



Österreichische Gesellschaft  
für Pneumologie  
Austrian Society of Pneumology

SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT  
FÜR PNEUMOLOGIE  
SOCIÉTÉ SUISSE DE PNEUMOLOGIE  
SOCIETÀ SVIZZERA DI PNEUMOLOGIA



Herausgeber

K. Schultz

H. Buhr-Schinner

K. Vonbank

R. H. Zwick

M. Frey

M. Puhan

# Pneumologische Rehabilitation

Das Lehr- und Lernbuch für das Reha-Team  
der D-A-CH-Arbeitsgemeinschaft  
Pneumologische Rehabilitation

Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle

Pneumologische Rehabilitation

Ein Lehr- und Lernbuch  
für das Reha-Team

## unter Mitarbeit von

---

M. Amon	P. Jaksch	J. Schmidl
D. Arbenz	I. Jarosch	J. Schmidt
N. Benjamin	A. Jung	U. Schmidt
A. Bircher	U. Kaiser	T. Schneeberger
E.M. Bitzer	J. Kaufmann	M. Schuler
R. Bock	K. Kenn	K. Schultz
G. Büsching	S. Keusch	C. Schwarzbach
H. Buhr-Schinner	S. Koalik	U. Seifert
C.F. Clarenbach	F. Koller	K. Siemon
K. Dalla Lana	N. Kotschy-Lang	N. Sievi
S. Dewey	D. Kraxberger	T. Sigrist
R. Dorotka	B. Krenek	M. Spielmanns
H. Dressel	N. Lehbert	T. Spindler
C. Falkenberg	A. Lichtenschopf	C. Steurer-Stey
H. Faller	F.G. Loth	E.H. Steveling
A. Frei	R. Maier	M. Strauss
M. Frey	K. Meng	G. Sudeck
A. Friedl	S. Mühlig	K. Taube
U. Furlinger	P. Neudeck	C. Thöny
F. Gambazzi	D. Neunhäuserer	L. Tkacz
W. Geidl	J. Niebauer	M. Trinker
R. Glöckl	T. Niemann	K. Vonbank
O. Göhl	M. Petrovic	D.J. Walker
F. Große-Freese	K. Pfeifer	F. Wantke
E. Grünig	A. Probst	H. Watz
M. Györgyfalvay	C. Puelacher	M. Wittmann
P. Haber	M. Puhan	H. Worth
M. Hassler	A. Reusch	A. Zacharasiewicz
U. Heudorf	T. Rothe	R.H. Zwick
R. Hödl	W. Scherer	
I. Homeier	K. Scherer Hofmeier	

# Pneumologische Rehabilitation

---

Ein Lehr- und Lernbuch für das Reha-Team

Herausgegeben von der  
D-A-CH AG Pneumologische Rehabilitation

K. Schultz, H. Buhr-Schinner (D),  
K. Vonbank, R.H. Zwick (A),  
M. Frey und M. Puhan (CH)



**Dustri-Verlag**  
**Dr. Karl Feistle**

Dr. med. Konrad **Schultz**  
Klinik Bad Reichenhall  
Salzburger Straße 8 – 11  
83435 Bad Reichenhall  
Deutschland  
konrad.schultz@klinik-  
bad-reichenhall.de

Dr. med. Karin **Vonbank**  
Medizinische Universität  
Wien, Abteilung für  
Pulmologie MedClinic,  
Postgasse 6, 1010 Wien,  
Österreich  
k.vonbank@medclinic.at,  
von-bank@medvonbank.at

Dr. med. Martin **Frey**  
Klinik Barmelweid  
5017 Barmelweid  
Schweiz  
martin.frey@  
barmelweis.ch

Dr. med. Heike  
**Buhr-Schinner**  
Ostseeklinik Schönberg-  
Holm  
An den Salzwiesen 1  
24217 Ostseebad  
Schönberg  
Deutschland  
h.buhr-schinner@  
ostseeklinik.com

Dr. med. Ralf Harun  
**Zwick**  
Therme Wien Med  
Kurbadstraße 14  
1100 Wien  
Österreich  
ralfharun@hotmail.com

Prof. Dr. Milo **Puhan**  
Institut für Epidemiologie,  
Biostatistik und Präven-  
tion, Universität Zürich,  
Hirschengraben 84  
8001 Zürich  
Schweiz  
miloalan.puhan@uzh.ch

Die einzelnen Artikel stellen ausschließlich die Auffassung der Autoren dar, die sich nicht mit den Vorstellungen der Herausgeber und des Verlages decken müssen.

Soweit in diesem Buch eine Dosierung oder eine Applikation angegeben wird, haben Autoren, Herausgeber und Verlag größtmögliche Sorgfalt beachtet. Jeder Leser ist aufgefordert, die Beipackzettel der verwendeten Präparate zu prüfen.

In diesem Buch sind die Stichwörter, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, als solche nicht immer besonders kenntlich gemacht. Es kann aus der Bezeichnung der Ware mit dem dafür eingetragenen Warenzeichen nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

©2019 by Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle, München-Deisenhofen  
Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle GmbH & Co. KG,  
Postfach 1351, 82034 Deisenhofen bei München  
Druck: Bosch-Druck GmbH, Ergolding  
gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier  
ISBN 978-3-87185-521-4

# Vorwort der Herausgeber

---

Pneumologische Rehabilitation ist ein umfassendes, multimodales und interdisziplinäres Behandlungsangebot für Menschen mit zumeist chronischen Erkrankungen der Atmungsorgane. Basierend auf einer rehabilitationsspezifischen Diagnostik („Assessment“), welche systematisch die körperlichen, psychischen und sozialen Krankheitsfolgen auf Aktivitäten und Teilhabemöglichkeiten am normalen Leben erfasst, wird ein individuelles Therapieprogramm erstellt, welches, neben der erforderlichen medikamentösen Behandlung, aus einer Vielzahl von nicht-medikamentösen Therapieverfahren besteht, die in diesem Buch umfassend dargestellt werden.

Die D-A-CH AG „Pneumologische Rehabilitation im deutschsprachigen Europa“, die aus der Zusammenarbeit der Rehabilitationssektionen der 3 nationalen pneumologischen D-A-CH-Fachgesellschaften resultiert, führt seit 2008 regelmäßige interprofessionelle D-A-CH-Kongresse durch, die alternierend jeweils in Deutschland (D), Österreich (A) und der Schweiz (CH) stattfinden. Zum 10-jährigen Jubiläum dieser Zusammenarbeit erscheint das vorliegende Lehr- und Lernbuch, in dem der

„State-of-the-Art“ der pneumologischen Rehabilitation präsentiert wird, wobei stets auch die langjährige persönliche Erfahrung einer Vielzahl renommierter Vertreter der verschiedenen Berufsgruppen aus den drei Ländern einfließt. Das Buch wird durch Online-Materialien ergänzt, darunter praktisch nutzbare Arbeitsmaterialien, z.B. zur Patientenschulung.

Viele der Kapitel wurden von D-A-CH-Autorengruppen geschrieben, die vorab in den Planungsbesprechungen von den Herausgebern zusammengestellt wurden. Dies führte vor dem Hintergrund der mitunter länderspezifischen Sichtweisen zu lohnenden und spannenden Diskussionen.

Wir, die Herausgeber, möchten uns herzlich bei allen Autoren bedanken, die bereitwillig unseren inhaltlichen und formalen Vorgaben zur Kapiterstellung gefolgt sind. Danken möchten wir auch dem Verlag, der das Projekt über die 2 Jahre von der Planung bis zum Druck stets hilfreich und konstruktiv begleitet hat. Wir hoffen, dass das Buch dem Anspruch „Lehr- und Lernbuch für das Reha-Team“ genügt und, dass es eine nützliche Arbeitshilfe für alle an der pneumologischen Rehabilitation beteiligten Berufsgruppen sein wird.

November 2018

*K. Schultz, H. Buhr-Schinner, Deutschland,  
K. Vonbank, R.H. Zwick, Österreich,  
M. Frey und M. Puhan, Schweiz*

V



# Geleitworte der Präsidenten der DGP, ÖGP und SGP

---

## **D-A-CH-Reha-Kooperation – ein starkes Stück Pneumologie!**

---

Pneumologische Rehabilitation ist ein evidenzbasiertes Maßnahmenpaket, das die körperlichen, aber auch die psychosozialen Krankheitsauswirkungen chronischer Erkrankungen der Atmungsorgane bessern soll und dadurch den betroffenen Menschen eine selbstbestimmte Teilhabe am Leben in der privaten und öffentlichen Gemeinschaft und am Arbeitsleben sichern kann. Viele pneumologische Krankheiten sind chronisch, daher ist Rehabilitation eine unabdingbare Therapieoption unseres Fachgebietes.

Unsere Gesellschaft ändert sich, die Menschen mit ihr. Der Lebensstandard hat sich in den letzten Jahren stetig verbessert, wir haben uns diesen Veränderungen nicht immer zum Vorteil für die Gesundheit angepasst. Rauchgewohnheiten, Bewegungsmangel und Übergewicht schwächen sie. Es verdichten sich zudem die Belastungen in der Arbeitswelt, zusätzlich verlängert sich die Lebensarbeitszeit. Dies erfordert seitens der Medizin Antworten, die weit über die klassischen medikamentösen und interventionellen Therapien hinausreichen. Hier bietet die pneumologische Rehabilitation wichtige und wirksame Optionen. Auch vor dem Hintergrund der sich verdichtenden Arbeitswelt und des demographischen Wandels nimmt die Bedeu-

tung der Rehabilitation stetig zu. Seite an Seite mit den Versorgungsleistungen der Akutkliniken und niedergelassenen Ärzten ist die Rehabilitation daher in unserem sozialen Sicherungssystem unverzichtbar.

Wenngleich bezüglich der Wirksamkeit bei etlichen Krankheitsbildern noch Forschungsbedarf besteht, ist die Evidenz der pneumologischen Rehabilitation für viele chronische pneumologische Erkrankungen gesichert und wird in nationalen und internationalen Leitlinien empfohlen.

Vor diesem Hintergrund füllt das vorliegende umfassende Lehr- und Lern-Buch eine Lücke: für die in der Rehabilitation tätigen Berufsgruppen (Ärzte, Krankenpfleger, Physiotherapeuten, Atmungstherapeuten) wurden Evidenzen zusammengetragen und viele wichtige rehaspezifische Aspekte dargestellt und mit praktischen Anleitungen versehen.

Die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin wünscht diesem wichtigen Projekt der D-A-CH AG Pneumologische Rehabilitation viel Erfolg.

*Prof. Dr. med. Klaus F. Rabe  
Präsident der Deutschen  
Gesellschaft für Pneumologie  
und Beatmungsmedizin e.V.*

## Fortbildungslücke geschlossen

---

Die Rehabilitation im Bereich der Pneumologie war lange Zeit ein Stiefkind, im Vergleich zur Rehabilitation in der Kardiologie, Orthopädie, Traumatologie, Neurologie etc. In den letzten Jahren hat es die Pneumologie in ausgezeichneter Weise geschafft, diesen Rückstand nicht nur wett zu machen. Die pneumologische Rehabilitation ist nun bestens positioniert, auch auf Grund der Tatsache, dass viele pneumologische Erkrankungen einen eher chronischen Charakter aufweisen. Methodisch gut durchgeführte klinische Studien haben den Grundstein gelegt für eine effektive Rehabilitation für Patienten mit pneumologischen Erkrankungen. Dies hat auch Eingang gefunden in nationale und internationale Richtlinien.

Während die stationäre Rehabilitation nun seit Jahren gut etabliert ist, mangelt es vielerorts an Angeboten für die wohnortnahe ambulante Rehabilitation. Hier besteht großer Bedarf für die Zukunftsplanung.

Das vorliegende Lehrbuch wurde von Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz in vorbildlicher Zusammenarbeit verfasst und ermöglicht sehr umfassend für alle in der Rehabilitation tätigen Berufsgruppen Einblick in wirklich nahezu alle Aspekte der Rehabilitation, von Diagnostik und Therapie der pneumologischen Erkrankungen, Messmethoden, verschiedene Trainingsmethoden, Ernährung bis hin zu Qualitätsmanagement und landesspezifischen Organisationsformen.

Die Österreichische Gesellschaft für Pneumologie wünscht diesem Lehrbuch viel Erfolg und sieht dies auch als vorbildliches Beispiel für ein länderübergreifendes Projekt.

*Prim. Univ. Prof. Dr. Peter Schenk,  
MSc, MBA  
Präsident der Österreichischen  
Gesellschaft für Pneumologie*

## Es lebe die Rehabilitation

---

In entwickelten Ländern sind die nicht-übertragbaren Krankheiten massiv auf dem Vormarsch. Dies ist einerseits der sich ändernden Alterspyramide geschuldet – auch ein Verdienst moderner Medizin, welche das Erreichen eines höheren Alters ermöglicht und des dazugehörigen sozialen Wandels mit verstärkter Geburtenkontrolle. Daneben spielt aber auch die veränderte, vorwiegend sedentäre Lebensweise in Kombination mit Fehl- und Überernährung sowie gesellschaftlich allzugeduldetes Suchtverhalten eine wesentliche Rolle. Schließlich ist es viel einfacher Tabletten zu schlucken als sein Verhalten zu ändern...

Dabei hat sich das Gesundheitswesen vieler Industrieländer – auch der deutschsprachigen Alpenländer – in eine andere Richtung entwickelt. Die Bedürfnisse der

Bevölkerung stehen immer häufiger im Widerspruch zu einer stark segmentierten, auf Akutmedizin spezialisierten, medizinischen Versorgung. Da ist es eine Erleichterung von sehr aktiven Kommissionen, Lobby und Gesellschaften zu wissen, welche im deutschsprachigen Raum die Angelegenheiten der pulmonalen Rehabilitation vehement und seit Jahren erfolgreich vertreten. Diese Aktivitäten materialisieren im vorliegenden Buch in über 70 Kapiteln.

Möge sich dieses Wissen fruchtbar unter Medizinern und Gesundheitspolitikern verbreiten und schließlich Patienten motivieren ihre Lebensgewohnheiten anzupassen!

*Prof. Dr. Martin Brutsche  
Präsident der Schweizerischen  
Gesellschaft für Pneumologie*



# Inhalt

---

<b>Vorwort</b> .....	V
<b>Geleitworte der Präsidenten der DGP, ÖGP und SGP</b> .....	VII
 <b>Einführung</b>	
<hr/>	
Einführung – Definition, Methoden und Indikationen der pneumologischen Rehabilitation .....	1
<i>K. Schultz, H. Buhr-Schinner, K. Vonbank, R.H. Zwick, M. Puhan und M. Frey</i>	
 <b>Die verschiedenen Indikationen zur pneumologischen Rehabilitation</b> 9	
<hr/>	
<b>Pneumologische Rehabilitation bei COPD</b> .....	11
Evidenz zur Rehabilitation bei stabiler COPD und nach einer Exazerbation .....	13
<i>M. Puhan</i>	
Körperliches Training bei COPD – praktische Durchführung .....	21
<i>R. Glöckl und G. Büsching</i>	
COPD-Patientenschulung im Rahmen der pneumologischen Rehabilitation – praktische Durchführung .....	35
<i>M. Wittmann, I. Homeier und K. Dalla Lana</i>	
Atemphysiotherapie im Rahmen der Rehabilitation bei COPD .....	49
<i>M. Strauss, J. Kaufmann und J. Schmidt</i>	
Ernährung im Rahmen der Rehabilitation bei COPD – Evidenz und praktische Durchführung .....	73
<i>F. Koller und M. Györgyfalvai</i>	
Psychische Komorbidität und psychosozialer Support bei COPD-Patienten in der pneumologischen Rehabilitation .....	81
<i>S. Mühlig, F.G. Loth, C. Schwarzbach und P. Neudeck</i>	

<b>Pneumologische Rehabilitation bei Asthma bronchiale . . . . .</b>	<b>97</b>
Rehabilitation bei Asthma bronchiale (Erwachsene) – Evidenzlage . . . . .	99
<i>K. Schultz</i>	
Trainingstherapie im Rahmen einer pulmonalen Rehabilitation beim Asthma: Besonderheiten und praktische Durchführung. . . . .	105
<i>T. Rothe</i>	
Atemphysiotherapie im Rahmen der Rehabilitation bei Asthma bronchiale . . . .	113
<i>J. Schmidl und J. Kaufmann</i>	
Patientenschulung und Selbstmanagement im Rahmen der Rehabilitation von Erwachsenen mit Asthma . . . . .	129
<i>E.M. Bitzer und C. Steurer-Stey</i>	
Psychosoziale Verfahren im Rahmen der Rehabilitation des Asthma bronchiale – praktische Umsetzung. . . . .	139
<i>U. Kaiser und T. Rothe</i>	
<b>Andere Indikationen zur pneumologischen Rehabilitation . . . . .</b>	<b>155</b>
Pneumologische Rehabilitation bei interstitiellen Lungenerkrankungen: Evidenz und Besonderheiten der praktischen Durchführung . . . . .	157
<i>I. Jarosch und K. Kenn</i>	
Pneumologische Rehabilitation bei Sarkoidose: Evidenz und Besonderheiten der praktischen Durchführung . . . . .	163
<i>H. Buhr-Schinner</i>	
Rehabilitation bei pulmonaler Hypertonie: Evidenz und Besonderheiten der praktischen Durchführung. . . . .	169
<i>E. Grünig, N. Benjamin, R. Hödl und S. Keusch</i>	
Pneumologische Rehabilitation bei Pneumonien und bei entzündlichen Pleuraerkrankungen. . . . .	175
<i>M. Spielmanns</i>	
Pneumologische Rehabilitation bei Non-CF-Bronchiektasen . . . . .	185
<i>M. Wittmann</i>	
Rehabilitation bei Lungenembolie . . . . .	199
<i>U. Schmidt</i>	
Pneumoonkologische Rehabilitation bei Lungenkarzinom . . . . .	205
<i>U. Seifert und M. Hassler</i>	
Rehabilitation bei obstruktiver Schlafapnoe und Adipositas-Hypoventilation . . .	221
<i>H. Buhr-Schinner</i>	
Rehabilitation und Lungentransplantation. . . . .	227
<i>R. Glöckl, T. Schneeberger, I. Jarosch, P. Jaksch und K. Kenn</i>	

Pneumologische Rehabilitation bei Mukoviszidose/Cystischer Fibrose (CF) im Erwachsenenalter . . . . .	235
<i>S. Dewey</i>	
<b>Komplikationen und Exazerbationen</b>	<b>241</b>
Exazerbationen einer COPD in der Rehabilitation . . . . .	243
<i>M. Spielmanns</i>	
Sportorthopädische Aspekte in der pneumologischen Rehabilitation . . . . .	247
<i>R. Dorotka</i>	
Kardiale Komplikationen in der pneumologischen Rehabilitation . . . . .	255
<i>D. Neunhäuserer und J. Niebauer</i>	
Postoperative Komplikationen . . . . .	265
<i>F. Gambazzi</i>	
<b>Diagnostik und Assessment</b>	<b>281</b>
Grundlagen der Lungenfunktionsdiagnostik. . . . .	283
<i>T. Sigrist</i>	
Grundlagen der arteriellen Blutgasanalyse zur Differenzialdiagnose der Arterialisierungsstörungen der Lunge . . . . .	295
<i>P. Haber</i>	
Das Röntgenbild des Thorax in der Rehabilitation – radiologische Grundlagen . .	303
<i>T. Niemann</i>	
Leistungsdiagnostik – Ergometrie, Spiroergometrie . . . . .	321
<i>K. Vonbank</i>	
Gehtests und ADL(Activities of Daily Living)-Tests . . . . .	333
<i>M. Wittmann und B. Krenek</i>	
Sit-to-stand-Tests . . . . .	347
<i>G. Büsching, N. Lehbert und A. Frei</i>	
Mikrobiologie und Erregerdiagnostik in der Rehabilitation . . . . .	355
<i>A. Friedl</i>	
Spezielle Allergiediagnostik in der pneumologischen Rehabilitation . . . . .	369
<i>E.H. Steveling, A. Bircher, K. Scherer Hofmeier und F. Wantke</i>	
Messung der körperlichen Aktivität . . . . .	383
<i>A. Frei und H. Watz</i>	
Messung der peripheren Muskelkraft . . . . .	391
<i>C.F. Clarenbach, U. Furlinger und N. Sievi</i>	

Messung von Symptomen und krankheitsbezogener Lebensqualität . . . . . 397  
*A. Frei und M. Puhan*

eHealth . . . . . 411  
*R.H. Zwick*

**Spezielle Therapieverfahren im Rahmen der pneumologischen Rehabilitation** 417

---

Psychologie in der pneumologischen Rehabilitation – Psychopneumologie . . . . 419  
*M. Schuler, A. Probst, H. Faller und M. Amon*

Grundprinzipien der Patientenschulung . . . . . 431  
*A. Reusch, C. Steurer-Stey, I. Homeier und K. Meng*

Deviceschulung . . . . . 443  
*B. Krenek und J. Schmidl*

Tabakentwöhnung in der Rehabilitation . . . . . 455  
*A. Lichtenschopf, S. Koalik und S. Mühlig*

Medizinische Trainingstherapie bei chronischen Erkrankungen . . . . . 469  
*P. Haber*

Verhaltensbezogene Bewegungstherapie in der pneumologischen Rehabilitation . . 485  
*W. Geidl, G. Sudeck und K. Pfeifer*

Atemphysiotherapie bei nichtobstruktiven Lungenerkrankungen . . . . . 495  
*J. Schmidt und T. Schneeberger*

Ernährung bei Bronchialkarzinom . . . . . 505  
*M. Györgyfalvai*

Ergotherapie und Hilfsmittelversorgung in der pulmonalen Rehabilitation . . . . 513  
*D. Arbenz, C. Thöny und R. Maier*

Medizinisch-beruflich orientierte Rehabilitation (MBOR) in der Pneumologie . . 523  
*U. Kaiser und L. Tkacz*

Arbeitsmedizinische und BG-liche Aspekte der pneumologischen Rehabilitation . 541  
*N. Kotschy-Lang*

Einfluss klimatischer Faktoren auf die pneumologische Rehabilitation . . . . . 549  
*H. Buhr-Schinner, T. Rothe und W. Scherer*

**Kinder-Rehabilitation** 555

---

Rehabilitation bei Cystischer Fibrose im Kindes- und Jungendalter . . . . . 557  
*C. Falkenberg und A. Jung*

Rehabilitation bei Atemwegserkrankungen im Kindes- und Jugendalter . . . . .	567
<i>A. Jung, T. Spindler und A. Zacharasiewicz</i>	
<b>Hygienemanagement in der pneumologischen Rehabilitation</b>	<b>579</b>
Hygieneanforderungen in der pneumologischen Rehabilitation . . . . .	581
<i>U. Heudorf und H. Buhr-Schinner</i>	
<b>Spezielle Trainingsverfahren</b>	<b>595</b>
Training der inspiratorischen Atemmuskulatur (IMT) . . . . .	597
<i>D.J. Walker, O. Göhl und M. Petrovic</i>	
Vibrationstraining – Whole Body Vibration Training (WBVT) . . . . .	603
<i>R. Glöckl</i>	
Sauerstofftherapie in der pulmonalen Rehabilitation . . . . .	611
<i>M. Frey</i>	
NIV-Therapie in der pneumologischen Rehabilitation. . . . .	619
<i>H. Buhr-Schinner</i>	
Neuromuskuläre Elektrostimulation (NMES) . . . . .	627
<i>G. Büsching und J. Kaufmann</i>	
<b>Vernetzung und Nachsorge</b>	<b>631</b>
Früh-Rehabilitation im Krankenhaus und auf Intensivstation . . . . .	633
<i>K. Siemon</i>	
Lungensport zur Nachsorge nach pneumologischer Rehabilitation . . . . .	641
<i>M. Spielmanns und H. Worth</i>	
Rehabilitationsnachsorge in Österreich (Phase-IV-Rehabilitation) . . . . .	645
<i>C. Puelacher</i>	
Langzeitbetreuung nach Rehabilitation – Situation in der Schweiz . . . . .	651
<i>M. Frey und C. Steurer-Stey</i>	
<b>Rechtliche und sozialpolitische Rahmenbedingungen</b>	<b>657</b>
Organisationsformen der pneumologischen Rehabilitation in Deutschland . . . . .	659
<i>K. Taube</i>	
Organisationsformen der pneumologischen Rehabilitation in Österreich . . . . .	669
<i>M. Trinker</i>	

Organisationsformen der pulmonalen Rehabilitation in der Schweiz . . . . . 673  
*T. Sigrist*

Zugangswege zur pneumologischen Rehabilitation in Deutschland –  
praktische Hilfen im Antragsdschungel . . . . . 679  
*R. Bock und T. Spindler*

Zugangswege zur pneumologischen Rehabilitation in Österreich . . . . . 687  
*C. Puelacher und R.H. Zwick*

Zugangswege zur pulmonalen Rehabilitation in der Schweiz . . . . . 693  
*T. Sigrist*

**Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung in  
der pneumologischen Rehabilitation** . . . . . 697

---

Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung in der  
pneumologischen Rehabilitation . . . . . 699  
*F. Große-Freese, D. Kraxberger und T. Sigrist*

**Grundlagen der sozialmedizinischen Beurteilung  
im Rahmen der pneumologischen Rehabilitation** . . . . . 713

---

Grundlagen der sozialmedizinischen Beurteilung im Rahmen der  
pneumologischen Rehabilitation in Deutschland . . . . . 715  
*W. Scherer*

Grundlagen der sozialmedizinischen Beurteilung in der Schweiz –  
die Sozialversicherungen als Rahmen . . . . . 731  
*H. Dressel*

**Sachwortregister** . . . . . 739

# Autoren

---

**Amon**, Mag. Martina  
Der Sonnberghof, Hartiggasse 4,  
7202 Bad Sauerbrunn, Österreich  
martina.amon@gmail.com

**Arbenz**, Dietlinde, M.Sc.  
Ergotherapeutin, Abt. Neurorehabilitation  
ZHAW Gesundheit, Technikumstrasse 71,  
8401 Winterthur, Schweiz  
dietlinde.arbenz-purt@zhaw.ch

**Benjamin**, Nicola, M.Sc.  
Zentrum für Lungenhochdruck,  
Thoraxklinik am Universitätsklinikum  
Heidelberg, Röntgenstraße 1,  
69126 Heidelberg, Deutschland  
nicola.benjamin@med.uni-heidelberg.de

**Bircher**, Prof. Dr. med. Andreas  
Universitätsspital Basel, Allergologie,  
Petersgraben 4, 4031 Basel, Schweiz  
Andreas.Bircher@usb.ch

**Bitzer**, Prof. Dr. med. Eva-Maria  
Pädagogische Hochschule Freiburg,  
Karthäuserstraße 47, 79102 Freiburg,  
Deutschland  
evamaria.bitzer@ph-freiburg.de

**Bock**, Dr. med. Rüdiger  
Lungenpraxis im Alstertal,  
Poppenbüttler Hauptstraße 13,  
22399 Hamburg, Deutschland  
rue.bock@gmx.de

