

Ambulanter Lungensport und körperliches Training bei Patienten mit Atemwegs- und Lungenkrankheiten

Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Lungensport in Deutschland und der Deutschen Atemwegsliga

Group Training of Patients with Chronic Lung Diseases under Outpatient Conditions

Recommendations of the Working Group Lung Sports in Germany and the German Airways League

Autoren

H. Worth¹, R. Bock², M. Frisch³, O. Göhl⁴, E. Grünig⁵, R. Glöckl⁶, M. Limbach⁷, K. Schultz⁷, M. Spielmanns^{8,9}, K. Taube¹⁰, S. Teschler¹¹, H. Watz¹²

Institute

- 1 Facharztforum Fürth, Fürth
- 2 Gemeinschaftspraxis Dres. Rüdiger Bock, Maria Develaska und Christiane Rozeh, Hamburg
- 3 VisionHealth, Garching
- 4 Hofheim/Ostheim
- 5 Thoraxklinik Heidelberg gGmbH am Universitätsklinikum Heidelberg, Zentrum für pulmonale Hypertonie, Heidelberg
- 6 Schön Klinik Berchtesgadener Land, Schönau am Königssee
- 7 Klinik Bad Reichenhall, Zentrum für Rehabilitation, Pneumologie und Orthopädie, Bad Reichenhall
- 8 Zürcher RehaZentren Klinik Wald, Wald, Schweiz
- 9 Department für Gesundheit, Lehrstuhl für Pneumologie, Universität Witten-Herdecke, Witten
- 10 Tangstedt
- 11 RehaVital GmbH, Essen
- 12 Pneumologisches Forschungsinstitut an der LungenClinic Großhansdorf, Airway Research Center North (ARCN), Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL), Großhansdorf

online publiziert 9.11.2020

Bibliografie

Pneumologie 2021; 75: 44–56

DOI 10.1055/a-1224-6024

ISSN 0934-8387

© 2020. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. H. Worth, Facharztforum Fürth,
Praxis Drs. Bily/Kellermann, Bahnhofplatz 6,
90762 Fürth, Deutschland
h.worth49@gmail.com

ZUSAMMENFASSUNG

Um der zu selten genutzten Behandlungsoption „Bewegungstherapie“ bei Patienten mit chronischen Lungenkrankheiten eine bessere Nutzung und eine größere Verbreitung zu ermöglichen, wurden von einer Expertengruppe aus Sportwissenschaftlern, Sporttherapeuten und Pneumologen Empfehlungen zur Durchführung von ambulanten, wohnortnahem Lungensport in Gruppen verfasst. Die positiven Effekte von Sport und körperlichem Training bei Asthma, COPD, interstitiellen Lungenkrankheiten, Mukoviszidose, Lungenkarzinom und pulmonaler Hypertonie werden dargestellt. Unter Berücksichtigung der gesetzlichen Grundlagen werden die notwendigen Voraussetzungen der Patienten für die Teilnahme am ambulanten Lungensport, den Aufbau von Übungseinheiten sowie die Überwachung der Teilnehmer durch speziell ausgebildete Übungsleiter in Abhängigkeit von Schwere und Art der Lungenkrankheit dargestellt. Hinweise für den Aufbau, die Organisation und die Kostenerstattung von Lungensportgruppen sollen die Verbreitung des ambulanten Lungensports fördern. Schließlich wird auch auf Sicherheitsaspekte der teilnehmenden Patienten unter Einschluss des Infektionsrisikos mit dem Corona-2-Virus eingegangen.

ABSTRACT

To improve acceptance and use of physical training by patients with chronic lung diseases, recommendations for performing lung exercises on an outpatient basis in a group setting are given by experts in physical training, sports

therapists and pulmonologists. The evidence-based positive effects of physical training were analyzed for asthma, COPD, interstitial lung diseases, cystic fibrosis, lung carcinoma, and pulmonary hypertension. The requirements for lung exercises in outpatient groups as well as compensation by care providers were given on the basis of legal regulations.

Furthermore, the main items of the training units as well as supervision by specially trained group leaders in relation to the severity of the underlying lung disease are described. Finally, aspects of safety of the participating patients are discussed, including the prevention of infection with corona-2-virus.

Gliederung

- Empfehlungen und Statements
- Effekte der Sport- und Bewegungstherapie bei chronischen Lungenkrankheiten
- Körperliche Aktivität – eine wichtige Therapieoption für Lungenkranke
- Voraussetzungen für die Teilnahme am ambulanten Lungensport
- Untersuchungen vor Aufnahme in den Lungensport
- Auswahl des Sportprogramms in Abhängigkeit von Art und Schweregrad der Erkrankung
- Aufbau einer Trainingseinheit
- Organisation, Struktur und Finanzierung einer Lungensportgruppe und anderer ambulanter Trainingsmöglichkeiten
- Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen
- Handlungshilfen für Übungsleiter und Teilnehmer am ambulanten Lungensport in der COVID-19-Pandemie
- Fazit

Empfehlungen (E) und Statements (S)

Die nachfolgenden Empfehlungen sind teilweise evidenzbasiert, teilweise auf den Konsens der Autoren gestützt.

E1: Der Arzt soll jeden Patienten mit einer chronischen Lungenerkrankung bei Diagnosestellung und mindestens einmal jährlich nach dem Umfang seiner körperlichen Aktivität und sportlichen Betätigungen befragen und diese beurteilen.

S1: Eine moderate körperliche Aktivität, mindestens 30 Minuten über den Tag verteilt, wird angestrebt.

E2: Bei unzureichender Aktivität soll der Arzt über Möglichkeiten der Bewegungssteigerung im Alltag beraten (z.B. zügiges Gehen, Treppensteigen).

E3: Falls eine Bewegungssteigerung in Eigenregie nicht realistisch erscheint, soll eine gezielte Beratung über ambulanten Lungensport und/oder Rehabilitation erfolgen.

E4: Die Teilnahme am Lungensport soll mindestens einmal pro Woche erfolgen und durch häusliches Training und/oder regelmäßige Bewegung im Alltag ergänzt werden.

S2: Lungensportgruppen sind von ausgebildeten Übungsleitern für Lungensport anzuleiten.

S3: Die Anwesenheit eines Arztes ist während des Trainings im Lungensport nicht erforderlich.

S4: Vor dem Hintergrund der überzeugenden Evidenz ist ein gerätegestütztes körperliches Training sinnvoll und sollte im Rahmen des Lungensports möglich sein und durch die Kostenträger adäquat finanziert werden.

Einleitung

Infolge ihrer funktionellen Einschränkungen klagen Patienten mit chronischen Lungenkrankheiten häufig über Atemnot unter körperlicher Belastung. Die verminderte Belastbarkeit führt zu einer Abwärtsspirale mit zunehmend eingeschränkter Belastbarkeit und Muskelabbau, verbunden mit der Abnahme der Fähigkeit, den Alltag zu bewältigen. Letztlich resultieren körperliche Inaktivität und häufig soziale Isolation, welche Lebensqualität und Prognose des chronisch Lungenkranken deutlich verschlechtern.

Ziel der Bewegungstherapie und des körperlichen Trainings ist die Durchbrechung dieser Abwärtsspirale. Durch Steigerung von Kraft und Ausdauer sowie verbesserter Koordination können die Patienten nach einem adäquaten Trainingsprogramm trotz fortbestehender Lungenfunktionsstörung häufig ihren Alltag besser bewältigen, was zu einer Steigerung der Lebensqualität und zu einer besseren Prognose beiträgt. Nachhaltige Trainingseffekte und eine dauerhafte Steigerung der körperlichen Aktivität sind allerdings nur dann zu erwarten, wenn für den betroffenen Patienten wohnortnahe Möglichkeiten zu einer ambulant durchführbaren Trainingstherapie bestehen und diese von ihm auch regelmäßig genutzt werden.

Die von einer Expertengruppe aus Pneumologen, Sportwissenschaftlern und Sporttherapeuten erarbeiteten Empfehlungen stellen die positiven Effekte von Sport und körperlichem Training bei Patienten mit Asthma, COPD, Mukoviszidose, interstitiellen Lungenkrankheiten, Lungenkarzinom und pulmonaler Hypertonie dar und beschreiben die notwendigen Voraussetzungen für die Teilnahme am Lungensport. Der Aufbau von Trainingsprogrammen und Übungseinheiten sowie die Überwachung der Teilnehmer werden in Abhängigkeit von der Schwere ihrer Erkrankung dargestellt. Schließlich werden Hinweise für den Aufbau und die Organisation ambulanter Lungensportgruppen gegeben. Die aktuellen Empfehlungen ersetzen diejenigen aus dem Jahre 2000 [1].

► **Tab. 1** Effekte von körperlichem Training bei verschiedenen chronischen Lungenkrankheiten.

