignisse wurden bei weniger als 1 % der Aktivierungsmaßnahmen beschrieben. Zudem trat keine einzige akzidentelle Extubation im Rahmen der Frührehabilitation auf. Speziell für COVID-19-Patienten*innen sind Trainingskonzepte in der Akutphase bislang nicht publiziert. Die kardiale und vaskuläre Situation sollte hierbei gut überwacht werden, insbesondere dahingehend, dass kritisch kranke COVID-19 Verläufe eine Systemerkrankung mit kardialer Beteiligung, häufigen Herzrhythmusstörungen und myokardialer Affektion darstellen (Li et al., 2020).

Nachfolgend werden zu beachtende Aspekte für die frühe Rehabilitation von Patienten*innen mit COVID-19 im Sinne der therapeutisch-konzeptuellen Hinweise für die Behandlung von Patienten*innen tabellarisch aufgeführt.

Tabelle 1 (5.1) Rehabilitative Aspekte während der Akut- und Intensivbehandlung

Bedarf	Zu beachtende Aspekte (rehabilitativ therapeutisch-konzeptuelle Hinweise)
Infektionsschutz (Liebl et al., 2020; Reißhauer et al., 2020; RKI, 09.9.20; Wölfel et al., 2020)	<p>übergeordnete Hygienevorschriften dieser Leitlinie</p> <p>Anleitungen und Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA) sowie Hinweise und Anpassung von PSA in puncto Therapieform, v.a. bei atem-therapeutischen Maßnahmen</p> <p>Kenntnis über die Infektiosität einzelner Patienten*innen</p> <p>Tragen adäquater PSA (bei potenziell Aerosol-generierenden Tätigkeiten adäquate FFP-Masken, Schutzbrille, virendichter Kittel)</p> <p>Tragen von Mund-Nase-Schutz (MNS), wenn verträglich, auch von (potenziell) infektiösen Patienten*innen innerhalb der Therapieeinheiten</p> <p>Notwendige Teamsitzungen stets unter Infektionsschutzkautele (Masken, Abstand), evtl. als Videokonferenz umsetzen</p> <p>Abstandsregeln und adäquate Schutzkleidung in nötigen Präsenzsitzungen</p> <p>Kontaktminimierung im Team mittels Planung</p> <p>Abstandsregelungen zwischen Patienten*innen oder bei Nichtumsetzbarkeit Tragen von MNS</p>
Logistische Vorbereitung (Liebl et al., 2020; Reißhauer et al., 2020)	<p>verpflichtende, tägliche Information des Teams, z. B. via Klinikintranet</p> <p>Stellen von persönlicher Schutzausrüstung (PSA)</p> <p>Teamschulungen: in-house-Schulungen auch bzgl. Bauchlagerung, Face-to-Face-Hygieneschulungen inklusive Nutzung von PSA, Nachschulung von Rückkehrer*innen an den Arbeitsplatz (Cave: Schichtarbeiter*innen, Nichtmuttersprachler*innen)</p> <p>Training aller verfügbaren Physiotherapeut*innen</p> <p>Detektieren von Risikogruppen innerhalb der Mitarbeiter*innen</p> <p>Schulung O₂-pflichtiger Patienten*innen zum Umgang mit tragbaren O₂-Flaschen</p> <p>„Digitale Rehabilitation“ einführen, wo möglich (medial basierte Eigenübungsprogramme oder Video-Therapieanleitung, u.U Smartphones und Tablets der Patienten*innen mit einbinden)</p>
Umgebungsabpassung (Liebl et al., 2020; Reißhauer et al., 2020)	<p>Bereitstellung von Hilfsmitteln im Patientenzimmer → Stuhl oder Rollstuhl am Bett, Toilettenstuhl im Zimmer sowie Therapiemittel für Eigenübungen</p>

Bedarf	Zu beachtende Aspekte (rehabilitativ therapeutisch-konzeptuelle Hinweise)
Früh-Rehabilitations-Assessments (Liebl et al., 2020; Reißhauer et al., 2020; Liebl, 2019; Liebl et al., 2016; Liebl et al., 2018)	<p>Strukturiertes Assessment der Funktionsfähigkeit bei Aufnahme stellt die Grundlage einer zielorientierten Therapie</p> <p>Assessment der Aktivitäten des täglichen Lebens, z.B. anhand des Barthel-Index</p> <p>Assessment der selbstständigen Mobilität mit geeigneten Indices (Charité Mobility Index CHARMI oder ähnliche Instrumente)</p> <p>Aufnahmeassessments sind gleichsam Beginn der Entlassplanung: absehbaren Pflege- und häuslichen Versorgungsbedarf frühzeitig identifizieren und Sozialdienst involvieren</p>
Therapeutische Maßnahmen (Liebl et al., 2020; Reißhauer et al., 2020; Thomas et al., 2020; Zonghua et al., 2020; Jaber et al., 2011; Kim et al., 2011; WHO, 27.03.20; SCCM, 27.3.20)	<p>Hinweise zur Indikationsstellung zur Ergotherapie, Physiotherapie, Logopädie und (Neuro-)Psychologie bei COVID-19 beachten</p> <p>Bei unklarer Indikation: Inanspruchnahme des Konsildienstes der Physikalischen und rehabilitativen Medizin oder andere Rehabilitations-Mediziner</p> <p>Atemtherapie (AT) (CAVE: mögliche Aerosol-Entstehung)</p> <p>Prophylaxe und Behandlung der Dekonditionierung durch Immobilität (z. B. ICU-acquired weakness) durch Krankengymnastik, Aktivierung und physikalisch-rehabilitative Therapien</p> <p>Physikalische Therapie (z.B. bei Nebenwirkungen des Pronings wie Druckgeschwüren und Gesichts-/Kopflymphödemen)</p>
Atemtherapie der Akutphase (Reißhauer et al., 2020; Thomas et al., 2020; Zonghua et al., 2020; Jaber et al., 2011; Kim et al., 2011; WHO, 27.03.20; SCCM, 27.3.20)	<p>Verzicht auf atemtherapeutischen Maßnahmen, die Atemarbeit bzw. Atemzugvolumen erhöhen (Gefahr: kardiale Dekompensation und Hustenprovokation)</p> <p>Verzicht auf atemtherapeutische Hilfsmittel (Flutter, Triflow usw.)</p> <p>Therapieempfehlungen</p> <p>Milder Verlauf mit erhaltener Mobilität → Anleitung zur Eigenübung</p> <p>Milder Verlauf und/oder Pneumonie mit neuromuskulärer Komorbidität oder exsudative Phase → Atemtherapie mit Sekretmanagement und Anleitung zur Eigenübung</p> <p>Schwere Pneumonie bzw. bei abgeschwächtem Hustenstoß, produktivem Husten, bildmorphologischen Korrelaten für Pneumonie und Sekretverhalt → AT, mehrmals täglich → passives Atemtraining: Dehnlagerung, Drainagelagerung, Bauchlagerung, 130-Grad-Lagerung, Sekretmobilisation, distale Atemreize, passive Atemreize, thermische Atemreize, Hustentraining mit aktiven Hustenübungen, Lippenbremse, Reflektorische Atemtherapie, Sitz an Bettkante, Füße mit Bodenkontakt oder Herzbett</p>

Bedarf	Zu beachtende Aspekte (rehabilitativ therapeutisch-konzeptuelle Hinweise)
Frühmobilisation und Frührehabilitation (Liebl et al., 2020; Reißhauer et al., 2020; Thomas et al., 2020)	<p>Hauptziel der Mobilisierung: „Vertikalisierung“ der Patient/innen in abgestuften Therapiezielen wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstständiges Positionieren innerhalb des Bettes Sitz an der Bettkante aktive Transferfähigkeit an die Bettkante Transfer in den Rollstuhl/Stuhl Rollstuhlmobilität Stand mit Hilfsmitteln und Hilfspersonen Anbahnung von Schritten zum Gehen mit und ohne Hilfsmittel Treppensteigen Rumpfstabilisierung (z. B. durch isometrisches Training) für immobile Patient/innen Übung von Koordination und Gleichgewicht aktive Bewegungsübungen sowie frühzeitiges Eigenübungsprogramm aktivierende Pflege und ADL-Training (Pflegepersonal, Ergotherapie) Trainingsintensität: Überlastung in der Akutphase strikt vermeiden, Monitoring mittels Borg-Atemnot-Skala (Wert nicht über 3) und Messung der O₂-Sättigung. keine Belastung bei Fieber, O₂-Sättigung < 95 % unter O₂-Gabe, Hypotonie/Hypertonie und/oder Krankheitsverschlechterung Abbruchkriterien: Schwere Atemnot, AP-Symptomatik und Orthostase-Probleme
Physikalische Therapie (Liebl et al., 2020; Lucchini et al., 2019; Ponseti et al., 2016)	<p>Da Nebenwirkungen des Pronings/der Bauchlagerung auch Gesichtsb- und Kopflymphödem umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> manuelle Lymphdrainage (MLD) über 15-20 min Anleitung zum Selbstübungsprogramm Spezifische Wundpflege bei Druckgeschwüren (Ohren, Wangen bzw. Wangenknochen, Kinn, Ferse, Augenlider, Abdomen, Genitalbereich, Schulterblatt, Thorax, auch im Bereich der Brust/Brüste) Maßnahmen der Hydrotherapie, wie morgendliche wechselwarme Waschungen können Vegetativum und die Normalisierung des Tag-Nacht-Rhythmus positiv beeinflussen
Hilfsmittel (Liebl et al., 2020; Magnussen et al., 2008; Kocuzulla et al., 2018)	<p>frühzeitige Hilfsmittelorganisation im Rahmen des Entlassmanagements (z.B. Gehbock, Rollator, Rollstuhl, Heimsauerstoff, Toilettenstuhl etc.)</p> <p>Indikation zur Langzeitsauerstofftherapie (LTOT) bei Hypoxämie mit Besserung unter O₂-Applikation prüfen</p>

Empfehlung:

Rehabilitative Behandlungsansätze sollten bereits auf der Intensivstation und ggf. fortführend auf einer fachübergreifenden Frührehabilitation im Akutkrankenhaus zum Einsatz kommen.

5.2. Frührehabilitation

Frührehabilitation bezeichnet die Krankenhausbehandlung (nach § 39 SGB V), bei der neben der akutmedizinischen und z.T. noch intensivmedizinischen Versorgung ein integrierter Schwerpunkt der Behandlung die multiprofessionelle Frührehabilitation ist. Ziel der Behandlungsphase ist es, die Organsituation zu stabilisieren und parallel eine intensive Körperfunktions- und Aktivitäts-orientierte Frührehabilitation umzusetzen, um so die gesundheitliche Situation insgesamt zu stabilisieren, Pflegebedürftigkeit zu vermeiden, Rehabilitationsfähigkeit zu erreichen und Teilhabe zu fördern.

Die Notwendigkeit frührehabitativer Behandlungsangebote besteht insbesondere bei Patienten*innen nach Langzeitbeatmung oder mit fortbestehender ventilatorischer Insuffizienz und stark reduziertem Allgemeinzustand oder sekundären neurologischen Beeinträchtigungen (DGP, 2019; Hassenpflug et al., 2020; Liebl et al., 2020; Rollnik et al., 2020). In Abgrenzung zur Anschlussrehabilitation (AR/AHB) sind Früh-Rehabilitations-Patienten*innen klinisch nicht stabil, bedürfen der Krankenhausbehandlung und sind bei den Alltagsverrichtungen wie der Körperpflege, dem Aufstehen und der Mobilität noch auf fremde Hilfe angewiesen. Zudem besteht auch ein höheres Risiko für Komplikationen im Verlauf, so dass die Anforderungen an die medizinische Betreuung höher sind und die Möglichkeit der akutmedizinischen Versorgung von Komplikationen (ohne Rückverlegung auf die Aufnahme- oder Intensivstation) vorhanden sein soll. Zum anderen ist der Personalaufwand in der Pflege und Therapie deutlich größer.

In Deutschland formell abbildbar sind die fachübergreifende, neurologisch-neurochirurgische und geriatrische Frührehabilitation, die ja nach Fallschwere und Konstellation in der COVID-19- und Post-COVID-19-Frührehabilitation zur Anwendung kommen sollten. Dabei sind die in Kapitel 4 aufgeführten Empfehlungen der Krankenhaushygiene und des Arbeitsschutzes zu beachten.

COVID-19 führt häufiger zu längeren intensivpflichtigen Zustandsbildern und damit zunehmend auch z.T. sehr schwer ausgeprägten sekundär neurologischen Schädigungen des peripheren und zentralen Nervensystems („Post intensive Care Syndrome, PICS“) mit kognitiven, emotionalen und motorischen Einschränkungen (Grisanti et al., 2022; Pincherle et al., 2020; Piquet et al., 2021). Wie unten im Kapitel „Neurologische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion mit vorwiegend neurologischer Problemlage“ näher ausgeführt wird, führt COVID-19 zudem zu einer Reihe weiterer neurologischer Erkrankungen, die, wenn sie zu stärkeren Funktionsstörungen führen, eine fachspezifische Frührehabilitation notwendig machen.

Im frührehabilitiven Setting bzw. innerhalb der frührehabilitativen, interdisziplinären Betreuung sowie therapeutischen Beübung von Patienten*innen post COVID-19 ist eine stille Hypoxie zu bedenken und auszuschließen. (Elmer et al., 2021; Rahman et al., 2021). Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich ein strukturiertes Eingangs-Assessment – soweit bereits durchführbar - mit „1-minute-sit-to-stand“ (oder ggf. auch 6MWT), jeweils mit konsequenter SpO₂-Messung, oder ein SpO₂-Monitoring in Ruhe und Belastung bei allen Patienten*innen nach schwerem Verlauf einer SARS-CoV-2-Infektion bei Aufnahme, im Verlauf und vor Verlegung/ Entlassung. Solange der Ausschluss einer stillen Hypoxie nicht geführt ist, können Parameter wie Herzfrequenz, Dyspnoe und Atemfrequenz nicht zu Steuerung der Therapieintensität herangezogen werden (Elmer et al., 2021).

Empfehlungen:

Bei pulmonal begründetem Weaning-Versagen sollen Post-COVID-19-Betroffene zur prolongierter Beatmungsentwöhnung auf einer pneumologisch oder anästhesiologisch geleiteten Beatmungsentwöhnungs-Einheit betreut werden.

Bei (COVID-19- und) Post-COVID-19-Betroffenen mit relevanten Schädigungen des peripheren und/oder zentralen Nervensystems soll eine neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation durchgeführt werden, diese schließt fallbezogen auch eine prolongierte Beatmungsentwöhnung (Weaning) ein.

In jedem Fall soll vor Entlassung eines beatmeten Post-COVID-19-Betroffenen in die außerklinische Intensivpflege das Potential für eine Beatmungsentwöhnungsbereitschaft durch qualifizierte Ärzt*innen geprüft werden.

5.3. Anschluss-Rehabilitation und medizinische Heilverfahren nach einer SARS-CoV-2-Infektion

5.3.1. Long-COVID und Post-COVID – Definition, Klinik und konzeptuelle Betrachtung

Im Folgenden soll eine Definition von Post- bzw. Long-COVID gegeben werden, die in dieser Leitlinie verwendet wird, über die damit verbundenen Symptome berichtet werden und konzeptuelle Aspekte zu Post-/ Long-COVID reflektiert werden.

Definition von Long- bzw. Post-COVID

COVID-19 (ICD U07.1) ist eine Multiorgan-Krankheit mit einem breiten Spektrum von Organmanifestationen und konsekutiv subjektiv beklagten Symptome und objektivierbaren Organdysfunktionen. Vielfach werden Symptome und Organdysfunktionen auch über den Zeitraum einer akuten Infektion hinaus festgestellt. Damit auch Erkrankungen abgebildet werden können, die im Zusammenhang mit einer überstandenen Coronavirus-Krankheit stehen, hat das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) nach den Vorgaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die ICD-10-GM angepasst und dafür Schlüsselnummern unter U08.- bis U10.- aufgenommen: U08.9 für COVID-19 in der Eigenanamnese, U09.9! für Post-COVID-19-Zustand und U10.9 für multisystemisches Entzündungssyndrom in Verbindung mit COVID-19.

Die WHO hat in einem internationalen strukturierten Definitions-Konsensus-Findungsprozess die Definition von Post-COVID-19-Zustand weiter präzisiert (WHO, 6.10.2021; deutsche Übersetzung für diese Leitlinie erstellt):

“Ein Post-COVID-19-Zustand tritt bei Individuen mit wahrscheinlicher oder gesicherter SARS-CoV-2 Infektion auf, gewöhnlich 3 Monate nach Beginn von COVID-19 mit Symptomen, die mindestens 2 Monate anhalten und nicht durch alternative Diagnosen erklärbar sind. Häufige Symptome schließen Fatigue, Kurzatmigkeit, kognitive Dysfunktionen, aber auch andere ein, die gewöhnlich einen Einfluss auf Alltagsfunktionen haben. Symptome können neu auftreten, nach einer anfänglichen Erholung einer akuten COVID-19 Episode, oder seit der anfänglichen Erkrankung persistieren. Symptome können auch fluktuieren oder über die Zeit wieder auftreten. Eine separate Definition kann für Kinder zutreffen.“

(Englisches Original: “Post COVID-19 condition occurs in individuals with a history of probable or confirmed SARS-CoV-2 infection, usually 3 months from the onset of COVID-19 with symptoms that last for at least 2 months and cannot be explained by an alternative diagnosis. Common symptoms include fatigue, shortness of breath, cognitive dysfunction but also others (see Table 3 and Annex 2) which generally have an impact on everyday functioning. Symptoms may be new onset, following initial recovery from an acute COVID-19 episode, or persist from the initial illness. Symptoms may also fluctuate or relapse over time. A separate definition may be applicable for children.”)

Klinische und definitorisch ist nicht ganz klar, ob für die Feststellung eines Post-COVID-19-Zustand solche Symptome berücksichtigt werden können und sollen (oder nicht), die aus einer akuten COVID-19-Komplikation resultieren (z.B. „Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS“, Myokarditis, Schlaganfall, akutes Nierenversagen, Thrombose, „Post Intensive Care Syndrome, PICS“).

Für die rehabilitative Betrachtung bedeutsam sind weniger diese definitorischen Abgrenzungsfragen, als die Feststellung von COVID-19-assoziierten Körperfunktionsstörungen bzw. emotionaler Störungen mit Alltagsrelevanz und die Bewertung – auch im längerfristigen Verlauf – der Notwendigkeit rehabilitativer Maßnahmen, die immer individuell medizinisch und psychosozial zu beurteilen sind. Die

Leitlinie verfolgt daher – wie auch die AWMF S1-Leitlinie „Long-/post-COVID (Koczulla et al., 2022) - eine pragmatische Nomenklatur, die ggf. früh (ab 4 Wochen) nach COVID-19 („Long-COVID“) oder nach längerem Verlauf (ab 12 Wochen; „Post-COVID“) festgestellte Krankheitsfolgerscheinungen umfasst.

Liegen COVID-19-assoziierte Symptome und/oder Organdysfunktionen jenseits einer Zeitspanne von vier Wochen ab Infektion vor, spricht die Leitlinie daher von Long-COVID (Synonym: PACS = „post-acute COVID-19 syndrome“, Nalbandian et al., 2021; „Ongoing symptomatic COVID-19“, NICE, 2022), bei Persistenz von mehr als zwölf Wochen von Post-COVID oder Post-COVID-Syndrom (NICE, 2022; Koczulla et al., 2022). Auch ein Post-COVID-19-Zustand nach WHO wäre hier inkludiert.

Von Long- bzw. Post-COVID abzugrenzen sind einerseits andere (organische) Erkrankungen sowie andererseits auch Belastungen und damit verbundenen Gesundheitsstörungen, die mit Auswirkungen der Pandemie auf das persönliche Leben in Zusammenhang stehen (jedoch nicht durch eine SARS-CoV-2-Infektion bedingt sind) (Levine, 2022).

Symptome bei Long-COVID und Post-COVID

Ein Survey des UK Government's Office for National Statistics berichtet, dass 1,8 Millionen Britten aus privaten Haushalten in UK (2,8% der Population) Long-COVID-Symptome (≥ 4 Wochen nach einer selbst angenommenen COVID-19) angaben, die anderweitig nicht erklärbar waren. Unter den Personen, die selbst Long-COVID-Symptome berichteten lag bei 43 % ihr COVID-19 bereits mindestens 1 Jahr und bei 21 % bereits mindestens 2 Jahre zurück (Office for National Statistics, ONS, 2022). Auch Infektionen während der Omicron-Periode der Pandemie waren darunter relevant vertreten (33%). Eine Beeinträchtigung von Alltagsaktivitäten gaben davon 72% an (1,3 Millionen Personen mit selbst berichteten Long-COVID-Symptomen). Fatigue wurde am häufigsten als Symptom beklagt (54%), gefolgt von Kurzatmigkeit (31%), Geruchsstörungen (23%) und Muskelschmerzen (22%). Die Prävalenz selbst berichteter Long-COVID-Symptome war am größten in der Altersgruppe der 35- bis 69-Jährigen, bei Frauen, Personen in weniger integrierten/gut situierten Gegenden, bei im Gesundheits- oder Sozialbereich Tätigen, Personen über 16 Jahren, die weder Studierende noch Rentner waren und auch keiner bezahlten Arbeit nachgingen oder eine solche suchten, und Personen mit anderen Behinderungen/gesundheitlichen Alltagsbeeinträchtigungen. Bei diesen Zahlen ist zu berücksichtigen, dass man bei den selbst berichteten „Long-COVID-Symptomen“ nicht von einer nachgewiesenen SARS-CoV-2-Infektion ausgehen kann und keine fachärztliche Diagnostik stattfand. Dennoch geben die Daten Anlass zur Annahme, dass eine Post-COVID-Problematik häufig alltags- und berufsrelevant sein kann und ohne adäquate Versorgung auch über längere Zeit fortbestehen kann.

Insbesondere bei Patienten*innen nach schweren und kritischen Verläufen persistieren auch nach überstandener Akutphase bei einem relativ hohen Anteil Symptome (z.B. Belastungsdyspnoe,

Leistungsschwäche), Organschädigungen (z.B. an Lunge, Herz-Kreislauf, ZNS, PNS, Leber, Niere und Muskulatur) sowie psychische Symptome (Barker-Davies et al., 2020).

Nachuntersuchungen von COVID-19 Erkrankten zeigten auch, dass viele Betroffene – nicht nur die initial schwerer Betroffenen - weit über die Zeit der eigentlichen Viruserkrankung hinaus symptomatisch blieben. In einen systematischen Review, der Kohortenstudien zur Erfassung von Langzeitfolgen einer SARS-CoV2-Infektion mit mindestens 100 Teilnehmern einschloss, wurden 15 Studien identifiziert und Metaanalysen basierend auf insgesamt 47910 Teilnehmern durchgeführt (Lopez-Leon et al., 2021). Die Follow-up-Zeit der eingeschlossenen Studien betrug 14 bis 110 d nach der Infektion, das Alter der Teilnehmer lag zwischen 17 und 87 Jahren. Es wurde festgestellt, dass 80% (95 % Konfidenzintervall, KI 65 – 92%) der SARS-CoV2-Infizierten eines oder mehrere Langzeitsymptome angaben. Die fünf häufigsten Symptome waren Fatigue (58%), Kopfschmerz (44%), Aufmerksamkeitsdefizite (27%), Haarausfall (25%) und Dyspnoe (24%). Häufig beobachtet wurden ferner u.a. Anosmie (21%), Ageusie (23%), Husten (19%), Schmerzen/Beklemmungen im Brustbereich (16%), Gedächtnisschwierigkeiten (16%), vermehrte Ängste (13%) und Depressivität (12%).

In einem systematischen Review mit Meta-Analyse von 57 Studien mit 250.351 COVID-19-Überlebenden, die COVID-19-Krankheitsfolgen untersuchten, wurden mindestens 1 Krankheitsfolge kurzfristig (1 Monat) bei im Median 54,0% (IQR 45 – 69%; 13 Studien), mittelfristig (2 – 5 Monate) bei im Median 55,0% (IQR 34,8 – 65,5%; 38 Studien) bzw. langfristig (≥ 6 Monate) bei im Median 54,0% (IQR 31 – 67%; 9 Studien) dokumentiert (Groff et al., 2021). Als häufigste Auffälligkeiten fanden sich Thorax-Bildgebungsabnormalitäten bei im Median 62,2% (IQR 45,8 – 76,5%), Schwierigkeiten sich zu konzentrieren bei im Median 23,8% (IQR 20,4 – 25,9%), generalisierte Angststörungen bei im Median 29,6% (IQR 14 – 44%), „allgemeine“ funktionelle Einschränkungen bei im Median 44,0% (IQR 23,4 – 62,6%) sowie „Fatigue“ und Muskelschwäche bei im Median 37,5% (IQR 25,4 – 54,5%).

Bei einem „Pooling“ von Daten aus 54 Studien und 2 medizinischen Datenbanken wurden Daten von 1,2 Millionen Personen mit symptomatischer SARS-CoV-2-Infektion aus 22 Ländern aus dem Zeitraum März 2020 bis Januar 2022 in der Frage bestehender Symptome 3 Monate nach der Infektion analysiert (GBD, 2022). Dabei wurden 3 selbst berichtete Symptomcluster berücksichtigt: persistierende Fatigue mit Schmerzen oder Stimmungsschwankungen; respiratorische Probleme; oder kognitive Probleme. Nach Adjustierung für den Gesundheitsstatus vor der COVID-19-Erkrankung wurden persistierende Symptome bei 6,2 % (95% KI 2,4 – 13,3%) der Betroffenen ermittelt, persistierende Fatigue mit Schmerzen oder Stimmungsschwankungen bei 3,2 % (95% KI 0,6 – 10,0%), respiratorische Probleme bei 3,7 % (95% KI 0,9 – 9,6%) und kognitive Probleme bei 2,2 % (95% KI 0,3 – 7,6%). Dabei waren die Symptomcluster bei den Betroffenen ab einem Alter von 20 Jahren häufiger bei Frauen (Frauen: 10,6 % (95% KI 4,3 – 22,2%); Männer: 5,4 % (95% KI 2,2 – 11,7%)). Bei Betroffenen unter 20 Jahren wurde eine Häufigkeit von 2,8 % (95% KI 0,9 – 7,0%) festgestellt. Als durchschnittliche

Symptomcluster-Dauer wurden unter primär hospitalisierten Betroffenen 9,0 Monate (95% KI 7,0 – 12,0 Monate) und bei nicht hospitalisierten 4,0 Monate (95% KI 3,6 – 4,6 Monate) dokumentiert. Unter Personen, die nach 3 Monaten Symptome hatten, lagen bei 15,1 % (95% KI 10,3 – 22,1%) noch Symptome nach 12 Monaten vor.

Niedrigere Zahlen wurden in einer App-basierten prospektiven Studie bei 4182 erhobenen Fällen mit Teilnehmer*innen aus USA, UK und Schweden ermittelt: Nach 28 d berichteten 13,3%, nach mehr als acht Wochen 4,5% und nach mehr als zwölf Wochen 2,3% Teilnehmer*innen noch Symptome wie Fatigue, Kopfschmerzen, Dyspnoe und Geruchsverlust (Sudre et al., 2021). Die Symptome waren häufiger mit zunehmendem Alter und Body-Mass-Index sowie bei Frauen. Der stärkste Prädiktor für Long-COVID war, wer > 5 Symptome während der ersten Woche hatte (Odds Ratio, OR: = 3,53; 95% Konfidenzintervall 2,76 – 4,50).

In einem weiteren systematischer Review zu neurologischen und neuropsychiatrischen Manifestationen eines Post-COVID-Syndroms war die Post-COVID-Symptomatik in der Klientel nicht hospitalisierter und hospitalisierter COVID-19-Betroffener und unter diesen auch je nach Intensivbehandlungspflichtigkeit different (Premraj et al., 2022): „Fatigue“, Gedächtnisprobleme, Anosmie, Dysguesie, Myalgie, Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Ängste und Depressivität wurden bei den akut nicht stationär Behandelten nach 3 oder mehr Monaten häufiger beobachtet; unter den hospitalisierten COVID-19-Betroffenen waren bei höherem Anteil an intensivpflichtigen Verläufen Polyneuropathien/Parästhesien, Störungen von Aufmerksamkeit und Gedächtnis, Ängste, Depressivität und Schlafstörungen nach 3 oder mehr Monaten häufiger.

Auch eine Kohortenstudie von COVID-19-Betroffenen mit neurologischer Long-COVID-Symptomatik weist – gestützt durch eine Clusteranalyse der klinischen Symptomatik 3 Monate nach der Akuterkrankung – auf zwei Untergruppen hin, eine Gruppe mit der Symptomenkonstellation Hyposmie/Hypogeuesie, Gedächtnisstörungen, Kopfschmerzen und psychischen Belastungen, allermeist nach leichtem Verlauf des akuten COVID-19, und eine zweite Gruppe mit Schädigungen des peripheren Nervensystems (verschiedener Arten), häufiger beobachtet in Zusammenhang mit einem schwerem Verlauf des akuten COVID-19 / längerer Hospitalisierung (Grisanti et al., 2022).

Die stark unterschiedlichen Prävalenzzahlen und Präsentationen hängen sowohl davon ab, welcher Schweregrad einer COVID-19 eine Stichprobe hatte (z. B. Patienten nach ITS-Aufenthalt vs. nicht hospitalisierte mit eher mildem Verlauf), ob eine selbst berichtete oder Labor-gestützte COVID-19 Voraussetzung für den Studieneinschluss war, und, ob das WHO-Kriterium der Einschränkung der Alltagsfunktion als Fallkriterium zu Grunde gelegt wurde, oder, ob alle eingeschlossen wurden, die nach drei Monaten noch (mindestens) ein Symptom berichteten, das mit COVID-19 in Verbindung gebracht wurde.

Während also die berichteten absoluten Häufigkeiten stark schwanken (je nachdem welche Personengruppen [Grundgesamtheit] befragt wurden), so werden die o.g. Beschwerden relativ konsistent als Symptome von Long-COVID und Post-COVID beklagt.

Viele Betroffene haben mehr als ein Symptom bei interindividuell unterschiedlichen Kombinationen, persistierende Symptome scheinen mit höherem Alter und Schwere der primären Erkrankung zuzunehmen, können aber auch Personen mit initial mildem Verlauf betreffen, verbessern sich meist über die Zeit, wobei auch Verschlechterungen über die Zeit beobachtet wurden (Jimeno-Almazán et al., 2021; Sudre et al., 2021; Sykes et al., 2021). Andererseits wurden auch sechs und 12 Monate nach einer Hospitalisierung wegen COVID-19 in einem hohen Prozentsatz Betroffener noch alltags- und berufsrelevante Einschränkungen berichtet (Huang C et al., 2021; Huang L et al., 2021).

Auch bei Kindern werden Long-COVID und Post-COVID-Symptome beobachtet. Eine multinationale Studie (8 Länder) schloss Kinder ein, die in einer der beteiligten 36 Notaufnahmen wegen Symptomen oder als Kontaktperson zur SARS-CoV-2-Diagnostik (PCR) vorgestellt wurden. Alle wurden 90 d nachbeobachtet, um Infektionsraten und Post-COVID-Symptome unter Infizierten und ihre Risikofaktoren zu eruieren (Funk et al., 2022). Von den 8642 eingeschlossenen Kindern waren 2368 (27,4%) SARS-CoV-2 positiv. Die 1884 Kindern (79,7%) von diesen, die das Follow-Up absolvierten waren im Median 3 Jahre alt (IQR 0-10 Jahre), 994 (52,8%) waren Jungs. Bei 110 der SARS-CoV-2-positiven Kindern (5,8%; 95% KI 4,8%-7,0%) wurden Post-COVID-Symptome dokumentiert, darunter bei 44 von 447 in der Akutphase hospitalisierten Kindern (9,8%; 95% KI 7,4%-13,0%) und 66 von 1437 in der Akutphase nicht hospitalisierten Kindern (4,6%; 95% KI 3,6%-5,8%) (Differenz 5,3%; 95% KI 2,5%-8,5%). Unter SARS-CoV-2-positive Kindern waren die häufigsten Post-COVID-Symptome Fatigue bzw. Schwäche (21 [1,1%]).

Konzeptuelle Betrachtungen für Long-COVID und Post-COVID

Bezüglich der Pathophysiologie der Entstehung von Long-COVID und Post-COVID sind mehrere Faktoren, ggf. interindividuell unterschiedlich in Betracht zu ziehen (Jimeno-Almazán et al., 2021). Zunächst sind Organschädigungen zu bedenken, die in der Akutphase entstanden sind und darüber hinaus (zumindest partiell) persistieren. Dies betrifft u.a. in klinisch relevanter Weise die Lunge, das zentrale und periphere Nervensystem, die Muskulatur und das Herz. Sie sind spezifischer Diagnostik zugänglich, auf die in den nachfolgenden Abschnitten fachspezifisch eingegangen wird. Ferner gibt es Belege, dass pathologische Immunsystemaktivierungen und –regulationen am Zustandekommen persistierender Symptome beteiligt sind, u.a. endotheliale inflammatorische Mechanismen. Zudem sind psychoreaktive Mechanismen bei einer (potentiell) lebensbedrohlichen Erkrankung begrenzten kausalen Therapiemöglichkeiten zu bedenken.

Daraus resultiert, dass bei schweren Organschädigungen mit (Multi-)Organversagen im Anschluss an die teilweise lange primäre Intensivbehandlung häufiger eine Frührehabilitation (Curci et al., 2020), u.a. zum Weaning von mechanischer Beatmungsnotwendigkeit und der Versorgung mit einer Trachealkanüle notwendig wird (Hassenpflug et al., 2021).

Dass bei Long-/ Post-COVID ggf. unterschiedliche Patienten-Subgruppen zu unterscheiden sind, darauf weisen z.B. auch Ergebnisse einer englischen Kohortenstudie hin, die 134 Patienten mit COVID-19 bedingter Pneumonie im Mittel 113 d nach Infektionsbeginn nachuntersuchte (Sykes et al., 2021). Die Autoren stellten 3 Symptom-Cluster bei Long-/Post-COVID fest, Cluster A mit Myalgie und Fatigue, Cluster B mit Niedergeschlagenheit (Stimmung), Angstsymptomen und Schlafstörung, sowie Cluster C mit kognitiven Störungen mit Aufmerksamkeits- und Gedächtnisdefiziten.

