

D. Nowak<sup>1</sup>  
E. S. Dietrich<sup>2</sup>  
P. Oberender<sup>3</sup>  
K. Überla<sup>4</sup>  
U. Reitberger<sup>5</sup>  
C. Schlegel<sup>5</sup>  
F. Albers<sup>6</sup>  
S. Ruckdäschel<sup>6</sup>  
R. Welsch<sup>7</sup>

# Krankheitskosten von COPD in Deutschland

*Cost-of-illness Study for the Treatment of COPD in Germany*

## Zusammenfassung

Die vorliegende Krankheitskostenstudie fokussiert auf die Kosten, die aktuell bei der Behandlung von Patienten mit COPD (chronische obstruktive Lungenerkrankung) entstehen. In einer Vorstudie wurden die Daten von 814 zufällig ausgewählten Patienten retrospektiv erhoben, um die Verteilung der COPD-Schweregrade und Häufigkeiten von Exazerbationen zu ermitteln. In der Hauptstudie wurde der Ressourcenverbrauch von 321 zufällig aus der Vorstudie ausgewählten Patienten erhoben und die Kosten für jeden Schweregrad berechnet. Die Gesamtkosten der COPD wurden durch die Gewichtung der Kosten pro Schweregrad ermittelt. Aus volkswirtschaftlicher Sicht belaufen sich die durchschnittlichen jährlichen Kosten im Zusammenhang mit COPD auf € 3027 pro Patient. Krankenhausaufenthalte (26%), Medikamente (23%) und Frührente (17%) verursachten den Hauptteil dieser Kosten. Aus Sicht der gesetzlichen Krankenversicherung lagen die Kosten pro Patient und Jahr bei € 1944.

## Abstract

The present cost-of-illness study is focused on the costs of COPD in Germany. In a pre-study, data on 814 randomly selected patients were collected to achieve reliable figures for the distribution of COPD severity grades and the frequencies of exacerbations. The main study was performed on 321 randomly selected patients from the pre-study. Data on resource use were collected in a face-to-face interview with the respective physicians using the patient records as a basis. Costs associated with resource consumption were weighted with the frequencies of COPD severity grades as assessed in the pre-study to determine the costs of COPD. Annual COPD-related costs per patient were € 3,027 from the societal perspective. Main cost components were hospitalisations (26%), medication (23%) and early retirement (17%). Annual COPD-related costs from the perspective of the German health insurance system (GKV) were € 1,944 per patient.

## Institutsangaben

<sup>1</sup>Prof. Dr. med. Dennis Nowak, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, München

<sup>2</sup>Dr. Eva Susanne Dietrich, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Köln

<sup>3</sup>Prof. Dr. Peter Oberender, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre und Forschungsstelle für Sozialrecht und Gesundheitsökonomie, Bayreuth

<sup>4</sup>Prof. Dr. Karl Überla, Institut für medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie (IBE), München

<sup>5</sup>Ursula Reitberger, Kendle International Inc., München

<sup>6</sup>Claudia Schlegel, Kendle International Inc., München

<sup>7</sup>Dr. Frank Albers, Pfizer GmbH, Karlsruhe

<sup>8</sup>Dr. Stephan Ruckdäschel, Pfizer GmbH, Karlsruhe

<sup>9</sup>Roland Welsch, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co, Ingelheim am Rhein

## Widmung

Herrn Prof. Dr. Helgo Magnussen zum 60. Geburtstag

## Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Dennis Nowak · Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität · Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin · Ziemssenstr. 1 · 80336 München · E-mail: Dennis.Nowak@med.uni-muenchen.de

**Eingang:** 25. Februar 2004 · **Nach Revision akzeptiert:** 14. Oktober 2004

## Bibliografie

Pneumologie 2004; 58: 837–844 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York  
DOI 10.1055/s-2004-830143  
ISSN 0934-8387

## Einleitung

Unter COPD (chronisch obstruktive Lungenkrankheit) versteht man eine chronische Lungenerkrankung, die mit einer mäßig reversiblen Einschränkung der Atmung und einem progressiven Verlauf einhergeht [1]. Häufig treten auch Exazerbationen auf.

Die COPD ist weltweit die vierthäufigste Todesursache [1] und lag 2002 in Deutschland an siebter Stelle der Todesursachen. Es wird erwartet, dass sie bis zum Jahr 2020 an die dritte Stelle der Statistik für Todesursachen weltweit vorrücken wird [2].

Lungenerkrankungen verursachen hohe Kosten. Publierte Kostendaten beziehen sich jedoch meistens auf die chronische Bronchitis, deren Gesamtkosten zwischen € 5,9 Milliarden 1991 [3] und € 8,4 Milliarden 1998 [4] in Deutschland lag. Detaillierte und aktuelle Kostendaten zu COPD in Deutschland sind bis dato nicht verfügbar.

Kostendaten zu COPD liegen bisher vor allem aus den USA vor. Die gesamtwirtschaftlichen Kosten der COPD für Morbidität und Mortalität beliefen sich im Jahr 1993 auf 23,9 Milliarden US\$. Im Durchschnitt verursachte ein an COPD erkrankter Patient pro Jahr Kosten in Höhe von 1522 US\$. Den größten Anteil der Gesamtkosten machen die stationären Krankenhausaufenthalte und Einweisungen in die Notaufnahme aus [5]. Die Gesamtkosten steigen mit zunehmendem COPD-Schweregrad. Wie sich bei einer anderen Studie in den USA gezeigt hat, verursachte der Schweregrad I die geringsten Kosten (1681 US\$), Schweregrad II mittlere Kosten (5037 US\$) und Schweregrad III die höchsten Kosten (10812 US\$) pro Jahr [6].