Krankheit	Funktion der Skelettmuskeln	Belastbarkeit	Symptomatik	Lungenfunktion	Lebensqualität	Prognose
COPD	↑ ↑	↑ ↑	↓	–	↑ ↑	↑
Asthma	↑	↑	↓	–	↑	?
Interstitielle Lungenkrankheiten	?	↑	↓	–	↑	?
Mukoviszidose	↑	↑	?	–	↑	?
Pulmonalarterielle Hypertonie	↑	↑	↓	–	↑	?
Lungenkarzinom	?	↑	↓	–	(↑)	?

COPD chronisch obstruktive Lungenerkrankung; ↑ ↑ starke Zunahme; ↑ Zunahme; ↓ Abnahme; – kein Effekt; ? unzureichende Datenlage

Effekte der Sport- und Bewegungstherapie bei chronischen Lungenkrankheiten

Die positiven Auswirkungen einer stationär oder ambulant durchgeführten Trainingstherapie sind für einige häufige Lungenkrankheiten in ► **Tab. 1** dargestellt.

COPD

Eine stationär oder ambulant durchgeführte pneumologische Rehabilitation, deren wesentlicher Bestandteil körperliches Training ist, bessert mit höchster Evidenz Atemnot, Belastbarkeit und Lebensqualität der Patienten [2,3]. Das körperliche Training besteht dabei grundlegend aus einer Kombination aus Ausdauer- und Krafttraining [4]. Das Ausdauertraining sollte nach Möglichkeit eine Trainingsintensität von 60%–80% der symptomlimitierten maximalen Belastbarkeit erreichen oder einen Wert von 4–6 auf der modifizierten Borg-Skala (1–10) für die Abschätzung der Atemnot [4,5]. Bei funktionell stärker beeinträchtigten COPD-Patienten oder bei ausgeprägten Komorbiditäten kann das Ausdauertraining auch, zumindest zu Beginn einer Trainingstherapie, mit einer niedrigeren Intensität oder als Intervalltraining durchgeführt werden [3,6,7]. Auch für ambulante Trainingsprogramme konnten überzeugende Trainingseffekte für Patienten mit COPD nachgewiesen werden [8].

Die Auswirkungen einer Teilnahme an ambulanten Lungensportgruppen konnten für Patienten mit COPD bisher nicht mit einer randomisiert kontrollierten Studie untersucht werden. Allerdings zeigte eine am ambulanten Lungensport teilnehmende Patientengruppe gegenüber einer Kontrollgruppe ohne Lungensport, dass die positiven Effekte eines intensiven ambulanten Rehabilitationsprogramms durch die Teilnahme am ambulanten Lungensport auch 9 Monate nach Beendigung der Rehabilitation aufrechterhalten werden konnten [9]. Dies spricht für den Einsatz des ambulanten Lungensports in der Rehabilitationsnachsorge.

Asthma

Körperliches Training kann auch bei Patienten mit Asthma zur Verringerung der Asthmasymptomatik, zur Besserung der Belastbarkeit und Lebensqualität, auch zur Reduktion von Angst und Depression [10,11] beitragen. Training wird insbesondere auch zur Beseitigung der belastungsinduzierten Bronchokonstriktion eingesetzt [9]. Die bronchiale Hyperreagibilität kann durch regelmäßiges Ausdauertraining um 53% reduziert werden [12]. Nach einer Cochrane-Analyse [13] führt körperliches Training bei Asthma zu einer Besserung der Symptomatik und zu einer Zunahme der Belastbarkeit, während die Effekte auf die Lebensqualität wegen einer zu geringen Datenlage nicht hinreichend beurteilt werden können [13]. Die Lungenfunktion wird hingegen durch körperliches Training bei Asthmatikern nicht verändert [13]. Möglicherweise kann körperliches Training auch zur Reduktion der Inflammation bei Asthma beitragen [14].

Ein intervallartiges Aufwärmen kann vor einer belastungsinduzierten Bronchokonstriktion bei einer nachfolgenden körperlichen Belastung schützen, die Inhalation von Beta₂-Mimetika ca. 20 Minuten vor dem Training bietet jedoch einen noch effektiveren Schutz [15].

Nach einer kleinen randomisierten Studie an 21 Asthmatikern über 12 Monate verbesserte ein 1 × wöchentliches Training in einer ambulanten Lungensportgruppe die Belastbarkeit der trainierenden Asthmatiker, die gegenüber nicht trainierenden Patienten auch seltener hospitalisiert werden mussten [16].

Interstitielle Lungenkrankheiten

Positive Effekte eines körperlichen Trainings mit Steigerung der Belastbarkeit, Abnahme der Belastungsdyspnoe und Steigerung der Lebensqualität konnten auch bei Patienten mit interstitiellen Lungenkrankheiten verschiedener Ätiologie [17], insbesondere auch für die idiopathische Lungenfibrose [17], nachgewiesen werden [17,18]. Die Langzeiteffekte körperlichen Trainings sind noch festzustellen. Auch Patienten mit interstitiellen Lungenkrankheiten können in der stabilen Phase ihrer Erkrankung am Training in ambulanten Lungensportgruppen teilnehmen.

Mukoviszidose

Körperliches Training kann bei Patienten mit Mukoviszidose zur Verbesserung von Kraft, Belastbarkeit und Lebensqualität eingesetzt werden [19]. Eine Verlangsamung der Abnahme der Lungenfunktion ist nach der vorhandenen Datenlage möglich, aber noch nicht eindeutig belegt [19]. Das körperliche Training orientiert sich an den individuellen Wünschen der Betroffenen, an den vor Ort vorhandenen Möglichkeiten, dem Alter und Entwicklungsstand und am Krankheitsverlauf. Besondere Sportgruppen für Patienten mit Mukoviszidose gibt es aufgrund der Seltenheit der Erkrankung und dem Risiko einer Übertragung von Keimen von einem Patienten zum anderen fast nur in Rehabilitationskliniken. Die potenzielle Übertragung resistenter Keime verlangt einen Abstand von etwa 1 m zwischen den trainierenden Patienten [20]. Ausführliche Informationen zu Sport bei Mukoviszidose sind in einem Leitfaden zusammengefasst [21].

Pulmonale Hypertonie

Bei Patienten mit schwerer pulmonal arterieller Hypertonie (PAH) kann ein körperliches Training mit geringer Intensität zu einer Steigerung der Belastbarkeit, Besserung der Herzfunktion und Zunahme der Lebensqualität führen [22, 23, 24]. Daher wird in der aktuellen Leitlinie zur Behandlung der PAH supervidiertes körperliches Training bei medikamentös stabil eingestellten Patienten empfohlen [25]. Da Training in dieser Patientengruppe potenziell risikoreich ist und die bisherigen positiven Ergebnisse in wenigen Rehabilitationskliniken mit Anschluss an ein PAH-Zentrum erzielt wurden, sollten Patienten mit schwerer PAH nicht den ambulanten Lungensportgruppen, die i. d. R. ohne Arztanwesenheit an Sportvereine angegliedert sind, zugeführt werden.

Lungenkarzinom

Eine Trainingstherapie bei Patienten vor und nach Behandlung eines Lungenkarzinoms ist schon deshalb angezeigt, da diese häufig eine COPD als symptombestimmende Komorbidität aufweisen [26]. Darüber hinaus schränken Dekonditionierung, Schwäche und rasche Ermüdung der Muskulatur, Kachexie und Angstzustände die Belastbarkeit bei Patienten mit einem Lungenkarzinom ein. Lungenkrebspatienten leiden häufig an reduzierter körperlicher Leistungsfähigkeit und Dyspnoe sowie an den Folgen der Strahlen- oder Chemotherapie. Körperliches Training gilt bei verschiedenen Tumorentitäten als sicher und effektiv [27]. Speziell bei Lungenkrebspatienten zeigen Studien eine Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit und kardiorespiratorischen Fitness durch Training im prä- und postoperativen Setting [28]. Durch einen Erhalt der Muskelmasse können eine erhöhte Lebensqualität und ein verbesserter funktionaler Status der Patienten erzielt werden [29]. Bisher ist die Evidenz für spezifische Empfehlungen (Frequenz, Intensität, Zeitpunkt und Art des Trainings) relativ gering. Dennoch lassen sich Effekte auf die Lebensqualität und Leistungsfähigkeit belegen [30, 31]. Die Leistungsfähigkeit stellt offenbar einen unabhängigen Prädiktor für das Überleben bzw. die Prognose der Patienten dar [32].

Eine Teilnahme in ambulanten Lungensportgruppen kann somit für Patienten mit einem Lungenkarzinom in einer stabilen Phase des Patienten empfohlen werden.

Steigerung der körperlichen Aktivität – ein wichtiges Therapieziel für Lungenkranke

Körperliche Aktivität ist bei den meisten chronischen Erkrankungen eine wichtige und wirksame Komponente der nicht-medikamentösen Therapie [33]. Die Umsetzung der meist während einer stationären Rehabilitation erzielten Trainingseffekte in eine dauerhaft gesteigerte körperliche Aktivität ist jedoch häufig nicht feststellbar [34, 35, 36], andererseits nach einer kürzlich publizierten Studie 6 Monate nach der Rehabilitation doch nachweisbar [37]. Patienten mit COPD weisen gegenüber Gesunden eine deutlich verminderte körperliche Aktivität auf [38]. Demgegenüber führt eine höhere körperliche Aktivität zu weniger Krankenhausaufenthalten, einem geringeren kardiovaskulären Risiko und zu einer besseren Prognose [39–42]. Daher gehört die Steigerung der körperlichen Aktivität zu den wichtigen Therapiezielen.

