

Nachhaltigkeit in der ambulanten pneumologischen Rehabilitation bei Patienten mit Asbestose

Ergebnisse eines 8-Jahres Follow-up

Sustainability in Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Asbestosis

Results of an 8-Year Follow Up

Autoren

S. Dalichau, T. Möller

Institut

BG Ambulanz Bremen

eingereicht 26.11.2019

akzeptiert nach Revision 19.1.2020

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1068-6926> |

Online-Publikation: 13.2.2020 |

Pneumologie 2020; 74: 201–209

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0934-8387

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Dalichau, BG Ambulanz Bremen,
(Chefarzt: Dr. med. Torsten Möller), Industriestr. 3,
28199 Bremen

Stefan.Dalichau@bga-bremen.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Die vorliegende Studie verfolgt die Fragestellung, ob und inwieweit Patienten mit Asbestose langfristig von einer ambulanten medizinischen Rehabilitation (AMR) profitieren, die sich überwiegend aus bewegungs- und sporttherapeutischen Inhalten zusammensetzt und auf die Sicherung von Nachhaltigkeitseffekten ausgelegt ist.

Methode 157 männliche Asbestosepatienten im Lebensalter von $65,2 \pm 5,7$ Jahren durchliefen 5-mal wöchentlich à 6 h über 3 Wochen Phase 1 (Aufbauphase) der AMR, bestehend aus standardisierten Inhalten der pneumologischen Rehabilitation. In der direkt folgenden Phase 2 (Stabilisierungsphase) absolvierten die Patienten 1-mal wöchentlich à 3 h über 12 Wochen weitere therapeutische Applikationen mit Schwerpunkt auf der Sport- und Bewegungstherapie und wurden anschließend in wohnortnahe Gesundheitssportgruppen überführt (Erhaltungsphase). Die Effekte der AMR wurden zu Beginn (T1), am Ende der Phase 1 (T2) und 2 (T3) sowie 6 (T4) und 20 Monate nach Phase 2 (T5) evalu-

iert. 61 Patienten ($73,5$ Jahre $\pm 5,6$) konnten 6 weitere Jahre nach T5 (T6) ohne zwischenzeitliche Betreuung erneut untersucht werden.

Ergebnisse 72,1% der 61 Patienten ($n=44$) absolvierten in T5 als auch in T6 8 Jahre nach T1 noch 2-mal wöchentlich Gesundheitssport und konnten sowohl ihre körperliche Leistungsfähigkeit (6-Minuten-Gehtest, Handkraft, PWC-Test) als auch die wahrgenommene Lebensqualität (SF-36, Baseline-/Transition-Dyspnoe-Index) altersentsprechend erhalten, während die Reha-Effekte der 17 Patienten, die nach T3 jegliche sportliche Aktivität abgebrochen hatten, signifikant ($p < ,01$) unter den Status quo ante in T1 zurückfielen.

Schlussfolgerungen Trotz einer irreversiblen restriktiven Lungenerkrankung kann eine gezielte Sport- und Bewegungstherapie eine Konditionierung im Sinne einer Aktivierung vorhandener Leistungsreserven sowie konsekutiv eine Vergrößerung der Lebensqualität und Belastbarkeit im Alltag bewirken. Diese positiven Effekte lassen sich durch ein regelmäßiges Training langfristig stabilisieren. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit der Einbindung von Nachsorgestrategien in das Rehabilitationskonzept unter besonderer Berücksichtigung der Selbstwirksamkeitserwartung.

ABSTRACT

Background The aim of this study was to evaluate the effects of an outpatient medical rehabilitation (OMR) mainly composed of exercise therapy and sports for patients with asbestosis and focused on keeping up sustainability effects.

Methods 157 male patients aged 65.2 ± 5.7 years suffering from asbestosis carried out over a period of three weeks 5 times weekly 6 h at a time phase 1 of the OMR consisting of evidence-based contents of the pulmonary rehabilitation. In the immediately following phase 2, the patients completed once a week for 3 hours over 12 weeks further therapeutic applications with the main focus on exercise therapy and sports and were subsequently transferred to health sports groups near to residence (phase 3). The effects of the OMR

were evaluated at the beginning (T1), at the end of phase 1 (T2) and phase 2 (T3) as well as 6 (T4) and 20 months (T5) after T3. 61 patients (73.5 years \pm 5.6) were re-examined 6 years after T5 (T6) without any interim care.

Results 72.1 % of the 61 patients (n=44) carried out health sports twice a week in T5 as well as in T6 eight years after T1 and were able to maintain their physical performance (6-minute walk test, hand force, PWC test) as well as the perceived quality of life (SF-36, baseline/transition dyspnea index) according to age, while the rehab effects of the 17 patients breaking off any sporting activities after T3 fell

significantly ($p < .01$) below the starting condition in T1.

Conclusions In spite of a restrictive pulmonary disease specific exercise therapy and sports are able to mobilize physical reserves of performance and induce an increasing quality of life as well as a higher resilience in activities of daily living. These positive effects could be stabilized in the long term by a regular training. The results underline the necessity of integrating aftercare strategies into the concept of rehabilitation with special consideration of perceived self-efficacy.

Einleitung

Gilt die multimodal ausgerichtete medizinische Rehabilitation bei obstruktiven Atemwegserkrankungen bereits seit vielen Jahren nicht nur als generell akzeptiert, sondern vielmehr als *conditio sine qua non* in der Behandlung von COPD-Patienten, hat sich in jüngerer Vergangenheit auch die pneumologische Rehabilitation bei interstitiellen Lungenerkrankungen sowohl im stationären als auch im ambulanten Setting bewährt und etabliert [1–3]. Selbst die Einbindung von Nachsorgestrategien zur mittel- und langfristigen Sicherung und Entwicklung von Effekten der Rehabilitation bei restriktiven Atemwegserkrankungen findet immer mehr Verbreitung [4–6]. Bereits 2005 wurde in diesem Zusammenhang im Auftrag verschiedener gesetzlicher Unfallversicherungen unter Federführung der damaligen Berufsgenossenschaft (BG) Metall Nord Süd Bezirksverwaltung Bremen (heute: BG Holz und Metall Bezirksverwaltung Hamburg-Bremen) das 3-Phasen-Konzept für die ambulante medizinische Rehabilitation für Versicherte mit der anerkannten Berufskrankheit (BK) der Asbestose (BK 4103) aus der Gruppe der Pneumokoniosen erstellt, das sich inhaltlich sowie hinsichtlich der Basisstruktur am Hamburger Modell [7] und an den Rahmenempfehlungen zur ambulanten pneumologischen Rehabilitation der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation [8] orientiert und insbesondere auf die Sicherung von Nachhaltigkeitseffekten ausgerichtet ist. So durchlaufen die Patienten nach einer 3-wöchigen Aufbauphase (5-mal wöchentlich à 6h) eine 3-monatige Stabilisierungsphase (1-mal wöchentlich à 2,5–3h) mit weiteren therapeutischen Applikationen mit Schwerpunkt auf der Sport- und Bewegungstherapie. Anschließend überführt die Reha-Einrichtung die Patienten in wohnortnahe Gesundheitssportgruppen (Erhaltungsphase), die zukünftig bestenfalls lebensbegleitend 1- bis 2-mal wöchentlich besucht werden. Die Berufsgenossenschaften übernehmen die Kosten für die Aufbau- sowie die Stabilisierungsphase und bezuschussen die Erhaltungsphase bei regelmäßiger Teilnahme der Patienten [9]. Die Ergebnisse von 104 Asbestosepatienten zeigten nach Beendigung der Aufbauphase sowohl eine signifikante Verbesserung motorisch-konditioneller Parameter (6-Minuten-Gehtest, Handkraft, Ausdauerleistungsfähigkeit) und der Lebensqualität (SF-36) als auch eine deutliche Abnahme der wahrgenommenen Atemnot bei Alltagsaktivitäten (Baseline-/Transition-Dyspnoe-Index). Am Ende des Beob-