Diese Abhängigkeit der Krankheitskosten vom Schweregrad der Erkrankung zeigt, dass die COPD nicht nur aus medizinischer, sondern auch aus ökonomischer Perspektive ein hohes präventives Potenzial besitzt, wenn es gelingt, durch frühzeitige Intervention das Krankheitsbild in einem leichteren Stadium zu stabilisieren. Dieses Potenzial bleibt bei der Versorgung der Patienten jedoch bisher vielfach ungenutzt: (Zu) späte Diagnosestellung und eine nicht den Leitlinien entsprechende oder nicht dem Schweregrad der Erkrankung angemessene Behandlung werden als wesentliche Versorgungsdefizite genannt [7]. Dank der detaillierten Erhebung des Ressourcenverbrauchs von COPD-Patienten sowie der Erhebung des Behandlungsvorgehens in der vorliegenden Studie können nun die Krankheitskosten von COPD in Abhängigkeit vom COPD-Schweregrad und im Zusammenhang mit Exazerbationen auf der Basis tatsächlicher Patientenverläufe ermittelt werden.

Die vorliegende Analyse der Krankheitskosten bei COPD-Patienten trägt somit dazu bei, die ökonomische Bedeutung dieser Erkrankung sowie den Nutzen einer frühzeitigen und individuell am Patienten ausgerichteten Therapie einschätzen zu können.

## Material und Methoden

In der vorliegenden Studie wurden die COPD-bedingten Krankheitskosten in Deutschland ermittelt. Zu diesem Zweck wurden die Häufigkeit der verschiedenen COPD-Schweregrade, die Häu-

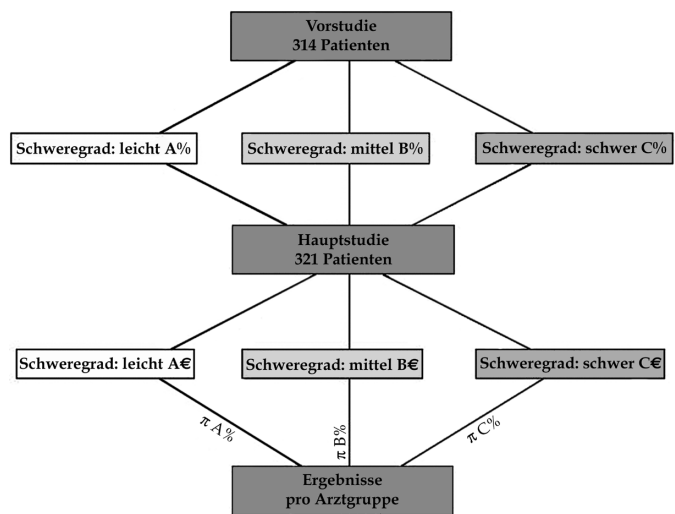


Abb. 1 Übersicht über das Studiendesign.

figkeit von Exazerbationen, das Behandlungsvorgehen, der Ressourcenverbrauch und die Kosten in Abhängigkeit vom COPD-Schweregrad sowie der Ressourcenverbrauch und die Kosten im Zusammenhang mit dem Auftreten von Exazerbationen ermittelt. Die Analysen wurden aus volkswirtschaftlicher Sicht und aus der Perspektive der gesetzlichen Krankenversicherung durchgeführt.

## Studiendesign

Die vorliegende multizentrische, retrospektive, gesundheitsökonomische Beobachtungsstudie dokumentierte die Behandlung der COPD unter realen Praxisbedingungen. Es fand keinerlei studienspezifische Intervention statt. Die Erhebung bestand aus einer Vorstudie und einer Hauptstudie (Abb. 1). In der Vorstudie wurden Daten zum Krankheitsverlauf von einer relativ großen COPD-Patientenpopulation bei niedergelassenen Allgemeinärzten, hausärztlich tätigen Internisten und Pneumologen erhoben, um die Verteilung der COPD-Schweregrade und der Häufigkeit von Exazerbationen auf breiter Basis zu ermitteln. Die Einteilung der Schweregrade erfolgte nach Kriterien der American Thoracic Society (ATS) [6], da dies im Jahr 2001 die vorherrschende und in der Praxis gebräuchlichste Einteilung war und ist in Gegenüberstellung zur GOLD-Klassifikation [1] in Tab. 1 dargestellt.

In Anlehnung an den Konsensusvorschlag von Rodriguez-Roisin [8] wurde die folgende Definition einer Exazerbation verwendet:

Eine anhaltende Verschlechterung des stabilen Zustandes eines COPD-Patienten, die über die täglichen Schwankungen hinausgeht, rasch einsetzt und eine Veränderung der Dauermedikation erfordert.

In der Hauptstudie wurden die Kosten für zufällig ausgewählte Patienten aus der Vorstudie ermittelt, die nach ihrem COPD-Schweregrad und Facharztgruppe stratifiziert wurden. Diese Kosten wurden dann mit den Daten der Vorstudie zusammengeführt und mit der tatsächlichen Häufigkeit der einzelnen Schweregrade für jede Facharztgruppe in der Praxis gewichtet.