Das Syndrom „Fatigue“, das von Post-COVID-19-Betroffenen am häufigsten beklagt wird (Carfi et al., 2020, Halpin et al., 2020; Stavem et al., 2021), ist eine subjektiv oft stark einschränkende, zu den vorausgegangenen Anstrengungen unverhältnismäßige, sich durch Schlaf oder Erholung nicht ausreichend bessernde subjektive Erschöpfung auf somatischer, kognitiver und/oder psychischer Ebene. Ziele der Therapie eines Fatigue-Syndromes bei Long-/Post-COVID sind eine Symptomlinderung, eine Förderung der postinfektiösen Ausheilungsprozesse (organbezogen und funktionell) sowie die Vermeidung einer Chronifizierung. In Abhängigkeit von der individuellen Symptomatik (körperlich, kognitiv und/oder emotional) kommen eine kontrollierte Anleitung zu körperlicher Aktivität bzw. dosiertem körperlichem Training zum Einsatz, ein Training der kognitiven Leistungsfähigkeit, und/oder eine psychotherapeutische bzw. psychopharmakologische Behandlung. Die Intensität eines körperlichen Ausdauertrainings sollte dabei in Abhängigkeit der Oxygenierung (SpO_2 -Zielbereich: $\geq 88\%$) und Dyspnoe angepasst werden. Zur Behandlung eines Fatigue-Syndromes gehören auch die Förderung des Schlafs, Maßnahmen zur Stressreduktion und Entspannung, Stärkung von persönlichen Ressourcen sowie die Unterstützung eines adäquaten Coping-Verhaltens (z.B. weder Überforderung noch Vermeidung von Aktivitäten).

Bei vielen Long-/Post-COVID-Betroffenen (mit Angabe von alltagsrelevanter Fatigue, Kopfschmerzen, kognitiver Leistungsminderung bzw. Schlafstörungen) bessert sich die Fatigue-Symptomatik im ersten halben Jahr deutlich; Shanley et al. (2022) beobachteten eine mittlere Verbesserung der Fatigue-Symptomschwere von 69,4% 6 Monate nach Auftreten von COVID-19. Es gibt jedoch eine Untergruppe von Long-/Post-COVID-Betroffenen ohne oder mit nur geringer Besserungstendenz der Fatigue-Symptomatik, die eine chronische Verlaufsform der postviralen Fatigue entwickeln. Ab einer Persistenz von sechs Monaten wird ein Fatigue-Syndrom als chronisch klassifiziert (chronisches Müdigkeitssyndrom [Postvirales Müdigkeitssyndrom, Myalgische Enzephalomyelitis], ICD-10: G93.3), ME/CFS. Bei diesen Patient*innen haben (zu fordernde) aktivierende Therapien häufiger nachteilige Effekte. Es ist daher essentiell, vor Beginn einer Rehabilitationsmaßnahme die Belastungsintoleranz als Kardinalsymptom der postviralen Fatigue und ME/CFS nachzuweisen bzw.

auszuschließen und die individuelle Belastungstoleranz zu kennen, um Patient*innen adäquat behandeln zu können. Dazu eignen sich etablierte Fragebögen, die im Rahmen der Erstanamnese in der Rehabilitationseinrichtung oder idealerweise vor Zuweisung in eine Rehabilitationsmaßnahme erhoben werden. Dies sollte ärztlich unterstützt erfolgen. Genutzt werden kann u.a. der Fragebogen „Screening auf Post-Exertionelle-Malaise (PEM), der in einer Version für Erwachsene und einer Version für Kinder und Jugendliche vorliegt (Colter et al., 2018; deutsche Übersetzung Behrends et al., 2021; Link zum Fragebogen s. Literaturverzeichnis). Die bei dieser Personengruppe beobachtete Belastungsintoleranz meint das Phänomen einer stark gestörten Toleranz gegenüber körperlicher, geistiger oder emotionaler Belastung. Die Höhe der Belastung, die toleriert wird, ist dabei individuell extrem unterschiedlich. Häufig wird von den Betroffenen ein wellenförmiger Verlauf der Symptomatik beschrieben, bei dem symptomarme Zeiten mit Phasen ausgeprägter Symptome abwechseln. Auslöser sind häufig körperliche oder kognitive Anstrengungen. Die Beschwerden können Stunden bis mehrere Tage verzögert zur Belastung auftreten, sind durch Ruhe und Schlaf nicht zu durchbrechen und halten laut Definition mindestens 14 h an („postexertional malaise, PEM“). Schwere und insbesondere das Kriterium der Dauer einer PEM (≥ 14 h) sind relevante klinische Indikatoren, um zwischen Post-COVID-Betroffenen mit und ohne ME/CFS zu unterscheiden (Kedor et al., 2022). Auch werden bei Post-COVID-Betroffenen mit ME/CFS häufiger die autonomen Dysfunktionen orthostatische Hypotonie oder posturales Tachykardiesyndrom (POTS) festgestellt und sollten entsprechend explizit beim diagnostischen Vorgehen berücksichtigt werden (Kedor et al., 2022) (für diagnostische Kriterien s. Freeman et al., 2011). Die Untersuchung von Biomarkern deutet auf eine niedriggradige Inflammation und endotheliale Dysfunktionen als mögliche Pathomechanismen bei Post-COVID mit ME/CFS hin (Kedor et al., 2022). Weiterführende Literatur zum Thema bietet u.a. das Charité Fatigue Centrum online an (https://cfc.charite.de/fuer_aerzte/).

Ein Training zur Förderung der Belastbarkeit stößt bei Post-COVID-Betroffenen mit einer ausgeprägten Belastungsintoleranz im Rahmen einer postviralen Fatigue auf enge Grenzen. Rehabilitationsmaßnahmen müssen dann insbesondere darauf ausgerichtet sein, Patienten im Umgang mit der Erkrankung zu schulen. Anleitung zum Selbstmanagement ist ein zentrales Element jeder Maßnahme für diese Patientengruppe („Pacing“) (Twomey et al., 2022; WHO, 2022). Dazu gehört das notwendige Energiemanagement, also das Erlernen des Umganges mit reduzierten Energieressourcen. Begleitend sollten alle Maßnahmen zum Einsatz kommen, die positiv auf eine ggf. bestehende Dysautonomie einwirken, z.B. Entspannungstechniken sowie die Atemtherapie. Sozialmedizinische Beratungen (Berufliche Wiedereingliederungs-Management u.ä.) und Hilfe bei der Überführung des in der Rehabilitation Erlernen in die häusliche Routine kann Ängste reduzieren und Teilhabe verbessern.

Ein wichtiger Aspekt bei der Long-/Post-COVID-Betrachtung ist auch der Nutzen einer SARS-CoV-2-Impfung bezüglich des späteren Risikos, ein Long-/Post-COVID zu erleiden. In einer italienischen longitudinalen Beobachtungsstudie an 9 Einrichtungen mit regelmäßigem PCR-Screening von

Gesundheitsberufsangehörigen wurden in einem 2-Jahres-Zeitraum 739 SARS-CoV-2-Infektionen diagnostiziert, wegen derer keine Hospitalisierung erforderlich war. Das Risiko Long-COVID-Symptome zu entwickeln, war in diesem Kollektiv bei Erhalt von 2 oder 3 Impfungen (gegenüber keiner SARS-CoV-2-Impfung) deutlich reduziert (17,4 %, 95% KI 7,8-31,4; 16,0 %, 95% KI 11,8-21,0; 41,8 %, 95% KI 37,0-46,7) (Azzolini et al., 2022).

Insgesamt gilt für die Behandlung bei Long-/Post-COVID, dass das komplexe (Organ-)Schädigungsmuster mit den interindividuell unterschiedlichen Funktionsstörungen und deren interindividuell unterschiedlichen Dynamik im Verlauf eine für den Einzelfall adäquat konzipierte Verlaufsbetreuung und Nachsorge erforderlich machen, die je nach klinischem Schwerpunkt unterschiedlicher Fachdisziplinen bedarf (Agostini et al., 2021). Diese Leitlinie wird dem zum einen dadurch gerecht, dass sie rehabilitative Behandlung über das zeitliche Kontinuum von der Betreuung während der Akutphase inklusive Intensivstation, die Frührehabilitation, die Anschlussrehabilitation oder das Heilverfahren bis in die poststationäre ambulante Nachsorge und Langzeitbetreuung thematisiert. Zum anderen geht sie auf die fachspezifischen (indikationsspezifischen) Aspekte der Rehabilitation ein, deren Bedarf sich aus dem jeweiligen individuellen Schädigungsmuster ableitet.

5.3.2. *Indikationsübergreifende Aspekte der Medizinischen Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion*

Aufgrund der prädominanten Virusübertragung per Tröpfcheninfektion bzw. per Aerosol über die Schleimhäute der oberen Atemwege (ggf. Augen) betrifft COVID-19 primär die Atemwege und die Lungen. Die Krankheitsverläufe sind unspezifisch, vielfältig und variieren stark.

Insbesondere bei Patienten*innen nach schweren und kritischen Verläufen persistieren auch nach überstandener Akutphase bei einem relativ hohen Anteil Symptome (z.B. Fatigue, Belastungsdyspnoe, Leistungsschwäche), Organschädigungen (z.B. an Lunge, Herz-Kreislauf, ZNS, PNS, Leber, Niere und Muskulatur) sowie psychische Symptome (Barker-Davies et al., 2020), die nach drei Monaten unter dem Begriff Post-COVID-Syndrom zusammengefasst werden. Zu deren Behandlung wären rehabilitative Angebote, meist zunächst als stationäre Rehabilitation zu initiieren (vgl. auch die S1-Leitlinie Long-/Post-COVID, Koczulla et al., 2022).

Spätfolgen betreffen insbesondere die Lungen (u.a. Lungenfibrosen, pulmonale Hypertonie bei Thromboembolien), aber auch viele andere Organe (u.a. Nervensystem, Muskulatur sowie Herz und Kreislauf), darüber hinaus können relevante kognitive und psychische Krankheitsfolgen auftreten (Riordan et al., 2020) sowie auch ein chronisches Fatigue-Syndrom (Postvirales Müdigkeitssyndrom, Myalgische Enzephalomyelitis), ME/CFS mit ausgeprägter Belastungsintoleranz (Kedor et al., 2022; Twomey et al., 2022).

Diese Schädigungen und Symptome bedingen Einschränkungen bei alltagsrelevanten Aktivitäten und resultieren in sozialen, familiären und beruflichen Einschränkungen der Teilhabe (Carfi et al., 2020; Tenforde et al., 2020).

Um diesem entgegenzuwirken, ist das multimodale und interdisziplinäre Konzept der Rehabilitation erforderlich. Diese umfasst ein weites Spektrum von rehabilitativen Therapieoptionen. Dieses reicht von der sehr frühen Rehabilitation noch auf einer Intensivstation über die (Früh-)Rehabilitation noch im Akutkrankenhaus, die Anschluss-Rehabilitation bzw. die rehabilitativen Heilverfahren in speziellen Rehabilitationseinrichtungen bis hin zur Rehabilitations-Nachsorge und Langzeit-Rehabilitation.

Neben den allgemeinen Kriterien einer Rehabilitations-Fähigkeit sind die in Tabelle 1 aufgeführten Kriterien zu Beginn einer Anschlussrehabilitation (AR/AHB) zu gewährleisten. Bei schweren Verlaufsformen sollte vor Verlegung eine telefonische Rücksprache zwischen zuweisendem Akutkrankenhaus und der Rehabilitationsklinik erfolgen. Auch sollte das Vorliegen eines ME/CFS mit ausgeprägter Belastungsintoleranz vor Einleitung einer Rehabilitationsmaßnahme abgeklärt werden, um die Aufnahme in eine geeignete Rehabilitationseinrichtung zu gewährleisten.

Tabelle 1 (5.3.1) Kriterien für Rehabilitations-Fähigkeit nach überstandener COVID-19 (Carda et al., 2020, RKI [Stand: 25.05.2020])

Die COVID-19 bedingte Akutsymptomatik sollte vor Verlegung mindestens 2 d abgeklungen sein.

Die respiratorische* und Kreislauf-Situation** sollten so stabil sein, dass Rückverlegungen in den Akutbereich nicht absehbar sind.

Direktverlegungen aus dem Intensivbereich in die Rehabilitation (AHB) sollten nicht erfolgen.

Um sicherzustellen, dass keine Infektiosität mehr besteht, sollte die aktuell geltenden Regularien für eine Entisolierung nach COVID-19 eingehalten werden.

*ausreichende Oxygenierung ($\text{PaO}_2 \geq 60$ mm Hg in Ruhe), ggf. unter O_2 -Zufuhr, keine persistierende (während COVID-19 neu aufgetretene) ventilatorische Insuffizienz. **keine dekompensierte Herzinsuffizienz

Sind z. B. die pulmonalen, kardialen oder neurologischen Schädigungen („Impairment“) für den Rehabilitationsbedarf führend, soll entsprechend eine indikationsspezifische pneumologische, kardiologische oder neurologische Rehabilitation erfolgen.

Bei Bestehen einer ausgeprägten Belastungsintoleranz im Rahmen einer postviralen Fatigue nach COVID-19 sollte ein spezialisiertes Behandlungskonzept angeboten werden.

Die deutsche Rentenversicherung stellt Informationen rund um das Thema Corona und Rehabilitation zur Verfügung (https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Home/Corona_Blog/coronablog_node.html).

Versicherte, die sich im Rahmen ihrer versicherten Tätigkeit mit SARS-CoV-2 infizieren und an Covid-19 erkranken, stehen unter dem Schutz der gesetzlichen Unfallversicherung. Dies gilt auch für mögliche Langzeitfolgen und auch, wenn Symptome erst zu einem späteren Zeitpunkt auftreten (Long/Post-Covid). Wichtig ist, dass Erkrankungen frühzeitig gemeldet werden. Ergeben sich Hinweise für eine Infektion im Rahmen der Berufstätigkeit, sollte eine entsprechende Verdachtsmeldung bei der zuständigen gesetzlichen Unfallversicherung, GUV erfolgen.

In den nachfolgenden Abschnitten werden indikationsspezifische Aspekte der (teil-)stationären medizinischen Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion im Detail thematisiert. An dieser Stelle werden die Empfehlungen zur (teil-)stationären Rehabilitation bei Long-/Post-COVID zusammengefasst.

Empfehlungen:

Insbesondere bei Patienten*innen nach schweren und kritischen Verläufen persistieren auch nach überstandener Akutphase bei einem relativ hohen Anteil Symptome (z.B. Belastungsdyspnoe, Leistungsschwäche), Organschädigungen (z.B. an Lunge, Herz-Kreislauf, ZNS, PNS, Leber, Niere und Muskulatur) sowie psychische Symptome, zu deren Behandlung rehabilitative Angebote, meist zunächst als stationäre Rehabilitation initiiert werden sollten.

Sind z. B. die pulmonalen, kardialen oder neurologischen Schädigungen („Impairment“) für den Rehabilitationsbedarf führend, soll entsprechend eine indikationsspezifische pneumologische, kardiologische oder neurologische stationäre oder ganztägig ambulante Rehabilitation erfolgen.

Bei Bestehen einer ausgeprägten Belastungsintoleranz im Rahmen einer postviralen Fatigue nach COVID-19 sollte ein spezialisiertes Behandlungskonzept angeboten werden.

Aufgrund der Häufigkeit psychischer Folgen einer SARS-CoV-2-Infektion und der häufig ausgeprägten Vermeidung der Betroffenen, spontan darüber zu berichten, sollte ein systematisches Screening mit geeigneten Fragen oder Kurzfragebögen zur Erfassung psychischer Folgen durchgeführt werden. Dies sollte bereits während der Akutbehandlung im Krankenhaus erfolgen, um ggf. eine fachgerechte psychosomatisch/psychotherapeutische Mitbehandlung im Krankenhaus durchführen und in der Rehabilitationsklinik bahnen zu können.

Bei Bedarf sollte eine intensivere psychosomatische/psychiatrische/psychologische Begleitung der Betroffenen, beispielsweise zu folgenden Themen erfolgen: Umgang mit allgemeinen, krankheitsbezogenen und posttraumatischen Ängsten und Depressivität, Erfahrungen von Isolation und Quarantäne, Copingstrategien bei chronischen Symptomen Sorgen in Bezug auf die Zukunft und Wiederherstellung des Funktionsniveaus.

Bei psychischen Krankheitsfolgen einer SARS-CoV-2-Infektion sollte bei anhaltenden oder exazerbierenden Symptomen unter ambulanter Behandlung die Indikation für eine psychosomatische (teil-)stationäre Rehabilitation geprüft werden.

Während der Rehabilitationsmaßnahme sollen – basierend auf der sozialmedizinischen Beurteilung - auch die weiteren Schritte der medizinischen, beruflichen bzw. sozialen Rehabilitation initiiert werden.

5.3.3. Pneumologische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion mit vorwiegend pulmonaler Problemlage

Der folgende Abschnitt ist eine gekürzte Version der „DGP-Empfehlungen zur pneumologischen Rehabilitation bei COVID-19 (Glöckl et al., 2020).

Indikation für eine pneumologische Rehabilitation bei COVID-19

Bei den intensivmedizinisch betreuten COVID-19-Patienten*innen, die zu einem größeren Anteil invasiv beatmet werden müssen mit einer durchschnittlichen Beatmungsdauer von über 2 Wochen, besteht häufig eine Indikation zur Durchführung einer Anschlussrehabilitation/ Anschlussheilbehandlung (AR/AHB).

Dabei können mindestens 3 Aufnahmearten unterschieden werden:

1. AHB als Direktverlegung aus dem Akutkrankenhaus
2. AHB nach vorübergehender häuslicher Entlassung
3. Rehabilitation nach Wochen oder Monaten der akuten COVID-19-Phase als medizinische Rehabilitation im Antragswesen (MRA)

Die AHB bedeutet bei frühzeitiger Verlegung, dass die Betroffenen intensive pflegerische und therapeutische Unterstützung benötigen. Der Verlauf kann noch komplikationsbehaftet sein mit der Notwendigkeit einer Rückverlegung in den Akutbereich. Intensivmedizinisch betreute COVID-19-Patienten*innen weisen bei Entlassung häufig noch Restinfiltrate und/oder möglicherweise bleibende fibrosierende/interstitielle Veränderungen mit Störungen des Gasaustausches auf. Eine engmaschige Verlaufsbeobachtung mittels Funktionsdiagnostik und Bildgebung dieser Veränderungen insbesondere unter dem Aspekt der daraus resultierenden funktionellen Einschränkungen ist erforderlich.

Teilweise besteht nach überstandener Erkrankung eine ausgeprägte respiratorische Insuffizienz mit Notwendigkeit einer Sauerstofftherapie und/oder nicht-invasiver Beatmung (NIV) insbesondere bei schon vorbestehenden pulmonalen Erkrankungen.

COVID-19 hat zudem eine hohe Inzidenz extrapulmonaler Komplikationen, vor allem kardialer und thromboembolischer Ereignisse. Bei den langen Beatmungszeiten von im Mittel 16 d muss mit weiteren Komplikationen gerechnet werden: Critical Illness-Polyneuropathie und -Myopathie, Dysphagie, zu versorgende Dekubiti mit Wundheilungsstörungen, Nachweis multiresistenter Keime sowie kognitive und psychische Folgen. Dies erfordert den multimodalen Ansatz der stationären Rehabilitation unter Einbezug aller therapeutischer Berufsgruppen (Pflege, Physiotherapie, Sporttherapeut*innen, Psychotherapeut*innen, Sozialarbeiter*innen, Ernährungs-Berater*innen und Ergotherapeut*innen).

Strukturelle Anforderungen an die pneumologische Rehabilitation

Bei der Behandlung von Patienten*innen nach überstandener COVID-19-Akutphase sind nachfolgende Aspekte zu den Anforderungen an die Rehabilitationseinrichtung zu bedenken:

Diagnostisches Assessment

Komplette pneumologische Funktionsdiagnostik

Um das Ausmaß der pulmonalen Funktionseinschränkung zu erfassen, sollen folgende Untersuchungsmöglichkeiten vorgehalten werden: Bodyplethysmographie, Messung der Diffusionskapazität (DLCO), Messung der O₂-Sättigung und Blutgasanalyse zur Diagnostik des Gasaustauschs und der ventilatorischen Funktion (ggf. Kapnometrie und/oder Polygraphie bei Komorbiditäten wie COPD, Obesitas Hypoventilationssyndrom (OHS) oder obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) zum Ausschluss einer Hyperkapnie).

Internistische Diagnostik

Auf Grund der internistischen Komorbiditäten soll die Möglichkeit zur notfallmäßigen Labordiagnostik gegeben sein (z.B. CRP, pro-BNP, D-Dimere, Troponin, Kreatinin, Elektrolyte, Hb). Röntgen der Thoraxorgane, Farbdoppler-Echokardiographie, Sonographie und Gefäßduplex-Untersuchungen sollen aufgrund kardiovaskulärer und thromboembolischer Komplikationen vor Ort möglich sein.

Kardiologische Untersuchungen

Die meisten schweren COVID-19-Verläufe sind auf eine Pneumonie mit akuter respiratorischer Insuffizienz zurückzuführen. COVID-19-Patienten*innen haben nach der akuten Phase der Krankheit ein hohes Risiko für eine kardiale Affektion (Puntmann et al., 2020) bzw. kardiovaskuläre Ereignisse und eine dadurch bedingte erhöhte Mortalität – vergleichbar dem Risiko von COPD Exazerbationen und/oder ambulant erworbenen Pneumonien (Celli et al, 2020). Deshalb sollte initial, vor Verlegung

oder zum Rehabilitations-Beginn, eine transthorakale Echokardiographie zur Beurteilung der linksventrikulären Pumpfunktion und Abklärung einer pulmonalen Hypertonie durchgeführt werden.

Körperliche Leistungstestung

Um den Ist-Zustand bei Rehabilitations-Beginn, aber auch die Effizienz der Rehabilitation als Intervention zu evaluieren, kann zur Erfassung der Ausdauermobilität und physischen Belastbarkeit die Durchführung eines 6-min-Gehtests empfohlen werden (Meyer et al., 2018). Bei gleichzeitiger Blutgasanalyse, bzw. Pulsoxymetrie, kann zudem das Ausmaß einer noch fortbestehenden Hypoxämie während der Belastung untersucht werden. Vor und beim 6-min-Gehtest kann die Atemnot unter Belastung mit der modifizierten Borg-Skala (0-10 Punkte) standardisiert erfasst werden. Fakultativ können weitere einfache Belastungstests wie z.B. der „1-Minute-Sit-To-Stand“-Test oder isometrische Maximalkrafttests durchgeführt werden (Maltais et al., 2014). Wenn der Patient bereits mobilisiert ist und keine schwere Hypoxämie besteht, kann die Durchführung einer Spiroergometrie erwogen werden, um das Ausmaß der noch bestehenden pulmonalen, kardialen oder muskulär bedingten Leistungseinschränkung bestimmen und die Therapie der Betroffenen besonders unter Trainingsgesichtspunkten optimieren zu können.

Diagnostik der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Screening bzgl. Fatigue, möglicher kognitiver Defizite und psychischer Begleitsymptomatik

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten*innen und psychische Beeinträchtigungen sollten im Verlauf erfragt werden. Dafür stehen verschiedene Fragebögen zur Verfügung. Im Folgenden ist eine Auswahl dargestellt.

- Beim *SF-12 Fragebogen zum Gesundheitszustand* handelt es sich um eine Kurzform des *Short-Form 36 Gesundheitsfragebogens* (SF-36). Der SF-12 setzt sich aus 12 Items zusammen und erlaubt eine Erfassung der psychischen und körperlichen Lebensqualität der Betroffenen (Morfeld et al., 2011).
- Alternativ: Anhand der *EuroQoL-5 Dimensionen* (EQ-5D) (EuroQol-Group, 1990) lässt sich die Lebensqualität auf fünf Dimensionen erfassen: Mobilität, Selbstversorgung, Allgemeine Tätigkeiten, Schmerz/körperliche Beschwerden und Angst/Niedergeschlagenheit. Im zweiten Teil des Fragebogens besteht zudem die Möglichkeit, die globale Lebensqualität anhand einer visuellen Analogskala [VAS] (von 0 = schlechtester bis 100 = bester vorstellbarer subjektiver Gesundheitszustand) einzuschätzen.
- Ein mögliches Screening-Instrument bzgl. kognitiver Defizite ist der MoCA (Montreal Cognitive Assessment; Nasreddine et al., 2005).
- Ein mögliches Screening-Instrument für die Fatigue ist der BFI (brief fatigue inventory; Radbruch et al., 2003).

- Als Screening-Instrumente bzgl. Angst und Depression haben sich der PHQ-9 und der GAD-7 oder die HADS bewährt (Kroenke et al., 2001; Spitzer et al., 2006, Herrman et al., 1995).
- Die post-COVID Skala zur Beurteilung der funktionellen Einschränkungen bietet einen groben und schnellen Überblick über die Einschränkungen der alltäglichen Teilhabe (Klok et al., 2020).

Studien an vergleichbaren Patientengruppen haben zudem gezeigt, dass für die Wiederherstellung des Funktionsniveaus nicht alleine medizinische, sondern auch psychische Faktoren (Depressivität, allgemeine Angst und speziell posttraumatische Belastungsstörung) zentral sein können. Aus diesem Grund sollte ein routinemäßiges Screening bezüglich psychischer Komorbiditäten (z.B. Angst, Depressivität) erfolgen. Hierzu können auch die in 5.6.3 genannten Screeningfragen eingesetzt werden.

Hygiene-Konzept

Für die Behandlung und den Umgang mit COVID-19-Patienten*innen gelten die Empfehlungen des RKI wie z.B. „Organisatorische und personelle Maßnahmen für Einrichtungen des Gesundheitswesens sowie Alten- und Pflegeeinrichtungen während der COVID-19-Pandemie“ in der jeweils aktuell gültigen Version sowie die o.g. Ausführungen (Kapitel 4).

Personelle und räumliche Voraussetzungen

Die pneumologische Rehabilitations-Fachabteilung soll durch eine/n pneumologische/n Facharzt/ärztin (inkl. pneumologischer/m Vertreter/in) geleitet werden. Bei Betreuung von beatmungspflichtigen (post) COVID-19-Patienten*innen mit nicht-invasiver Beatmung sollten Atmungstherapeut*innen oder Personal mit vergleichbarer Qualifikation involviert sein. Der Personalschlüssel insbesondere für Pflege und Therapie sollte sich an den Maßstäben für eine pneumologische Früh-Rehabilitation orientieren. Die Stellenschlüssel der DRV für pneumologische Rehabilitation sind hierfür nicht ausreichend.

*Rehabilitation/Anschlussheilbehandlung bei COVID-19-Patienten*innen*

Bei Patienten*innen mit chronischen Lungenerkrankungen (wie z.B. COPD oder interstitiellen Lungenerkrankungen) kann eine multimodale und interdisziplinär durchgeführte pneumologische Rehabilitation die körperliche Funktionsfähigkeit, Lebensqualität und Dyspnoe signifikant verbessern (Spruit et al., 2013). In Analogie hierzu wird angenommen, dass pneumologische Rehabilitation auch bei COVID-19-Patienten*innen mit vorwiegend pneumologischen Erkrankungsfolgen einen effektiven Therapieansatz darstellt. In einer italienischen Veröffentlichung während der 1. Pandemie-Welle (Carda et al., 2020) wurde beispielsweise für eine post-COVID-19-Rehabilitation empfohlen, sich - auf Grund der als COVID-19-Folge bestehenden restriktiven Ventilationsstörung und Störung im Gastransfer - am Rehabilitations-Programm für Patienten*innen mit idiopathischer Lungenfibrose zu orientieren.

Konzepte bei anderen restriktiven pneumologischen Krankheitsbildern oder Z.n. Pleuropneumonie können ebenso einbezogen werden. Die Effektivität einer stationären pneumologischen Rehabilitation nach Covid 19 unter den Bedingungen in Deutschland ließ sich zwei prospektiven Beobachtungsstudie aus Deutschland nachweisen: Im Verlauf einer dreiwöchigen stationären Rehabilitation zeigten sich signifikante Verbesserungen bzgl. Dyspnoe, körperlicher Belastbarkeit, Fatigue, Kognition, Depressivität, Angst, Lebensqualität und verschiedenen Parametern der Lungenfunktion. Signifikante und klinisch relevante Besserungen fanden sich sowohl bei den leicht als auch schwer Erkrankten und auch noch mehrere Monate nach der Akutphase von COVID-19. (Glöckl et al., 2021; Hayden et al., 2021).

Beobachtungsstudien aus dem internationalen Schrifttum, die teilweise schwerkranke Patienten*innen einschlossen, die direkt von einer Intensivstation verlegt wurden (Zampogna et al, 2020, Curci et al, 2021; Al Chikhanie et al., 2021), bzw. Patienten*innen, die direkt oder kurz nach Akutkrankenhausbehandlung verlegt wurden (Spielmanns et al, 2021; Puchner et al, 2021; Büsching et al., 2021), legen ebenfalls eine Effektivität der pneumologischen Rehabilitation bei Patient*innen nach COVID-19 nahe. Zwar wurden die meisten Studien in einem stationären Setting durchgeführt, zwischenzeitlich gibt es aber auch Publikationen mit positiven Ergebnissen der ambulanten pneumologischen Rehabilitation (Everaerts et al, 2021). Randomisierte Studien zur pneumologischen Rehabilitation nach COVID-19 liegen aber bisher nicht vor.

Rehabilitationsziele:

Somatisch: Verbesserung der noch bestehenden funktionellen Einschränkungen und Leistungsfähigkeit, Verbesserung der aus weiteren Organkomplikationen resultierenden Einschränkungen

Psychisch: Unterstützung bei der Krankheitsverarbeitung nach oft langem und komplikationsträchtigem Intensivaufenthalt

Teilhabe-orientiert: Wiederherstellung des Leistungsvermögens für Beruf und sozialen Alltag

Körperliches Training

Vor Aufnahme eines körperlichen Trainings sollte eine Blutgasanalyse in Ruhe und unter Belastung erfolgen. Während des Trainings sollte die Sauerstoffsättigung gemessen und ggf. Sauerstoff verabreicht werden.

Ausdauertraining

Je nach Schwere der körperlichen Einschränkungen können verschiedene Ausdauertrainingsformen wie Fahrradergometer, ein Gehtraining oder langsames Jogging zum Einsatz kommen. Wenn tolerierbar, kann ggf. initial mit einer Dauer von bis zu 10 min begonnen werden, um diese wenn möglich auf 20 bis 30 min pro Trainingseinheit zu erhöhen (Zhao et al., 2020). Die Intensität sollte dabei in Abhängigkeit der Oxygenierung (SpO₂-Zielbereich: ≥ 88 %) und Dyspnoe angepasst werden. Bei schwer eingeschränkten Patienten*innen scheint der Einsatz eines Intervalltrainings mit kurzen ca. 30-sekündigen Belastungsphasen im Wechsel mit 30-sekündigen Pausen analog zu Patienten*innen mit schwerer COPD eine machbare Ausdauertrainingsform zu sein (Gloeckl et al., 2012). Bei Belastungshypoxämie ist eine Sauerstoffgabe während des Trainings erforderlich.

Krafttraining

Ein lokales Krafttraining der wichtigsten Hauptmuskelgruppen scheint vor allem bei immobilitätsbedingter Muskelatrophie und –dysfunktion eine wertvolle Maßnahme darzustellen. Die Umsetzung kann analog zu klassischen Krafttrainingsempfehlungen mit 3 Sätzen à 10-15 Wiederholungen pro Übungsserie erfolgen. Entscheidend ist das Erreichen einer lokalen muskulären Ermüdung am Ende eines Trainingssatzes bzw. eine progressive Erhöhung des Trainingswiderstandes. Dieser Krafttrainingsansatz führte beispielsweise bei Patienten*innen nach SARS-CoV-1 zu einem signifikanten Kraftzuwachs (Lau et al., 2005).

Vibrationstraining

Bei pneumologischen Patienten*innen mit muskulärer Schwäche oder nach immobilisationsbedingter Muskelatrophie konnte gezeigt werden, dass Vibrationstraining auf speziellen Vibrationsplattformen eine effektive Methode darstellt, um die muskuläre Leistungsfähigkeit zu verbessern (Gloeckl et al., 2017, Gloeckl et al., 2015). Zudem zeigen erste Daten, dass Vibrationstraining auch bei Patienten*innen auf der Intensivstation sicher durchgeführt werden kann (Wollersheim et al., 2017, Boeselt et al., 2016). Bei COVID-19-Patienten*innen gibt es bislang noch keine Untersuchung für den Einsatz eines Vibrationstrainings. Eine internationale Expertengruppe hat aktuell Vibrationstraining als mögliche Trainingsmethode bei COVID-19-Patienten*innen, sowohl in der akuten Phase auf der Intensivstation, als auch in der post-COVID-19-Rehabilitations-Phase vorgeschlagen (Sanudo et al., 2020).

Jedoch gilt es zu bedenken, dass bei ca. 25 % der intensiv-pflichtigen COVID-19-Patienten*innen thromboembolische Komplikationen trotz Antikoagulation beobachtet wurden (Tal et al, 2020). Beinvenenthrombosen gelten als Kontraindikation für ein Vibrationstraining. Insofern bleibt die Durchführung eines Vibrationstrainings bei COVID-19-Patienten*innen aktuell eine individuelle

klinische Entscheidung unter Abwägung von Nutzen und Risiko. Bei erhöhten D-Dimer-Werten sollte der Einsatz kritisch überdacht werden.

