

# Epidemiologie und Kosten von Asthma bronchiale in Deutschland – eine systematische Literaturrecherche\*

## Epidemiology and Costs of Asthma in Germany – a Systematic Literature Review

### Autoren

I. Aumann<sup>1,3</sup>, A. Prenzler<sup>1</sup>, T. Welte<sup>2,3</sup>, A. Gillissen<sup>4</sup>

### Institute

<sup>1</sup> Center for Health Economics Research Hannover (CHERH), Leibniz Universität Hannover

<sup>2</sup> Klinik für Pneumologie, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>3</sup> Deutsches Zentrum für Lungenforschung (DZL)

<sup>4</sup> Klinik für Lungen- und Bronchialmedizin, Klinikum Kassel, Kassel School of Medicine

eingereicht 11.4.2014  
akzeptiert nach Revision  
8.5.2014

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1377225>  
Online-Publikation: 8.7.2014  
Pneumologie 2014; 68: 557–567  
© Georg Thieme Verlag KG  
Stuttgart · New York  
ISSN 0934-8387

### Korrespondenzadresse

**Ines Aumann**  
Leibniz Universität Hannover  
Center for Health Economics  
Research Hannover (CHERH)  
Königswohrter Platz 1  
30167 Hannover  
ia@ivbl.uni-hannover.de

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung einer Übersicht der Evidenz zur Prävalenz und Inzidenz von Asthma bronchiale für Deutschland. Zudem sollen Krankheitskostenstudien von Asthma identifiziert und bewertet werden.

**Methode:** Zwei systematische Literaturrecherchen wurden im Dezember 2012 (Update: März 2014) in der Datenbank PubMed durchgeführt, um Studien zur Inzidenz, Prävalenz und zu den Krankheitskosten von Asthma bronchiale für Deutschland zu identifizieren. Eingeschlossen wurden Studien in deutscher und englischer Sprache.

**Ergebnisse:** Nach der Durchsicht der Titel, Abstracts und Vollpublikationen konnten insgesamt 17 Studien zur Prävalenz und Inzidenz identifiziert werden. Die 12-Monats-Prävalenz liegt bei den Erwachsenen zwischen 1,8% und 6,34% (Kinder: 3,8%–11,8%). Im Kindes- und Jugendalter erkranken häufiger Jungen – im Erwachsenenalter häufiger Frauen an Asthma bronchiale. Sieben Krankheitskostenstudien wurden identifiziert, die direkte Kosten zwischen 690,4 Mio.€ und 1,36 Mrd.€ aufweisen. Die Studien sind aufgrund der Studienperspektive, des Schweregrades und der Datenbasis sehr heterogen.

**Schlussfolgerungen:** Zur Prävalenz liegen ausreichend Studien für Deutschland vor. Weitere Studien zur Inzidenz der Erkrankung sollten durchgeführt werden. Im Bereich der Krankheitskostenstudien ist aufgrund geringer Aktualität und methodischer Schwächen weiterer Forschungsbedarf zu sehen.

### Abstract

**Background:** The aim of this study was to identify the prevalence and incidence as well as the health care costs of asthma specifically in the German setting.

**Methods:** Two systematic literature searches were conducted in PubMed in December 2012 (updated in March 2014). All publications in German and English were included.

**Results:** After review of title, abstracts and full publications, 17 relevant studies included information on the prevalence and incidence of asthma. The 12-month prevalence for adults ranges between 4.6% and 6.34% (children: 3.8%–11.8%). At younger ages, asthma is more prevalent in boys. In adulthood, more women are affected. We identified seven cost-of-illness studies. The direct costs range between €690.4 m and 1.36 bn. The reported health care costs depend on the perspective, the severity of disease and the database, so that a comparison of results is difficult.

**Conclusion:** All in all, this review underlines the epidemiological and health economic importance of asthma in Germany. Several studies on the prevalence of asthma are available, but there is little information on the current incidence of this disease. Further research is necessary for obtaining a comprehensive picture of the current health care costs.

\* Ein Teil der Ergebnisse wurde bereits im Rahmen des Weißbuch Lunge 2014 publiziert (Herausgeber: Prof. Gillissen und Prof. Welte) – siehe auch Methodik.