Tab. 1 Klassifikation der Schweregrade der COPD nach ATS und GOLD

	ATS [6]	GOLD [1]
Stage 0	–	chronischer Husten und Auswurf bei normaler Lungenfunktion
leichte COPD/Stage I	FEV <sub>1</sub> 50 – 70% vom Soll	FEV <sub>1</sub> /FVC < 70%, aber FEV <sub>1</sub> ≥ 80% vom Soll und ggf. chronischer Husten und Auswurf
mittelschwere COPD/Stage II	FEV <sub>1</sub> 35 – 49% vom Soll	FEV <sub>1</sub> 50 – 79% vom Soll und ggf. Progression der Symptomatik mit Belastungsdyspnoe
schwere COPD/Stage III	FEV <sub>1</sub> < 35% vom Soll	FEV <sub>1</sub> 30 – 49% vom Soll, und Dyspnoe und wiederholte Exazerbationen
sehr schwere COPD/Stage IV	–	FEV <sub>1</sub> < 30% vom Soll oder FEV <sub>1</sub> < 50% vom Soll und chronisches Lungenversagen

### Auswahl der Ärzte

Die Auswahl der Ärzte erfolgte aus einer Ärztedatenbank für Gesamtdeutschland nach einem Zufallsalgorithmus. Dabei wurde die Bevölkerungsverteilung in den alten und neuen Bundesländern berücksichtigt. Insgesamt wurden 2032 niedergelassene Ärzte angeschrieben, von denen 83 zufällig ausgewählte (34 Pneumologen, 49 Internisten/ Allgemeinmediziner) an der Vorstudie teilnahmen. Für die Teilnahme an der Hauptstudie wurden aus diesen Ärzten wiederum 56 (19 Pneumologen, 37 Internisten/Allgemeinmediziner) zufällig ausgewählt. Die Zusammensetzung (Gewichtung) dieser Zufallsauswahl aus Pneumologen und Internisten/Allgemeinmediziner wurde festgelegt, um beide Arztgruppen in ausreichender Anzahl zu berücksichtigen. Da das genaue Versorgungsmuster der COPD-Patienten in Deutschland zum Zeitpunkt des Studienbeginns nicht bekannt war, wurde eine nachträgliche Gewichtung der Daten im Verhältnis 29 : 71 von Pneumologen zu Allgemeinmediziner/Internisten vorgenommen, um möglichst repräsentative Ergebnisse zu erhalten. Diese Gewichtung wurde aus der Anzahl der entsprechenden Arztpraxen in Deutschland sowie des Anteils der COPD-Patienten an der Gesamtklientel der Praxen aus der Studie ermittelt.

### Kriterien zur Auswahl der Patienten

Patienten wurden in die Studie aufgenommen, wenn sie die folgenden Einschlusskriterien erfüllten:

- diagnostizierte COPD (vor oder am 01.01.2001)
- ≥ 40 Jahre
- Zigarettenkonsum ≥ 10 Packyears (durchschnittlicher Zigarettenkonsum von mindestens einer Packung pro Tag über einen Zeitraum von 10 Jahren)
- Husten, Auswurf, Belastungs- und/oder Dauerdympnoe
- Betreuung überwiegend durch den befragten Arzt
- vorhandene FEV<sub>1</sub>-Werte des Patienten für 01.01.2001 (± 3 Monate)
- FEV<sub>1</sub> ≤ 70% vom Soll

Tab. 2 In der Analyse verwendete Kostendaten und Datenquellen

Ressource	Kostenquelle/Betrag
Krankenhausaufenthalte	Fallpauschale, Sonderentgelte, durchschnittlicher Pflegesatz
Medikamente	Rote Liste (2001)
Arztkonsultation	EBM/GOÄ (2001)
Sauerstofftherapie	GKV
Hilfsmittel	GKV, Sanitätshäuser
Rehabilitation	ambulant: EBM/GOÄ (2001) Stationär: AOK (2002), Reha-Kliniken
Pflege	Pflegeversicherung, GKV
Arbeitsunfähigkeit	Statisches Bundesamt (2001)
Krankentransport	GKV, Taxiunternehmen
Raucherentwöhnung, nicht medikamentös	EBM/GOÄ (2001)
Raucherentwöhnung, medikamentös	EBM/GOÄ (2001)
weitere Therapien	EBM/GOÄ (2001)
Notfallambulanz	EBM/GOÄ (2001)
Frührente	VDR-Statistik (2001)

- Bei Vorliegen eines Bronchospasmodolysetests < 15% Reversibilität
- kein Asthma.

Basierend auf ihren FEV<sub>1</sub>-Werten aus der Vorstudie wurden die Patienten der Hauptstudie nach COPD-Schweregrad und Facharztgruppe stratifiziert nach einem vorgegebenen Zufallsalgorithmus ausgewählt, um eine ausreichende Fallzahl in allen Schweregraden der COPD zu gewährleisten. Pro Arzt wurden 5 bis 7 Patienten eingeschlossen.

### Datenerhebung und Datenquellen

Der Dokumentationszeitraum umfasste den 01.01.2001 bis 31.12.2001. In der Vorstudie erfolgte die Datendokumentation durch den Arzt selbst, während die Daten der Hauptstudie im Interviewverfahren mit dem Arzt auf der Basis von Krankenakten dokumentiert wurden. Es wurden demographische und sozioökonomische Patientendaten, Daten zur Erkrankung, über Exazerbationen und über den Ressourcenverbrauch im Zusammenhang mit COPD erhoben. Die Quellen, die für die Ermittlung der Kosten des Ressourcenverbrauches herangezogen wurden, sind in Tab. 2 zusammengestellt.