Atemphysiotherapie

In einer aktuellen randomisiert, kontrollierten Studie aus China (Liu et al, 2020) wurden die Effekte eines Atemmuskeltrainings in Kombination mit atemphysiotherapeutischen Übungen (Hustentraining, Zwerchfelltraining, Lippenbremse, Dehnübungen) bei 72 Post-COVID-19-Patienten*innen (≥ 65 Jahre) untersucht. Nach 6 Wochen kam es in der Trainingsgruppe zu signifikanten Verbesserungen der 6-min-Gehteststrecke, der Lungenfunktion, des Gasaustauschs und der Lebensqualität im Vergleich zu einer *Usual Care* Gruppe. Insofern werden bei COVID-19-Patienten*innen die Durchführung atemphysiotherapeutischer Techniken, sowie Atemmuskeltraining (unter Berücksichtigung einer fehlenden Datenlage zum Risiko thromboembolischer Komplikationen) empfohlen.

Die Arbeitsgemeinschaft Atemphysiotherapie hat auf ihrer Homepage (www.ag-atemphysiotherapie.de) praxisnahe Empfehlungen zur physiotherapeutischen Behandlung von COVID-19-Patienten*innen zusammengestellt. Praktische Beschreibungen zur Durchführung eines Atemmuskeltraining sind unter www.atemmuskeltraining.com zu finden.

Psychoedukative Maßnahmen und psychosoziale Unterstützung

Generell sollte eine aktive Beteiligung multidisziplinärer Teams erfolgen, um sicher zu stellen, dass physische, psychologische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Die psychologische Begleitung kann in Einzel- oder Kleingruppengesprächen erfolgen. Art und Ausmaß der Interventionen sollten an den Grad der Beeinträchtigung angepasst werden.

Ziele psychoedukativer und psychosozialer Interventionen

- Patienten*innen bei der Verarbeitung der Erkrankung unterstützen
- Psychische Einflussfaktoren auf den Erfolg der Rehabilitation positiv beeinflussen
- Psychisches Befinden und Lebensqualität stabilisieren bzw. verbessern
- Potentielle psychische Komorbiditäten berücksichtigen

Inhalte

- Unterstützung bei der Krankheitsverarbeitung (Informationen über Erkrankung und dessen Behandlung, individuelle Erfahrungen im Umgang mit Erkrankung [Isolation und Quarantäne-Erfahrungen, Umgang mit potentiellen Ängsten, Depressivität, Einsamkeit])
- Emotionale Entlastung bei Krisen

- Wiederherstellung des Funktionsniveaus (soziale Rollen, Arbeitsfähigkeit)
- Etablierung eines gesundheitsförderlichen Lebensstils (Ressourcenaktivierung, Stressbewältigung, Erlernen von Entspannungsverfahren)
- Vor allem ältere Patienten*innen sollten unterstützt werden, Telekommunikation und internetbasierte Kommunikation zu nutzen, um mit wichtigen Bezugspersonen in Kontakt bleiben zu können.
- Wenn nahe Bezugspersonen von COVID-19 Betroffenen mit beeinträchtigt sind (durch Isolation, Sorgen um den Angehörigen, mangelndes Wissen über die Erkrankung), kann sich eine Telefon-Beratung zusätzlich positiv auswirken.

Bei Bedarf sollte eine intensivere psychosomatische/psychiatrische/psychologische Begleitung der Betroffenen, beispielsweise zu folgenden Themen erfolgen: Umgang mit allgemeinen, krankheitsbezogenen und posttraumatischen Ängsten und Depressivität, Erfahrungen von Isolation und Quarantäne, Sorgen in Bezug auf die Zukunft und Wiederherstellung des Funktionsniveaus.

Falls über eine subklinische Begleitsymptomatik hinaus bedeutsame psychische Komorbiditäten, beispielsweise in Form einer diagnostizierten Angststörung, einer posttraumatischen Belastungsstörung oder Depression vorliegen, sollte eine intensive psychosomatische/psychiatrische/psychologische Behandlung mit Psychotherapie und/oder einer medikamentöse Unterstützung erfolgen (DGPPN, 2015) [7] [7].

Sauerstofftherapie

Mindestvoraussetzung für die Rehabilitation bei Post-COVID-19-Patienten*innen ist eine permanente Verfügbarkeit von Sauerstoff (in Ruhe und/oder bei Belastung). Die Testung des O₂-Bedarfs sollte in Anlehnung an die aktuelle Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie (DGP) zur Langzeit-Sauerstofftherapie erfolgen (Haidl et al, 2020)).

Eine Kontrolle der Oxygenierung sollte in verschiedenen Situationen (Ruhe, Belastung und nachts) erfolgen. Bei der Komorbidität einer COPD ist die mögliche Entwicklung einer Hyperkapnie zu beachten.

Bei Nachweis einer Gasaustauschstörung kann z.B. der 6-min-Gehtest oder eine Belastungs-Blutgasanalyse durchgeführt werden, um den O₂-Bedarf bei Belastung zu titrieren. Zur Rehabilitations-Entlassung sollte eine wiederholte Kontrolle des O₂-Bedarfs, ggf. eine O₂-Verordnung und Schulung erfolgen. Eine Re-evaluierung des O₂-Bedarfs sollte nach 3 Monaten durchgeführt werden.

O₂-Brille oder Maske sind bei inzwischen negativem SARS-CoV-2-Befund abhängig von Präferenz der Patienten*innen und Effektivität zu wählen.

Nicht-invasive Beatmung

Bei Patienten*innen nach COVID-19, die nicht pulmonal vorerkrankt waren, ist nicht damit zu rechnen, dass sich in der Rehabilitation noch eine Indikation zur nicht-invasiven Beatmung (NIV) ergibt. Bei bereits vorbestehender Atemmuskelschwäche, insbesondere in Zusammenhang mit der Komorbidität COPD sollte die Initiierung einer NIV-Therapie bedacht werden. Bevorzugt erfolgt diese als nächtliche Anwendung, ggf. zusätzlich tagsüber. Der Beatmungszugang erfolgt entweder über Nasen- oder Mund-Nasen-Maske, abhängig von Effizienz und Präferenz der Patienten*innen. Nach sechs Wochen sollte die Beatmungsindikation erneut überprüft werden. Die Hygiene-Vorschläge für eine NIV unter positivem SARS-CoV-2-Nachweis sollten berücksichtigt werden (siehe *DGP Statement zu schlafbezogenen Atmungsstörungen* unter www.pneumologie.de).

Sozialmedizinische Leistungsbeurteilung/Beratung

Bisher liegen noch keine abschließenden Erfahrungen über Langzeitfolgen für Patienten*innen nach COVID-19 in Bezug auf die allgemeine berufliche Leistungsfähigkeit oder Häufigkeit von drohender Pflegebedarf vor. Dies ist für die Rehabilitation ein essentieller Aspekt. Der Sozialdienst trägt hier die wichtige Aufgabe, über individuelle Hilfsmöglichkeiten nach der COVID-19-Rehabilitation zu beraten (z.B. Wiedereingliederungsmaßnahmen bei Berufstätigen, Hilfen für ältere alleinlebende Patienten*innen etc.). Es ist zu erwarten, dass am Ende der Rehabilitation nicht bei allen Patienten*innen eine so gute körperliche und psychische Stabilisierung erreicht werden kann, dass ein nahtloser Übergang in das Berufsleben oder das Alltagsleben möglich ist. Eine persistierende (Ruhe oder Belastungs-) Hypoxämie oder Restriktion kann die Leistungsfähigkeit bezüglich der letzten beruflichen Tätigkeit bzw. auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt gefährden. Daher ist bei Entlassung aus der Rehabilitation eine umfassende Lungenfunktionsdiagnostik inklusive Belastungs-Blutgasanalyse obligat. Ggf. ist die Einleitung einer Langzeitsauerstofftherapie erforderlich, bzw. kann eine solche beendet werden, falls diese im Akutkrankenhaus begonnen wurde, bei Rehabilitations-Entlassung aber nicht mehr erforderlich ist. Aktuell, bis mehr Daten über den längerfristigen Verlauf einer COVID-19-Pneumonie vorliegen, sollten jedoch vorschnelle Empfehlungen zu dauerhaften Einschränkungen des beruflichen Leistungsvermögens zurückhaltend geäußert und eine abschließende Beurteilung erst nach einem 3 bis 6-monatigen Verlaufsintervall empfohlen werden.

Patienten*innen mit Long-COVID, bei denen z.B. Einschränkungen des Allgemeinbefindens, muskulärer Schwäche und kognitiven Störungen, teilweise auftretend nach zuvor leichter akuter Erkrankung, länger als 3 Monate persistieren, bedürfen u.U. auch nach der stationären Rehabilitation der spezifischen ambulanten Weiterbetreuung, ggf. auch in einer Post-COVID-Ambulanz und können dann zum Entlassungszeitpunkt aus der stationären Rehabilitation noch nicht abschließend bezüglich ihres Leistungsvermögens beurteilt werden.

5.3.4. Kardiologische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion mit vorwiegend kardiovaskulärer Problemlage

Bei COVID-19 dominieren in der Regel primär respiratorische Symptome das klinische Erscheinungsbild. Es ist aber bekannt, dass COVID-19 auch schwerwiegende kardiovaskuläre Erkrankungen wie Lungenembolie, Myokarditis, akutes Koronarsyndrom, Schlaganfall, akute Herzinsuffizienz, u.a. verursacht bzw. sich mit diesen Erkrankungen manifestiert. Diese kardialen Folgeerkrankungen/Manifestationen von COVID-19 können mit dem erhöhten Sympathikotonus, dem systemischen entzündlichen Milieu, dem durch SARS-CoV-2 verursachten Zytokinsturm, der direkten Virusinfektion von Myokard- und Endothelzellen, der Hypoxie aufgrund von Atemversagen, Elektrolytentgleisungen, u.a. assoziiert sein (Boukhris, 2020, Dawood, 2020).

Die COVID-19-Pandemie hat die übliche kardiologische Versorgung sowohl von ambulanten als auch von akutstationär versorgten Patienten*innen grundlegend verändert, indem es zur Absage von elektiven Eingriffen und zur Verringerung der Effizienz bestehender Wege der Notfallversorgung geführt hat. Krankheitsbedingte Ausfälle des Personals auf Grund von Quarantäne- und Isolationsmaßnahmen sowie Bindung des Personals auf COVID-Isolations- sowie Intensivstationen führten zur Schließung auch von Bereichen der kardiovaskulären und kardiochirurgischen Versorgung inklusive Herzkatheterlaboren und Operationssälen in den Krankenhäusern. Weiterhin wurde über eine verminderte Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen bei akuten Erkrankungen durch Nicht-COVID-19-Patienten*innen in den ersten Jahren berichtet und auf Bedenken hinsichtlich Angst vor einer Infektion mit SARS-CoV-2 im Krankenhaus zurückgeführt (Boukhris, 2020). Dies galt auch für die Teilnahme an einer kardiologischen Rehabilitationsmaßnahme („cardiac rehabilitation“ = CR), wie eine Arbeit aus Großbritannien zeigen konnte (Kirwan, 2022).

Die Pandemie führte in den deutschen Rehabilitationseinrichtungen zu einem substantiellen Rückgang der Belegungszahlen in ambulanten und stationären Einrichtungen mit daraus resultierenden, wirtschaftlichen Defiziten, die initial durch die fehlende Übernahme der Kosten von Testungen und Infektionsschutzartikeln verstärkt wurde (Schlitt, 2021). Die wirtschaftliche Problematik stellen eine Befragung der kardiologischen Rehabilitationskliniken in Deutschland im Vergleich der Jahre 2019 versus 2020 (Bestehorn 2022) sowie eine Originalarbeit aus Italien dar, die eine Verdoppelung der Kosten im Rahmen der Pandemie aufzeigt (Iannaccone, 2020).

Die COVID-19-Pandemie hat zudem zur (meist vorübergehenden und in manchen Fällen teilweisen) Schließung von Einrichtungen zur kardiologischen Rehabilitation in Deutschland, Europa und weltweit geführt (Kida, 2021, Marzolini, 2021, Pecci, 2021, Schlitt, 2021, Taskforce, 2021). In Deutschland

wurden (kardiologische) Rehabilitationskliniken als Behelfskrankenhäuser genutzt und mussten im Rahmen dieser Aufgabe COVID-19-Erkrankte aufnehmen (Scherrenberg, 2020, Schlitt, 2021).

Somit konnten viele Patienten*innen mit einer Indikation zur CR diese nicht wahrnehmen, wobei die negativen Auswirkungen auf die körperliche Leistungsfähigkeit einer durch die Pandemie verursachten Zwangspause für Patienten in ambulanten CR-Programmen in Arbeiten aus Österreich und Japan gezeigt werden konnten (Kulnik, 2022; Mouri, 2022).

Evidenzlage zur CR bei Patienten*innen nach überstandener COVID-19

In einer aktuellen PubMed-Suche mit den Schlagwörtern „Cardiac Rehabilitation“ und „COVID-19“ sowie „Cardiac Rehabilitation“ und „SARS-CoV-2“ sind mittlerweile 362 Treffer zu finden, wobei die in diesem Abschnitt genannten, relevanten Publikationen sowohl deutsch- als auch englischsprachige Originalarbeiten beinhalten (anderssprachige Originalarbeiten sind nicht aufgeführt). Diese Arbeiten setzten sich stark unterschiedlich mit dem Thema auseinander (Batalik, 2021, Cerillo, 2021, Helgeson, 2021, Iannaccone, 2020, Kato, 2021, Kida, 2021, Marzolini, 2021, Nabutovsky, 2021, Nakayama, 2021, Ogura, 2021, Pecci, 2021, Riley, 2021, Ramachandran, 2022, Roifman, 2021, Scherrenberg, 2020, Scherrenberg, 2021, Schlitt, 2021, Taskforce, 2021, Tozato, 2021). Im Folgenden soll auf die wesentlichen Aspekte dieser Arbeiten eingegangen werden.

Als Reaktion auf die Schließung und/oder verminderte Inanspruchnahme einer CR im Rahmen der Pandemie wurden innovative Ansätze eingeführt bzw. deren Anwendung erweitert, die moderne Technologien zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie nutzen, darunter Telemedizin, Verbreitung von Lehrmaterial über soziale Medien, Smartphone-Apps zur Fallverfolgung und künstliche Intelligenz zur Pandemiemodellierung (Batalik, 2021, Boukhris, 2020, Calabrese, 2021, Dalal, 2021, Epstein, 2021, Kida, 2021, Labrador, 2021, Nakayama, 2020, O'Doherty, 2021, Ramachandran, 2021, Sari, 2021, Thamman, 2021), wobei diese in Deutschland in die Routineversorgung im Rahmen der Pandemie keinen flächendeckenden Einzug gehalten haben.

Daten aus den USA zeigen beispielhaft, dass bei 129 Patienten*innen in der CR 89% nach Schließung der Einrichtung im Lockdown ihr hierfür adaptiertes Rehabilitationsprogramm unter häuslichen Bedingungen fortsetzten (Riley, 2021). Ein Modell, welches nach Kenntnisstand der Autoren bis dato in Deutschland nicht zur Anwendung gekommen ist.

Die potentiellen Nachteile einer Tele-CR im Vergleich zu einer ambulanten Standard-CR während der Pandemie sind in einer telefon-basierten Arbeit bei älteren Patienten gezeigt worden (Ownbey, 2022), während andere, prospektive Arbeiten keine Unterschiede im Vergleich der Behandlungsgruppen nachweisen konnten (Candelaria, 2022; Fanget, 2022). Der komplette Verzicht auf CR-Maßnahmen ist von Nachteil für die betroffenen Patienten entsprechend der Daten einer prospektiven, randomisierten Studie aus China (Li, 2022) und durch Tele-CR konnte, wie in einer Arbeit aus Portugal nachgewiesen,

der drohenden körperlichen Inaktivität während eines pandemiebedingten Lockdowns entgegengewirkt werden (Pinto, 2022).

Von internationalen Autorengruppen sind Übersichtsarbeiten publiziert worden, die insbesondere diese Aspekte der Telemedizin in den Vordergrund stellen (Ambrosetti, 2021, Batalik, 2021, Besnier, 2020, Calabrese, 2021, Dalal, 2021, Drwal, 2020, Epstein, 2021, Ghisi, 2021, Kida, 2021, Kemps, 2020, Labrador, 2021, Laoutaris, 2021, Meinhart, 2020, Nakayama, 2020, O'Doherty, 2021, Ramachandrasn, 2021, Sainz, 2021, Sari, 2021, Scherrenberg, 2020, Thamman, 2021).

Ein umfassender Telerehabilitationsservice erfordert jedoch mehrere Schritte wie Patienten*innen-Bewertung und -Auswahl anhand von Kontraindikationen für Fernübungen, Schulung, Nachverfolgung und Überwachung und direktes Feedback der Patienten*innen (Scherrenberg, 2020). Die Einrichtung all dieser Schritte ist in Zeiten der COVID-19-Pandemie noch schwieriger, insbesondere, da nur wenige Zentren schon vor der Pandemie diese Form der CR außerhalb von Studien angewandt haben.

Verschiedene Fachgesellschaften haben mittlerweile Empfehlungen und Stellungnahmen zur Durchführung einer CR unter Pandemiebedingungen formuliert (Ambrosetti, 2021, Grossmann, 2020, Kemps, 2020, Khera, 2020, Mureddu, 2020, Nicholls, 2020).

Zuweisung zu einer kardiologischen Rehabilitationsmaßnahme bei COVID-19

Wie im Vorhinein beschrieben kann eine Infektion mit SARS-CoV-2 auch schwerwiegende kardiovaskuläre Erkrankungen verursachen bzw. können diese Erkrankungen im Rahmen von COVID-19 als kardiovaskuläre Komplikationen der meist primär pulmonalen Manifestation auftreten (Boukhris, 2020).

Hierbei ist bei intensivmedizinisch behandelten Patienten*innen und/oder Patienten*innen mit schwereren neurologisch bedingten Funktionsdefiziten und daraus resultierender fehlender Alltagskompetenz (Barthel-Index < 50) eine kardiologische Rehabilitationsmaßnahme nicht indiziert. Diese Patienten*innen werden in der Regel als Direktverlegung in neurologische frührehabilitative Einrichtungen bzw. bei Geriatrie-typischer Multimorbidität auch in Einrichtungen der geriatrischen (Früh)-Rehabilitation transferiert.

Bei Patienten*innen mit einem Barthel-Index zwischen 50 und 70 sind Direktverlegungen in spezialisierte kardiologische Rehabilitationseinrichtungen möglich. Der Großteil der Patienten*innen wird jedoch mit einem Barthel-Index > 70 nach einer maximalen Zeit von zwei Wochen nach Entlassung aus dem Akutkrankenhaus im Sinne einer AHB rehabilitiert.

Im Rahmen der AHB durchlaufen die Patienten*innen in der Regel entsprechend ihrer Hauptindikation und ihrer allgemeinen Belastbarkeit die krankheitsspezifischen Programme entsprechend ihrer

Hauptzuweisungsdiagnose (Lungenembolie, akutes Koronarsyndrom, u.a.). Jedoch sind einige Besonderheiten inklusive pneumologischer Folgeerkrankungen, neurologischer Komplikationen wie Critical Illness-Polyneuropathie/-Myopathie, Kolonisation oder Infektion mit multiresistenten Bakterien, u.a. zu beachten.

Diese Aspekte unterstreichen die Notwendigkeit der Durchführung einer modernen multimodalen Rehabilitationsmaßnahme unter Einbezug aller therapeutischen Berufsgruppen (Pflegepersonal, Physio- und Sporttherapeuten*innen, Psychologen*innen, Sozialdienstmitarbeiter*innen, Ernährungsberater*innen, Ergotherapeuten*innen, u.a.), deren Inhalte im Folgenden adressiert werden.

Strukturelle Anforderungen an eine kardiologische Rehabilitationseinrichtung

Bei der Behandlung von Patienten*innen nach überstandener COVID-19 mit negativer PCR sind nachfolgende Aspekte zu den Anforderungen an die Rehabilitationseinrichtung zu bedenken:

Diagnostik

Entsprechend der Vorgaben der S3-Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation im deutschsprachigen Raum Europas sind für die Durchführung einer CR auch nach überstandener COVID-19 eine apparative Routinediagnostik inklusive 12-Kanal-EKG, Belastungs-EKG, transthorakaler Echokardiographie sowie Labordiagnostik (CRP, Blutbild, Nierenretentionsparameter, NT-proBNP, etc., in der Regel als externe Leistung in Kooperation) Voraussetzung. Des Weiteren sind ein POCT-Gerät für Troponin-Schnelltestung sowie Blutzuckermessgeräte im Haus erforderlich. Auf Grund der meist primär pulmonalen Manifestation von COVID-19 kann die Durchführung einer Spiroergometrie, eines 6-min-Gehtestes, einer Spirometrie (besser Bodyplethysmographie), einer Blutgasmessung (BGA), u.a. auch zur Einschätzung der Erwerbsfähigkeit bei noch im Arbeitsleben stehenden Patienten*innen notwendig sein (S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation 2020).

Die Durchführung eines Belastungs-EKGs oder einer Spiroergometrie sowie eines 6-Minuten-Gehtestes (bei schlecht belastbaren Patienten*innen) ist für die Planung des Bewegungsprogrammes im Sinne der Festlegung des Intensitätsniveaus erforderlich. „Bei älteren Patienten*innen sollten zusätzlich Kognition (z. B. Montreal Cognitive Assessment oder Mini Mental State Examination), Ernährung (z. B. Mini Nutritional Assessment) und die Aktivitäten des täglichen Lebens (Activities of Daily Living bzw. Barthel-Index) erfasst werden. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität, gesundheitlich riskante Verhaltensweisen sowie psychosoziale Probleme (z. B. Depressivität, Ängstlichkeit) sollen zu Beginn der CR systematisch erhoben und im Verlauf angemessen berücksichtigt werden.“ (S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation 2020). Auf Grund der häufigen psychischen Komorbiditäten und der Notwendigkeit der Unterstützung zur Krankheitsverarbeitung kann eine psychologische Betreuung

erforderlich sein. Als Screening-Instrumente können z.B. SF-12 oder HADS-D nützlich sein (siehe Kapitel 5.3.2, S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation 2020).

Hygiene-Konzept

Vorschläge zur Hygiene werden in Kapitel 3 und 4 dieser Leitlinie formuliert. Unabhängig hiervon sind die Empfehlungen des RKI für die Behandlung und den Umgang mit COVID-19-Patienten*innen zu beachten wie z.B. „Organisatorische und personelle Maßnahmen für Einrichtungen des Gesundheitswesens sowie Alten- und Pflegeeinrichtungen während der COVID-19-Pandemie“ . Weiterhin ist das Hygienekonzept immer der jeweiligen regionalen Situation oder einem möglichen Ausbruchsgeschehen anzupassen.

Personelle Voraussetzungen zur Durchführung einer kardiologischen Rehabilitationsmaßnahme

Entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Kostenträger und den Empfehlungen der S3-Leitlinie zur CR soll eine kardiologische Rehabilitationseinrichtung durch eine/n kardiologischen Facharzt*ärztin (und Vertreter*in) geleitet werden. Weiteren Mitarbeitern*innen sind entsprechend den Vorgaben der Zuweiser oder im Allgemeinen entsprechend der Empfehlungen der Deutschen Rentenversicherung Bund (DRV-Bund) zum Personalschlüssel in kardiologischen Rehabilitationseinrichtungen vorzuhalten.

Medizinische Rehabilitation im Antragswesen (MRA) oder Anschlussrehabilitation (AHB) bei COVID19-Patienten*innen

Die Effektivität hinsichtlich der Verhinderung weiterer kardiovaskulärer Ereignisse und einer besseren Adhärenz zur empfohlenen, insbesondere medikamentösen Therapie durch Teilnahme an einer CR ist in der Therapie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Sinne der Sekundär- und Tertiärprävention gesichert (S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation 2020). Zahlreiche Studien haben dies insbesondere bei der Koronaren Herzerkrankung (KHK) gezeigt. Dies beinhaltet die Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit der Lebensqualität sowie der kardiovaskulären Mortalität und Morbidität (Bjarnason-Wehrens, 2020). In Analogie hierzu wird angenommen, dass eine kardiologische Rehabilitationsmaßnahme auch bei kardial erkrankten COVID-19-Patienten*innen einen effektiven Therapieansatz darstellt.

Rehabilitationsziele

Somatisch: Verbesserung von funktionellen Einschränkungen sowie der Leistungsfähigkeit, Reduzierung von Einschränkungen durch potentiell vorliegende, weitere Erkrankungen.

Psychisch: Unterstützung bei der Krankheitsverarbeitung nach oft langem und komplikationsträchtigen Intensivaufenthalt

Teilhabeorientiert: Wiedereingliederung in das Berufsleben („Reha vor Rente“) und/oder den häuslichen Alltag („Reha vor Pflege“)

Körperliches Training

Körperliches Training ist ein wesentlicher Bestandteil einer CR. Verschiedene Therapieformen wie Kraft-Ausdauertraining, Ergometertraining, wasserbezogene Therapien, Gehtraining, Nordic-Walking, Gymnastikformen, u.a. kommen je nach Indikation zur Anwendung. Vor Aufnahme eines körperlichen Trainings wird während eines Belastungstests (Belastungs-EKG, u.a.) der Grad der Belastungsfähigkeit abgeschätzt. Diese wird regelhaft im Verlauf der CR angepasst, fast immer kann die Intensität gesteigert werden. Die indikationsspezifische Durchführung eines körperlichen Trainings ist im Detail in der S3-Leitlinie zur CR dargestellt (S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation 2020). Auch bei COVID19-Patienten*innen sollte dies zur Anwendung kommen, es sind aber möglicherweise vorliegende neurologische oder pneumologische Einschränkungen mit in Betracht zu ziehen und insbesondere bei Vorliegen eines Post-Covid-Syndroms eine Überlastung zu vermeiden, um eine post-exertional malaise zu verhindern.

Medikamentöse Therapie

Ein Auftrag an die CR ist die Anpassung der durch das Akut-Krankenhaus empfohlenen medikamentösen Therapie für die mittel- bis langfristige Versorgung im häuslichen Alltag durch Hausärzte*innen und niedergelassene Kardiologen*innen. Hier ist zum einen die Leitlinienkonformität zu prüfen und zum anderen eine Reduktion der Wirkstoff- und Tablettenzahl anzustreben. Diese beiden Aspekte können sich bei COVID-19-Patienten*innen widersprechen, da häufig nichtkardiale Komorbiditäten weitere medikamentöse Maßnahmen notwendig machen.

Schulung

Evaluierte und strukturierte Schulungsprogramme im Rahmen einer CR verfolgen das Ziel, krankheitsbezogenes Wissen zu verbessern und ermöglichen dadurch den Patienten*innen notwendige Therapiemaßnahmen mitzutragen (Adhärenz). Durch Schulungen wird die Selbstmanagement-Fähigkeit („Empowerment“) gestärkt. Schulungsmaßnahmen werden durch alle Berufsgruppen eines Rehabilitationsteams umgesetzt und erfahren bei Patienten*innen eine hohe Akzeptanz. Die Inhalte umfassen unter anderem Erläuterungen zur Pathogenese, zu Gefährdungsaspekten und medikamentösen

Interventionsmöglichkeiten sowie Ansätze zum Selbstmanagement, Training und psychosozialen Komponenten (Reibis 2016, S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation 2020).

Psychosoziale Betreuung

Das multidisziplinäre Team in kardiologischen Rehabilitationseinrichtungen hat den Auftrag, gemeinsam sicher zu stellen, dass alle Aspekte des Lebens (körperliche, psychische und soziale) in der Therapie berücksichtigt werden.

Bei der psychologischen Betreuung ist insbesondere die Krankheitsverarbeitung in den Vordergrund zu stellen, da viele Patienten*innen COVID-19 und insbesondere Intensivaufenthalte traumatisch und häufig mit Todesängsten verbunden erlebt haben. Auch das häufig als belastend erlebte, anhaltende Fatigue-Syndrom nach COVID-19 bedarf einer psychologischen Betreuung.

Aus sozialen Aspekten spielen die Wiedereingliederung ins Berufsleben mit Hilfe der Instrumente der Deutschen Rentenversicherung, die Beratung bzgl. Schwerbehinderung, die Evaluation bzgl. der Voraussetzungen für Erteilung eines Pflegegrades mit Organisation der Überleitung in den häuslichen Alltag entscheidende Rollen. Jedoch liegen bis dato keine Erfahrungen über Langzeitfolgen für Patienten*innen nach COVID-19 in Bezug auf die allgemeine berufliche Leistungsfähigkeit oder Häufigkeit von drohendem Pflegebedarf vor.

Für Patienten*innen mit kardialen Komplikationen oder Manifestationen von COVID-19 (Lungenembolie, Myokarditis, akutes Koronarsyndrom, u.a.) ist es erforderlich, neue bzw. angepasste Konzepte zu entwickeln, die insbesondere auch die Krankheitsverarbeitung und Vermeidung einer potentiellen Stigmatisierung der Betroffenen im Rahmen der psychosozialen Betreuung und die Wiedereingliederung ins Berufsleben für die noch Erwerbstätigen sichern.

Die Versorgung der Patienten*innen nach einer CR in Form von z.B. Teilnahme an Herzgruppen und den Nachsorgeprogrammen der Deutschen Rentenversicherung (DRV), z.B. Intensivierte Rehabilitationsnachsorge (IRENA) oder im Rahmen der Disease-Management-Programme der Krankenkassen sollte gesichert werden.

5.3.5. Neurologische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion mit vorwiegend neurologischer Problemlage

Neurologische Krankheitsbilder bei COVID-19 (Neuro-COVID-19)

In einem systematischen Review mit Metaanalysen, der 92 Studien mit Angaben zu neurologischen Manifestationen bei COVID-19 einschloss, wurden als häufigste neurologische Symptome berichtet

(Chen et al., 2020): Kopfschmerzen (20,1% von 16446 Teilnehmern), Schwindel (6,8% von 2236 Teilnehmern), Störungen des Geruchsinns (59,2% von 906 Teilnehmern), Störungen des Geschmacksinns (50,8% von 846 Teilnehmern), Bewusstseinsstörungen (5,1% von 2890 Teilnehmern) berichtet, wobei Störungen des Geruchs- und Geschmacksinns deutlich häufiger bei leichteren Verläufen und Störungen des Bewusstseins häufiger bei schweren Verläufen beobachtet wurden.

In einem systematischen Review, der psychiatrische und neuropsychiatrische Präsentationen bei schweren Coronavirus-Infektionen untersuchte, wurden bei COVID-19-Erkrankten mit Intensivbehandlungsbedarf gehäuft Verwirrtheit (65% von 40 Patienten) und Agitiertheit (69% von 58 Patienten) dokumentiert; in einer eingeschlossenen Studie wurden auch bei Entlassung noch häufiger Aufmerksamkeitsdefizite, Orientierungsstörungen und schlecht organisierte Bewegungen auf Aufforderung festgestellt (bei 33% von 45 Patienten) (Rogers et al., 2020).

In einem UK-basierten nationalen Survey unter hospitalisierten Patient*innen während der ersten COVID-19-Welle“ wurden systematisch neue neuropsychiatrische Probleme dokumentiert (Ross Russel et al., 2021). Unter den 267 diagnostizierten Fällen mit neuer COVID-19 assoziierter neuropsychiatrischer Erkrankung waren zerebrovaskuläre Erkrankungen am häufigsten (49%), gefolgt bei anderen Affektionen des ZNS (36%), die ein Delir (11%), eine Enzephalitis (9%), eine psychiatrische Manifestation (9%) oder andere Enzephalopathien (7%) umfassten, sowie auch Affektionen des PNS (15%). Unter den Schlaganfall-Betroffenen waren auch jüngere Patient*innen mit einer Tendenz für mehrere Infarkte und systemische Thrombosen.

Eine prospektive Multicenter-Erhebung in der New York-Region (U.S.A.) erfasste von Neurologen diagnostizierte neurologische Manifestationen bei mit SARS-CoV-2-Infektion hospitalisierten Personen (Frontera et al., 2021). Von den 4491 Patienten mit COVID-19 entwickelten 606 (13.5%) eine neue neurologische Manifestation, im Median 2 d nach Beginn der COVID-19-Symptomatik. Am häufigsten diagnostiziert wurden eine toxisch/metabolische Enzephalopathie (6,8%), epileptische Anfälle (1,6%), Schlaganfall (1,9%) und hypoxisch-ischämische Schädigungen (1,4%). Nach Adjustierung für viele andere prädiktive Faktoren hatten die COVID-19-Betroffenen mit neurologischer Manifestation eine erhöhte Mortalität während ihres Krankenhausaufenthaltes (Hazard ratio [HR] 1,38, 95% Konfidenzintervall [KI] 1,17 – 1,62, $P < 0.001$) und konnte seltener in die Häuslichkeit entlassen werden (HR 0,72, 95% KI 0,63 – 0,85, $P < 0.001$).

Eine weltweite Erhebung neurologischer Manifestationen von COVID-19 mit Daten von 28 Krankenhäusern aus 13 Ländern und vier Kontinenten ergab für das Kollektiv hospitalisierter Patient*innen mit COVID-19 (N = 3055) bei 80% irgendeine neurologische Manifestation (subjektiv und/oder objektiv) und bei 53% klinisch objektiviertere Symptome oder Syndrome (Chou et al., 2021). Unter den objektiven neurologischen Manifestationen waren die akute Enzephalopathie mit 50% (des Gesamtkollektivs hospitalisierter COVID-19-Fälle) und das Koma mit 17% am häufigsten. Weniger

häufig dokumentiert wurden u.a. Schlaganfälle (3%), eine Aphasie (5%), Lähmung (3%) bzw. sensorische Auffälligkeiten (2%).

In einem systematischen Review mit Meta-Analyse von 57 Studien mit 250.351 COVID-19-Überlebenden, die COVID-19-Krankheitsfolgen kurzfristig (1 Monat), mittelfristig (2 – 5 Monate) langfristig (≥ 6 Monate) untersuchten, wurden folgende neurokognitive Funktionseinschränkungen am häufigsten berichtet: Konzentrationsschwierigkeiten bei im Median 23,8% (IQR 20,4 – 25,9%; 4 Studien), Gedächtnisstörungen bei im Median 18,6% (IQR 17,3 – 22,9%; 4 Studien), allgemeiner klassifiziert „kognitive Störungen“ bei im Median 17,1% (IQR 14,1 – 30,5%; 7 Studien); ferner dokumentiert wurden u.a. Kopfschmerzen bei im Median 8,7% (IQR 1,9 – 13,9%; 11 Studien), Geruchs- und Geschmackstörungen bei im Median 13,4% (IQR 7,9 – 19,0%; 24 Studien) bzw. 11,2% (IQR 6,7 – 18,9%; 18 Studien), „allgemeine“ funktionelle Einschränkungen bei im Median 44,0% (IQR 23,4 – 62,6%) sowie „Fatigue“ und Muskelschwäche bei im Median 37,5% (IQR 25,4 – 54,5%) (Groff et al., 2021).