Durch ein Monitoring der körperlichen Aktivität mittels Pedometer [42] oder Aktivitätstracker [43] kann bereits eine Steigerung der körperlichen Aktivität erwartet werden. Es scheint sich aber herauszukristallisieren, dass die persönliche Betreuung durch einen erfahrenen Übungsleiter im Rahmen des Trainings bezüglich des Zugewinns an körperlicher Aktivität von Vorteil ist. Die Teilnahme an ambulanten Lungensportgruppen zur Aufrechterhaltung von positiven Trainingseffekten kann zu einer gesteigerten körperlichen Aktivität beitragen.

Für COPD-Patienten konnte gezeigt werden, dass sich eine durchschnittliche Schrittzahl von weniger als 3500 Schritten pro Tag ungünstig auf das Mortalitätsrisiko auswirkt und mehr als 7100 Schritte pro Tag hingegen mit einer deutlich besseren Prognose assoziiert sind [44]. Patienten sollten dahin gehend motiviert werden, das Ausmaß ihrer körperlichen Aktivität über diesem Schwellenwert zu halten oder im Rahmen ihrer verbliebenen Ressourcen so aktiv wie möglich zu sein.

Die ambulante Lungensportgruppe, die in Deutschland meist organisatorisch an einen Sportverein angegliedert ist, bietet Patienten mit chronischen Lungenkrankheiten mindestens 1 × pro Woche eine von den Krankenkassen bezahlte Trainingsmöglichkeit unter fachkundiger Anleitung eines für Lungenkranke speziell ausgebildeten Übungsleiters. Durch das Training in Gruppen werden Patienten zusätzlich motiviert, dauerhaft eine Bewegungstherapie zu nutzen, die durch individuelle Trainingsmaßnahmen ergänzt werden sollte.

Voraussetzungen für die Teilnahme am Lungensport

Eine ärztliche Untersuchung ist vor Aufnahme eines Patienten in eine ambulante Lungensportgruppe durchzuführen, um eine potenzielle Gefährdung des Patienten durch körperliches Training zu erkennen. Die Gefährdung hängt zum einen vom Schweregrad der funktionellen Beeinträchtigung durch seine

chronische Lungenkrankheit ab, zum anderen von der Zahl und Schwere seiner Komorbiditäten.

Die hierzu notwendige ärztliche Untersuchung umfasst:

- eine körperliche Untersuchung,
- eine Lungenfunktionsprüfung, die gegebenenfalls bei spezifischen Indikationen zu erweitern ist, z. B. um eine Allergiediagnostik,
- ein EKG in Ruhe und unter Belastung mit Messung der Sauerstoffsättigung (SaO_2); bei auffälligem Befund der SaO_2 ist eine Blutgasanalyse zu empfehlen,
- die Dokumentation des Erreichens der geforderten Mindestbelastbarkeit mit Angabe der individuellen Belastbarkeit

Zur Bewältigung des Trainingsprogramms in ambulanten Lungensportgruppen sind folgende Kriterien zu erfüllen:

- Mindestbelastbarkeit von 25 Watt über 2 min (ggf. 15–30 Minuten nach Inhalation von 2 Hüben eines kurz wirksamen Beta_2 -Sympathomimetikums),
- O_2 -Sättigung über 90% unter Belastung (25 Watt), ggf. unter Sauerstoffgabe,
- systolischer Blutdruck <220 mmHg, diastolischer Blutdruck <120 mmHg unter Belastung,
- keine Ischämiezeichen oder bedrohliche Rhythmusstörungen während der Belastung

Auszuschließen vom ambulanten Lungensport sind Patienten mit folgenden Kriterien:

- symptomatische KHK,
- dekompensierte Herzinsuffizienz,
- hämodynamisch wirksame Herzrhythmusstörungen,
- hämodynamisch bedeutsame Vitien,
- unzureichend eingestellte arterielle Hypertonie,
- bedeutsame hypoxämische Insuffizienz ($\text{PaO}_2 < 55$ mmHg bzw. $\text{SaO}_2 < 88\%$ in Ruhe) trotz Sauerstoffsupplementierung,
- hyperkapnische Insuffizienz mit $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg,
- Zustand nach Dekompensation eines Cor pulmonale,
- Rechtsherzbelastung bei pulmonaler Hypertonie in Ruhe (pulmonalarterieller Mitteldruck >25 mmHg),
- Belastbarkeit auf dem Ergometer <25 Watt,
- instabiles Asthma bronchiale, exazerbierte COPD,
- akute Thrombose oder Embolie

Weitere essentielle Voraussetzungen für die Teilnahme am Lungensport sind die Stabilität etwaiger Komorbiditäten, ein Blutdruck <180/100 mmHg und eine Herzfrequenz <120/min. Bei schwierigen klimatischen Verhältnissen, z. B. großer Hitze, ohne Ausweichmöglichkeit soll eine Absage der Übungseinheit erwogen werden.

Krankheitsbezogene spezielle Voraussetzungen für die Teilnahme an ambulanten Lungensportgruppen

Bei asthmakranken Kindern ist im Falle einer belastungsinduzierten Bronchokonstriktion auf eine Prävention der Obstruktion, z. B. durch Inhalation eines kurzwirksamen Beta_2 -Sympathomimetikums, etwa 15 min vor Beginn des Trainings zu achten, ferner auf die Vermeidung einer Allergenexposition während der körperlichen Aktivität. Einschränkungen liegen bei unkontrolliertem Asthma vor, die Peak Flow-Werte sollten über 80% des persönlichen Bestwertes (PBW) liegen. Dies gilt auch für asthmakranke Erwachsene.

Patienten mit COPD ohne respiratorische Insuffizienz können in einer stabilen Phase ihrer Erkrankung am ambulanten Lungensport teilnehmen, nicht jedoch bei Auftreten einer Exazerbation. Bei Patienten mit einer ventilatorischen Insuffizienz sollte körperliches Training im Rahmen einer stationären Rehabilitation begonnen werden.

Patienten, die eine Langzeit-Sauerstofftherapie benötigen, können dann, wenn sie infektfrei und bezüglich ihrer Krankheit stabil eingestellt sind, am ambulanten Lungensport teilnehmen. Auch der Übungsleiter sollte infektfrei sein. Der Übungsleiter soll die Möglichkeit zur Überprüfung der SaO_2 haben. Die Patienten müssen allerdings ihre Sauerstoff-Geräte zum Lungensport selbst mitbringen und für eine ausreichende Sauerstoffversorgung während des Lungensports sorgen. Ein Abfall der SaO_2 unter 90% während des Lungensports sollte vermieden werden.

Patienten mit interstitiellen Lungenkrankheiten können in einer stabilen Phase ihrer Erkrankung am Lungensport teilnehmen. Bei ihnen ist die Blutgasanalyse unter Belastung vor Teilnahme am Lungensport wichtig, um rechtzeitig eine Belastungshypoxämie zu erkennen und um die Belastungsintensität festzulegen. Auch für diese Patientengruppe ist die Option der SaO_2 -Messung vor und während einer Belastung durch den Übungsleiter erforderlich.

Patienten mit einem Lungenkarzinom können in einer stabilen Phase ihrer Erkrankung am Lungensport teilnehmen. Ausschlusskriterien sind Wirbelkörpermetastasen, akute Infektionen, schwere neurologische Störungen, eine über mehr als 2 Tage anhaltende Immobilität sowie die Unfähigkeit, zu stehen oder zu gehen.

In Einrichtungen, in denen Patienten mit Mukoviszidose mit hoher Expertise betreut werden, ist die Bewegungstherapie eine wichtige Therapieoption. Wegen der hohen Infektgefahr bei Mukoviszidose ist ein Gruppentraining in allgemeinen, nicht auf Mukoviszidosekranke beschränkten, ambulanten Lungensportgruppen problematisch und nicht empfehlenswert.

Obwohl körperliches Training auch bei Patienten mit schwerer pulmonaler Hypertonie positive Effekte auf Belastbarkeit, Hämodynamik und Lebensqualität der Patienten hat, sollten diese Patienten wegen der Gefahr der Rechtsherzdekompensation nicht an Lungensportgruppen teilnehmen, sondern in speziellen Zentren mit großer Erfahrung in der Therapie der pulmonalen Hypertonie medikamentös eingestellt und eventu-

ell auch trainiert werden. Die folgenden Angaben zur Auswahl des Sportprogramms und den Aufbau der Trainingseinheit treffen daher auf Patienten mit pulmonaler Hypertonie nicht zu.