**Büsching**, Gilbert, Physiotherapeut  
Klinik Barmelweid, 5017 Barmelweid,  
Schweiz  
Gilbert.Buesching@barmelweid.ch

**Buhr-Schinner**, Dr. med. Heike  
Ostseeklinik Schönberg-Holm,  
An den Salzwiesen 1,  
24217 Ostseebad Schönberg,  
Deutschland  
h.buhr-schinner@ostseeklinik.com

**Clarenbach**, PD Dr. med. Christian  
Universitätsspital Zürich,  
Klinik für Pneumologie,  
Rämistrasse 100, 8091 Zürich, Schweiz  
Christian.Clarenbach@usz.ch

**Dalla Lana**, Kaba  
Physiotherapeutin, Morgenstrasse 49,  
8620 Wetzikon, Schweiz  
kaba@dallalana.ch

**Dewey**, Dr. med. Stefan Daniel  
Strandklinik St. Peter-Ording  
Fritz-Wischer-Straße 3,  
25826 St. Peter-Ording, Deutschland  
s.dewey@strandklinik-spo.de

**Dorotka**, Prof. Dr. med. Ronald  
Orthopädiezentrum Innere Stadt,  
Postgasse 6, 1010 Wien, Österreich  
r.dorotka@ortho-zentrum.de

**Dressel**, Prof. Dr. med. Holger  
Institut für Epidemiologie,  
Biostatistik und Prävention,  
Hirschgraben 84, 8001 Zürich,  
Schweiz  
holger.dressel@usz.ch

**Falkenberg**, Dr. med. Christian  
Fachklinik Satteldüne, Tanenwai 32,  
25946 Nebel/Amrum, Deutschland  
christian.falkenberg@drv-nord.de

**Faller**, Prof. Dr. med. Dr. phil.  
(Diplom-Psych.) Hermann  
Med. Psychologie, Med. Soziologie  
und Rehabilitationswissenschaften,  
Univ. Würzburg, Klinikstraße 3,  
97070 Würzburg, Deutschland  
h.faller@mail.uni-wuerzburg.de

**Frei**, Dr. med. Anja  
Institut für Epidemiologie, Biostatistik  
und Prävention, Universität Zürich,  
Hirschengraben 84, 8001 Zürich, Schweiz  
anja.frei@uzh.ch

**Frey**, Dr. med. Martin  
Klinik Barmelweid,  
5017 Barmelweid, Schweiz  
martin.frey@barmelweid.ch

**Friedl**, Dr. med. Andrée  
Kantonsspital Baden,  
Im Ergel 1, 5404 Baden, Schweiz  
andree.friedl@ksb.ch

**Fürlinger**, Mag. Ulrich  
Ambulante Pneumologische Rehabilita-  
tion, Therme Wien Med,  
Kurbadstraße 14, 1100 Wien, Österreich

**Gambazzi**, Dr. med. Franco  
Kantospital Aarau,  
Tellstraße 25, 5001 Aarau, Schweiz  
franco.gambazzi@ksa.ch

**Geidl**, Dr. Wolfgang  
Institut für Sportwissenschaft und Sport,  
Friedrich-Alexander Universität  
Erlangen-Nürnberg,  
Gebbertstraße 123B, 91058 Erlangen  
wolfgang.geidl@fau.de

**Glöckl**, Dr. phil. Rainer,  
Schön Klinik Berchtesgadener Land,  
Malterhöh 1, 83471 Schönau am Königs-  
see, Deutschland  
RGloeckl@Schoen-Kliniken.de

**Göhl**, Dr. phil. Oliver,  
Gartenstraße 5, 97461 Hofheim/Ostheim,  
Deutschland  
ogoehl@freenet.de

**Große-Freese**, Frank  
Ostseeklinik Schönberg-Holm,  
An den Salzwiesen 1  
24217 Ostseebad Schönberg, Deutschland  
f.grosse-freese@ostseeklinik.com

**Grünig**, Prof. Dr. med. Ekkehard  
Zentrum für pulmonale Hypertonie  
(PH) in der Thoraxklinik Heidelberg,  
Röntgenstraße 1, 69126 Heidelberg,  
Deutschland  
ekkehard.gruenig@med.uni-heidelberg.de

**Gyoergyfalvay**, Markus, BSc  
Österreichische Arbeitsgemeinschaft für klini-  
sche Ernährung (AKE), Höfergasse 13/5,  
1090 Wien, Österreich  
markus.gyoergy@gmail.com

**Haber**, Prof. Dr. med. Paul  
Gesund in Schönbrunn, Gartendirektor-  
stöckl, 1130 Wien, Österreich  
paul.haber@meduniwien.ac.at

**Hassler**, Dr. med. Marco  
Sonnberghof, Hartiggasse 4,  
7202 Bad Sauerbrunn, Österreich  
m.hassler@dersonnberghof.at

**Heudorf**, Prof. Dipl. oec. troph.  
Dr. med. Ursel  
Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt,  
Breite Gasse 28, 60313 Frankfurt am  
Main, Deutschland  
ursel.heudorf@stadt-frankfurt.de

**Hödl**, Dr. med. Ronald  
Sonderkrankeanstalt Rehabilitationszent-  
rum St. Radegund, Quellenstraße 1,  
8061 St. Radegund, Österreich  
ska-rz.radegund@pensionsversicherung.at

**Homeier**, Dr. med. Irmgard  
Hochstraße 33, Haus 6, 1230 Wien,  
Österreich  
irmgard.homeier@gmx.at

**Jaksch**, Priv.-Doz. Dr. med. Peter  
Medizinische Universität Wien  
Abteilung für Thoraxchirurgie  
Spitalgasse 23, 1090 Wien, Österreich  
peter.jaksch@meduniwien.ac.at

**Jarosch**, Inga, Dipl.  
Sportwissenschaftlerin  
Schön Klinik Berchtesgadener Land,  
Malterhöh 1, 83471 Schönau am Königsee,  
Deutschland  
inga.jarosch@gmx.de

**Jung**, Dr. med. Andreas  
Kinderspital der Universität Zürich,  
Abteilung für Pneumologie, Steinwiesstrasse 75, 8032 Zürich, Schweiz  
andreas.jung@kispi.uzh.ch

**Kaiser**, Dr. phil. (Dipl.-Psych.) Udo  
Gesellschaft für Qualität im Gesundheitswesen,  
Wendtstraße 1, 76185 Karlsruhe,  
Deutschland  
kaiser@gfkg.de

**Kaufmann**, Jan, B.A. Physiotherapie,  
Atem-Reha GmbH, Jungestraße 10,  
20535 Hamburg, Deutschland  
kaufmann@atemreha.de

**Kenn**, Prof. Dr. med. Klaus  
Schön Klinik Berchtesgadener Land, Malterhöh 1, 83471 Schönau am Königsee,  
Deutschland  
KKenn@Schoen-Kliniken.de

**Keusch**, Dr. med. Stephan  
Praxisgemeinschaft Lungdocs,  
Merkurstraße 20, 8032 Zürich, Schweiz  
keusch@pneumlog.ch

**Koalick**, Susanne  
Klinik Barmelweid, 5017 Barmelweid,  
Schweiz  
Susann.Koalick@barmelweid.ch

**Koller**, Mag. Flora, Diätologin  
Krankenanstalt Rudolfstiftung,  
Juchgasse 25, 1030 Wien, Österreich  
flora@gmx.at

**Kotschy-Lang**, Dr. med. Nicola  
Schillerstraße 18a, 08209 Auerbach,  
Deutschland  
kotschylang@t-online.de

**Kraxberger**, Mag. Doreen  
Rehaklinik Enns GmbH,  
Bahnhofweg 7, 4470 Enns, Österreich  
doreen.kraxberger@rehaenns.at

**Krenek**, Dr. Beate, M.Sc. M.Ed.  
Krankenhaus Hietzing, Institut für  
Physikalische Medizin und Rehabilitation,  
Wolkersbergenstraße 1, 1130 Wien,  
Österreich  
beate.krenek@wienkav.at

**Lehbert**, Nicola, B.A. Sportwiss., MPH  
Klinik Bad Reichenhall,  
Salzburger Straße 8 – 11,  
83435 Bad Reichenhall, Deutschland  
nicola.lehbert@klinik-bad-reichenhall.de

**Lichtenschopf**, Dr. med. Alfred  
Rehabilitationszentrum Weyer,  
SKA der PVA Weyer/Enns  
Mühlein 2, 3335 Weyer/Enns, Österreich  
lichtenschopf@aon.at

**Loth**, Franziska, M.Sc. Psych.  
Raucherambulanz, TU Chemnitz  
Wilhelm-Raabe-Straße 43,  
09120 Chemnitz  
franziska.loth@psychologie.  
tu-chemnitz.de

**Maier**, Romy, Egotherapeutin  
Klinik Bad Reichenhall, Salzburger  
Straße 8 – 11, 83435 Bad Reichenhall,  
Deutschland  
romy.maier@klinik-bad-reichenhall.de

**Meng**, Dr. rer. nat., Mag. phil. Karin,  
Med. Psychologie, Med. Soziologie und  
Rehabilitationswissenschaften, Univ.  
Würzburg, Klinikstraße 3,  
97070 Würzburg, Deutschland  
k.meng@uni-wuerzburg.de

**Mühlig**, Prof. Dr. phil. Dipl. Psych.  
Stephan  
TU Chemnitz, Klinische Psychologie  
und Psychotherapie, Wilhelm-Raabe-  
Straße 43, 09120 Chemnitz, Deutschland  
stephan.muehlig@psychologie.tu-chemnitz.de

**Neudeck**, Dr. Peter  
Praxis in der Salzgasse  
Salzgasse 7, 50667 Köln, Deutschland  
peterneudeck@gmx.de

**Neunhäuserer**, PD Dr. med. Daniel,  
Universitätsinstitut für präventive und  
rehabilitative Sportmedizin, Lindhof-  
straße 20, 5020 Salzburg, Österreich  
d.neunhaeuserer@gmail.com

**Niebauer**, Univ.-Prof. Dr. Dr. med. Josef  
Universitätsinstitut für präventive und  
rehabilitative Sportmedizin, Lindhof-  
straße 20, 5020 Salzburg, Österreich  
sportmedizin@salk

**Niemann**, PD Dr. med. Tilo  
Radiologie, Kantonsspital Baden,  
5404 Baden, Schweiz  
Tilo.Niemann@ksb.ch

**Petrovic**, Dr. med. Milos  
Abt. für Atmungs- und Lungenerkrankun-  
gen, Krankenhaus Hietzing,  
Wolkersbergenstraße 1, 1130 Wien,  
Österreich  
milos.petrovic@wienkav.at

**Pfeifer**, Prof. Dr. Klaus  
Lehrstuhl für Sportwissenschaft mit dem  
Schwerpunkt Bewegung und Gesundheit  
Gebbertstr. 123b, 91058 Erlangen,  
Deutschland  
klaus.pfeifer@fau.de

**Propst**, Mag. Alexandra, Psychologin  
Therme Wien Med, Kurbadstrasse 14,  
1100 Wien, Österreich  
apropst@yahoo.de

**Puelacher**, Dr. med. Christoph  
Rehamed Tirol,  
Grabenweg 9,  
6020 Innsbruck, Österreich  
info@rehamed-tirol.at

**Puhan**, Prof. Dr. Milo  
Institut für Epidemiologie, Biostatistik  
und Prävention, Universität Zürich,  
Hirschengraben 84, 8001 Zürich, Schweiz  
miloalan.puhan@uzh.ch

**Reusch**, Andrea, Dipl.-Psych.  
Med. Psychologie, Med. Soziologie und  
Rehabilitationswissenschaften, Univ.  
Würzburg, Klinikstraße 3,  
97070 Würzburg, Deutschland  
a.reusch@uni-wuerzburg.de

**Rothe**, Dr. med. Thomas  
Abteilung Pneumologie, Kantonsspital,  
Loëstraße 170, 7000 Chur, Schweiz  
thomas.rothe@sgr.ch

**Scherer**, Dr. med. Wolfgang  
Reha-Zentrum Utersum auf Föhr,  
Uaster Jügem 1, 25938 Utersum auf Föhr,  
Deutschland  
Dr.Wolfgang.Scherer@drv-bund.de

**Scherer Hofmeier**, PD Dr. med. Kathrin  
Universitätsspital Basel, Allergologie,  
Petersgraben 4, 4031 Basel, Schweiz  
Kathrin.Scherer@usb.ch

**Schmidl**, Johanna, M.Sc..  
Krankenhaus Hietzing, Wolkersbergen-  
straße 1, 1130 Wien, Österreich  
johanna.schmidl@wien.kav.at

**Schmidt**, Joachim  
Institut für Physiotherapie  
Freiburgstraße 16p, 3000 Bern, Schweiz  
Joachim.SchmidtLeuenberger@insel.ch

**Schmidt**, Dr. med. Ulrich  
Klinik für Rheumatologie und internis-  
tische Rehabilitation, Kliniken Valens,  
Rehabilitationszentrum Walenstadtberg,  
8881 Walenstadtberg, Schweiz  
ulrich.schmidt@kliniken-valens.ch

**Schneeberger**, Tessa, M.Sc..  
Physiotherapeutin  
Schön Klinik Berchtesgadener Land,  
Malterhöh 1, 83471 Schönau am Königs-  
see, Deutschland  
TSchneeberger@Schoen-Kliniken.de

**Schuler**, Dr. phil. (Dipl.-Psych.) Michael  
Med. Psychologie, Med. Soziologie und  
Rehabilitationswissenschaften, Univ.  
Würzburg, Klinikstraße 3,  
97070 Würzburg, Deutschland  
m.schuler@uni-wuerzburg.de

**Schultz**, Dr. med. Konrad  
Klinik Bad Reichenhall,  
Salzburger Straße 8 – 11,  
83435 Bad Reichenhall, Deutschland  
konrad.schultz@klinik-bad-reichenhall.de

**Schwarzbach**, Christoph, M.Sc. Psych.  
Professur für Klinische Psychologie und  
Psychotherapie, Raum: 307 F,  
Wilhelm-Raabe-Str. 43, 09120  
Chemnitz, Deutschland  
christoph.schwarzbach@  
psychologie.tu-chemnitz.de

**Seifart**, PD Dr. med. Ulf  
Klinik Sonnenblick der DRV Hessen,  
Anömeburgerstraße 1 – 6,  
35043 Marburg, Deutschland  
ulf.seifart@drv-hessen.de

**Siemon**, Dr. med. Karsten  
Fachkrankenhaus Kloster Grafschaft,  
Annostraße 1, 57392 Schmallenberg  
Grafschaft, Deutschland  
k.siemon@fkkg.de

**Sievi**, Noriane, M.Sc.  
Universitätsspital Zürich,  
Klinik für Pneumologie,  
Rämistrasse 100, 8091 Zürich, Schweiz  
noriane.sievi@usz.ch

**Sigrist**, Dr. med. Thomas  
Klinik Barmelweid, 5017 Barmelweid,  
Schweiz  
Thomas.Sigrist@barmelweid.ch

**Spielmanns**, PD Dr. med. Marc  
Zürcher Reha-Zentrum Wald  
Faltigbergstrasse 7, 8636 Wald, Schweiz  
Marc.Spielmanns@zhreha.ch

**Spindler**, Dr. med. Thomas  
Hochgebirgsklinik Davos,  
Zentrum für Kinder und Jugendliche,  
Herman-Burchard-Str. 1,  
7265 Davos Wolfgang, Schweiz  
thomas.spindler@hgk.ch

**Steurer-Stey**, Prof. Dr. med. Claudia  
medix Gruppenpraxis,  
Plattenstrasse 46, 8037 Zürich  
claudia.steurer@medix.ch

**Stevelling**, Dr. med. Esther Helen  
Reha-Zentrum Utersum auf Föhr,  
Uaster Jügem 1, 25938 Utersum auf Föhr,  
Deutschland  
EstherHelen.Stevelling@usb.ch

**Strauss**, Michaela, M.Sc.  
FH Campus Wien, Physiotherapie,  
Favoritenstraße 226, 1100 Wien,  
Österreich  
michaela.strauss@fh-campuswien.ac.at

**Sudeck**, Prof. Dr. Gorden  
Eberhard Karls Universität Tübingen  
Geschwister-Scholl-Platz,  
72074 Tübingen  
gorden.sudeck@uni-tuebingen.de

**Taube**, Dr. med. Karin  
Atem-Reha GmbH,  
Jungestraße 10, 20535 Hamburg,  
Deutschland  
taube@atemreha.de

**Thöny**, Prof. Dr. med. Harriet C.  
Inselspital, Universitätsinstitut für  
Diagnostische, Interventionelle  
Radiologie  
Freiburgstrasse, 3010 Bern, Schweiz  
harriet.thoeny@insel.ch

**Tkacz**, Lisa  
Ostseeklinik Schönberg-Holm,  
An den Salzwiesen 1,  
24217 Ostseebad Schönberg, Deutschland  
lisatkacz@gmx.de

**Trinker**, Dr. med. Martin, M.Sc. MBA  
Klinische Abteilung für Pulmonologie,  
Medizinische Klinik Graz  
Auenbruggerplatz 15, 8036 Graz,  
Österreich  
martin.trinker@klinikum-graz.at

**Vonbank**, Dr. med. Karin  
Medizinische Universität Wien,  
Abteilung für Pulmologie MedClinic,  
Postgasse 6, 1010 Wien, Österreich  
k.vonbank@medclinic.at,  
von-bank@medvonbank.at

**Walker**, Dr. med. David  
Klinikum Konstanz,  
Luisenstraße 7, 78464 Konstanz,  
Deutschland  
David.Walker@klinikum-konstanz.de

**Wantke**, Univ.-Doz. Felix  
Pius-Parsch-Platz 1/3  
1210 Wien, Österreich  
Wantke@faz.at

**Watz**, PD Dr. med. Henrik  
Pneumologisches Forschungsinstitut an  
der LungenClinic Großhansdorf,  
Wöhrendamm 80, 22927 Großhansdorf,  
Deutschland  
h.watz@pulmoresearch.de

**Wittmann**, Dr. med. Michael  
Klinik Bad Reichenhall, Salzburger  
Straße 8 – 11, 83435 Bad Reichenhall,  
Deutschland  
michael.wittmann@klinik-  
bad-reichenhall.de

**Worth**, Prof. Dr. med. Heinrich  
Pneumologische Praxisgemeinschaft,  
Bahnhofplatz 6, 90762 Fürth,  
Deutschland  
heinrich.worth@t-online.de

**Zacharasiewicz**, PD Dr. Angela  
Wilhelminenspital, Abteilung für Kinder-  
und Jugendheilkunde Montleartstraße 37,  
1160 Wien, Österreich  
angela.zacharasiewicz@wienkav.at

**Zwick**, Dr. med. Ralf Harun  
Therme Wien Med, Kurbadstraße 14,  
1100 Wien, Österreich  
ralfharun@hotmail.com

# Einführung – Definition, Methoden und Indikationen der pneumologischen Rehabilitation

K. Schultz, H. Buhr-Schinner, K. Vonbank, R.H. Zwick, M. Puhan und M. Frey

## Zusammenfassung

Pneumologische Rehabilitation (PR) ist ein komplexes Maßnahmenpaket für Menschen mit chronischen Erkrankungen der Atmungsorgane, die Symptome aufweisen und in ihren Alltagstätigkeiten eingeschränkt sind. Pneumologische Rehabilitation beinhaltet ein umfassendes Patienten-Assessment, welches systematisch die körperlichen Krankheitsauswirkungen, aber auch die psychischen und sozialen Einschränkungen von Aktivitäten

und der Teilhabemöglichkeiten am normalen Leben erfasst. Darauf basierend wird ein individuell angepasstes Therapieprogramm erstellt, welches obligat, aber nicht ausschließlich, aus körperlichem Training, Patientenschulung, Maßnahmen der Verhaltensmodifikation und anderen multimodalen Therapieverfahren besteht, um den physischen und psychischen Zustand zu verbessern und dauerhaft gesundheitsfördernde Verhaltensweisen zu bewirken.

1

## Praxistipp

- Bei Menschen mit chronischen Erkrankungen der Atmungsorgane, bei denen trotz adäquater ambulanter oder stationärer Krankenbehandlung beeinträchtigende körperliche und/oder psychosoziale Krankheitsfolgen persistieren, welche die Möglichkeiten von alltagsrelevanten Aktivitäten und der Teilhabe am privaten, öffentlichen oder beruflichen Leben einschränken, sollte die Indikation zur PR regelmäßig geprüft werden. Derzeit besteht, gemessen an den evidenzbasierten Leitlinien für diese Menschen, eine erhebliche Unterversorgung mit dieser Therapieoption

## Was unterscheidet die pneumologische Rehabilitation von der „kurativen Krankenversorgung“ beim niedergelassenen Arzt und im Akutkrankenhaus?

Viele chronische Erkrankungen der Atmungsorgane haben neben der Einschränkung der pulmonalen Organfunktion weitere körperliche, psychische und soziale Auswirkungen. Die WHO fasst in der „International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)“ [1] diese Folgen einer chronischen Erkrankung zusammen. „Im Sinne der ICF ist Behinderung vor allem eine Beeinträchtigung der (sozialen) Teilhabe, nicht mehr nur ein

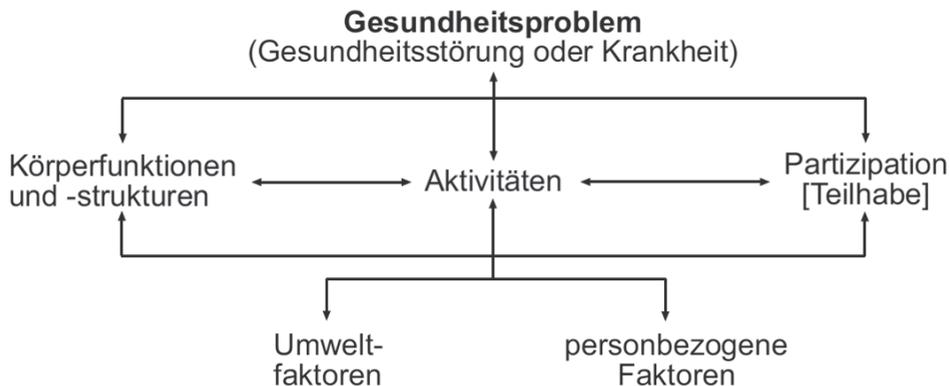


Abb. 1. Das bio-psycho-soziale Modell der Komponenten der Gesundheit. Aus [2].

2

personenbezogenes Merkmal, sondern entsteht aus dem ungünstigen Zusammenwirken von gesundheitlichen Problemen eines Menschen mit seiner Umwelt“ [2]. Diese Sichtweise fand auch Eingang in die deutsche und österreichische Sozialgesetzgebung (SGB IX (Sozialgesetzbuch) bzw. ASVG (Allgemeines Sozialversicherungsgesetz)). Die ICF bildet damit den theoretischen Hintergrund der modernen Rehabilitationsmedizin.

Das systematische Erfassen („Assessment“) dieser bio-psycho-sozialen Krankheitsaspekte lässt bei vielen Patienten mit chronischen Erkrankungen der Atmungsorgane alltagsrelevante Krankheitsauswirkungen erkennen, die Konsequenzen auf viele Lebensbereiche der betroffenen Patienten haben und deren Aktivitäten und Teilhabe einschränken. Solche sich oft gegenseitig verstärkenden negativen kardialen, muskulären, ossären, nutritiven, psychischen und sozialen Folgen der pulmonalen Grunderkrankung können durch eine rein medikamentöse Therapie nur unzureichend behandelt werden und erfordern deshalb ein eigenständiges, multimodales und interdisziplinäres Konzept der Behandlung, nämlich das der pneumologischen Rehabilitation.

In ihrem gemeinsamen Statement [3] definieren die European Respiratory Society (ERS) und die American Thoracic Society (ATS) pneumologische Rehabilitation (PR) als komplexes Maßnahmenpaket für Menschen mit chronischen Erkrankungen der Atmungsorgane, die Symptome aufweisen und in ihren Alltagstätigkeiten eingeschränkt sind. Pneumologische Rehabilitation basiert demzufolge auf einem umfassenden Patienten-Assessment, welches systematisch die körperlichen, aber auch die psychischen und sozialen Einschränkungen von Aktivitäten und Teilhabemöglichkeiten am Leben in der Gesellschaft, insbesondere in Familie, Arbeit und Beruf, erfasst. Einzelheiten hierzu werden im Abschnitt „Diagnostik und Assessment“ (S. 281 ff) dargestellt. Basierend auf diesem Assessment wird ein individuell angepasstes Therapieprogramm erstellt, welches obligat, aber nicht ausschließlich aus körperlichem Training, Patientenschulung und Maßnahmen der Verhaltensmodifikation besteht, um den physischen und psychischen Zustand zu verbessern und dauerhaft gesundheitsfördernde Verhaltensweisen zu bewirken. Ziel ist die Verbesserung der physischen, aber auch psychischen Verfassung. Insbesondere wird eine Verbesserung der Leitsymptome

(Belastungs-)Atemnot, Husten und Auswurf, der körperlichen Leistungsfähigkeit, der gesundheitsbezogenen Lebensqualität sowie der Teilhabe am sozialen und beruflichen Leben und der Selbstversorgungsfähigkeit angestrebt. Ziel der pulmonalen Rehabilitation ist es auch, Patienten im Sinne einer Tertiärprävention zu befähigen, das Risiko für weitere negative Krankheitsfolgen wie Exazerbationen zu reduzieren. Hierfür ist ein multiprofessionelles Rehabilitationsteam erforderlich, in dem neben Ärzten regelhaft Sport-, Physio- und Ergotherapeuten, Krankenpflegerpersonal, Psychologen, Sozialarbeiter, Ernährungsberater und andere Berufsgruppen interdisziplinär zusammenarbeiten, um langfristig einen gesundheitsförderlichen Lebensstil zu bewirken. Einzelheiten zu den verschiedenen Therapiemodalitäten (Tab. 1) werden in den Abschnitten zur „Therapie bei COPD (S. 21 ff) und Asthma bronchiale“ (S. 105 ff) sowie den Kapiteln des Abschnitts „Spezielle Therapieverfahren“ ab Seite 417 dargestellt.

Das Rehabilitationsprogramm soll dabei auf die individuell zwischen Patient und Arzt zu vereinbarenden Rehabilitationsziele fokussieren [4], die auf dem erwähnten Eingangs-Assessment basieren. Deren Zielerreichung soll während der Rehabilitation fortwährend überprüft werden. Zudem soll das Programm den Schweregrad und die Komplexität der Erkrankung sowie relevante Komorbiditäten berücksichtigen.

Dabei ist die Sicherung bzw. Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit für Patienten im erwerbsfähigen Alter eine wichtige Aufgabe der Rehabilitation. In Deutschland ist dann zumeist die Gesetzliche Rentenversicherung der Kostenträger bzw. bei anerkannten Berufserkrankungen die Gesetzliche Unfallversicherung (Berufsgenossenschaften). Relevante Rehabilitationsaufgaben, wie die Sicherung der Selbstversorgung und die Vermeidung von Pflegebedürftigkeit, ergeben sich

Tab. 1. Komponenten der pneumologischen Rehabilitation.