### Gesundheitsökonomische Analyse

Ziel der gesundheitsökonomischen Analyse war die Ermittlung der jährlichen Kosten der COPD pro Patient und Schweregrad. Es wurden ausschließlich deskriptive Analysen durchgeführt. Zur Schätzung der Kosten der COPD in Deutschland wurden die in der Vorstudie beobachteten Häufigkeiten der Schweregrade als Gewichtungsfaktoren sowie Prävalenzdaten für COPD aus verschiedenen Quellen [9–11] verwendet. Aus diesen Daten wurde eine entsprechende Schätzung der Gesamtkosten vorgenommen. Alle Analysen der Hauptstudie wurden nach Schweregrad der COPD und Facharztgruppe stratifiziert. Der Ressourcenverbrauch wurde mit den Kostendaten verknüpft, um so die Kosten pro Schweregrad zu ermitteln. Die Gesamtkosten

Tab. 3 Ressourcenverbrauch und Kosten in Zusammenhang mit COPD pro Patient und Jahr [€] nach Schweregrad (volkswirtschaftliche Sicht)

Ressource	Schweregrad leicht		mittel		schwer		gesamt	
	%*	€**	%*	€**	%*	€**	%*	€**
Krankenhausaufenthalte	15	541	21	934	24	1953	18	780
Medikamente	98	618	100	796	98	903	99	689
Arztkonsultation	100	190	100	256	100	332	100	221
Sauerstofftherapie	4	41	20	226	25	350	11	117
Hilfsmittel	10	19	22	163	26	89	15	60
Rehabilitation	2	36	2	19	7	163	2	45
Pflege	1	20	4	151	8	1377	3	191
Arbeitsunfähigkeit	14	418	10	227	11	309	13	362
Krankentransport	7	6	14	20	17	69	10	16
Raucherentwöhnung, nicht medikamentös	15	14	8	17	13	26	14	16
Raucherentwöhnung, medikamentös	4	11	0	0	3	1	3	7
weitere Therapien	8	5	5	8	3	44	8	10
Notfallambulanz	7	0,2	7	0,1	9	0,7	8	0,3
Frührente	8	445	10	516	8	968	8	515
gesamt	100	2364	100	3332	100	6585	100	3027

\*Anteil der Patienten mit entsprechendem Ressourcenverbrauch

\*\*Durchschnittskosten pro Patient im jeweiligen Schweregrad

über alle Schweregrade wurden dann durch Gewichtung der Kosten pro Schweregrad zu einem Gesamtwert abgeleitet.

## Ergebnisse

### Patienten

Insgesamt wurden Daten von 814 Patienten aus der Vorstudie und 321 Patienten aus der Hauptstudie erfasst. Der Anteil der Männer (63%) in der Vorstudie war größer als der der Frauen (37%). Das Alter betrug 64 Jahre (zwischen 40 und 92 Jahre) und die Zeit seit COPD-Diagnose lag im Mittel bei 7,5 Jahren (zwischen 1 und 64 Jahre). Der mittlere FEV<sub>1</sub>-Wert betrug 53,7% (zwischen 14 und 70%). Nur ein Viertel der Patienten (25%) war noch erwerbstätig. Altersbedingter Ruhestand (67%) war der Hauptgrund für eine Nichterwerbstätigkeit. Der Großteil der Patienten war gesetzlich versichert (91%). Der Raucheranteil lag bei 45%, im Mittel rauchten die Patienten 28 Zigaretten pro Tag. 55% der Patienten waren ehemalige Raucher.

### COPD-Schweregrad

Bei der Mehrheit der Patienten wurde eine leichte COPD (66%) diagnostiziert, während der Anteil der Patienten mit mittelschwerer (24%) und schwerer (10%) COPD deutlich geringer war (Einteilung der Schweregrade nach ATS). Bei den Pneumologen (43,5% leicht, 37,0% mittel und 19,5% schwer) wurden mehr Patienten mit schwerer COPD behandelt als bei Allgemeinmedizinern und Internisten (75,2% leicht, 18,3% mittel und 6,5% schwer).

### Exazerbationen

Die durchschnittliche Anzahl der Exazerbationen pro Patient und Jahr war vergleichbar innerhalb der Patientengruppen mit unterschiedlichen COPD-Schweregraden (leicht: 2,5; mittel: 2,7,

schwer: 2,7). Betrachtet man die Anzahl der Exazerbationen bei Patienten, die bei Pneumologen behandelt wurden, erkennt man deutliche Unterschiede der Exazerbationsfrequenz in den einzelnen Schweregraden der COPD (1,4, 2,0 und 2,5 Exazerbationen pro Patient und Jahr im leichten/mittleren/schweren Schweregrad). Bei Patienten, die von Allgemeinmedizinern/Internisten behandelt wurden, waren ebenfalls Unterschiede zwischen den Schweregraden zu verzeichnen, wobei die Anzahl der Exazerbationen generell höher lag (2,8, 3,3, 3,0 im Schweregrad leicht/mittel/schwer). Die Mehrheit der Exazerbationen wurde ambulant behandelt (leichte COPD: 92%, mittelschwere COPD: 89%, schwere COPD: 89%).

### Ressourcenverbrauch

Der Ressourcenverbrauch im Zusammenhang mit COPD ist in der Tab. 3 dargestellt. Medikamente wurden von fast allen Patienten in Anspruch genommen. Pro Patient wurden durchschnittlich 11,8 Arztkonsultationen wegen COPD pro Jahr dokumentiert und 18-mal Medikamente pro behandeltem Patienten und Jahr verschrieben. Andere Ressourcen wurden von weniger als einem Fünftel der Patienten benötigt. Ein Krankenhausaufenthalt wegen COPD dauerte durchschnittlich 12 Tage, wobei Patienten mit schwerer COPD etwas länger im Krankenhaus blieben (17 Tage) als Patienten mit mittelschwerer oder leichter COPD (je 11 Tage pro Aufenthalt). 13% aller Patienten waren arbeitsunfähig wegen COPD (im Durchschnitt 37 Tage pro betroffenem Patienten) und 10% der Patienten benötigten Krankentransporte. 8% der Patienten befanden sich wegen COPD bereits in Frührente.

Medikamente, die im Beobachtungszeitraum verschrieben wurden, sind in Tab. 4 dargestellt. Am häufigsten wurden systemische Xanthine, kurzwirkende inhalative  $\beta_2$ -Stimulantien, und langwirkende inhalative  $\beta_2$ -Stimulantien mit Corticoiden als Medikamente zur Behandlung der COPD verschrieben.