Auswahl des Sportprogramms in Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung

Gut bis mittelmäßig belastbare Patienten

Erwachsene Patienten, die bei der spirometrischen Untersuchung mehr als 80% ihrer alters- und geschlechtsbezogenen maximalen Sollleistung erreichen, können grundsätzlich das übliche Breitensportangebot örtlicher Sportvereine, Fitnessstudios etc. nutzen. In diese Gruppe fallen i. d. R. Patienten mit gut kontrolliertem Asthma bronchiale oder COPD mit einer FEV₁ >50% des Sollwertes. Unter Berücksichtigung genügend langer (mindestens 10 Minuten) Aufwärmphasen und Nutzung einer effektiven Prämedikation gilt dies auch für asthmakranke Kinder. Grundsätzlich sind Ausdauersportarten wie Laufen, Schwimmen, Wandern, Tanzen, Fahrradfahren oder Spisportarten ohne Wettkampfcharakter gut geeignet. Eine belastungsinduzierte Bronchokonstriktion wird von allen untersuchten Sportarten am wenigsten durch Schwimmen induziert. Darüber hinaus sind für Patienten mit Asthma eine dem Schweregrad der Erkrankung angepasste medikamentöse Therapie und eine stabile Phase ihrer Erkrankung zu fordern (Peak-Flow >80% des individuellen Bestwertes und tägliche Schwankungen der Peak-Flow-Werte <20%). Liegt eine belastungsinduzierte Bronchokonstriktion vor, sollte 15–30 Minuten vor Beginn des Trainings ein raschwirksames Beta₂-Sympathomimetikum inhaliert werden, soweit dessen Wirksamkeit auf das Anstrengungsasthma nachgewiesen wurde. Auch ein intervallartiges Aufwärmen kann hier hilfreich sein.

Als grobe Empfehlung für ein Trainingsprogramm bei Patienten mit nur gering eingeschränkter Leistungsfähigkeit können in Abhängigkeit von der gewählten Sportart als Belastungsintensität 60%–70% der maximalen Herzfrequenz (220 – Alter [J]) dienen. Entscheidend ist jedoch das subjektive Empfinden der Belastung (Borg-Skala: 0–10). Hier sollte eine subjektive Trainingsintensität von 4–6 angestrebt werden [1,4]. Wettkämpfe sind nur für Patienten geeignet, die zuvor ausreichend Erfahrungen mit sportlicher Betätigung gesammelt haben und in der Lage sind, die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit sicher einzuschätzen.

Patienten, die 50–80% ihrer alters- und geschlechtsbezogenen maximalen Sollleistung erreichen, sind gut geeignet für eine Teilnahme in ambulanten Rehabilitationssportgruppen.

Mittelgradig bis gering belastbare Patienten

Patienten, die weniger als 50% ihrer allgemeinen Sollleistung erreichen, sollten ein Training bevorzugt in ambulanten Rehasportgruppen unter Leitung speziell ausgebildeter Übungsleiter absolvieren. Zuvor ist ein individuelles Programm zum Aufbau der Leistungsfähigkeit im Rahmen einer stationären Rehabilitation hilfreich und zu empfehlen. Im Anschluss daran ist die Integration in eine ambulante Lungensportgruppe anzustreben, um die Fortschritte, die etwa im Rahmen einer stationären Re-

habilitation erreicht wurden, langfristig zu sichern und zu steigern. Bei diesen Patienten können ggf. mithilfe eines Intervalltrainings sowie des Trainings von Atem- und Armmuskeln Effizienz und Koordination der trainierten Muskeln gesteigert, das Dyspnoe-Empfinden gesenkt und damit die Lebensqualität gebessert werden. Auch diese Patienten können in ambulanten Lungensportgruppen trainiert werden. Selbst bei starker funktioneller Beeinträchtigung (FEV₁ unter 30% des Sollwertes) können (i. d. R. unter Zuhilfenahme einer Sauerstofftherapie) positive Trainingseffekte erzielt werden [35,36].

Sport für Kinder mit Asthma

Bei der Auswahl eines Sportprogrammes für asthmakranke Kinder sind der Schweregrad der Erkrankung, der Entwicklungsstand des Kindes und die Notwendigkeit, dass das Sportprogramm für eine langfristige Anwendung auch Freude machen soll, zu berücksichtigen. Der Schwerpunkt sollte auf die Koordination und im Jugendalter neben leichtem Ausdauertraining auch auf Krafttraining gelegt werden.

Aufbau einer Trainingseinheit

Gerätegestütztes Training

Aktuell ist ein gerätegestütztes Training im Rahmen des Rehasports nicht vorgesehen und gefährdet die Erstattung. Aus Sicht der Autoren ist diese Beschränkung weder evidenzbasiert noch sinnvoll.

Eine gerätegestützte Trainingseinheit sollte eine Kombination aus Ausdauer- und Krafttraining als Basiskomponente beinhalten [45,46]. Darüber hinaus können ergänzende Inhalte wie z. B. Koordinationsübungen [47], ADL-Training (Training der Aktivitäten des Alltags), neuromuskuläre Elektrostimulation [48], Ganzkörper-Vibrationstraining [49] u. a. angewandt werden.

Ausdauertraining auf dem Fahrradergometer

Bei Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen führt bereits ein niederintensives Training zu einer Verbesserung von Leistungsfähigkeit und Lebensqualität [50]. Die Evidenz dafür, dass bei chronisch Lungenkranken höhere Trainingsintensitäten auch größere physiologische Effekte erzielen, ist vergleichsweise gering [51].

Die meisten Ausdauertrainingsprogramme beruhen auf der Dauerethode, bei der über einen längeren Zeitraum ohne Unterbrechung bei gleichbleibender Intensität trainiert wird (► **Tab. 2**). Patienten mit fortgeschrittenen Lungenerkrankungen sind aufgrund gesteigerter Atemnot aber meist nicht in der Lage, über einen längeren Zeitraum ein kontinuierliches Ausdauertraining mit hohen Intensitäten durchzuhalten. Ein Intervalltraining, das durch den Wechsel von Belastungs- und Erholungsphasen charakterisiert ist, stellt eine alternative Trainingsform dar (► **Tab. 3**), die v. a. bei Patienten mit fortgeschrittenen Lungenerkrankungen signifikant geringere Atemnot während des Trainings hervorruft [52]. Der Modus des Intervalltrainings ermöglicht Patienten wiederkehrende kurze Regenerationsphasen, die im Vergleich zur Dauerethode u. a. zu einem geringeren Laktatanstieg [52] und einer geringeren dynamischen Überblähung mit weniger Atemnot führen [53]. Dies erklärt die bes-

► **Tab. 2** Praktische Empfehlungen für die Durchführung eines Ausdauertrainings nach der Dauer- und Intervallmethode (nach [56]).

	Dauermethode	Intervallmethode
Häufigkeit	~3×/Woche	
Modus	kontinuierliche Belastung	Intervall-Modi: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 Sek. aktiv – 30 Sek. Pause oder ▪ 20 Sek. aktiv – 40 Sek. Pause
Intensität	<ul style="list-style-type: none"> ▪ anfänglich 60–70% der maximal erreichten Watt ($Watt_{max}$) ▪ Intensität wann möglich um 5–10% steigern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ anfänglich 100% der maximal erreichten Watt ($Watt_{max}$) ▪ Intensität wann möglich um 5–10% steigern
Dauer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ anfänglich 10–15 Min. in den ersten 3–4 Trainingseinheiten ▪ nach und nach auf 20–30 Min. steigern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ anfänglich 15–20 Min. in den ersten 3–4 Trainings-einheiten ▪ nach und nach auf 30–45 Min. steigern (inklusive der Pausenzeiten)
Anstrengungs-empfinden	möglichst zwischen 4–6 auf der Borg-Skala (0–10) anstreben	
Atemtechnik	Während des Trainings zur Lippenbremse anleiten oder PEP-Geräte verwenden (zur Reduktion der dynamischen Überblähung und Atemfrequenz)	
Abkürzungen: PEP – positive expiratory pressure		

sere Toleranz eines Intervalltrainings v. a. bei Patienten mit fortgeschrittenen chronischen Lungenerkrankungen.

Darüber hinaus sind die Verbesserungen der körperlichen Leistungsfähigkeit, der Muskelphysiologie und Lebensqualität bei beiden Trainingsmethoden vergleichbar gut [54, 55].

Krafttraining an Geräten

Die Leitlinien verschiedener Fachgesellschaften heben Krafttraining als wichtige Therapiekomponente hervor [3]. Es wird empfohlen, das Training v. a. auf große Muskelgruppen auszurichten und mit 60–70% des Ein-Wiederholungs-Maximums (1-WHM) bei 1–3 Serien à 8–12 Wiederholungen an 2–3 Tagen pro Woche durchzuführen (► **Tab. 4**). Das Tempo für den konzentrischen und exzentrischen Bewegungsweg sollte jeweils 1–2 Sekunden betragen. Es wird empfohlen, die Belastung nach einiger Zeit zu steigern, entweder über die Intensität, die Wiederholungszahl oder die Serien. Auch die Übungsauswahl sollte variiert werden.