## Einleitung

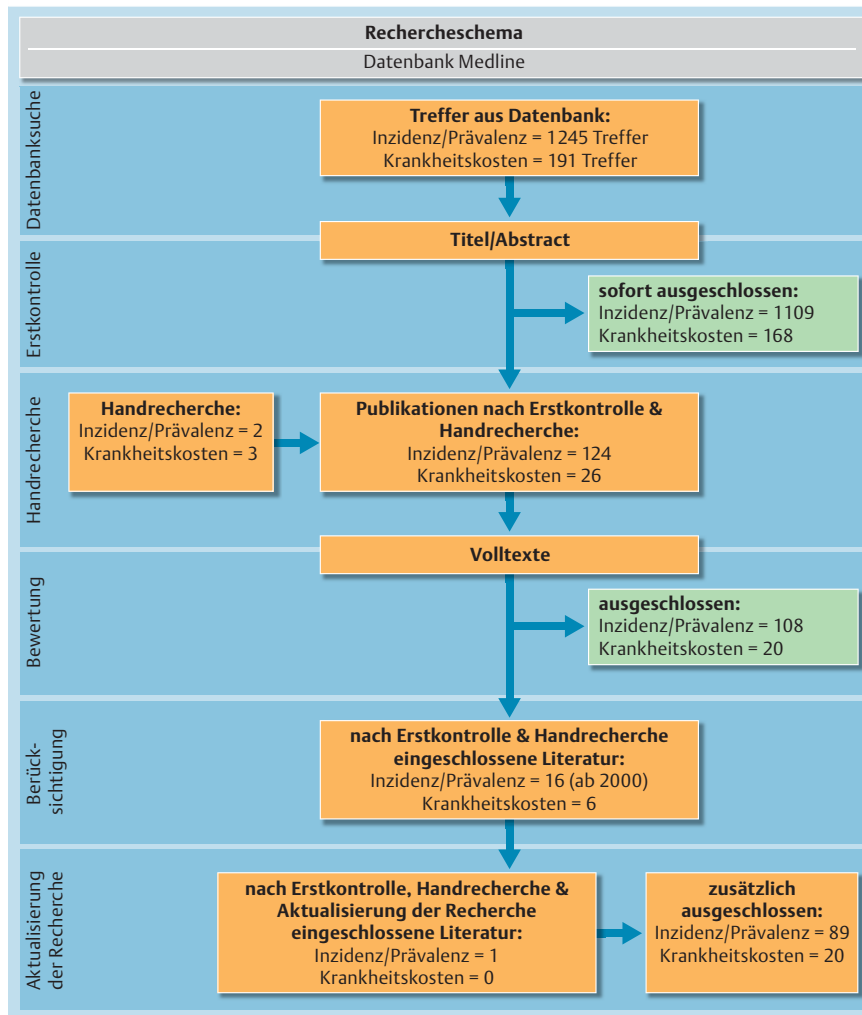
Asthma bronchiale ist eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege, die durch eine bronchiale Hyperreagibilität und eine variable, in der Regel reversible Atemwegsobstruktion gekennzeichnet ist [1]. Die Krankheit kann in allergischer Form aufgrund von Umweltallergenen oder als intrinsische Form, durch Infekte, ausgelöst werden. Nach Angabe der Weltgesundheitsorganisation zählt Asthma bronchiale mit einer Schätzung von 300 Mio. Erkrankten weltweit zu einer der bedeutendsten Volkskrankheiten [2]. Die gesundheitsökonomische Bedeutung dieser chronischen Erkrankung wird anhand von Zahlen des Statistischen Bundesamtes [3] deutlich: So ermittelten die Statistiker in ihrer Krankheitskostenberechnung Kosten für Asthma bronchiale in Deutschland für das Jahr 2008 in Höhe von 1,78 Mrd. Euro. Damit nimmt die Asthmaerkrankung (ICD: J45) einen Anteil von 13,6% an den gesamten Kosten, die im Zusammenhang mit den Erkrankungen des Atmungssystems (ICD: J00–J99) stehen, ein. Allerdings basieren die Zahlen des Statistischen Bundesamtes auf einer Top-down-Berechnung, welche mit großen methodischen Unsicherheiten verknüpft ist. Die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage (AU-Tage) stellt einen weiteren Indikator für die gesundheitsökonomische Bedeutung des Asthma bronchiale dar [4]. Insgesamt dokumentiert der AOK Bundesverband im Jahr 2011 68,29 durch Asthma bedingte AU-Fälle je 10000 Mitglieder,

die zusammen 698,85 AU-Tage pro 10000 Mitglieder verursachten.

Durch die zunehmende Umweltbelastung, den chronischen Verlauf der Erkrankung sowie die steigende Bedeutung der Ausgaben im Gesundheitswesen bietet sich eine Betrachtung der für Deutschland vorliegenden Evidenz zur Epidemiologie und zu den Krankheitskosten an. Folglich ist das Ziel dieser Studie, die aktuelle epidemiologische und gesundheitsökonomische Evidenz des Asthma bronchiale in Deutschland mithilfe zweier systematischer Literaturrecherchen darzustellen. Dabei sollen sämtliche epidemiologischen Studien zur Inzidenz und Prävalenz identifiziert und die für Deutschland vorliegenden Krankheitskostenstudien, die die ökonomische Bedeutung der Asthmaerkrankung widerspiegeln, dargestellt werden.

## Methodik

Für die Darstellung der aktuellen epidemiologischen und gesundheitsökonomischen Evidenz in Deutschland wurden im Dezember 2012 zwei systematische Literaturrecherchen in der Datenbank Pubmed/Medline durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Recherchen sind in einer komprimierten Darstellung ebenfalls in der Neuauflage des Weißbuch Lunge erschienen [5]. Zusätzlich erfolgte eine Aktualisierung der Suche im März 2014.



**Abb. 1** Rechercheschema zur Identifizierung der relevanten Studien.

Für die Identifizierung epidemiologischer Studien für Asthma bronchiale werden die Parameter Inzidenz und Prävalenz mit folgenden Suchbegriffen verknüpft: „(Asthma) and (incidence OR incident\* OR prevalence OR prevalen\*) and (germany OR german)“. Eine weitere systematische Literaturrecherche wurde durchgeführt, um relevante Krankheitskostenstudien für Asthma bronchiale zu identifizieren. Dabei wurden die Begriffe „incidence OR incident\*“ und „prevalence OR prevalen\*“ durch „(cost OR cost\* OR costs)“ ersetzt.