• Rehabilitationsorientierte Diagnostik („Reha-Assessment“) als Voraussetzung für eine individuelle Therapie
• Leistungsbeurteilung („Sozialmedizinische Begutachtung“)
• Überprüfung und ggf. Optimierung der Pharmakotherapie
• Patientenschulung (Gesundheits- und Verhaltenstraining, inkl. Erlernen der korrekten Inhalationstechnik)
• Atemphysiotherapeutische Maßnahmen
• Bewegungs-/Trainingstherapie
• Atemmuskeltraining
• Therapie der erschöpften Atemmuskulatur durch nichtinvasive Beatmung einschließlich entsprechender Schulungen
• Sauerstofflangzeittherapie
• Diagnostik, Therapie und Schulung bei schlafbezogenen Atmungsstörungen
• Allergologische und umweltmedizinische Diagnostik und Beratung sowie die Einleitung von Karenzmaßnahmen
• Psychosoziale Diagnostik, Therapie und Beratung
• Ernährungsberatung und Schulung
• Tabakentwöhnung
• Sozialberatung
• Ergotherapie mit Hilfsmittelberatung und -versorgung

aber regelhaft auch bei nicht erwerbstätigen Patienten. Kostenträger ist dann in Deutschland zumeist die gesetzliche Krankenversicherung. In Österreich wird die stationäre und ambulante Rehabilitation hauptsächlich von der Pensionsversicherungsanstalt (PVA) übernommen, sowie in manchen Fällen von anderen Sozialversicherungen. In der Schweiz übernehmen in der Mehrzahl der Fälle die obligatorischen Krankenversicherungen die Kosten für eine stationäre oder ambulante Rehabilitation. Lediglich bei berufsbedingten pulmonalen Grunderkrankungen ist die

Tab. 2. Indikationen zur pneumologischen Rehabilitation. Modifiziert nach [2, 3, 4, 5, 6].

• COPD [7, 8]
• Asthma bronchiale [9, 10]
• Bronchiektasen [11]
• Cystische Fibrose [12]
• Interstitielle Lungenerkrankungen [13] wie idiopathische pulmonale Fibrose (IPF), Sarkoidose, Asbestose
• Restriktive Ventilationsstörungen unterschiedlicher Genese[14]
• Anschlussrehabilitation nach Lungenoperationen (z.B. Lungenabszess)
• Anschlussrehabilitation nach Pneumonie, Pleuritis und Pleuraempyem
• Pulmonale Hypertonie [15]
• Adipositasassoziierte Atmungsstörungen/ Schlafapnoe
• Anschlussrehabilitation nach Primärtherapie von thorakalen Malignomen (Bronchialkarzinome)
• Vor/nach Lungentransplantation und Lungenvolumenreduktion

4

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) zuständig. Daher stellt die kompetente Beratung bezüglich Indikation und Zugangsweg zur medizinischen Rehabilitation – unabhängig vom Versichertenstatus des Patienten – eine wichtige ärztliche Aufgabe in Praxen und Krankenhäusern dar.

## Indikationen

Vor dem Hintergrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen in Deutschland und basierend auf der ICF besteht die grundsätzliche Indikation zur Rehabilitation bei chronischen Erkrankungen der Atmungsorgane, wenn trotz adäquater ambulanter oder stationärer Krankenbehandlung beeinträchtigende körperliche oder psychosoziale Krankheitsfolgen persistieren,

Tab. 3. Entwicklung der Anzahl abgeschlossener medizinischer Rehabilitationsleistungen aller Kostenträger wegen ausgewählter Erkrankungen der Atmungsorgane in Deutschland von 2003 – 2015 (Quelle: Gesundheitsberichterstattung des Bundes; [www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de)).

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Änderung gegen 2003
Asthma	27.519	25.546	24.827	26.900	26.900	26.900	28.249	27.088	23.989	25.371	24.998	25.272	25.193	-8,5%
COPD	14.799	14.779	15.808	17.252	18.159	19.001	19.139	19.652	18.612	18.736	19.958	20.223	20.925	41,4%
Bronchial-Ca	7.151	7.627	8.140	8.461	8.698	9.172	9.301	9.741	10.129	9.840	10.226	10.418	10.565	47,7%
Interstitielle Lungenerkrankungen (ILE)	462	475	516	576	650	692	745	743	714	716	851	924	1.061	129,7%
Sarkoidose	685	635	713	698	766	881	870	822	926	941	1.000	1.025	1.080	57,7%
Cystische Fibrose (CF)	492	532	604	607	598	594	639	600	566	632	634	630	585	18,9%
pulm. Hypertonie	164	215	195	198	251	318	299	350	377	366	389	460	491	199,4%

Tab. 4. Entwicklung der pulmonalen Rehabilitation in der Schweiz von 2005 – 2014.

Diagnosegruppen		Stationäre pulmonale Rehabilitationen										
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Jahr		2.052	2.146	2.019	1.909	1.650	1.775	1.903	2.060	1.861	2.007	
COPD		88	80	27	29	35	50	45	52	43	35	
Cystische Fibrose		1.429	1.547	1.539	1.627	1.419	1.529	808	926	1.107	1.002	
Asthma		93	148	135	164	154	204	324	333	276	309	
Interstitielle Pneumopathien		326	358	263	299	292	260	405	542	507	507	
Thoraxwand- und muskuläre Erkrankung		483	493	429	516	532	618	826	1.056	724	752	
Andere Lungenerkrankungen		198	227	311	351	421	446	469	408	395	396	
Prä- und postoperative Zustände		104	139	159	180	224	208	242	257	171	210	
Funktionelle Störungen		<b>4.773</b>	<b>5.138</b>	<b>4.882</b>	<b>5.075</b>	<b>4.727</b>	<b>5.090</b>	<b>5.022</b>	<b>5.634</b>	<b>5.084</b>	<b>5.218</b>	
% Total aller Rehabilitationen		77,9	79,0	79,8	78,9	79,3	76,8	75,3	72,4	73,9	69,9	
Diagnosegruppen		Ambulante pulmonale Rehabilitationen										
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Jahr		597	685	827	915	844	956	1.065	1.430	1.353	1.606	
COPD		71	74	70	71	29	80	70	66	32	41	
Cystische Fibrose		270	219	110	125	110	170	187	204	97	121	
Asthma		49	46	63	67	61	66	68	99	87	165	
Interstitielle Pneumopathien		34	42	33	31	27	43	29	33	23	23	
Thoraxwand- und muskuläre Erkrankung		88	86	35	33	66	98	47	106	78	88	
Andere Lungenerkrankungen		59	66	51	47	57	59	94	144	77	144	
Prä- und postoperative Zustände		185	143	43	65	38	65	83	61	41	55	
Funktionelle Störungen		<b>1.353</b>	<b>1.361</b>	<b>1.232</b>	<b>1.354</b>	<b>1.232</b>	<b>1.537</b>	<b>1.643</b>	<b>2.143</b>	<b>1.788</b>	<b>2.243</b>	
% Total aller Rehabilitationen		22,1	21,0	20,2	21,1	20,7	23,2	24,7	27,6	26,1	30,1	

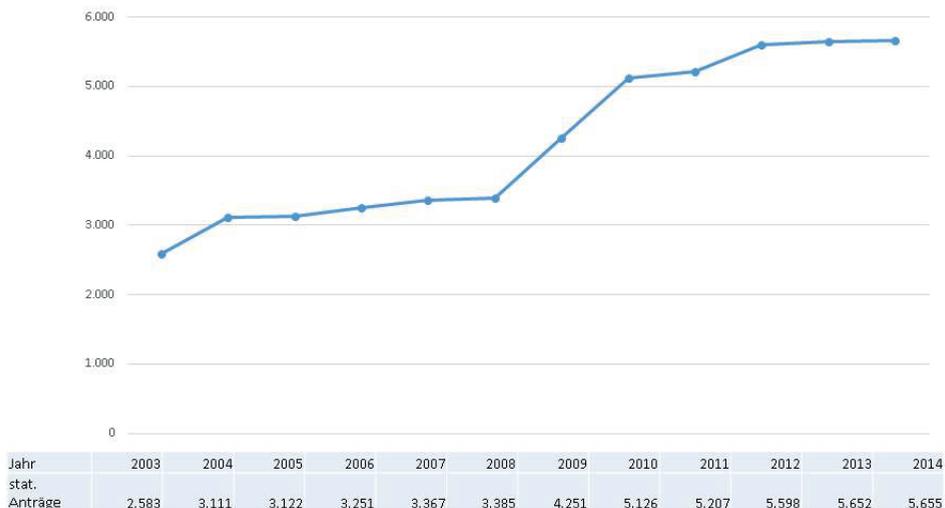


Abb. 2. Anträge für stationäre pneumologische Rehabilitation in Österreich 2003 – 2014 (Quelle Rehabilitationsplan 2016 ÖBIG).

## 6

welche die Möglichkeiten von alltagsrelevanten Aktivitäten und der Teilhabe am privaten, öffentlichen oder beruflichen Leben einschränken. In Österreich wird die Rehabilitation gesetzlich als Maßnahme zur Berufswiedereingliederung gesehen. In der Schweiz wird als Vorbedingung zu einer Rehabilitation das Vorliegen einer „schweren“ Lungenerkrankung gefordert. Dabei sind die unterschiedlichen Kostenträgerstrukturen zu berücksichtigen, die im Abschnitt „Rechtliche und sozialpolitische Rahmenbedingungen“ (S. 655 ff) dargestellt sind.

In den einschlägigen medizinischen Leitlinien und Empfehlungen [2, 3, 4, 5, 6] werden die in Tabelle 2 aufgelisteten Erkrankungen als mögliche Indikationen zur pneumologischen Rehabilitation genannt (Tab. 2).

Dabei ist die Evidenz der pneumologischen Rehabilitation insbesondere bei der COPD auf höchstem Evidenzlevel gesichert [7, 8]. Hingegen besteht bei den anderen in Tabelle 1 aufgelisteten Indikationen weiterer Forschungsbedarf. Immerhin listet das aktuelle ATS/ERS-Statement

bereits 2013 [3] RCTs mit positiven Ergebnissen für Training/Rehabilitation für die interstitiellen Lungenerkrankungen, die Cystische Fibrose (Mukoviszidose), das Asthma bronchiale und die pulmonale Hypertonie auf. Einzelheiten zur aktuellen Evidenzlage werden in den entsprechenden Kapiteln dieses Buches dargestellt.

Die Tabellen 3 und 4 informieren über die Anzahl der jährlich durchgeführten Rehabilitationen bei einigen ausgewählten Diagnosen in Deutschland und in der Schweiz, sowie über die Antragsentwicklung in Österreich. Demzufolge ist in Deutschland das Asthma bronchiale weiterhin die häufigste Indikation zur pneumologischen Rehabilitation, in Österreich und der Schweiz die COPD.

## Setting (stationär – ambulant – home-based)

Grundsätzlich kann pneumologische Rehabilitation ambulant oder stationär erfol-

gen. Weltweit spielt die ambulante Rehabilitation die zahlenmäßig größere Rolle. In Deutschland und Österreich hingegen werden weit über 95% der pneumologischen Rehabilitationen stationär durchgeführt, mit einer aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen vorgegebenen Regelverweildauer von 3 Wochen. Der Anteil der ambulant durchgeführten Rehabilitationen nimmt in der Schweiz sukzessive zu und betrug 2014 30,1% (Tab. 4). Einzelheiten zum Reha-Setting in Deutschland, Österreich und der Schweiz sind in den 3 eigenen Kapiteln (S. 657 ff) dargestellt.

Unabhängig vom Reha-Setting wird die pneumologische Rehabilitation, trotz der für die COPD sehr guten Evidenz, zu selten genutzt. So betrug der Anteil der pneumologischen Rehabilitation in Deutschland 2014 gerade einmal 2,5% der medizinischen Rehabilitationsleistungen der Deutschen Rentenversicherung (Angaben DRV). Im Rahmen einer Befragungsstudie an 590 Pneumologen [16] wurde der Anteil der COPD-2-Patienten, die an einer Rehabilitation teilgenommen haben, mit 2% beziffert, bei COPD 3 – 4 mit 16%. Das heißt, gemessen an den evidenzbasierten Leitlinien besteht eine erhebliche Unterversorgung. Dies zu ändern ist das Ziel einer ATS/ERS-Initiative, die sich unter anderem an die Kostenträger, aber auch an die verordnenden Ärzte wendet [17]. Einzelheiten zu den administrativen Zugangsregelungen in D-A-CH sind daher in den entsprechenden Kapiteln (S. 679 – 696) ausführlich dargestellt.

## Literatur

- [1] WHO. ICF Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, DIMDI. 2005.
- [2] Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR). Rahmenempfehlungen zur ambulanten pneumologischen Rehabilitation. 2008. [http://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/publikationen/empfehlungen/downloads/Rahmenempfehlung\\_pneumologische\\_Reha.pdf](http://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/publikationen/empfehlungen/downloads/Rahmenempfehlung_pneumologische_Reha.pdf).
- [3] Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WD, Pitta F, Sewell L, Raskin J, Bourbeau J, Crouch R, Franssen FM, Casaburi R, Vercoulen JH, Vogiatzis I, Gosselink R, 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.
- [4] Fischer J, Schnabel M, Sitter H. Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). S2 guideline of the German Society for Pneumology and Respiratory Medicine and the German Society for Rehabilitation Science (RGRW) (Article in German). *Pneumologie*. 2007; 61: 233-248.
- [5] Vonbank K, Zwick RH, Strauss M, Lichtenschopf A, Puelacher C, Budnowski A, Possert G, Trinker M. Guidelines for outpatient pulmonary rehabilitation in Austria (Article in German). *Wien Klin Wochenschr*. 2015; 127: 503-513.
- [6] Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, Make B, Rochester CL, Zuwallack R, Herreras C. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2007; 131 (Suppl): 4S-42S.
- [7] McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 2: CD003793.
- [8] Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 12: CD005305.
- [9] Mendes FA, Gonçalves RC, Nunes MP, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, Jacob-Filho W, Martins MA, Carvalho CR. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest*. 2010; 138: 331-337.
- [10] Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. *Respiration*. 2011; 81: 302-310.

- [11] Lee AL, Hill CJ, McDonald CF, Holland AE. Pulmonary rehabilitation in individuals with non-cystic fibrosis bronchiectasis: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017; 98: 774-782, e771.
- [12] Bradley JM, Moran FM, Elborn JS. Evidence for physical therapies (airway clearance and physical training) in cystic fibrosis: an overview of five Cochrane systematic reviews. *Respir Med.* 2006; 100: 191-201.
- [13] Dowman L, Hill CJ, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 10: CD006322.
- [14] Salhi B, Troosters T, Behaegel M, Joos G, Derom E. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *Chest.* 2010; 137: 273-279.
- [15] Yuan P, Yuan XT, Sun XY, Pudasaini B, Liu JM, Hu QH. Exercise training for pulmonary hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2015; 178: 142-146.
- [16] Glaab T, Vogelmeier C, Hellmann A, Buhl R. Guideline-based survey of outpatient COPD management by pulmonary specialists in Germany. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2012; 7: 101-108.
- [17] Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, Spruit MA, Masefield S, Casaburi R, Clini EM, Crouch R, Garcia-Aymerich J, Garvey C, Goldstein RS, Hill K, Morgan M, Nici L, Pitta F, Ries AL, Singh SJ, et al; ATS/ERS Task Force on Policy in Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015; 192: 1373-1386.

## Online-Material

### Sozialmedizinische Leitlinien und Empfehlungen

- Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation e.V. (BAR): Rahmenempfehlungen zur ambulanten pneumologischen Rehabilitation. Frankfurt am Main – Februar 2009. [http://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/publikationen/empfehlungen/downloads/Rahmenempfehlung\\_pneumologische\\_Reha.pdf](http://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/publikationen/empfehlungen/downloads/Rahmenempfehlung_pneumologische_Reha.pdf)
- Deutsche Rentenversicherung. Leitlinien zur Rehabilitationsbedürftigkeit bei Krankheiten der Atmungsorgane – für den Beratungsärztlichen Dienst der Deutschen Rentenversicherung Bund. Langfassung 2010. [https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3\\_Infos\\_fuer\\_Experten/01\\_sozialmedizin\\_forschung/downloads/sozmed/begutachtung/leitlinien\\_rehabeduerftigkeit\\_atmungsorgane\\_langfassung\\_pdf.pdf/](https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3_Infos_fuer_Experten/01_sozialmedizin_forschung/downloads/sozmed/begutachtung/leitlinien_rehabeduerftigkeit_atmungsorgane_langfassung_pdf.pdf/)
- Deutsche Rentenversicherung 2010. Leitlinie zur sozialmedizinischen Beurteilung der Leistungsfähigkeit bei chronisch obstruktiver Lungenkrankheit (COPD) und Asthma bronchiale – Langfassung. [https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3\\_Infos\\_fuer\\_Experten/01\\_sozialmedizin\\_forschung/downloads/sozmed/begutachtung/leitlinie\\_leistungsfaeahigkeit\\_lunge\\_langfassung\\_pdf.html](https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3_Infos_fuer_Experten/01_sozialmedizin_forschung/downloads/sozmed/begutachtung/leitlinie_leistungsfaeahigkeit_lunge_langfassung_pdf.html)
- Informationsmaterialien für Ärzte und Patienten zur pneumologischen Rehabilitation zum Reha-Antrag und zu den nichtmedikamentösen Therapiemaßnahmen bei COPD (Atemphysiotherapie, Lungensport, Tabakentwöhnung): <http://www.atemwegsliga.de/informationsmaterial.html>
- Angaben zur Leistungspflicht in der Schweiz: Verordnung des EDI über Leistungen in der obligatorischen Krankenpflegeversicherung <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19950275/index.html>
- Angaben der Schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie. <https://www.pneumo.ch/de/pulmonale-rehabilitation.html>
- Definitionsschrift der Schweizer Spitäler (H+) zu Rehabilitation. [http://www.hplus.ch/fileadmin/user\\_upload/H\\_Verband/Aktivkonferenzen/DefReha\\_Version\\_1\\_01\\_d.pdf](http://www.hplus.ch/fileadmin/user_upload/H_Verband/Aktivkonferenzen/DefReha_Version_1_01_d.pdf)



# Indikationen zur pneumologischen Rehabilitation

**COPD – Asthma – andere Indikationen**





**Pneumologische  
Rehabilitation bei  
COPD**



# Evidenz zur Rehabilitation bei stabiler COPD und nach einer Exazerbation

M. Puhan

## Zusammenfassung

Die beiden systematischen Übersichtsarbeiten der Cochrane Collaboration fassen die Resultate aller randomisiert kontrollierten Studien zusammen, welche die Effekte einer pulmonalen Rehabilitation im Vergleich zu einer üblichen COPD-Behandlung bei Patienten mit stabiler COPD (65 Studien mit 3.822 Patienten) und Patienten nach einer Exazerbation (20 Studien mit 1.477 Patienten) untersucht haben. Die Metaanalysen zeigen große Effekte auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und die körperliche Leistungsfähigkeit, welche die Schwellenwerte für klinisch relevante Verbesserungen deutlich übertreffen. Bei Patienten nach einer Exazerbation reduziert die pulmonale Rehabilitation das Risiko für Rehospitalisierungen im Zeitraum von rund einem Jahr nach Exazerbation um rund 50%, während der Effekt auf die Mortalität nicht statistisch signifikant ist. Es gab in den Studien keine Hinweise darauf, dass die pulmonale Rehabilitation Patienten in der Postexazerbationsphase einem Risiko aussetzt. Die teils sehr unterschiedliche Gestaltung der Rehabilitationsprogramme erklärt zumindest teilweise, warum es beträchtliche Unterschiede in den Resultaten verschiedener Studien gibt. Daher besteht vor allem bezüglich Vergleichen von unterschiedlichen Rehabilitationsprogrammen weiterer Forschungsbe-

darf. Genauso wichtig sind jedoch weitere Anstrengungen im Bereich der Aus- und Weiterbildung medizinischer Fachpersonen, Patienteninformation, Zugang und Vergütung, um die pulmonale Rehabilitation als wichtige Komponente einer evidenzbasierten Behandlung der COPD mehr Patienten zugänglich zu machen.

## Die Entwicklung der Evidenz über die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation

Die pulmonale Rehabilitation wird schon seit rund 50 Jahren wissenschaftlich untersucht. Die erste bedeutsame Studie wurde vom amerikanischen Pneumologen Thomas Petty in den späten 1960er Jahren durchgeführt [1]. Interessanterweise bestand das Rehabilitationsprogramm schon damals nicht nur aus körperlichem Training, sondern beinhaltete auch Patientenschulung und Atmungsübungen. Dieses Programm führte bei Patienten mit Emphysem und chronischer Bronchitis zu einer ausgeprägten Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Kurzatmigkeit. In der ersten randomisiert kontrollierten Studie von McGavin, die 1977 publiziert wurde, stand die Untersuchung des körperlichen

Trainings im Zentrum [2]. Auch in dieser Studie wurde eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Kurzatmigkeit, diesmal im Vergleich zur Kontrollgruppe, beobachtet. Ein aus heutiger Sicht bemerkenswerter Aspekt dieses Trainingsprogramms ist, dass es aus Treppensteigen (hoch und runter) bestand und somit keiner aufwendigen Ausrüstung bedurfte. Dieser Aspekt einer einfachen, überall verfügbaren Trainingsmöglichkeit (im Englischen auch „minimal, low cost equipment“ genannt) wird gerade heute intensiv untersucht, um möglichst vielen Patienten ein Training zu ermöglichen [3, 4].

Nach diesen ersten Studien gab es eine Vielzahl von randomisiert kontrollierten Studien mit Patienten mit einer stabilen COPD (ab den 1990er Jahren als solche bezeichnet, vorher meist als Emphysem und chronische Bronchitis bezeichnet), in denen die pulmonale Rehabilitation mit einer COPD-Behandlung ohne pulmonale Rehabilitation verglichen wurde. Die Evidenz aus diesen Studien wird weiter unten zusammengefasst. Seit den frühen 1990er Jahren befassten sich jedoch auch immer mehr Forschende mit der Frage, wie das körperliche Training gestaltet werden soll, damit es möglichst wirksam, aber für Patienten auch in Bezug auf Kurzatmigkeit, Bejmüdigkeit und -schmerzen tolerierbar ist. Eine berühmte Studie stammt von Richard Casaburi [5], der zeigte, dass ein Ausdauertraining mit hoher Intensität zu größeren Trainingseffekten führt als ein in der Häufigkeit und Länge gleich gestaltetes Trainingsprogramm mit niedrigerer Intensität. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass ein Ausdauertraining mit hoher Intensität für Patienten mit fortgeschrittener COPD meist nicht durchführbar ist, sodass Alternativen wie beispielsweise ein für COPD-Patienten adaptiertes Intervalltraining oder Krafttraining entwickelt wurden. Seither gab es viele Vergleichsstudien, welche verschiedene Trainingsarten miteinander verglichen haben, um eine optimale Ba-

## Kernbotschaft

- Es gibt eine große Anzahl von randomisiert kontrollierten Studien, welche in systematischen Übersichtsarbeiten und Metaanalysen klinische relevante Effekte der pulmonalen Rehabilitation auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und körperliche Leistungsfähigkeit zeigen. Bei Patienten nach einer Exazerbation reduziert die pulmonale Rehabilitation das Risiko für Rehospitalisierungen
- Obwohl die große Mehrheit der Studien positive Effekte zeigt, gibt es beträchtliche Unterschiede in den Resultaten verschiedener Studien. Dies lässt sich mit der teils sehr unterschiedlichen Gestaltung der Rehabilitationsprogramme erklären. Daher besteht vor allem bezüglich Vergleichen von unterschiedlichen Rehabilitationsprogrammen weiterer Forschungsbedarf
- Die Evidenz über die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation genügt nicht, um diese Intervention mehr Patienten anzubieten. Weitere Anstrengungen im Bereich der Aus- und Weiterbildung medizinischer Fachpersonen, Patienteninformation und der Vergütung sind nötig, um die pulmonale Rehabilitation als wichtige Komponente einer evidenzbasierten Behandlung der COPD mehr Patienten zugänglich zu machen

lance zwischen Wirksamkeit und Tolerierbarkeit zu finden (siehe dazu weitere Buchkapitel) [6, 7, 8, 9]. Insgesamt kann man aufgrund der heutigen Evidenzlage sagen, dass ein körperliches Training grundsätzlich für alle COPD-Patienten möglich und wirksam ist, man aber für jeden Patienten

individuell eine geeignete Trainingsform wählen muss [10].

Während der Fokus vieler Studien im Bereich der pulmonalen Rehabilitation auf dem körperlichen Training lag, ist es sehr wichtig zu betonen, dass die pulmonale Rehabilitation eine umfassende Intervention ist, die auch Patientenschulung, Ernährungsberatung, psychologische und soziale Unterstützung und weitere, individuell angepasste Elemente umfasst [10]. Im Bereich der Patientenschulung wurden insbesondere mit der Entwicklung des Programms „Besser Leben mit COPD“ aus Kanada und dessen Weiterentwicklungen weltweit große Fortschritte gemacht, was für das Management einer chronischen Krankheit essenziell ist [11, 12, 13]. Die pulmonale Rehabilitation spielt hier insofern eine wichtige Rolle, als die Schulung in Selbstmanagement für Patienten oft ein erstes Mal in diesem Kontext angeboten wird, während dies im Rahmen der Grundversorgung durch Hausärzte und Pneumologen leider noch immer zu selten vorkommt. Es gibt mittlerweile eine beträchtliche Anzahl an Studien, welche die Wirksamkeit einer Schulung im Selbstmanagement (mit oder ohne Aktionsplan) im Rahmen einer pulmonalen Rehabilitation oder auch außerhalb untersucht und positive Effekte auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und Exazerbationen gezeigt hat (siehe dazu weitere Buchkapitel) [14, 23].

Eine insbesondere für die deutschsprachigen Länder wichtige Entwicklung waren Studien zur Wirksamkeit und Sicherheit der pulmonalen Rehabilitation im Anschluss an eine akute COPD-Exazerbation. In Deutschland, Österreich und der Schweiz wurde und wird die pulmonale Rehabilitation oft unmittelbar im Anschluss an eine Exazerbation angeboten, und nicht, wie in den meisten anderen Ländern, wenn die Patienten wieder in einer stabilen Verfassung sind (meist definiert als mindestens 4 Wochen seit der letzten

Exazerbation) [15]. Schon erste randomisiert kontrollierte Studien zeigten, dass eine Rehabilitation nach einer Exazerbation die Leistungsfähigkeit, Symptome und gesundheitsbezogene Lebensqualität stark verbessert im Vergleich zu keiner Rehabilitation. Was aber für großes Aufsehen sorgte, war die Beobachtung, dass mit einer frühen Rehabilitation nach einer Exazerbation das Risiko für weitere schwere Exazerbationen mit Rehospitalisierung reduziert werden kann [16]. Die weiteren Abschnitte fassen die Evidenz zur Wirksamkeit und Sicherheit der pulmonalen Rehabilitation bei stabiler COPD und nach einer Exazerbation zusammen und weisen auf weitere wichtige Entwicklungen hin.