In einer Metaanalyse zu neurologischen Manifestationen (Misra et al, 2021) wurden vom 31. Dezember 2019 bis Dezember 2020 in 350 Studien 145.721 COVID-19-Patienten erfasst, von denen 89% stationär behandelt werden mussten. Dabei war die Prävalenz der häufigsten neurologischen Symptome wie folgt: Fatigue 32%, Myalgien 20%, Geschmackstörung 21%, Riechstörung 19%, Kopfschmerzen 13% und Schlaganfall 2%. Im Alter ≥ 60 Jahre trat ein Delir bei 34% auf. Bei neurologischen Symptomen zeigte sich eine erhöhte Mortalität (OR 1.80).

Da COVID-19 häufiger zu längeren intensivpflichtigen Zustandsbildern führt, ist bei neurologischen Symptomen stets auch an sekundäre neurologische Schädigungen des peripheren und zentralen Nervensystems im Rahmen eines „Post intensive Care Syndroms (PICS) mit kognitiven, emotionalen und motorischen Einschränkungen zu denken.

COVID-19 ist zudem – wie oben bereits angemerkt - mit einer Reihe weiterer neurologischer Erkrankungen assoziiert, die, wenn sie zu nicht nur passageren Funktionsstörungen führen, eine fachspezifische (Früh-)Rehabilitation notwendig machen. Hierzu gehören Schlaganfälle, epileptische Anfälle, Enzephalopathien, Meningitiden und Enzephalitiden, das Guillain-Barré-Syndrom (GBS), das Miller-Fisher-Syndrom, eine primäre Hirnnervenbeteiligung in Form von bilateralen Fazialisparesen oder Augenmuskelparesen, Polyneuritiden und –neuropathien (z.T. mit neuropathischen Beschwerden) und Myositiden (Berlit et al., 2022). Diese sollen nachfolgend im Überblick aufgeführt werden. Der interessierte Leser sei bezüglich weiterer Information bzgl. der klinischen Leitsymptome, der empfohlenen diagnostischen Abklärung und therapeutischen Vorgehensweise dieser neurologischen Manifestationen bei COVID-19 und eine ausführliche aktuelle Literaturübersicht auf die entsprechende Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) verwiesen (Berlit et al., 2022). Die

differentialdiagnostische Abklärung umfasst fallbezogen serologische und Liquordiagnostik, Elektrophysiologie (EEG, NLG, EMG, evozierte Potentiale) bzw. eine Bildgebung (CT, MRT).

Die zugrundeliegenden ätiopathogenetischen Mechanismen dieser neurologischen Manifestationen bei COVID-19 umfassen direkte Infektionsschädigungen, hypoxämische sowie para- und postinfektiöse Mechanismen (Leven und Bösel, 2021). Es gibt vielfältige Belege, dass pathologische Immunsystemaktivierungen und –regulationen am Zustandekommen persistierender neurologischer Symptome beteiligt sind.

In einer Metaanalyse zu neurologischen Symptomen drei Monate nach COVID-19 (Premraj et al., 2022) mit der Analyse von 19 Studien und 22.815 Patienten waren Fatigue 44%, „Brain Fog“ 35%, Schlafstörungen 30%, Gedächtnisprobleme 29% und eine persistierende Anosmie 11% die häufigsten Beschwerden.

Mehr als 6 Monate nach COVID-19 ist auch bei persistierenden Defiziten in der Regel nicht mehr von einem fortgesetzten aktiven Schädigungsprozess des Nervensystems auszugehen, sondern eher von fortbestehenden Defektzustand (Kanberg et al., 2021). Eine prospektive Beobachtungsstudie im Kontrollgruppendesign bei einer Gruppe primär Gesunder, die im Verlauf an COVID-19 erkrankten, einerseits eine Verschlechterung kognitiver Leistungen und andererseits eine reduzierte Dicke der grauen Substanz im orbitofrontalen und parahippokampalen Gyrus sowie auch insgesamt eine leichte Hirnsubstanzminderung (Douaud et al., 2022). Auch ist es so, dass Hirnfunktionsstörungen wie kognitive Störungen als „Netzwerk“-Störungen des Gehirns zu betrachten sind; entsprechend kann bei Long-/Post-COVID auch ein regional geminderter Hirnstoffwechsel beobachtet werden. Besonders von Hypometabolismus betroffen bei neurologischem Post-COVID-Syndrom sind frontobasale paramediane Regionen, der Hirnstamm und das Kleinhirn (Verger et al., 2022). Zudem sind psychoreaktive Mechanismen bei einer (potentiell) lebensbedrohlichen Erkrankung ohne bislang wirksame kausale Therapie zu bedenken.

Erwähnt sei, dass in einer randomisierten, „Sham“-kontrollierten Studie mit Anwendung hyperbarer Sauerstoff-Therapie (mit 40 täglichen Sitzungen) bei Post-COVID-Betroffenen (N=73) 1 bis 3 Wochen nach der Behandlungsserie in der Verum-Gruppe stärker verbesserte globale kognitive Funktionen, Aufmerksamkeitsleistungen und Exekutivfunktionen beobachtet wurden ($d = 0,495$, $P = 0,038$; $d = 0,477$, $P = 0,04$ und $d = 0,463$, $P = 0,05$) (Zilberman-Itskovich et al., 2022). Signifikante stärkere Verbesserungen wurden auch in den Domänen Energie ($d = 0,522$, $P = 0,029$), Schlaf ($d = -0,48$, $P = 0,042$), psychiatrischen Symptomen ($d = 0,636$, $P = 0,008$), und Schmerzbelastung ($d = 0,737$, $P = 0,001$) dokumentiert. Die klinischen Verbesserungen waren mit verbesserter Hirnperfusion und mikrostrukturellen Veränderungen assoziiert.

Post intensive Care Syndrome (PICS)

Das Post-Intensive-Care-Syndrom (PICS) stellt eine häufige und ernste Komplikation einer intensivmedizinischen Behandlung dar und kann später zu deutlichen Einbußen in der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Teilhabe führen (Desai et al., 2011; Needham et al., 2012). Das Syndrom zeichnet sich durch Lähmungen, kognitive und emotionale Störungen aus. Diese Komponenten können entweder einzeln oder kombiniert auftreten.

Periphere Lähmungen beim PICS sind meist durch eine motorisch und axonal betonte CIP („critical illness polyneuropathy“) und eine CIM („critical illness myopathy“) bedingt, die häufig als Mischbild vorliegen (Saccheri et al., 2020). Ihre Inzidenz nimmt mit der Schwere und Dauer der intensivpflichtigen Erkrankung zu und ist mit der Entwicklung einer Sepsis, Multiorganversagen, Hyperglykämie, mit der Gabe parenteraler Ernährung und bestimmten Medikamenten (Sedativa, Antibiotika, Kortikosteroide, Muskelrelaxanzien) assoziiert. Das klinische Bild ist geprägt durch eine Schwäche und Atrophie der gesamten Muskulatur, auch die Atemmuskulatur betreffend. Die motorischen Defizite führen meist klinisch gegenüber den Empfindungsstörungen (und neuropathischen Schmerzen), die ebenfalls beobachtet werden. Durch das Überwiegen der axonalen Schädigungskomponente der CIP ist bei schweren Ausprägungen ein protrazierter Verlauf der Funktionserholung und oftmals eine inkomplette Erholung zu erwarten. Paresen und Alltagseinschränkungen wurden entsprechend häufig auch 1 Jahr nach einem Intensivaufenthalt noch festgestellt (Ohtake et al., 2018).

Kognitive Störungen beim PICS - und so auch für COVID-19 gezeigt (Pistarini et al., 2021) - betreffen gehäuft Aufmerksamkeits- und Gedächtnis- sowie Exekutivfunktionen, emotionale Störungen sowohl Angststörungen als auch depressive Syndrome.

Wichtig ist dabei also im Blick zu behalten, dass Betroffene teilweise sehr schwer neurologisch beeinträchtigt sind und ggf. auch über längere Zeit. So beklagten in einer Erhebung auch 1 Jahr nach einem intensivpflichtigen COVID-19-Verlauf $\frac{3}{4}$ der Überlebenden noch physische Einschränkungen, $\frac{1}{4}$ emotionale Belastungen und $\frac{1}{6}$ kognitive Leistungsminderungen (Heesakkers et al., 2022). Und gerade Patient*innen mit initialer schwerem COVID-19 zeigten auch nach einem Jahr im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne COVID-19 noch deutliche kognitive Leistungsminderungen, wobei auch das Risiko für eine progressive Verschlechterung der Kognition über das Jahr bei dieser Gruppe deutlich erhöht war (Odds Ratio 19,00; 95% KI 9,14-39,51) (aber nicht bei der Gruppe mit initial nicht schwerem COVID-19) (Liu et al., 2022).

Enzephalopathien

Enzephalopathien kommen bei COVID-19 häufig vor (Helms et al., 2020; Paterson et al., 2020), meist unter dem klinischen Syndrom eines Delirs. Für durch SARS-CoV-2 getriggerte Enzephalopathien werden als Pathomechanismen diskutiert: Hypoxie, Sepsis, schwere systemische Inflammation,

Nierenversagen und Zytokinsturm. Die klinische Präsentation und ihr Verlauf sind variabel und schließen qualitative und quantitative Bewusstseinsstörungen, neuropsychologische Auffälligkeiten, fokalneurologische Defizite, extrapyramidal-motorische Bewegungsstörungen und epileptische Anfälle ein.

Enzephalitiden

Eine Neuroinvasion und –infektion durch SARS-CoV-2 wird als möglich angesehen; die Enzephalitiden bei Covid-19 sind aber nicht direkt viral bedingt. Wie ein systematisches Review mit Metaanalyse der Daten von fast 130.000 COVID-19-Patienten zeigt (Siow et al, 2021), sind Enzephalitiden mit einer Inzidenz von 0,22 % insgesamt selten; bei schwerkranken COVID-19-Patienten beträgt die Inzidenz 6,7%. Leitsymptome sind in 77% eine quantitative Bewusstseinsstörung, in 72% Verwirrtheit, und in 38% Krampfanfälle. Meist nur geringe Pleozytose im Liquor mit durchschnittlich 15/µl Leukozyten, praktisch immer ohne SarsCoV2-Nachweis. Eine kausale Therapie der SARS-CoV-2-assoziierten Enzephalitis ist nicht bekannt. Kalkuliert sollte bis zum Ausschluss einer Herpes-Enzephalitis die Therapie mit einem Antiherpetikum erfolgen.

Beschrieben sind aber auch Autoimmunenzephalitiden (Bernard-Valnet et al., 2020), teilweise mit dem Bild einer akuten disseminierten Enzephalomyelitis (ADEM) mit hämorrhagischen oder nekrotisierenden Veränderungen, und auch transverse Myelitiden (Paterson et al., 2020). In diesen Fällen ist die hochdosierte Gabe von Kortikoiden indiziert.

Schlaganfälle

Ischämische Schlaganfälle und seltener auch intrazerebrale Blutungen kommen bei Patienten*innen mit COVID-19 vor und sind mit einem schwereren Verlauf der Erkrankung assoziiert. Ischämische Schlaganfälle wurden in 1,6 % (Klok et al., 2020) bis 5 % (Li et al., 2020) hospitalisierter COVID-19-Patienten*innen berichtet. Ein systematisches Review mit Metaanalyse von 1.227 Publikationen mit einer Gesamtzahl von 26.691 COVID-19-Erkrankten zeigten 280 einen ischämischen Schlaganfall. Die gepoolte Prävalenz ischämischer Schlaganfälle lag bei 2% (Luo et al., 2021). Pathogenetisch spielt neben der Endothelzell-Schädigung durch direkte Infektion oder Inflammation mit intravaskulärer Thrombusformation eine infektassoziierte Koagulopathie die zentrale Rolle, welche der disseminierten intravaskulären Koagulation (DIC) ähnelt.

Interessanterweise zeigen Daten der nationalen Gesundheits-Datenbank des US Department of Veterans Affairs, dass im ersten Jahr nach COVID-19 ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Krankheitsbilder, unabhängig von Alter, Ethnie, Geschlecht und Risikofaktoren, persistiert (Xie et al 2022). Dabei betragen die Hazard ratios (HR) nach zwölf Monaten für

- Schlaganfall 4,03
- Vorhofflimmern 10,74
- Myokarditis 5,38,
- Ischämische Herzerkrankung 7,28
- Lungenembolie 2,93
- Tiefe Beinvenenthrombose 2,09.

Auch das Risiko des Neuauftretens eines Diabetes mellitus ist nach durchgemachter SarsCoV2-Infektion erhöht. Ein diesbezügliches Screening sollte daher erfolgen.

Sowohl für die Akutbehandlung, als auch die Sekundärprophylaxe und Rehabilitation der Schlaganfall-Betroffenen gelten die diesbezüglichen Leitlinien.

Epileptische Anfälle

Epileptische Anfälle bei SARS-CoV-2-Infektionen können im Rahmen einer Enzephalopathie, Enzephalitis oder einem Schlaganfall auftreten bzw. auch als Anfallsrezidive bzw. –häufungen bei einer vorbestehenden Epilepsie. Für die diagnostische Abklärung und Therapie gelten die diesbezüglichen Leitlinien.

Riech- und Geschmacksstörungen, weitere Hirnnervenbeteiligung

Riech- und Schmeckstörungen sind bei COVID-19 häufig. Sie können erstes (und seltener einziges) Symptom einer COVID-19 sein. Dabei sind die Riechstörungen häufiger stark ausgeprägt (wenn auch meist spontan remittierend) und dabei eher nicht mit Symptomen einer Rhinitis (Schnupfen, Niesen, Rhinorrhoe, Kongestion) vergesellschaftet. In der Pandemie hatte ein plötzlicher Riechverlust bei Patienten*innen ohne nasale Obstruktion eine Spezifität von 97 % und eine Sensitivität von 65 % für COVID-19 (Haehner et al., 2020). Riech- und Schmeckstörungen sind nach einem Cochrane-Review pathognomonisch für die frühe SarsCoV2-Infektion (Struyf et al., 2021).

In ca. 10–20 % der Fälle bleiben auch nach 3 Monaten relevante Einschränkungen zurück. Persistierende Riechstörungen beim Post-Covid-Syndrom gehen oft mit Parosmien und Phantosmien einher.

Neuromuskuläre Erkrankungen

Skelettmuskelaaffektionen sind häufig bei COVID-19. Die Trias mit Myalgien, Fatigue und erhöhter Creatinkinase (HyperCKämie) werden bei der Hälfte bis 2/3 der Patienten*innen festgestellt, häufiger bereits früh im Verlauf (Mao et al., 2020).

Auf das häufige Auftreten einer CIP („critical illness polyneuropathy“) und eine CIM („critical illness myopathy“) bei intensivpflichtigem Verlauf einer COVID-19 wurde bereits oben eingegangen. CIP/CIM und etwas weniger häufig inflammatorische Polyneuropathien bei COVID-19 (Grisanti et al., 2022) können ein Weaning-Versagen ebenso zur Folge haben wie Dysphagie bzw. eine Lähmung der Rumpf- und Extremitätenmuskulatur.

Sowohl früh (parainfektös), als auch später im Verlauf (postinfektös) wurden Fälle eines COVID-19 assoziierten Guillain-Barré-Syndroms (GBS) beobachtet (Paterson et al., 2020; Toscano et al., 2020).

Wichtig ist auch im Blick zu haben, dass vorbestehende neuromuskuläre Erkrankungen wie etwa eine amyotrophe Lateralsklerose (ALS) oder eine Myasthenia gravis sich im Rahmen einer COVID-19 sekundär verschlechtern können (Schoser et al., 2020).

Neben Riech- und Schmeckstörungen wurde in einer Kohortenstudie bei hospitalisierten SARS-CoV-2-Infizierten auch häufiger andere Hirnnervenbeteiligungen fachärztlich klinisch festgestellt (u.a. des N. facialis 30,8%, N. vestibulocochlearis 17,2% sowie N. glossopharyngeus 25,2% von insgesamt 302 Patient*innen) (Doblan et al., 2021).

Kognitive Störungen

COVID-19-bedingte kognitive Störungen kommen häufiger vor und persistieren oftmals über die akute Krankheitsphase hinaus.

In einer überwiegend UK-basierten Internet-gestützten breiten Untersuchung mit > 80 Tausend Teilnehmer*innen aus der Allgemeinbevölkerung wurde deren kognitive Leistungsfähigkeit in verschiedenen Leistungsbereichen (planerisches Denken, Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit, Emotionsverarbeitung) psychometrisch (objektiv) erfasst und mit COVID-19-Angaben in Beziehung gesetzt (Hampshire et al., 2021). Dabei war in der Öffentlichkeit die Möglichkeit der Testung der eigenen kognitiven Leistungsfähigkeit („größten Stärken“) angeboten worden, ohne dass eine Verbindung zu COVID-19 kommuniziert worden war. Von den 81.337 Teilnehmer*innen mit kompletten Datensätzen gaben 12.689 an, von COVID-19 betroffen gewesen zu sein. Eine multivariate Analyse, die andere Einflüsse parallel berücksichtigte, bestätigte, dass COVID-19 häufiger mit persistierenden kognitiven Defiziten einhergeht. Betroffen waren höhere kognitive Leistungen in den Bereichen Überlegen, Problemlösen, räumliches Planen und Zielreizenentdeckung, während einfachere kognitive Funktionen wie das Arbeitsgedächtnis und das emotionale Prozessieren im Durchschnitt nicht betroffen waren. Die persistierenden Defizite konnte nicht durch andere Faktoren erklärt werden, waren auch bei Personen ohne andere persistierende Long-COVID-Symptome beobachtbar, konnten in der Subgruppe mit objektiv vorliegendem SARS-CoV-2-Infektionsnachweis deutlicher abgesichert werden, nahmen in der Schwere mit der Schwere der COVID-19-Erkrankten zu und waren im Ausmaß „substantiell“. Bei der Teilgruppe der Befragten, die beatmungspflichtiges COVID-19 erlitten hatte, war

z.B. der Kognitionsgesamtwert um 0,47 Standardabweichungen erniedrigt, eine Differenz, die höher als 10-Jahres-Unterschiede in der Gesamtstichprobe war und auch höher als bei den Personen, die berichteten, bereits einmal einen Schlaganfall erlitten zu haben (Reduktion um 0,24 Standardabweichungen). Aber auch Personen, die sich bei im Rahmen von COVID-19 krank fühlten, aber zuhause behandelt werden konnten, zeigten noch Minderungen der kognitiven Leistungsfähigkeit, die denen von Personen mit Schlaganfall-Anamnese entsprachen (Reduktion um 0,23 Standardabweichungen).

Subgruppen von Neuro-COVID-19-Betroffenen mit neurologischem (Früh-)Rehabilitationsbedarf

Die unterschiedlichen o.g. Manifestationsformen von Neuro-COVID können einzeln oder auch kombiniert auftreten. Für das klinische Management und die Feststellung eines neurologischen (Früh-)Rehabilitationsbedarfs sind aus medizinischen, aber auch pragmatischen Gründen zwei Subgruppen von Long-/Post-COVID-Patienten zu unterscheiden, die wegen alltags- und/oder berufsrelevanter Körperfunktionsstörungen der neurologischen rehabilitativen Behandlung bedürfen:

Gruppe A. Patienten mit neurologischen Körperfunktionsstörungen, die – häufiger nach schweren bis kritischen Verläufen - seit der Akutphase fortbestehen und

Gruppe B. Patienten, die nach primär milden und moderaten Verläufen ggf. auch erst zu einem späteren Zeitpunkt unter neurologischen Körperfunktionsstörungen leiden, die die Teilhabe am gesellschaftlichen und Arbeitsleben relevant einschränken.

Diese Einteilung wurde auch statistisch mittels Clusteranalyse unterstützt (Grisanti et al., 2022).

Bei Gruppe A bestehen im Rahmen schwerer und kritischer Verläufen einer SARS-CoV-2-Infektion individuell unterschiedliche Kombinationen aus Lähmungen, kognitiven und emotionalen Störungen teilweise über lange Zeit fort und bedürfen der neurologischen (Früh-) Rehabilitation, sowohl primär postakut (Pincherle et al., 2020; Piquet et al., 2021), teilweise mit Beatmungsentwöhnungsbedarf (Hassenpflug et al., 2020), als auch ggf. (erneut) im weiteren Verlauf bei Persistenz von Funktionsstörungen, die sich durch die poststationär anschließende ambulante Behandlung nicht ausreichend verbessern lassen. Schädigungen des peripheren Nervensystems, PNS spielen bei dieser Klientel eine klinisch bedeutsame Rolle (26% „Critical illness“-Neuropathie/Myopathie, 16% inflammatorische Neuropathien, 37% Kompressionsneuropathien, 16% subjektive PNS-Symptome, z.B. akrale Parästhesien, 5% Hirnnervenaffektion) (Grisanti et al., 2022). Was den Verlauf angeht, so ist zu berücksichtigen, dass nach intensivpflichtigem COVID-19 nach 1 Jahr ca. $\frac{3}{4}$ der Überlebenden noch physische Einschränkungen, $\frac{1}{4}$ emotionale Belastungen und $\frac{1}{6}$ kognitive Leistungsminderungen an (Heesakkers et al., 2022). Patient*innen mit initialer schwerem COVID-19 haben ein relevantes Risiko auch längerfristig kognitive Leistungsminderungen zu behalten sowie auch das Risiko für eine progressive Verschlechterung der Kognition (Liu et al., 2022).

Zudem können in Zusammenhang mit COVID-19 wie o.g. verschiedene weitere spezifische Erkrankungen wie Schlaganfälle, Enzephalomyelitiden, ein Guillain-Barré-Syndrom (GBS), ein Miller Fisher-Syndrom, Hirnnerven-Neuritiden, Myositiden, eine Myasthenia gravis und Plexopathien auftreten, die alle mit spezifischem Rehabilitationsbedarf einhergehen (können).

Patient*innen der Gruppe B charakterisiert, dass der initiale COVID-19-Verlauf nicht schwer oder kritisch war und dennoch im Weiteren trotz gutem Überwinden der primären Infektion ggf. über viel Monate persistierend alltags- und berufsrelevante neurologische Defizite beobachtet werden. In prospektiven Beobachtungsstudien fanden sich 3 bzw. 6 Monate nach Infektion gehäuft als (kombiniert auftretende) neurologische Funktionsstörungen neben einer Hyposmie oder Anosmie bzw. Hypogeusie eine geminderte psychophysische Belastbarkeit/Fatigue, kognitive Defizite, Kopfschmerzen bzw. Muskelschmerzen, Schlafstörungen, nicht selten auch begleitet von psychischen Belastungen (Depressivität, Ängste, posttraumatische Belastungsstörung) (Grisanti et al., 2022; Kedor et al., 2021; Kedor et al., 2022; Rass et al., 2021; Nersesjan et al., 2022). Kognitive Defizite, die nach COVID-19 häufiger festgestellt werden, betreffen planerisches Denken, Konzentration, Gedächtnis- und/oder Sprachleistungen. Das Risiko für kognitive Leistungsdefizite ist für Betroffene mit nicht schwerem COVID-19-Verlauf insbesondere früh nach der Erkrankung zumindest leicht erhöht (OR 1,71; 95% KI, 1,30-2,27) (Liu et al., 2022) bei allerdings nur mäßiger Besserungstendenz für kognitive Defizite in den ersten 6 Monaten (Shanley et al., 2022). Nicht selten schränken die neurologischen Symptome die Teilhabe am gesellschaftlichen und Arbeitsleben relevant ein.

Von dieser Klientel wird auch häufig das Syndrom „Fatigue“ beklagt, u.a. auch bei nicht hospitalisierten COVID-19-Betroffenen (Stavem et al., 2021), als subjektiv oft stark einschränkende, zu den vorausgegangenen Anstrengungen unverhältnismäßige, sich durch Schlaf oder Erholung nicht ausreichend bessernde subjektive Erschöpfung auf somatischer, kognitiver und/oder psychischer Ebene.

Die häufig initial kombiniert auftretenden Symptome wie etwa Fatigue, Kopfschmerzen, Konzentrations- und Gedächtnisschwierigkeiten zeigen bei Gruppenbeobachtungen einen unterschiedlichen Verlauf. So wurde bei der Klientel mit leicht bis moderater SARS-CoV-2-Infektion und neurologischen Long-/Post-COVID-Manifestationen beobachtet, dass früh nach der Infektion Fatigue und Kopfschmerzen am häufigsten berichtet werden (89,3% bzw. 80,4%), nach 6 Monaten jedoch Konzentrations- und Gedächtnisschwierigkeiten (61,5% bzw. 68,8%) mit den höchsten relativen Häufigkeiten, auch waren die Verbesserungsraten von initial zu 6 Monaten nach der SARS-CoV-2-Infektion bzgl. Fatigue und Kopfschmerzen höher als bezgl. der kognitiven Leistungsminderungen (Shanley et al., 2022).

Andererseits kann ein Fatigue-Syndrom individuell auch lange persistieren und dabei fortgesetzt mit starker und länger anhaltender Belastungsintoleranz („postexertional malaise, PEM“). Bei schwerer und insbesondere lang anhaltender PEM (≥ 14 h) über mindestens 6 Monate wird ein chronisches

Müdigkeitssyndrom (postvirales Müdigkeitssyndrom, myalgische Enzephalomyelitis), ME/CFS diagnostiziert, das spezifisch rehabilitativ zu behandeln ist (Twomey al., 2022).

Phasen der neurologischen (Früh-)Rehabilitation

Wie oben näher beschrieben, gibt es vielfältige COVID-19-assoziierte Krankheitsbilder, die teilweise zu schweren Schädigungen des zentralen und/oder peripheren Nervensystems mit Störungen der Atmung, des Bewusstseins, der Kognition, der Sprache, der Wahrnehmung, des Schluckens, der Motorik und Sensorik und damit insgesamt der Selbständigkeit im Alltag und Möglichkeit der Rückkehr in ein Teilhabe-orientiertes Leben führen. Speziell für Patienten*innen mit schweren und schwersten Hirnschädigungen wurde durch die Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation das neurologische Phasenmodell definiert (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 1999). Der Kernpunkt besteht darin, dass zusätzlich zu den Bereichen Akutbehandlung (Phase A) und „klassische“ Rehabilitation (in diesem Modell: Phase D) zwei „Zwischenstufen“ definiert wurden: Phase B und Phase C.

Kennzeichen beider Versorgungsstufen ist es, dass parallel kurativmedizinische und rehabilitationsbezogene Aufgaben zu erfüllen sind.

Schwerst Betroffene bedürfen dabei zunächst der kombinierten intensivmedizinischen und frührehabilitativen Behandlung, z.T. mit Beatmungsentwöhnung (Groß et al., 2022; Platz et al., 2020; Rollnik et al., 2020), schwer Betroffene der kombinierten akutmedizinischen und frührehabilitativen Behandlung (Phase B), mittelschwer Betroffene (primär oder nach Besserung) der Rehabilitationsbehandlung mit einem noch hohen Maß an ärztlicher und pflegerischer Versorgung und Überwachung (Phase C), leicht Betroffene (primär oder nach Besserung im Verlauf) der stationären oder ganztägig ambulanten Rehabilitationsbehandlung (Phase D/AHB).

Post-COVID-19-Betroffene mit neurologischen Schädigungen des peripheren und zentralen Nervensystems sollen eine ihrer Erkrankungsschwere entsprechenden neurologischen (Früh-)Rehabilitation nach Phasenmodell der (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, BAR) erhalten.

Bei Vorliegen eines ME/CFS mit ausgeprägter Belastungsintoleranz ist dies im Behandlungskonzept spezifisch zu berücksichtigen.

Zeitpunkt und Inhalte der Post-COVID-19-Neurorehabilitation

In Abhängigkeit von den individuellen Schädigungen des zentralen und/oder peripheren Nervensystems mit Störungen der Atmung, des Bewusstseins, der Kognition, der Sprache, der Wahrnehmung, des Schluckens, der Motorik oder Sensorik sowie der damit einhergehenden Minderung der körperlichen, kognitiven und/oder emotionalen Belastbarkeit hat die Neurorehabilitation die Aufgabe, die zugrunde liegenden Organschädigungen zu diagnostizieren (z.B. mittels Elektrophysiologie, Bildgebung),

Schädigungen und Aktivitätslimitierungen zu objektivieren (standardisiertes Assessment), Therapieziele insbesondere in Bezug auf Selbständigkeit im Alltag und Möglichkeit der Rückkehr in ein Teilhabe-orientiertes Leben mit den Betroffenen abzustimmen und im Behandlungsteam gemeinsam mit den Betroffenen und ihrem sozialen Umfeld diese Ziele Schritt für Schritt durch einen in der Regel multiprofessionellen Therapieansatz zu verfolgen (WHO, 2022). Diese Konstellationen sind so individuell wie die COVID-19-assoziierten neurologischen Manifestationen und daher hier nicht abbildbar. Es sei auf entsprechende Literatur der Neurorehabilitation verwiesen (z.B. Platz, 2022).

Bei Vorliegen eines ME/CFS ist die Anleitung zum Selbstmanagement ein zentrales Element jeder Maßnahme für diese Patientengruppe („Pacing“) (Twomey et al., 2022; WHO, 2022), wozu das notwendige Energiemanagement, also das Erlernen des Umganges mit reduzierten Energieressourcen gehört.

Wichtig zu beachten ist, dass alle (Post-)COVID-19-Betroffenen mit sensorischen, sensomotorischen, kognitiven und/oder emotionalen Veränderungen einer adäquaten neurologischen Evaluation und neurorehabilitativen Versorgung zugeführt werden sollen.

Der Behandlungsbedarf soll früh im Zuge der Beendigung der primären Akutbehandlung für die postakute neurologische (Früh-)Rehabilitation erfolgen, sowie auch im Verlauf (z.B. nach 3 – 6 Monaten), um einerseits eine neurorehabilitativ behandlungsbedürftige Persistenz von Neuro-COVID-19 festzustellen oder auch erstmals einen neurorehabilitativen Behandlungsbedarf bei Post-COVID mit neurologischen Funktionsstörung nach primär nicht schwerem Verlauf.

5.3.6. *Psychosomatische Rehabilitation nach einer SARS-CoV-2-Infektion*

Eine SARS-CoV-2-Infektion kann – wie schwerwiegende andere körperliche Erkrankungen insgesamt und speziell auch Infektionskrankheiten auf unterschiedliche Weise zu psychischen Folgeproblemen oder einer dysfunktionalen Krankheitsverarbeitung führen.

- Als Reaktion auf die Erkrankung kann es – häufiger nach schweren Verläufen – zu einer depressiven Störung oder einer Angststörung kommen. Eine entsprechende Vorerkrankung ist hierbei als Risikofaktor anzusehen.
- Vor allem nach schweren Verläufen mit längerem Aufenthalt auf der Intensivstation und Beatmung kann es zu Anpassungsstörungen bis hin zur partiellen Ausprägung oder Vollbild einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) kommen.
- Eine vorbestehende psychische Erkrankung ist als ein Risikofaktor für die Entstehung eines Post-Covid-Syndroms anzusehen.

- Dysfunktionale Copingstrategien (z. B. ängstliches Vermeiden von körperlicher Anstrengung oder dysfunktionals Durchhaltungsmuster mit Selbstüberforderung) können wesentlich zur Chronifizierung von Symptomen beitragen

Zur Psychotherapie bei Patienten nach SARS-CoV-2-Infektion mit psychischer Komorbidität liegen noch keine belastbaren Daten vor, sodass in der Rehabilitation auf Studienergebnisse bei Patienten mit vergleichbaren organischen Erkrankungen zurückgegriffen werden muss.

Psychosomatische Zusammenhänge beim Post-COVID-Syndrom werden in der entsprechenden S1-Leitlinie wie folgt beschrieben (Koczulla et al., 2022): „Psychische Symptome werden aktuell überwiegend als Folge der Infektion mit COVID-19 und der damit assoziierten Belastungen und persistierenden Einschränkungen diskutiert. Es ist hinreichend belegt, dass psychische und psychosomatische Vorerkrankungen Vulnerabilitätsfaktoren für das Auftreten von psychischen Post-COVID-Symptomen darstellen. Zudem legen psychoneuroimmunologische Konzepte nahe, dass insbesondere Stress zur Verschlechterung und Chronifizierung von inflammatorischen Erkrankungen beitragen kann. Hinsichtlich Depression wird zudem ein Beitrag von Zytokinsturm, Mikrogliaaktivierung und Makrophagenüberaktivierung zur Depressionsentstehung diskutiert. Zur Verhinderung einer wechselseitigen Chronifizierung ist daher zu empfehlen, frühzeitig diagnostisch und therapeutisch aktiv vorzugehen, da präventive Effekte einer psychosomatischen oder psychiatrischen Behandlung zu erwarten sind, auch wenn die Evidenz für dieses Vorgehen aktuell noch fehlt.“

Zur Diagnostik heißt es weiter: „Bei klinischem Verdacht auf psychische Symptome im Sinne einer Fatigue, Depression, Angststörung, PTBS, Zwangsstörung, Somatisierungsstörung, Anpassungsstörung, Psychose oder Suizidalität nach COVID-19 ist ein Screening auf das Vorliegen einer entsprechenden Diagnose mittels geeigneter Screeningfragen oder eines geeigneten validierten Screeninginstruments anzustreben.“

Stufenmodell der psychosomatischen Versorgung in der Rehabilitation

Die Rehabilitation verfügt in Deutschland über ein abgestuftes Versorgungssystem für psychische und psychosomatische Erkrankungen auch in der Rehabilitation, das von der psychologischen Mitbetreuung in der somatischen Rehabilitation bis hin zur psychosomatischen oder dualen Rehabilitation mit fachpsychotherapeutischer Einzel- und Gruppentherapie reicht (Tab. 1).