Die Titel und Abstracts der angezeigten Treffer wurden auf ihre Relevanz hin von zwei unabhängigen Gutachtern überprüft. Dabei wurden alle Primärstudien eingeschlossen, die Daten zur Inzidenz, Prävalenz oder zu den Krankheitskosten von Asthma bronchiale speziell für Deutschland in deutscher oder englischer Sprache dokumentieren. Eine Eingrenzung des Suchzeitraums wurde nicht vorgenommen. Jedoch werden im Ergebnisteil zur Epidemiologie nur die Studien dargestellt, die ab dem Jahr 2000 publiziert wurden. Ausgeschlossen wurden Studien, die die Prävalenz oder Inzidenz ausschließlich für spezifische Berufsgruppen oder Ethnien untersuchen. Kosteneffektivitätsstudien wurden bei der systematischen Recherche zu den Krankheitskostenstudien nicht berücksichtigt. Zudem wurden Krankheitskostenstudien ausgeschlossen, die ausschließlich die Kosten für einzelne Leistungsbereiche berechnen oder bei denen eine Trennung zwischen einzelnen Krankheiten (Asthma inkl. chronisch obstruktiver Lungenerkrankung) nicht vorgenommen wird. Auch Doppelpublikationen ohne relevanten Zusatznutzen wurden vernachlässigt.

Nach Sichtung der Titel und Abstracts wurde eine zusätzliche Handrecherche in weiteren nicht-Medizin gelisteten Zeitschriften (z.B. Gesundheitsökonomie und Qualitätsmanagement) sowie bei relevanten öffentlichen Institutionen (z.B. Robert Koch Institut) durchgeführt. Von den durch Titel und Abstracts als relevant eingestuften Publikationen wurden die Volltexte eingeholt und bewertet.

## Ergebnisse



### Prävalenz und Inzidenz

In **Abb. 1** ist der Rechercheverlauf grafisch dargestellt. Bei der systematischen Literaturrecherche zu den epidemiologischen Parametern Inzidenz und Prävalenz wurden ursprünglich 1245 Treffer identifiziert. Ein wesentlicher Grund für den Ausschluss der Publikationen war das fehlende Vorliegen einer Prävalenz- oder Inzidenzstudie. Häufig wurden lediglich die Angaben aus anderen Quellen zitiert. Des Weiteren wurden Studien ausgeschlossen, die sich nur auf eine bestimmte Bevölkerungsgruppe (bspw. Landwirte) beziehen. Zudem wurde bei Studien, die in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, nur auf die aktuellsten Daten verwiesen. Folglich konnten anhand der systematischen Recherche final 14 Studien eingeschlossen werden; zwei weitere relevante Studien wurden durch die Handrecherche, und eine weitere Studie durch die aktualisierte Recherche im März 2014 identifiziert. Von diesen 17 Studien befassen sich zwei Studien mit der Inzidenz und acht Studien mit der Prävalenz von Asthma im Kindesalter. Weitere sechs Studien geben Informationen zu der Prävalenz im Erwachsenenalter, wobei insgesamt bei zwei Prävalenzstudien keine Unterscheidungen zwischen Kindern und Erwachsenen erfolgen. In einer weiteren identifizierten Publikation wurde eine Projektion der Erkrankungszahlen bis 2060 durchgeführt.

### Studien zur Prävalenz und Inzidenz bei Erwachsenen

Die acht identifizierten Studien zur Prävalenz im Erwachsenenalter sind in **Tab. 1** dargestellt und werden im Folgenden kurz erläutert.