## Evidenz über die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation bei stabiler COPD

15

Angesichts der Vielzahl an Studien, die weltweit und in verschiedenen Sprachen zur pulmonalen Rehabilitation publiziert werden, ist ein systematischer und umfassender Ansatz nötig, um diese Studien zusammenzufassen. Eine zuverlässige Quelle hierfür ist die systematische Übersichtsarbeit von McCarthy und Lacasse, welche erstmals 1996 im Lancet [17] erschienen ist und seit 2006 durch die Cochrane Collaboration publiziert und regelmäßig aktualisiert wird [18]. In dieser systematischen Übersichtsarbeit werden alle randomisiert kontrollierten Studien eingeschlossen, welche die Effekte einer pulmonalen Rehabilitation im Vergleich zu einer üblichen COPD-Behandlung auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität (siehe auch Kapitel „Patient-reported outcomes“ (PROs): Messung von Symptomen und krankheitsbezogener Lebensqualität) und die Leistungsfähigkeit untersucht haben. Dabei

wird die pulmonale Rehabilitation relativ weit definiert als ein Programm, welches zumindest ein körperliches Trainingsprogramm mit oder ohne Patientenschulung beinhaltet.

In der Version von 1996 konnten 14 randomisiert kontrollierte Studien, im Jahr 2006 bereits 31, und in der aktualisierten Version von 2015 die beachtliche Anzahl von 65 randomisiert kontrollierten Studien (mit 3.822 Patienten) eingeschlossen werden, welche eine pulmonale Rehabilitation mit einer üblichen Behandlung bei stabilen COPD-Patienten untersuchten. In je 19 Studien wurden entweder der „Chronic Respiratory Questionnaire“ (CRQ) [19] oder der „St. George’s Respiratory Questionnaire“ (SGRQ) [20] zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität verwendet. Die Metaanalysen zeigen große Effekte, welche den Schwellenwert für klinisch relevante Verbesserungen (im Englischen „minimal important difference“, 0,5 Punkte für den CRQ und 4 Punkte für den SGRQ) deutlich übertreffen (Abb. 1). Auch in Bezug auf die körperliche Leistungsfähigkeit (in 38 Studien mit dem 6-Minuten-Gehtest (6-MGT) und in 16 Studien mit einer Fahrradergometrie gemessen) zeigen sich in den Metaanalysen große Verbesserungen in den Interventionsgruppen im Vergleich zu den Kontrollgruppen. Damit werden die Schwellenwerte für klinisch relevante Verbesserungen (30-Meter-Punkte für den 6-Minuten-Gehtest und 4 Watt für die maximale Leistungsfähigkeit in der Fahrradergometrie) wiederum deutlich übertroffen.

Es ist zu beachten, dass diese Resultate durchschnittliche Effekte über alle Studien hinweg ausdrücken. Natürlich gibt es je nach Studie Unterschiede in den Resultaten (sogenannte Heterogenität), die durch unterschiedliche Programme (Inhalte, Setting, Länge, Intensität etc.), unterschiedliche Studienpopulationen und methodologische Aspekte verursacht werden, aber in Metaanalysen oft nicht abschließend

geklärt werden können. Die Autoren der Übersichtsarbeit weisen deshalb auch darauf hin, dass noch mehr randomisiert kontrollierte Studien (mit Vergleich Rehabilitation versus keine Rehabilitation) angesichts der klaren Effekte der pulmonalen Rehabilitation nicht mehr gerechtfertigt sind, dass es jedoch noch immer einen Forschungsbedarf gibt, verschiedene Rehabilitationsprogramme miteinander zu vergleichen, um Patienten diejenigen Programme anbieten zu können, welche möglichst wirksam, zugänglich, machbar und sicher sind. Eine Schwäche der meisten Studien über die pulmonale Rehabilitation bei stabiler COPD ist, dass die Beobachtungszeit nicht länger war als die Dauer der Rehabilitation, sodass Exazerbationen (mit oder ohne Hospitalisationsfolge) oder auch die Mortalität in nur sehr wenigen Studien erfasst wurde. Daher macht diese systematische Übersichtsarbeit keine Aussagen über diese für COPD-Patienten und das Gesundheitssystem wichtigen Endpunkte. Zusätzlich wurden keine Endpunkte hinsichtlich Risiken der pulmonalen Rehabilitation untersucht. Wenn man jedoch die Literatur bezüglich Sicherheit der pulmonalen Rehabilitation sichtet, findet man keine systematischen Hinweise auf schwerwiegende Ereignisse.

## Evidenz über die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation nach einer COPD-Exazerbation

Es gibt eine zweite systematische Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration über die Wirksamkeit und Sicherheit der pulmonalen Rehabilitation nach einer COPD-Exazerbation im Vergleich zu keiner Rehabilitation [21]. Die erste Version dieser Übersichtsarbeit identifizierte sechs randomisiert kontrollierte Studien [16], die

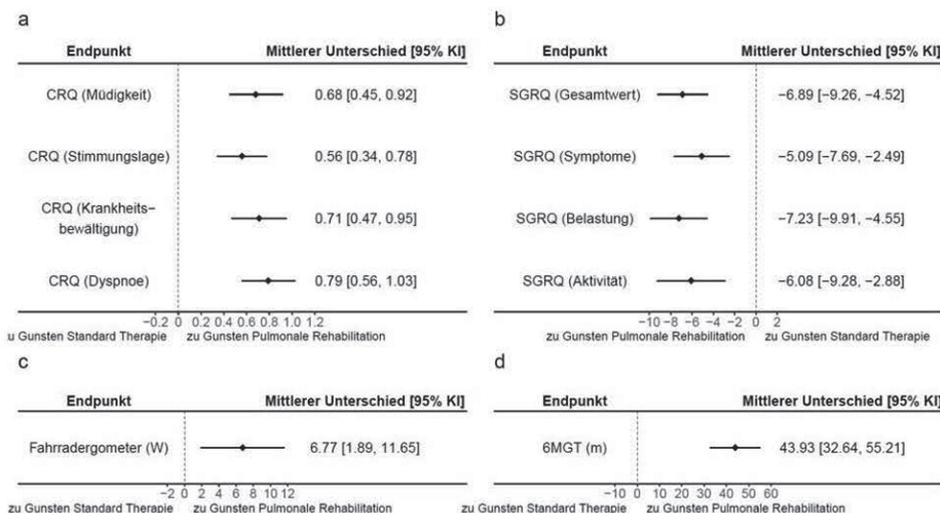


Abb. 1. Evidenz über die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation bei stabiler COPD.

Die Abbildungen a – d zeigen die Resultate der Metaanalysen, wie sie in der systematischen Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration berichtet wurden [18]. Der mittlere Unterschied und das 95%-Konfidenzintervall zeigen den durchschnittlichen Effekt, der durch die Metaanalysen der eingeschlossenen Studien berechnet wurde.

zweite Version von 2011 neun Studien und die Version von 2016 schließlich 20 Studien (mit 1.477 Patienten). Diese Entwicklung zeigt die Dynamik, welche aktuell in diesem Forschungsbereich ist.

In 8 Studien wurde der SGRQ und in 5 Studien der CRQ zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität verwendet. Wie bei Patienten mit stabiler COPD zeigen die Metaanalysen große Effekte, welche den Schwellenwert für klinisch relevante Verbesserungen deutlich übertreffen (Abb. 2). In 13 Studien wurde der 6-Minuten-Gehtest verwendet und die Metaanalyse zeigt eine durchschnittliche Verbesserung von 62 Metern, welche weit über dem Schwellenwert für eine klinisch relevante Verbesserung (30 Meter) liegt. Die randomisiert kontrollierten Studien bei Patienten nach einer COPD-Exazerbation bieten die Gelegenheit, die Effekte der pulmonalen Rehabilitation auf die Rehospitalisierungs- und Mortalitätsraten

zu untersuchen, da diese Patienten ein besonders hohes Risiko für diese Endpunkte haben und dies auch in einigen Studien untersucht wurde. Das relative Risiko für Rehospitalisierungen wird mit einer Rehabilitation um mehr als 50% und statistisch signifikant reduziert, während der Effekt auf die Mortalität nicht statistisch signifikant ist (Abb. 2). Unerwünschte Ereignisse wurden in dieser systematischen Übersichtsarbeit auch untersucht und es ergab sich kein Hinweis darauf, dass die pulmonale Rehabilitation Patienten in der Postexazerbationsphase einem Risiko aussetzt.

Wie bei den Studien bei stabilen COPD-Patienten sind die Resultate über die Studien hinweg unterschiedlich, was im Rahmen dieser systematischen Übersichtsarbeit untersucht wurde. Dabei zeigte sich, dass umfassendere Programme (in Bezug auf die Anzahl und Art des Trainings, der Patientenschulung und Länge) größere

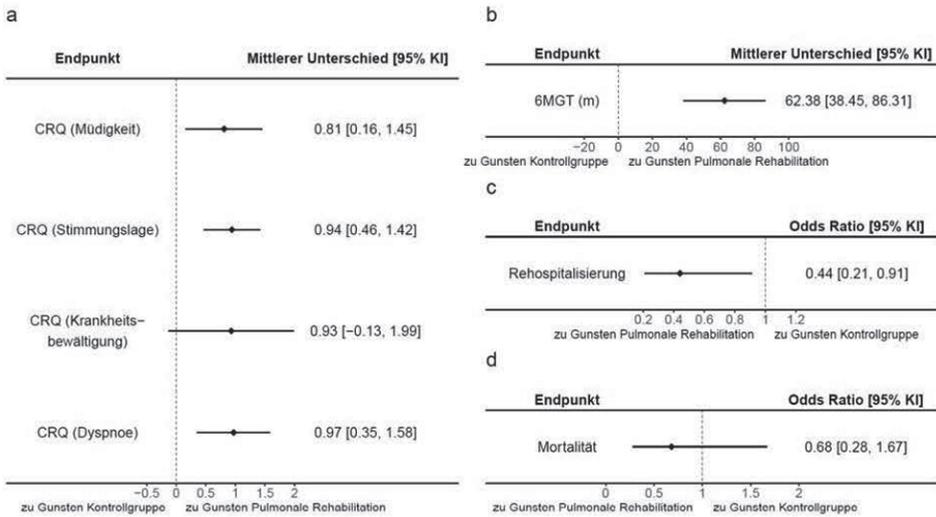


Abb. 2. Evidenz über die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation nach einer COPD-Exazerbation.

Die Abbildungen a – d zeigen die Resultate der Metaanalysen, wie sie in der systematischen Übersichtsarbeit der Cochrane Collaboration berichtet wurden [21]. Der mittlere Unterschied bzw. die Odds Ratio und das 95%-Konfidenzintervall zeigen den durchschnittlichen Effekt, der durch die Metaanalysen der eingeschlossenen Studien berechnet wurde.

6-MGT = 6-Minuten-Gehtest.

Effekte zeigten als weniger umfassende Programme. Diese Heterogenität der Ergebnisse stellt die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation in der Postexazerbationsphase nicht grundsätzlich infrage, sondern erfordert wie bei Patienten mit stabiler COPD weitere Studien, in denen verschiedene Programme miteinander verglichen werden.

### Wichtige Entwicklungen basierend auf der Evidenz über die Wirksamkeit der pulmonalen Rehabilitation

Beide systematischen Übersichtsarbeiten der Cochrane Collaboration betonen, dass angesichts der klar erwiesenen Wirk-

samkeit der pulmonalen Rehabilitation weitere Studien, welche die Rehabilitation mit einer COPD-Behandlung ohne Rehabilitation vergleichen, keine neuen Erkenntnisse bringen werden. Allerdings empfehlen die Autoren beider Übersichtsarbeiten, dass randomisiert kontrollierte Studien durchgeführt werden sollten, welche verschiedene Rehabilitationsprogramme miteinander vergleichen. Damit sind nicht unterschiedliche Trainingsmethoden gemeint, die schon in vielen Studien verglichen wurden, sondern Rehabilitationsprogramme als umfassende Interventionen, die sehr unterschiedlich gestaltet werden können (z.B. in Bezug auf das Setting, die Länge, Intensität, bestimmte Komponenten etc.). Zusätzlich sollte die pulmonale Rehabilitation nicht mehr nur als einzelne Intervention gesehen werden, sondern in die langfristige COPD-Behand-

lung eingebettet werden. Hier stellen sich wichtige Fragen, wie beispielsweise das oft zum ersten Mal in einem pulmonalen Rehabilitationsprogramm begonnene Training und Krankheitsmanagement in den Alltag übergeführt werden kann oder wie geographische Gegebenheiten überwunden werden können (z.B. mit Telerehabilitation). Dabei stellt sich hier nicht nur ein Forschungsbedarf dar, sondern viele Fragen der Implementierung. Daher haben die internationalen Fachgesellschaften (European Respiratory Society und die American Thoracic Society) auch ein sogenanntes Policy Statement verfasst, wo auf die vielen Aspekte wie Aus- und Weiterbildung von medizinischen Fachpersonen, Information über die pulmonale Rehabilitation für Patienten, Zugang, Vergütung und Qualitätssicherung eingegangen wird [22].

Zusammenfassend kann man sagen, dass die pulmonale Rehabilitation eine wirksame und sichere Intervention ist für Patienten mit einer stabilen COPD und Patienten nach einer Exazerbation. Bezüglich Evidenz gibt es noch Lücken im Bereich von Vergleichen verschiedener Rehabilitationsprogramme und vor allem im Bereich der Implementationsforschung. Wenn diese Lücken gefüllt werden, kann die pulmonale Rehabilitation als wichtige Intervention in der Behandlung der COPD mehr Patienten zugänglich gemacht werden.

## Danksagung

Ein großer Dank geht an Sarah Crook, die die Abbildungen angefertigt hat, sowie an Alexandra Strassmann, welche das Kapitel kritisch durchgelesen und kommentiert hat.

## Literatur

- [1] Petty TL, Nett LM, Finigan MM, Brink GA, Corsello PR. A comprehensive care program for chronic airway obstruction. Methods and preliminary evaluation of symptomatic and functional improvement. *Ann Intern Med.* 1969; 70: 1109-1120.
- [2] McGavin CR, Gupta SP, Lloyd EL, McHardy GJ. Physical rehabilitation for the chronic bronchitic: results of a controlled trial of exercises in the home. *Thorax.* 1977; 32: 307-311.
- [3] Alison JA, McKeough ZJ. Pulmonary rehabilitation for COPD: are programs with minimal exercise equipment effective? *J Thorac Dis.* 2014; 6: 1606-1614.
- [4] Holland AE, Mahal A, Hill CJ, Lee AL, Burge AT, Cox NS, Moore R, Nicolson C, O'Halloran P, Lahham A, Gillies R, McDonald CF. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax.* 2017; 72: 57-65.
- [5] Casaburi R, Patessio A, Ioli F, Zanaboni S, Donner CF, Wasserman K. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis.* 1991; 143: 9-18.
- [6] Spruit MA, Burtin C, De Boever P, Langer D, Vogiatzis I, Wouters EF, Franssen FM. COPD and exercise: does it make a difference? *Breathe (Sheff).* 2016; 12: e38-e49.
- [7] Beauchamp MK, Nonoyama M, Goldstein RS, Hill K, Dolmage TE, Mathur S, Brooks D. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease – a systematic review. *Thorax.* 2010; 65: 157-164.
- [8] Camillo CA, Osadnik CR, van Remoortel H, et al. Effect of “add-on” interventions on exercise training in individuals with COPD: a systematic review. *ERJ Open Res.* 2016; 2: pii: 00078-2015.
- [9] Puhan MA, Büsching G, Schünemann HJ, VanOort E, Zaugg C, Frey M. Interval versus continuous high-intensity exercise in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2006; 145: 816-825.
- [10] Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WD, Pitta F, Sewell L, Raskin J, Bourbeau J, Crouch R, Franssen FM, Casaburi R, Vercoulen JH, Vogiatzis I, Gosselink R, et al; ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society

- ety statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013; *188*: e13-e64.
- [11] Bourbeau J. Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a disease-specific self-management intervention. *Arch Intern Med.* 2003; *163*: 585.
- [12] Bourbeau J, Collet J-P, Schwartzman K, Ducruet T, Nault D, Bradley C. Economic benefits of self-management education in COPD. *Chest.* 2006; *130*: 1704-1711.
- [13] Bourbeau J. The role of collaborative self-management in pulmonary rehabilitation. *Semin Respir Crit Care Med.* 2009; *30*: 700-707.
- [14] Lenferink A, Brusse-Keizer M, van der Valk PD, Frith PA, Zwerink M, Monnikhof EM, van der Palen J, Effing TW. Self-management interventions including action plans for exacerbations versus usual care in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; *8*: CD011682.
- [15] Puhan M, Alexander T, Stucki A, et al. Pulmonale Rehabilitation – Ein moderner und patientenorientierter Therapieansatz in der COPD. *Praxis.* 2013; *102*: 99-106.
- [16] Puhan MA, Scharplatz M, Troosters T, Steurer J. Respiratory rehabilitation after acute exacerbation of COPD may reduce risk for readmission and mortality – a systematic review. *Respir Res.* 2005; *6*: 54.
- [17] Lacasse Y, Wong E, Guyatt GH, King D, Cook DJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet.* 1996; *348*: 1115-1119.
- [18] McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; CD003793.
- [19] Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, et al. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax.* 1987; *42*: 773-778.
- [20] Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. The St. George's Respiratory Questionnaire. *Am Rev Respir Dis.* 1992; *145*: 1321-1327.
- [21] Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; CD005305.
- [22] Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Laveau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, Spruit MA, Masefield S, Casaburi R, Clini EM, Crouch R, Garcia-Aymerich J, Garvey C, Goldstein RS, Hill K, Morgan M, Nici L, Pitta F, Ries AL, Singh SJ, et al; ATS/ERS Task Force on Policy in Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015; *192*: 1373-1386.
- [23] Steurer-Stey C, Dalla Lana K, Braun J, Ter Riet G, Puhan MA. Effects of the “Living well with COPD” intervention in primary care: a comparative study. *Eur Respir J.* 2018; *51*: pii: 1701375.

# Körperliches Training bei COPD – praktische Durchführung

R. Glöckl und G. Büsching

## Zusammenfassung

COPD Patienten sind zumeist weniger aktiv und die Muskulatur ist somit zusätzlich zu krankheitsbedingten Mechanismen geschwächt. Ein kombiniertes Ausdauer- und Krafttraining gilt als Basiskomponente der Trainingstherapie für Patienten mit COPD, um die körperliche Leistungsfähigkeit und Lebensqualität zu verbessern.

In diesem Kapitel werden praxisnahe Empfehlungen zur Durchführung verschiedener Ausdauer- und Krafttrainingsprogramme bei COPD vermittelt. Im Bereich des Ausdauertrainings werden die beiden am häufigsten angewandten Trainingsformen (Dauer- versus Intervalltraining) vorgestellt und miteinander verglichen. Beide Trainingsformen sind hinsichtlich der Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Lebensqualität vergleichbar effektiv. Jedoch profitieren vor allem Patienten mit fortgeschrittener COPD aufgrund geringerer Atemnot und besserer Toleranz mehr von einem Intervalltraining. Ein neuer Trend geht des Weiteren hin zu „non-linearem“ Training, bei dem verschiedene Trainingsumfänge und Intensitäten miteinander kombiniert werden.

Unabdingbar in der Trainingssteuerung ist eine angepasste Durchführung auf den momentanen Zustand des Patienten – auch bezogen auf die Behandlungsphase (Intensivstation, Akutkrankenhaus, stationäre

## Kernbotschaft

- Ausdauer- und Krafttraining stellen die Basiskomponenten der Trainingstherapie bei pneumologischen Patienten dar
- Bei Patienten mit fortgeschrittenen Erkrankungen führt Intervalltraining zu vergleichbar positiven Leistungssteigerungen bei geringerer Atemnot während des Trainings
- Das Erreichen einer lokalen Ermüdung/Ausbelastung des zu trainierenden Muskels ist der entscheidende Reiz für den Kraftzuwachs
- Ein angepasstes und zielgerichtetes Training kann eine hohe Adhärenz erzielen

und ambulante Rehabilitation). Die Herausforderung ist es, das Training abwechslungsreich zu gestalten und die Motivation für ein langfristiges Training zu fördern.

## Einleitung

Im Rahmen der Trainingstherapie bei Patienten mit COPD stellen Ausdauer- und Krafttraining die elementaren Trainingsformen dar. Insofern sollen in diesem Kapitel die Evidenz sowie die Methodik dieser Trainingsmethoden vorgestellt werden.

Tab. 1. Empfehlungen für Ausdauertraining nach dem aktuellen Statement der ATS/ERS [1].

<b>Modalität</b>	Radergometer oder Gehtraining Dauermethode oder Intervalltraining
<b>Häufigkeit</b>	3 – 5 mal/Woche
<b>Umfang</b>	20 – 60 Min. pro Trainingseinheit
<b>Intensität</b>	> 60% der maximalen Leistung
<b>Trainingssteuerung</b>	Subjektives Anstrengungsempfinden zwischen 4 – 6 auf der Borg-Skala

## Ausdauertraining

### Aktuelle Empfehlungen zum Ausdauertraining

Ausdauertraining hat in der Trainings-therapie bei Patienten mit chronischen Atemwegs- und Lungenerkrankungen einen hohen Stellenwert. Im Herbst 2013 publizierten die *American Thoracic Society (ATS)* und die *European Respiratory Society (ERS)* ihr gemeinsam verfasstes, aktualisiertes Statement über die Inhalte pneumologischer Rehabilitation [1]. Darin wird postuliert, dass es zwar einige neue wissenschaftliche Erkenntnisse zum Ausdauertraining bei COPD gibt, sich aber die Ziele und Prinzipien seit dem letzten Statement aus 2006 nicht wesentlich verändert haben.

Ausdauertraining der oberen und unteren Extremitäten gilt weiterhin als eine der Basiskomponenten der Trainingstherapie bei COPD [2, 3]. Das Training wird dabei u.a. über die Parameter Häufigkeit, Dauer und Intensität gesteuert, wobei deren einzelne Wertigkeiten noch nicht abschließend wissenschaftlich geklärt sind [4].

Die Wirkungsweise von Ausdauertraining wird damit begründet, dass sich die Skelettmuskulatur metabolisch und morphologisch anpasst und die Funktion des Herz-Kreislauf-Systems verbessert wird [5]. Dies bildet die Grundlage für eine

Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei gleichzeitiger Verringerung von Atemnot und körperlicher Erschöpfung. Tabelle 1 fasst die übergreifenden Empfehlungen für Ausdauertraining bei Patienten mit pneumologischen Erkrankungen nach dem aktuellen Statement der ATS/ERS zusammen.

### Dauer- versus Intervallmethode

Obwohl bereits ein niederintensives Training bei Patienten mit COPD zu einer Verbesserung von Dyspnoe und Lebensqualität führt [6], können durch höhere Trainingsintensitäten vermutlich auch größere physiologische Effekte erzielt werden [7, 8]. Die meisten Ausdauertrainingsprogramme beruhen auf der Dauer- methode, bei der über einen längeren Zeitraum ohne Unterbrechung bei gleichbleibender Intensität trainiert wird [9]. Patienten mit schwerer COPD sind aufgrund gesteigerter Atemnot aber meist nicht in der Lage, über einen längeren Zeitraum ein kontinuierliches Ausdauertraining mit hohen Intensitäten durchzuhalten [10]. Ein Intervalltraining, das durch den Wechsel von Belastungs- und Erholungsphasen charakterisiert ist, gilt als mögliche alternative Trainingsform, die vor allem Patienten

### Atemnot während Ausdauertraining

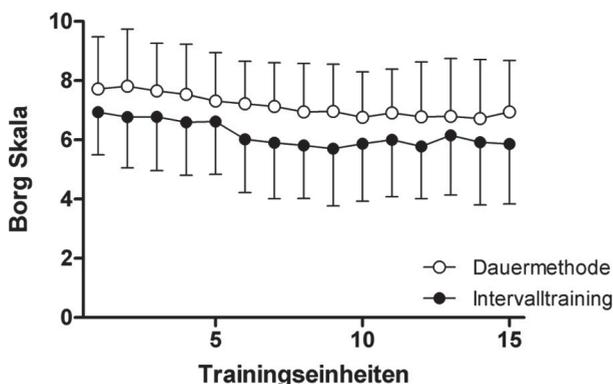


Abb. 1. Atemnot während des Ausdauertrainings bei 60 COPD-Patienten vor Lungentransplantation ( $FEV_1$ : 25%/Soll) während eines 3-wöchigen Trainingsprogrammes nach der Dauermethode oder Intervalltraining. Modifiziert nach Gloeckl und Mitarbeiter [18].

mit fortgeschrittener COPD ein sinnvolles Ausdauertraining ermöglichen kann [11]. In einem systematischen Review von Beauchamp und Mitarbeiter wurden 8 randomisiert kontrollierte Studien mit insgesamt 388 COPD-Patienten (mittlerer  $FEV_1$  33 – 55%/Soll) eingeschlossen, in denen diese beiden Trainingsmethoden miteinander verglichen wurden [12]. Die Meta-Analyse ergab, dass beide Ausdauertrainingsformen zu einer vergleichbar guten Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Lebensqualität führen. Darüber hinaus konnte kein Unterschied in der Zunahme der Kapillardichte oder der Veränderung der Muskelfasertypen beobachtet werden. Beide Trainingsmodalitäten weisen zudem eine vergleichbar gute prozentuale Verminderung von anaeroben Typ-IIx-Fasern mit einem daraus resultierenden größeren Anteil an aeroben Typ-I-Fasern [13] auf. Die beschriebenen Verbesserungen von Leistungsfähigkeit, Lebensqualität und Muskelmorphologie sind vergleichbar zwischen Patienten in den COPD-Schweregraden GOLD II, III und IV [14]. In einer deutschen Studie wurden im Rahmen einer 3-wöchigen stationären Rehabilitation 60 zur Lungentransplantation gelistete COPD-Patienten im GOLD Stadium IV ( $FEV_1$  25%/Soll) in

eine dieser beiden Trainingsinterventionen randomisiert [15]. Auch diese schwerkranken und stark eingeschränkten Patienten steigerten ihre körperliche Leistungsfähigkeit und Lebensqualität in vergleichbar gutem Ausmaß. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Trainingsinterventionen lag in einer besseren Adhärenz der Patienten zugunsten des Intervall-Trainingsprotokolls sowie einer signifikant reduzierten Dyspnoe und Beinermüdung während des Intervalltrainings. Der Modus des Intervalltrainings ermöglicht den Patienten eine kurze Regenerationsphase, die im Vergleich zur Dauermethode u.a. zu einem geringeren Laktatanstieg [16] und einer geringeren dynamischen Überblähung [17] führt. Dies könnte die bessere Toleranz eines Intervalltrainings vor allem bei Patienten mit fortgeschrittener COPD erklären.

Häufig sind Patienten im Alltag durch ihre atembезogenen und körperlichen Einschränkungen stark frustriert. Deshalb ist es wichtig, diese Frustration nicht auch noch während eines Ausdauertrainings zu akzentuieren. Intervalltraining scheint deshalb eine gute und sinnvolle Option, um Patienten mit schwerer COPD einem effektiven, aber dennoch machbaren Training zuzuführen. Ob sich somit auch die

Tab. 2. Praktische Empfehlungen für die Durchführung eines Ausdauertrainings bei COPD nach der Dauer- und Intervallmethode. Nach [18].