achtungszeitraums von 24 Monaten waren 79% der Betroffenen weiterhin regelmäßig sportlich aktiv und konnten ihren positiven Health outcome erhalten, während die Reha-Effekte der „Sportabbrecher“ wieder auf und sogar unter den Status quo ante in T1 remittierten. So war zum damaligen Zeitpunkt zu konstatieren, dass trotz einer irreversiblen Lungenerkrankung mit restriktiver Funktionsstörung gezielte sport- und bewegungstherapeutische Interventionen eine Konditionierung im Sinne einer Aktivierung vorhandener körperlicher Leistungsreserven mit einer begleitenden Vergrößerung von Lebensqualität und Belastbarkeit im Alltag bewirken können. Weiterhin betonten die Ergebnisse die Notwendigkeit der Einbindung von Nachsorgestrategien in das Rehabilitationskonzept [10]. Zur Überprüfung der langfristigen Ziele der ambulanten pneumologischen Rehabilitation wie Erhöhung und Erhalt von Lebensqualität und Wohlbefinden, Fähigkeitsentwicklung zum Selbstmanagement sowie der Herausbildung von Eigenverantwortlichkeit bzgl. der eigenen Gesundheit und der chronischen Erkrankung wurden alle Asbestosepatienten, die bereits die gesamte Rehabilitation über 2 Jahre absolvierten, nach weiteren 6 Jahren ohne zwischenzeitliche Kontaktaufnahme nachuntersucht. Nach einer knappen Vorstellung der wesentlichen Charakteristika der ambulanten Rehabilitation bei Asbestose referiert der vorliegende Beitrag die Ergebnisse des 8-jährigen Evaluationszeitraums. Für eine umfassende Darstellung der für diese Rehabilitationsmaßnahme geltenden Rahmenbedingungen und gesetzlichen Voraussetzungen sei an dieser Stelle an die Ausführungen von Jeremie et al. [9] und Dalichau et al. [11] verwiesen.

Material und Methoden

Rehabilitationsziele

Aufgrund der Irreversibilität der morphologischen Veränderungen und der resultierenden Funktionseinschränkungen mit begleitender Dekonditionierung gelten für die ambulante medizinische Rehabilitation bei Asbestose folgende Rehabilitationsziele:

- Verbesserung und Erhalt der allgemeinen physischen und psychischen Leistungsfähigkeit
 - Erhöhung der Belastbarkeit im Alltag
 - Abnahme der Funktionseinschränkungen wegen Atemwegsbeschwerden bei gegebenen Aktivitäten des täglichen Lebens

- Steigerung des Selbstwertgefühls, des Selbstbewusstseins und der Selbstwirksamkeitserwartung
- Förderung der beruflichen und privaten Teilhabe
- Krankheitsbewältigung und -management
 - positive Lebenseinstellung (Beeinflussung des Kohärenzsinns im Sinne des Salutogenesemodells)
- Verbesserung des Kenntnisstands bzgl. der Erkrankung
 - gesundheitsbewusstere Lebensführung

Inhalte

Das Rehabilitationsprogramm setzt sich aus folgenden Inhalten zusammen:

- ärztliche Therapie
- Bewegungs-, Sport- und Trainingstherapie
 - (Nordic-)Walking, Fahrrad-, Laufband- und Oberkörperergometrie
 - medizinische Trainingstherapie (MTT)
 - Funktionsgymnastik
 - Wassergymnastik
 - Entspannung, Gesprächsführung, Coping-Strategien
 - Techniken der Körperwahrnehmung und -sensibilisierung
- Physiotherapie
 - Gruppen- und Einzelbehandlung
 - Atemgymnastik, Thoraxmobilisation, Manuelle Therapie
 - Haltungsschulung
- Schulungen
 - zur Erkrankung/Gesundheit
 - Ernährungsberatung
 - Raucherentwöhnung
 - Die Raucherentwöhnung besitzt im Rahmen des Rehabilitationsprogrammes allerdings eine geringe Bedeutung. Der Anteil der Raucher an der Patientenklientel beläuft sich unabhängig der jeweiligen Reha-Phase auf 4,3% mit durchschnittlich 6,5 täglich konsumierten Zigaretten.

Phasen der Rehabilitation

Die ambulante medizinische Rehabilitation bei Asbestose konstituiert sich aus 3 aufeinander aufbauenden Phasen, die kurz skizziert werden. Umfassende Ausführungen finden sich bei Dalichau et al. [12].

1. Aufbauphase
 - 15 Therapietage (Mo-Fr) über 3 Wochen à 5–6 h Nettotherapiezeit
 - Organisation als Gruppenintervention bis zu 6 Patienten
 - Rahmentherapieplan mit Individualisierung bzgl. Umfang und Intensität der Einzelelemente
2. Stabilisierungsphase
 - als „Brücke“ zwischen zeitlich begrenzter Rehabilitationsleistung und dem Alltagsleben des Rehabilitanden
 - Therapie von 2,5–3 h 1-mal wöchentlich über 3 Monate
 - Trainingstherapie, Physio- und Physikalische Therapie als Einzeltherapie
 - zusätzliche Schulungen bei Bedarf
3. Erhaltungsphase
 - Weiterführung von organisierter Sport- und Bewegungstherapie in wohnortnahen Sportvereinen, Lungensportgruppen, adäquaten Gesundheitsporteinrichtungen oder in Eigeninitiative
 - lebensbegleitend 1- bis 2-mal wöchentlich 60–90 min

In Anlehnung an den Praxisleitfaden „Strategien zur Sicherung der Nachhaltigkeit von Leistungen zur medizinischen Rehabilitation“ der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation [13] werden im Rahmen der ambulanten medizinischen Rehabilitation bei Asbestose zur Erreichung langfristiger Effekte zahlreiche Maßnahmen in der therapeutischen Praxis routinemäßig eingesetzt, die in ► **Tab. 1** zusammengestellt sind.