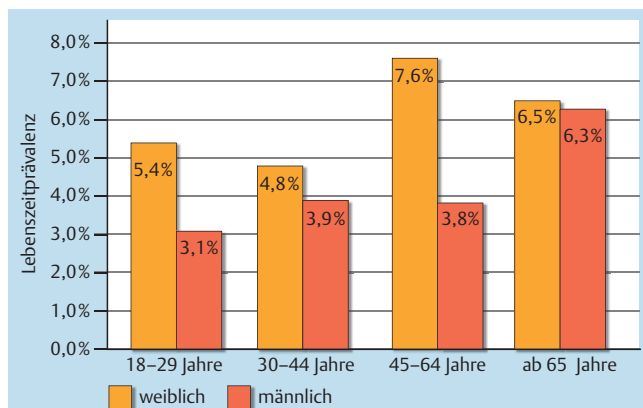
Zwei Studien wurden vom Robert Koch Institut (RKI) durchgeführt und bieten die aktuellsten Ergebnisse zur Prävalenz von Asthma bronchiale in Deutschland [6, 7]. In der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) [6] wurde eine Querschnittsanalyse einer für Deutschland repräsentativen Stichprobe der erwachsenen Bevölkerung durchgeführt. In dieser Studie wurden 22050 Personen ab dem 18. Lebensjahr in Deutschland telefonisch nach dem Vorliegen einer Asthmadiagnose befragt. Unter Prävalenz wird die Anzahl der in einer definierten Gruppe vorliegenden Krankheitsfälle zu einem bestimmten Zeitpunkt (Punktprävalenz) oder in einem definierten Zeitraum (bspw. 12-Monats-Prävalenz oder Lebenszeitprävalenz) verstanden [8]. Das RKI befragte die Personen sowohl nach dem Vorliegen einer Asthmadiagnose in den letzten 12 Monaten als auch nach einer irgendwann in ihrem Leben gestellten Asthmadiagnose (Lebenszeitprävalenz). Die 12-Monats-Prävalenz liegt in den Jahren 2009/2010 durchschnittlich bei 5,3%, wobei Frauen (6%) häufiger von einer Asthmadiagnose berichten als Männer (4%). Der Höchststand der Prävalenz liegt bei Frauen zwischen 45 und 65 Jahren bei 7,6% und bei den Männern ab 65 Jahren bei 6,3%. Die Differenzierung der Ergebnisse nach dem Bildungshintergrund zeigt, dass eine höhere Bildung mit einer geringeren Asthma-Prävalenz einhergeht. Allerdings zeigt sich dieser Zusammenhang nur bei Frauen in der Altersgruppe 45 bis 64 Jahre. Die ermittelte Lebenszeitprävalenz (LZP) der erwachsenen Bevölkerung liegt bei 8,8% (**Abb. 2**). Zudem führte das RKI einen Abgleich dieser ermittelten LZP mit der aus dem Jahr 2003 durch. Dabei konnte ein deutlicher Anstieg der Lebenszeitprävalenz von 2003 (Frauen = 6,0%, Männer = 5,2%) bis 2010 (Frauen = 9,6%, Männer = 7,9%) identifiziert werden. Neben der GEDA Studie haben Langen et al. [7] ebenfalls Daten zur Prävalenz von Asthma bronchiale im Erwachsenenalter im Rahmen der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) veröffentlicht. Im Unterschied zur GEDA Studie hat diese Studie einen longitudinalen Aspekt. Die erste Stichprobe basiert auf Teilnehmern aus dem früheren Gesundheitssurvey 1998. Diese Teilnehmer wurden telefonisch befragt und eine Teilstichprobe ärztlich untersucht. Die zweite Stichprobe setzt sich zum Teil aus der ersten Kohorte (1998) sowie aus weiteren einbezogenen Probanden zusammen. Auch bei dieser Kohorte erfolgten zwischen 2008 und 2011 eine telefonische Befragung sowie eine Untersuchung an einer Subpopulation. Die Asthmadiagnose basierte auf den gleichen Kriterien wie bei der GEDA Studie. Die ermittelte 12-Monats-Prävalenz (LZP) ist um 0,3% (0,2%) geringer als bei der GEDA Studie. Diese Studie bestätigt ebenfalls die höhere Prävalenz der Frauen, wobei der Höchststand hier in der Altersgruppe zwischen 60 und 69 Jahren liegt. Auch bei dieser Studie zeigt sich, dass seit 1998 die LZP von Asthma bronchiale um 2,9% angestiegen ist. Dies wird vor allem durch den Anstieg der Prävalenz bei jungen Männern in der Altersgruppe zwischen 18 und 29 Jahren erklärt (Anstieg von 4,6% auf 11,3%).

Demoly et al. [9] ermittelten ebenfalls mit Hilfe einer Selbsteinschätzung der Probanden die Prävalenz der Asthmaerkrankung. Die Studie ist Teil einer internationalen Studie; neben Deutschland haben vier weitere europäische Länder Daten erhoben. Dabei wurden Personen über 17 Jahre nach dem Vorliegen einer ärztlichen Diagnose befragt. Die Gesamtstichprobe beträgt 37476; eine separate Teilnehmerzahl für Deutschland wurde