Dieses Modell kann auch für psychische Belastungsreaktionen bzw. Komorbidität im Rahmen der Covid-Pandemie flexibel eingesetzt werden:

- Patienten, bei denen die Einschränkungen von Aktivität und Teilhabe vor allem durch Covid-induzierte Organschäden (v. a. Lunge, Herz, ZNS) bedingt sind, profitieren von einer

entsprechenden somatischen Rehabilitation mit der Möglichkeit der psychologischen Mitbetreuung.

- Wenn die Einschränkungen von Aktivität und Teilhabe neben den Organschäden wesentlich durch eine ungünstige Krankheitsverarbeitung mitbestimmt werden, bietet sich eine verhaltensmedizinisch orientierte Rehabilitation (VOR) an.
- Wenn die psychischen Krankheitsfolgen bei blandem somatischen Verlauf im Vordergrund stehen, ist eine psychosomatische Rehabilitation indiziert.
- Wenn die Einschränkungen hinsichtlich Aktivität und Teilhabe sowohl auf eine SARS-CoV-2-induzierte Organschädigung als auch auf eine psychische Erkrankung zurückzuführen sind, ist ein integriertes Rehabilitationskonzept (z. B. duale Reha) sinnvoll.

Tabelle 1 (5.3.6): Stufenmodell der psychologisch/psychotherapeutischen Betreuung in der Rehabilitation

Einrichtung	Patientenbeispiel
Somatische Rehabilitation	Leichte depressive Verstimmung und Verunsicherung bei somatisch begründetem Reha-Verlauf, Bedarf nach Patientenschulung, intensive psychol. Betreuung oder Psychotherapie ist nicht erforderlich.
Somatische Rehabilitation mit VOR-Schwerpunkt (verhaltensmedizinisch orientierte Rehabilitation)	Somatische Erkrankung steht im Vordergrund, wird aber von einer wesentlichen psychischen Komponente der Fähigkeitseinschränkung begleitet (z. B. komorbide Depression oder Angststörung)
Psychosomatische Rehabilitation	Im Vordergrund steht die psychische Erkrankung, es besteht aktuell keine rehabedürftige somatische Infektionsfolge, z. B. persistierende Depression, Angststörung oder PTBS nach kompliziert verlaufender SARS-CoV-2-Infektion oder Post-Covid-Syndrom, das überwiegend durch Fatigue oder depressive Symptome geprägt ist
Duale Rehabilitation	Patienten mit rehabedürftigen somatischen Folgeproblemen nach SARS-CoV-2-Infektion (v. a. auf pneumologischem, kardiologischem oder neurologischem Fachgebiet) und gleichzeitig bestehender rehabedürftiger psychischer Erkrankung (z. B. Depression, Angststörung).

Bei Post-COVID-Rehabilitanden, auch in der „somatischen“ Rehabilitation in Deutschland, sind komorbide Depressionen oder Angststörungen sehr häufig (Glöckl et al, 2021, Hayden et al, 2021). Zwar besteht in der Rehabilitation (im Gegensatz zur Krankenhausbehandlung) auch in den somatischen Fachgebieten stets die Möglichkeit der psychologischen Mitbetreuung, allerdings wäre für die Gruppe der Post-COVID-Rehabilitanden zur Bedarfsdeckung häufig eine Anpassung des psychologischen Stellenschlüssels notwendig (entsprechend des VOR-Schwerpunktes).

Psychische Krankheitsbilder nach einem schweren Verlauf einer SARS-CoV-2-Infektion

Posttraumatische Belastungsstörung

Lebensbedrohliche oder sehr belastende Erlebnisse im Verlauf einer körperlichen Erkrankung können die Qualität eines Traumas erreichen und in der Folge eine Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS, ICD-10 F43.1) auslösen. Kernsymptome der PTBS sind:

1. Wiedererleben/Intrusionen (unwillkürliche und belastende Erinnerungen an das Trauma)
2. Vermeidungsverhalten
3. Wahrnehmung einer gegenwärtigen Bedrohung/anhaltendes physiologisches Hyperarousal (Übererregung).

Unabhängig von einer SARS-CoV-2-Infektion ist bei 22% der Überlebenden nach einem längeren ITS-Aufenthalt mit klinisch relevanten Symptomen einer PTBS zu rechnen. Als besonders traumatisch werden oft längere und quälende Dyspnoe-Episoden erlebt (Worsham et al., 2021). Eine noch höhere PTBS-Prävalenzen von 47% werden bei Patienten nach Einsatz von ECMO beschrieben (Sanfillippo et al., 2019). Auch bei 61% der Angehörigen, die die Patienten auf der ITS besuchten, wurde hier eine PTBS festgestellt. Inzwischen liegen auch erste Daten für die PTBS-Prävalenz nach SARS-CoV-2-Infektion vor: Dorri et al (2021) fanden bei Patienten nach SARS-CoV-2-Infektion insgesamt eine PTBS-Prävalenz von 18%, Tarsitani et al (2021) fanden bei Patienten nach Krankenhausentlassung bei 10,4% das Vollbild und bei 8,6% eine subsyndromale PTBS.

Vor allem eine durch die somatische Grunderkrankung ausgelöste PTBS hat eine signifikant erhöhte Mortalität und eine schlechtere gesundheitsbezogene Lebensqualität bei den Betroffenen zur Folge. Ein wesentlicher Faktor ist hierbei eine durch das Vermeidungsverhalten ausgelöste Nonadhärenz hinsichtlich Medikamenteneinnahme, Untersuchungsterminen und Gesundheitsverhalten (Köllner, 2019).

In der Rehabilitation ist es daher von besonderer Bedeutung, eine als Folge der SARS-CoV-2-Infektion aufgetretene PTBS zu diagnostizieren. Da die Patienten aufgrund des Vermeidungsverhaltens die PTBS-

Symptome selten von sich aus ansprechen, ist ein systematisches Nachfragen sinnvoll (Jacobs et al., 2015). Hierfür sind die in Tab. 2 genannten Screening-Fragen ebenso geeignet wie Screening-Fragebögen, z. B. die IES-R (Maercker und Schützwohl, 1998) und die an ARDS-patienten validierte Kurzform IES-6 (Hosey et al., 2019).

Therapiephasen der PTBS sind nach Pierre Janet (1889):

1. Geben von Sicherheit / Stabilisierung
2. Erinnerung / Exposition / Durcharbeiten
3. Integration, Rehabilitation.

Für die entscheidende Phase 2 empfiehlt die aktuelle S3-Leitlinie vor allem traumafokussierte Therapie (z. B. verhaltenstherapeutische Traumakonfrontation, EMDR; Schäfer et al., 2019). Diese erfordert jedoch intensive Einzeltherapie und ist in der Rehabilitation nur in Ausnahmefällen durchführbar.

Der optimale Zeitpunkt für die Rehabilitation liegt meist nach der Akutbehandlung, wenn es in Phase 3 um die berufliche und gesellschaftliche Re-Integration geht. Nicht selten können Patienten jedoch im geschützten Rahmen der Rehabilitationsklinik erstmals über eine Traumatisierung sprechen, sodass die Rehabilitation in diesen Fällen auch als Phase 1 am Anfang der traumaspezifischen Behandlungskette stehen kann. Hier sollten vor allem Psychoedukation und stabilisierende Techniken eingesetzt und der Patient bei der Suche nach einer traumafokussierten Psychotherapie, die meist im Anschluss ambulant durchgeführt werden kann, unterstützt werden (Kreutzer & Köllner, 2020).

Anpassungsstörungen

Wenn ein belastendes Ereignis im Verlauf einer körperlichen Erkrankung nicht das Traumakriterium erfüllt, aber trotzdem zu einer psychischen Belastung unterhalb der Schwelle einer manifesten depressiven Störung oder Angststörung führt, kann die Diagnose einer Anpassungsstörung (ICD-10 F43.2) vergeben werden. Die Neuformulierung des Konzepts der Anpassungsstörung in der ICD-11 gibt die Möglichkeit, stressbezogene Symptome in Folge körperlicher Krankheiten, die unter der Schwelle einer PTBS liegen, diagnostisch besser als stressbezogene Störung zu fassen als bisher. Symptomgruppen sind in diesem Konzept (Maercker et al., 2007):

- Präokkupation (gedankliches Verhaftetsein) wie übermäßiges Grübeln, wiederkehrende und belastende Gedanken oder anhaltende Sorgen.
- Anpassungsschwierigkeiten zeigen sich in einem Interesseverlust gegenüber der Arbeit, dem sozialen Leben, der Beziehung zu anderen und Freizeitaktivitäten. Der/die Betroffene kann Konzentrations- bzw. Schlafprobleme zeigen.
- akzessorische Symptome: Angst, Depression, Vermeidung oder Störung des Sozialverhaltens

Für dieses neue Konzept der Anpassungsstörung liegt mit dem Adjustment Disorder New Module (ADNM) inzwischen auch ein Fragebogen vor, der an Patienten mit körperlichen Erkrankungen validiert wurde (Einsle et al., 2010). Eine aktuelle Kurzform dieses Fragebogens (ADNM-8) steht im Internet kostenlos zur Verfügung.

Die Anpassungsstörung hat eine deutlich bessere Spontanprognose als die PTBS. Therapeutisch wirksam sind unterschiedliche Formen der Kurzpsychotherapie, die auch in der Rehabilitation gut anwendbar sind (Bachem & Casey, 2017).

Angststörungen

Angststörungen gehören zu den häufigsten psychischen Erkrankungen und haben eine hohe sozialmedizinische Relevanz. Bei Patienten nach SARS-CoV-2-Infektion wurden in einem aktuellen systematischen Review (Dorri et al., 2021) klinisch relevante Angstsymptome bei 12% beschrieben. Allerdings kamen in den Studien überwiegend Fragebogen-Assessment zum Einsatz, die keine Rückschlüsse auf die Häufigkeit bestimmter Angststörungen zulassen.

Da komorbide Angststörungen mit hohen AU-Zeiten und einem schlechteren sozialmedizinischen Outcome verknüpft sind, sollten sie bei Patienten nach SARS-CoV-2-Infektion systematisch erfasst werden. Als psychotherapeutische Behandlungsstrategie empfiehlt die aktuelle S3-Leitlinie vor allem kognitive Verhaltenstherapie (Bandelow et al., 2021). Eine Übersicht über die Reha-relevanten Aspekte hinsichtlich Diagnostik, Therapie und Sozialmedizin findet sich bei (Chrysanthou & Köllner, 2021).

Depressive Störungen

Depressive Störungen treten gehäuft als Folge einer somatischen Erkrankung auf, gleichzeitig führen sie bei zahlreichen körperlichen Erkrankungen zu einer erhöhten Mortalität, einer schlechteren Lebensqualität und zu schlechteren sozialmedizinischen Ergebnissen. Am besten abgesichert ist dieser Effekt für Herz-Kreislauferkrankungen (Herrmann-Lingen, 2021), es ist jedoch davon auszugehen, dass er auch bei Patienten nach SARS-CoV-2-Infektion relevant ist. Das systematische Review von Dorri et al. (2021) gibt für diese Patientengruppe insgesamt eine Prävalenz klinisch relevanter depressiver Symptome von 17% an.

Zur Behandlung haben sich nach der aktuellen nationalen Versorgungsleitlinie Psychotherapie (sowohl tiefenpsychologische Verfahren als auch kognitive Verhaltenstherapie) und Antidepressiva als gleichermaßen gut wirksam erwiesen. Gute Wirksamkeitsnachweise liegen aber auch für regelmäßiges Ausdauertraining vor (Leitliniengruppe unipolare Depression, 2015). Das im Rehatherapiestandard „Depressive Störungen“ beschriebene multimodale Konzept der Rehabilitation erzielt auch bei Patienten mit körperlichen Erkrankungen hohe Effektstärken (z. B. Priegnitz et al., 2019). Eine Zusammenfassung der Reha-relevanten Aspekte findet sich u. a. bei Adam-Kessler, 2021. Für Patienten

nach SARS-CoV-2-Infektion liegt noch kein Effektivitätsnachweis vor, jedoch ist gerade durch die Integration von Bewegungstherapie, Aktivierung und Psychotherapie im Rahmen des multimodalen Konzepts ein synergistischer Effekt zu erwarten.

Tabelle 2 listet Screeningfragen zu psychosomatischen und psychiatrischen Erkrankungen. Alternativ bzw. ergänzend können Kurzfragebögen eingesetzt werden (für Beispiele, die lizenzfrei verfügbar sind, siehe Tabelle 3). Auffällige Ergebnisse machen eine zeitnahe psychologische Exploration erforderlich.

Tabelle 2 (5.3.6): Screeningfragen zu psychosomatischen und psychiatrischen Erkrankungen. Auswahl Kernscreeningfragen in Anlehnung an die Empfehlung der S1-Leitlinie Long Covid.

Störungsbild	Screeningfragen
Depression	<ul style="list-style-type: none"> • Fühlten Sie sich im letzten Monat häufig niedergeschlagen, traurig bedrückt oder hoffnungslos? • Hatten Sie im letzten Monat deutlich weniger Lust und Freude an Dingen, die Sie sonst gerne tun?
Angststörung	<ul style="list-style-type: none"> • Haben Sie schon einmal einen Angstanfall gehabt, bei dem Sie plötzlich von Angst, Beklommenheit und Unruhe überfallen wurden? • Haben Sie manchmal unbegründet Angst z.B. in öffentlichen Verkehrsmitteln, auf öffentlichen Plätzen, vor besonderen Situationen, Gegenständen oder Tieren? • Haben Sie sich im letzten Monat oder länger ängstlich, angespannt oder voller ängstlicher Besorgnis gefühlt oder machen Sie sich über viele Stunden am Tag Sorgen?
PTBS	<ul style="list-style-type: none"> • Hatten Sie ein ungewöhnlich schreckliches oder lebensbedrohliches Ereignis erlebt, unter dessen Nachwirkungen Sie heute noch leiden? • Müssen Sie immer wieder hieran denken, ohne dass Sie das möchten und ist dies mit unangenehmen oder belastenden Gefühlen verbunden?
Anpassungsstörung	<ul style="list-style-type: none"> • Fühlen Sie sich mit der Bewältigung eines einschneidenden Ereignisses in Ihrem Leben so stark belastet, dass dadurch Ihr Befinden spürbar beeinträchtigt ist?

Tabelle 3 (5.3.6): Screening-Fragebögen zu psychischer Komorbidität, die lizenzfrei verfügbar sind (Auswahl)

Störungsbild	Instrument, Kurzbeschreibung	Quelle
Posttraumatische Belastungsstörung	<i>Impact of Event Scale (IES-R)</i> 22 Items auf drei Skalen. Rückschluss auf die Diagnose nach ICD-10 über eine Regressionsformel, die 3 Symptomskalen geben wichtige Hinweise auf subsyndromale Symptombelastung	https://www.psychologie.uzh.ch/dam/jcr:211930d4-83bd-405a-9dc2-66b7dfbacc66/IES-R_Fragebogen_Auswertung.pdf
Anpassungsstörung	<i>Adjustment Disorder New Module (ADNM 8)</i> 8 Items zur Anpassungsstörung nach ICD-11-Kriterien	https://www.psychologie.uzh.ch/dam/jcr:e27d7efd-ea64-458f-b6eb-2b7849b441b6/ADNM_8_Homepage_Deutsch.pdf
Psychische und körperliche Symptombelastung	<i>Health-49</i> Checkliste mit 49 Items, die Depressivität, phobische Angst, somatoforme Störungen und teilhabebezogene Skalen enthält, PTBS wird aber nicht erfasst.	http://www.hamburger-module.de/download.htm
Depression, Panikstörung und generalisierte Angst	Das <i>Patient Health Questionnaire (PHQ-D)</i> enthält ein Depressionsmodul mit 9 Items, das ein international gängiges Kurzscreening für Depression darstellt. Gut validiert ist auch die Ultrakurzform PHQ-2. Im PHQ-D sind auch variabel einsetzbare Module für Panikstörung, generalisierte Angst und somatische Symptome enthalten.	<u>Manual zum gesamten PHQ:</u> https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/Psychosomatische_Klinik/download/PHQ_Manual1.pdf PHQ-9 (Depression): https://psydix.org/psychologische-testverfahren/phq-9/ PHQ 2 (2-Fragen-Screening Depression): https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=PHQ+2&ie=UTF-8&oe=UTF-8

Psychosomatische Aspekte des Post-Covid-Syndroms und Indikation zur Psychosomatischen Rehabilitation

Psychotherapeutische Behandlung ist angezeigt bei klinisch relevanten psychischen Störungen im Rahmen der Post-/Long-COVID-Erkrankung wie einer Anpassungsstörung, Depression, Angststörung,

Somatisierungsstörung, Zwangsstörung, Psychose oder PTBS. Wenn ambulante Behandlungsmaßnahmen nicht ausreichen, ist (teil-) stationäre Behandlung indiziert, die auch indikationsspezifische (teil-)stationäre Rehabilitation umfassen kann.

Für die Rehabilitation von psychischen Folgen einer SARS-CoV-2-Infektion steht in der Rehabilitation das oben skizzierte abgestufte System von der psychologischen Mitbetreuung in der somatischen Rehabilitation über die verhaltensmedizinisch orientierte Rehabilitation (VOR) bis zur psychosomatischen oder interdisziplinären (dualen) Rehabilitation zur Verfügung, dessen Behandlungsspektrum je nach individueller Erkrankungssituation eingesetzt werden kann.

Bei Patienten mit einer noch für Aktivität und Teilhabe relevanten somatischen Komorbidität sollten primär in der entsprechenden somatischen Indikation behandelt werden. Steht die somatische Komponente nicht mehr im Vordergrund, ist eine psychosomatische Rehabilitation sinnvoll. Dabei ist sicherzustellen, dass ggf. noch erforderliche somatische Behandlungselemente vorgehalten werden. Von besonderer Bedeutung ist auch bei einer psychosomatischen Rehabilitation eine auf die individuelle Belastbarkeit der Rehabilitanden abgestimmte Bewegungstherapie. Für deren Effektivität beim Post-Covid-Syndrom insgesamt liegen inzwischen erste Daten vor (Daynes et al., 2021). Hierbei zeigt sich, dass sich die Bewegungstherapie auch auf die psychische Symptomatik positiv auswirkt (Jimeno-Almazán et al., 2021; Liu et al., 2020). Auch beim Chronic Fatigue-Syndrom hat sich Bewegungstherapie als sicher erwiesen, wenn die individuellen Belastungsgrenzen der Patienten beachtet werden (White & Etherington, 2021). Individuelle Anpassung sowie die Wahrnehmung und Reflektion der eigenen Grenzen gehören zu den Grundprinzipien der Bewegungstherapie in der Psychosomatik. Dies erfordert eine enge Kommunikation zwischen den beteiligten Berufsgruppen (Fischer & Dick, 2021; Kleinschmidt & Köllner, 2021). Einen theoretischen Rahmen liefert hier z. B. das Avoidance/Endurance-Konzept zur Schmerzchronifizierung, das sowohl eine dysfunktionale Tendenz zur Selbstüberforderung als auch ein die Symptomatik aufrechterhaltendes Schonverhalten im Blick hat (Hasenbring & Verbunt, 2010) und sich gut auf die Fatigue-Symptomatik übertragen lässt.

Angesichts der multifaktoriellen Entstehung und der komplexen Symptomatik des Post-Covid-Syndroms bedarf es der Integration der Psychosomatik in interdisziplinäre Rehabilitationskonzepte. Ein entsprechendes Konzept wurde inzwischen publiziert und befindet sich in der Evaluation (Kupferschmitt et al, 2022).

5.4. Rehabilitationsbehandlung und -nachsorge im ambulanten Bereich

Bei einem nicht geringen Teil der Patienten*innen mit COVID-19 persistieren Symptome im Zeitfenster 4-12 Wochen nach Symptombeginn (Long-COVID) oder > 12 Wochen (Post-COVID) in alltagsrelevantem Maße, darunter führend v.a. Dyspnoe, Fatigue, Schwächen, Schmerzen, kognitive Störungen und psychische Affektionen, häufig in unterschiedlichen Kombinationen und mit variierender Erholungsdynamik über die Zeit (siehe Kapitel 5.3.1.).

Die Symptomkonstellationen und ihre Pathogenese beim Long/Post-COVID-Syndroms sind komplex und multifaktoriell und nicht bei allen Patient*innen gleich. Mögliche Mechanismen sind nach Infektion oder COVID-19-Therapie persistierende Gewebeschäden, eine Persistenz von Viren oder Virusbestandteilen als Krankheitstrigger sowie eine chronische (Hyper-)inflammation und/oder Autoimmunphänomene und können verschiedenen Organe in unterschiedlichen Konstellationen betreffen.

Bezüglich einer ausführlichen Darstellung der empfohlenen medizinischen Versorgung bei Post-COVID/Long-COVID sei auf die entsprechende AWMF S1-Leitlinie Post-COVID/Long-COVID verwiesen (Koczulla et al., 2022).

Im Zusammenhang mit der Rehabilitationsleitlinie sollen nachfolgend die rehabilitativen Behandlungsmöglichkeiten für Post-COVID/Long-COVID-Betroffene thematisiert werden, wie sie für die ambulante Betreuung relevant sind.

5.4.1. Ambulante Betreuung, Heilmittel und Eigentraining

Die ambulante rehabilitative Betreuung und Nachsorge umfasst sowohl die Patienten*innen, die bei moderater bis kritischer Verlaufsform einer COVID-19 einer Krankenhausbehandlung bedurften, wie auch die, bei denen wegen eines milden Verlaufes keine Krankenhausbehandlung erforderlich war.

Funktionelle Einschränkungen (wie z.B. eine geminderte körperliche Belastbarkeit oder kognitive Leistungsminderungen), aber auch emotionale Belastungen brauchen, wenn sie sich nicht relativ schnell spontan bessern, oftmals spezifische Therapie und Trainingsbehandlung, damit sie sich möglichst schnell wieder erholen und Alltags- und Berufsfähigkeit wiederhergestellt werden können.

Basis der Versorgung ist dann eine adäquate Diagnostik, die wegen der Vielfältigkeit der Symptomkonstellationen nicht selten der interdisziplinären fachärztlichen Klärung bedarf. Individuell sind sowohl die Organfunktionen und ggf. –schädigungen abzuklären wie auch ein Assessment von Körperfunktionen und ihren Einschränkungen inklusive der Belastungstoleranz und des emotionalen Befindens sowie von Aktivitätslimitierungen durchzuführen. Nur eine fundierte individuelle Diagnostik (und Differentialdiagnostik) und Assessment sowie auch die entsprechenden Verlaufsbeefunde stellen eine ausreichende Basis für die individuelle Beratung und (auch rehabilitativ orientierte) Behandlung dar.

Zur Behandlung von Post-/Long-COVID bedingten Einschränkungen - insbesondere bei leichter Ausprägung - sollen nach der ärztlich diagnostischen Abklärung primär Heilmittel und Behandlungen verordnet werden, um im Rahmen der ambulanten Versorgung die eingeschränkten Körperfunktionen wiederherzustellen und Aktivitätslimitierungen und resultierende Partizipationsrestriktion entgegen zu wirken. Hierzu zählen insbesondere die ambulante Physiotherapie, physikalische Therapie, Ergotherapie, Neuropsychologie und/oder Logopädie. Auch eine ambulante Psychotherapie kann individuell ein wichtiger Aspekt der Versorgung sein. Ansprechpartner sind meist die behandelnden Hausärzte, ggf. Fachärzte oder auch eine Post-COVID-Ambulanz.

Vielfach profitieren Betroffene mit Leistungseinschränkungen nach COVID-19 auch von einem Eigentaining. Schließlich geht es darum, dass der eigene Körper wieder mehr Kräfte entwickelt, mehr Ausdauer, bessere Koordination, oder Betroffene sich wieder besser und länger zu konzentrieren lernen, ohne dass dabei Kopfschmerzen auftreten. All diese Funktionen können durch ein geeignetes Eigentaining zusätzlich zur Therapie verbessert werden. Notwendig ist dabei, dass das Training spezifisch ist, also den individuell richtigen inhaltlichen Schwerpunkt hat und den Körper weder unter- noch überfordert. Dafür bedarf es der fachlichen Anleitung. Denn die Frage des richtigen Trainings kann am besten individuell beurteilt werden und sollte dann auch im Verlauf der Behandlung jeweils aktualisiert und angepasst werden. Von ärztlicher Seite wird daher empfohlen, ein Eigentaining mit der ambulanten Therapie zu verbinden. Dabei kann die/der jeweilige Therapeut/in für ihren/seinen Bereich mit dem Betroffenen auch das Eigentaining abstimmen. So können Fortschritte am schnellsten gemeinsam erreicht werden.

Je nach Erkrankung können auch für Patient*innen mit einem Post-Covid-Syndrom weitere spezifische ambulante Versorgungsangeboten relevant sein wie z.B. Herzgruppen oder Lungensportgruppen oder die Angebote der Intensivierten Rehabilitationsnachsorge, IRENA der Deutschen Rentenversicherung.

Zur ambulanten Betreuung und Nachsorge gehört auch die so genannte stufenweise Wiedereingliederung nach Krankheit (auch „Hamburger Modell“). An eine Wiedereingliederung wird dann gedacht, wenn arbeitsunfähige Mitarbeitern*innen ihre bisherige Tätigkeit nach ärztlicher Feststellung teilweise wieder ausüben können. Dabei ist zu beachten, dass zügige Wiedereingliederungen nach dem Hamburger Modell bei chronischen Funktionseinschränkungen (u.a. die Kognition betreffen) nicht immer realistische Teilhabeziele sind. Gemäß der individuellen Konstellation können ggf. auch weitere Maßnahmen zur Teilhabe am Arbeitsleben indiziert sein bzw. ein berufliches Eingliederungsmanagement (BEM). Konkrete Eingliederungsmaßnahmen können sowohl innerbetriebliche als auch externe Angebote oder eine Kombination von beidem umfassen. Sie reichen von Maßnahmen der medizinischen bzw. medizinisch-beruflichen Rehabilitation über flexiblere Arbeitszeiten bis hin zur Umgestaltung des Arbeitsplatzes.

Zum „Post-COVID-Programm“ der Berufsgenossenschaften (BG) (<https://www.bg-kliniken.de/post-covid-programm/>) gehören neben einer „Post-COVID-Sprechstunde“ der „Post COVID-Syndrom,

PCS“-Check. Der PCS-Check ist umfassendes Diagnostikverfahren, bei dem sämtliche Krankheitssymptome genau untersucht und in ein maßgeschneidertes Therapiekonzept überführt werden. Das Verfahren wird stationär in einer BG Klinik durchgeführt, dauert bis zu 10 d und umfasst neurologische, psychologische und zahlreiche weitere Tests. Betroffene, die berufsbedingt an COVID-19 erkrankten und an Folgen leiden und einen „Post COVID-Syndrom, PCS“-Check der Berufsgenossenschaften wahrnehmen wollen, können sich dazu an ihre Berufsgenossenschaft oder Unfallkasse wenden.

Im Sinne eines Fall-Managements kommt der primär behandelnden Stelle, z. B. dem Hausarzt die Aufgabe zu, die o.g. im Einzelfall insgesamt komplexen Maßnahmen zu koordinieren und abzustimmen.

5.4.2. Einleitung einer teilstationären (ganztägig ambulanten) oder stationären medizinischen Rehabilitation aus der ambulanten Situation

Für beide o.g. Gruppen Long-/Post-COVID-Betroffener, mit und ohne initiale Krankenhausbehandlung kann es im weiteren Verlauf notwendig sein, eine medizinische Rehabilitation (ggf. auch erneut) einzuleiten.

Eine teilstationäre (ganztägig ambulante) oder stationäre medizinische Rehabilitation für Long-/Post-COVID-19-Betroffene verordnet werden, wenn nach COVID-19 krankheitsbedingt nicht nur vorübergehende Beeinträchtigungen der Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft bestehen oder drohen, die der multimodalen ärztlichen und therapeutischen Behandlung bedürfen, wenn also ambulante Heilmittel für die Behandlung nicht ausreichen.

Sind z.B. die pulmonalen, neurologischen oder kardiologischen Schädigungen („Impairment“) für den Rehabilitationsbedarf führend, soll entsprechend eine indikationsspezifische pneumologische, neurologische oder kardiologische Rehabilitation erfolgen, bei im Vordergrund stehender psychischer Beeinträchtigung eine psychosomatische Rehabilitation.

5.4.3. Regelmäßige Verlaufsuntersuchungen des Rehabilitationsbedarfs

Primäre Ansprechpartner COVID-19-Betroffener sind meist die behandelnden Hausärzte, ggf. Fachärzte oder auch eine Post-COVID-Ambulanz.

Neben der organfachärztlichen Langzeitbetreuung sollte dabei eine regelmäßige Abklärung eines eventuell bestehenden Rehabilitationsbedarfs erfolgen.

Dabei berücksichtigt werden sollen:

- fachärztliche klinische Funktionsuntersuchungen (Arzt/Ärztin für physikalische Medizin und Rehabilitation oder Facharzt/ärztin bzgl. der für den Rehabilitationsbedarf führenden Symptomatik)

- Hinzuziehung von Befunden der Bildgebung, Laboruntersuchungen und gegebenenfalls bereits durchgeführten Funktionsbefunden
- Symptombezogene Funktionstestungen (z.B. Bewegungsanalyse, Kraftmessungen, Koordinationstests, Ergometrie, 3-min-Stufen-Test/6-min-Gehtest u.a.)
- Rehabilitative Screening-Assessments, insbesondere Barthel-Index, Fatigue Severity Scale, MoCA, HADS, SF-12 sowie je nach Alter und Lebenssituation, Work-Ability-Index oder geriatrischen Assessments

Die individuellen Rehabilitationsziele sind im partizipativen Gespräch festzulegen und zu dokumentieren.

Je nach Funktionsbefund und individueller Rehabilitationszielstellung sollten die folgenden Maßnahmen eingeleitet werden:

- Verordnung ambulanter Heilmittel
- Hilfsmittelversorgung
- Veranlassung einer psychotherapeutischen Mitbetreuung
- Einleitung einer stationären oder (ganztägig) ambulanten Rehabilitation in einer geeigneten Rehabilitationseinrichtung
- Einleitung einer spezifischen Rehabilitationsnachsorgemaßnahme
- Einleitung beruflicher Rehabilitationsmaßnahmen, von Maßnahmen zur Teilhabe am Arbeitsleben
- Informationen über soziale Hilfen

Bei fehlender positiver Rehabilitationsprognose, sollten die indizierten Interventionen unter palliativer Zielstellung dennoch verordnet bzw. veranlasst werden.

Bei Post-COVID wie auch bei primärem Rehabilitationsbedarf nach der Akuterkrankungsphase sollten Kontrollen des Rehabilitationsfortschrittes und des Weiteren Rehabilitations-, Therapie- oder psychosozialen Unterstützungsbedarfs zunächst im ersten Jahr nach der Akuterkrankung mindestens einmal im Quartal erfolgen.

Je nach Verlauf ist es sinnvoll, die Intervalle ab dem zweiten Jahr anzupassen.

Empfehlungen:

Bei primärem Rehabilitationsbedarf nach der Akuterkrankungsphase sollten Kontrollen des Rehabilitationsfortschrittes und des weiteren Rehabilitations-, Therapie- oder psychosozialen

Unterstützungsbedarfs zunächst im ersten Jahr nach der Akuterkrankung mindestens einmal im Quartal erfolgen.

Zur Behandlung von Post-/Long-COVID bedingten Einschränkungen sollen nach der ärztlich diagnostischen Abklärung primär Heilmittel verordnet werden, um im Rahmen der ambulanten Versorgung die eingeschränkten Körperfunktionen wiederherzustellen und Aktivitätslimitierungen und resultierenden Partizipationsrestriktionen entgegen zu wirken. Hierzu zählen insbesondere die ambulante Physiotherapie, physikalische Therapie, Sport- und Bewegungstherapie, Ergotherapie, Neuropsychologie und/oder Logopädie; bei entsprechender Indikation sollte Psychotherapie initiiert werden.

Eine teilstationäre (ganztägig ambulante) oder stationäre medizinische Rehabilitation sollte für Long-/Post-COVID-19-Betroffene verordnet werden, wenn nach COVID-19 krankheitsbedingt nicht nur vorübergehende Beeinträchtigungen der Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft bestehen oder drohen, die der multimodalen ärztlichen und therapeutischen Behandlung bedürfen, wenn also ambulante Heilmittel für die Behandlung nicht ausreichen.

Bei chronischen Funktionseinschränkungen (u.a. die Kognition betreffen) sollen bei Post-COVID-19-Betroffenen im erwerbsfähigen Alter neben Maßnahmen der medizinischen Rehabilitation auch die Indikation für Maßnahmen zur Teilhabe am Arbeitsleben bzw. ein berufliches Eingliederungsmanagement (BEM) geprüft und entsprechende Maßnahmen initiiert werden.

Betroffene, die berufsbedingt an COVID-19 erkrankten und an Folgen leiden und einen „Post COVID-Syndrom, PCS“-Check der Berufsgenossenschaften wahrnehmen wollen, können sich dazu an ihre Berufsgenossenschaft oder Unfallkasse wenden; die entsprechenden Kontakthinweise sollen ihnen dafür zur Verfügung gestellt werden.

6. Literaturverzeichnis

Adam-Kessler U. Affektive Störungen. In: Köllner V, Bassler M (Hrsg). Praxishandbuch Psychosomatische Medizin in der Rehabilitation. München: Elsevier, 2021; S. 217-225.

AG Atemphysiotherapie: Physiotherapie bei PatientInnen mit COVID-19 (Stand: 02.04.2020; https://www.ag-atemphysiotherapie.de/files/shared/Dokumente/Physiotherapie%20bei%20COVID-19_02_04_2020.pdf; abgerufen 12.08.2021)

Agostini F, Mangone M, Ruiu P, Paolucci T, Santilli V, Bernetti A. Rehabilitation setting during and after Covid-19: An overview on recommendations. J Rehabil Med. 2021 Jan 5. 53(1):jrm00141. doi: 10.2340/16501977-2776.