► **Tab. 1** Maßnahmen zur Sicherung der Nachhaltigkeit von Rehabilitationseffekten in den 3 Phasen der ambulanten medizinischen Rehabilitation bei Asbestose.

Vor und während der Aufbauphase	In der Stabilisierungsphase	In der Erhaltungsphase
Info-Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ erste Kontaktaufnahme ▪ erste Sensibilisierung ▪ Information Medizinische Untersuchung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung auf Rehafähigkeit ▪ Stellung der Rehaprognose ▪ zweite Sensibilisierung Aufbauphase: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realisierung der Rehaeffekte ▪ Einordnung physiologischer und psychologischer Reaktionen der Patienten durch Einzel- und Gruppengespräche ▪ Motivation und Einsicht durch Verbesserung der Lebensqualität ▪ Erhöhung der Selbstwirksamkeitserwartung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilisierung und Rhythmusbildung durch mittelfristige regelmäßige Exposition in Form 1-mal wöchentlichen körperlichen Trainings ▪ Prinzip der individuellen Beratung ▪ Benennung eines Ansprechpartners in der Reha-Einrichtung für die Patienten (eines Reha-Nachsorge-Beauftragten) ▪ Analyse der bevorzugten Form der körperlichen Aktivität des Patienten durch Einzelgespräche ▪ Auswahl und Kontaktaufnahme zur ausgewählten wohnortnahen Sportstätte durch die Reha-Einrichtung ▪ Prüfung der Qualität der Sportstätte durch die Reha-Einrichtung ▪ Motivationsförderung durch Messergebnisse nach weiteren 12 Wochen (Bestätigung durch Objektivierung) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einrichtung einer Hotline ▪ Versendung eines Newsletters der Reha-Einrichtung ▪ Empfehlung von themenbezogenen Internetadressen und Informationsquellen ▪ Überprüfung der Qualität der wohnortnahen Sportstätte durch Messung in T4 und T5, ggf. Nachbesserung durch Kontaktaufnahme ▪ Sensibilisierung der „Sportabbrecher“ durch Einzelgespräche ▪ Motivationsförderung durch Messergebnisse nach weiteren 6 und 20 Monaten bei Patienten, die Sport treiben

Messzeitpunkte und eingesetzte Assessments

Neben den routinemäßigen Verfahren der ärztlichen Diagnostik und der physiotherapeutischen Befunderhebung wurden über einen Zeitraum von 8 Jahren zu Beginn (T1) und nach Beendigung der 3-wöchigen Aufbauphase (T2), nach Abschluss der 3-monatigen Stabilisierungsphase (T3), 6 Monate (T4) und 20 Monate nach T3 (T5) sowie 6 Jahre nach T5 (T6) folgende als Verlaufskontrollen dienende Assessmentinstrumente eingesetzt:

- Der 6-Minuten-Gehtest (6 MGT) zur Erfassung der Gehstrecke (in m) nach den Vorgaben der American Thoracic Society [14] als national und international anerkanntes Verfahren zur Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit insbesondere bei chronischen Lungenerkrankungen. Zur Berücksichtigung des motorischen Lerneffekts wurde der Test in T1 2-mal durchgeführt [15].
- Der Physical Work Capacity Test (PWC) als etablierte Messmethode zur Quantifizierung der submaximalen Ausdauerleistungsfähigkeit auf dem Fahrradergometer [16] nach WHO-Schema: Start bei 25 Watt; Steigerung der Wattzahl um 25 Watt alle 2 Minuten bei 60 Pedalumdrehungen/min bei drehzahlunabhängigen Ergometern; Dokumentation und Berechnung der erreichten Wattzahl bei einer aufgrund des hohen Lebensalters der Patienten festgelegten Herzfrequenz von 110/min.
- Messung der isometrischen Maximalkraft der Unterarm- und Handmuskulatur des dominanten Arms mittels Jamar-Dynamometrie. Der größte Wert von 3 Messungen (in kg) ging in die Auswertung ein. Die erfassten Messwerte gelten generell als aussagekräftig für die Bewältigung von Alltagsaktivitäten insbesondere bei chronischen Lungenerkrankungen [17].
- Die Dokumentation der subjektiv erlebten Dyspnoe bei Alltagsaktivitäten mittels des Baseline-Dyspnoe-Indexes (BDI) für die Erfassung des Status quo in T1 sowie des die Veränderung der gefühlten Atemnot in T2 bis T6 erfassenden Transition-Dyspnoe-Indexes (TDI) [18]. Beide Fragebögen bestehen aus den 3 Komponentenskalen „funktionelle Beeinträchtigung“, „Schweregrad der zu Atemnot führenden Tätigkeit“ und „Ausmaß der zu Atemnot führenden Anstrengung“. Für den BDI ergibt sich eine Bewertungsskala von „0“ (schwer) bis „12“ (nicht beeinträchtigt). Der Gesamtscore im TDI reicht von „-9“ (erhebliche Verschlechterung) bis „+9“ (erhebliche Verbesserung) und orientiert sich an den Veränderungen zum jeweils vorherigen Testzeitpunkt.
- Der SF-36 zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität dargestellt als z-Werte der körperlichen und psychischen Summenskala [19]. Der Wert „50“ ± 10 gilt dabei als Mittelwert der Normpopulation mit einfacher Standardabweichung.

Die Darstellung weiterer in dieser Studie eingesetzten Assessmentinstrumente an dieser Stelle würde den Rahmen dieser Publikation übersteigen. Die Ergebnisse werden separat und in Kürze veröffentlicht.

► **Tab. 2** Ein- und Ausschlusskriterien zur Teilnahme an der ambulanten medizinischen Rehabilitation bei Asbestose (modifiziert nach [9]).