**Tab. 1** Übersicht über Studien zur Prävalenz bei Asthma bronchiale im Erwachsenenalter.

	Studienpopulation	Ort	Befragungsrhythmus & Studienzeitraum	Diagnosestellung	Ergebnis	Subanalysen
<b>Langen et al. (2013)</b> [7]	n = 8152 (18–79 Jahre), aus DEGS1 Studie und Survey 1998	deutschlandweit	einmalige Befragung + Untersuchung an Teilstichprobe, 2008–2011	Selbsteinschätzung der Personen (durch computergestütztes ärztliches Interview)	12-Monats-Prävalenz: 5,0 % LZP: 8,6 %	Alter, Geschlecht, zeitliche Entwicklung
<b>Robert Koch Institut (2012)</b> [6]	n = 22 050 repräsentative Stichprobe der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland	deutschlandweit	einmalige Befragung, 2009–2010	Selbsteinschätzung am Telefon	12-Monats-Prävalenz: 5,3 % LZP: 8,8 %	Geschlecht, Alter, Bildung, Region
<b>Schäper et al. (2010)</b> [10]	n = 7008 (20–79 Jahre) aus MONICA Datenbank	Vorpommern	Längsschnittstudie zwischen 1997 und 2006	Selbstangaben der Personen (Asthmaanfall oder Asthmadikulation)	12-Monats-Prävalenz: 1,8 %; unbehandeltes Asthma: 0,3 %	Alter
<b>Hasford et al. (2010)</b> [13]	n = 10 396 596 repräsentative Stichprobe für Bayern	Bayern	einmalige Erhebung zwischen April 2005 und März 2006	Daten der Kassenärztlichen Vereinigung ICD10 (J.45)	12-Monats-Prävalenz: 4,6 %	Geschlecht, Alter
<b>Demoly et al. (2009)</b> [9]	n = 37 476 aus fünf europäischen Ländern (>17 Jahre)	deutschlandweit	einmalige Befragung in 2006	Selbsteinschätzung am Computer	12-Monats-Prävalenz: 4,8 %	Asthmakontrollgrade; Geschlecht nur für alle Länder gesamt differenziert
<b>Schäfer et al. (2005)</b> [11]	n = 4261 (28–87 Jahre)	Augsburg	einmalige Befragung zwischen September 1999 und April 2001	ärztliche Untersuchung und computergestütztes Interview	LZP: 6,1 %	k.A.
<b>Stock et al. (2005)</b> [22]	Routinedaten (Statistisches Bundesamt, RV, keine genauen Angaben)	deutschlandweit	einmalige Erhebung in 1999	für Asthma typische ATC	12-Monats-Prävalenz: 6,34 %	Geschlecht, Alter
<b>Heinrich et al. (2002)</b> [33]	n = 3000 (20–44 Jahre)	Hamburg, Erfurt	ECRHS I = einmalige Befragung in 1996; regionale Querschnittstudie mit zwei Stufen	Stufe 1: Screeningfragebogen; Stufe 2: medizinische Untersuchung einer Teilstichprobe aus Phase 1	12-Monats-Prävalenz Stufe 1 (Selbsteinschätzung): 2,1 % (E); 4,4 % (H) Stufe 2: k. A.	Zentren, Asthmastufe
<b>Filipiak et al. (2002)</b> [15]	n = 2488 Augsburg n = 2215 Erfurt (25–64 Jahre)	Erfurt, Augsburg	einmalige Befragung 1994–1995 in Augsburg und 1991–1992 in Erfurt	schriftliche Befragung, Interview und Bluttest	12-Monats-Prävalenz: 2,3 % (A); 2,1 % (E)	Geschlecht

Abkürzungen: n = Stichprobengröße; MONICA = Multinational MONitoring of trends and determinants in CArdiovascular disease; RV = Rentenversicherung; ECRHS = European Community Respiratory Health Survey; ICD 10 = International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems; E = Erfurt; A = Augsburg; k.A. = keine Angabe; ATC = Anatomisch-therapeutisch-chemische Klassifikationssystem, LZP = Lebenszeitprävalenz; DEGS1 = Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland

**Abb. 2** Lebenszeitprävalenz von Asthma bronchiale bei Erwachsenen [6].

nicht angegeben. Allerdings wurden die Prävalenzangaben gesondert für Deutschland dokumentiert. Insgesamt haben 4,8 % der Befragten aus Deutschland angegeben, dass bei ihnen in den letzten 12 Monaten eine Asthmadignose gestellt wurde. Zudem wurde die Prävalenz mit Hilfe des Asthma-Kontroll-Tests nach den Asthmakontrollgraden differenziert. Insgesamt leiden von den diagnostizierten Personen 65,3 % unter einem schlecht kontrollierten Asthma und 34,7 % unter einem teilweise kontrollierten Asthma. Von den diagnostizierten Personen wird ein Anteil von 79,6 % medikamentös behandelt.

Schäper et al. [10] führten eine Längsschnittstudie in Vorpommern zwischen 1997 und 2006 durch. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 7008 Personen zwischen 20 und 79 Jahren mit Hilfe eines computergestützten Interviews befragt. Personen, die einen Asthmaanfall in den vergangenen 12 Monaten hatten oder Medikamente gegen das Asthma einnahmen, wurden in den Bereich des aktuellen Asthmas eingruppiert. Personen mit einem Asthmaanfall in den letzten 12 Monaten, die keine medikamentöse Behandlung erhalten, wurden der Gruppe des unbehandel-

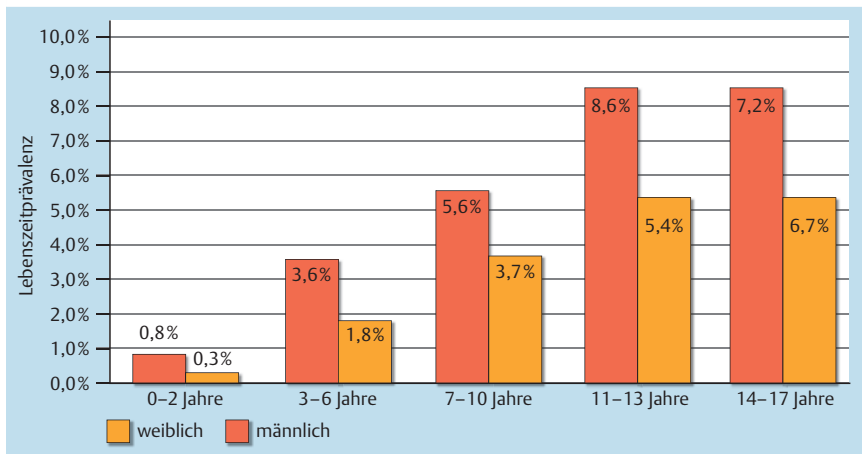
**Tab. 2** Übersicht über Studien zur Prävalenz und Inzidenz von Asthma bronchiale bei Kindern und Jugendlichen.