Tab. 4 Medikamentöse Behandlung [% der verordneten Packungen] nach Schweregrad

Medikament davon entfallen durchschnittlich auf:	Schweregrad			
	leicht (Anzahl der Packungen = 16)*	mittel (Anzahl der Packungen = 21)*	schwer (Anzahl der Packungen = 22)*	gesamt (Anzahl der Packungen = 18)*
<i>β<sub>2</sub>-Stimulantien, systemisch</i>	1%	1%	3%	1%
<i>β<sub>2</sub>-Stimulantien, langwirksam, inhalativ</i>	9%	13%	11%	10%
<i>β<sub>2</sub>-Stimulantien, kurzwirksam, inhalativ</i>	12%	10%	9%	11%
<i>Xanthine, systemisch</i>	16%	17%	14%	15%
<i>Corticoiden, inhalativ</i>	11%	7%	8%	10%
<i>β<sub>2</sub>-Stimulantien und Corticoide, inhalativ</i>	12%	7%	6%	11%
<i>Anticholinergika, rein, inhalativ</i>	9%	8%	10%	8%
<i>Anticholinergika und β<sub>2</sub> Kombinationen, inhalativ</i>	5%	9%	13%	6%
<i>Husten und Erkältungspräparate</i>	8%	6%	5%	7%
<i>Corticosteroide, systemisch</i>	3%	9%	10%	5%
<i>Antibiotika, systemisch</i>	6%	6%	5%	6%
<i>sonstiges</i>	10%	7%	6%	10%

\*Durchschnittliche Anzahl der im Rahmen der Studie verordneten Packungen pro Patient und Schweregrad. Zu berücksichtigen ist bei dieser Aufstellung, dass sie auf der Anzahl der verordneten Packungen mit jeweils unterschiedlicher Zahl von Einzeldosen basiert. Die Anzahl der verordneten Packungen pro Patient steigt mit zunehmendem Schweregrad der Erkrankung an.

Systemische Xanthine waren in allen drei COPD-Schweregraden die am häufigsten verschriebenen Medikamente. Zur Behandlung von schwerer COPD wurde zusätzlich häufig ein inhalatives Anticholinergikum mit β<sub>2</sub>-Kombination eingesetzt. Zur Behandlung mittelschwerer COPD wurden dagegen langwirkende inhalative β<sub>2</sub>-Stimulantien und bei leichter COPD kurzwirkende inhalative β<sub>2</sub>-Stimulantien und langwirkende inhalative β<sub>2</sub>-Stimulantien mit Corticoiden als zweithäufigste Medikamente dokumentiert.

Bei der Basisversorgung von COPD, d. h. alle Maßnahmen außerhalb des Exazerbationsmanagements, wurden systemische Xanthine (18% der Verschreibungen) am häufigsten verschrieben, gefolgt von langwirksamen inhalativen β<sub>2</sub>-Agonisten (14%) und kurzwirksamen inhalativen β<sub>2</sub>-Agonisten (12%).

Für die Behandlung von Exazerbationen wurden hauptsächlich systemische Antibiotika (39%) und systemische Corticosteroide (22%) von den behandelnden Ärzten verschrieben.

#### Kosten aus volkswirtschaftlicher Sicht

Die durchschnittlichen jährlichen Kosten der COPD aus volkswirtschaftlicher Sicht betragen € 3027 pro Patient.

Der Hauptanteil der Kosten wurde durch Krankenhausaufenthalte (26%) und Medikamente (23%) verursacht. Hohe Kosten entstanden ebenfalls durch Frührente (17%) und Arbeitsunfähigkeit (12%) der COPD-Patienten. Nur ein geringer Anteil der Kosten wurde dagegen durch Notfallambulanzen, Raucherentwöhnung, nichtmedikamentöse Therapien, Hilfsmittel, Krankentransporte und Rehabilitationen verursacht. In Tab. 3 sind die Kostenkomponenten nach Schweregrad aus volkswirtschaftlicher Sicht aufgeführt.

Die Basisversorgung machte den Großteil (60%) der Kosten bei COPD-Patienten aus, während stationär bzw. ambulant behan-

deltete Exazerbationen geringere Kosten verursachten (28% bzw. 12% der Gesamtkosten). Die durchschnittlichen Kosten pro Exazerbation belaufen sich auf € 412, wobei die Kosten pro stationär behandelte Exazerbation (€ 2960) fast zwanzigmal so hoch waren wie für ambulant behandelbare Exazerbationen (€ 149).

Fast zwei Drittel (64%) der volkswirtschaftlichen Kosten zur Behandlung von COPD werden von der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) getragen. Die restlichen Kosten werden von der Rentenversicherung (17%), vom Patienten (3%), der Pflegeversicherung (2%) oder sonstigen Leistungsträgern (14%, überwiegend Lohnfortzahlung durch den Arbeitgeber) aufgebracht.

#### Kosten aus der Sicht der gesetzlichen Krankenversicherung

Nachdem die Kostenschätzungen in der vorliegenden Studie auf einer Bewertung des Ressourcenverbrauches der Patienten mit Tarifen basieren, kommen eventuelle Budgetdeckelungen hier nicht zum tragen. Für die gesetzliche Krankenversicherung betragen die durchschnittlichen jährlichen Kosten zur Behandlung von COPD pro Patient € 1944. Der Hauptanteil der Kosten wurde durch Krankenhausaufenthalte (40%) und Medikamente (30%) verursacht. Die Kosten waren am höchsten für Patienten mit schwerer COPD (€ 3960), im Vergleich zu Patienten mit mittelschwerer (€ 2358) oder leichter (€ 1482) COPD. Die höchsten Kosten entstanden in allen drei COPD-Schweregraden durch

- Krankenhausaufenthalte (leicht: 37%, mittelschwer: 39%, schwer 49%) und
- Medikamente (leicht: 36%, mittelschwer: 29%, schwer 20%)

wobei der Anteil der Hospitalisierungskosten mit zunehmendem Schweregrad ansteigt und der Anteil der Medikationskosten sinkt. Die Basisversorgung (52%) und stationäre Exazerbationen (42%) machten den Großteil der Kosten aus, während leichtere ambulant versorgbare Exazerbationen (6%) nur geringe Kosten verursachten.