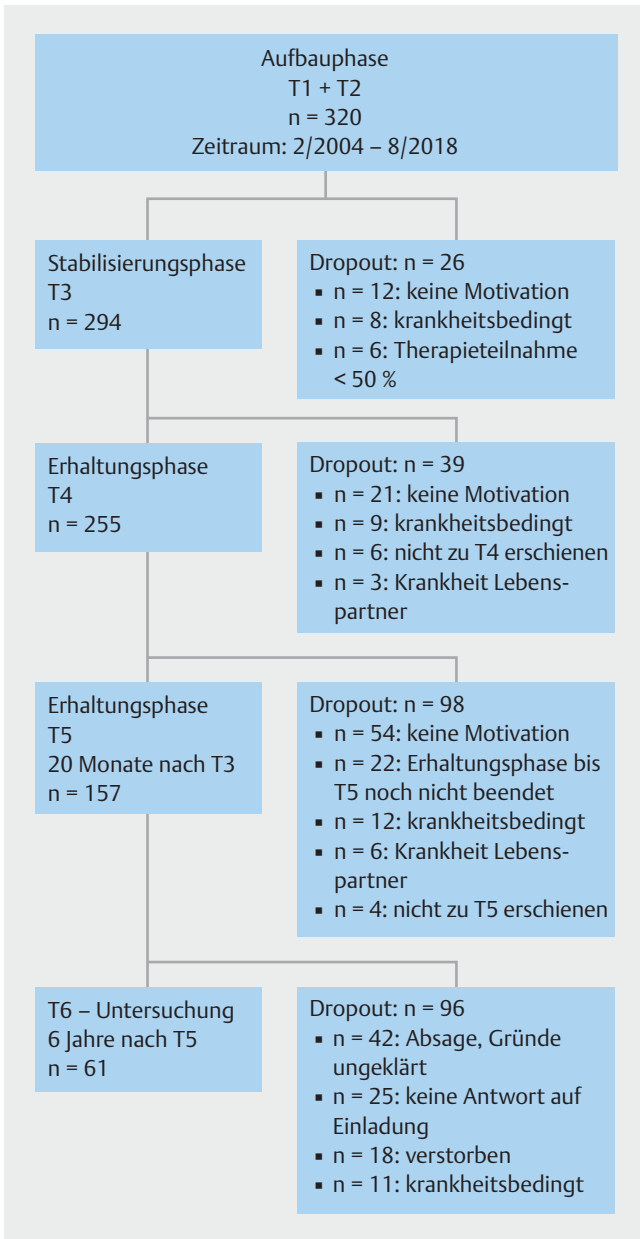
Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ol style="list-style-type: none"> 1. BK-4103 mit MdE und Lungenfibrose, aber ohne Symptome wie <ul style="list-style-type: none"> – Atemnot oder häufige Infekte – chronischen Husten – reduzierte körperliche Belastbarkeit – Sauerstoffuntersättigung des Blutes 2. BK-4103 Fälle ohne MdE, aber mit Lungenfibrose oder obstruktiver Ventilationsstörung 3. statt eines stationären Heilverfahrens (bei Ablehnung durch den Versicherten) 	<p>Es wird keine AMR durchgeführt, wenn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. gravierende Erkrankungen außerhalb der Lunge, z. B. im Bereich des Herzens vorliegen und 2. diese Erkrankungen eindeutig einen reduzierten Gesundheitszustand bestimmen bzw. einen erheblichen therapeutischen oder pflegerischen Aufwand erfordern oder 3. diese Erkrankungen die Teilnahme an den therapeutischen Maßnahmen verhindern (z. B. erhebliche degenerative Skeletterkrankungen)
BK: Berufskrankheit; MdE: Minderung der Erwerbsfähigkeit	

Patienten

320 männliche Patienten mit Asbestose nahmen bisher nach ausführlicher Information freiwillig an der Aufbauphase der ambulanten medizinischen Rehabilitationsmaßnahme teil. Es galten die in ► **Tab. 2** aufgeführten Ein- und Ausschlusskriterien. Vor Beginn der Intervention mussten sich alle Teilnehmer zum Nachweis der Refahfähigkeit einer internistischen und lungenfachärztlichen Eignungsdiagnostik unterziehen. 49% dieser Rehabilitanden (n = 157) durchliefen bis zum jetzigen Zeitpunkt alle 3 Phasen der pneumologischen Reha und wurden 6 Jahre nach der letzten Testung in schriftlicher Form zu einer Nachuntersuchung eingeladen (T6), an der 61 der 157 Patienten (38,8%; 73,5 Jahre ± 5,6 (Min-Max: 59–84); Body Mass Index: 27,2 ± 3,8) teilgenommen haben und deren Ergebnisse im Folgenden dargestellt werden. 53 ehemalige Reha-Teilnehmer (33,7%) sagten den Termin ab, davon 11 aus gesundheitlichen Gründen. Von 25 Patienten (16%) konnte auch nach 2-maliger Erinnerung keine Rückmeldung erhalten werden, und 18 Patienten (11,5%) waren zum Zeitpunkt der Einladung verstorben. Eine Übersicht zur Entwicklung der Patientenzahlen über den 8-jährigen Untersuchungszeitraum gibt ► **Abb. 1**. 31,3% der 61 Patienten wiesen zum Zeitpunkt der aktuellen Nachuntersuchung neben der Asbestose eine weitere chronische Komorbidität auf, 24,6% 2, 16,4% 3 und 6,5% 4 Nebenerkrankungen. Medikamentös eingestellte sowie therapeutische kontrollierte chronische Nebenerkrankungen der Patienten galten in diesem Zusammenhang a priori nicht als Ausschlusskriterium (► **Tab. 3**).

Statistik

Die Auswertung der erfassten Daten erfolgte mit dem Computerprogramm IBM SPSS Statistics 23. Zu Beginn der Auswertung wurde der Datensatz durch eine Plausibilitätskontrolle mit dem System überprüft und die Normalverteilung der Stichprobe im Hinblick auf die jeweiligen zu untersuchenden abhängigen Variablen mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests bestätigt.



► **Abb. 1** Entwicklung der Patientenzahlen über den Untersuchungszeitraum.

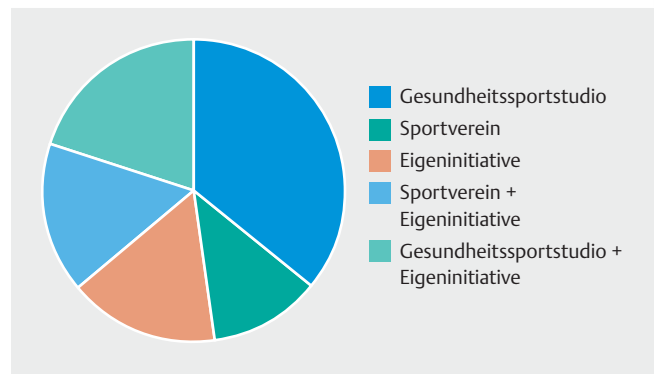
Neben den Verfahren der deskriptiven Statistik wurde die ein-faktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung und Posthoc-Testdesign bei 6 Messzeitpunkten eingesetzt sowie die Korrelationsanalysen nach Pearson und nach Spearman-Rho durchgeführt.

Ergebnisse

44 der 61 untersuchten Patienten (72,1%; 73,7 Lebensjahre ± 5,3) gaben in T6 an, regelmäßig (≥ 1-mal wöchentlich) einer sportlichen Aktivität in Wohnortnähe nachzugehen, die durchschnittlich 2,2-mal/Woche ausgeübt wurde. Eine Übersicht der durchgeführten Sportaktivitäten gibt ► **Abb. 2**. Alle 44 Proban-

► **Tab. 3** Häufigkeitsverteilung der Nebenerkrankungen der 61 Patienten der ambulanten medizinischen Rehabilitation bei Asbestose (Mehrfachnennungen).