	Studienpopulation	Ort	Befragungsrhythmus & Studienzeitraum	Diagnosestellung	Ergebnis	Subanalysen
<b>Schlaud et al. (2007)</b> [17]	n = 17 641 repräsentative Stichprobe für Kinder in Deutschland (RKI-Studie) (0–17 Jahre)	deutschlandweit	Mai 2003–Mai 2006	schriftliche Befragung der Eltern (bei Kindern bis 11 Jahre) oder Kinder	12-Monats-Prävalenz: 3,0% LZP: 4,7%	diverse soziodemografische Faktoren, Innenraumbelastungen, frühkindliche Belastungen
<b>Hasford et al. (2010)</b> [13]	n = 10 396 596 repräsentative Stichprobe für Bayern	Bayern	einmalige Erhebung zwischen April 2005 und März 2006	Daten der Kassenärztlichen Vereinigung ICD10 (J.45)	12-Monats-Prävalenz für Personen <20 Jahre: Jungen 5,8%; Mädchen 4,0%	Geschlecht, Alter
<b>Zöllner et al. (2005)</b> [18]	n = 6762 (4. Klasse, Ø10 Jahre)	Baden-Württemberg	vier Querschnittsuntersuchungen zwischen 1992 und 2001	schriftliche Befragung der Eltern	LZP zwischen 1992 und 2000: 3,0%–5,6%	k.A.
<b>Behrens et al. (2005)</b> [34]	n = 7345 (6–7 und 13–14 Jahre)	Münster	einmalige Befragung in 2000	schriftlicher Befragung der Eltern und Jugendlichen; zusätzlich Videofragebogen	LZP: 4,4% (6–7 Jahre) und 7,8% (13–14 Jahre)	k.A.
<b>Stock et al. (2005)</b> [22]	Routinedaten (Statistisches Bundesamt, RV, keine genauen Angaben)	deutschlandweit	einmalige Erhebung 1999	für Asthma typische ATC	12-Monats-Prävalenz (0–19 Jahre): 11,8% Jungen; 9,2% Mädchen	Geschlecht, Alter
<b>Fritz et al. (2004)</b> [13]	n = 736 (2–7 Jahre)	Leipzig	einmalige Befragung in 1994	schriftliche Befragung der Eltern, ob ärztliche Diagnose erfolgt ist	LZP: 10,6%	Verschmutzungsgrade
<b>Grüber et al. (2002)</b> [20]	n = 38 808 (ca. 6 Jahre)	Berlin	einmalige Befragung in 1994	mündliche Befragung der Eltern	LZP: 5,0%	Geschlecht, Nationalität, Wohnort, Anzahl Geschwister
<b>Frye et al. (2001)</b> [19]	n = 1701 in der ersten Studie, n = 2089 in der zweiten Studie (5–14 Jahre)	Sachsen-Anhalt	zwei Querschnittsbefragungen in 1992–1993 und 1995–1996	schriftliche Befragung der Eltern und Spirometrie oder Bodyplethysmografie	LZP: 1. Studie: 8,0% 2. Studie: 6,2%	k.A.
<b>Rzehak et al. (2008)</b> [23]	n = 3199 Teilnehmer in Basisstudie (5–13 Jahre)	Bitterfeld, Zerbst, Hettstedt	drei Querschnittsstudien 1992–1993; 1995–1996, 1998–1999; Folgestudie 2004–2005	schriftliche Befragung der Eltern	Inzidenzrate Ratio liegt zwischen 3 und 5,2 Inzidenzrate pro 1000 Personenjahre = 19,9	Alter, Geschlecht
<b>Genuneit et al. (2006)</b> [24]	n = 2936 Kinder (Ø 9 Jahre in Basisstudie; Folgestudie Ø 17 Jahre)	München, Dresden	Längsschnittstudie zwischen 1995–2003	schriftliche Befragung der Eltern in Basisstudie; schriftliche Selbsteinschätzung der Jugendlichen in Folgebefragung	adjustierte Incidence-risikratio = 2,56 für Raucher im Vergleich zu Nichtrauchern	Intensität des Rauchens; Exposition gegenüber Passivrauch