Generell bleibt festzuhalten, dass die Ableitung der Intensität des Krafttrainings vom 1-WHM zur Trainingssteuerung eine veraltete Methode darstellt, die wenig spezifisch ist. Wesentlich zielführender ist es, am Ende eines jeden Satzes eine lokale, muskuläre Ermüdung zu erreichen. Bei wie viel Prozent vom 1-WHM dies erreicht wird, ist dabei nicht von Bedeutung [57]. Ist z. B. ein Training für eine Muskelgruppe von 3×10 Wiederholungen geplant, sollte jeweils die 10. Wiederholung bei technisch korrekter Ausführung ohne Ausweichbewegung kräftemäßig gerade noch durchführbar sein. Umgekehrt sollte bei deutlichen Ausweichbewegungen während der Übung, bei verstärkter Atemnot oder tagesbedingten Schwankungen die Last der Trainingsübungen reduziert werden. Generell ist auf die Vermeidung einer Pressatmung zu achten.

► **Tab. 3** Indikationen für den Einsatz eines Intervalltrainings (nach [56]).

Intervalltraining erscheint als geeignete Trainingsform, wenn ein Patient ...

- eine schwergradige Einschränkung der Lungenfunktion aufweist ($\sim FEV_1 < 40\%$ Soll),
- eine niedrige Leistungsfähigkeit hat ($\sim Watt_{max} < 60\%$ Soll),
- eine moderate Ausdauerleistung weniger als 10 Minuten durchhalten kann,
- einen deutlichen Abfall der Sauerstoffsättigung während Belastung aufweist ($SpO_2 < 85\%$),
- intolerable Atemnot während eines Ausdauertrainings mit der Dauerperiode verspürt.

► **Tab. 4** Praktische Empfehlungen für die Durchführung eines Krafttrainings (nach [55]).

Häufigkeit	2–3×/Wo
Sätze	1–3
Wiederholungen	8–12
Intensität	Erreichen einer lokalen muskulären Ausbelastung

Nicht gerätegestütztes Training

Ziel des Trainings ist die bessere Bewältigung von Alltagsbelastungen durch Verbesserung von Koordination und Kondition, Abbau der Angst der Patienten vor Belastungen und die Stärkung des Selbstbewusstseins. Deshalb gehören zum Training von Kondition, Koordination, Psychomotorik und Spielfähigkeit auch Elemente der Atemtherapie. Eine Übersicht bzgl. des Aufbaus einer Trainingseinheit ist in ► **Tab. 5** dargestellt. Die Pa-

► **Tab.5** Aufbau einer Übungseinheit in einer Lungensportgruppe (60–90 Min.).

Stundenphase	Inhalte
Einleitungsphase	Formelle Aspekte (Unterschrift in der Teilnehmerliste) Überprüfung und Dokumentation der Befindlichkeit (Teilnahmevoraussetzungen) zu Stundenbeginn Erhebung der Umsetzung des Trainings außerhalb der Lungensportgruppe
Vorbereitungsphase	Aufwärmen: allgemein und speziell Krankheitsspezifische Informationsphase Vermittlung von Gesundheitswissen
Überprüfen der Befindlichkeit	z. B. Peak-Flow, Borg-Skala, Sauerstoffsättigung, Blutdruck etc.
Hauptphase (mind. 50% der Übungseinheit)	Schwerpunkte z. B. in den Bereichen Ausdauer, Kraft und Koordination je nach Grunderkrankung und Schweregrad
Überprüfen der Befindlichkeit	z. B. Peak-Flow, Borg-Skala, Sauerstoffsättigung, Blutdruck etc.
Nachbereitungsphase	z. B. Entspannung, Elemente der Atemtherapie, Dreh- und Dehnlagen etc.
Ausklang	Überprüfung und Dokumentation der Befindlichkeit Feedback/Gruppengespräch Koordination des Trainings außerhalb der Lungensportgruppe

tienten sollen lernen, auch bei stärkerer Belastung ihre Atmung und ihr Bewegungstempo zu kontrollieren. Die ambulante Trainingseinheit beginnt vor dem Aufwärmen mit einer Kombination aus Gruppengespräch und Schulung.

Im Gruppengespräch wird der aktuelle Gesundheitszustand der Teilnehmer ermittelt. Die Schulung dient der Informationsvermittlung und Wiederauffrischung von Selbsthilfemaßnahmen, ferner dem Einüben günstiger Verhaltensweisen zur Vermeidung krankheitsbedingter Beeinträchtigungen.

Die eigentliche Trainingseinheit beginnt mit der kontrollierten Aufwärmphase (Vorbereitungsphase), um eine Anpassung von Atmung und Muskulatur an eine höhere Belastung zu ermöglichen und die Beeinträchtigung des Trainings durch eine belastungsinduzierte bronchiale Obstruktion v. a. bei Asthmatikern zu vermeiden bzw. zu minimieren.

In der sich anschließenden Hauptphase werden verschiedene Formen der Ausdauer, Kräftigung und Koordination trainiert, um die funktionelle Leistungsfähigkeit zu verbessern. Art, Dauer und Intensität der Übungen richten sich nach dem Schweregrad der Erkrankung und der momentanen Leistungsfähigkeit des Teilnehmers. Vor und nach der Hauptphase sollte die Befindlichkeit der Teilnehmer abgefragt bzw. gemessen werden. Die Nachbereitungsphase beinhaltet beispielsweise Elemente verschiedener Entspannungsverfahren, der Atemtherapie, Dreh- und Dehnlagen etc.

Organisation, Struktur und Finanzierung von Lungensportgruppen

Rehabilitationssport kommt für behinderte und von Behinderung bedrohte Menschen in Betracht, um sie unter Beachtung der spezifischen Aufgaben des jeweiligen Rehabilitationsträgers möglichst auf Dauer in das Gesellschaftsleben und das Arbeitsleben einzugliedern [58]. Diese allgemeine Definition gilt auch für den Lungensport. Dabei sind die Verstärkung von

Trainingseffekten und gesundheitsbewusstem Verhalten als oberste Ziele anzusehen.

Gesetzliche Grundlagen

Lungensport als Rehabilitationssport ist in die Sozialgesetzgebung eingebunden. Im Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX) – Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderung –, das am 01.01.2001 in Kraft getreten ist, ist Rehabilitationssport in §64 Abs.3 als Rechtsanspruchleistung festgeschrieben. Nach §43 SGB V – Gesetzliche Krankenversicherung –, §28 SGB VI – Gesetzliche Rentenversicherung –, §39 SGB VII – Gesetzliche Unfallversicherung – und §106 Abs.8 der Satzung der SVLFG – Sozialversicherung für Landwirte, Forsten und Gartenbau – gewähren die Rehabilitationsträger den Rehabilitationssport und das Funktionstraining als ergänzende Leistung zur Rehabilitation [59].

Organisatorische Grundlagen

Der Rehabilitationssport wird auf untergesetzlicher Ebene durch die Rahmenvereinbarungen vom 1. Januar 2011 über den Rehabilitationssport und das Funktionstraining der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) [58] geregelt. Damit soll sichergestellt werden, dass Rehabilitationssport im Rahmen der für die einzelnen Rehabilitationsträger geltenden Vorschriften nach einheitlichen Grundsätzen erbracht bzw. gefördert wird. In den Rahmenvereinbarungen sind die Kriterien in Bezug auf Struktur- und Prozessqualität für die Anerkennung einer Rehabilitationssportgruppen festgeschrieben (► **Tab.6** und ► **Tab.7**). Weiterhin sind in die Organisation eingebunden der Deutsche Behindertensportverband (DBS) mit seinen Landesverbänden und der Deutsche Olympische Sportbund (DOSB) [60].

► **Tab. 6** Kriterien für die Durchführung des Rehabilitationssports (nach BAR und DBS).

Wo ?	wohnnah, Raumgröße 5 m ² pro Teilnehmer, Raumhöhe 2,50 m, Umkleidemöglichkeiten und sanitäre Einrichtungen [60], möglichst barrierefrei, gute Erreichbarkeit durch Rettungsdienst, Festnetzanschluss oder mobiles Telefon für Notruf 112
Wer ?	Lungensportgruppen, die von den Landesverbänden des DBS nach bundeseinheitlichen Kriterien anerkannt sind; regelmäßig erfolgen Überprüfung durch die Landesverbände auch die Kostenträger können kontrollieren
Wie?	Maximal 15 Teilnehmer, die in festen Gruppen gemeinsam üben, zur Förderung gruppenspezifischer Prozesse. Dauer: mindestens 45 Minuten; keine Übungen an technischen Geräten, Leitung durch lizenzierte Übungsleiter [61]. Eine Teilnahmebestätigung auf einheitlichem Formular erfolgt durch den Teilnehmer
Wieviel?	Vergütungsvereinbarungen, aktualisiert am 1. 1. 2020, erfolgen mit den Kostenträgern auf Bundes- und Landesebene [62].
Wie lange?	Bei der DRV nach der Rehabilitation 6 Monate, wobei der Beginn mindestens innerhalb von 3 Monaten erfolgen soll. Bei den GKV, solange der Behinderte oder von Behinderung bedrohte Mensch auf die fachkundige Leitung durch den Übungsleiter angewiesen ist. Bei der DGUV besteht keine zeitliche Begrenzung.