Nebenerkrankungen	Häufigkeit (in %)
▪ Hypertonie	34,4
▪ COPD	24,6
▪ degenerativ bedingte Wirbelsäulenbeschwerden	26,2
▪ degenerativ bedingte Beschwerden der Extremitätengelenke	19,6
▪ koronare Herzkrankheit	18
▪ Diabetes Typ 2	14,7
▪ Herz-Rhythmusstörungen	13,1
▪ sonstige	13,1



► **Abb. 2** Häufigkeitsverteilung (in %) hinsichtlich der sportlichen Aktivität zum 6. Testzeitpunkt bei 44 Patienten der ambulanten medizinischen Rehabilitation bei Asbestose.

den nahmen bereits in T4 und T5 durchschnittlich 2,1-mal wöchentlich Bewegungsangebote wahr und absolvierten somit über einen Zeitraum von insgesamt 8 Jahren ein organisiertes Sport- und Bewegungsprogramm. Hingegen beendeten 17 der 61 Patienten (27,9%; 73,1 Lebensjahre ± 6,2) bereits nach Ende der Stabilisierungsphase (T3) jegliche zielgerichtete Sportausübung aus unterschiedlichen Gründen: keine Motivation/Zeit (n=9), Krankheit/Krankheit der Lebenspartnerin (n=7), keine geeignete Bewegungsform in Wohnortnähe (n=1).

Die Ergebnisse der motorischen Tests (► **Tab. 4**) signalisieren in beiden Gruppen (Sportgruppe/Kein-Sport-Gruppe) in allen untersuchten Parametern signifikante Veränderungen von T1 zu T2, die am Ende der Stabilisierungsphase (T3) tendenziell weiter ausgebaut werden können. In Orientierung an den Normwerten sind die Ergebnisse als Verbesserungen zu interpretieren, die sich mit Effektstärken zwischen 0,32 und 0,72 als mäßig bis moderat einstufen lassen. Analog zu den positiven Resultaten der motorischen Tests zeigt sich in beiden Gruppen die Entwicklung der wahrgenommenen Lebensqualität (► **Tab. 5**). Sowohl die körperliche als auch die psychische Summenskala demonstrieren, ausgehend von T1, eine signifikante

► **Tab. 4** Ergebnisse des BodyMassIndex (BMI), des 6-Minuten-Gehtests (6 MGT), des PWC-Tests 110 und der Messung der isometrischen maximalen Handkraft als Mittelwert \pm Standardabweichung, differenziert nach Patienten, die 8 Jahre nach T1 mindestens 1-mal wöchentlich eine sportliche Aktivität von ≥ 1 h absolvierten (1: n = 44), und Patienten, die keinen Sport ausübten (2: n = 17); *p < 0,05/**p < 0,01 kennzeichnen statistisch signifikante Unterschiede der Testzeitpunkte T2-T6 zu T1 innerhalb der Gruppen.

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	Norm
BMI	(1)	28,0 \pm 3,6	27,8 \pm 3,4	27,9 \pm 3,4	27,9 \pm 3,3	27,9 \pm 3,3	27,4 \pm 4,0	24 – 29 [20]
	(2)	27,5 \pm 3,0	27,4 \pm 3,0	27,2 \pm 2,7	27,6 \pm 3,5	27,2 \pm 3,1	26,8 \pm 3,0	
6 MGT (in m)	(1)	466,6 \pm 72,2	515,6** \pm 75,7	531,1** \pm 77,6	525,5** \pm 78,4	518,6** \pm 81,2	477,7 \pm 85,7	480 – 530 [21]
	(2)	459,4 \pm 63,5	509,8** \pm 67,7	521,7** \pm 66,2	481,0* \pm 64,8	461,5 \pm 59,8	403,3** \pm 74,3	
PWC 110 (in Watt/kg)	(1)	1,03 \pm 0,37	1,18** \pm 0,34	1,23** \pm 0,38	1,22** \pm 0,35	1,25** \pm 0,33	1,19** \pm 0,31	1,20 – 1,35 [22]
	(2)	1,02 \pm 0,31	1,22** \pm 0,33	1,27** \pm 0,39	1,14* \pm 0,39	0,92 \pm 0,29	0,79** \pm 0,38	
Handkraft (in kg)	(1)	45,5 \pm 10,1	49,6** \pm 9,8	49,7** \pm 10,6	49,9** \pm 9,8	49,1** \pm 8,7	41,8* \pm 10,7	37 – 45 [23]
	(2)	44,2 \pm 9,7	48,3** \pm 7,3	48,6** \pm 8,6	45,8 \pm 10,8	44,4 \pm 9,4	32,2** \pm 6,8	

* p < 0,05
** p < 0,01

► **Tab. 5** Ergebnisse der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36) dargestellt als z-Werte der körperlichen (KSS) und psychischen Summenskala (PSS) (der Punktwert „50“ kennzeichnet den Mittelwert der Normpopulation) sowie der wahrgenommenen Dyspnoe bei Alltagsaktivitäten (BDI/TDI) dargestellt als Mittelwert \pm Standardabweichung, differenziert nach Patienten, die 8 Jahre nach T1 mindestens 1-mal wöchentlich eine sportliche Aktivität von ≥ 1 h absolvierten (1: n = 44), und Patienten, die keinen Sport ausübten (2: n = 17); *p < 0,05/**p < 0,01 kennzeichnen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen zu den jeweiligen Testzeitpunkten.

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
SF-36	KSS	(1)	39,4	44,4	45,3	46,3**	47,1**	46,5**
		(2)	38,9	44,2	44,9	41,8	37,2	34,4
	PSS	(1)	44,3	51,4	52,6	54,3**	53,1**	50,7**
		(2)	45,1	50,8	52,1	47,8	44,6	42,6
BDI (T1) / TDI (T2-T6)	(1)	8,21 \pm 2,21	3,13 \pm 2,41	1,86 \pm 2,28	0,75** \pm 1,52	0,23** \pm 2,11	-0,72** \pm 2,52	
	(2)	8,34 \pm 2,28	3,22 \pm 2,53	1,76 \pm 2,45	-1,85 \pm 1,72	-3,34 \pm 2,33	-4,36 \pm 3,03	

* p < 0,05
** p < 0,01

Zunahme in T2, die in T3 weiter ansteigt. Auch die gefühlte Atemnot bei Alltagsaktivitäten lässt in beiden Gruppen sowohl in T2 als auch noch einmal in T3 deutlich nach (► **Tab. 5**). Die Sportgruppe kann die positiven Steigerungsraten im 4. und auch im 5. Testzeitpunkt konsolidieren (motorische Tests), teilweise sogar tendenziell weiter steigern (Lebensqualität, Atemnot). Im Gegensatz dazu remittieren die Messwerte in der Keinsport-Gruppe bedeutend und nähern sich in T4 wieder dem Ausgangsniveau in T1 und fallen 14 weitere Monate später (T5) sogar teilweise unter den Status quo ante zurück. Nach 6 weiteren Jahren zeigen die Patienten der Sportgruppe in einem durchschnittlichen Lebensalter von mittlerweile 73,7 Jahren zwar in allen untersuchten Parametern einen Rückgang der Messwerte, die jedoch mit Ausnahme der Handkraft immer noch deutlich über den Ergebnissen der Eingangstestung in T1 liegen und den Normwerten entsprechen, während die Resultate der Nichtsport-Gruppe einen immensen Rückgang verzeichnen und signifikant die Messwerte der Testung zum 1. Testzeitpunkt

(► **Tab. 4**, ► **Tab. 5**) unterschreiten. Eine nennenswerte Abhängigkeit der Messwerte von der Häufigkeit des wöchentlichen Sporttreibens (Sportgruppe) und der Anzahl und Qualität der Nebenerkrankungen ließ sich nicht nachweisen.