Abkürzungen: n = Stichprobengröße; k.A. = keine Angabe; ICD 10 = International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems; Ø Durchschnitt; RV = Rentenversicherung; RKI = Robert Koch Institut; ATC = Anatomisch-therapeutisch-chemisches Klassifikationssystem, LZP = Lebenszeitprävalenz

ten Asthmas zugeordnet. Die ermittelte 12-Monats-Prävalenz beträgt 1,8%, wobei ein Anteil von 0,3% unbehandelt ist. Zusätzlich zu einer Befragung, ob eine Asthmadignose vorliegt, führten Schäfer et al. [11] und Heinrich et al. [12] innerhalb ihrer Querschnittstudien eine ärztliche Untersuchung durch. Schäfer et al. ermittelten im Raum Augsburg anhand klinisch-dermatologischer Untersuchungen von 4261 einbezogenen Personen zwischen 28 und 87 Jahren eine Lebenszeitprävalenz von 6,1%. Heinrich et al. befragten (Stufe 1) innerhalb der European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) zunächst 3000 Personen zwischen 20 und 44 Jahren in den Zentren Hamburg und Erfurt. Zudem führten die Autoren an einer Teilstichprobe (Stufe 2) eine ausführliche Anamnese und medizinische Untersuchung inklusi-

ve Lungenfunktionstest durch. Die ermittelte Prävalenz aus der Stufe 1 beträgt in Erfurt 2,1% und in Hamburg 4,4%. Hasford et al. [13] und Stock et al. [14] ermittelten die Prävalenz nicht mit Hilfe von Befragungen, sondern anhand einer Analyse von Routinedaten. Hasford et al. nutzten die Daten der bayrischen Kassenärztlichen Vereinigung aus dem Zeitraum April 2005 bis März 2006. Dabei ermittelten die Autoren eine 12-Monats-Prävalenz von 4,6%, wobei Männer zwischen 60 und 80 Jahren eine Prävalenz von 5,7% und Frauen eine Prävalenz von 6,6% aufwiesen. Stock et al. verwendeten für ihre Analyse unter anderem Daten vom Statistischen Bundesamt und von der Deutschen Rentenversicherung. Eine an Asthma erkrankte Person wurde anhand für Asthma typischer ATC-Kodes identifiziert. Die ermittelte 12-Monats-Prävalenz liegt bei 6,34%. Stock et al. identifizierten



**Abb. 3** Lebenszeitprävalenz von Asthma bronchiale bei Kindern und Jugendlichen [17].

ebenfalls eine höhere Prävalenz bei Frauen zwischen 17 und 62 Jahren.

Filipiak et al. [15] führten eine einmalige schriftliche Befragung sowie einen Immunglobuline E (IgE) Bluttest bei 2448 Erwachsenen in Augsburg (1994/1995) und 2215 Personen in Erfurt (1991/1992) durch. Spezifische IgE gegen Timotheegrass, Katzen, Cladosporium herbarum, Birken und Hausstaubmilben wurden mit Hilfe des FEIA (Fluoreszenz-Enzym-Immunoassay) bestimmt. Sie berechneten die Prävalenz der Asthmaerkrankung anhand der Frage, ob die Personen in den letzten 12 Monaten eine Asthmaattacke hatten. Daraus errechnete sich eine 12-Monats-Prävalenz von Asthma bei den Erwachsenen in Augsburg von 2,3% und in Erfurt von 2,1%. Diese Studie ist ebenfalls Bestandteil der ECRHS Studie, sodass die Werte aus Erfurt mit den Prävalenzwerten aus der Studie von Heinrich et al. identisch sind.

Pritzkeleit et al. [16] führten eine Projektion der Erkrankungszahlen von Asthma bronchiale bis zum Jahr 2060 durch. Dabei wurde mit Hilfe von Bevölkerungsvorausberechnungen vom Statistischen Bundesamt und altersspezifischen Inzidenz- und Prävalenzzahlen die Prävalenz bis zum Jahr 2060 geschätzt. Das Ziel dieser Analyse bestand darin, die zukünftige Entwicklung der Erkrankungszahlen aufzuzeigen. Als Berechnungsgrundlage diente dabei die vom RKI ermittelte Prävalenz [6]. Pritzkeleit et al. berechneten einen kontinuierlichen Rückgang der absoluten Fallzahlen bis 2060 im Vergleich zum Jahr 2010 um 18,9% (2010=4,6 Mio.; 2060=3,8 Mio.). Die Autoren gehen bei den Berechnungen davon aus, dass sich die bevölkerungsbezogene Rate kaum verändern wird (prozentuale Veränderung der rohen Rate gegenüber 2010: 2,2%).

Insgesamt wurde in den gesamten identifizierten Studien eine 12-Monats-Prävalenz von Asthma bronchiale bei Erwachsenen zwischen 1,8% und 6,34% sowie eine Lebenszeitprävalenz zwischen 6,1% und 8,8% berechnet.

### Studien zur Prävalenz und Inzidenz bei Kindern

Die Studien zur Prävalenz und Inzidenz im Kindesalter sind in komprimierter Fassung in **Tab. 2** abgebildet. Von den identifizierten Studien erfassten fünf Studien die Prävalenz mit Hilfe von schriftlichen Befragungen der Eltern, welche im Folgenden kurz dargestellt werden.

Schlaud et al. [17] ermittelten anhand einer für Deutschland repräsentativen Stichprobe bei Kindern zwischen 0 und 17 Jahren eine 12-Monats-Prävalenz von 3,0%, wobei die Jungen (3,4%) eine höhere Prävalenz aufweisen als die Mädchen (2,5%). Zudem wurde eine Lebenszeitprävalenz von 4,7% berechnet (**Abb. 3**).

Die Asthadiagnose erfolgte dabei anhand von Befragungen der Eltern, ob bei ihrem Kind in den letzten 12 Monaten oder jemals (LZP) eine Asthadiagnose gestellt wurde.