	Dauermethode	Intervallmethode
Häufigkeit	3 – 4 x/Woche	
Modus	Kontinuierliche Belastung	Intervall Modi: 30 Sek. aktiv – 30 Sek. Pause oder 20 Sek. aktiv – 40 Sek. Pause
Intensität	anfänglich 60 – 70% der Watt <sub>max.</sub> Intensität wann möglich um 5 – 10% steigern nach und nach ~80 – 90% der anfänglichen Watt <sub>max.</sub> anstreben	anfänglich 100% der Watt <sub>max.</sub> in den ersten 3 – 4 TE Intensität wann möglich um 5 – 10% steigern nach und nach ~150% der anfänglichen Watt <sub>max.</sub> anstreben
Dauer	anfänglich 10 – 15 Minuten in den ersten 3 – 4 Trainingseinheiten nach und nach auf 30 – 40 Min. steigern	anfänglich 15 – 20 Min. in den ersten 3 – 4 Trainingseinheiten nach und nach auf 45 – 60 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.

24

Motivation für die Durchführung eines längerfristigen Trainings verbessern lässt, ist bislang noch nicht untersucht. In Tabelle 2 sind praktische Empfehlungen für die Initiierung und Durchführung eines Ausdauertrainings bei COPD nach der Dauer- und Intervallmethode beschrieben.

**Wann eignet sich welche Methode?**

Nach welchen Kriterien kann man die richtige Trainingsmethode für seinen Patienten auswählen? In Tabelle 3 sind einige klinische Anhaltspunkte aufgelistet, wann die Anwendung eines Intervalltrainings voraussichtlich sinnvoller erscheint. Wenn ein Patient für beide Methoden geeignet wäre, so kann man in der Praxis den Patienten auch beide Methoden für ca. 5 Minuten ausprobieren und selbst entscheiden lassen, welche Form ihm persönlich angenehmer ist. Auch für die Trainingsmotivation ist es sicherlich von Vorteil, den Pa-

tienten in diese Entscheidungsfindung mit einzubeziehen.

**Non-lineares Ausdauertraining**

In vielbeachteten Studien aus den Niederlanden untersuchten Klijn und Mitarbeiter [19] „lineares“ versus „non-lineares“ Ausdauertraining. Bei einem „linearen“ Ausdauertrainingsprogramm werden Umfang und Intensität wie oben beschrieben kontinuierlich im zeitlichen Trainingsverlauf gesteigert. Die Idee des „non-linearen“ Ausdauertrainings kommt ursprünglich aus dem Leistungssport. Hierbei werden Trainingsparameter wie Intensität, Umfang, Intervalle etc. in jeder Trainingseinheit „scheinbar wahllos“ verändert. Somit soll eine Anpassung des Körpers an eine bestimmte Trainingsbelastung vermieden und ein fortlaufender Adaptionsprozess in

Gang gesetzt werden. 110 COPD-Patienten ( $FEV_1$ : 32%/Soll) wurden für ein 10-wöchiges Trainingsprogramm (3 ×/Woche) in je eine der beiden Interventionsgruppen randomisiert. Die Autoren beobachteten einen signifikant größeren Zugewinn der Ausdauerleistungsfähigkeit und sogar Lebensqualität bei den Patienten, die ein „non-lineares“ Training absolvierten. „Non-lineares“ Ausdauertraining könnte sich zu einer relevanten und wichtigen „Trainingsmethode der Zukunft“ bei Patienten mit COPD entwickeln, auch wenn dies zunächst noch die erste Studie zu dieser Trainingsform ist und diese in weiteren Untersuchungen noch genauer evaluiert werden muss.

## Gehtraining versus Fahrradtraining

Eine oft geführte Diskussion ist, ob Gehtraining oder Fahrradtraining für COPD-Patienten besser geeignet ist. Hier muss man sicherlich die jeweiligen Vor- und Nachteile abwägen. Ein Gehtraining verlangt den Patienten eine höhere körperliche Belastung ( $VO_2$ ) ab, auch wenn die muskuläre Beinermüdung später einsetzt und geringer ausfällt [20]. Gehtraining ist zwar ein wichtiges, alltagsnahes Ganzkörpertraining, das aber vor allem für Patienten mit fortgeschrittener Erkrankung nicht immer realisierbar ist. Zudem lässt sich ein Gehtraining auf einem Laufband zwar sehr genau dosieren (Tab. 4), stellt aber auch gewisse koordinative Anforderungen an den Patienten. Ein Gehtraining auf dem Boden hingegen ist schwierig dosierbar, dafür aber überall leicht umsetzbar.

Die Vorteile eines Fahrradtrainings sind ein geringeres Ausmaß an Dyspnoe während der Belastung sowie ein späterer bzw. ausbleibender Abfall der Sauerstoffsättigung. Beides ist bedingt durch die geringere muskuläre Belastung und eine niedrige-

Tab. 3. Praktische Indikationen für den Einsatz eines Intervalltrainings bei COPD. Nach [18].

Intervalltraining scheint die geeignetere Trainingsform, wenn ein Patient...
• eine schwergradige Obstruktion aufweist ( $FEV_1 < 40\%$ /Soll)
• eine niedrige Leistungsfähigkeit hat ( $Watt_{max.} < 60\%$ /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 Dauerethode verspürt

re Auslastung des Herz-Kreislauf-Systems [20]. Ein Fahrradtraining wird von Patienten mit schwerer COPD besser toleriert als ein Gehtraining.

Letztlich bleibt aber jedes Training zum größten Teil spezifisch, d.h. ein Fahrradtraining trainiert v.a. die Fahrradleistung und ein Gehtraining v.a. die Gehleistung. Wenn Patienten angeben, dass sie vor allem beim Gehen Einschränkungen wahrnehmen, so ist ein gezieltes Gehtraining sinnvoller als ein Fahrradtraining, da es die Gehfähigkeit (im endurance shuttle walking test) um 68% mehr steigert als ein Fahrradtraining [21] und aufgrund der unkomplizierten Anwendung unter Umständen zu einer längerfristigen Trainings-Compliance mit einer Steigerung der körperlichen Aktivität führen kann [22]. Auch ein Gehtraining mit Nordic-Walking-Stöcken hat sich bei COPD-Patienten als gut umsetzbar und äußerst effektiv erwiesen [23].

## Ausdauertraining im Wasser

In den letzten Jahren wurden immer wieder vereinzelte Studien zum Thema Wassertraining mit COPD-Patienten

Tab. 4. Praktische Empfehlungen für ein Gehtraining bei COPD. Nach [18].

Trainingssteuerung für ein Gehtraining auf dem...		
	...Laufband	...Boden
Häufigkeit	3 – 4 ×/Woche	
Dauer	10 – 30 Minuten	
Intensität	80% des 6-MGT-Tempos (6-MGT Distanz × 0,008 = Trainingsgeschwindigkeit in km/h)	Anstrengungsempfinden von 4 – 6 auf der Borg-Skala anstreben

Abkürzungen: 6-MGT = 6-Minuten-Gehtest.

veröffentlicht. In diesen Studien wurde die Effektivität von Wassertraining mit „Landtraining“ (meist Ergometertraining) in mehrwöchigen Interventionen miteinander verglichen. Diese Untersuchungen lieferten jedoch zum Teil sehr widersprüchliche Ergebnisse. Zumeist zeigte sich kein Unterschied zwischen den beiden Trainingsformen im Hinblick auf die Leistungssteigerung oder die Verbesserung der Lebensqualität [24, 25]. Lediglich eine Studie konnte bislang einen signifikanten Vorteil des Aquatrainings im Hinblick auf die Verbesserung der maximalen Leistungsfähigkeit, Ausdauerkapazität und Lebensqualität nachweisen [26]. Diese Untersuchung schloss ausschließlich COPD-Patienten mit (zumeist orthopädischen) Komorbiditäten ein, denen ein konventionelles „Landtraining“ schwer fiel. Zwar ist Aquatraining mit einem deutlich größeren organisatorischen Aufwand verbunden und auch die Belastungsdosierung ist im Wasser nur äußerst schwierig umsetzbar. Jedoch könnte dies vor allem für Patienten mit Adipositas oder Komorbiditäten (außer Herzinsuffizienz) eine sinnvolle Alternative darstellen [27].

## Motivation

Jeder, der im Trainingsbereich mit Patienten zu tun hat, sollte sich regelmäßig

die Frage stellen, ob er ausreichend auf die individuellen Ziele und Bedürfnisse des Patienten eingeht und somit die Motivation und auch Freude an Bewegung und Training unterstützt. Denn das beste Trainingsprogramm nützt nichts, wenn der Patient nicht regelmäßig und gerne daran teilnimmt und lernt, seine körperliche Aktivität damit auch im Alltag zu erhöhen. Einfache Maßnahmen wie z.B. während des Trainings Musik zu hören, kann bereits zu einer besseren Trainings-Compliance führen. Patienten, die an einem Gehtrainingsprogramm mit Musik teilnahmen, haben ihr vorgegebenes Trainingspensum zu 92% absolviert, Patienten, die dabei keine Musik gehört haben, nur zu 38% [28].

## Fazit Ausdauertraining

Ausdauertraining gilt nach wie vor als eine der wichtigsten Basiskomponenten der Trainingstherapie für Patienten mit chronischen Atemwegs- und Lungenerkrankungen. Inhaltlich kann Ausdauertraining mit Fahrradergometern, im Gehen, mit Nordic-Walking-Stöcken, im Wasser usw. durchgeführt werden. Entscheidend ist gar nicht so sehr auf welche Art und Weise Ausdauertraining durchgeführt wird, sondern vielmehr, dass eine Methode gefunden wird, die für den individuellen Patienten gut machbar ist, die er gerne

macht und somit idealerweise auch langfristig in seinem Alltag umsetzt.

## Krafttraining

### Einleitung

Patienten reagieren unterschiedlich auf das Training, weil die Einschränkungen multifaktoriell sind: gestörter Gasaustausch, Überblähung, unzureichende Energieversorgung der peripheren und Atemmuskeln, Gewebsveränderungen in den Beinmuskeln und dem Zwerchfell. Die Belastbarkeit wird limitiert durch die schwächsten Komponenten in der physiologischen Kette [18]. Außerdem treten häufig Begleiterscheinungen wie Herzerkrankungen auf, die Therapeuten berücksichtigen müssen und auf die die Therapien angepasst werden sollten.

### Was empfehlen Leitlinien und Reviews?

Die Leitlinien verschiedener Fachgesellschaften heben das Krafttraining als wichtiges Ziel in der pulmonalen Rehabilitation hervor [30]. Jedoch stützen sich die Empfehlungen nicht spezifisch auf Patienten mit COPD, sondern allgemein auf gesunde, ältere Erwachsene. Es wird empfohlen, das Training mit 40 – 50% des Ein-Wiederholungs-Maximums (1WHM) bei 1 – 4 Serien 2 ×/Woche durchzuführen. Fortgeschrittene Patienten können es auf 60 – 70% des 1WHM steigern. Das Tempo für den konzentrischen und exzentrischen Weg ist je 1 – 2 Sekunden. Dabei sollten die Übungen die größeren Muskelgruppen beinhalten. Die Anstrengung sollte dabei bei der 10-Punkte-Borgskala 5 – 6 (moderat) bis 7 – 8 (intensiv) erreichen. Es wird

empfohlen, die Belastung nach einiger Zeit zu steigern, entweder das Gewicht, die Wiederholungszahl oder die Serien. Das Gewicht kann in der Regel um 2 – 10% gesteigert werden, wenn 1 – 2 Wiederholungen mehr als die gewünschte Zahl durchgeführt werden. Auch die Pausenzeiten können reduziert werden.

Generell bleibt festzuhalten, dass die Ableitung der Krafttrainingsintensität zur Trainingssteuerung eine veraltete Methode darstellt, die wenig spezifisch ist. Vielmehr sollte beim Krafttraining eine muskuläre Ermüdung/Ausbelastung des zu trainierenden Muskels bzw. der Muskelgruppe erreicht werden. Bei wie viel Prozent vom Ein-Wiederholungs-Maximum dies erreicht wird, ist dabei nicht von Bedeutung [31].

Der Vorteil beim Krafttraining ist, dass Patienten weniger Atemnot im Vergleich zum Ausdauertraining empfinden und die Belastung für das Herz-Kreislauf-System geringer ist. Ein Review kommt zum dem Schluss, dass Krafttraining gleiche Effekte (im Bezug auf die Verbesserung der Beinmuskulatur und 6-Minuten-Gehteststrecke) aufweist wie Ausdauertraining und für Patienten mit Präferenz dafür zu empfehlen ist [32]. Prinzipiell sollten Ausdauer- und Krafttraining aber immer in Kombination durchgeführt werden, da hierdurch die größten Verbesserungen der Lebensqualität erreicht werden können [33].

### Krafttests und Trainingssteuerung

Muskulaturkraft ist definiert als die maximale Kraft, die für einen spezifischen Muskel oder Muskelgruppe erbracht werden kann. Es kann isometrisch oder dynamisch (konzentrisch oder exzentrisch) gemessen werden. Eine *maximale willkürliche Kontraktion* bezieht sich auf die maximale isometrische Kraft. Die Muskelkraft hängt

Tab. 5. Gründe für einen Kraftverlust bei Patienten mit COPD [29].

• Dekonditionierung
• systemische und lokale Entzündung
• systemische Kortisonbehandlung
• schlechter Ernährungszustand
• Rauchen
• eine verringerte oxidative Kapazität der Muskulatur
• eine Verringerung von Muskelfaserdurchmesser und -kapillarisation
• oxidativer Stress
• Hypoxie
• Hyperkapnie
• genetische Faktoren
• ein Ungleichgewicht zwischen anabolen und katabolen Hormonen

im Wesentlichen vom Muskelquerschnitt sowie von der intermuskulären und intramuskulären Koordination ab. Die Kraft wird üblicherweise angegeben in Kilogramm oder als Drehmoment in Newtonmeter. Die isometrische Kraft kann mit einem Dynamometer gemessen werden oder an speziell dafür ausgelegten Kraftgeräten, die mit einer Messzelle ausgestattet sind [34].

In der Praxis empfiehlt sich das 1WHM nicht, um die dynamische Kraft zu messen. Dabei sind viele Probesitzungen nötig, um reliable Ergebnisse zu erzielen [34]. Im Alltag können sich Therapeuten und Patienten an der maximalen subjektiven Ausbelastung orientieren. So sollte die letzte Wiederholung der letzten Serie gerade noch sauber und ohne Ausweichbewegung ausführbar sein. Ist z.B. ein Training für eine Muskelgruppe von  $3 \times 10$  Wiederholungen geplant, sollte jeweils die 10. Wiederholung kräftemäßig gerade noch ausführbar, aber technisch noch korrekt sein.

## Aufbau eines Krafttrainings

### Vor- und Nachbereitung

Vor dem Krafttraining sollte ein allgemeines Aufwärmen von mind. 5 Minuten stattfinden: zur Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems, zur Optimierung der neuromuskulären Erregungsübertragung und zur Verminderung der Verletzungsgefahr. Häufig steht ein Ergometer oder Laufband zur Verfügung, auf dem Patienten sich mit geringer bis mittlerer Intensität aufwärmen können. Auch möglich sind ein Stepper, Gehen am Ort oder Übungen mit dem eigenen Körpergewicht.

Nach dem Krafttraining kann ein Abwärmen durchgeführt werden. Dies kann in Form von Lockerungsübungen geschehen, Dehnungen zur Senkung des Muskeltonus (das eigentliche Dehnen der Muskulatur sollte separat geschehen) oder leichter Bewegung wie Gehen.

Da Kraftübungen zur richtigen Durchführung mehr Konzentration und Koordination benötigen, könnte es sinnvoll sein, ein Krafttraining dem Ausdauertraining vorzuziehen. Bei einem vorherigen Ausdauertraining ist die Muskulatur schon vorermüdet, die Stabilisation geschwächt und eine optimaler Trainingsreiz kann unter Umständen nicht mehr möglich sein [35].

### Koordination mit der Atmung

Gerade bei Patienten mit COPD sollte die Atmung gut koordiniert werden. Bei der Arbeitsphase (konzentrisch) sollte mit Einsatz der Lippenbremse ausgeatmet, und beim Rückweg eingeatmet werden, um eine Pressatmung zu vermeiden [36]. Beim Training sollte gerade am Anfang die Sauerstoffsättigung überwacht werden.



Abb. 2. Pneumologische Patienten beim Krafttraining.

### **Gewöhnungsphase**

In der Gewöhnungsphase sollte im Kraftausdauerbereich gearbeitet werden, beispielsweise mit 15 – 25 Wiederholungen und 2 – 4 Serien über 3 – 5 Wochen. Die Sehnen und Bänder sollten sich an die neuen Bewegungen anpassen. Zum anderen können sich die Nervenverbindungen auf die neuen Bewegungen einstellen. Dabei ist es wichtig die Technik sauber zu erlernen, gerade wenn mit Therabändern oder freien Gewichten gestartet wird.

### **Hypertrophietraining**

Im eigentlichen Hypertrophietraining werden die Gewichte angepasst, sodass nach 3 Sätzen mit 8 – 12 Wiederholungen die letzte gerade noch sauber ausgeführt werden kann (Abb. 3). Sollten noch mehr Wiederholungen möglich sein, wird das Gewicht um einige Prozent angepasst. Andersherum sollten die Gewichte reduziert werden, wenn nicht alle Wiederholungen geschafft werden können. Dies vor allem bei Verschlechterung der Symptome wie Atemnot oder tagesbedingten Schwankungen. Das Krafttraining sollte große Muskelgruppen (Bein-, Arm- und Rumpfmuskeln) beinhalten.

## Anpassung

Bei sehr eingeschränkten Patienten können die Muskelgruppen eingeschränkt werden, sodass sie nur mit einer Extremität arbeiten statt mit zwei.

## Periodisierung

Nach einer Zeit stellen sich die Muskeln auf die gesetzten Reize ein. Um weiterhin effizient zu trainieren, sollte man das Training abwechseln. Untersucht wurde mit Erfolg bei Patienten mit COPD das nicht lineare Training [19]. Nach einem festgelegten Plan wird dabei zwischen Kraftausdauer, Muskelaufbau und intramuskulärer Koordination abgewechselt. Eine verbesserte Anpassung kann auch in der Auswahl der Übungen und Geräte erfolgen. Dies erfordert aber einen erhöhten Betreuungs- und Planungsbedarf des Therapeuten.

# 30

## Arten des Krafttrainings

Häufig werden folgende Arten des Krafttrainings verwendet: stationäre Kraftmaschinen oder freie Gewichte wie Hanteln und Therabänder. Auch Übungen mit dem Eigengewicht sind vorteilhaft, da sie überall ausgeführt werden können – diese können eventuell nur begrenzt abgestuft angepasst werden. Übungen im Wasser sind dagegen nicht allen zugänglich; die Studienlage – überprüft durch ein Cochrane-Review – ist dazu uneinheitlich [37].

Übungen in der Gruppe können mit Kleingeräten oder mit Eigengewicht gut durchgeführt werden. Auf eine individuelle Anpassung sollte geachtet werden und die Übungen korrigiert werden. Das kann nur mit einer kleinen Gruppengröße geschehen.

## Beispiele für ein Krafttraining in den verschiedenen Phasen der Behandlung

Ein Krafttraining sollte schon auf der Intensivstation beginnen, da der Kraftverlust dort groß ist. Pro Tag gehen 3 – 4% der Muskelmasse verloren [38]. Optimalerweise sollte schon 48 Stunden nach Eintritt begonnen werden [39]. Dabei kommen neben der Frühmobilisation auch eine neuromuskuläre Elektrostimulation, eine Beinpresse [40], die sich im Bett befestigen lässt, Therabänder und Gewichte zum Einsatz (siehe auch Frührehabilitation).

In der Akutphase können Patienten schon früh mit einem einfachen Training mit Beinmanschetten beginnen. Bei Patienten mit einer Exazerbation ( $FEV_1$  von 33% im Durchschnitt) wurden täglich die Quadrizepsmuskeln trainiert, mit  $3 \times 10$  Wiederholungen und 2 Sekunden in der Streckung gehalten; 98% konnten das Training beenden. Die Patienten konnten die Gewichte um über 50% steigern bei durchschnittlich 5 Trainingstagen. Dabei verbesserte sich auch der Sit-To-Stand-Test wie auch der Time-Up-and-Go-Test.

In der stationären Rehabilitation kann das Krafttraining gut in Gruppen mit Kleingeräten (Hanteln, Gewichtsmanchetten, Therabändern), mit eigenem Körpergewicht oder Partnerübungen durchgeführt werden (wenn vorhanden natürlich auch mit Kraftgeräten). Diese stehen aber nicht für alle nach Austritt aus der Rehabilitation zur Verfügung. Von Vorteil sind verschiedene Gewichte bzw. verschiedene Stärken von Therabändern. Pro Trainingseinheit können verschiedene Muskelgruppen angesprochen werden. Beispielhafte Gruppentherapien für leistungsschwächere Patienten sind online als Stundenbilder verfügbar. Ein Beispiel ist in Abbildung 3 zu sehen.

Ein Training für daheim bietet das Therabandtraining. Dazu ist eine DVD „23

1. Woche: Training für COPD, geringere Intensität		
Gerät: Theraband (siehe Heimprogramm)		
Organisationsform: sitzend, stehend		
warming up: (5 - 7 min.) bewusst ein – ausatmen und dabei die benötigten Muskelgruppen für das anschließende Training aufwärmen / durchbewegen. Die Übungen wählt jeder Therapeut/in selbstständig.		
Hauptteil: (15 – 20 min.)		
Übungen	Ausgangsstellung/Ausführung	Variablen
1. Armziehen diagonal seitlich nach oben	Aste: Eine Hand fixiert das Theraband auf dem Oberschenkel. Andere Hand hält das andere Ende. Ausführung: Sie ziehen mit der re./li. Hand das Theraband diagonal seitlich in Schulterhöhe.	8 – 12 Wdh. re. und li. 2 – 3 Serien Rhythmus 1/0/1 Pause 30 bis 60 sek.
2. Armstrecken nach oben	Aste: Theraband unter den Fuss fixieren. Anderes Ende festhalten Ausführung: Den Arm nach oben ausstrecken.	8 – 12 Wdh. re. und li. 2 – 3 Serien Rhythmus 1/0/1 Pause 30 bis 60 sek.
3. Kick Backs	Aste: Theraband mit beiden Füßen am Boden fixieren, Enden festhalten. Ausführung: Arme gebeugt nach hinten bringen und ausstrecken.	8 – 12 Wdh. re./li. im Wechsel 2 – 3 Serien Rhythmus 1/0/1 Pause 30 bis 60 sek.
4. Leg press	Aste: Theraband unter den Fuss, beide Enden weit unten festhalten und aufrichten. Bein anheben. Ausführung: Das Theraband mit dem Bein wegdrücken bzw. ausstrecken.	8 – 12 Wdh. re. und li. 2 – 3 Serien Rhythmus 1/0/1 Pause 30 bis 60 sek.
5. Beinöffnung	Aste: Theraband um die Oberschenkel. Ausführung: Knie auseinander ziehen.	8 – 12 Wdh. re. und li. 2 – 3 Serien Rhythmus 1/0/1 Pause 30 bis 60 sek.
Cooling down: (ca. 5 min.) dehnen / mobilisieren in Kombination mit Atemtechniken/Atemkoordination. Info und Fragenbeantwortung an die Gruppe. SpO2-Messung/Borg		

Abb. 3. Stundenbild für eine leistungsschwächere Gruppe im Sitzen mit Theraband, online sind weitere Stundenbilder mit verschiedenen Geräten verfügbar.

Minuten“ kostenlos erhältlich<sup>1</sup>, die für jeden Tag verschiedene Übungen bereithält.

### Adhärenz

Die größte Priorität ist die langfristige Adhärenz für das Training in der pneumologischen Rehabilitation. Patienten sollten beim Krafttraining eine Verbesserung der körperlichen Aktivität im Alltag bemerken wie z.B. beim Treppengehen, Aufstehen und Aktivitäten, bei denen die Arme angehoben werden. Patienten lassen sich durch das Erreichen persönlicher Ziele gut motivieren, aber auch durch wiederholtes Testen der Kraft, um Fortschritte deutlich zu machen.

Das Fortsetzen des Trainings ist die Herausforderung bei einer chronischen Erkrankung. Einige Faktoren wurden für das Krafttraining bei Patienten mit COPD untersucht [41]. Patienten äußerten, dass die

erwarteten Ergebnisse, Selbstmotivation, Überwachung und Unterstützung in der Gruppe die größten Hilfen gewesen seien, aber die Gesundheit und das Wetter die größten Hürden gewesen seien (siehe auch Vernetzung und Nachsorge).

### Ernährung

Mangelernährung und Kachexie sind bei Patienten mit COPD häufig zu beobachten. Mangelernährung sollte gerade bei hospitalisierten Patienten mit Exazerbationen gescreent werden, da davon die Hospitalisationsdauer, Morbidität und Mortalität beeinflusst wird [42]. Leider ist für die Effektivität der Maßnahmen (Anabolika, Vitamin D und Nahrungsergänzungsmittel) für Patienten mit COPD im Allgemeinen kein einheitliches Vorgehen zu empfehlen [43, 44]. Die Therapien sollten im Einzelfall evaluiert werden.

<sup>1</sup>Nur mit Faxbestellung möglich:

0041/417637106:

Sprachen: deutsch, italienisch und französisch.

## Kontraindikationen für Trainingstherapie

Kontraindikationen lassen sich in absolute und relative Kontraindikationen unterteilen (Tab. 6) [45]:

Tab. 6. Absolute und relative Kontraindikationen für die Trainingstherapie.