Diskussion

Es ist vielfach belegt, dass die positiven Effekte der pneumologischen Rehabilitation ohne die Einbindung von Nachsorgestrategien bereits nach 6–12 Monaten wieder deutlich remittieren [24]. Zahlreiche Studien bestätigen generaliter den relevanten Benefit von Nachsorgeaktivitäten im Rahmen der Rehabilitation obstruktiver und restriktiver Atemwegserkrankungen unabhängig von Inhalten, Umfang und Intensität [25–29]. Allerdings besitzt diese Aussage ausschließlich Gültigkeit für die Zeit bis zum Ende der Nachsorge. Bei Betrachtung der Effekte für den Zeitraum nach Beendigung jeglicher weiterer Betreuung zeigen sich die Ergebnisse hingegen deutlich heterogener. So konnten

Perez-Bogerd et al. [30] zwar nachweisen, dass eine 6-monatige extensive ambulante Rehabilitation (2- bis 3-mal wöchentlich; n=16) bei interstitiellen Lungenerkrankungen signifikant bessere Resultate induziert hinsichtlich Ausdauerleistungsfähigkeit, Muskelkraft und Lebensqualität sowohl direkt bei Beendigung der Intervention als auch 6 Monate später ohne weitere Betreuung im Vergleich zu einer allgemeinen hausärztlichen Versorgung (n=20). Ries et al. [31] hingegen randomisierten 131 Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen nach einer 8-wöchigen pulmonalen Rehabilitation auf eine Nachsorgegruppe (n=69; wöchentliche Telefonkontakte + Gruppentreffen 1-mal monatlich à 3 h mit Bewegungstherapie, Schulung und Einzelgesprächen) und auf eine Gruppe (n=62) mit konventioneller bedarfsorientierter ärztlicher Weiterversorgung. Am Ende des 12-monatigen Erhaltungsprogramms zeigte sich die Nachsorgegruppe im Vergleich zur Standardgruppe bzgl. der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Gesundheitseinschätzung deutlich überlegen. Nach weiteren 12 Monaten ohne weitere Nachsorge remittierten die positiven Effekte jedoch und besaßen nur noch das Niveau der Standardgruppe. Den Resultaten von Ries et al. entsprechende Ergebnisse evaluierten Ringbaek et al. [32] bereits 6 Monate nach Beendigung der Nachsorgeaktivität bei 96 COPD-Patienten, die nach einer 7-wöchigen ambulanten Rehabilitationsmaßnahme auf eine Nachsorge- (1- bis 2-mal supervidiertes körperliches Training/ 2 Wochen über 12 Monate) und eine Kontrollgruppe ohne weitere Begleitung randomisiert wurden.

Die pneumologische Rehabilitation im Allgemeinen und die adjuvanten Nachsorgestrategien im Besonderen verfolgen neben der Beschwerdelinderung insbesondere das Ziel, Rehabilitanden zu ermuntern und zu befähigen, selbst Strategien und Kompetenzen zur Überwindung ihrer beeinträchtigten Aktivitäten/Teilhabe zu entwickeln und erfolgreich umzusetzen [33]. Zentrales Ziel ist dabei die Förderung der Selbstwirksamkeitserwartung (SWE), deren Bedeutung im Rahmen der Rehabilitation bei Atemwegserkrankungen mittlerweile breit konsentiert ist [24]. Das Konzept der SWE basiert auf der sozial-kognitiven Lerntheorie von Bandura [34] und meint das Vertrauen in die eigene Kompetenz, schwierige Handlungen nicht nur in Gang zu setzen, sondern auch zu Ende führen zu können bzw. sie in der Tagesroutine fest zu etablieren, indem auftretende Barrieren durch hartnäckige Zielverfolgungsstrategien überwunden werden. So konnten Steinbekk und Lomundal [35] nachweisen, dass von 30 COPD-Patienten, die an einem 2-jährigen ambulanten Rehabilitationsprogramm teilnahmen (32h multimodale Schulungen + Bewegungstherapie 3-mal wöchentlich), 3 Jahre nach Beendigung der Intervention noch immer 80% der Reha-Teilnehmer mehrmals wöchentlich in organisierter Form oder in Eigeninitiative einer sportlichen Aktivität nachgingen. Die Rehabilitanden konnten ihre bio-psycho-sozialen Reha-Effekte während dieses unbegleiteten Zeitraumes nicht nur konsolidieren, sondern teilweise sogar tendenziell weiter steigern. Die Autoren führen die positiven Ergebnisse auf die Steigerung von Selbstvertrauen und SWE der Patienten zurück. Auch Heppner et al. [36] betonten eine gesteigerte SWE als Erklärungsansatz ihrer Untersuchungsergebnisse. Nach einer 8-wöchigen ambulanten pneumologischen Rehabilitation wurden 123 Patienten

mit moderaten bis schweren chronischen Lungenerkrankungen entweder einem speziellen Nachsorgeprogramm (wöchentliche Telefonkontakte + supervidierte Gruppentreffen) oder einer routinemäßigen standardisierten Weiterversorgung zugeführt. 12 Monate nach Abschluss der 1-jährigen Folgeintervention konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Hingegen lag der Anteil an Rehabilitanden, die nach 24 Monaten noch immer einer regelmäßigen sportlichen Aktivität nachgingen (Walking ≥ 4 -mal/Woche) in beiden Gruppen bei jeweils ca. 40%. Ausgehend von einem homogenen Ausgangsstatus zeigten die sportlichen Probanden aus beiden Gruppen hinsichtlich der Parameter körperliche Leistungsfähigkeit, Lebensqualität und gefühlte Dyspnoe nach 24 Monaten signifikant bessere Resultate als diejenigen Patienten, die unregelmäßig oder gar keinen Sport ausübten. Da sich der Einfluss des Nachsorgeprogramms auf die Ergebnisse nicht nachweisen ließ, vermuten Heppner et al. eine bereits durch die 8-wöchige Rehabilitationsmaßnahme induzierte Steigerung der SWE.