Ahmed H, Patel K, Greenwood DC, Halpin S, Lewthwaite P, Salawu A, Eyre L, Breen A, O'Connor R, Jones A, Sivan M. Long-term clinical outcomes in survivors of severe acute respiratory syndrome and Middle East respiratory syndrome coronavirus outbreaks after hospitalisation or ICU admission: A systematic review and meta-analysis. J Rehabil Med. 2020 May 31;52(5):jrm00063.

Al Chikhanie Y, Veale D, Schoeffler M, Pepin JL, Verges S, Herengt F. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. Respir Physiol Neurobiol 2021; 287: 103639, doi:10.1016/j.resp.2021.103639.

Amatya B, Khan F. Rehabilitation Response in Pandemics [published online ahead of print, 2020 May 22]. Am J Phys Med Rehabil. 2020;10.1097/PHM.0000000000001477. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001477

Ambrosetti M, Abreu A, Cornelissen V, et al. Delphi consensus recommendations on how to provide cardiovascular rehabilitation in the COVID-19 era. Eur J Prev Cardiol. 2021 May 14; 28(5):541-557. doi: 10.1093/eurjpc/zwaa080. PMID: 33624042; PMCID: PMC7717287.

American College of Cardiology (2020): ACC Clinical Bulletin Focuses on Cardiac Implications of Coronavirus (COVID-19). News 13.02.2020

Anleitung zur Bereitstellung echokardiographischer Untersuchungen in Anbetracht der COVID-19-Pandemie. Stellungnahme der AG5 Kardiovaskulärer Ultraschall der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. https://dggk.org/daten/echo-anleitung-in-zeiten-von-covid-19_final-1.pdf.

Asadi S, Wexler AS, Cappa CD, Barreda S, Bouvier NM, Ristenpart WD. Aerosol emission and superemission during human speech increase with voice loudness. Sci Rep 2019; 9(1):2348.

Asadi S, Wexler AS, Cappa CD, Barreda S, Bouvier NM, Ristenpart WD. Effect of voicing and articulation manner on aerosol particle emission during human speech. PLoS One 2020;15(1):e0227699.

Azzolini E, Levi R, Sarti R, Pozzi C, Mollura M, Mantovani A, Rescigno M. Association Between BNT162b2 Vaccination and Long COVID After Infections Not Requiring Hospitalization in Health Care Workers. JAMA. 2022 Jul 1:e2211691. doi: 10.1001/jama.2022.11691. Epub ahead of print.

Bachem R, Casey P. Adjustment disorder: A diagnose whose time has come. J Affect Disord 2017; 227: 243–253

Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Lewkes J, Besdjian L, Veale K, Rodriguez L, Hopkins R O. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Critical care medicine* 2007. 35(1):139-45. DOI: 10.1097/01.CCM.0000251130.69568.87

Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, Ellis H, Goodall D, Gough M, Lewis S, Norman J, Papadopoulou T, Roscoe D, Sherwood D, Turner P, Walker T, Mistlin A, Phillip R, Nicol AM, Bennett AN, Bahadur S. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med.* 2020 Aug;54(16):949-959.

Bauer T, Rabe KF, Taube C, Joest M, Kreuter M, Wirtz H, Kolditz M, Geerdes-Fenge H, Otto-Knapp R, Häcker B, Ringshausen F, Vogelmeier CF, Reinmuth N, Reck M, Gottlieb J, Konstantinides S, Meyer FJ, Worth H, Windisch W, Lommatzsch M. Risikoabschätzung bei Patienten mit chronischen Atemwegs- und Lungenerkrankungen im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie. Stellungnahme der DGP mit Unterstützung des Bundesverbands der Pneumologen, Schlaf- und Beatmungsmediziner e.V. (BdP) 27. April 2020, aktualisiert am 27. Mai 2020 available: https://pneumologie.de/fileadmin/user_upload/COVID-19/20200527_DGP_BdP_Risikoabschaetzung_chron_LK_SARS-CoV-2_update.pdf

Beesdo-Baum K, Zaudig M, Wittchen HU. SCID-5-CV. Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-5®-Störungen–Klinische Version. Hogrefe 2019. Göttingen.

Berlit P. et al., Neurologische Manifestationen bei COVID-19, S2k-Leitlinie, 2022, in: Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Hrsg.), Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien (Stand: 02.08.2022; abgerufen am 11.10.2022)

Bernard-Valnet R, Pizzarotti B, Anichini A, et al. Two patients with acute meningoencephalitis concomitant with SARS-CoV-2 infection. *Eur J Neurol.* May 7 2020.

Berner R, Huebner J, Huppertz H, Simon A, Walger P. Kinder mit akuter Atemweginfektion in Kinderkliniken im Herbst/Winter 2020/21 – Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) und der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) (Stand 14.10.2020). *Monatsschr Kinderheilkd* 2020; 168: 1138–41.

Besnier F, Gayda M, Nigam A, Juneau M, Bherer L. Cardiac Rehabilitation During Quarantine in COVID-19 Pandemic: Challenges for Center-Based Programs. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020 Jun 27. S0003-9993(20)30388-9. doi: 10.1016/j.apmr.2020.06.004. Epub ahead of print. PMID: 32599060; PMCID: PMC7319913.

Bestehorn K, Schwaab B, Schlitt A. Wie stark hat die COVID-19-Pandemie die kardiologische Rehabilitation im ersten Jahr der Pandemie beeinflusst? Ein Vergleich der Leistungszahlen aus 2019 mit 2020 in Deutschland [Impact of COVID-19 on cardiac rehabilitation during the first year of the pandemic: A comparison of the performance numbers in Germany from 2019 and 2020]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2022 Jun 24:S1865-9217(22)00100-3.

Bethge M, Fauser D, Zollmann P, Streibelt M. Reduced Requests for Medical Rehabilitation Because of the SARS-CoV-2 Pandemic: A Difference-in-Differences Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021 Aug 6:S0003-9993(21)01344-7. doi: 10.1016/j.apmr.2021.07.791. Epub ahead of print.

Bjarnason-Wehrens B, Nebel R, Jensen K, Hackbusch M, Grilli M, Gielen S, Schwaab B, Rauch B. German Society of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (DGPR). Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with reduced left ventricular ejection fraction: The Cardiac Rehabilitation Outcome Study in Heart Failure (CROS-HF): A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2020 Jun. 27(9):929-952. doi: 10.1177/2047487319854140. Epub 2019 Jun 8. PMID: 31177833; PMCID: PMC7272131.

Brandal LT, MacDonald E, Veneti L, Ravlo T, Lange H, Naseer U, et al. Outbreak caused by the SARS-CoV-2 Omicron variant in Norway, November to December 2021. *Euro Surveill* 2021;26(50):2101147.

Boeselt T, Nell C, Kehr K, Holland A, Dresel M, Greulich T, Tackenberg B, Kenn K, Boeder J, Klapdor B, Kirschbaum A, Vogelmeier C, Alter P, Koczulla A R. Whole-body vibration therapy in intensive care patients: A feasibility and safety study. *Journal of rehabilitation medicine* 2016. 48(3):316-21.

Boukhris M, Hillani A, Moroni F, Annabi MS, Addad F, Ribeiro MH, Mansour S, Zhao X, Ybarra LF, Abbate A, Vilca LM, Azzalini L. Cardiovascular Implications of the COVID-19 Pandemic: A Global Perspective. *Can J*

Buonanno G, Morawska L, Stabile L. Quantitative assessment of the risk of airborne transmission of SARS-CoV-2 infection: Prospective and retrospective applications. *Environ Int* 2020; 145:106112.

Cardiol. 2020 Jul. 36(7):1068-1080. doi: 10.1016/j.cjca.2020.05.018. Epub 2020 May 16. PMID: 32425328; PMCID: PMC7229739.

Buitrago-Garcia D, Egli-Gany D, Counotte MJ, Hossmann S, Imeri H, Ipekci AM, et al. Occurrence and transmission potential of asymptomatic and presymptomatic SARS-CoV-2 infections: A living systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2020. 17(9):e1003346. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003346>

Bundesministerium für Gesundheit (2020). Verordnung zum Anspruch auf Testung in Bezug auf einen direkten Erregernachweis des Coronavirus SARS-CoV-2 (Coronavirus-Testverordnung – TestV) vom 14.10.2020. *Bundesanzeiger AT* 14.10.2020 V1

Bundesministerium für Gesundheit, Robert Koch-Institut. Aktualisierung der Nationalen Teststrategie und Neuverkündung der Verordnung zum Anspruch auf Testung in Bezug auf einen direkten Erregernachweis des Coronavirus SARS-CoV-2 (Coronavirus-Testverordnung – TestV) *Epid Bull* 2020. 43: 3-6.

Bundesgesetzblatt Jg. 2022, Teil I Nr. 32. Gesetz zur Stärkung des Schutzes der Bevölkerung und insbesondere vulnerabler Personengruppen vor COVID-19; vom 16.09.2022 (https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBL&jumpTo=bgbl122s1454.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl122s1454.pdf%27%5D__1665580130856; erreicht am 12.10.2022)

Büsching, G.; Zhang, Z.; Schmid, J.-P.; Sigrist, T.; Khatami, R. Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation in Severe and Critically Ill COVID-19 Patients: A Controlled Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 8956. <https://doi.org/10.3390/ijerph18178956>

Byrne AW, McEvoy D, Collins AB, Hunt K, Casey M, Barber A, Butler F, Griffin J, Lane EA, McAloon C, O'Brien K, Wall P, Walsh KA, More SJ. Inferred duration of infectious period of SARS-CoV-2: rapid scoping review and analysis of available evidence for asymptomatic and symptomatic COVID-19 cases. *BMJ Open.* 2020 Aug 5;10(8):e039856.

Calabrese M, Garofano M, Palumbo R, et al. Exercise Training and Cardiac Rehabilitation in COVID-19 Patients with Cardiovascular Complications: State of Art. *Life* (Basel). 2021 Mar 21. 11(3):259. doi: 10.3390/life11030259. PMID: 33801080; PMCID: PMC8004041.

Carda S, Invernizzi M, Bavikatte G, Bensmail D, Bianchi F, Deltombe T, Draulans N, Esquenazi A, Francisco G E, Gross R, Jacinto L J, Moraleda Pérez S, O'Dell M, Reebye R, Verduzco-Gutierrez, Wissel J, Molteni F. COVID-19 pandemic. What should PRM specialists do? A clinician's perspective [published online ahead of print, 2020 May 19]. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020. DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06317-0

Carfi A, Bernabei R, Landi F. for the Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020. 324(6):603–605. doi:10.1001/jama.2020.12603

Cerillo AG, Marchionni N, Bacchi B, Stefano P. COVID-19 in patients recovering from cardiac surgery: A surprising mild disease course. *J Card Surg*. 2021 Mar. 36(3):909-912. doi: 10.1111/jocs.15326. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33442905; PMCID: PMC8013182.

Cevik M, Tate M, Lloyd O et al. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV viral load dynamics, duration of viral shedding, and infectiousness: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Microbe* 2021;2(1):e13-e22

Chai X, Hu L, Zhang Y, Han W, Lu Z, Ke A, Zhou J, Shi G, Fang N, Fan J, Cai J, Fan J, Lan F. Specific ACE2 Expression in Cholangiocytes May Cause Liver Damage After 2019-nCoV Infection. 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.02.03.931766>

Chen X, Laurent S, Onur OA, et al. A systematic review of neurological symptoms and complications of COVID-19 [published online ahead of print, 2020 Jul 20]. *J Neurol*. 2020;1-11. doi:10.1007/s00415-020-10067-3

Cheng C, Zhang D, Dang D et al. The incubation period of COVID-19: a global meta-analysis of 53 studies and a Chinese observation study of 11 545 patients. *Infect Dis Poverty* 2021; 10, 119.

Cheng H-Y, Jian S-W, Liu D-P, Ng T-C, Huang W-T, Lin H-H. High transmissibility of COVID-19 near symptom onset. *MedRxiv* 2020.

Cheng VCC, Wong SC, Chen JHK, Yip CCY, Chuang VWM, Tsang OTY, Sridhar S, Chan JFW, Ho PL, Yuen KY. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020. 41: 493-498. doi:10.1017/ice.2020.58

Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe* 2020; 1(1):e10

Choon-Huat Koh G, Hoenig H. How Should the Rehabilitation Community Prepare for 2019-nCoV?. *Arch Phys Med Rehabil* 2020. 101(6):1068-1071. DOI:10.1016/j.apmr.2020.03.003

Chou SH et al. Global Incidence of Neurological Manifestations Among Patients Hospitalized With COVID-19—A Report for the GCS-NeuroCOVID Consortium and the ENERGY Consortium. *JAMA Netw Open*. 2021. 4(5):e2112131.

Chrysanthou, S, Köllner V. Rehabilitation bei Angsterkrankungen. *Die Rehabilitation* 2021, in press.

COVID-19 Mental Disorders Collaborators. Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *Lancet*, Published online October 8, 2021 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02143-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02143-7)

Chu DK, Akl EA, Duda S et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2020;395(10242):1973-87

Colaneri M, Seminari E, Novati S et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 RNA contamination of inanimate surfaces and virus viability in a health care emergency unit. *Clin Microbiol Infect* 2020; 26(8):1094.e1091-1094.e1095

Colter J, Holtzman C, Dudun C, Jason LA. A Brief Questionnaire to Assess Post-Exertional Malaise. *Diagnostics* (Basel). 2018;8(3):66. Published 2018 Sep 11. Doi: 10.3390/diagnostics8030066 (deutsche Übersetzung von Behrends U et al. unter https://cfc.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/kompetenzzentren/cfc/Landing_Page/DSQ-PEM_TUM.pdf, Stand 04.09.2021; erreicht 08.09.2022).

Curci C, Pisano F, Bonacci E, Camozzi DM, Ceravolo C, Bergonzi R, et al. Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56:633-41. DOI : 10.23736/S1973-9087.20.06339-X.

Dalal HM, Doherty P, McDonagh ST, Paul K, Taylor RS. Virtual and in-person cardiac rehabilitation. *BMJ*. 2021 Jun 3. 373:n1270. doi: 10.1136/bmj.n1270. PMID: 34083376; PMCID: PMC8176835.

Dawood FS, Ricks P, Njie GJ, Daugherty M, Davis W, Fuller JA, Winstead A, McCarron M, Scott LC, Chen D, Blain AE, Moolenaar R, Li C, Popoola A, Jones C, Anantharam P, Olson N, Marston BJ, Bennett SD. Observations of the global epidemiology of COVID-19 from the prepandemic period using web-based surveillance: a cross-sectional analysis. *Lancet Infect Dis*. 2020 Nov;20(11):1255-1262.

Daynes E, Gerlis C, Chaplin E. Early experiences of rehabilitation for individuals post-COVID to improve fatigue, breathlessness exercise capacity and cognition – A cohort study. *Chronic Respiratory Disease* 2021; 18: 1–4

de Man P, Ortiz MA, Bluysen PM, de Man SJ, Rentmeester MJ, van der Vliet M, Wils EJ, Ong DSY. Airborne SARS-CoV-2 in home and hospital environments investigated with a high-powered air sampler. *J Hosp Infect* 2022;119:126-131.

Dellweg D, Lepper PM, Nowak D, Köhnlein T, Olgemöller U, Pfeifer M. Stellungnahme der DGP zur Auswirkung von Mund-Nasenmasken auf den Eigen- und Fremdschutz bei aerogen übertragbaren Infektionen in der Bevölkerung. Online publiziert: 20.05.2020. (https://pneumologie.de/fileadmin/user_upload/COVID-19/2020-05-08_DGP_Masken.pdf; abgerufen 12.08.2021).

Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, et al.. Executive Summary: Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Crit Care Med*. 2018 Sep;46(9):1532-1548.

Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DGP) DGP-Empfehlungen zur pneumologischen Rehabilitation bei COVID-19. (Stand: 24. Juni 2020; <https://pneumologie.de/file-download/59>; abgerufen 12.08.2021)

Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DGP) S2k-Leitlinie Prolongiertes Weaning. (Stand 09.07.2019; <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/020-015.html>; abgerufen: 30.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN). S3-Leitlinie/Nationale Versorgungs-Leitlinie Unipolare Depression 2015, 2. Auflage Version 5, Deutsche Rentenversicherung: KTL (Klassifikation therapeutischer Leistungen in der medizinischen Rehabilitation) Ausgabe 2015

Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW e.V.) DRGW Bericht zur COVID-19-Umfrage der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften, 2020

Desai SV, Law TJ, Needham DM. Long-term complications of critical care. Crit. Care Med. 2011. 39: 371–9.

DRV Bund 15.5.2020: Handlungshilfe: Aspekte, die bei der Wiederaufnahme der medizinischen Rehabilitation zu berücksichtigen sind available: https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Downloads/DE/Experten/infos_reha_einrichtungen/corona_kliniken_hygiene_empfehlung.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Doblan A, Kaplama ME, Ak S, Basmacı N, Tarini EZ, Göktaş ŞE, Güler S, Müderris T. Cranial nerve involvement in COVID-19. Am J Otolaryngol. 2021 Sep-Oct;42(5):102999.

Docherty AB, Harrison EM, Green CA, et al. Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. BMJ. 2020. 369:m1985. Published 2020 May 22. doi:10.1136/bmj.m1985

Dorri M, Bazargany MHM, Khodaparast Z, Bahrami S, Alan MS, Rahimi F, Kamipoor Z, Niksima MM, Dehghan H, Rastad H. Psychological Problems and Reduced Health-Related Quality of Life in the COVID-19 Survivors. J Affect Disord Rep. 2021 Oct 7;6:100248. doi: 10.1016/j.jadr.2021.100248. Epub ahead of print.

Douaud G, Lee S, Alfaro-Almagro F, Arthofer C, Wang C, McCarthy P, Lange F, Andersson JLR, Griffanti L, Duff E, Jbabdi S, Taschler B, Keating P, Winkler AM, Collins R, Matthews PM, Allen N, Miller KL, Nichols TE, Smith SM. SARS-CoV-2 is associated with changes in brain structure in UK Biobank. Nature. 2022 Apr;604(7907):697-707.

Drwal KR, Forman DE, Wakefield BJ, El Accaoui RN. Cardiac Rehabilitation During COVID-19 Pandemic: Highlighting the Value of Home-Based Programs. Telemed J E Health. 2020 Jun 17. doi: 10.1089/tmj.2020.0213. Epub ahead of print. PMID: 32552412.

Einsle F, Köllner V, Bley S, Maercker A. Development and Validation of a Questionnaire for Screening of Adjustment Disorder (ADNM). Psychology, Health & Medicine, 2010; 15: 584-595.

Eisenberg S, Czypionka T. Omicron: What do we know so far? Institute for Advanced Studies (IHS), Vienna, March 2022. <https://irihs.ihs.ac.at/id/eprint/6108/19/ihs-policy-brief-2022-eisenberg-czypionka-omicron-what-do-we-know-v1.pdf>

Elmer N, Reißhauer A, Liebl M. Stille Hypoxie nach COVID-19 – gefährliche Unbekannte für die Rehabilitation. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*. <https://doi.org/10.1055/a-1494-3374> (online 19.05.2021)

Epple P, Steppert M, Florschütz M, Dahlem P. Partition walls as effective protection from bio-aerosols in classrooms - an experimental investigation. *GMS Hyg Infect Control* 2021;16:Doc09.

Epstein E, Patel N, Maysent K, Taub PR. Cardiac Rehab in the COVID Era and Beyond: mHealth and Other Novel Opportunities. *Curr Cardiol Rep*. 2021 Mar 11. 23(5):42. doi: 10.1007/s11886-021-01482-7. PMID: 33704611; PMCID: PMC7947942.

EuroQoL-Group. EuroQoL--a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health policy* 1990. 16(3):199-208. Faller H, Reusch A, Meng K: DGRW-Update: Patientenschulung. *Rehabilitation* 2011; 50: 284–291

Everaerts S, Heyns A, Langer D, Beyens H, Hermans G, Troosters T, Gosselink R, Lorent N, Janssens W. COVID-19 recovery: benefits of multidisciplinary respiratory rehabilitation. *BMJ Open Respir Res*. 2021 Sep;8(1):e000837. doi: 10.1136/bmjresp-2020-000837. PMID: 34489236; PMCID: PMC8423511.

Exner M, Walger P, Gebel J, Schmithausen R, Kramer A, Engelhart S. (2020) Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) (Stand 25.9.2020; https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/2020_09_03_DGKH_Stellungnahme_Zum_Einsatz_von_dezentralen_Luftreinigern_zur_Praevention.pdf; abgerufen 07.09.2022)

Fischer T, Dick M. Sport- und Bewegungstherapie in der psychosomatischen Rehabilitation. In: Köllner V, Bassler M (Hrsg). *Praxishandbuch Psychosomatische Medizin in der Rehabilitation*. München: Elsevier, 2021; S. 109-112.

Fisher KA, Tenforde MW, Feldstein LR, Lindsell CJ, Shapiro NI, Files DC, et al. Community and close contact exposures associated with COVID-19 among symptomatic adults ≥ 18 Years in 11 outpatient health care facilities - United States, July 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69(36):1258-64.

Fowlkes A, Gaglani M, Groover K, et al., Effectiveness of COVID-19 Vaccines in Preventing SARS-CoV-2 Infection Among Frontline Workers Before and During B.1.617.2 (Delta) Variant Predominance — Eight U.S. Locations, December 2020–August 2021. *MMWR*; 2021. 70 (34): 1167-9.

Freeman R, Wieling W, Axelrod FB, et al. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. *Clin Auton Res*. 2011 Apr;21(2):69-72.

Frontera JA, Sabadia S, Lalchan R, et al. A Prospective Study of Neurologic Disorders in Hospitalized Patients With COVID-19 in New York City. *Neurology*. 2021 Jan 26;96(4):e575-e586.

Funk AL, Kuppermann N, Florin TA, et al. Pediatric Emergency Research Network–COVID-19 Study Team. Post-COVID-19 Conditions Among Children 90 Days After SARS-CoV-2 Infection. *JAMA Netw Open*. 2022 Jul 1;5(7):e2223253. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.23253.

Furuse Y, Sando E, Tsuchiya N, Miyahara R, Yasuda I, Ko YK, Saito M, Morimoto K, Imamura T, Shobugawa Y, Nagata S, Jindai K, Imamura T, Sunagawa T, Suzuki M, Nishiura H, Oshitani H. Clusters of Coronavirus Disease in Communities, Japan, January-April 2020. *mEmerg Infect Dis*. 2020 Jun 10. 26(9). doi: 10.3201/eid2609.202272.

Global Burden of Disease Long COVID Collaborators. Estimated Global Proportions of Individuals With Persistent Fatigue, Cognitive, and Respiratory Symptom Clusters Following Symptomatic COVID-19 in 2020 and 2021. *JAMA*. Published online October 10, 2022. doi:10.1001/jama.2022.18931

Ghisi GLM, Xu Z, Liu X, et al. Impacts of the COVID-19 Pandemic on Cardiac Rehabilitation Delivery around the World. *Glob Heart*. 2021 Jun 10. 16(1):43. doi: 10.5334/gh.939. PMID: 34211829; PMCID: PMC8195253.

Gloeckl R, Halle M, Kenn K. Interval versus continuous training in lung transplant candidates: a randomized trial. *The Journal of heart and lung transplantation: the official publication of the International Society for Heart Transplantation* 2012. 31(9):934-41.

Gloeckl R, Heinzelmann I, Seeberg S, Damisch T, Hitzl W, Kenn K. Effects of complementary whole-body vibration training in patients after lung transplantation: A randomized, controlled trial. *The Journal of heart and lung transplantation: the official publication of the International Society for Heart Transplantation* 2015. 34(11):1455-61.

Gloeckl R, Jarosch I, Bengsch U, Claus M, Schneeberger T, Andrianopoulos V, Christle J W, Hitzl W, Kenn K. What's the secret behind the benefits of whole-body vibration training in patients with COPD? A randomized, controlled trial. *Respiratory medicine* 2017. 126: 17-24.

Glöckl R, Buhr-Schinner H, Koczulla AR, Schipmann R, Schultz K, Spielmanns M, Stenzel N, Dewey S. DGP-Empfehlungen zur pneumologischen Rehabilitation bei COVID-19. *Pneumologie* 2020 Aug. 74(8):496-504. doi: 10.1055/a-1193-9315. Epub 2020 Jun 24. Available: https://pneumologie.de/fileadmin/user_upload/COVID-19/20200604_DGP_Reha_bei_COVID-19.pdf

Gloeckl, R. Leidl, D. Jarosch, I. Schneeberger, T. Nell, C. Stenzel, N. Vogelmeier, C.F. Kenn, K. Koczulla, A.R. Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19: a prospective observational cohort study. *ERJ Open Res* 2021. 7. doi:10.1183/23120541.00108-2021.

Grisanti SG, Garbarino S, Barisione E, et al. Neurological long-COVID in the outpatient clinic: Two subtypes, two courses. *J Neurol Sci*. 2022 Aug 15;439:120315. doi: 10.1016/j.jns.2022.120315.

Groff D, Sun A, Ssentongo AE, Ba DM, Parsons N, Poudel GR, Lekoubou A, Oh JS, Ericson JE, Ssentongo P, Chinchilli VM. Short-term and Long-term Rates of Postacute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*. 2021 Oct 1;4(10):e2128568. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.28568.

Groß M, Pohl M, Platz T, Schmidt-Wilcke T. Die Zertifizierung von Zentren für Beatmungsentwöhnung in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation durch die Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation. *Nervenarzt*. 2022 Aug;93(8):828-834.

Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, Liu L, Shan H, Lei C-L, Hui D, Du B, Li L-J et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine* 2020. 382(18):1708-20.

Haehner A, Draef J, Dräger S, de With K, Hummel T. Predictive Value of Sudden Olfactory Loss in the Diagnosis of COVID-19. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2020;82(4):175-180.

Haidl P, Jany B, Geiseler J, et al.. Leitlinie zur Langzeit-Sauerstofftherapie - S2k-Leitlinie herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DGP)- AWMF-Registernummer 020-002 Pneumologie. 2020 Dec. 74(12):813-841. doi: 10.1055/a-1252-1492.; https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/020-0021_S2k_Langzeit_Sauerstofftherapie_2020-08.pdf

Halpin SJ, McIvor C, Whyatt G, et al. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation [published online ahead of print, 2020 Jul 30]. *J Med Virol.* 2020. 10.1002/jmv.26368. doi:10.1002/jmv.26368

Hampshire A, Trender W, Chamberlain SR et al. Cognitive deficits in people who have recovered from COVID-19, *EClinicalMedicine* 2021. <https://doi.org/10.1016/j.eclim.2021.101044>

Hasenbring MI, Verbunt JA. Fear-avoidance and endurance-related responses to pain: new models of behaviour and their consequences for clinical practice. *Clin JPain* 2010; 26:747–753

Hassenpflug MS, Jun D, Nelson DR, Dolinay T. Post-COVID recovery: characteristics of chronically critically ill patients admitted to a long-term acute care hospital. *F1000Res.* 2020 Oct 15. 9:1241. doi: 10.12688/f1000research.26989.2.

Hayden M, Limbach M, Schuler M, Merkl S, Schwarzl G, Jakab K, Nowak D, Schultz K. Effectiveness of a Three-Week Inpatient Pulmonary Rehabilitation Program for Patients after COVID-19: A Prospective Observational Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Aug 26;18(17):9001. DOI: 10.3390/ijerph18179001

He X, Lau EHY, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, Lau YC, Wong JY, Guan Y, Tan X, Mo X, Chen Y, Liao B, Chen W, Hu F, Zhang Q, Zhong M, Wu Y, Zhao L, Zhang F, Cowling BJ, Li F, Leung GM. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med.* 2020 May;26(5):672-675. doi: 10.1038/s41591-020-0869-5.

Heesakkers H, van der Hoeven JG, Corsten S, Janssen I, Ewalds E, Simons KS, Westerhof B, Rettig TCD, Jacobs C, van Santen S, Slooter AJC, van der Woude MCE, van den Boogaard M, Zegers M. Clinical Outcomes Among Patients With 1-Year Survival Following Intensive Care Unit Treatment for COVID-19. *JAMA.* 2022 Feb 8;327(6):559-565. doi: 10.1001/jama.2022.0040.

Helgeson SA, Taylor BJ, Lim KG, Lee AS, Niven AS, Patel NM. Characterizing Particulate Generation During Cardiopulmonary Rehabilitation Classes With Patients Wearing Procedural Masks. *Chest.* 2021 Aug;160(2):633-641.

Helms J, Kremer S, Merdji H, Clere-Jehl R, Schenck M, Kummerlen C, Collange O, Boulay C, Fafi-Kremer S, Ohana M, Anheim M, Meziani F. Neurologic Features in Severe SARS-CoV-2 Infection. *The New England journal of medicine* 2020. 382(23):2268–2270. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2008597>

Helmsdal G, Hansen OK, Møller LF, Christiansen DH, Petersen MS, Kristiansen MF. Omicron outbreak at a private gathering in the Faroe Islands, infecting 21 of 33 triple-vaccinated healthcare workers. *Clin Infect Dis* 2022:ciac089.

Herrmann-Lingen, C. Psychokardiologie: Aktuelle Leitlinien und Versorgungspraxis. PiD - Psychotherapie im Dialog 2021; 22: 25–31

Hickmann CE, Castanares-Zapatero D, Deldicque L, Van den Bergh P, Caty G, Robert A, Roeseler J, Francaux M, Laterre PF. Impact of Very Early Physical Therapy During Septic Shock on Skeletal Muscle: A Randomized Controlled Trial. Crit Care Med. 2018 Sep;46(9):1436-1443.

Homma Y, Katsuta T, Oka H, Inoue K, Toyoshima C, Iwaki H, et al. The incubation period of the SARS-CoV-2 B1.1.7 variant is shorter than that of other strains. J Infect 2021;83(2):e15-e7.

Horn L. Thoracic Cancers International COVID-19 Collaboration (TERAVOLT): Impact of type of cancer therapy and COVID therapy on survival. J Clin Oncol 38. 2020 (suppl; abstr LBA111). 10.1200/JCO.2020.38.18_suppl.LBA111

Hosey MM, Leoutsakos J-MS, Li X et al. Screening for posttraumatic stress disorder in ARDS survivors: validation of the Impact of Event Scale-6 (IES-6) Critical Care 2019; 23:276.

<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/113118/Suche-nach-Gruenden-fuer-SARS-CoV-2-Infektionen-nach-Restaurantbesuch>

Huang, C. Huang, L. Wang, Y. Li, X. Ren, L. Gu, X. Kang, L. Guo, L. Liu, M. Zhou, X. et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. Lancet 2021. 397, 220-232, doi:10.1016/S0140-6736(20)32656-8.

Huang L, Yao Q, Gu X, Wang Q, Ren L, Wang Y, Hu P, Guo L, Liu M, Xu J, Zhang X, Qu Y, Fan Y, Li X, Li C, Yu T, Xia J, Wei M, Chen L, Li Y, Xiao F, Liu D, Wang J, Wang X, Cao B. 1-year outcomes in hospital survivors with COVID-19: a longitudinal cohort study. Lancet. 2021 Aug 28;398(10302):747-758. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01755-4.

Iannaccone S, Alemanno F, Houdayer E, Brugliera L, Castellazzi P, Cianflone D, Meloni C, Ambrosio A, Mortini P, Spina A, Filippi M. COVID-19 rehabilitation units are twice as expensive as regular rehabilitation units. J Rehabil Med. 2020 Jun 30. 52(6):jrm00073. doi: 10.2340/16501977-2704. PMID: 32516421.

ICF Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit [http://www.dimdi.de/dynamic/de/klassi/downloadcenter/icf/stand2005/]

Jaber S, Petrof BJ, Jung B et al. Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. American journal of respiratory and critical care medicine 2011. 183: 364–371. doi: 10.1164/rccm.201004-0670OC

Jabs JM, Schwabe A, Wollkopf AD, Gebel B, Stadelmaier J, Erdmann S, Radicke F, Grundmann H, Kramer A, Monsef I, Rücker G, Rupp J, Scheithauer S, Schmucker C, Simon A, Mutters NT. The role of routine SARS-CoV-2 screening of healthcare-workers in acute care hospitals in 2020: a systematic review and meta-analysis. BMC Infect Dis 2022; 22, 587.

Jacobs J, Brandsch S, Michael T, Schäfers H-J, Wilkens H, Köllner V. Prävalenz der posttraumatischen Belastungsstörung bei Patienten auf der Warteliste und nach einer Lungentransplantation. Psychother Psych Med 2015; 65(07): 255-260

Janet P; Alcan F (Hrsg.) *L'automatisme psychologique*. Paris; 1889 (Reprint: Société Pierre Janet. Paris; 1973). <https://archive.org/details/lautomatismepsyc00jane/page/8/mode/2up> (Abruf 01.07.2020)

Janssens U, et al. S1-Leitlinie “SARS-CoV-2 Infektion bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Gesundheitswesen – Bedeutung der RT-PCR Testung“, AWMF-Register Nr. 040/015; S1-LL; Stand: 07.09.2020. (<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/040-015.html>; erreicht am 07.09.2022, gültig bis 30.09.2022).

Jansen L, Tegomoh B, Lange K, et al. Investigation of a SARS-CoV-2 B.1.1.529 (Omicron) variant cluster — Nebraska, November–December 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70:1782–84. Jimeno-Almazán A, Pallarés JG, Buendía-Romero Á, Martínez-Cava A, Franco-López F, Sánchez-Alcaraz Martínez BJ, Bernal-Morel E, Courel-Ibáñez J. Post-COVID-19 Syndrome and the Potential Benefits of Exercise. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 May 17. 18(10):5329. doi: 10.3390/ijerph18105329.

Jové Ponseti E, Villarrasa Millán A, Ortiz Chinchilla D. Analysis of complications of prone position in acute respiratory distress syndrome: Quality standard, incidence and related factors [Análisis de las complicaciones del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo: estándar de calidad, incidencia y factores relacionados]. *Enfermería Intensiva* (English ed.). 2017. 28(3):125-134. doi:10.1016/j.enfie.2016.12.002

Kampf G, Brüggemann Y, Kaba HEJ et al. Potential sources, modes of transmission and effectiveness of prevention measures against SARS-CoV-2. *J Hosp Infect* 2020; 106(4):678-697

Kanberg N, Simrén J, Edén A, Andersson LM, Nilsson S, Ashton NJ, Sundvall PD, Nellgård B, Blennow K, Zetterberg H, Gisslén M. Neurochemical signs of astrocytic and neuronal injury in acute COVID-19 normalizes during long-term follow-up. *EBioMedicine*. 2021 Aug;70:103512. doi: 10.1016/j.ebiom.2021.103512.