- Die jährlichen Kosten der diagnostizierten und behandelten COPD pro Patient belaufen sich auf € 3027 aus volkswirtschaftlicher Sicht und € 1944 aus Perspektive der GKV
- Die Kosten der COPD hängen maßgeblich vom Schweregrad der Erkrankung ab
- Besonders hohe Kosten entstehen durch Exazerbationen, die eine stationäre Krankenhausbehandlung erfordern.

## Diskussion

Das Ziel dieser Studie war die Ermittlung der Kosten der COPD pro Patient und Jahr in Deutschland. Zu diesem Zweck wurde eine detaillierte Erhebung des Ressourcenverbrauchs bei COPD-Patienten sowie des Behandlungsvorgehens unter Praxisbedingungen in Abhängigkeit vom COPD-Schweregrad und im Zusammenhang mit Exazerbationen auf der Basis tatsächlicher Patientenverläufe durchgeführt.

Eine mögliche Verzerrung bei der Selektion der Ärzte wurde durch die zufällige Auswahl anhand einer repräsentativen Verteilung über alte und neue Bundesländer minimiert. Die Teilnahme der ausgewählten Ärzte war dabei freiwillig. Wie jede retrospektive Studie unterliegt auch diese einigen allgemeinen Einschränkungen (z. B. keine echte Randomisierung), bietet jedoch einen naturalistischen Ansatz, da Patientendaten aus der Praxis niedergelassener Ärzte betrachtet wurden. Dabei konnte durch die aufwändige Interviewmethodik eine hohe Datenqualität erreicht werden.

Die in der vorliegenden Studie betrachtete Patientenpopulation wurde nach speziellen Selektionskriterien ausgewählt, um eine möglichst gute Abgrenzung von Asthma und chronischer Bronchitis zu gewährleisten. Zudem wurde vorausgesetzt, dass die Patienten überwiegend beim interviewten Arzt in Behandlung waren, um eine möglichst lückenlose Dokumentation zu ermöglichen.

Die vorliegende Analyse zeigt, dass die aktuelle Versorgung von COPD-Patienten einen erheblichen Ressourceneinsatz erfordert. Bestimmende Faktoren sind dabei der Schweregrad der Erkrankung und die Therapie schwerer Exazerbationen. Eine notwendige Optimierung der Versorgung von COPD-Patienten aus medizinischer und ökonomischer Sicht muss somit eine verzögerte Krankheitsprogression und die Vermeidung von (v. a. stationär behandelten) Exazerbationen zum Ziel haben und medizinisch wie ökonomisch an diesen Kriterien gemessen werden.

Die in dieser Studie beobachtete Häufigkeit der COPD-Schweregrade (überwiegend leicht erkrankte Patienten) stimmt ebenfalls mit Literaturdaten überein. Eine Untersuchung aus England mit Einteilung der Schweregrade nach ATS-Kriterien [12] beschreibt eine Verteilung von 71% Patienten mit leichter COPD, 19% Patienten mit mittelschwerer COPD und 10% Patienten mit schwerer COPD. Der Zusammenhang zwischen steigenden Kosten mit steigendem COPD-Schweregrad wurde auch von Hilleman u. Mitarb. beobachtet [13].

Die Zahl der Exazerbationen pro Patient und Jahr im leichten, mittleren und schweren Schweregrad der COPD unterschied sich

vordergründig nur geringfügig. Betrachtet man jedoch die Anzahl der Exazerbationen bei Patienten, die bei Pneumologen behandelt wurden, erkennt man deutliche Unterschiede zwischen der leichten und schweren COPD. Bei Patienten, die von Allgemeinmediziner/Internisten behandelt wurden, waren ebenfalls Unterschiede zwischen leichtem und mittlerem Schweregrad zu verzeichnen, wobei die Anzahl der Exazerbationen generell größer war. Beim Vergleich der hier beobachteten Exazerbationen mit Exazerbationsraten aus neueren klinischen Studien ist zu berücksichtigen, dass die dort angeführten Exazerbationsraten von 0,73 bis 1,87 pro Patient und Jahr [14–17] sich auf Exazerbationen beziehen, die eine Verschlechterung der respiratorischen Symptome und die Notwendigkeit einer Behandlung mit Antibiotika und/oder Steroiden mit sich bringen. In der vorliegenden Studie fand jedoch nur zu 40% eine Behandlung der Exazerbationen mit Antibiotika statt. Berücksichtigt man vergleichsweise nur diese Fälle (unabhängig vom Einsatz von Steroiden), bewegen sich die hier beobachteten Exazerbationsraten (umgerechnet 1,00 bis 1,08 Exazerbationen pro Patient und Jahr) durchaus im Rahmen der Ergebnisse aus den oben genannten klinischen Studien.