Auch der Outcome der vorliegenden Untersuchung unterstreicht die Bedeutung der SWE und der körperlichen Aktivität für den Status des bio-psycho-sozialen Gesundheitszustands der Rehabilitanden und spricht für die Erfüllung der langfristigen Reha-Ziele bzgl. der Fähigkeitsentwicklung zum Selbstmanagement. 72% der Probanden gaben in T6 an, 8 Jahre nach Beginn der ambulanten pneumologischen Rehabilitation noch immer durchschnittlich 2-mal wöchentlich regelmäßig Sport zu treiben. Insbesondere die Tatsache, dass alle Sport treibenden Rehabilitanden bereits 2 Jahre nach der 3-wöchigen ambulanten Rehabilitationsmaßnahme (T5) mindestens 1-mal wöchentlich eine sportliche Aktivität absolvierten, indiziert den positiven Einfluss der standardisierten Nachsorgeaktivitäten in den 3 Phasen der Rehabilitation (vgl. ► **Tab. 1**). In diesem Zusammenhang hat sich im vorliegenden Projekt speziell die Schaffung eines Reha- und Nachsorgebeauftragten (RNB) bewährt. Der RNB analysiert die Affinitäten der Patienten zu Formen der körperlichen Aktivität, kontaktiert die Nachsorgeeinrichtung, überführt die Patienten und kontrolliert die Qualität der Einrichtungen zu Beginn vor Ort und im weiteren Verlauf durch die Evaluation der Follow-up-Untersuchungsergebnisse. Zudem hilft der RNB bei der Bewältigung möglicher Probleme, die die Aufnahme einer organisierten Sportform behindern, und fungiert auch während der lebensbegleitenden Erhaltungsphase als Ansprechpartner des Patienten. Die Umsetzung der Aufgaben der Reha-Nachsorge bildet somit die Basis für die Sicherung von Nachhaltigkeitseffekten.

Der Rückgang der Messwerte in T6 ist dabei sicherlich auch dem hohen Lebensalter der Rehabilitanden von durchschnittlich 73 Jahren und somit unabhängig von der Grunderkrankung dem generellen physiologischen Abfall der körperlichen Leistungsfähigkeit geschuldet [37]. Trotzdem liegen die Ergebnisse der Sportgruppe in T6 hinsichtlich der Lebensqualität sowie der körperlichen Leistungsfähigkeit mit Ausnahme der Handkraft deutlich über dem Status quo ante in T1 und entsprechen den Norm- und Referenzwerten gesunder Vergleichspersonen.

Die Aussagekraft der vorliegenden Studie wird allerdings zum einen sicherlich limitiert durch die relativ geringe Fallzahl (n=61).

Des Weiteren ist davon auszugehen, dass ein positives Selektionsbias die Untersuchungsergebnisse in nicht unerheblichem Maße beeinflusst. Denn sowohl die Qualität des Gesundheitszustands als auch die Quote der Sportadhärenz der 78 ehemaligen Reha-Teilnehmer, die die Nachuntersuchung entweder absagten (n=53) oder nicht erreichbar waren (n=25), bleiben unbekannt. Es kann vermutet werden, dass diese Patientengruppe während der letzten Jahre entweder selten oder gar keiner sportlichen Aktivität nachging und die Quote der krankheitsbedingten Absenz aufgrund des mittlerweile hohen Durchschnittsalters von über 73 Lebensjahren deutlich höher liegt als offiziell dokumentiert. Die Ausprägung der Primärerkrankung sowie der Schweregrad manifester Komorbiditäten limitieren in diesem Zusammenhang sicherlich den Gesundheitszustand und somit konsekutiv auch den eventuellen Wunsch bzw. speziell auch die Möglichkeit zu regelmäßiger körperlicher Aktivität. So gaben immerhin 41,1% der Keinsport-Gruppe in der T6-Untersuchung an, aus gesundheitlichen Gründen inaktiv gewesen zu sein. Somit bleibt offen, welchen Anteil der bio-psycho-soziale Gesundheitszustand und welche Bedeutung die Teilnahme bzw. die Nicht-Teilnahme am Gesundheitssport an den Ergebnissen der vorliegenden Studie besitzen.

Das Konzept der ambulanten medizinischen Rehabilitation bei Asbestose dient a priori der Behandlung „leichterer“ Erkrankungsfälle, die durch eine Minderung der Erwerbsfähigkeit von maximal 30% gekennzeichnet sind (vgl. ► **Tab. 2**). Somit ist eine Übertragung des Reha-Outcomes auf schwerere Verlaufsformen der Asbestose nicht direkt möglich und sollte daher Gegenstand zukünftiger Forschungsaktivitäten sein. Bez. der Qualität und Quantität der durchgeführten sportlichen Aktivität können schließlich nur sehr allgemeine Aussagen getroffen werden, da eine konkrete Erfassung der Trainingsparameter (Belastungsintensität, -dichte, -umfang) nicht erfolgte. Grundsätzlich führte in der vorliegenden Untersuchung eine regelmäßige Trainingshäufigkeit von 1 h wöchentlich bereits zu einer positiven Adaptation. Persönliche Informationen der Patienten lassen jedoch vermuten, dass neben der organisierten Sportausübung auch Trainings-Transfereffekte infolge eines generell aktiveren Lebensstils der Reha-Teilnehmer die körperliche Leistungsfähigkeit und die wahrgenommene Lebensqualität positiv zu beeinflussen vermochten. So berichten die Rehabilitanden der Sportgruppe in T6 häufig über eine Zunahme von Ausflügen zu Freunden, Bekannten und Verwandten, von Spaziergängen und Radtouren, von Reisen u. a.

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Ergebnisse des 8-Jahres Follow-up der ambulanten medizinischen Rehabilitation bei Asbestose lassen sich als positiv charakterisieren und rechtfertigen die hohen Anforderungen, die zur Aufrechterhaltung und Fortführung dieser umfassenden 2-jährigen Reha-Nachsorge an das gesamte Rehabilitationsteam gestellt werden. Sie demonstrieren zudem die