Absolute Kontraindikationen
• akuter Myokardinfarkt (3 – 5 Tage)
• instabile Angina pectoris und akute Myokardischämie
• unkontrollierte Rhythmusstörungen mit hämodynamischer Beeinträchtigung
• akute bzw. aktive entzündliche Herzerkrankungen (Endo-, Peri-, Myokarditis)
• dekompensierte Herzinsuffizienz
• V.a. Aortendissektion
• hochgradige und symptomatische Aortenklappenstenose
• akute Lungenembolie
• akute Bein-/Beckenvenenthrombose
• schwere akute Exazerbation einer COPD
• akute extra-kardiopulmonale Erkrankungen mit der Gefahr der Verschlechterung unter Belastung (z.B. Infektion, Nierenversagen, schwere Hyperthyreose)
Relative Kontraindikationen
• Koronarstenose des Hauptstammes oder der rechten Koronararterie bei sog. Rechtsversorgertyp
• hämodynamisch einschränkende Herzklappenerkrankungen
• unkontrollierte arterielle Hypertonie (in Ruhe systolisch > 200 mmHg, diastolisch > 120 mmHg)
• hypertrophe obstruktive Kardiomyopathie
• Tachyarrhythmie oder Bradyarrhythmie
• höhergradige atrioventrikuläre Überleitungsstörung
• Elektrolytentgleisungen
• Epilepsie, falls Gefahr einer Konvulsion unter Belastung besteht

## Literatur

- [1] *Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WD, Pitta F, Sewell L, Raskin J, Bourbeau J, Crouch R, Franssen FM, Casaburi R, Vercoulen JH, Vogiatzis I, Gosselink R, 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.
- [2] *McKeough ZJ, Alison JA, Speers BA, Bye PT.* Physiological responses to high intensity, constant-load arm exercise in COPD. *Respir Med.* 2008; *102*: 348-353.
- [3] *Vogiatzis I, Williamson AF, Miles J, Taylor IK.* Physiological response to moderate exercise workloads in a pulmonary rehabilitation program in patients with varying degrees of airflow obstruction. *Chest.* 1999; *116*: 1200-1207.
- [4] *Glöckl R.* Trainingstherapie bei Patienten mit schwerer COPD. *Atemwegs- und Lungenerkrankheiten.* 2012; *38*: 315-321.
- [5] *Jones NL, Killian KJ.* Exercise limitation in health and disease. *N Engl J Med.* 2000; *343*: 632-641.
- [6] *Clark CJ, Cochrane L, Mackay E.* Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *Eur Respir J.* 1996; *9*: 2590-2596.
- [7] *Gimenez M, Servera E, Vergara P, Bach JR, Polu JM.* Endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a comparison of high versus moderate intensity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; *81*: 102-109.
- [8] *Zainuldin R, Mackey MG, Alison JA.* Optimal intensity and type of leg exercise training for people with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011; CD008008.
- [9] *Froböse I, Nellessen G, Wilke C.* Training in der Therapie – Grundlagen und Praxis. 2. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag; 2003. p. 32-34.
- [10] *Maltais F, LeBlanc P, Jobin J, Bérubé C, Bruneau J, Carrier L, Breton MJ, Falardeau G, Belleau R.* Intensity of training and physiologic adaptation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; *155*: 555-561.
- [11] *Vogiatzis I, Nanas S, Roussos C.* Interval training as an alternative modality to continuous

- exercise in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2002; 20: 12-19.
- [12] *Beauchamp MK, Nonoyama M, Goldstein RS, Hill K, Dolmage TE, Mathur S, Brooks D*. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease – a systematic review. *Thorax*. 2010; 65: 157-164.
- [13] *Vogiatzis I, Terzis G, Nanas S, Stratakos G, Simoes DC, Georgiadou O, Zakynthinos S, Roussos C*. Skeletal muscle adaptations to interval training in patients with advanced COPD. *Chest*. 2005; 128: 3838-3845.
- [14] *Vogiatzis I, Terzis G, Stratakos G, Cherouveim E, Athanasopoulos D, Spetsioti S, Nasis I, Manta P, Roussos C, Zakynthinos S*. Effect of pulmonary rehabilitation on peripheral muscle fiber remodeling in patients with COPD in GOLD stages II to IV. *Chest*. 2011; 140: 744-752.
- [15] *Gloeckl R, Halle M, Kenn K*. Interval versus continuous training in lung transplant candidates: a randomized trial. *The Journal of heart and lung transplantation: the official publication of the International Society for Heart Transplantation*. 2012; 31: 934-941.
- [16] *Vogiatzis I, Nanas S, Kastanakis E, Georgiadou O, Papazahou O, Roussos C*. Dynamic hyperinflation and tolerance to interval exercise in patients with advanced COPD. *Eur Respir J*. 2004; 24: 385-390.
- [17] *Sabapathy S, Kingsley RA, Schneider DA, Adams L, Morris NR*. Continuous and intermittent exercise responses in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2004; 59: 1026-1031.
- [18] *Gloeckl R, Marinov B, Pitta F*. Practical recommendations for exercise training in patients with COPD. *European respiratory review: an official journal of the European Respiratory Society*. 2013; 22: 178-186.
- [19] *Klijn P, van Keimpema A, Legemaat M, Gosselink R, van Stel H*. Nonlinear exercise training in advanced chronic obstructive pulmonary disease is superior to traditional exercise training. A randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013; 188: 193-200.
- [20] *Murray JA, Waterman LA, Ward J, Baird JC, Mahler DA*. Perceptual and physiologic responses during treadmill and cycle exercise in patients with COPD. *Chest*. 2009; 135: 384-390.
- [21] *Leung RW, Alison JA, McKeough ZJ, Peters MJ*. Ground walk training improves functional exercise capacity more than cycle training in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a randomised trial. *J Physiother*. 2010; 56: 105-112.
- [22] *Pleguezuelos E, Pérez ME, Guirao L, Samitier B, Ortega P, Vila X, Solans M, Riera A, Moreno E, Meri A, Miravittles M*. Improving physical activity in patients with COPD with urban walking circuits. *Respir Med*. 2013; 107: 1948-1956.
- [23] *Breyer MK, Breyer-Kohansal R, Funk GC, Dornhofer N, Spruit MA, Wouters EF, Burghuber OC, Hartl S*. Nordic walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. *Respir Res*. 2010; 11: 112.
- [24] *Lotshaw AM, Thompson M, Sadowsky HS, Hart MK, Millard MW*. Quality of life and physical performance in land- and water-based pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2007; 27: 247-251.
- [25] *de Souto Araujo ZT, de Miranda Silva Nogueira PA, Cabral EE, de Paula Dos Santos L, da Silva IS, Ferreira GM*. Effectiveness of low-intensity aquatic exercise on COPD: a randomized clinical trial. *Respir Med*. 2012; 106: 1535-1543.
- [26] *McNamara RJ, McKeough ZJ, McKenzie DK, Alison JA*. Water-based exercise in COPD with physical comorbidities: a randomised controlled trial. *Eur Respir J*. 2013; 41: 1284-1291.
- [27] *McNamara RJ, McKeough ZJ, McKenzie DK, Alison JA*. Obesity in COPD: the effect of water-based exercise. *Eur Respir J*. 2013; 42: 1737-1739.
- [28] *Liu WT, Wang CH, Lin HC, Lin SM, Lee KY, Lo YL, Hung SH, Chang YM, Chung KF, Kuo HP*. Efficacy of a cell phone-based exercise programme for COPD. *Eur Respir J*. 2008; 32: 651-659.
- [29] *Man WD, Kemp P, Moxham J, Polkey MI*. Skeletal muscle dysfunction in COPD: clinical and laboratory observations. *Clin Sci (Lond)*. 2009; 117: 251-264.
- [30] *Garvey C, Bayles MP, Hamm LF, Hill K, Holland A, Limberg TM, Spruit MA*. 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 Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016; 36: 75-83.
- [31] *Fisher J, Steele J, Bruce-Low S, Smith D*. Evidence-based resistance training recommendations. *Med Sport*. 2011; 15: 147-162.
- [32] *Iepsen UW, Jørgensen KJ, Ringbaek T, Hansen H, Skrubbeltrang C, Lange P*. A systematic review of resistance training versus endurance training in COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015; 35: 163-172.
- [33] *Liao WH, Chen JW, Chen X, Lin L, Yan HY, Zhou YQ, Chen R*. Impact of resistance training

- in subjects with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Respir Care*. 2015; 60: 1130-1145.
- [34] *Stoll T*. Isometric muscle strength measurement. New York: Thieme; 2002.
- [35] *Cadore EL, Izquierdo M*. How to simultaneously optimize muscle strength, power, functional capacity, and cardiovascular gains in the elderly: an update. *Age (Dordr)*. 2013; 35: 2329-2344.
- [36] *Göhl O*. Training bei COPD: Ein Lehrbuch für Patienten, Angehörige und Interessierte. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Donaustauf: 2014.
- [37] *McNamara RJ, McKeough ZJ, McKenzie DK, Alison JA*. Water-based exercise training for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; CD008290.
- [38] *Hellwell TR, Wilkinson A, Griffiths RD, McClelland P, Palmer TE, Bone JM*. Muscle fibre atrophy in critically ill patients is associated with the loss of myosin filaments and the presence of lysosomal enzymes and ubiquitin. *Neuropathol Appl Neurobiol*. 1998; 24: 507-517.
- [39] *Cameron S, Ball I, Cepinskas G, Choong K, Doherty TJ, Ellis CG, Martin CM, Mele TS, Sharpe M, Shoemaker JK, Fraser DD*. Early mobilization in the critical care unit: a review of adult and pediatric literature. *J Crit Care*. 2015; 30: 664-672.
- [40] *Trees DW, Smith JM, Hockert S*. Innovative mobility strategies for the patient with intensive care unit-acquired weakness: a case report. *Phys Ther*. 2013; 93: 237-247.
- [41] *O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD*. Progressive resistance exercise improves muscle strength and may improve elements of performance of daily activities for people with COPD: a systematic review. *Chest*. 2009; 136: 1269-1283.
- [42] *Law S, Kumar P, Woods S, Sriram KB*. Malnutrition screening in patients admitted to hospital with an exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease and its association with patient outcomes. *Hosp Pract (1995)*. 2016; 44: 207-212.
- [43] *Akner G, Larsson K*. Undernutrition state in patients with chronic obstructive pulmonary disease. A critical appraisal on diagnostics and treatment. *Respir Med*. 2016; 117: 81-91.
- [44] *Camillo CA, Osadnik CR, van Remoortel H, Burtin C, Janssens W, Troosters T*. Effect of „add-on“ interventions on exercise training in individuals with COPD: a systematic review. *ERJ Open Res*. 2016; 2: 00078-2015.
- [45] *Meyer FJ, Borst MM, Buschmann HC, Ewert R, Friedmann-Bette B, Ochmann U, Petermann W, Preisser AM, Rohde D, Rühle KH, Sorichter S, Stähler G, Westhoff M, Worth H*. Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie. *Pneumologie*. 2013; 67: 16-34.

# COPD-Patientenschulung im Rahmen der pneumologischen Rehabilitation – praktische Durchführung

M. Wittmann, I. Homeier und K. Dalla Lana

## Zusammenfassung

Evaluierte Schulungskonzepte für COPD-Patienten haben den Nachweis der verbesserten Lebensqualität, der Reduktion von Notfallsituationen und einer Verhaltensänderung im Sinne vermehrter körperlicher Bewegung erbracht. Im Kontext einer Rehabilitation ist die COPD-Schulung ein unverzichtbares Instrument für das Verstehen und die Akzeptanz der getroffenen Therapiemaßnahmen und trägt damit besonders zu deren Verstetigung im Alltag bei.

COPD-Reha-Patienten sind aufgrund des höheren Lebensalters oftmals schwerer zu schulen als Asthmatiker, was ein anderes didaktisches Konzept erfordert. Dennoch muss es gelingen, durch das Wecken der Eigenverantwortung und mithilfe von überzeugenden Coping-Strategien über die erlebte Selbstwirksamkeit den Erfolg einer Verhaltensänderung zu erreichen. Stationäre und ambulante Konzepte werden vorgestellt.

## Einleitung

Im Vergleich zur medikamentösen Therapie des Asthma bronchiale ist diese bei COPD weniger effektiv, somit ist auch die Krankheitsbeeinflussung durch eine pati-

## Kernbotschaften

- Evaluierte Schulungsprogramme und deren lebendige Umsetzung durch qualifizierte, empathische Trainer bieten die Gewähr für eine erfolgreiche Patientenschulung bei COPD im Sinne reduzierter Symptome, verbesserter Lebensqualität sowie Senkung der Exazerbations- und Hospitalisationsraten
- Patientenschulung ist eine wesentliche Bedingung für die Nachhaltigkeit der Rehabilitation
- Das Gefühl der Selbstwirksamkeit ist ein Schlüssel zur langfristigen Verhaltensänderung

entengesteuerte Änderung der Medikation weniger wirksam. Unabhängig von diesem „Handicap“ wird seit den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts [1] dennoch in internationalen Leitlinien die Patientenschulung bei COPD als Teil der Behandlung empfohlen. Wesentliches Ziel ist eine Verhaltensänderung im Sinne der Vermeidung schädigender Einflüsse und der Förderung gesundheitsbewusster Verhaltensweisen. Auch über das Vermeiden und rechtzeitige Erkennen und Behandeln von Exazerbationen sollte der Verlauf der Erkrankung verbessert werden können.

Ab etwa 1985 wurde die bis dahin übliche „Patientenschulung bei obstruktiven Atemwegserkrankungen“ zunehmend aufgeteilt in separate Schulungen für Asthma und für die chronisch obstruktive Bronchitis. Diese spätere COPD-Schulung unterscheidet sich nicht nur durch Krankheitscharakteristika und die Therapie, sie wendet sich im Vergleich mit Asthma an ein durchschnittlich älteres und ein im Bereich der stationären Reha teilweise geringer motiviertes Kollektiv. In der Rehabilitation sollten aber alle Patienten an der Schulung teilnehmen; dies ist keine Selbstverständlichkeit, zum Teil handelt es sich um Patienten, die von einer Krankenkasse nach längerer Arbeitsunfähigkeitszeit zur Reha „geschickt“ werden. All dies stellt spezielle Anforderungen an Materialien, Durchführung und Motivationskraft bei der COPD-Schulung.

## COPD-spezifische Schulungsziele

Die bereits im Jahr 2000 formulierten Ziele sind unverändert gültig: „Mehr Eigenverantwortlichkeit im Umgang mit seiner Krankheit soll dadurch erreicht werden, dass der Patient lernt, dass er einen entscheidenden Beitrag für die bestmögliche Behandlung seiner Erkrankung leisten und deren Verlauf aktiv (sowohl im positiven als auch im negativen Sinne) beeinflussen kann. Es geht letztendlich darum, die krankheitsbezogene Selbstwirksamkeit (self-efficacy) des Patienten zu stärken. Der Patient soll insbesondere ein umfassendes Verhaltensrepertoire zur Anwendung in Notfallsituationen erwerben. Der Erwerb von Coping-Strategien und ein effektives Stressmanagement sollen der Selbstwertsteigerung des Patienten dienen und seine Funktionstüchtigkeit im sozialen Bereich unterstützen.“ [2]

Das Schweizer Konzept „Besser Leben mit COPD“ betont analog das Gefühl der erlebten Selbstwirksamkeit als Schlüssel zur langfristigen Verhaltensänderung, welche sich schlussendlich und als langfristiges Ziel optimalerweise zu den folgenden fünf für COPD betroffene Menschen relevanten gesundheitsförderlichen Gewohnheiten entwickelt:

- Rauchstopp,
- regelmäßige, ausreichend intensive körperliche Bewegung,
- jährliche Grippeimpfung,
- rechtzeitiges Erkennen und richtiges Handeln bei einer Exazerbation,
- adhärente und korrekte Anwendung der ärztlich verschriebenen Pharmakotherapie.

Basales Ziel bei COPD ist immer der Rauchstopp, der während der Schulung regelmäßig anzusprechen ist. Da ein Großteil der COPD-Patienten dieses Ziel bereits vor der Reha erreicht hat, muss das Nichtrauchertraining auch als eigenständiges Programm außerhalb der COPD-Schulung allen Rauchern angeboten werden, um die Exraucher nicht zu langweilen. Gleichzeitig ist die Anwesenheit der Exraucher eine sehr wertvolle Stütze im Sinne von Rollenmodellen für die Raucher. Die an der Schulung teilnehmenden Raucher sollen immer wieder motiviert werden, am Nichtrauchertraining teilzunehmen. An der Klinik Bad Reichenhall wird zur Motivationssteigerung auch die Nikotinersatztherapie kostenlos angeboten.

Neben dem Nichtrauchertraining sollten weitere fakultative Schulungselemente während einer Rehabilitation im Rahmen des modularen Systems [3] möglich sein:

- Device-Schulung (S. 443 ff),
- Hustentechnik,
- Sauerstoff-Schulung.

Die Atemphysiotherapie leistet mit dem Erlernen von Selbsthilfetechniken und Bronchusdrainagemaßnahmen einen

wichtigen eigenen Beitrag zum Patientenverhaltenstraining mit dem Ziel der Fortführung dieser Maßnahmen über die eigentliche Reha hinaus (S. 49 ff).

Das Verhindern von Exazerbationen sollte nicht nur über Medikamente angestrebt werden, sondern auch ergänzend über abwehrsteigernde Maßnahmen. Neben dem vordringlichen Rauchstopp, dem obligaten körperlichen Training und der jährlichen Gripeschutzimpfung können den Patienten weitere praktische Empfehlungen zur Steigerung der Immunabwehr mitgegeben werden: ausreichend Schlaf, Kneippsche Anwendungen/Sauna, Stressvermeidung und -bewältigung, ein gesundes Raumklima, eine witterungsangepasste Kleidung sowie vitaminreiche Ernährung. Gerade diese nichtmedikamentösen Therapiemaßnahmen finden bei den Patienten großen Anklang.

Die Beachtung der Nasenatmung und eine konsequente Bronchusdrainage können ebenfalls dazu beitragen, Exazerbationen zu reduzieren.

Auch genügt es nicht, die Patienten in der Reha optimal zu trainieren; um nachhaltige Effekte wie eine Verringerung von Hospitalisationen und eine Verbesserung der Lebensqualität zu erzielen, ist die Motivation zur Fortführung des Trainings wesentlich [4, 5, 6]. Nur der Patient, der verstanden hat, warum er sich bewegen soll und wie er dieses durchführen kann, indem praktische Tipps für die Umsetzung in den Alltag gegeben werden, wird zu Hause die essenzielle ausreichende körperliche Bewegung konsequent umsetzen.

## Effizienz

Nach 2003 konnte die Effektivität von COPD-Schulungen erstmals in Studien bestätigt werden, zunächst an ambulanten Programmen in Kanada und Deutsch-

land an Patienten nach einer Hospitalisation wegen AECOPD [7, 8, 9]. Bourbeau konnte zeigen, dass ein ambulantes Schulungsprogramm über 2 Monate mit einem monatlichen telefonischen Follow-up Krankenhausaufnahmen und Notfallkonsultationen stark reduzieren konnte.

In einer Cochrane-Analyse über die Effektivität von Selbstmanagement-Programmen konnte eine Verbesserung von Lebensqualität (SGRQ), Reduktion der Krankenhauseinweisungen und eine Reduktion der Atemnot (mMRC) gezeigt werden [10, 11]. Aufgrund der Heterogenität der Programme und Studien konnten Empfehlungen für die effektivsten Formen und Inhalte nicht abgeleitet werden. Aktuell werden diesbezüglich weitere Anstrengungen unternommen [12]. Bereits Aktionspläne mit lediglich kurzen Unterweisungen führen zur Reduktion von Hospitalisationen [13].

Da ein multimodales Rehabilitationsprogramm in den einzelnen Therapiekomponenten – auch außerhalb des eigentlichen COPD-Schulungsprogramms – automatisch immer auch Schulungselemente im Sinne einer Motivation zur Verhaltensänderung beinhaltet, wie Tabakentwöhnung, Trainingstherapie, Physiotherapie, Device-Schulung usw., erschien der Nachweis eines positiven Effekts durch eine zusätzliche Schulung während der Rehabilitation schwieriger zu führen als bei einer isolierten Schulung. In einer randomisierten, kontrollierten Studie konnte dennoch gezeigt werden, dass eine strukturierte Patientenschulung im Rahmen der Rehabilitation von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis die krankheitsbezogene Lebensqualität und sozialmedizinische Aspekte, wie notfallmäßige Arztkontakte, Krankenhausaufenthalte und Arbeitsunfähigkeitstage, im Jahr nach der Rehabilitation verbessern kann. Insbesondere konnte auch eine Lebensstiländerung in Form von anhaltend mehr körperlichem Training nachgewiesen werden [4].

Mit dem Health Education Impact Questionnaire (heiQ) existiert ein generischer Fragebogen, der es ermöglicht, differenziert schulungsnahe Effekte einer Patientenschulung zu erfassen. Die deutschsprachige Version wurde u.a. an der Klinik Bad Reichenhall mit 113 Asthma- und 110 COPD-Patienten validiert [14]. Asthma- und COPD-Patienten verbesserten sich in Bezug auf motivationale Lebensstiländerungen, Selbstmanagementfähigkeiten und Selbstbeobachtung substantiell (Effektstärken > 0,5). Darüber hinaus zeigten sie geringere emotionale Belastungen und eine verstärkte Intention zur (Wieder-) Aufnahme lebenserfüllender Aktivitäten [14]. Bemerkenswert erscheint, dass die COPD-Patienten in gleichem Maße von der Schulung profitierten wie die Asthmatiker.

## 38

### Durchführung

#### COPD-Schulung in Deutschland

In Deutschland findet Patientenschulung bei COPD im ambulanten Bereich im Rahmen der Teilnahme an einem DMP (Disease-Management-Programm) oder während einer (fast ausschließlich stationären) Rehabilitation statt. Für die DMP dürfen nur Schulungen verwendet werden, die vom Bundesversicherungsamt (BVA) zugelassen worden sind. Das BVA prüft, ob die Schulungen strukturiert, evaluiert und publiziert sind. Derzeit sind folgende Programme für COPD zugelassen (siehe: [https://www.bundesversicherungsamt.de/fileadmin/redaktion/DMP-Veranstaltungen/20180112\\_Aktualisierung\\_Leitfaden\\_-\\_Anhang\\_2a\\_-\\_End.pdf](https://www.bundesversicherungsamt.de/fileadmin/redaktion/DMP-Veranstaltungen/20180112_Aktualisierung_Leitfaden_-_Anhang_2a_-_End.pdf)):

- Ambulantes Fürther Schulungsprogramm für Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungen-

emphysem (COBRA) bzw. AFBE = Ambulantes Fürther Schulungsprogramm für Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem [8, 15],

- Patientenschulung COPD: Chronische Bronchitis und Lungenemphysem nach dem Bad Reichenhaller Modell [4],
- COPD-Patientenschulung ATEM [16].

Um die Schulungen durchführen zu können, ist eine besondere Qualifikation des Arztes und seiner Praxismitarbeiter durch Train-the-Trainer-Seminare für das jeweilige Schulungsprogramm erforderlich.

COBRA und ATEM wurden primär für die Schulung im ambulanten Bereich durch niedergelassene Ärzte entwickelt. Das Bad Reichenhaller Modell entstand aus der stationären Rehabilitation heraus, es kann auch ergänzt um das Modul der Inhalationsschulung im ambulanten Setting eingesetzt werden. Aufgrund seiner Fokussierung auf die Rehabilitation soll dieses Programm hier näher erläutert werden (siehe auch: [https://www.pneumologenverband.de/fileadmin/migrated/content/uploads/Grundlagen\\_COPD\\_BadReichenhall.pdf](https://www.pneumologenverband.de/fileadmin/migrated/content/uploads/Grundlagen_COPD_BadReichenhall.pdf)).

#### Das Bad Reichenhaller Modell

Im Jahre 1999 wurde das Schulungskonzept für die chronische obstruktive Bronchitis an der Klinik Bad Reichenhall grundlegend überarbeitet und in den Folgejahren im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie (RCT) evaluiert [2]. Wesentliche Neuerungen waren

- die Vorstellung abwehrsteigernder Maßnahmen,
- die verstärkte Motivation zur Fortführung des körperlichen Trainings zu Hause,
- die Betonung der Nasenatmung, insbesondere die Durchbrechung der infektiobedingten Rhinitis-Bronchitis-Kaskade,

- der Aktionsplan mit der Aushändigung von Kortison-Tabletten für Exazerbationen.

Ziel war es alle Patienten anzusprechen, *auch solche, die nicht von sich aus eine Rehabilitation beantragt haben, sondern aus dem Krankenhaus nach einer akuten Exazerbation oder von einer Krankenkasse nach längerer Arbeitsunfähigkeitszeit zur Reha geschickt wurden*. Auch ist dem Altersdurchschnitt von ca. 56 Jahren bei der Gestaltung der Schulungsmaterialien Rechnung zu tragen. Bei einem sogenannten Regionalträger der Deutschen Rentenversicherung, vormals waren hier Arbeiter und Handwerker versichert, besteht ein leicht unterdurchschnittliches Bildungsniveau. Auch unter Berücksichtigung dieser Prämissen, insbesondere aber in Hinblick auf eine möglichst effektive Schulung unter Meidung von Redundanz, wurden folgende Grundlagen des Bad Reichenhaller COPD-Schulungsmodells erarbeitet:

- Kurz und einfach (das bedeutet auch: Unnötiges weglassen),
- übersichtliche Darstellung, einfache Sprache,
- unnötige medizinische Fachbegriffe vermeiden,
- Verzicht auf Peak-flow-Messung und das Vermitteln von Schweregraden,
- Eigenverantwortlichkeit immer wieder betonen,
- in der Schulung heißt das: gemeinsames Erarbeiten einzelner Inhalte,
- Motivation für verschiedene Therapiemaßnahmen in der Rehabilitation wecken („warum wir was tun“),
- eine Verhaltensänderung nach der Rehabilitation bewirken, dafür möglichst alltagstaugliche Tipps geben,
- Notfallverhinderungskonzept (Abgabe eines Aktionsplans) mit Ausgabe von Kortison-Tabletten für einen sogenannten Kortisonstoß,
- Patientenbroschüre zum Nachlesen.

Lebendig gehalten werden soll die Schulung durch Schilderung von interessanten, positiven (Patienten-)Beispielen, netten Anekdoten oder originellen Vorkommnissen. Dadurch soll die Merkfähigkeit bestimmter Schulungsinhalte gesteigert, die Motivation zur Verhaltensänderung verbessert werden [17].

Jeder Patient erhält in der ersten Stunde eine Patientenbroschüre mit den wesentlichen Inhalten der Schulung.

Das Schulungsprogramm wurde ausführlich beschrieben [2, 14] und wird derzeit in leicht reduzierter Form mit  $3 \times 2$  Schulungseinheiten (à 45 Minuten) an drei aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt. Die erste Doppelstunde wird von einer medizinischen Fachkraft, Stunde 2 und 3 von Ärzten gehalten.

Tabelle 1 zeigt eine aktuelle Inhaltsübersicht jeder Stunde mit der Akzentuierung wesentlicher Lernziele und Hinweisen auf die möglichen Begleittherapien im Rahmen der stationären Reha.

Die wesentlichen Ziele der Patientenschulung, die hiermit erreicht werden sollen, sind im Sinne der angestrebten Nachhaltigkeit der positiven Effekte der Rehabilitation mit einer anhaltenden Verbesserung von Lebensqualität und Morbidität zu sehen:

- Förderung der Krankheitsakzeptanz.
- Stärkung der Eigenverantwortlichkeit mit Motivation zur Verhaltensänderung:
  - Rauchstopp als Grundvoraussetzung,
  - gesundheitsfördernde Maßnahmen,
  - Fortführung nichtmedikamentöser Therapieverfahren, insbesondere ausreichende Bewegung, Abbau von Kortisonangst,
- Management von Exazerbationen nach dem Motto: Verschlechterungen frühzeitig erkennen, selbstständig und korrekt reagieren; Aktionsplan und Kortison-Tabletten werden mitgegeben, um jederzeit in der Lage zu sein, nach der Rehabilitation eigenständig einen Kortisonstoß durchführen zu können.