Kasloff SB, Leung A, Strong JE, Funk D, Cutts T. Stability of SARS-CoV-2 on critical personal protective equipment. *Sci Rep* 2021; 11(1):984.

Kato M, Ono S, Seko H, et al. Trajectories of frailty, physical function, and physical activity levels in elderly patients with heart failure: impacts of interruption and resumption of outpatient cardiac rehabilitation due to COVID-19. *Int J Rehabil Res*. 2021 May 24. doi: 10.1097/MRR.0000000000000473. Epub ahead of print. PMID: 34034289.

Kedor C, Freitag H, Meyer-Arndt L, et al. Chronic COVID-19 Syndrome and Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS) following the first pandemic wave in Germany – a first analysis of a prospective observational study. *medRxiv* 2021.02.06.21249256. doi: <https://doi.org/10.1101/2021.02.06.21249256>

Kedor C, Freitag H, Meyer-Arndt L, et al. A prospective observational study of post-COVID-19 chronic fatigue syndrome following the first pandemic wave in Germany and biomarkers associated with symptom severity. *Nat Commun*. 2022 Aug 30;13(1):5104. doi: 10.1038/s41467-022-32507-6.

Kemps HMC, Brouwers RWM, Cramer MJ, Jorstad HT, de Kluiver EP, Kraaijenhagen RA, Kuijpers PMJC, van der Linde MR, de Melker E, Rodrigo SF, Spee RF, Sunamura M, Vromen T, Wittekoek ME. Committee for Cardiovascular Prevention and Cardiac Rehabilitation of the Netherlands Society of Cardiology. Recommendations on how to provide cardiac rehabilitation services during the COVID-19 pandemic. *Neth Heart J*. 2020 Jul. 28(7-8):387-390. doi: 10.1007/s12471-020-01474-2. PMID: 32676982; PMCID: PMC7364293.

Kida K, Nishitani-Yokoyama M, Oishi S, et al. Japanese Association of Cardiac Rehabilitation (JACR) Public Relations Committee. Nationwide Survey of Japanese Cardiac Rehabilitation Training Facilities During the Coronavirus Disease 2019 Outbreak. *Circ Rep.* 2021 May 27. 3(6):311-315. doi: 10.1253/circrep.CR-21-0042. PMID: 34136705; PMCID: PMC8180369.

Kim WY, Suh HJ, Hong S-B et al. Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: influence on weaning from mechanical ventilation. *Critical care medicine* 2011. 39: 2627–2630. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182266408

Kirwan R, Perez de Heredia F, McCullough D, Butler T, Davies IG. Impact of COVID-19 lockdown restrictions on cardiac rehabilitation participation and behaviours in the United Kingdom. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2022 Apr 13;14(1):67.

Kleinschmidt J, Köllner V. Herz und Psyche in Bewegung bringen – Bewegungstherapie in der Psychokardiologie. *PiD – Psychotherapie im Dialog* 2021; 22: 82–86

Klok FA, Kruip MJHA, van der Meer NJM, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thromb Res.* 2020 Apr 10. pii: S0049-3848(20)30120-1. doi:10.1016/j.thromres.2020.04.013

Klok FA, Boon GJAM, Barco S, Endres M, Geelhoed JJM, Knauss S, Rezek SA, Spruit MA, Vehreschild J, Siegerink B. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur Respir J.* 2020 Jul 2. 56(1):2001494.

Koczulla AR, Schneeberger T, Jarosch I et al. Langzeitsauerstofftherapie. Gegenwärtige Datenlage und alltagsrelevante, praktische Aspekte. *Dtsch Arztebl Int* 2018. 115: 871–877. doi: 10.3238/arz- tebl.2018.0871

Koczulla AR, et al. AWMF S1-Leitlinie Post-COVID/Long-COVID. Stand 17.8.2022. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/020-027.html> (Abruf vom 08.09. 2022).

Kohler B, Kellerer C, Schultz K, Wittmann M, Atmann O, Linde K, Hapfelmeier A, Schneider A. An internet-based asthma self-management program increases knowledge about asthma—results of a randomized controlled trial. *Dtsch Arztebl Int* 2020. 117: 64–71. DOI: 10.3238/arztebl.2020.0064

Köllner V. Posttraumatische Belastungsstörungen bei körperlichen Erkrankungen und medizinischen Eingriffen. In Maercker A. (Hrsg.): *Traumafolgestörungen*. Heidelberg: Springer, 5. Aufl. 2019: 443 – 460

Korea Centers for Disease Control & Prevention: Findings from investigation and analysis of re-positive cases. 19.May 2020.

Kroenke, K.; Spitzer, R.L.; Williams, J.B. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med* 2001. 16, 606-613.

Kulnik ST, Sareban M, Höppchen I, Droese S, Egger A, Gutenberg J, Mayr B, Reich B, Wurhofer D, Niebauer J. Outpatient Cardiac Rehabilitation Closure and Home-Based Exercise Training During the First COVID-19 Lockdown in Austria: A Mixed-Methods Study. *Front Psychol.* 2022 Feb 15;13:817912.

Külper-Schiek W et al: Facing the Omicron variant – How well do vaccines protect against mild and severe COVID-19? Third interim analysis of a living systematic review; Preprint 27.05.2022; <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.05.25.22275516v1.full.pdf>, erreicht 07.09.2022

Kupferschmitt A, Etzrodt F, Kleinschmidt J, Köllner V. Nicht nur multimodal, sondern auch interdisziplinär: Ein Konzept für fächerübergreifende Zusammenarbeit in der Rehabilitation des Post-COVID-Syndroms. *Psychother Psych Med* 2022, May 23 (online ahead of print), DOI 10.1055/a-1838-3055

Laoutaris ID, Dritsas A, Adamopoulos S. Cardiovascular rehabilitation in the COVID-19 era: 'a phoenix arising from the ashes?'. *Eur J Prev Cardiol*. 2021 Jun 28. zwab116. doi: 10.1093/eurjpc/zwab116. Epub ahead of print. PMID: 34179989.

Lau H M-C, Ng G Y-F, Jones A Y-M, Lee E W-C, Siu E H-K, Hui D S-C. A randomised controlled trial of the effectiveness of an exercise training program in patients recovering from severe acute respiratory syndrome. *The Australian journal of physiotherapy* 2005. 51(4):213-9.

Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, Azman AS, Reich NG, Lessler J. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Ann Intern Med* 2020;172(9):577-82.

Lee SE, Lee DY, Lee WG et al. Detection of Novel Coronavirus on the Surface of Environmental Materials Contaminated by COVID-19 Patients in the Republic of Korea. *Osong Public Health Res Perspect* 2020; 11(3):128-132

Leitliniengruppe Unipolare Depression. S3-Leitlinie/Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression – Langfassung, 2. Auflage. Version 5. 2015. DOI: 10.6101/AZQ/000364. www.depression.versorgungsleitlinien.de (Abruf vom 12. 10. 2021).

Leven Y, Bösel J. Neurological manifestations of COVID-19 - an approach to categories of pathology. *Neurol Res Pract*. 2021 Jul 26;3(1):39. doi: 10.1186/s42466-021-00138-9.

Levine RL. Addressing the Long-term Effects of COVID-19. *JAMA*. Published online August 03, 2022. doi:10.1001/jama.2022.14089

Li B, Deng A, Li K, Hu Y, Li Z, Shi Y, Xiong Q, Liu Z, Guo Q, Zou L, Zhang H, Zhang M, Ouyang F, Su J, Su W, Xu J, Lin H, Sun J, Peng J, Jiang H, Zhou P, Hu T, Luo M, Zhang Y, Zheng H, Xiao J, Liu T, Tan M, Che R, Zeng H, Zheng Z, Huang Y, Yu J, Yi L, Wu J, Chen J, Zhong H, Deng X, Kang M, Pybus OG, Hall M, Lythgoe KA, Li Y, Yuan J, He J, Lu J. Viral infection and transmission in a large, well-traced outbreak caused by the SARS-CoV-2 Delta variant. *Nat Commun* 2022;13(1):460.

Li J, Liu B, Wang Z, El-Ansary D, Adams R, Han J, Meng S. Efficacy of a 6-Week Home-Based Online Supervised Exercise Program Conducted During COVID-19 in Patients With Post Percutaneous Coronary Intervention: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Front Cardiovasc Med*. 2022 Apr 7;9:853376.

Li X, Pan X, Li Y, An N, Xing Y, Yang F, Tian L, Sun J, Gao Y, Shang H, Xing Y. Cardiac injury associated with severe disease or ICU admission and death in hospitalized patients with COVID-19: a meta-analysis and systematic review. *Crit Care*. 2020. 24(1):468. doi: 10.1186/s13054-020-03183-z.

Li Y, Qian H, Hang J, Chen X, Cheng P, Ling H, Wang S, Liang P, Li J, Xiao S, Wei J, Liu L, Cowling BJ, Kang M. Probable airborne transmission of SARS-CoV-2 in a poorly ventilated restaurant. *Build Environ*. 2021;196:107788.

- Li Y, Liang M, Gao L et al. Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control* 2021;49(7):900-6
- Li Y, Wang M, Zhou Y, et al. Acute cerebrovascular disease following COVID-19: a single center, retrospective, observational study. *Stroke Vasc Neurol.* 2020 Sep;5(3):279-284.
- Liebl M, Elmer N, Schroeder I et al. Introduction of the Charité Mobility Index (CHARMI) – A novel clinical mobility assessment for acute care rehabilitation. *PLoS One* 2016. 11: e0169010. doi:10.1371/journal.pone.0169010
- Liebl ME, Schwedtke C, Schröder I, et al. Der Einfluss des Body Mass Index auf die Mobilisation von Patienten*innen in der Frührehabilitation. *Phys Med Rehab Kuror* 2018. 28: 114–119. doi:10.1055/s-0043-124373
- Liebl ME, Gutenbrunner C, Glaesener J J, Schwarzkopf S, Best N, Lichti G, Kraft E, Krischak G, Reißhauer A. Frühe Rehabilitation bei COVID-19 - Best Practice Empfehlungen für die frühe Rehabilitation von Patient/innen mit COVID-19. *Journal Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin* 2020. DOI: <https://doi.org/10.1055/a-1162-4919>.
- Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang Y, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complementary therapies in clinical practice* 2020. 39:101166.
- Liu YH, Chen Y, Wang QH, Wang LR, Jiang L, Yang Y, Chen X, Li Y, Cen Y, Xu C, Zhu J, Li W, Wang YR, Zhang LL, Liu J, Xu ZQ, Wang YJ. One-Year Trajectory of Cognitive Changes in Older Survivors of COVID-19 in Wuhan, China: A Longitudinal Cohort Study. *JAMA Neurol.* 2022 May 1;79(5):509-517. doi: 10.1001/jamaneurol.2022.0461.
- Lu J, Gu J, Li K, Xu C, Su W, Lai Z, et al. COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020 *Emerg Infect Dis* 2020; 26(7):1628-31.
- Löwe R, Spitzer L, Zipfel S, Herzog W. Gesundheitsfragebogen für Patienten (PHQ D). Kompletterversion und Kurzform. Testmappe mit Manual, Fragebögen, Schablonen. 2. Auflage. Pfizer, Karlsruhe. 2002.
- Lopez M, Bell K, Annaswamy T, Juengst S, Ifejika N. COVID-19 Guide for the Rehabilitation Clinician: A Review of Non-Pulmonary Manifestations and Complications. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020 Aug;99(8):669-673. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001479>
- Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, Sepulveda R, Rebolledo PA, Cuapio A, Villapol S. More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2021 Aug 9;11(1):16144. doi: 10.1038/s41598-021-95565-8.
- Lu J, Gu J, Li K, Xu C, Su W, Lai Z, Zhou D, Yu C, Xu B, Yang Z. COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020 Nov;26(11):2791-2793.
- Lucchini A, Bambi S, Mattiussi E, Elli S, Villa L, et al. Prone position in acute respiratory distress syndrome patients: a retrospective analysis of complications. *Dimens. Crit. Care Nurs.* 2019. 39 (1), 39–46. <https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000393>
- Luo W, Liu X, Bao K et al. Ischemic stroke associated with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol* 2021 Oct 15; 1-10. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00415-021-10837-7>

Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon S D, Vardeny O: Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. *JAMA cardiology* 2020. Advance online publication. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286>

Maercker A, Einsle F, Köllner V. Adjustment disorders as stress response syndromes: A new diagnostic concept and its exploration in a cardiology patient sample. *Psychopathology* 2007, 40: 135-146

Maercker A, Schützwahl M.. Erfassung von psychischen Belastungsfolgen: Die Impact of Event Skala - revidierte Version (IES-R). *Diagnostica* 1998; 44: 130-141.

Magnussen H, Kirsten A-M, Kohler D, Morr H, Sitter H, Worth H. Leitlinien zur Langzeit-Sauerstofftherapie. Deutsche Gesellschaft Für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. *Pneumologie* 2008. 62(12):748-56.

Maltais F, Decramer M, Casaburi R, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2014. 189(9):e15-62.

Marquès M, Domingo JL. Contamination of inert surfaces by SARS-CoV-2: Persistence, stability and infectivity. A review. *Environ Res* 2021; 193:110559

Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, Chang J, Hong C, Zhou Y, Wang D, Miao Y, Li Y, Hu B. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol.* 2020. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.1127

Margraf J, Cwik J, Pflug A, Schneider S: Strukturierte klinische Interviews zur Erfassung psychischer Störungen über die Lebensspanne: Gütekriterien und Weiterentwicklungen der DIPS-Verfahren. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* 2017. 46(3).

Marzolini S, Ghisi GLM, Hébert AA, Ahden S, Oh P. Cardiac Rehabilitation in Canada During COVID-19. *CJC Open.* 2021 Feb. 3(2):152-158. doi: 10.1016/j.cjco.2020.09.021. Epub 2020 Oct 3. PMID: 33521613; PMCID: PMC7833488.

McAloon C, Collins Á, Hunt K, Barber A, Byrne AW, Butler F, Casey M, Griffin J, Lane E, McEvoy D, Wall P, Green M, O'Grady L, More SJ. Incubation period of COVID-19: a rapid systematic review and meta-analysis of observational research. *BMJ Open.* 2020;10(8):e039652.

Mello VM, Eller CM, Salvio AL, Nascimento FF, Figueiredo CM, Silva ESRF, Sousa PSF, Costa PF, Paiva AAP, Mares-Guias MAMM, Lemos ERS, Horta MAP. Effectiveness of face masks in blocking the transmission of SARS-CoV-2: A preliminary evaluation of masks used by SARS-CoV-2-infected individuals. *PLoS One* 2022;17(2):e0264389.

Meinhart F, Stütz T, Sareban M, Kulnik ST, Niebauer J. Mobile Technologies to Promote Physical Activity during Cardiac Rehabilitation: A Scoping Review. *Sensors (Basel).* 2020 Dec 24. 21(1): 65. doi: 10.3390/s21010065. PMID: 33374322; PMCID: PMC7795145.

Meyer FJ, Borst MM, Buschmann HC, Claussen M, Dumitrescu D, Ewert R, Friedmann-Bette B, Gläser S, Glöckl R, Haring K, Lehnigk B, Ochmann U, Preisser A M, Sorichter S, Westhoff M, Worth H.

Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie - Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. *Pneumologie* 2018; 72(10):687-731.

Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of SARS-CoV-2: A Review of Viral, Host, and Environmental Factors. *Ann Intern Med* 2021; 174(1):69-79

Misra S, Kolappa K, Prasad M, et al. *Neurology* Dec 2021, 97 (23) e2269-e2281; DOI: 10.1212/WNL.0000000000012930

Morawska L, Cao J. Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality. *Environ Int.* 2020. 139: 105730. doi:10.1016/j.envint.2020.105730

Morfeld M, Kirchberger I, Bullinger M. SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. 2., ergänzte und überarbeitete Auflage; Göttingen: Hogrefe. 2011.

Mouri N, Suematsu Y, Yano Y, Morita K, Shirosaki M, Fujita M, Matsuda T, Matsuo S, Tazawa R, Fujimi K, Miura SI. Influence of Discontinuation of Cardiac Rehabilitation in Elderly Outpatients Due to the COVID-19 Pandemic. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2022 Jun 18;9(6):194.

Mureddu GF, Ambrosetti M, Venturini E, La Rovere MT, Mazza A, Pedretti R, Sarullo F, Fattirolli F, Faggiano P, Giallauria F, Vigorito C, Angelino E, Brazzo S, Ruzzolini M. Cardiac rehabilitation activities during the COVID-19 pandemic in Italy. Position Paper of the AICPR (Italian Association of Clinical Cardiology, Prevention and Rehabilitation). *Monaldi Arch Chest Dis.* 2020 Jun 15. 90(2). doi: 10.4081/monaldi.2020.1439. PMID: 32548994.

Mukaino M, Tatemoto T, Kumazawa N, Tanabe S, Katoh M, Saitoh E, Otaka Y. Staying Active in Isolation: Telerehabilitation for Individuals With the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection. *Am J Phys Med Rehabil* 2020. 99(6):478-479. DOI:10.1097/PHM.0000000000001441

Nabutovsky I, Breitner D, Heller A, Klempfner Y, Klempfner R. Adherence to Remote Cardiac Rehabilitation During the Coronavirus Pandemic: A Retrospective Cohort Analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2021 Mar 1.41(2):127-129. doi: 10.1097/HCR.0000000000000593. PMID: 33647923; PMCID: PMC7927901.

Nakayama A, Takayama N, Kobayashi M, Hyodo K, Maeshima N, Takayuki F, Morita H, Komuro I. Remote cardiac rehabilitation is a good alternative of outpatient cardiac rehabilitation in the COVID-19 era. *Environ Health Prev Med.* 2020 Sep 5. 25(1):48. doi: 10.1186/s12199-020-00885-2. PMID: 32891113; PMCID: PMC7474480.

Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan M, McGroder C, Stevens JS, Cook JR, Nordvig AS, Shalev D, Sehrawat TS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* 2021; 27: 601-615. doi:10.1038/s41591-021-01283-z.

Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, Cummings JL, Chertkow H. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc* 2005. 53. 695-699. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.

Nebe A. Rehabilitationsindikation. In: Köllner V, Bassler M (Hrsg). *Praxishandbuch Psychosomatische Medizin in der Rehabilitation*. München: Elsevier, 2021; S. 36-45.

Needham DM, Davidson J, Cohen H, Hopkins RO, Weinert C, Wunsch H, et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: Report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med.* 2012. 40:502–9.

Nersesjan V, Fonsmark L, Christensen RHB, Amiri M, Merie C, Lebech AM, Katzenstein T, Bang LE, Kjærgaard J, Kondziella D, Benros ME. Neuropsychiatric and Cognitive Outcomes in Patients 6 Months After COVID-19 Requiring Hospitalization Compared With Matched Control Patients Hospitalized for Non-COVID-19 Illness. *JAMA Psychiatry.* 2022 May 1;79(5):486-497. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2022.0284.

NICE. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. London: National Institute for Health and Care Excellence, NICE (UK); 2022 March 1. (<https://www.nice.org.uk/guidance/ng188/resources/covid19-rapid-guideline-managing-the-longterm-effects-of-covid19-pdf-51035515742>; erreicht am 27.09.2022).

Nieß AM, Bloch W, Friedmann-Bette B, Grim C, Gärtner B*, Halle M, Hirschmüller A, Kopp C, Meyer T, Niebauer J, Predel G, Reinsberger C, Röcker K, Scharhag, J, Schneider C, Scherr J, Steinacker JM, Mayer F, Wolfarth B. Empfehlungen zur Durchführung ergometrischer Belastungsuntersuchungen in der Sportmedizin während der jetzigen Pandemiesituation (SARS-CoV-2 / COVID-19). *German Journal of Sports Medicine* 2020. 71, E1-E2.

Ochmann U, Nowak D, Crieé C im Auftrag der DGP. Empfehlungen für Lungenfunktionsuntersuchungen in Zeiten der SARS-CoV-2-Pandemie. Available: https://pneumologie.de/fileadmin/user_upload/COVID-19/20200630_Ochmann_et_al_Lungenfunktion-Sars-CoV-2_final.pdf

O'Doherty AF, Humphreys H, Dawkes S, Cowie A, Hinton S, Brubaker PH, Butler T, Nichols S. How has technology been used to deliver cardiac rehabilitation during the COVID-19 pandemic? An international cross-sectional survey of healthcare professionals conducted by the BACPR. *BMJ Open.* 2021 Apr 20. 11(4):e046051. doi: 10.1136/bmjopen-2020-046051. PMID: 33879492; PMCID: PMC8061561.

Ogier M, Andéol G, Sagui E, Bo GD. How to detect and track chronic neurologic sequelae of COVID-19? Use of auditory brainstem responses and neuroimaging for long-term patient follow-up *Brain Behav Immun Health.* 2020 May;5:100081. <https://doi.org/10.1016/j.bbih.2020.100081>

Ogura A, Izawa KP, Tawa H, Kureha F, Wada M, Harada N, Ikeda Y, Kimura K, Kondo N, Kanai M, Kubo I, Yoshikawa R, Matsuda Y. Older phase 2 cardiac rehabilitation patients engaged in gardening maintained physical function during the COVID-19 pandemic. *Heart Vessels.* 2021 Jun 21. 1–6. doi: 10.1007/s00380-021-01892-1. Epub ahead of print. PMID: 34152441; PMCID: PMC8215626.

Ohtake PJ, Lee AC, Coffey Scott J, et al. Physical Impairments Associated With Post-Intensive Care Syndrome: Systematic Review Based on the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health Framework. *Physical Therapy* 2018. 98: 631–645, <https://doi.org/10.1093/ptj/pzy059>

Office for National Statistics (ONS) (UK). Prevalence of ongoing symptoms following coronavirus (COVID-19) infection in the UK: 4 August 2022; reached on 10.08.2022 (<https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/prevalenceofongoingsymptomsfollowingcoronaviruscovid19infectionintheuk/4august2022>; abgerufen 10.08.2022)

Paterson RW, Brown RL, Benjamin L. et al. for the UCL Queen Square National Hospital for Neurology and Neurosurgery COVID-19 Study Group. The emerging spectrum of COVID-19 neurology: clinical, radiological and laboratory findings, *Brain* 2020. 143: 3104–3120, <https://doi.org/10.1093/brain/awaa240>

Pecci C, Ajmal M. Cardiac Rehab in the COVID-19 Pandemic. *Am J Med.* 2021 May. 134(5):559-560. doi: 10.1016/j.amjmed.2021.01.007. Epub 2021 Feb 10. PMID: 33577752.

Pincherle A, Jöhr J, Pancini L, Leocani L, Dalla Vecchia L, Ryvlin P, Schiff ND, Diserens K. Intensive Care Admission and Early Neuro-Rehabilitation. Lessons for COVID-19? *Front. Neurol.* 2020. 11:880. doi: 10.3389/fneur.2020.00880

Pinto R, Pires ML, Borges M, Pinto ML, Sousa Guerreiro C, Miguel S, Santos O, Ricardo I, Cunha N, Alves da Silva P, Correia AL, Fiúza S, Caldeira E, Salazar F, Rodrigues C, Cordeiro Ferreira M, Afonso G, Araújo G, Martins J, Ramalhinho M, Sousa P, Pires S, Jordão A, Pinto FJ, Abreu A. Digital home-based multidisciplinary cardiac rehabilitation: How to counteract physical inactivity during the COVID-19 pandemic. *Rev Port Cardiol.* 2022 Mar;41(3):209-218.

Piquero AR, Jennings WG, Jemison E, Kaukinen C, & Knaul FM.. Domestic violence during the COVID-19 pandemic - Evidence from a systematic review and meta-analysis. *Journal of Criminal Justice*, 2021; 74:101806. <https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2021.101806>

Piquet V, Luczak C, Seiler F, et al. Do Patients With COVID-19 Benefit from Rehabilitation? Functional Outcomes of the First 100 Patients in a COVID-19 Rehabilitation Unit. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021 Jun;102(6):1067-1074. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.01.069.

Pistarini C, Fiabane E, Houdayer E, Vassallo C, Manera MR and Alemanno F. (2021) Cognitive and Emotional Disturbances Due to COVID-19: An Exploratory Study in the Rehabilitation Setting. *Front. Neurol.* 12:643646. doi: 10.3389/fneur.2021.643646

Platz T (Hrsgb.). Update Neurorehabilitation 2022. Tagungsband zur Summer School Neurorehabilitation. Hippocampus Verlag, Bad Honnef, 2022.

Platz T, Bender A, Dohle C, et al. German hospital capacities for prolonged mechanical ventilator weaning in neurorehabilitation - results of a representative survey. *Neurol Res Pract.* 2020. 2(1):18. doi:10.1186/s42466-020-00065-1

Premraj L, Kannapadi NV, Briggs J, Seal SM, Battaglini D, Fanning J, Suen J, Robba C, Fraser J, Cho SM. Mid and long-term neurological and neuropsychiatric manifestations of post-COVID-19 syndrome: A meta-analysis. *J Neurol Sci.* 2022 Mar 15;434:120162. doi: 10.1016/j.jns.2022.120162.

Priegnitz J, Langheim E, Rademacher W, Schmitz C, Köllner V. Effektivität von psychokardiologischer Versorgung in der stationären Rehabilitation – ein Pilotprojekt. *Psychother Psychosom Med Psychol.* 2019 Dec 10. doi: 10.1055/a-1023-4609.

Puchner B, Sahanic S, Kirchmair R, Pizzini A, Sonnweber B, E WO, A MU, Garimorth K, Dareb B, Ehling R, et al. Beneficial effects of multi-disciplinary rehabilitation in post-acute COVID-19 - an observational cohort study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2021. doi:10.23736/S1973-9087.21.06549-7.

Puntmann VO, Carerj ML, Wieters I, Fahim M, Arendt C, Hoffmann J, Shchendrygina A, Escher F, Vasa-Nicotera M, Zeiher AM, Vehreschild M, Nagel E. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020 Jul 27. e203557. doi: 10.1001/jamacardio.2020.3557. Pressemitteilung der DGK: Klinische Anleitung zur Bereitstellung echokardiographischer Untersuchungen in Anbetracht der COVID-19-Pandemie, veröffentlicht am 23. März 2020.

Radbruch L, Sabatowski R, Elsner F, Everts J, Mendoza T, Cleeland C. Validation of the German version of the brief fatigue inventory. *J Pain Symptom Manage* 2003. 25(5):449-458.

Rahman A, Tabassum T, Araf Y, et al. Silent hypoxia in COVID-19: pathomechanism and possible management strategy. *Mol Biol Rep* 2021 Apr. 48(4):3863-3869

Raiteux J, Eschlimann M, Marangon A et al. Inactivation of SARS-CoV-2 by Simulated Sunlight on Contaminated Surfaces. *Microbiol Spectr* 2021; 9(1):e0033321

Ramachandran HJ, Jiang Y, Tam WWS, Yeo TJ, Wang W. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2022 May 25;29(7):1017-1043.

Rass V, Beer R, Schiefecker AJ, Kofler M, Lindner A, Mahlknecht P, Heim B, Limmert V, Sahanic S, Pizzini A, Sonnweber T, Tancevski I, Scherfler C, Zamarian L, Bellmann-Weiler R, Weiss G, Djamshidian A, Kiechl S, Seppi K, Loeffler-Ragg J, Pfausler B, Helbok R. Neurological outcome and quality of life 3 months after COVID-19: A prospective observational cohort study. *Eur J Neurol.* 2021 Mar 7. doi: 10.1111/ene.14803. Epub ahead of print.

Ratnesar-Shumate S, Williams G, Green B et al. Simulated Sunlight Rapidly Inactivates SARS-CoV-2 on Surfaces. *J Infect Dis* 2020; 222(2):214-222

Razzini K, Castrica M, Menchetti L et al. SARS-CoV-2 RNA detection in the air and on surfaces in the COVID-19 ward of a hospital in Milan, Italy. *Sci Total Environ* 2020; 742:140540

Reibis RK, Schlitt A, Glatz J, Langheim EH, Guha M, Halle M, Boscheri A, Hegeler-Molkewehrum C, Völler H. Rehabilitation in Heart Failure. *Rehabilitation (Stuttg).* 2016 Apr. 55(2):115-27; quiz 128-9.

Reißhauer A, Baack A, Liebl ME. Physiotherapie bei erwachsenen Patienten*innen mit Verdacht oder Nachweis von COVID-19 an der Charité Universitätsmedizin Berlin. *Phys Med Rehab Kuror* 2020. 30: 64–65. DOI: 10.1055/a-1147-7402

Riddell S, Goldie S, Hill A, Eagles D, Drew TW. The effect of temperature on persistence of SARS-CoV-2 on common surfaces. *Virol J* 2020; 17(1):145

Riley H, Stabile L, Wu WC. Transition to Home-Based Treatment Plans for Center-Based Cardiac, Pulmonary, and Vascular Rehabilitation during COVID-19. *R I Med J* (2013). 2020 Nov 2. 103(9):30-33. PMID: 33126784.

Riordan P, Stika M, Goldberg J, Drzewiecki M. COVID-19 and clinical neuropsychology: A review of neuropsychological literature on acute and chronic pulmonary disease [published online ahead of print, 2020 Sep 3]. *Clin Neuropsychol.* 2020. 1-18. doi:10.1080/13854046.2020.1810325

Roifman I, Arora RC, Bewick D, Chow CM, Clarke B, Cowan S, Ducharme A, Gin K, Graham M, Gupta A, Hardiman S, Hartleib M, Jackson S, Jassal D, Kazmi M, Lamarche Y, Légaré JF, Leong-Poi H, Mansour S, Marelli A, Ruel M, Small G, Sterns L, Turgeon R, Virani S, Wijeyesundera HC, Wong K, Wood DA, Zieroth S, Singh G, Krahn AD. Cardiovascular Care Delivery During the Second Wave of COVID-19 in Canada. *Can J Cardiol.* 2021 May. 37(5):790-793. doi: 10.1016/j.cjca.2020.11.016. Epub 2020 Dec 9. PMID: 33307163; PMCID: PMC7836859.

Robert-Koch-Institut. Empfehlungen zu Isolierung und Quarantäne bei SARS-CoV-2-Infektion und -Exposition, Stand 2.5.2022
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Quarantaene/Absonderung.html;jsessionid=2776DCC74B0D46D44F9D1FC53CF21298.internet112?nn=13490888; erreicht am 07.09.2022).

Robert-Koch-Institut. Organisatorische und personelle Maßnahmen für Einrichtungen des Gesundheitswesens sowie Alten- und Pflegeeinrichtungen während der COVID-19-Pandemie, Stand: 13.5.2022; https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Getrennte_Patientenversorgung.html?nn=2386228; erreicht 08.09.2022)

Robert-Koch-Institut. Die Versorgung von COVID-19-Fällen, Verdachtsfällen und anderen Patientinnen und Patienten im stationären Bereich; Stand 13.05.2022; https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Getrennte_Patientenversorgung.html;jsessionid=D98239C800F243C57FE2B14517C35812.internet071?nn=13490888; erreicht 07.09.2022)

Robert-Koch-Institut. COVID-19: Entisolierung von Patient/-innen im stationären Bereich sowie Bewohner/-innen in Alten- und Pflegeheimen; Stand 27.05.2022; https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Entlassmanagement-Infografik.pdf?blob=publicationFile; erreicht 07.09.2022)

Robert-Koch-Institut. Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. (Stand 2004; https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Flaeche_Rili.pdf; erreicht am 08.09.2022)

Robert-Koch-Institut. Management von COVID-19 Ausbrüchen im Gesundheitswesen (Stand 01.10.2021; https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Management_Ausbruch_Gesundheitswesen.html; erreicht am 08.09.2022)

Rochweg B, Oczkowski SJ, Siemieniuk RAC, Agoritsas T, Belley-Cote E, D'Aragnon F, Duan E, English S, Gossack-Keenan K, Alghuroba M, Szczeklik W, Menon K, Alhazzani W, Sevransky J, Vandvik PO, Annane D, Guyatt G. Corticosteroids in Sepsis: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med.* 2018 Sep. 46(9):1411-1420. doi: 10.1097/CCM.0000000000003262.

Rodriguez PO, Setten M, Maskin LP, Bonelli I, Vidomlansky SR, Attie S, Frosiani SL, Kozima S, Valentini R: Muscle weakness in septic patients requiring mechanical ventilation: protective effect of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation. *Journal of critical care* 2012. 27(3):319 e1-8.

Rogers JP, Chesney E, Oliver D, Pollak TA, McGuire P, Fusar-Poli P, Zandi MS, Lewis G, David AS. Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: a systematic review and meta-

analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. *The Lancet Psychiatry* 2020; 7: 611–27.
[https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30203-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30203-0)

Rollnik JD, Brocke J, Gorsler A, Groß M, Hartwich M, Pohl M, Schmidt-Wilcke T, Platz T. Weaning in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation – Ergebnisse der „WennFrüh“-Studie der Deutschen Gesellschaft für Neurorehabilitation. *Nervenarzt*. 2020 Dec; 91(12):1122-1129. German. doi: 10.1007/s00115-020-00976-z

Ross Russel AL, Hardwick M, Jeyanatham A, et al. Spectrum, risk factors, and outcomes of neurological and psychiatric complications of COVID-19: a UK-wide cross-sectional surveillance study, *Brain Communications*, 2021. fcab168, <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcab168>

Ruscher C. Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2015 Oct;58(10):1151-70. doi: 10.1007/s00103-015-2234-2. Erratum in: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2016 Jan;59(1):124-9.

S1-Leitlinie Post-COVID/Long-COVID. (Stand 12.07.2021). AWMF-Register Nr. 020/027.