große Bedeutung einer „Rehabilitations-Straße“ mit der Betonung auf Maßnahmen zur Sicherung von Nachhaltigkeit unter besonderer Berücksichtigung von Förderung und Stärkung der Selbstwirksamkeitserwartung und somit zur Erlangung von mehr Gesundheit und Lebensqualität für Menschen mit einer chronischen Erkrankung.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Dowman L, Hill CJ, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2014. doi:10.1002/14651858
- [2] Ferreira A, Garvey C, Conners GL et al. Pulmonary rehabilitation in interstitial lung disease: benefits and predictors of response. *Chest* 2009; 135: 442–447. doi:10.1378/chest.08-1458
- [3] Tonelli R, Cocconcelli E, Lanini B et al. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease of different etiology: a multicentre prospective study. *BMC Pulm Med* 2017; 17: 130. doi:10.1186/s12890-017-0476-5
- [4] Perez-Bogerd S, Wuyts W, Barbier V et al. Short and long-term effects of pulmonary rehabilitation in interstitial lung diseases: a randomised controlled trial. *Resp Res* 2018; 19: 182. doi:10.1186/s12931-018-0884-y
- [5] Ryerson CJ, Cayou C, Topp F et al. Pulmonary rehabilitation improves long-term outcomes in interstitial lung disease: a prospective cohort study. *Respir Med* 2014; 108: 203–210. doi:10.1016/j.rmed.2013.11.016
- [6] Salhi B, Troosters T, Behaegel M et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *Chest* 2010; 137: 273–279
- [7] Taube K, Behnke M, Magnusson H et al. Effekte einer ambulanten/teilstationären Rehabilitation bei Patienten mit COPD. *Pneumologie* 2003; 57: S89
- [8] Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation. Rahmenempfehlungen zur ambulanten pneumologischen Rehabilitation. Frankfurt a.M.: BAR; 2009
- [9] Jeremie U, Grützmacher J, Taube K et al. Verbesserung der Rehabilitation von Asbestosen durch die Einführung eines ambulanten Rehabilitationsprogramms – Erste Ergebnisse. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2006; 41: 416–423
- [10] Dalichau S, Demedts A, im Sande A et al. Kurz- und langfristige Effekte der Ambulanten Medizinischen Rehabilitation für Patienten mit Asbestose. *Pneumologie* 2010; 64: 163–170. doi:10.1055/s-0029-1215245
- [11] Dalichau S, Ameling H, Münzner L et al. Ambulante Rehabilitation bei restriktiven Atemwegserkrankungen unter Berücksichtigung der Asbestose. In: Dalichau S, Scheele K, Hrsg. Prävention und Rehabilitation durch Sport. Butzbach/Griedel: Afra; 2006: 115–134
- [12] Dalichau S, Demedts A, im Sande A et al. Verbesserung von Nachhaltigkeitseffekten in der ambulanten pneumologischen Rehabilitation unter besonderer Berücksichtigung der Sporttherapie. *Rehabilitation* 2010; 49: 30–37. doi:10.1055/s-0029-1246154
- [13] Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation. Praxisleitfaden. Strategien zur Sicherung der Nachhaltigkeit von Leistungen zur medizinischen Rehabilitation. Frankfurt a. M.: BAR; 2008

- [14] American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the six-minute Walk Test. *Am J Resp Crit Care Med* 2002; 166: 111–117. doi:10.1164/ajrccm.166.1.at1102
- [15] Wu G, Sanderson B, Bittner V. The 6-minute walk test: how important is the learning effect? *Am Heart J* 2003; 146: 129–133
- [16] Gollner E, Kreuzriegler F, Kreuzriegler K. Rehabilitatives Ausdauertraining. München: Pflaum; 1991
- [17] Taube K. Sport- und Bewegungstherapie bei chronischen Lungenerkrankungen mit Berücksichtigung der COPD. In: Dalichau S, Scheele K, Hrsg. Prävention und Rehabilitation durch Sport. Butzbach-Griedel: Afra; 2006: 14–30
- [18] Mahler DA, Weinberg DH, Wells CK et al. The measurement of dyspnea. Contents, interobserver agreement, and physiologic correlates of two clinical indexes. *Chest* 1984; 85: 751–758
- [19] Bullinger M, Kirchberger I. SF-36. Fragebogen zum Gesundheitszustand. Göttingen: Hogrefe; 1998
- [20] Global BMI Mortality Collaboration. Body-Mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet* 2016; 388: 776–786. doi:10.1016/S0140-6736(16)30175-1
- [21] Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1384–1387. doi:10.1164/ajrccm.158.5.9710086
- [22] Rost R, Hollmann W. Belastungsuntersuchungen in der Praxis. Stuttgart: Thieme; 1982
- [23] Mathiowetz V, Kashman N, Volland G et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; 66: 69–74
- [24] American Thoracic Society, European Respiratory Society. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Resp Crit Care Med* 2013; 188: 213–e64. doi:10.1164/rccm.201309-1634ST
- [25] Berry MJ, Rejeski WJ, Adair NE et al. A randomized, controlled trial comparing long-term and short-term exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2003; 23: 60–68. doi:10.1097/00008483-200301000-00011
- [26] Foglio K, Bianchi L, Bruletti G et al. Seven-year time course of lung function, symptoms, health-related quality of life, and exercise tolerance in COPD patients undergoing pulmonary rehabilitation programs. *Respir Med* 2007; 101: 1961–1970. doi:10.1016/j.rmed.2007.04.007
- [27] Moullec G, Ninot G, Varray A et al. An innovative maintenance follow-up program after a first inpatient pulmonary rehabilitation. *Respir Med* 2008; 102: 556–566. doi:10.1016/j.rmed.2007.11.012
- [28] du Moulin M, Taube K, Wegscheider K et al. Home-based exercise training as maintenance after outpatient pulmonary rehabilitation. *Respiration* 2009; 77: 139–145. doi:10.1159/000150315
- [29] Salhi B, Troosters T, Behaegel M et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *Chest* 2010; 137: 273–279. doi:10.1378/chest.09-0241
- [30] Perez-Bogerd S, Wuyts W, Barbier V et al. Short and long-term effects of pulmonary rehabilitation in interstitial lung diseases: a randomised controlled trial. *Respir Res* 2018. doi:10.1186/s12931-018-0884-y
- [31] Ries AL, Kaplan RM, Myers R et al. Maintenance after pulmonary rehabilitation in chronic lung disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 880–888. doi:10.1164/rccm.200204-318OC
- [32] Ringbaek T, Brøndum E, Martinez G et al. Long-term effects of 1-year maintenance training on physical functioning and health status in patients with COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2010; 30: 47–52. doi:10.1097/HCR.0b013e3181c9c985
- [33] Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation. Praxisleitfaden. Strategien zur Sicherung der Nachhaltigkeit von Leistungen zur medizinischen Rehabilitation. Frankfurt a.M.: BAR; 2008
- [34] Bandura A. Social foundations of thoughts and action. Englewood Cliffs: Prentice Hall; 1986
- [35] Steinsbekk A, Lomundal BK. Three-year follow-up after a two-year comprehensive pulmonary rehabilitation program. *Chron Respir Dis* 2009; 6: 5–11. doi:10.1177/1479972308098387
- [36] Heppner PS, Morgan C, Kaplan RM. Regular walking and long-term maintenance of outcomes after pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil* 2006; 26: 44–53. doi:10.1097/00008483-200601000-00010
- [37] Weineck J. Sportbiologie. 10. Aufl. Balingen: Spitta; 2010