Vergleicht man die Verschreibung von Medikamenten zur Behandlung der COPD dieser Studie mit Literaturdaten, so sind nur geringe Abweichungen zu erkennen. Laut IMS-Daten (Institute for Medical Statistics) [18] wurden 12,6 Millionen Verschreibungen zur COPD-Behandlung getätigt, was mit den anhand dieser Studie geschätzten 11,1 Millionen Verschreibungen nahezu übereinstimmt. Sowohl nach IMS-Daten als auch in der vorliegenden Studie wurden am häufigsten Xanthine verschrieben. Ebenso auffällig ist der frühe und relativ häufige Einsatz von inhalativen Steroiden, während die Möglichkeiten einer maximalen Bronchodilatation durch Kombination von Anticholinergika und  $\beta_2$ -Stimulantien erst bei fortgeschrittener Erkrankung genutzt werden. Dabei zeigen gerade Anticholinergika oftmals bessere Langzeiteffekte als  $\beta$ -Stimulantien, Xanthine sind entsprechend den Leitlinien Bronchodilatoren der zweiten Wahl [19]. Daten zum Nutzen von inhalativen Corticosteroiden und Tiotropium zur Prophylaxe von Exazerbationen standen zum Zeitpunkt der Erhebung noch nicht zur Verfügung und wurden daher nicht berücksichtigt.

## Extrapolation der Ergebnisse zur Berechnung der Gesamtkosten

Die exakte Bestimmung der Prävalenz der COPD in Deutschland ist zur Zeit nicht möglich, da den publizierten Prävalenzen unterschiedliche Definitionen der Erkrankung COPD zugrunde liegen [9–11]. Zudem gibt es eine erhebliche Dunkelziffer von Patienten, die entweder noch nicht diagnostiziert oder zwar diagnostiziert, aber nicht medikamentös behandelt sind [20].

Vergleiche man die in der vorliegenden Studie ermittelten Kosten für COPD-Medikation pro Patient und Jahr in Höhe von € 592 (GKV-Perspektive) mit den tatsächlichen Arzneimittelausgaben für COPD im Jahr 2001 (Bronchospasmolytika, Erkältungspräparate/Expektoranzien, Prednison/Prednisolon, systemische Antibiotika) in Höhe von 490 Millionen Euro [21], so ergäbe sich eine COPD-Prävalenz von 1,03% in Deutschland. Bei dieser Schätzung handelt es sich jedoch ausschließlich um die diagnostizier-

ten und behandelten Fälle. Die gesamte Prävalenz der COPD inklusive Dunkelziffer wird somit deutlich unterschätzt.

Unter der Annahme, dass die Prävalenz der diagnostizierten und behandelten COPD in Deutschland, bezogen auf die Gesamtbevölkerung, zwischen 1% und 3,3% liegt [9–11], ergeben sich geschätzte Gesamtkosten für diese Patientengruppe in Deutschland in Höhe von 1,6 bis 5,1 Milliarden Euro pro Jahr aus Perspektive der gesetzlichen Krankenversicherung und 2,6 bis 8,2 Milliarden Euro aus volkswirtschaftlicher Sicht. Ausgaben für nicht medikamentös behandelte oder fehldiagnostizierte Patienten sind hierbei noch nicht berücksichtigt. Aufgrund dieser hohen Dunkelziffer ergibt sich ein Mehrbedarf für die Behandlung der COPD in Deutschland, der von Dietrich u. Mitarb. auf 1,2 Milliarden Euro pro Jahr aus Perspektive der GKV geschätzt wird [21].

Unsere Schätzungen der Gesamtkosten der COPD in Deutschland können aufgrund der Datenlage nur bedingt mit anderen Zahlen verglichen werden. Als Annäherung für einen Vergleich können Daten zu chronischer Bronchitis herangezogen werden. Zur Berechnung der Kosten für chronische Bronchitis wurde eine Prävalenz (10% bis 12%) angenommen, die deutlich höher ist als die angenommene Prävalenz der COPD. Die Gesamtkosten für chronische Bronchitis lagen 1991 bei € 5,9 Milliarden [3] und 1998 nach einer anderen Schätzung bei € 8,4 Milliarden [4].

Die Ergebnisse der Krankheitskostenstudie zeigen, dass die Gesamtkosten für die Behandlung der COPD eine enorme finanzielle Belastung für das Gesundheitssystem in Deutschland darstellen, die heute noch tendenziell unterschätzt wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die vorliegende Kostenschätzung eher konservativ ist, da Kosten zur Behandlung von Begleiterkrankungen, die bei COPD-Patienten einen ungünstigen Verlauf nehmen können (z. B. koronare Herzerkrankung und Folgeerkrankungen), nicht einbezogen wurden.

Nicht erfasst wird von dieser Art der Analyse der Leidensdruck der Patienten, der durch den Verlust an ventilatorischer Reserve entsteht und durch Exazerbationen verstärkt wird.

Eine Kostenvermeidung oder Kostensenkung kann durch eine wirksame Prävention von COPD und eine adäquate sowie effektive Behandlung von Patienten mit COPD ermöglicht werden. Die Entstehung oder eine Progression von COPD kann verhindert werden, wenn inhalative Noxen wie z. B. das Rauchen als größter Risikofaktor vermieden werden [22]. Die therapeutische und medikamentöse Behandlung der Patienten sollte optimal an die individuelle Ausprägung ihrer Erkrankung angepasst werden, um kostenintensive Exazerbationen zu verhindern. Neue Daten zeigen, dass die Behandlung der COPD mit Tiotropium sowohl die Exazerbationsrate senkt als auch die Zeit bis zur ersten Exazerbation verlängert. Außerdem verlängert Tiotropium die Zeit bis zur ersten Hospitalisierung im Zusammenhang mit Exazerbationen [23,24]. Metaanalysen neueren Datums zeigen auch, dass inhalative Corticosteroide den Schweregrad und die Häufigkeit von Exazerbationen sowie die Verschlechterung des Gesundheitszustandes reduzieren können [25], während sie nur einen geringen oder keinen Effekt auf die Verschlechterung der Lungenfunktion besitzen [26]. Der positive Einfluss der Gabe inhalativer Steroide auf den Gesundheitszustand über bis zu 3 Jah-

re (gemessen mittels St George's Respiratory Questionnaire) wurde ebenfalls in einer unlängst publizierten Studie belegt [27]. Diese Ergebnisse belegen, dass medikamentöse Interventionen, z. B. mit Tiotropium oder inhalativen Corticosteroiden (und vermutlich auch nichtmedikamentös wie regelmäßiges körperliches Training [28]) mittels einer Reduktion der Exazerbationsrate einen günstigen Einfluss auf den Gesundheitszustand von COPD-Patienten haben können.