DRV: Deutsche Rentenversicherung; GKV: Gesetzliche Krankenversicherung; DGUV: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

► **Tab. 7** Kostenträger, Antrags- und Verordnungsverfahren, Leistungsabgrenzung.

	DRV	GKV	SVLFG	DGUV
Gesetz	§ 28 SGB VI, i. V. § 64 SGB IX	§ 43 SGB V, i. V. § 64 SGB IX	§ 106 Abs. 8 Satzung, i. V. § 64 SGB IX	§ 39 SGB VII, i. V. § 64 SGB IX
Wer beantragt?	nach der Rehabilitation, Rehabilitationsarzt	ein niedergelassener behandelnder Arzt	ein niedergelassener behandelnder Arzt	Gutachter oder behandelnder Arzt
Wie häufig, wie lange ?	über 6 Monate, 1 bis 2 × pro Woche, mit Begründung 3 ×, keine Verlängerung	120 UE über 36 Mo. 1 bis 2 × pro Woche, mit Begründung 3 ×, Verlängerung möglich	120 UE über 36 Mo, 1 bis 2 × pro Woche, mit Begründung 3 ×, Verlängerung möglich	1 bis 2 × pro Woche, mit Begründung 3 ×, keine zeitliche Begrenzung
Antrag	Formular G850	Formular Nr. 56	Formular Nr. 56	frei

DRV: Deutsche Rentenversicherung; GKV: Gesetzliche Krankenversicherung; SVLFG: Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

Gerätegestützte Krankengymnastik (KG- Gerät)

Regelhafte Verordnung

Bei entsprechender Indikation und bei krankheitsbedingter Muskelschwäche finanzieren die gesetzlichen Krankenkassen die Leistung Krankengymnastik am Seilzug und/oder an Trainingsgeräten unter Berücksichtigung der Trainingslehre (KG-Gerät, Heilmittelpositionsnummer X0507). KG-Gerät wird als parallele Einzelbehandlung, jeweils über 60 Minuten gleichzeitig an maximal 3 Patienten erbracht unter Anleitung eines berechtigten Physiotherapeuten.

Die orientierende Behandlungsmenge beträgt 6–18 Therapieeinheiten (Diagnosegruppe EX). Pro Rezept können maximal 6 Therapieeinheiten verordnet werden. Die Indikationen für KG-Gerät ergeben sich zum einen aus dem zweiten Teil der Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) über die Verordnung von Heilmitteln in der vertragsärztlichen Versorgung (Heilmittel Richtlinien/Heilmittel-RL) [63] und zum anderen aus der Anlage 1 a zu den Gemeinsamen Rahmenempfehlungen nach § 125 Abs.1 SGB V über die einheitliche Versorgung mit Heilmitteln zwischen den Spitzenverbänden der Kran-

kenkassen und den maßgeblichen Spitzenorganisationen der Heilmittelerbringer auf Bundesebene [64].

Überschreitung der orientierenden Behandlungsmenge Die orientierende Behandlungsmenge definiert die Summe der Behandlungseinheiten, mit der das angestrebte Therapieziel in der Regel erreicht werden kann. Konnte das angestrebte Therapieziel mit der orientierenden Behandlungsmenge nicht erreicht werden, sind weitere, darüber hinausgehende Verordnungen möglich, die demselben Verordnungsfall zuzuordnen sind [63].

Langfristiger Heilmittelbedarf Ist anzunehmen, dass ein langfristiger Behandlungsbedarf über mindestens ein Jahr besteht, so kann vom Versicherten ein Antrag auf langfristigen Heilmittelbedarf nach § 32 Abs.1a SGB V gestellt werden. Bei Genehmigung wird das Heilmittelbudget des Arztes nicht belastet [63].

Verordnung außerhalb des Regelfalls

Sollte nach Ausschöpfung des Regelfalls noch weiterer Behandlungsbedarf bestehen, so kann eine Verordnung außerhalb des Regelfalls mit entsprechender Begründung ausgestellt werden. Die Verordnungsmenge kann in diesem Falle angepasst höher

sein. Ist anzunehmen, dass ein langfristiger Behandlungsbedarf über mindestens ein Jahr besteht, so kann vom Versicherten ein Antrag auf langfristigen Heilmittelbedarf nach § 32 Abs. 1a SGB V gestellt werden. Bei Genehmigung wird das Heilmittelbudget des Arztes nun nicht mehr belastet [65].

Training im Rahmen der Rehabilitation

Auch im Rahmen der pneumologischen Rehabilitation ist das körperliche Training ein zentraler Therapiebaustein [66]. Optimal ist es, wenn bei der Rehabilitation die Betroffenen unter ständiger sporttherapeutischer und ärztlicher Betreuung an ein individuelles Training herangeführt werden.

In Übereinstimmung mit dem Sozialgesetzbuch IX formuliert das Renten-, Kranken- und Unfallversicherungsrecht einen Anspruch auf Rehabilitation bei Erkrankten, die trotz leitliniengerechter kurativer Therapie Beeinträchtigungen im Sinne der Internationalen Klassifikation von Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) aufweisen [67].

Training im Rahmen der Reha-Nachsorge

Verstetigung ist für die Rentenversicherungsträger ein gesetzlicher Auftrag nach § 31 Abs. 1 SGB VI in Verbindung mit § 44 Abs. 1 Nr. 3 und 4 SGB IX. Untermauert wird dieser Auftrag noch durch das Gesetz zur Stärkung von Prävention und Rehabilitation im Erwerbsleben, das am 01.07.2017 in Kraft getreten ist. Die DRV hat ein Rahmenkonzept zur Reha-Nachsorge [68] erarbeitet für eine komplexe multimodale IRENA (enthält neben dem Training noch andere rehabilitative Therapiekomponenten) und eine unimodale Nachsorgeleistung T-RENA (bestehend ausschließlich aus körperlichem Training), die berufsbegleitend durchgeführt werden können. IRENA enthält alle individuell notwendigen rehabilitativen Elemente. Grundsätzlich kann seitens der Rehabilitationseinrichtung nach einer pneumologischen Rehabilitation zu Lasten der DRV als Reha-Nachsorge entweder Rehabilitationssport (z. B. als Lungensport), IRENA oder T-RENA verordnet werden. Weitere Informationen hierzu finden sich unter www.reha-nachsorge-drv.de. Die Seite www.nachderreha.de informiert über die verfügbaren Angebote. Auch eine Patienten-Informationenbroschüre „Reha-Nachsorge: Therapieerfolg nachhaltig sichern“ ist online erhältlich.

T-RENA ist ein unimodales Nachsorgemodell, das auch in geeigneten Physiotherapiepraxen umgesetzt werden kann. In beiden Konzepten nimmt bei den meisten Erkrankungen das körperliche Training eine wichtige Rolle ein.

Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen

Die Präsenz eines Arztes ist in ambulanten Lungensportgruppen nicht erforderlich. Wichtige Maßnahmen zur Vermeidung von Notfallsituationen sind:

- Indikationsgerechte Zuweisung der Patienten zum Lungensport.
- Schulung der Übungsleiter in der Beobachtung der Teilnehmer bezüglich kardialer und pulmonaler Beschwerden vor, während und direkt nach dem Trainingsprogramm,
- Kenntnisse der Teilnehmer über Art und Schwere ihrer Erkrankungen, ihre Belastbarkeit und ihre aktuelle Medikation,

- Prüfung der aktuellen Befindlichkeit eines jeden Teilnehmers vor Beginn des Sportprogramms, z. B. auch mittels Fragebogen

Ferner sollen eine Möglichkeit zum raschen Notruf (112) und ein freier Zugang zur Trainingsstätte für den Rettungsdienst vorhanden sein. Dies sollte besprochen und bezüglich der Aufgabenverteilung geübt werden.

In der Sportstätte soll ein Notfallkoffer mit folgender Basisausstattung vorhanden sein [4], dessen Kontrolle geregelt sein muss:

- Blutdruckmessgerät,
- Stethoskop,
- Pflaster,
- desinfizierende Salbe, z. B. Betaisodonasalbe,
- Verbandsbinden,
- Kompressionsplatten 10×10 cm,
- Vinylhandschuhe,
- Dosieraerosole mit einem kurzwirksamen Beta₂-Sympathomimetikum, z. B. Salbutamol, und einem kurzwirksamen Anticholinergikum, z. B. Atrovent,
- Inhalationshilfen, die mit möglichst allen kurzwirksamen Bronchodilatoren kompatibel sind, z. B. Vortex, Aero-chamber,
- Prednisolon-Tabletten (20 mg),
- ein Antihistaminikum, z. B. Tavergil,
- Nitrolingual-Spray,
- eine Sauerstoffflasche (optional),
- optional: Intubationsbesteck, Ambu-Beutel und Tuben

Bei eventuell auftretender Hypoglykämie während des Trainings sind Traubenzucker bzw. zuckerhaltige Getränke hilfreich.