Tab. 1. Bad Reichenhaller Modell der Patientenschulung bei COPD: Inhaltsübersicht jeder Stunde mit der Akzentuierung wesentlicher Lernziele und ggfs. Hinweisen auf die Begleittherapien i.R.d. stationären Reha.

<b>1. Doppelstunde</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Krankheit erkennen, verstehen und akzeptieren.</li> <li>• Basale Grundlagen der Atmung, Kennzeichen von obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem.</li> <li>• Hinweis auf die Ursachen, das angebotene Nichtrauchertraining und die kostenlose Abgabe von Nikotinersatz-Medikamenten in der Klinik.</li> <li>• Ursachen der COPD.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauchen ist nicht immer die Ursache der Krankheit, aber Rauchstopp ist Voraussetzung für erfolgreiche Therapie („Werbung“ für Teilnahme am Nichtrauchertraining).</li> </ul> </li> <li>• Abwehrsteigernde Maßnahmen zur Infektverhütung.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen zur Steigerung der körpereigenen Abwehr mit Schwerpunkt auf Alltagstauglichkeit werden vermittelt.</li> </ul> </li> <li>• Die Nase als wichtigen Teil der Atemwege begreifen: Nasenatmung hat Priorität.</li> </ul>
<b>2. Doppelstunde</b>
<p><b>Medikamentenkunde</b></p> <p>Die korrekte Medikamenteninhalation ist die Basis der medikamentösen Therapie, sie ist jedoch nicht Inhalt der COPD-Schulung, sondern findet individuell gleich zu Beginn der Rehabilitation für alle Atemwegspatienten im Rahmen einer eigenen Device-Schulung statt. Dabei wird die korrekte Anwendung der inhalativen Medikation durch speziell geschulte Pflegekräfte überprüft bzw. gezeigt und beübt. Nach wenigen Tagen wird dieses Verhaltenstraining in einer Kleingruppe obligat wiederholt. In der Schulung wird vielmehr Basiswissen zu den Medikamenten vermittelt, wie Überdosierungen zu vermeiden sind, Kortison als wesentliche Hilfe dargestellt.</p>
<b>3. Doppelstunde</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation fördern für spezielle rehabilitative Therapiemaßnahmen mit Symptombezug wie schleimlösende Maßnahmen, Hustentechnik. In der Patientenschulung werden die möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Schleim-Konsistenz und Bronchusdrainage gemeinsam erarbeitet. Die korrekte Hustentechnik ist ein eigenes fakultatives Physiotherapie-Modul, auf das in der Schulung speziell hingewiesen wird.</li> <li>• Körperliches Training.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernziel: Körperliches Training ist ein wesentlicher Ansatz zur Minderung der Atemnot. Die Dekonditionierungsspirale wird erklärt, die Schilderung eindrucksvoller Kasuistiken soll Anreize schaffen, das Training zu Hause fortzuführen. Hierzu werden Tipps gegeben, wie vermehrte Bewegung ohne großen Aufwand in den Alltag integriert werden kann. Bewegung soll als natürliches Element der menschlichen Natur verstanden werden. Die Ergebnisse eigener Untersuchungen über die Wirksamkeit von Training im Jahr nach der Reha werden vorgestellt [5, 6]. Die Teilnahme an Lungensportgruppen wird empfohlen, entsprechende Verordnungen werden bei der Entlassung ausgestellt.</li> </ul> </li> <li>• Vorgehen bei Verschlechterungen.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagieren bei Schnupfen bzw. chronisch behinderter Nasenatmung.</li> <li>• Symptombasiertes Erkennen von Verschlechterungen, wobei auf eine Peak-flow-Messung bei COPD bewusst verzichtet wird.</li> <li>• Frühzeitiges und korrektes Reagieren durch Vermittlung der Inhalte des Aktionsplans, welcher als obligat für eine erfolgreiche Schulung angesehen wird (Cochrane Effing),</li> <li>• Aushändigen des Aktionsplans und von 10 Kortison-Tabletten (je Prednisolon 20 mg), um jederzeit in der Lage zu sein, nach der Rehabilitation eigenständig einen Kortisonstoß durchführen zu können.</li> </ul> </li> </ul>

## COPD-Schulung in Österreich

Das österreichische Modell lehnt sich an das Modulsystem der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie an, es empfiehlt eine Grundschulung in 3 Sitzungen, ergänzt durch die Device-Schulung und fakultativ um ein Sauerstoffmodul.

Die wichtigsten Teile der Schulung umfassen die Information über die Erkrankung selbst, die medikamentösen und nichtmedikamentösen Maßnahmen, vor

allem aber das Erkennen und die Behandlung von Exazerbationen.

Die Raucherentwöhnung wird als eigenständiges Therapiemodul hier nicht zu den Schulungsmaßnahmen im engeren Sinn gerechnet, aber auf die Wichtigkeit hingewiesen.

Die Arbeitsgruppe für Patientenschulung hat für die COPD-Schulung entsprechende Schulungsunterlagen erarbeitet.

Bei der Umsetzung des Medienpakets wurde besonderer Wert auf eine einfache und klare Sprache gelegt, unter weitgehendem Ausschluss von Fremdwörtern.

Tab. 2. Gliederung der COPD-Schulung (A).

COPD-Schulung Inhalte	Durchführung	Ziele
<b>1. Unterrichtseinheit</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung des Programms</li> <li>• Vorstellung der Teilnehmer</li> <li>• Aufbau und Funktion der Atemwege</li> <li>• Husten, Auswurf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Anschauungsunterricht an Folien</li> <li>• Gruppengespräch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekanntmachung der Teilnehmer</li> <li>• Grundverständnis von Aufbau und Funktion der Atemwege, Bronchien und Alveolen</li> <li>• Funktion des Hustens – „richtiges Abhusten“</li> <li>• Expektoration: putrid – blutig</li> <li>• „Was ist zu tun“</li> </ul>
<b>2. Unterrichtseinheit</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronchitis und Emphysem</li> <li>• Behandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Anschauungsunterricht an Folien</li> <li>• Gruppengespräch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pathophysiologie, Verlauf und Prognose</li> <li>• Akut – chronisch</li> <li>• Allgemeine Maßnahmen</li> <li>• Training, Atemtechnik</li> </ul>
<b>3. Unterrichtseinheit</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung</li> <li>• Medikamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Anschauungsunterricht</li> <li>• Atemübungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkung und Nebenwirkung der Medikamente</li> <li>• Stufentherapie der COPD</li> </ul>
<b>Unterrichtseinheit</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosieraerosol-/Trockeninhalationstraining</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung mit Placebo-Devices und an Trainingsgeräten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimale Inhalation mittels der verschiedenen Devices (s. entsprechendes Kapitel, S. 443 ff)</li> </ul>
<b>Unterrichtseinheit</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstofftherapie (s. entsprechendes Kapitel, S. 611 ff)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag</li> <li>• Praktische Übungen</li> <li>• Diskussion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsequente Anwendung der Sauerstofftherapie</li> <li>• Indikationen und Gefahren</li> <li>• Leben mit Sauerstoff</li> </ul>

Dafür einige Beispiele:

- Betamimetika wurden ersetzt durch den Begriff: „Befreier“. Das dahinterstehende Bild: Betamimetika befreien von der Atemnot. Diese Bilder werden jeweils umgesetzt in entsprechenden Abbildungen.
- Inhalative Kortikoide werden ersetzt durch die Bezeichnung: „Beschützer“. Das dahinterstehende Bild: Inhalative Kortikoide bekämpfen die chronische Entzündung – sie beschützen daher die Atemwege vor den Auswirkungen der Entzündung.
- Ein anderes Beispiel: Emphysem: die Zerstörung von Lungenbläschen. Die gesamte Oberfläche der Lungenbläschen einer gesunden Lunge entspricht der Fläche eines Tennisplatzes. Beim leichten Emphysem sind etwa 3/4 des Tennisplatzes verblieben, beim schweren Emphysem nur mehr etwa die Hälfte.

Patientenschulung findet in Österreich in allen stationären und ambulanten Rehabilitationszentren mit Schwerpunkt Atemwegserkrankungen statt, ebenso wie in Akutkrankenhäusern mit Lungenabteilungen.

Eine COPD-App der österreichischen Gesellschaft für Pneumologie ist als Gratis-Download mit dem Titel „COPD Help“ über Google oder über [www.ogp.at](http://www.ogp.at) zu laden.

Die Ausbildung zum Trainer findet in „Train-the-Trainer-Seminaren“ organisiert über den Arbeitskreis pneumologische Rehabilitation und Rauchertherapie im Rahmen der Fortbildungsreihe kardiopulmonale Rehabilitation statt.

## COPD-Schulung in der Schweiz

In der Schweiz übersteigt die Zahl akkreditierter Zentren für ambulante pulmonale Rehabilitation die der stationären Rehabilitation um ein Mehrfaches. Siehe dazu auch den Informationsfilm Ambulante pulmonale Rehabilitation: <https://www.youtube.com/watch?v=4bi9ENK3NbY&t=410s>.

Voraussetzung der Schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie (SGP) zur Akkreditierung bezüglich Schulung ist ein Angebot von mindestens 6 Lektionen in Gruppen, wenn möglich mit Einbezug von Bezugspersonen, gezielt eingesetzt ([http://www.pneumo.ch/files/pneumo/pdf/fachpersonen/fortbildung/pulmonale\\_rehabilitation/Anforderung\\_Pulm\\_Rehabilitation\\_D\\_NEU.pdf](http://www.pneumo.ch/files/pneumo/pdf/fachpersonen/fortbildung/pulmonale_rehabilitation/Anforderung_Pulm_Rehabilitation_D_NEU.pdf)). Unter Einhaltung dieser Bedingungen werden in der ganzen Schweiz verschiedene Schulungsprogramme akkreditiert. Bei COPD-Patienten basiert eines dieser von der SGP anerkannten und auch empfohlenen Schulungsprogramme auf dem wissenschaftlich evaluierten kanadischen Original-Programm: „Living well with COPD“ (<http://www.livingwellwithcopd.com>), welches auch in Zusammenarbeit mit den Lungenligen für die deutschsprachige Schweiz unter dem Namen: „Besser Leben mit COPD“ und analog für die französische Schweiz unter dem Namen: „Mieux vivre avec une BPCO“ angepasst, wissenschaftlich evaluiert [18] und zunehmend angeboten wird.

„Besser Leben mit COPD“ ist ein interaktives Coaching-Programm, welches im Kern 6 Gruppen-Coachings (Tab. 3) und individuelle Einzel-Coachings (Tab. 4) für Menschen mit COPD umfasst sowie im langfristigen Verlauf von proaktiven telefonischen Follow-up-Interventionen begleitet wird. Ein zentrales Dokument ist der für jeden Teilnehmenden individuell zugeschnittene COPD-Aktionsplan. In

Tab. 3. Besser leben mit COPD: Struktur der Gruppencoachings (je 60 – 90 Minuten).

<b>Eröffnungsphase: Aufbau eines Vertrauensverhältnisses</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfang</li> <li>• Vorstellungen</li> <li>• Kurz die Schlüsselbegriffe der letzten Schulungen aufgreifen</li> <li>• Über Erfahrungen, neue Kenntnisse und Fähigkeiten des letzten Schulungsmoduls nachdenken und sprechen</li> <li>• Plan und Ziele des aktuellen Schulungsmoduls erläutern</li> </ul>
<b>Arbeitsphase: Lernen neuer Konzepte und Fertigkeiten</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereits vorhandenes Wissen abfragen, um an Erfahrungen anknüpfen</li> <li>• Kurzvortrag</li> <li>• Diskussion, Beispiele und Geschichten erzählen</li> <li>• Praxisbezug und Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen</li> <li>• Fertigkeiten üben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorzeigen von Handlungen</li> <li>• Nachmachen von Handlungen und gegenseitiges Erklären</li> </ul> </li> </ul>
<b>Schlussphase: Zusammenfassen, Ausblick</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselinformationen zusammenfassen</li> <li>• Schlussrunde, z.B. „Was nehmen Sie für den Alltag mit?“</li> <li>• Zufriedenheit und Zuversicht der Teilnehmer beurteilen</li> <li>• Vorbereitung für das kommende Modul (Hausaufgabe)</li> <li>• Ratschläge zur Weiterverfolgung der Schulung geben</li> </ul>

<b>Lernziele der sechs Gruppenmodule</b>
<b>Modul 1: Vorbeugen und Kontrolle der Beschwerden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer wissen so gut, was die COPD ist und wofür die vier Buchstaben stehen, dass sie dies einem Bekannten erklären können.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen den Unterschied zwischen Asthma und COPD.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen die Faktoren, welche eine COPD verursachen und deren Verlauf beeinflussen.</li> <li>• Die Teilnehmer wissen, dass die COPD nicht nur auf die Lunge beschränkt ist und im Verlauf auch andere Organe betreffen kann (Herz, Muskeln, Knochen, Psyche).</li> </ul>
<b>Modul 2: Medikamente, Inhalationstechnik und Aktionsplan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer wissen, warum sie welche Medikamente (kurz- und langwirksame Bronchodilatoren, inhalative und systemische Steroide) einnehmen.</li> <li>• Die Teilnehmer können die inhalativen Medikamente richtig inhalieren.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen den Unterschied zwischen inhalativen und systemischen Steroiden in Bezug auf ihre Indikationen und Nebenwirkungen.</li> <li>• Die Teilnehmer verstehen, welche Medikamente in ihrem Aktionsplan aufgeführt sind und wie sie diese rechtzeitig einsetzen können.</li> </ul>
<b>Modul 3: Atemtechniken, Hustentechniken, Entspannung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer kennen die Lippenbremse sowie verschiedene Entlastungsstellungen und können diese gezielt in ihrem Alltag einsetzen.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen Hustentechniken, um Sekret möglichst effizient und sorgfältig aus den Bronchien zu entfernen.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen Methoden zur Entspannung.</li> </ul>

**Modul 4: Alltagsplanung**

- Die Teilnehmenden können auch in schwierigen Situationen wie Stress, Angstzuständen und einem Atemnotanfall die Kontrolle über ihre Atmung behalten.
- Die Teilnehmenden kennen Strategien, um ihren Alltag energiesparend und realistisch strukturieren und planen zu können.
- Die Teilnehmenden kennen die Wichtigkeit der gesunden Ernährung und des erholsamen Schlafs.
- Die Teilnehmenden sind motiviert, Freizeitaktivitäten nachzugehen.

**Modul 5: Körperliches Training**

- Die Teilnehmenden verstehen den Teufelskreis von Angst und Atemnot, und kennen Strategien, diesen zu durchbrechen.
- Die Teilnehmenden wissen, dass regelmäßiges körperliches Training zur Standardtherapie bei COPD gehört.
- Die Teilnehmenden kennen Möglichkeiten und Adressen, wo sie mit dem körperlichen Training starten können, wie man besser durchhält und wie man die Motivation findet, regelmäßig weiter zu machen.

**Modul 6: Aktionsplan üben plus weitere Themen wie z.B. Ernährung, Sexualität oder Reisen je nach Bedarf und Wunsch der Gruppe**

- Die Teilnehmenden erkennen die Symptome einer Verschlechterung der COPD frühzeitig und können diese als solche interpretieren.
- Die Teilnehmenden können mit ihrem persönlichen Aktionsplan und mit termingerechter Inanspruchnahme von Unterstützung eine Verschlechterung rechtzeitig als solche erkennen und optimal managen, um eine Hospitalisation möglichst zu vermeiden.
- Die Teilnehmenden sind sensibilisiert auf andere Differenzialdiagnosen nebst der COPD-Exazerbation (z.B. Lungenembolie, kardiale Problematik) und kennen die Grenzen des Selbstmanagements.
- Kontakte zur Nachsorge sind definiert.

diesem Aktionsplan werden gemäß dem Ampelschema drei Phasen, grün = stabil, orange = Achtung Vorsicht und rot = Gefahr, definiert. Jeder Phase werden die persönlichen Symptome und der individuelle Handlungsspielraum für den Patienten zugeordnet und im Verlauf, in einer partnerschaftlichen Beziehung, trainiert.

Im ambulanten Bereich werden die Gruppenmodule meistens wöchentlich über den Zeitraum von 6 Wochen an einem auch mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut erreichbaren, zentralen Ort angeboten. Zuweiser sind vor allem Hausärzte und Lungenfachärzte, welche die Patienten zum Besuch dieses Kurses motivieren sollen, was eine große Herausforderung ist. Es ist anzunehmen, dass aufgrund dieser Freiwilligkeit wenige, dafür aber überdurchschnittlich motivierte COPD-Patienten die ambulanten Coaching-Kurse besuchen. Das Programm findet unter der fachlichen

Leitung einer Lungenfachärztin statt. Weiter besteht das interdisziplinäre Team aus einer speziell auf pulmonale Krankheitsbilder und in der Technik der motivierenden Gesprächsführung [19] ausgebildeten Physiotherapeutin oder Ligenfachfrau sowie einer ebenfalls speziell auch in der telefonischen Follow-up-Begleitung ausgebildeten Pflegefachfrau und/oder einer medizinischen Praxisassistentin. Die Patienten werden ermuntert, Angehörige, wichtige Bezugspersonen oder auch andere betreuende Fachpersonen zum Coaching mitzubringen. Bei Bedarf werden den Patienten, zusätzlich zu den sechs Basismodulen in Zusammenarbeit mit dem Hausarzt und den jeweiligen Spezialisten, auch vertiefte Einzelberatungen zu den Themen Rauchtentwöhnung, Ernährung, Sauerstofftherapie, Atemtherapie, Trainings- und psychologische Beratung angeboten.

Tab. 4. Struktur der Einzel-Coachings.

Einzelgespräch mit der Programmärztin
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check Diagnose</li> <li>• Check Medikamente</li> <li>• Festlegung des Schulungsbedarfs des Patienten anhand               <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorhandener Kenntnisse und Fähigkeiten</li> <li>• Ansichten des Patienten bzw. seiner Familie (Bedenken, Auswirkungen der Krankheit)</li> </ul> </li> <li>• Analyse eventuell bestehender Schulungshindernisse:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leidensdruck der COPD nicht im Vordergrund</li> <li>• psychische Störung mit einer ausgeprägten Symptomatik, wie starke Depression, starke Ängste, sodass Gruppenfähigkeit nicht gegeben ist</li> <li>• fehlende Motivation</li> <li>• mangelndes Sprachverständnis</li> <li>• stark eingeschränkte Hörfähigkeit</li> </ul> </li> <li>• Planung der Schulungsagenda und Abgabe Schulungsmanual</li> <li>• Einschätzen der Selbstmanagementfähigkeiten im Falle einer Exazerbation</li> <li>• Erstellen und erstes Besprechen des persönlichen Aktionsplans</li> <li>• Bei Unklarheiten Kontakt mit Zuweiser, dies ist mit dem Patienten abzusprechen</li> </ul>
Einzelgespräche mit der Physiotherapeutin (PRT+) oder Ligenfachperson
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitschaft, Wille, Mut und Motivation, sich auf Patientenschulung einzulassen, erfassen, allenfalls zu steigern versuchen.</li> <li>• Der Leidensdruck, der mit dem Coaching verändert werden soll, muss klar identifiziert sein. Daraus wird gemeinsam das positiv formulierte SMART-Ziel schriftlich festgelegt: Es soll spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch und terminiert sein.</li> <li>• Jede Veränderung stößt auf Hindernisse und Herausforderungen. Sehr hilfreich ist es, zu erwartende oder bereits früher erlebte Hindernisse auf dem Weg zur Zielerreichung vorab zu formulieren und mögliche Bewältigungsstrategien vorzubereiten. Auch das Ausdenken von Belohnungen und die Kontrolle wie auch das mögliche Anpassen eines Ziels ist Teil des Gesprächs.</li> <li>• Ressourcen aktivieren [20, 21]: Ressourcen ist ein Sammelbegriff für alle Möglichkeiten, die einem Menschen zur Befriedigung seiner Grundbedürfnisse zu Verfügung stehen. Ressourcen beschreiben die positiven Persönlichkeitsmerkmale und die positiven persönlichen Erfahrungen eines Menschen, seine Motivation, Möglichkeiten, Stärken sowie seine Fähigkeiten und Fertigkeiten. Es ist wichtig im Einzelgespräch, dass der Patient Zugang zu seinen Fähigkeiten findet, folglich Zuversicht schöpft und so die nötige Veränderungskraft, Veränderungsausdauer, eine „gesunde Beharrlichkeit“ dabei findet, sich längerfristig zielorientiert zu verhalten. Zur Objektivierung arbeiten wir in diesem Gesprächsprozess mit der PRISM-Platte [22].</li> <li>• Probleme, die in diesem Rahmen nicht zu bewältigen sind, sind abzugrenzen.</li> <li>• Das individuelle Verhaltenstraining bei einer Verschlechterung verfolgt folgende Lernziele:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Kontaktadressen im Aktionsplan sind vollständig und aktualisiert.</li> <li>• Die Aufbewahrung und das regelmäßige Überprüfen der Notfallmedikamente ist definiert.</li> <li>• Das regelmäßige körperliche Training ist unter „Phase grün“ konkret festgehalten.</li> <li>• Der Patient versteht die Empfehlungen in „Phase orange“ und „Phase rot“ und kann diese rechtzeitig und richtig umsetzen.</li> <li>• Der Patient kennt die Grenzen des Selbstmanagements.</li> </ul> </li> </ul>

Nebst den sechs Gruppenmodulen sind die persönlichen Gespräche zu Beginn des Programms wichtige Grundbausteine für den Aufbau des Vertrauensverhältnisses wie auch die Grundlage für die Be-

reitschaft, sich auf dieses Coaching einzulassen, vor allem auch im Sinne einer zukünftigen aktiven Beteiligung in der Gruppe (Peer-Austausch). Im Rahmen dieser Einzelgespräche wird der persönli-

che Leidensdruck, der mit dem Coaching verändert werden soll, klar identifiziert. Probleme, die in diesem Rahmen nicht zu bewältigen sind, werden abgegrenzt. Das für den Teilnehmer relevante und positiv formulierte SMART-Ziel wird schriftlich festgelegt: Es soll spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch und terminiert sein. Zu erwartende oder bereits früher erlebte Hindernisse auf dem Weg zur Zielerreichung werden besprochen und mögliche Bewältigungsstrategien angedacht oder auch schon vorbereitet. Ziel ist immer, dass der Patient Zugang zu seinen Fähigkeiten findet, folglich Zuversicht schöpft und so die nötige Veränderungskraft, Veränderungsausdauer, eine „gesunde Beharrlichkeit“ dabei findet, sich längerfristig zielorientiert zu verhalten.

Jeder Teilnehmer erhält zu Beginn des Programms einen Leitfaden (<http://www.lunge-zuerich.ch/de/shop/broschueren/?oid=1030&lang=de&action=details&id=56>), mit dem auch während des Coachings gearbeitet wird. Die Teilnehmer werden aufgefordert, die behandelten Themen zu Hause nachzulesen und sich für das nächste Gruppenmodul mit konkreten Aufgaben und Fragestellungen vorzubereiten.

Im Verlauf des Coachings wird im Rahmen einer weiteren Sitzung mit jedem Teilnehmer das individuelle Verhalten und das Management bei einer Verschlechterung der COPD anhand des persönlichen, von ärztlicher Seite verordneten Aktionsplanes und der persönlichen Risiko- und Stressfaktoren geübt.

Patienten sowie Zuweiser erhalten einen schriftlichen Abschlussbericht über den Coaching-Verlauf sowie Empfehlungen für die weiterführenden Maßnahmen wie z.B. dem regelmäßigen körperlichen Training. Die Arbeit von Steurer-Stey und Mitarbeiter [18] zeigt, dass es bezüglich einer Verhaltensänderung zu mehr körperlicher Aktivität sehr erfolgsversprechend sein kann, den Coaching-Kurs zeitlich vor

einer ambulanten Rehabilitation zu besuchen. Die Zuversicht, das körperliche Training zukünftig regelmäßig und mehrmals wöchentlich zu absolvieren, ist bei den Coaching-Teilnehmern signifikant gestiegen.

## Literatur

- [1] *Siafakas NM, Vermeire P, Pride NB, Paoletti P, Gibson J, Howard P, Yernault JC, Decramer M, Higenbottam T, Postma DS, Rees J; The European Respiratory Society Task Force.* Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Eur Respir J.* 1995; 8: 1398-1420.
- [2] *Spohn S, Wittmann M, Petro W.* Das Bad Reichenhaller Patientenverhaltenstraining bei chronisch obstruktiver Bronchitis/Lungenemphysem – Prävention und Rehabilitation. *Pneumologie.* 2001; 55: 470-474.
- [3] *Schultz K, Schwiersch M, Petro W, Mühlig S, Petermann F.* Individualisiertes, modular strukturiertes Patientenverhaltenstraining bei obstruktiven Atemwegserkrankungen in der stationären Rehabilitation. *Pneumologie.* 2000; 54: 296-305.
- [4] *Wittmann M, Spohn S, Schultz K, Pfeifer M, Petro W.* COPD-Schulung im Rahmen der stationären Rehabilitation verbessert Lebensqualität und Morbidität. *Pneumologie.* 2007; 61: 636-642.
- [5] *Jelusic D, Wittmann M, Schuler M, Schultz K.* Kann eine 3-wöchige stationäre pneumologische Rehabilitation (PR) und nachfolgend regelmäßige körperliche Aktivität bei COPD-Patienten die Anzahl der KH-Aufenthalte/-Tage im Folgejahr reduzieren? *Pneumologie.* 2016; 70-V260.
- [6] *Jelusic D, Wittmann M, Schuler M, Schultz K.* Wie wirkt sich fortgesetzte und regelmäßige sportliche Aktivität auf Dyspnoe (TDI) und Lebensqualität (CAT) von COPD-Patienten ein Jahr nach stationärer pneumologischer Rehabilitation (PR) aus? *Pneumologie.* 2015; 69-P407.
- [7] *Bourbeau J, Julien M, Maltais F, Rouleau M, Beaupré A, Bégin R, Renzi P, Nault D, Borycki E, Schwartzman K, Singh R, Collet JP; Chronic Obstructive Pulmonary Disease axis of the*

- Respiratory Network Fonds de la Recherche en Santé du Québec*. Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a disease-specific self-management intervention. *Arch Intern Med*. 2003; 163: 585-591.
- [8] Bourbeau J, Collet JP, Schwartzman K, Ducruet T, Nault D, Bradley C. Economic benefits of self-management education in COPD. *Chest*. 2006; 130: 1704-1711.
- [9] Worth H, Dhein Y. Does patient education modify behaviour in the management of COPD? *Patient Educ Couns*. 2004; 52: 267-270.
- [10] Zwerink M, Brusse-Keizer M, van der Valk PD, Zielhuis GA, Monninkhof EM, van der Palen J, Frith PA, Effing T. Self management for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; CD002990.
- [11] Effing T, Monninkhof EM, van der Valk PD, van der Palen J, van Herwaarden CL, Partidge MR, Walters EH, Zielhuis GA. Self-management education for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007; 4: CD002990.
- [12] Effing TW, Vercoulen JH, Bourbeau J, Trappenburg J, Lenferink A, Cafarella P, Coultas D, Meek P, van der Valk P, Bischoff EW, Bucknall C, Dewan NA, Early F, Fan V, Frith P, Janssen DJ, Mitchell K, Morgan M, Nici L, Patel I, et al. Definition of a COPD self-management intervention: International Expert Group consensus. *Eur Respir J*. 2016; 48: 46-54.
- [13] Howcroft M, Walters EH, Wood-Baker R, Walters JA. Action plans with brief patient education for exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 12: CD005074.
- [14] Spanier K, Schwarze M, Ehlebracht-König I, Schuler M, Musekamp G, Göhl O, Stojanovic D, Wittmann M, Schultz K. Schulungserfolge bei Asthma- und COPD-PatientInnen – eine Messung schulungsnaher Zielkriterien mit dem „Health Education Impact Questionnaire (heiQ)“. *Pneumologie*. 2012; 66-P178.
- [15] Worth H. Effekte der Patientenschulung bei Asthma und COPD – was ist belegt? *Med Klin*. 2002; (Suppl II): 20-24.
- [16] Bösch D, Feierabend M, Becker A. Ambulante COPD-Patientenschulung (ATEM) und BODE-Index. *Pneumologie*. 2007; 61: 629-635.
- [17] Wittmann M, Spohn S, Petro W. Chronische Bronchitis: Eine Anleitung zur besseren Krankheitsbewältigung. *Praxis Klinische Verhaltensmedizin und Rehabilitation*. 2001; 14: 151-156.
- [18] Steurer-Stey C, Dalla Lana K, Braun J, ter Riet G, Puhan MA. Effects of the “Living well with COPD” intervention in primary care: a comparative study. *European Respiratory Journal*, 2018; 51: 1701375.
- [19] Miller WR, Rollnick S. Motivational interviewing. Helping people change. September 7, 2012.
- [20] Grawe K, Grawe-Gerber M. Ressourcenaktivierung: Ein primäres Wirkprinzip der Psychotherapie. *Psychotherapeut*. 1999; 44: 63-73.
- [21] Storch M, Krause F. Selbstmanagement – ressourcenorientiert, Grundlagen und Trainingsmanual für die Arbeit mit dem Zürcher Ressourcen Modell (ZRM). Bern: Huber; 2017.
- [22] Büchi S, Sensky T. PRISM: Pictorial representation of illness and self measure. A brief non-verbal measure of illness impact and therapeutic aid in psychosomatic medicine. *Psychosomatics*. 1999; 40: 314-320.