## Literatur

- 1 GOLD-Workshop. Global initiative for chronic obstructive lung disease. <http://www.goldcopd.com/workshop>, 2003
- 2 Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997; 349 (9064): 1498–1504
- 3 Nowak D, Konietzko N (Hrsg). *Bronchitis. München: Urban und Schwarzenberg Verlag*, 1995: 233–253
- 4 Rychlik R, Pfeil T, Daniel D et al. Socioeconomic relevance of acute exacerbations of chronic bronchitis in the Federal Republic of Germany. A prospective cost of illness study. *Dtsch Med Wochenschr* 2001; 126 (13): 353–359
- 5 Sullivan SD, Ramsey SD, Lee TA. The economic burden of COPD. *Chest* 2000; 117 (2) Supplement: 5S–9S
- 6 ATS statement. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 77–120
- 7 Sachverständigenrat. *Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit. Band III, Über-, Unter- und Fehlversorgung.* (<http://www.svr-gesundheit.de>), 2000/2001
- 8 Rodriguez-Roisin R. Toward a consensus definition for COPD exacerbations. *Chest* 2000; 117/5: 398–401
- 9 Stang P, Lydick E, Silberman C et al. The prevalence of COPD: using smoking rates to estimate disease frequency in the general population. *Chest* 2000; 117 (5 Suppl 2): 354S–359S
- 10 Bakke PS, Baste V, Hanoa R et al. Prevalence of obstructive lung disease in a general population: relation to occupation title and exposure to some airborne agents. *Thorax* 1991; 46: 863–870
- 11 Viegi G, Scognamiglio A, Baldacci S et al. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respiration* 2001; 68: 4–19
- 12 Lawrence AD, Keaney NP. Classification of COPD patients using airflow limitation significantly underestimates the clinical impact of the disease. Poster at the ATS. Abstract published in *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: A442
- 13 Hilleman DE, Dewan N, Malesker M et al. Pharmacoeconomic evaluation of COPD. *Chest* 2000; 118: 1278–1285
- 14 Vincken W, Noord JA van, Greefhorst APM et al. Improved health outcomes in patients with COPD during 1yr's treatment with tiotropium. *Eur Respir J* 2002; 19: 209–216
- 15 Casaburi R, Mahler DA, Jones PW et al. A long-term evaluation of once-daily inhaled tiotropium in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2002; 19: 217–224
- 16 Calverley P, Pauwels R, Vestbo J et al. Combined salmeterol and fluticasone in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial. *Lancet* 2003; 361: 449–456
- 17 Szafranski W, Cukier A, Ramirez A et al. Efficacy and safety of budesonide/formoterol in the management of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2003; 21: 74–81
- 18 MediPlus Pro IMS. Version 4.2.17. Stand 09/02
- 19 Worth H, Buhl R, Cegla U et al. Leitlinie der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). *Pneumologie* 2002; 56: 704–738
- 20 Kornmann O, Beeh KM, Beier J et al. Global Initiative for Obstructive Lung Disease. Newly diagnosed chronic obstructive pulmonary disease. Clinical features and distribution of the novel stages of the Global Initiative for Obstructive Lung Disease. *Respiration* 2003; 70 (1): 67–75
- 21 Dietrich ES, Schoop S, Bartmann P et al. Arzneimitteltherapie in Deutschland – Bedarf und Realität. *KBV-Kontext* Nr. 21 2003: 59

- <sup>22</sup> Behr J, Nowak D. Tobacco smoke and respiratory disease. In: d'Amato G, Holgate ST (Eds). The impact of air pollution on respiratory health. European Respiratory Monograph, 2002; 21 (7): 161 – 179
- <sup>23</sup> Brusasco V, Hodder R, Miravittles M et al. Health outcomes following treatment for six months with once daily tiotropium compared with twice daily salmeterol in patients with COPD. *Thorax* 2003; 58: 399 – 404
- <sup>24</sup> Oostenbrink JB, Rutten-van Molken MP, Al MJ et al. One-year cost-effectiveness of tiotropium versus ipratropium to treat chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2004; 23: 241 – 249
- <sup>25</sup> Burge PS, Calverley PM, Jones PW et al. Randomised, double blind, placebo controlled study of fluticasone propionate in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease: the ISOLDE trial. *BMJ* 2000; 320: 1297 – 1349
- <sup>26</sup> Highland KB, Strange C, Heffner JE. Long-term effects of inhaled corticosteroids on FEV<sub>1</sub> in patients with chronic obstructive pulmonary disease. A meta-analysis. *Ann Intern Med* 2003; 138: 969 – 973
- <sup>27</sup> Spencer S, Calverley PM, Burge PS et al. Impact of preventing exacerbations on deterioration of health status in COPD. *Eur Respir J* 2004; 23: 698 – 702
- <sup>28</sup> Behnke M, Jörres RA, Kirsten D et al. Clinical benefits of a combined hospital and home-based exercise programme over 18 months in patients with severe COPD. *Monaldi Arch Chest Dis* 2003; 59: 44 – 51