Handlungshilfen für Übungsleiter und Teilnehmer am ambulanten Lungensport in Kleingruppen in der COVID-Pandemie

Die für den ambulanten Lungensport infrage kommenden Patienten gehören wegen ihrer chronischen Lungenerkrankung, ihres Alters und ihrer Komorbiditäten i. d. R. zu einer Risikogruppe bezüglich der Infektion mit Corona-2-Viren [69]. Nach vorübergehendem Verbot des Sports in Kleingruppen in geschlossenen Räumen wurden vom deutschen Behindertensportverband Empfehlungen für die Wiederaufnahme von Rehabilitationssportangeboten nach Lockerung der Ausgangs- und Kontaktbeschränkungen entwickelt [70].

Danach ist das individuelle Risiko eines Teilnehmers durch den Teilnehmer, den Übungsleiter und ggf. durch den betreuenden Arzt zu analysieren. Zu den weiteren allgemeinen Empfehlungen gehören:

- Planung von ausreichend Zeit zwischen den Terminen von 2 Gruppen, um Begegnungen der Teilnehmer zu vermeiden und um den Raum zu lüften,

- fachgerechte Reinigung und Desinfektion von Übungsräumen und Toiletten,
- Bereitstellung von Händedesinfektion und Einmalhandtüchern,
- Händedesinfektion von Übungsleiter und Teilnehmern vor Betreten des Übungsraumes,
- gute Lüftung des Übungsraums vor und nach der Übungseinheit,
- Ausschluss des Übungsleiters/Teilnehmers von der aktuellen Übungseinheit bei Vorliegen von Fieber, Husten, Schnupfen und/oder grippeähnlichen Symptomen,
- Ansprechpartner im Verein für Rückfragen

Übungsleiter tragen für die Teilnehmer während der COVID-19-Pandemie eine erhebliche Verantwortung, die folgende Punkte einschließt:

- Kenntnisse über Symptome und die bekannten Übertragungsformen von COVID-19,
- erhöhter organisatorischer Aufwand bei Planung und Durchführung von Übungsstunden mit Einwilligungserklärungen der Teilnehmer,
- Überprüfung des Einhaltens der Abstands- und Hygieneregeln (mindestens 1,5 m, bei körperlicher Anstrengung eher 2 m),
- Verzicht auf Partnerübungen,
- Beurteilung der Infektionsgefahr im Übungsraum unter Einschluss der verwendeten Materialien, die zu desinfizieren sind,
- Überprüfung der bezüglich der Ansteckungsgefahr günstigeren Möglichkeiten zur Durchführung der Übungseinheit im Freien

Für die Teilnehmer der Lungensportgruppen gilt, dass sie bei akuten Symptomen auf die aktuelle Übungseinheit verzichten, eventuell auch bei erhöhtem Risiko durch andere Umstände, und ihr individuelles Risiko vor jeder Übungsstunde einschätzen. Nach Möglichkeit sollen sie eigene Materialien mitbringen. Der Übungsraum sollte erst nach Händedesinfektion nur in Anwesenheit des Übungsleiters betreten werden. Schließlich sind Einwilligungserklärung zur Teilnahme am Lungensport und die Teilnahmebescheinigung mit einem eigenen Stift zu unterschreiben. Auf dem Weg zum Übungsraum und auf Anweisung des Übungsleiters sollen die Teilnehmer einen Mund-Nasenschutz tragen. Schließlich sind länderspezifische Vorgaben zu berücksichtigen.

Informationen zur Trainingstherapie bei Patienten nach überstandener COVID-19-Infektion sind in den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin zur pneumologischen Rehabilitation bei Patienten nach COVID-19-Infektion enthalten [71].

Fazit

Sport und körperliches Training sind wesentliche Komponenten einer optimierten Behandlung von Patienten mit Asthma, COPD, interstitiellen Lungenerkrankungen und Lungenkarzinom. Körperliches Training im Rahmen von stationären oder ambu-

lantem Rehabilitationsprogrammen führt zu einer besseren Bewältigung der Anforderungen des Alltags und zu einer Steigerung der Lebensqualität. Die Aufrechterhaltung positiver Trainingseffekte, die insbesondere bei Rehabilitationsaufenthalten erreicht wurden, ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn auch danach, zumindest 1 ×/Woche, eine sportliche Aktivität stattfindet.

Hierzu eignet sich die Teilnahme an ambulanten Lungensportgruppen für chronisch lungenkranke Patienten. In den vorliegenden Empfehlungen sind die wesentlichen Gesichtspunkte für die Einrichtung und Organisation ambulanter Lungensportgruppen unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben sowie für die Auswahl und die Betreuung der Patienten dargestellt. Die Implementierung körperlichen Trainings als wichtigem Element einer optimierten Behandlung soll mithilfe der Empfehlungen erleichtert werden, um dem chronisch lungenkranken Patienten ein besseres Leben mit seiner Krankheit zu ermöglichen.

Interessenkonflikt

H. Worth sieht keine Interessenkonflikte zum Inhalt der Empfehlung. Er erhielt Honorare für Beratungen und Vorträge von: AstraZeneca, Berlin Chemie, Chiesi, GSK, Klosterfrau, MSD, Novartis und Omron.

Literatur

- [1] Worth H, Meyer A, Folgering H et al. Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga zum Sport und körperlichen Training bei Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen. *Pneumologie* 2000; 54: 61–67
- [2] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2019. www.goldcopd.org
- [3] Garvey C, Bayles MP, Hamm LF et al. Pulmonary Rehabilitation Exercise Prescription in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Review of Selected Guidelines: An official statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Cardiopul Rehabil and Prev* 2016; 36: 75–83
- [4] Göhl O, Frisch M, Worth H. Handbuch Lungensport. Arbeitsgemeinschaft Lungensport in Deutschland; 2018
- [5] Meyer FJ, Borst MM, Buschmann H-C et al. Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie- Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin. *Pneumologie* 2018; 72: 687–731
- [6] Ortega F, Toral J, Cejudo P et al. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 669–674
- [7] Puhon MA, Busching G, Schunemann HJ et al. Interval versus continuous high-intensity exercise in chronic obstructive pulmonary disease. A randomized trial. *Ann Intern Med* 2006; 145: 816–825
- [8] Spielmanns M, Goehl O, Schultz K et al. Lungensport: Ambulantes Sportprogramm hilft langfristig bei COPD. *Dtsch Med Wochenschr* 2015; 140: 1001–1005
- [9] Taube K, Möller C et al. Lungensport als effektive Möglichkeit der Rehabilitationsnachsorge. *Pneumologie* 2005; 59: S22
- [10] Turner S, Eastwood P, Cook A et al. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. *Respiration* 2011; 81: 302–310