# Atemphysiotherapie im Rahmen der Rehabilitation bei COPD

M. Strauss, J. Kaufmann und J. Schmidt

## Zusammenfassung

Atemphysiotherapeutische Maßnahmen in der Rehabilitation von Patienten mit COPD fokussieren auf die Leitsymptome Dyspnoe, (dynamische) Hyperinflation, Husten und auf mit der COPD assoziierten Fehlhaltungen und muskuloskelettalen Beeinträchtigungen. Nach einer initialen Stuserhebung werden überprüfbare Therapieziele auf den Ebenen der ICF unter Anwendung der SMART-Kriterien festgelegt und geeignete Behandlungsmaßnahmen ausgewählt. Die Wirkungsweisen und Anwendungsempfehlungen der im D-A-CH-Raum verbreiteten Behandlungsmaßnahmen werden ausführlich dargestellt: Atemtechniken, Techniken zur Sekretförderung mit und ohne PEP-Geräte, Weichteilbehandlungen der respiratorischen Muskulatur und Maßnahmen zur Optimierung von Haltung und Beweglichkeit. Zusätzlich werden Behandlungsansätze bei mit der COPD assoziierten Schmerzen und bei sympathovagaler Dysbalance aufgezeigt. Wesentlich für eine erfolgreiche Rehabilitation insgesamt ist, die erreichten Fortschritte in den Alltag zu transferieren, daher werden Inhalationstechniken, Atemtechniken, atemerleichternde Positionen, der Wechsel von Belastung und Belastungspausen, aber auch der Einsatz von Hilfsmitteln nicht nur in Ruhe im Therapieraum instruiert, sondern in realen Alltagssituationen (Bücken, Heben, Stiegensteigen,...) geübt.

## Kernbotschaften

- Atemphysiotherapeutische Maßnahmen werden befundorientiert ausgewählt und umfassen Atemtechniken, sekretfördernde Techniken und manuelle Maßnahmen
- Patienten mit fortgeschrittener COPD scheinen besonders von Atemtechniken wie der Lippenbremse und der kontrolliert verlängerten Expiration zu profitieren, um die dynamische Hyperinflation zu reduzieren
- Betonte Zwerchfellatmung und aktive Expiration sollen bei fortgeschrittener COPD nicht empfohlen werden
- Manuelle Maßnahmen an der in- und expiratorischen Muskulatur und am Thorax werden eingesetzt, um einem möglichen Funktionsverlust vorzubeugen
- Die Anwendung der erlernten Maßnahmen und der empfohlenen Hilfsmittel wird in realitätsnahen Situationen geübt

## Einleitung

Physiotherapeuten sind Mitglieder des Rehabilitationsteams und in alle Phasen des Rehabilitationsprozesses von der initialen Stuserhebung, der Festlegung von

Therapiezielen und Umsetzung von Maßnahmen involviert.

Welche Aufgaben Physiotherapeuten im Rahmen der Rehabilitation übernehmen, ist innerhalb der D-A-CH-Länder vor allem bezüglich der Umsetzung der Trainingstherapie und der Schulung von Patienten unterschiedlich und u.a. vom Setting der Rehabilitation (stationär, ambulant, physiotherapeutische Praxis, Lungensportgruppe usw.) und der Zusammensetzung des Reha-Teams – welche Professionen konkret mitarbeiten – abhängig.

Neben der Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Patientenschulung spielt der Aspekt der Atemphysiotherapie im Umgang mit Lungenpatienten oft eine zentrale Rolle, weshalb dieses Kapitel primär auf deren Inhalte fokussiert. Alle Inhalte und Ziele der pulmonalen Rehabilitation stehen jedoch in Abhängigkeit zueinander, weshalb eine klare Abgrenzung zu anderen Themen in diesem Kapitel nicht möglich ist.

Dieses Kapitel fokussiert auf folgenden Kernaufgaben der Physiotherapie bei COPD: die physiotherapeutische Befunderhebung, die Formulierung der Ergebnisse auf den Ebenen des ICF-Modells, auf Behandlungsmaßnahmen bei den Leitsymptomen Dyspnoe, Husten und Schmerzen, deren zugrunde liegenden Funktions- und Strukturstörungen und Auswirkungen auf Aktivitäten des täglichen Lebens.

## Initiale Stuserhebung – Anamnesegespräch, körperliche Untersuchung und Interpretation der Ergebnisse

Die initiale Stuserhebung bildet die Grundlage für die Definition der Zielset-

zungen, die Planung der Maßnahmen und die Festlegung der Wiederbefundungsparameter für die Evaluation der pulmonalen Rehabilitation. Daher ist eine sorgfältige und individuell an die aktuelle Situation der Betroffenen angepasste Stuserhebung unumgänglich. In diesem Abschnitt soll auf wichtige Punkte der physiotherapeutischen Stuserhebung hingewiesen werden, ohne den Anspruch darauf zu erheben, dass die Auflistung vollständig ist. Für eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Thema wird an dieser Stelle auf das Fachbuch „Analytische Atemphysiotherapie“ von Markus A. Schenker verwiesen [1].

## Anamnesegespräch

In Kenntnis relevanter ärztlicher Untersuchungsergebnisse wird ein Anamnesegespräch durchgeführt, um einen ersten Eindruck hinsichtlich der strukturellen, funktionellen, aktivitäts- und partizipationsbezogenen Störungen zu bekommen und um personen- und umweltbezogene Einflussfaktoren zu identifizieren [2].

Im Rahmen des Anamnesegesprächs ist Vorsicht geboten, damit wichtige Aspekte nicht aufgrund von Missverständnissen untergehen. Einzelne schwerbetroffene Personen äußern auf Nachfrage z.B. keine Atemnot, weil sie Belastungen konsequent vermeiden, welche eine Atemnot auslösen könnten [3], oder verschweigen aus Scham Sekretretentionen oder Inkontinenzproblematiken beim Abhusten.

Weiters soll in der Anamnese auf professionsübergreifende Problemstellungen wie z.B. Depression, Nikotinabusus oder Mangelernährung geachtet und Hinweise auf diese an die zuweisenden Ärzte kommuniziert werden [4]. Bei Bedarf wird die Bedeutung der Raucherentwöhnung angesprochen [5].

Tab. 1. Physiotherapeutisch relevante Untersuchungsmaßnahmen basierend auf Strauss [6].

Struktur/Funktion/ Aktivität	Untersuchungsmaßnahmen/Erhebung von:
Kardiorespiratorisches System	Inspektion; Palpation; Auskultation; Perkussion; Quantifizierung der Dyspnoe in Ruhe und bei ADL; Pulsoxymetrie; Hustenevaluierung; Evaluierung der Atempumpe Beachtung folgender fachärztlicher Befundergebnisse: EKG; Spirometrie; radiologische Befunde; Blutchemie; Sputumhistologie Geschulte und geübte Physiotherapeuten können aus fachärztlichen Befunden zielführende Informationen gewinnen, die Interpretation erfolgt primär durch die Ärztin/den Arzt bzw. gemeinsam in Kooperation.
Neuromuskuloskelettales System	Statik im Stand und Sitz; Beweglichkeit, funktioneller Kraftstatus; Gleichgewicht
Körperliche Leistungsfähigkeit	Feldtests (6-MWT/SWT/ESWT); Sit-to-stand-Test 30/60, Interpretation der Spiroergometrie/Ergometrie
Aktivitäten des täglichen Lebens und Partizipation	Einschränkungen und Hilfsmittelbedarf erheben (durch Befragung, Demonstration und Quantifizierung mittels VAS, CRQ, CAT,...)

Abkürzungen: ADL = Activities of Daily Living; EKG = Elektrokardiogramm; 6-MWT = 6-Minuten-Gehetest; SWT = Shuttle Walking Test; ESWT = Endurance Shuttle Walking Test; VAS = Visual Analogue Scale; CRQ = Chronic Respiratory Questionnaire; CAT = COPD Assessment Test.

Ergänzend zur Anamnese wird die gesundheitsbezogene Lebensqualität (Health Related Quality of Life, HRQoL) mittels Fragebogen, z.B. Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ), COPD Assessment Test (CAT) oder St. George's Respiratory Questionnaire (SQRQ) ermittelt und die sich daraus ergebenden Defizite werden mit gezielten weiteren Untersuchungsmaßnahmen gemäß Tabelle 1 quantifiziert.

## Inspektion

Der visuelle Eindruck vermittelt in der Regel Hinweise darauf, welche Störungen vorliegen können und wie sich die Patientin/der Patient dabei fühlt. Daher ist es wichtig, die Betroffenen bereits beim Erstkontakt im Wartebereich und während des Anamnesegesprächs genau zu beobachten. So können beispielsweise Anstrengungsdyspnoe beim Aufstehen oder beim Gehen,

Sprechdyspnoe, der spontane Einsatz der Lippenbremse o.ä. auffallen. Auch auf die Thoraxform, das Atemmuster, die Atemfrequenz, Atemgeräusche, Zyanosen usw. wird bereits während des Anamnesegesprächs geachtet. Die Inspektion während des Erstkontakts und Anamnesegesprächs ersetzt jedoch nicht die standardisierte Inspektion im Rahmen der körperlichen Untersuchung. Hypothesen daraus gilt es in der Folge durch weitere Untersuchungsmaßnahmen zu bestätigen und zu quantifizieren.

## Körperliche Untersuchung

Jene Untersuchungsmaßnahmen, die im Rahmen der physiotherapeutischen Befunderhebung häufig zum Einsatz kommen, werden in Tabelle 1 im Überblick dargestellt.

## Interpretation der Ergebnisse

Um die Problemstellung hinsichtlich einer atemphysiotherapeutischen Zielsetzung daraus erfassen zu können, ist es erforderlich, erkannte Defizite auf Struktur-, Aktivitäts- und Partizipationsebene z.B. anhand des ICF-Modells miteinander in Verbindung zu bringen und auszuwerten. Dabei gilt es zu beachten, dass sich körperliche Aktivität positiv auf chronisch entzündliche Prozesse auswirkt [7], welche bei COPD eine wesentliche Rolle spielen können. Sehr oft steht das Maß an körperlicher Aktivität nicht im Verhältnis zur ermittelten Leistungsfähigkeit. Ebenso können Dyspnoe und die Angst davor die Patientin/den Patienten in seiner Aktivität und Partizipation stärker limitieren, als die strukturellen Einschränkungen gemäß der Lungenfunktionstestung es vermuten lassen.

zu der Steigerung der körperlichen Aktivität und Partizipation, daher werden die Ziele auf den Ebenen des ICF-Modells [10] festgelegt. Sie sollen möglichst positiv und konkret formuliert werden und sollen den SMART-Kriterien entsprechen (SMART = spezifisch, messbar, anspruchsvoll/attractiv, realistisch, terminierbar), um sie überprüfbar zu machen, z.B. Vermeidung der morgendlichen Hustensynkopen durch korrekten, selbstständigen Einsatz des Flutters® und Durchführung von Huffing-Manövern zur Sekretförderung binnen 10 Tagen, freie Beweglichkeit der Wirbelsäule in Extension und Rotation binnen 6 Wochen, Anwendung atemerleichternder Positionen und der erlernten Atemtechniken bei relevanten Alltagsaktivitäten, Reduktion der Dyspnoe beim Duschen von 6 auf 4 auf der VAS 0 – 10 innerhalb von 3 Wochen.

## Festlegen der Therapieziele

Die Festsetzung gemeinsamer Ziele ist ebenso wichtig wie die Aufklärung darüber, wie die/der Betroffene in Eigenverantwortung selber Einfluss auf den Rehabilitationsverlauf nehmen kann [8, 9].

Die Fähigkeit der Betroffenen, physiotherapeutische Maßnahmen selbstständig durchführen zu können, ist von besonderer Bedeutung, da diese – je nach Schweregrad der vorliegenden Störung – täglich bis mehrmals täglich durchgeführt werden sollen. Die Aufgabe der Therapeutin/des Therapeuten verlagert sich nach der Instruktion der Technik auf die Kontrolle und Korrektur der Durchführung.

Die atemphysiotherapeutische Zielsetzung versteht sich neben der Reduktion der Atemnot und der Prophylaxe von Exazerbationen auch immer im Kontext

## Behandlungsmaßnahmen typischer Funktionsstörungen bei der COPD

Die Auswahl, Intensität und Frequenz der Behandlungsmaßnahmen orientiert sich an den Ergebnissen der Befunderhebung und somit auch an der aktuellen physischen und psychischen Belastbarkeit und den kognitiven Fähigkeiten der Patienten.

In den folgenden Kapiteln werden die zugrunde liegenden Funktions- und Strukturstörungen der Leitsymptome Dyspnoe, Hyperinflation, Husten und Schmerzen erläutert und mögliche Maßnahmen zu deren Behandlung sowie Strategien zur Bewältigung dargestellt.

## Atemtechniken zur Reduktion von Dyspnoe und Hyperinflation

Atemübungen als Bestandteil physiotherapeutischer Interventionen sind weit verbreitet und umfassen im engeren Sinn die Anwendung der Lippenbremse (Pursed Lips Breathing, PLB), die betonte Zwerchfellatmung (Diaphragmatic Breathing, DB) und Maßnahmen zur Atemkontrolle zur Reduktion der Atemfrequenz und Erhöhung des Atemzugvolumens („Blow as you go!“, Yoga (Pranayama timed breathing), Ventilation-Feedback-Training).

Das übergeordnete Ziel der Atemübungen ist die Reduktion der Dyspnoe durch Optimierung des Atemmusters (Atemfrequenz, Atemzugvolumen, Inspirations-Expirations-Verhältnis) und der Rekrutierung der inspiratorischen Atemhilfsmuskulatur [11, 12, 13].

Patienten mit COPD entwickeln im Krankheitsverlauf in unterschiedlichem Ausmaß eine Hyperinflation der Lunge, die durch die erhöhte Lungencompliance und/oder die Auswirkungen der expiratorischen Flusslimitierung entsteht und wesentlich zur Belastung der Atempumpe und der Entstehung von Dyspnoe beiträgt. Die Hyperinflation trägt daher wesentlich zur Limitierung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei [14, 15].

Bei der Hyperinflation wird zwischen der Überblähung in Ruhe und der dynamischen Überblähung unterschieden. Eine Überblähung in Ruhe ist definiert als Erhöhung der funktionellen Residualkapazität (FRC) gegenüber dem spirometrischen Normwert [14], bei der dynamischen Überblähung kommt es zu einem weiteren Anstieg des end-expiratorischen Lungenvolumens über die Ruhe-FRC hinaus [15]. Dies ist vor allem im Rahmen von Bronchospasmen, Exazerbationen und bei erhöhtem Atemminutenvolumen (wie bei körperlicher Belastung) der Fall, wenn

aufgrund der expiratorischen Flusslimitierung die Zeit für die Expiration nicht ausreicht, um zum end-expiratorischen Ausgangsvolumen zurückzukehren. Als Konsequenz verschiebt sich die Atemmittellage in den oberen Teil der Druck-Volumen-Kurve des respiratorischen Systems, die inspiratorische Kapazität verringert sich, die Zwerchfellkuppeln flachen sich ab, die Totraumventilation steigt und es wird ein intrinsischer PEEP aufgebaut, der zu Beginn jeder Inspiration zunächst negativiert werden muss, ehe es tatsächlich zu einer inspiratorischen Strömung kommen kann. Dies belastet die inspiratorische Atemmuskulatur und verursacht bzw. verstärkt die Belastungsdyspnoe und limitiert die Leistungsfähigkeit [14, 15, 16].

Klinische Zeichen einer Hyperinflation sind ein vergrößerter epigastrischer Winkel am Ende der Expiration, ein vergrößerter sagittotransversaler Thoraxdurchmesser und ein positives Hoover-Zeichen.

Die beschriebenen negativen Auswirkungen der dynamischen Hyperinflation wiegen schwerer als die positive Auswirkung im Sinne der Reduktion der expiratorischen Flusslimitierung bei höheren Lungenvolumina, weshalb zahlreiche Ansätze entwickelt wurden und eingesetzt werden, um den negativen Auswirkungen zu begegnen, wie O<sub>2</sub>- und/oder Heliox-Gabe sowie nichtinvasive Beatmung während körperlichen Trainings, körperliches Training selbst, um den Bedarf an Atemminutenvolumen bei gleicher Belastung zu senken, und das Training der inspiratorischen Muskulatur, um deren Kapazität zu erhöhen und eine Ermüdung während erhöhter Belastung besser tolerieren zu können. Die genannten Ansätze werden in den entsprechenden Kapiteln in diesem Fachbuch diskutiert.

Atemerleichternde Positionen tragen wesentlich zur Reduktion der Dyspnoe in Ruhe und unter Belastung bei. Da atemerleichternde Positionen im Kapitel Physiotherapie bei Asthma bronchiale umfassend

erläutert werden, wird hier nicht weiter auf diese eingegangen. Sie werden auch in einem Video der deutschen Atemwegsliga (s. Online-Bereich) gezeigt und erklärt.

Einen weiteren Ansatz zur Reduktion von Ausmaß und Auswirkungen der dynamischen Hyperinflation und der Dyspnoe stellen Atemübungen dar, die darauf abzielen, die Atemfrequenz zu senken, die Expirationszeit zu verlängern und die dynamische Kompression der Atemwege während der Expiration zu reduzieren.

Unabhängig von der Atemübung, die in der physiotherapeutischen Praxis instruiert wird, wird meist schrittweise vorgegangen: Bevor die Atmung modifiziert werden kann, müssen die Betroffenen ihre eigene Atmung differenziert wahrnehmen können. Dazu werden verschiedene Wahrnehmungshilfen eingesetzt, wie verbale Anleitungen, visuelle Hilfen, z.B. Vorstellungsbilder wie Riechen an einer Blume für die nasale Inspiration oder taktile Führungskontakt auf Bauch, Flanke oder Brustkorb. Der Einsatz dieser Hilfen hat zum Ziel, verschiedene Aspekte der Atmung wie den Atemweg, die Atemtiefe, die Atemfrequenz und die Atembewegungen differenziert spüren zu lernen. Erst bei intakter Wahrnehmung gelingt es – zunächst in Ruhe und dann unter Belastung – die gewünschte Veränderung durch Anpassung der Atemmanöver durchzuführen [1]. Bewusstes kontrolliertes Atmen wird zunächst im Therapiesetting simuliert und bei jenen Alltagsaktivitäten geübt, die bei den Betroffenen am häufigsten Dyspnoe auslösen (z.B. beim Bergaufgehen, Stiegensteigen, Tätigkeiten über Schulter- und Kopfhöhe, Tragen schwerer Lasten usw.). Im Anschluss werden die Patienten aufgefordert, die erlernte Atemtechnik im Alltag anzuwenden.

Nachstehend werden die wichtigsten und in der rezenten Literatur diskutierten Atemtechniken vorgestellt.

## Einsatz der Lippenbremse

Die Lippenbremse wurde bereits in den 1950er Jahren beschrieben und kann verstanden werden als langsame, bewusst verlängerte Expiration gegen den Widerstand der schmal aufeinander gelegten oder gespitzten, keinesfalls aber aufeinander gepressten Lippen. Die Inspiration soll durch die Nase und nicht zu rasch erfolgen. Eine zu rasche Inspiration belastet die Atemmuskulatur ebenso zusätzlich wie eine übertrieben forcierte Expiration gegen zusammengepresste Lippen und sollte daher vermieden werden [17].

Die Effekte der Lippenbremse sind eine Reduktion der Atemfrequenz, Erhöhung des Tidalvolumens und die Erzeugung eines positiven expiratorischen Drucks, der der dynamischen Kompression der Atemwege entgegenwirkt und die nachteilige Wirkung des iPEEP ausgleicht [17, 18]. Auf die Senkung der Atemfrequenz ist während der Anwendung der Lippenbremse besonders zu achten, da diese für den Erfolg erforderlich zu sein scheint [19].

Die aktuelle Studienlage zu den Effekten der Lippenbremse ist uneinheitlich: Während einige Autoren positive Effekte auf den Dyspnoegrad [20, 21], die Atemfrequenz und Atemtiefe [19, 22, 23], die Gehstrecke [20, 22] sowie die Reduktion der dynamischen Hyperinflation während Aktivitäten des täglichen Lebens [24] feststellen konnten, konnten andere keine positiven Effekte auf den Dyspnoegrad [23] oder die Gehstrecke [23, 24] nachweisen.

Nach Durchsicht der einzelnen Studien zeichnet sich ein Trend ab, der von Cabral und Mitarbeiter 2015 [25] in einer Studie an 40 Probanden bestätigt wurde: COPD-Patienten mit einer höhergradigen expiratorischen Flusslimitierung, die durch die Anwendung der Lippenbremse unter Belastung ein thorakoabdominal synchrones Atemmuster aufweisen, scheinen vom Einsatz der Lippenbremse am deutlichsten zu profitieren. Cabral und Mitarbeiter

haben den Cutoff für profitierende Personen bei 47,7% des Peak-Expiratory-Flow (PEF)-Sollwertes ermittelt und festgestellt, dass jene Probanden, deren PEF darunter lag, bei Anwendung der Lippenbremse eine höhere inspiratorische Kapazität, eine höhere Sauerstoffsättigung und eine niedrigere Atemfrequenz bei vergleichsweise gleicher Belastung zeigten.

Eine Anleitung zur Lippenbremse findet sich in einem Video der Atemwegsliga (s. Online-Bereich).

Als mögliche Alternative zur Lippenbremse wird in Deutschland zur Erzeugung eines positiven Ausatemdruckes (PEP) auch die Verwendung eines in Bezug auf Durchmesser und Länge individuell angepassten Strohhalms empfohlen [26].

### **Atemkontrolle zur Senkung der Atemfrequenz, Erhöhung des Atemzugvolumens und Verlängerung der Expirationszeit**

Diese Atemtechnik ist Teil der oben beschriebenen Lippenbremse, kann aber auch eigenständig ohne den Widerstand der Lippen instruiert, geübt und angewandt werden. Sie ist Kern der in der Literatur beschriebenen Techniken „Blow as you go!“ [13], Pranayama-Atemübungen im Rahmen des Yoga und des ventilatorischen Feedback-Trainings [11, 12].

Das ursprünglich aus Indien stammende Yoga wird in unseren Breiten immer populärer und seine Wirkung auf chronische Erkrankungen wird zunehmend untersucht. Yoga lenkt die Aufmerksamkeit auf den eigenen Körper und Geist und besteht im Wesentlichen aus Haltungs- und Bewegungsübungen, den sogenannten Asanas, und Atemübungen, den Pranayamas [27]. Liu und Mitarbeiter [28] haben 2014 ein systematisches Review und eine Meta-Analyse zur Wirkung des Yoga bei COPD publiziert und kommen zu dem Schluss, dass die aktuelle Evidenz zwar nicht aus-

reichend verlässlich ist, aber von einem positiven Effekt des Yoga auf die Lungenfunktion (primärer Endpunkt der Meta-Analyse war das FEV<sub>1</sub>) und die 6-Minuten-Gehstrecke im Mittel ausgegangen werden kann. Keine Verbesserungen konnten hinsichtlich der Partialdrucke für O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> erzielt werden. Zu beachten ist bei der Interpretation, dass in 3 der 5 inkludierten RCT zusätzlich zu den Pranayama-Atemübungen auch Asanas, Haltungs- und Bewegungsübungen durchgeführt wurden und die Dauer der Programme zwischen 12 Wochen und 9 Monaten, der Umfang zwischen 2-mal wöchentlich 30 Minuten und 7-mal wöchentlich 45 Minuten lag. Die Autoren konkludieren, dass Yoga als Ergänzung zu einem herkömmlichen pneumologischen Rehabilitationsprogramm in Betracht gezogen werden kann, und weisen darauf hin, dass die positive Gesamtwirkung vermutlich auf einer verbesserten Herz-Kreislauf-Situation, gesteigerten Kraftausdauer der Skelett- und Atemmuskulatur, Vertiefung und Effizienzsteigerung der Atmung, Entspannung hypertoner Muskulatur und Reduktion mentalen Drucks beruht.

Eine weitere untersuchte Strategie stellt die Modifikation der Atmung mittels Feedback-Training dar. Collins und Mitarbeiter [29] fanden deutlich positivere Effekte für die Kombination aus Ausdauertraining und Ventilations-Feedback-Training bei COPD Grad III und IV auf die Reduktion der dynamischen Hyperinflation, Verlängerung der Expirationszeit und Steigerung der Ausdauerleistungsfähigkeit gegenüber Kontrollgruppen (Feedback-Training mit unterschiedlichem Ausdauertraining, alleiniges Ausdauertraining und kombiniertem Kraft- und Ausdauertraining). Hingegen zeigte sich als Ergebnis der Meta-Analyse von Holland und Mitarbeiter [12] kein gesicherter Nutzen eines Ventilations-Feedback-Trainings zusätzlich zu körperlichem Training.