S3 – Leitlinie zur kardiologischen Rehabilitation (LL-KardReha) im deutschsprachigen Raum Europas, Deutschland, Österreich, Schweiz (D-A-CH), Langversion - 2020 AWMF Registernummer: 133/001

Saccheri C, Morawiec E, Delemazure J, Mayaux J, Dubé B, Similowski T, Demoule A, Dres M. ICU-acquired weakness, diaphragm dysfunction and long-term outcomes of critically ill patients. *Ann Intensive Care* 2020. 10:1

Sainz I. Phase 3 rehabilitation: an underused tool for consolidation of lifestyle changes, and prevention of relapses in cases of ischemic heart disease. *Panminerva Med*. 2021 Jun. 63(2):193-198. doi: 10.23736/S0031-0808.21.04315-9. Epub 2021 May 5. PMID: 33949840.

Sanfilippo F, Ippolita M, Santonocito C et al. Long-term functional and psychological recovery in a population of acute respiratory distress syndrome patients treated with VV-ECMO and in their caregivers. *Minerva Anestesiologica* 2019; 85(9): 971-80

Santarpia JL, Rivera DN, Herrera VL et al. Aerosol and surface contamination of SARS-CoV-2 observed in quarantine and isolation care. *Sci Rep* 2020; 10(1):12732

Sanudo B, Seixas A, Gloeckl R, Rittweger J, Rawer R, Taiar R, van der Zee EA, van Heuvelen MJG, Lacerda A C, Sartorio A, Bembem M, Cochrane D, Furness T, de Sá-Caputo D, Bernardo-Filho M. Potential Application of Whole Body Vibration Exercise for Improving the Clinical Conditions of COVID-19 Infected Individuals: A Narrative Review from the World Association of Vibration Exercise Experts (WAVex). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020 May 22;17(10):3650.

Sari DM, Wijaya LCG. Cardiac rehabilitation via telerehabilitation in COVID-19 pandemic situation. *Egypt Heart J*. 2021 Mar 29. 73(1):31. doi: 10.1186/s43044-021-00156-7. PMID: 33779873; PMCID: PMC8006124.

Schäfer I, Gast U, Hofmann A et al., Hrsg. S3-Leitlinie Posttraumatische Belastungsstörung. Heidelberg: Springer; 2019. doi: 10.1007/978-3-662-59783-5

Scherrenberg M, Falter M, Dendale P. Patient experiences and willingness-to-pay for cardiac telerehabilitation during the first surge of the COVID-19 pandemic: single-centre experience. *Acta Cardiol.* 2021 Apr. 76(2):151-157. doi: 10.1080/00015385.2020.1846920. Epub 2020 Nov 13. PMID: 33183162.

Scherrenberg M, Frederix I, De Sutter J, Dendale P. Use of cardiac telerehabilitation during COVID-19 pandemic in Belgium. *Acta Cardiol.* 2020 Jun 30. 1-4. doi: 10.1080/00015385.2020.1786625. Epub ahead of print. PMID: 32602812.

Scherrenberg M, Wilhelm M, Hansen D, Völler H, Cornelissen V, Frederix I, Kemps H, Dendale P. The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2020 Jul 2. 2047487320939671. doi: 10.1177/2047487320939671. Epub ahead of print. PMID: 32615796.

Schlitt A, Bestehorn K, Schwaab B. Situation der kardiologischen Rehabilitation im Rahmen der COVID-19-Pandemie in Deutschland – eine Blitzumfrage der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitation und Prävention von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR) zur aktuellen Situation (August 2020) [Cardiac rehabilitation during the COVID-19 pandemic in Germany - a quick poll of the German Society of rehabilitation and Prevention of Heart and Circulation Diseases (DGPR)]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2021 Jul 2. S1865-9217(21)00090-8. German. doi: 10.1016/j.zefq.2021.04.005. Epub ahead of print. PMID: 34226141; PMCID: PMC8253747.

Schuit M, Ratnesar-Shumate S, Yolitz J et al. Airborne SARS-CoV-2 Is Rapidly Inactivated by Simulated Sunlight. *J Infect Dis* 2020; 222(4):564-571

Schoser, et al. SARS-CoV-2/COVID-19 und neuromuskuläre Erkrankungen. *DGNeurologie* 2020. 18:1–10. German. doi: 10.1007/s42451-020-00198-2

Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M, Deprizio D, Schmidt GA, Bowmann A, Barr Rhonda, McCallister KE, Hall JB, Kress JP. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009. 373(9678):1874-82. Sheehy LM: Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. *JMIR public health and surveillance* 2020; 6(2):e19462.

Sechste Verordnung über Maßnahmen zur Eindämmung der Ausbreitung des neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2 in Sachsen-Anhalt (Sechste SARS-CoV-2-Eindämmungsverordnung — 6. SARS-CoV-2-EindV) vom 28. Mai 2020. Landesregierung Sachsen-Anhalt

Shanley JE, Valenciano AF, Timmons G, Miner AE, Kakarla V, Rempe T, Yang JH, Gooding A, Norman MA, Banks SJ, Ritter ML, Ellis RJ, Horton L, Graves JS. Longitudinal evaluation of neurologic-post acute sequelae SARS-CoV-2 infection symptoms. *Ann Clin Transl Neurol.* 2022 Jul;9(7):995-1010. doi: 10.1002/acn3.51578.

Siow I, Lee KS, Zhang JY et al.: Encephalitis as Neurological Complication of COVID-19: A Systematic Review and Meta Analysis of Incidence, Outcomes and Predictors. *Eur J Neurol.* 2021 Oct;28(10):3491-3502. doi: 10.1111/ene.14913

Society of Critical Care Medicine (SCCM) and European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Alhazzani et al. Surviving sepsis campaign: Guidelines of the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Critical Care Medicine*, 2020. Im Internet: <https://www.sccm.org/disaster>; Stand: 27.03.2020

Spielmanns M, Pekacka-Egli AM, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *Int J Environ Res Public Health* 2021 Mar 7;18(5):2695. doi:10.3390/ijerph18052695.

Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, Lowe B. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Arch Intern Med* 2006, 166, 1092-1097. doi:10.1001/archinte.166.10.1092.

Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland A E, Lareau SC, Man WD-C, Pitta F, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2013. 188(8):e13-64.

Stavem K, Ghanima W, Olsen MK, Gilboe HM, Einvik G. Prevalence and Determinants of Fatigue after COVID-19 in Non-Hospitalized Subjects: A Population-Based Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 19;18(4):2030. doi: 10.3390/ijerph18042030.

Sterne JAC, Diaz J, Villar J, Murthy S, Slutsky AS, Perner A, Jüni P, Angus DC, Annane D, Azevedo LCP, Du B, Dequin PF, Gordon AC, Green C, Higgins JPT, Horby P, Landray MJ, Lapadula G, Le Gouge A, Leclerc M, Savović J, Tomazini B, Venkatesh B, Webb S, Marshall JC. WHO COVID-19 Clinical Management and Characterization Working Group. Corticosteroid therapy for critically ill patients with COVID-19: A structured summary of a study protocol for a prospective meta-analysis of randomized trials. *Trials*. 2020 Aug 24. 21(1):734. doi: 10.1186/s13063-020-04641-3.

Struyf T, Deeks JJ, Dinnes J, et al. Cochrane COVID-19 Diagnostic Test Accuracy Group. Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;2:CD013665. doi: 10.1002/14651858.CD013665.pub2. PMID: 33620086

Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, et al. Attributes and predictors of long COVID. *Nat Med* 2021. 27: 626-631. doi:10.1038/s41591-021-01292-y

Suman R, Javaid M, Haleem A, Vaishya R, Bahl S, Nandan D. Sustainability of Coronavirus on Different Surfaces. *J Clin Exp Hepatol* 2020; 10(4):386-3

Sykes DL, Holdsworth L, Jawad N, Gunasekera P, Morice AH, Crooks MG. Post-COVID-19 Symptom Burden: What is Long-COVID and How Should We Manage It? *Lung*. 2021 Apr. 199(2):113-119. doi: 10.1007/s00408-021-00423-z..

Szczeniak M, Brydak-Godowska J. SARS-CoV-2 and the Eyes: A Review of the literature on transmission, detection, and ocular manifestations. *Med Sci Monit* 2021; 27:e931863.

Tal S, Spectre G, Kornowski R, Perl L. Venous Thromboembolism Complicated with COVID-19: What Do We Know So Far? *Acta haematologica*. 2020; 143(5):417-424.

Tang JW, Settles GS. Images in clinical medicine. Coughing and aerosols. *N Engl J Med*. 2008; 359(15):e19.

Tarsitani L, Vassalini P, Koukopoulos A, Post-traumatic Stress Disorder Among COVID-19 Survivors at 3-Month Follow-up After Hospital Discharge. *J Gen Intern Med* 2021; 36(6):1702–7

Taskforce of the Hellenic Heart Failure Clinics Network. Distribution, infrastructure, and expertise of heart failure and cardio-oncology clinics in a developing network: temporal evolution and challenges during the coronavirus disease 2019 pandemic. *ESC Heart Fail.* 2020 Dec. 7(6):3408-3413. doi: 10.1002/ehf2.12870. Epub 2020 Oct 7. PMID: 33284510; PMCID: PMC7675676.

Tenforde MW, Kim SS, Lindsell CJ, et al. Symptom Duration and Risk Factors for Delayed Return to Usual Health Among Outpatients with COVID-19 in a Multistate Health Care Systems Network — United States, March–June 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020. 69:993-998. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6930e1>

Thamman R, Janardhanan R. Cardiac rehabilitation using telemedicine: the need for tele cardiac rehabilitation. *Rev Cardiovasc Med.* 2020 Dec 30. 21(4):497-500. doi: 10.31083/j.rcm.2020.04.201. PMID: 33387993.

Thomas P, Baldwin C, Bissett B et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting. Recommendations to guide clinical practice. Version 1.0, 2020. Im Internet: <https://physiotherapy.ca/physiotherapy-management-coivid19-acute-hospital-setting-recommendations-guide-clinical-practice>; Stand: 27.03.2020

Toscano G, Palmerini F, Ravaglia S, Ruiz L, Invernizzi P, Cuzzoni MG, Franciotta D, Baldanti F, Daturi R, Postorino P, Cavallini A, Micieli G. Guillain-Barré Syndrome Associated with SARS-CoV-2. *N Engl J Med.* 2020 Jun 25; 382(26):2574-2576. doi: 10.1056/NEJMc2009191

Tozato C, Ferreira BFC, Dalavina JP, Molinari CV, Alves VLDS. Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2021 Jan-Mar. 33(1):167-171. doi: 10.5935/0103-507X.20210018. PMID: 33886866; PMCID: PMC8075336.

Tran TQ, Mostafa EM, Tawfik GM et al. Efficacy of face masks against respiratory infectious diseases: a systematic review and network analysis of randomized-controlled trials. *J Breath Res* 2021;15(4)

Troyer EA, Kohn JN, Hong S. Are we facing a crashing wave of neuropsychiatric sequelae of COVID-19? Neuropsychiatric symptoms and potential immunologic mechanisms. *Brain, behavior, and immunity* 2020. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.027>

Twomey R, DeMars J, Franklin K, Culos-Reed SN, Weatherald J, Wrightson JG. Chronic Fatigue and Postexertional Malaise in People Living With Long COVID: An Observational Study. *Phys Ther.* 2022 Apr 1;102(4):pzac005. doi: 10.1093/ptj/pzac005.

U.S. National Academies of Sciences - Engineering - Medicine (U. S. NAS). Keine Titel: Brief der U. S. NAS an die US-Regierung zur möglichen Übertragung von SARS-CoV-2 durch Aerosole Washington: U. S. National Academies of Sciences - Engineering - Medicine; 2020. updated 1st April 2020. <https://www.nap.edu/read/25769/chapter/1> [16th April 2020].

van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, Tamin A, Harcourt JL, Thornburg NJ, Gerber SI, Lloyd-Smith JO, de Wit E, Munster VJ. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020. 382: 1564-1567. doi:10.1056/NEJMc2004973

Verger A, Kas A, Dudouet P, Goehringer F, Salmon-Ceron D, Guedj E. Visual interpretation of brain hypometabolism related to neurological long COVID: a French multicentric experience. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2022 Jul;49(9):3197-3202. doi: 10.1007/s00259-022-05753-5.

Viana Martins CP, Xavier CSF, Cobrado L. Disinfection methods against SARS-CoV-2: a systematic review. *J Hosp Infect.* 2022; 119:84-117.

Walsh KA, Spillane S, Comber L et al. The duration of infectiousness of individuals infected with SARS-CoV-2. *J Infect* 2020;81(6):847-56

Wang Y, Tian H, Zhang L et al. Reduction of secondary transmission of SARS-CoV-2 in households by face mask use, disinfection and social distancing: a cohort study in Beijing, China. *BMJ Glob Health* 2020; 5(5)

White PD, Etherington J. Adverse outcomes in trials of graded exercise therapy for adult patients with chronic fatigue syndrome. *J Psychosom Res* 2021 Aug;147: 110533. doi: 10.1016/j.jpsychores.2021.110533.Epub 2021 May 28.

Wischmeyer PE, San-Millan I. Winning the war against ICU-acquired weakness: new innovations in nutrition and exercise physiology. *Critical care* 2015. 19 Suppl 3S6.

Wölfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Müller MA, Niemeyer D, Jones TC, Vollmar P, Rothe C, Hoelscher M, Bleicker T, Brünink S, Schneider J, Ehmman R, Zwirgmaier K, Drosten C, Wendtner. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature* 2020; 581: 465–469.

Wollersheim T, Haas K, Wolf S, Mai K, Spies C, Steinhagen-Thiessen E, Wernecke K-D, Spranger J, Weber-Carstens S. Whole-body vibration to prevent intensive care unit-acquired weakness: safety, feasibility, and metabolic response. *Critical Care* 2017; 21(1):9.

World Health Organisation (WHO). Clinical Management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected: interim guidance, 28.1.2020. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/330893>; abgerufen am 12.08.2021).

World Health Organisation (WHO). A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus, 06.10.2021. (https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1; abgerufen am 14.10.2021)

World Health Organization (2022) Clinical management of COVID-19: living guideline, 15 September 2022. Geneva: WHO (WHO/2019-nCoV/Clinical/2022.2) (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/362783/WHO-2019-nCoV-Clinical-2022.2-eng.pdf>; abgerufen 16.09.2022)

Worsham, CM; Banzett RB, Schwartzstein RM. Dyspnea, Acute Respiratory Failure, Psychological Trauma, and Post-ICU Mental Health. *CHEST* 2021; 159(2): 749-756

www.bg-kliniken.de/post-covid-programm/

www.bghw.de

www.bgn.de

www.bzga.de

www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Reha/Reha-Nachsorge/IRENA/irena_node.html

- Xie Y, Xu E, Bowe B et al.: Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. *Nat Med* 2022. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01689-3>
- Xie C, Zhao H, Li K et al. The evidence of indirect transmission of SARS-CoV-2 reported in Guangzhou, China. *BMC Public Health* 2020; 20(1):1202
- Zampogna E, Paneroni M, Belli S, Aliani M, Gandolfo A, Visca D, Bellanti MT, Ambrosino N, Vitacca M. Pulmonary Rehabilitation in Patients Recovering from COVID-19. *Respiration*. 2021;100(5):416-422. doi: 10.1159/000514387. Epub 2021 Mar 30. PMID: 33784696; PMCID: PMC8089404.
- Zhao H M, Xie Y X, Wang C. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with COVID-19. *Chinese medical journal*2020
- Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X, Guan L, Wei Y, Li H, Wu X, Xu j, Tu S, Zhang Y, Chen H, Cao B. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet (London, England)*2020. 395(10229):1054-62.
- Zilberman-Itskovich S, Catalogna M, Sasson E, Elman-Shina K, Hadanny A, Lang E, Finci S, Polak N, Fishlev G, Korin C, Shorer R, Parag Y, Sova M, Efrati S. Hyperbaric oxygen therapy improves neurocognitive functions and symptoms of post-COVID condition: randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2022 Jul 12;12(1):11252. doi: 10.1038/s41598-022-15565-0.
- Zonghua J, He H, Hu X, et al. Recommendations for Respiratory Rehabilitation of COVID-19 in Adult. 2020. PMID: 32125127. doi:10.3760/cma.j.cn112147-20200228-00206
- Zhou L, Ayeh S., Chidambaram V. et al. Modes of transmission of SARS-CoV-2 and evidence for preventive behavioral interventions. *BMC Infect Dis* 2021; 21, 496..

7. Danksagungen und Anmerkungen

Der AWMF-Vertreterin Frau Dr. med. Monika Nothacker, MPH sei für Ihre Unterstützung bei der Interessenkonfliktbewertung und der formellen Konsensusfindung herzlich gedankt. Die Autoren bedanken sich herzlich bei allen Kolleg*innen und Kollegen Ihrer Fachgesellschaften und Verbänden, aber auch bei den Mitgliedern der AWMF Task Force COVID-19 aus anderen Fachgesellschaften, die die Entwurfsfassung der Leitlinie kritisch durchsahen und kommentierten. Dadurch konnte die Zuverlässigkeit der getroffenen Aussagen insgesamt gesteigert werden.

8. Leitlinienreport

8.1. Schlüsselwörter (Deutsch)

SARS-CoV-2, COVID-19, Long-COVID, Post-COVID, Coronavirus, Pandemie, Hygiene, Testung, Arbeitsschutz, Infektionsschutz, Persönliche Schutzausrüstung, Rehabilitation, Frührehabilitation

8.2. Keywords (Englisch)

SARS-CoV-2, COVID-19, Long-COVID, Post-COVID, coronavirus, pandemic, hygiene, testing, health care workers, personal safety equipment, rehabilitation, early rehabilitation

8.3. Geltungsbereich und Zweck

Die Leitlinie thematisiert in einem ersten Teil das Infektions- und Arbeitsschutz-bezogene Vorgehen während der COVID-19-Pandemie generell bei Maßnahmen der Rehabilitation, einschließlich der Frührehabilitation und in einem zweiten Teil die Versorgung von COVID-19-Patienten*innen mit rehabilitativen Therapieverfahren auf Intensivstationen und im Akutkrankenhaus, der Frührehabilitation, der Rehabilitation (Anschluss-Rehabilitation, Heilverfahren) und der ambulanten und Langzeit-Betreuung nach COVID-19 im Sinne rehabilitativer Maßnahmen bei Long-COVID, Post-COVID.

Sie soll sowohl für den stationären, als auch den ganztägig ambulanten Sektor zum einen Empfehlungen aussprechen, die während der COVID-19-Pandemie Infektions- und Arbeitsschutz bei der rehabilitativen medizinischen Versorgung unterstützen und zu sichern helfen, als auch Empfehlungen für die Rehabilitation von COVID-19-Betroffenen geben.

- Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas
Hohe Versorgungsrelevanz (Häufigkeit und Gesundheitsrelevanz der SARS-CoV-2-Infektion und COVID-19-, Long-COVID- bzw. Post-COVID-Erkrankung)
- Zielorientierung der Leitlinie
Transparenz der aktuell verfügbaren Evidenz sowie der allgemeineren Empfehlungen und ihre spezifische Ausformulierung für die rehabilitative Versorgung (Arzt, Therapeut, Patient/Angehörige)
- Patientenzielgruppe
Patienten mit medizinischem Rehabilitationsbedarf.
- Versorgungsbereich
Rehabilitative stationäre und (ganztägig) ambulante Versorgung (Krankenhäuser, Rehakliniken)
- Anwenderzielgruppe/Adressaten
Ärzte für physikalische Medizin und Rehabilitation; in der Rehabilitation tätige Hämatologen und Onkologen, Kardiologen, Kinder- und Jugendmediziner, Krankenhaushygieniker, Mikrobiologen, Neurologen, Pneumologen, Psychotherapeuten und Psychosomatiker; in der Rehabilitation tätige Gesundheits- und Krankenpfleger*innen, Therapeut*innen sowie Mitarbeitern*innen aus dem Funktionsdienst; und zur Information für Orthopäden, Unfallchirurgen sowie Patienten*innen/Angehörige

8.4. Redaktionskomitee und Konsensusgruppe

8.4.1. Autoren der Leitlinie

Prof. Dr. med. Thomas Platz (Koordinator)

Ulrike Abel

Dr. med. Stefan Berghem

Prof. Dr. med. Peter Berlit

Dr. med. Stefan Dewey

PD Dr. med. Christian Dohle

Dr. med. Claudia Ellert

Prof. Dr. med. Helmut Fickenscher

Dr. med. Manju Guha

Prof. Dr. med. Volker Köllner

Prof. Dr. med. Axel Kramer

Dr. med. Annett Reißhauer

Prof. Dr. med. A. Rembert Koczulla

apl.-Prof. Dr. med. Axel Schlitt

Dr. med. Monika Steimann

8.4.2. Redaktionskomitee und Konsensusgruppe

Federführende Fachgesellschaft:

Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation (DGNR) e.V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Thomas Platz, Greifswald; (Vertreter: PD Dr. med. Christian Dohle)

Beteiligte Fachgesellschaften (und Freigabedatum der Leitlinie durch die jeweilige Fachgesellschaft):

Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation (DGNR) e.V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Thomas Platz, Greifswald; (Vertreter: PD Dr. med. Christian Dohle) (20.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Medizinische Onkologie (DGHO) e.V.; Mandatsträgerin Dr. med. Monika Steimann (Vertreterin: Dr. med. Imke Strohscheer) (28.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) e.V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Helmut Fickenscher (19.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) e.V.; Mandatsträgerin Dr. med. Manju Guha (Vertreter: apl.-Prof. Dr. med. Axel Schlitt) (24.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) e.V.; Mandatsträger Dr. med. Stefan Berghem (26.10.2022)

Deutschen Gesellschaft für Klinische Psychotherapie, Prävention und Psychosomatische Rehabilitation (DGPPR) e.V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Volker Köllner (Vertreter: Prof. Dr. med. Markus Bassler) (26.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) e.V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Axel Kramer (01.11.2022)

Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN) e.V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Peter Berlit (27.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin (DGPRM) e.V.; Mandatsträgerin Dr. med. Annett Reißhauer (Vertreter: Dr. med. Maximilian Liebl) (26.10.2022)

Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) e.V.; Mandatsträger Dr. med. Stefan Dewey (Vertreter: Prof. Dr. med. Michael Pfeifer) (21.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR) e.V.; Mandatsträger apl.-Prof. Dr. med. Axel Schlitt (Vertreterin: Dr. med. Manju Guha) (26.10.2022)

Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW) e.V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. A. Rembert Koczulla (Vertreter: apl.-Prof. Dr. med. Axel Schlitt) (31.10.2022)

Gesellschaft für Virologie (GfV) e. V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Helmut Fickenschner (18.10.2022)

Betroffenen-Organisationen und ihre Beteiligte:

BDH Bundesverband Rehabilitation (BDH) e.V. (BDH); Mandatsträgerin Ulrike Abel (27.10.2022)

Betroffenen-Initiative Long COVID Deutschland (LCD); Mandatsträgerin Dr. med. Claudia Ellert (Vertreterin: Nadine Rommerswinkel) (27.10.2022)

Weitere Beteiligte im Redaktionskomitee (ohne Stimmrecht im Konsensusverfahren):

Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten (DVV) e. V.; Mandatsträger Prof. Dr. med. Helmut Fickenschner (14.10.2022)

8.5. Entwicklungsstufe der Leitlinie

S2k

8.6. Finanzierung der Leitlinie

Die Erstellung der Leitlinie wurde nicht finanziell unterstützt.

8.7. Methodik der Leitlinienentwicklung

Es handelt sich um ein zweites grundständiges Update einer S2k-Leitlinie (Erstfassung vom 01.11.2020, 1. Update vom 01.11.2021), das bedeutet eine konsensbasierte Leitlinie mit repräsentativem Gremium sowie einer strukturierten Konsensfindung.

8.8. Zusammensetzung der Leitliniengruppe, Beteiligung von Interessengruppen

Als Fachgesellschaften waren bei der Erstellung und formellen Konsentierung der Leitlinie die unter 8.4. genannten beteiligt. Zudem wurde eine Entwurfsfassung der aktualisierten Leitlinie allen beteiligten Fachgesellschaften der AWMF-Task Force COVID-19 am 13.09.2022 zur kritischen Durchsicht und Kommentierung zur Verfügung gestellt. Durch den Einbezug möglichst breiter Fachkompetenz wurde eine möglichst hohe Validität der Leitlinie angestrebt. Als Patientenvertreter-Organisation wurden BDH Bundesverband Rehabilitation (BDH) e.V. (BDH) und die Betroffenen-Initiative Long COVID Deutschland (LCD) involviert.

8.9. Recherche, Auswahl und Bewertung der wissenschaftlichen Belege

Die Literatursuche berücksichtigte die Stellungnahmen des RKI zu SARS-CoV-2-Infektionen und COVID-19, bereits erstellte AWMF-Leitlinien zur Thematik sowie den Autoren bekannte, für die Leitlinienerstellung relevante Referenzen (Originalarbeiten und Reviews).

8.10. Erstellung der Leitlinie

Vom Redaktionskomitee wurde auf Basis der Literatur in einem distribuierten (Verteilung von Arbeitsthemen auf Autoren), iterativen, unter den Komitee-Mitgliedern abgestimmten Prozess ein Entwurf der aktualisierten Leitlinie erstellt. Im Rahmen eines Delphi-Verfahrens mit schriftlicher unabhängiger Expertenbefragung wurde der Entwurf der Leitlinie allen Mitgliedern der Redaktions-/Konsensusgruppe sowie allen Mitgliedern der AWMF-Task Force COVID-19 zur kritischen Durchsicht und Kommentierung zur Verfügung gestellt. Die Kommentare der Mitglieder der Konsensusgruppe sowie der AWMF-Task Force COVID-19 wurden dann in einer Neufassung des Manuskripts integriert und den Mitgliedern der Redaktions-/Konsensusgruppe zur nochmaligen kritischen Durchsicht wieder vorgelegt.

8.11. Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Alle Mitwirkenden an der Leitlinie haben ihre Interessenerklärungen (AWMF-Tabelle zur Erklärung von Interessen im Rahmen von Leitlinienvorhaben) beim Koordinator eingereicht. Im Tabellen-Formblatt wurden die Ausfüllenden gebeten, bei den dargelegten Interessen mit anzugeben, ob und, wenn ja, welcher thematische Bezug zur Leitlinie/zum Leitlinienthema besteht.

Folgende **Bewertungskriterien** wurden zugrunde gelegt:

- bezahlte Gutachter-/Beratertätigkeit für Industrieunternehmen
- Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat/Advisory Board: bezahlte Tätigkeit für Industrieunternehmen
- Vorträge: bezahlt durch die Industrie
- Autoren- oder Ko-Autorenschaft: nur wenn industriegelenkt
- Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien: direkt- oder teilfinanziert von Industrieunternehmen
- Eigentümerinteressen (Patente, Aktienbesitz) mit Leitlinienbezug
- indirekte Interessen mit Relevanz

Auf Basis der Tabelle wurden mögliche Interessenskonflikte erörtert und bzgl. deren Management Festlegungen getroffen. Die Angaben wurden dafür im Hinblick auf einen vorliegenden thematischen Bezug, auf thematische Relevanz, Art und Intensität der Beziehung durchgesehen. Im Sinne eines aktiven Interessenkonfliktmanagements sollte in Abhängigkeit von den Inhalten der Interessenerklärungen der Mitglieder des Redaktionskomitees entschieden werden, ob das Votum eines Mandatsträgers wegen möglicher Interessenkonflikte beim Konsensermittlungsverfahren für einzelne Empfehlungen ggf. nicht berücksichtigt werden soll. Mögliche Interessenkonflikte wurden in gering/moderat/hoch eingeteilt. Die Kategorie geringer Interessenkonflikt wurde nicht vergeben. Mögliche moderate Interessenkonflikte wurden insbesondere bei Mitgliedschaften in Advisory Boards und Vortragstätigkeiten mit Honorar durch die Industrie gesehen, wenn es inhaltlich um spezifische Diagnose- oder Behandlungsoptionen von SARS-CoV-2-Infektionen und COVID-19 ging (Konsequenz: keine Abstimmung). Ein hoher Interessenkonflikt hätte bei Halten von Patenten im Zusammenhang mit COVID-19 oder Tätigkeit überwiegend für die Industrie vorgelegen (Konsequenz: keine Abstimmung und keine Diskussion zum Thema). Die Relevanz von Tätigkeiten oder Interessen für einen möglichen Interessenskonflikt wurden individuell eingeschätzt. Der dargestellte Umgang mit Interessen wurde im Umlaufverfahren von allen Beteiligten im Zeitraum vom 06.07.2022 bis 15.08.2022 bewertet und am 13.10.2022 bei der Konsensuskonferenz unter AWMF-Moderation nochmals bestätigt und verabschiedet. Im Ergebnis wurden keine relevanten moderaten oder hohen Interessenskonflikte festgestellt, weswegen das Votum aller Mandatsträger beim Konsensermittlungsverfahren für einzelne Empfehlungen berücksichtigt werden konnte.

8.12. Konsensusfindung

Für die Konsensusfindung wurde die fertiggestellte Leitlinie mit all Empfehlungen dem Redaktionskomitee zur Verfügung gestellt. Der formelle Konsensusprozess wurde auf die vom Redaktionskomitee als „wichtig“ extrahierten Empfehlungen für die Leitlinie durchgeführt (wie in Kapitel 1 der Leitlinie wiedergegeben). Da es sich bei der Leitlinie um ein zweites Update der in 2021 erstellten Leitlinie handelt und viele Empfehlungen im Prozess der Leitlinienaktualisierung als weiterhin gültig bewertet worden waren, war mit Frau Dr. med. Monika Nothacker (AWMF) folgendes Prozedere

für die abschließende AWMF-moderierte Konsensuskonferenz abgestimmt und vom Redaktionskomitee auf seiner Sitzung am 13.10.2022 bestätigt worden: Empfehlungen, die gegenüber der letzten Version unverändert sind, werden pro Themenbereich en bloc (1 Abstimmung für mehrere Empfehlungen eines Abschnittes) konsentiert. Alle anderen Empfehlungen (geänderte Fassung gegenüber der letzten Leitlinien-Version oder neue Empfehlung) werden einzeln besprochen und konsentiert.

Abschließend erfolgten zur Klärung von Fragen und Diskussion unterschiedlicher Positionen am 13.10.2022 (10 Fachgesellschaften vertreten) eine strukturierte Konsensuskonferenz als Videokonferenz mit den Mandatsträger*innen unter Moderation durch Frau Dr. med. Monika Nothacker von der AWMF. Folgende Schritte wurden bei der Konsensuskonferenz eingehalten: Abstimmung pro Themenbereich en bloc (unveränderte Empfehlungen) und Vorstellung jeder einzelnen neuen oder geänderten Empfehlung; jeweils nach Vorstellung Diskussion, Abstimmung des Vorschlags und ggf. Alternativvorschlag. Soweit Änderungen der Empfehlungen als Resultat der Diskussion vorgeschlagen wurden, wurde über diese erneut abgestimmt.

Dabei wurden nach AWMF-Methodik als Konsensstärken berücksichtigt und so für jede Empfehlung dokumentiert:

Starker Konsens	Zustimmung von > 95 % der Teilnehmenden
Konsens	Zustimmung von > 75 - 95 % der Teilnehmenden
Mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von > 50 - 75 % der Teilnehmenden
Keine mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von < 50 % der Teilnehmenden

Von einer Fachgesellschaft (DGP) und einer Patientenvertretung (BDH), deren Mandatsträger*innen bei der Konsensuskonferenz nicht anwesend sein konnten, wurden zu allen Empfehlungen vorab-Voten abgegeben, die bei Empfehlungen, die bei der Konsensuskonferenz nicht verändert wurden, berücksichtigt wurden; Zustimmung lag bis auf 2 Empfehlungen für alle Empfehlungen vor. Bei der Konsensuskonferenz am 13.10.2022 (10 Fachgesellschaften vertreten) wurden für fast alle Empfehlungen, wie in Kapitel 1 der Leitlinie wiedergegeben, eine Zustimmung durch die Mandatsträger*innen für alle vertretenen Fachgesellschaften erteilt (100%). Entsprechend wurden diese Empfehlungen mit „starkem Konsens“ verabschiedet. Soweit diese Empfehlungen unverändert waren, war damit ein zustimmendes Votum von 12 Fachgesellschaften von 12 Fachgesellschaften mit Votum vor (100%), bei Änderungen in der Sitzung entsprechend ein zustimmendes Votum von 10 Fachgesellschaften von 10 Fachgesellschaften mit Votum (100%) (Empfehlungen 10, 26, und 53) bzw. zustimmendes Votum von 11 Fachgesellschaften von 11 Fachgesellschaften mit Votum (100%) (Empfehlungen 38 bei Annahme eines vorab-Änderungsvorschlages). Für die anderen Empfehlungen

wurde Konsens dokumentiert (Empfehlung 10 & 15: 11 zustimmende Voten, 1 Enthaltung; Empfehlung 44: 10 zustimmende Voten, 2 ablehnende Voten).

8.13. Autorisierung durch die beteiligten Fachgesellschaften und den patientenvertretenden Verband

Die vom Redaktionskomitee verabschiedete Version der Leitlinie wurde den Vorständen der genannten beteiligten Fachgesellschaften und patientenvertretenden Verbänden vor Veröffentlichung übermittelt und von allen in toto autorisiert und freigegeben.

8.14. Verbreitung und Implementierung

Die Leitlinie ist über das Portal der AWMF, www.awmf.org, sowie tws. über die Webseiten der beteiligten Fachgesellschaften frei zugänglich.

8.15. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Stand: 1.11.2022

Gültig bis: 31.10.2023

Die Aktualisierung ist im Bedarfsfall bei aktuellen Entwicklungen jederzeit oder sonst für 2023 geplant.

Verantwortlicher Ansprechpartner für die Aktualisierung:

Prof. Dr. med. Thomas Platz

Institut für Neurorehabilitation und Evidenzbasierung,

An-Institut der Universität Greifswald

BDH-Klinik Greifswald gGmbH

Karl-Liebknecht-Ring 26a

17491 Greifswald

Mail: t.platz@bdh-klinik-greifswald.de

Versionsnummer:	3.0
Erstveröffentlichung:	11/2020
Überarbeitung von:	11/2022
Nächste Überprüfung geplant:	10/2023

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online