- [11] Mendes FA, Gonçalves RC, Nunes MP et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest* 2010; 138: 331–337
- [12] Eichenberger PA, Diener SN, Kofmehl R et al. Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2013; 43: 1157–1170
- [13] Carson KV, Chandratilleke MG, Picot J et al. Physical training for asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; CD001116. doi:10.1002/14651858.CD001116.pub4
- [14] Mendes FA, Almeida FM, Cukier A et al. Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 197–203
- [15] Mickleborough TD, Lindley MR, Turner LA. Comparative effects of a high-intensity interval warm-up and salbutamol on the bronchoconstrictor response to exercise in asthmatic athletes. *Int J Sports Med* 2007; 28: 456–462
- [16] Meyer A et al. Effekte des ambulanten Lungensports bei Asthma und COPD. *Pneumologie* 1997; 51: 845–849
- [17] Dowman L, Hill CJ, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Review. Cochrane Database Syst Rev* 2014; CD006322. doi:10.1002/14651858.CD006322.pub3
- [18] Keyser RE, Woolstenhulme JG, Chin LM et al. Cardiorespiratory function before and after aerobic exercise training in patients with interstitial lung disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2015; 35: 47–55
- [19] Bradley J, Moran F. Physical training for cystic fibrosis. *Cochrane Review. Cochrane Database Syst Rev* 2008; CD002768. doi:10.1002/14651858.CD002768.pub2/abstract
- [20] Spruit MA, Singh SJ, Garvey C et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188: e13–e64
- [21] Gruber W, Hebestreit A, Hebestreit H, Hrsq. Leitfaden Sport bei Mukoviszidose. *Mukoviszidose e. V.*; 2004
- [22] Grünig E, Ehlken N, Ghofrani A et al. Effect of exercise and respiratory training on clinical progression and survival in Patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Respiration* 2011; 81: 394–401
- [23] Mereles D, Ehlken N, Kreuzer S et al. Exercise and respiratory training improves exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation* 2006; 114: 1482–1489
- [24] Ehlken N, Lichtblau M, Klose H et al. Exercise training improves peak oxygen consumption and haemodynamics in patients with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension: a prospective, randomized, controlled trial. *Eur Heart J* 2016; 37: 35–44
- [25] Grünig E, Benjamin N, Krüger U et al. Allgemeine und supportive Therapie der pulmonal arteriellen Hypertonie. Empfehlungen der Kölner Konsensus Konferenz 2016. *Dtsch Med Wschr* 2016; 141: S26–S32
- [26] Loganathan RS, Stover DE, Shi W et al. Prevalence of COPD in women compared to men around the time of diagnosis of primary lung cancer. *Chest* 2006; 129: 1305–1312
- [27] Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42: 1409–1426
- [28] Arbane G, Tropman D, Jackson D et al. Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial. *Lung Cancer* 2011; 71: 229–234
- [29] Bye A, Sjoblom B, Wentzel-Larsen T et al. Muscle mass and association to quality of life in non-small cell lung cancer patients. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017; 8: 759–767
- [30] Rivas-Perez H, Nana-Sinkam P. Integrating pulmonary rehabilitation into the multidisciplinary management of lung cancer: a review. *Respir Med* 2015; 109: 437–442
- [31] Li T-C, Yang M-C, Tseng AH et al. Prehabilitation and rehabilitation for surgically treated lung cancer patients. *Journal of Cancer Research and Practice* 2017; 4: 89–94
- [32] Jones LW, Hornsby WE, Goetzinger A et al. Prognostic significance of functional capacity and exercise behavior in patients with metastatic non-small cell lung cancer. *Lung cancer (Amsterdam, Netherlands)* 2012; 76: 248–252 [e-pub ahead of print 2011/11/25]. doi:10.1016/j.lungcan.2011.10.009
- [33] Löllgen H. Bedeutung und Evidenz der körperlichen Aktivität zur Prävention und Therapie von Erkrankungen. *Dtsch Med Wochenschr* 2013; 138: 2253–2259
- [34] Casaburi R. Activity promotion: a paradigm shift for chronic obstructive pulmonary disease therapeutics. *Proc Am Thorac Soc* 2011; 8: 334–337
- [35] Troosters T, Gosselink R, Janssens W et al. Exercise training and pulmonary rehabilitation: new insights and remaining challenges. *Eur Respir Rev* 2010; 19: 24–29
- [36] Ng LWC, Mackney J, Jenkins S et al. Does exercise training change physical activity in people with COPD? A systematic review and meta-analysis. *Chron Respir Dis* 2012; 9: 17–26
- [37] Geidl W, Carl J, Schuler M et al. Effekt einer Schrittzähler-basierten Verhaltensintervention auf das Bewegungsverhalten von Personen mit COPD 6 Wochen und 6 Monate nach einer pneumologischen Rehabilitation. Ergebnisse der randomisiert-kontrollierten STAR-Studie. *Pneumologie* 2020; 74 (Suppl. 01): 79
- [38] Watz H, Waschki B, Meyer T et al. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J* 2009; 3: 262–272
- [39] Garcia-Aymerich J, Farrero E, Felez MA et al. Risk factors for readmission to hospital due to a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax* 2003; 58: 100–105
- [40] Puhan M, Gimeno Santos E, Scharplatz M et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 12: CD005305
- [41] Sievi NA, Franzen D, Kohler M et al. Physical inactivity and arterial stiffness in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015; 10: 1891–1897
- [42] Mendoza LHP, Espinoza J. Pedometers to enhance physical activity in COPD: a randomized controlled trial. *Eur Respir J* 2015; 45: 347–354
- [43] Saunders TJ, Dechman G, Hernandez P et al. Trajectories of physical activity among patients with COPD during and after pulmonary rehabilitation. *COPD* 2015; 2: 539
- [44] Demeyer H, Waschki B, Polkey M et al. The survival effect of physical activity in patients with COPD: every step counts. *Eur Respir J* 2017; 50: OA512
- [45] Gloeckl R, Göhl O, Spielmans M et al. Stellenwert ambulanter, gerätgestützter Trainingstherapie bei Atemwegs- und Lungenkrankheiten- Ein Positionspapier der AG Lungensport. *Pneumologie* 2016; 70: 446–454
- [46] Liao WH, Chen JW, Chen X et al. Impact of Resistance Training in Subjects With COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Respir Care* 2015; 60: 1130–1145
- [47] Beauchamp MK, Janaudis-Ferreira T, Parreira V et al. A randomized controlled trial of balance training during pulmonary rehabilitation for individuals with COPD. *Chest* 2013; 144: 1803–1810
- [48] Vivodtzev I, Debigare R, Gagnon P et al. Functional and muscular effects of neuromuscular electrical stimulation in patients with severe COPD: a randomized clinical trial. *Chest* 2012; 141: 716–725
- [49] Gloeckl R, Jarosch I, Bengsch U et al. What's the secret behind the benefits of whole-body vibration training in patients with COPD? A randomized, controlled trial. *Respir Med* 2017; 126: 17–24

- [50] lark CJ, Cochrane L, Mackay E. Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *Eur Respir J* 1996; 9: 2590–2596
- [51] Morris NR, Walsh J, Adams L et al. Exercise training in COPD: What is it about intensity? *Respirology* 2016; 21: 1185–1192
- [52] Gloeckl R, Halle M, Kenn K. Interval versus continuous training in lung transplant candidates: a randomized trial. *J Heart Lung Transplant* 2012; 31: 934–941
- [53] Vogiatzis I, Nanas S, Kastanakis E et al. Dynamic hyperinflation and tolerance to interval exercise in patients with advanced COPD. *Eur Respir J* 2004; 24: 385–390
- [54] Sabapathy S, Kingsley RA, Schneider DA et al. Continuous and intermittent exercise responses in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2004; 59: 1026–1031
- [55] Beauchamp MK, Nonoyama M, Goldstein RS et al. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease – a systematic review. *Thorax* 2010; 65: 157–164
- [56] Gloeckl R, Marinov B, Pitta F. Practical recommendations for exercise training in patients with COPD. *Eur Respir Rev* 2013; 22: 178–186
- [57] Fisher J, Steele J, Bruce-Low S et al. Evidence-based resistance training recommendations. *Medicina Sportiva* 2011; 15: 147–162
- [58] BAR. Rahmenvereinbarungen über den Rehabilitationssport und das Funktionstraining vom 1. Januar 2011. verfügbar: www.bar-frankfurt.de
- [59] <https://www.sozialgesetzbuch-sgb.de>, Stand 26.01.2020
- [60] DBS. Richtlinien zur Durchführung des Rehabilitationssports im Deutschen Behinderten Sportverband e.V. (DBS). <https://www.dbs-npc.de> Stand 01.01.2018
- [61] Qualifikationsanforderungen Übungsleiter/in Rehabilitationssport vom 1. Januar 2012. verfügbar: www.bar-frankfurt.de
- [62] Vergütungsvereinbarung Rehabilitationssport ab 01.01.2020 zwischen Behinderten- und Rehabilitations-Sportverband Hamburg e.V. (nachfolgend BRS Hamburg) und den Ersatzkassen Techniker Krankenkasse (TK), Barmer, DAK-Gesundheit, Kaufmännische Krankenkasse-(KKH), Handelskrankenkasse (hkk), HEK-Hanseatische Krankenkasse, gemeinsamer Bevollmächtigter mit Abschlussbefugnis: Verband der Ersatzkassen e.V. (vdek) vertreten durch die Landesvertretung Hamburg (nachfolgend vdek Hamburg)
- [63] Heilmittelrichtlinie inklusive Heilmittelkatalog und Anlagen nach Beschluss vom 22. November 2019. Gilt ab 01. Oktober 2020, In: https://www.g-ba.de/downloads/17-98-4952/HeilM-RL_2019-11-22_iK-2020-10-01-Servicedokument_WZ.pdf, Stand am 22.11.2019
- [64] https://www.vdek.com/vertragspartner/heilmittel/rahmenvertrag/_jcr_content/par/download_14/file.res/RV_2013_UF.pdf, Stand am 05.02.2019
- [65] https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/ambulante_leistungen/heilmittel/genehmigung_ausserhalb_des_regelfalls/genehmigung_ausserhalb_des_regelfalls.jsp, Stand am 21.09.2017
- [66] Spruit MA et al. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188: e13–e64
- [67] Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) der WHO. 2005. <http://www.dimdi.de/de/klassi/icf/>, Stand am 25.09.2017
- [68] Deutsche Rentenversicherung Bund. Rahmenkonzept zur Reha-Nachsorge der Deutschen Rentenversicherung vom 9. Juni 2015 (in der Fassung vom 24. Mai 2017). <http://www.deutsche-rentenversicherung.de>
- [69] Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Atemwegsmedizin. Risikoabschätzung bei Patienten mit chronischen Atemwegs- und Lungenerkrankungen im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie. <https://pneumologie.de/covid-19>
- [70] Deutscher Behindertensportverband. Rehabilitationssport-Empfehlungen zur Wiederaufnahme nach Lockerung der Ausgangs- und Kontaktbeschränkungen. 30.04.2020. <https://www.dbs-npc.de>
- [71] Glöckl R, Buhr-Schinner H, Koczulla AR et al. DGP-Empfehlungen zur pneumologischen Rehabilitation bei COVID-19. *Pneumologie* 2020; 74. doi:10.1055/a-1193-9315 [im Druck]