Die anderen in **Tab. 2** angegebenen Studien stellen Prävalenzergebnisse in Bezug auf die Lebenszeit dar. Zöllner et al. [18] führten in vier aufeinanderfolgenden Jahren Befragungen bei Eltern von Schülern der 4. Klasse in Baden-Württemberg durch. Die Lebenszeitprävalenz lag zwischen 3,0% (1992) und 5,6% (2000). Frye et al. [19] führten zwischen dem Jahr 1992 und 1996 zwei Querschnittsbefragungen bei Eltern von Kindern zwischen 5 und 14 Jahren in Sachsen-Anhalt durch. Neben der Befragung der Eltern wurde bei einer Subgruppe zusätzlich eine Spirometrie durchgeführt. Die Lebenszeitprävalenzen, die durch die Eltern berichtet wurden, liegen bei 8,0% (1992) und 6,2% (1996). Die anhand der Spirometrie ermittelte Prävalenz wurde nicht angegeben.

Grüber et al. [20] sowie Fritz et al. [21] führten jeweils eine schriftliche Befragung von Eltern im Jahr 1994 durch. Fritz et al. befragten 736 Eltern von Kindern zwischen 2 und 7 Jahren in Leipzig. Eine positive Asthadiagnose lag vor, wenn die Eltern angegeben haben, dass ein Arzt jemals eine Diagnose von Asthma oder spastischer Bronchitis bei ihrem Kind gestellt hat. Dabei wurde eine Lebenszeitprävalenz von 10,6% ermittelt. Grüber et al. führten die Studie in Berlin bei Kindern von durchschnittlich 6 Jahren durch. Berücksichtigt wurden alle Kinder (n=38808), die im Jahr 1994 in Berlin eingeschult wurden. Die Eltern wurden befragt, ob eine Asthadiagnose vorliegt oder ob früher einmal eine vorgelegen hat. Die dadurch ermittelte Lebenszeitprävalenz von Grüber et al. beträgt 5%.

Eine weitere Studie wurde von Behrens et al. im Jahr 2000 in Münster durchgeführt. Sie ermittelten bei Kindern zwischen 6 und 7 Jahren eine Lebenszeitprävalenz von 4,4% und bei Kindern zwischen 13 und 14 Jahren eine Lebenszeitprävalenz von 7,8%. Hasford et al. [13] und Stock et al. [14] berücksichtigten neben der erwachsenen Bevölkerung auch die Kinder in ihren Routinedatenanalysen (siehe oben). Hasford et al. ermittelten für Jungen und Mädchen unter 20 Jahren eine 12-Monats-Prävalenz von 5,8% bzw. 4,0%. Stock et al. berechneten eine 12-Monats-Prävalenz von 11,8% bzw. 9,2%.

Zusammenfassend zeigen die Studie im Kindesalter eine Spannweite der 12-Monats-Prävalenz zwischen 3,8% und 11,8% auf. Die Lebenszeitprävalenz liegt zwischen 3,0% und 10,6%.

Neben den Studien zur Prävalenz konnten anhand der Literaturrecherche zwei Studien zur Inzidenz von Asthma im Kindesalter ermittelt werden. Rzehak et al. [23] führten in 1992/1993; 1995/

1996 und 1998/1999 drei Baselinestudien bei Kindern zwischen 5 und 13 Jahren in Städten in Sachsen-Anhalt durch. Hierbei wurden die Eltern nach dem Vorliegen einer Asthmadiagnose bei ihren Kindern befragt. In den Jahren 1995/1996, 1998/1999 und 2004/2005 fanden jeweils Follow-up-Befragungen bei den bereits in der Baseline einbezogenen Probanden statt. Die adjustierte Inzidenz-Rate-Ratio liegt bei der gesamten Stichprobe bei 4,0. Bei Betrachtung nach entsprechenden Altersgruppen ergeben sich folgende Werte: 4,7 (5–7 Jahre), 3,0 (8–10 Jahre) und 5,0 (11–13 Jahre).

Genueit et al. [24] führten eine Längsschnittstudie zwischen 1995 und 2003 in München und Dresden bei Kindern von durchschnittlich 9 Jahren durch. Die adjustierte Incidence-Risk-Ratio für Raucher im Vergleich zu Nichtrauchern lag bei 2,56. Die Autoren geben an, dass die Adjustierte Incidence-Risk-Ratio bei Jugendlichen, die zwischen zwei und vier Jahren geraucht haben, auf 3,11 ansteigt. Bei mehr als vier Raucherjahren steigt diese weiter an (3,97).

### Krankheitskosten

Anhand der systematischen Literaturrecherche zu den Krankheitskosten (siehe **Abb. 1**) konnten von ursprünglich 191 Treffern sechs Studien final eingeschlossen werden. Zusätzlich wurde von drei per Handrecherche identifizierten Studien eine berücksichtigt. Folglich konnten sieben Studien in dieses Review eingeschlossen werden (siehe **Tab. 3**). Die Studien unterschieden sich vor allem im Hinblick auf die verwendete Studienperspektive. Im Allgemeinen wird zwischen der gesellschaftlichen Perspektive und der Perspektive der Kostenträger (sowie der Perspektive der Patienten und Angehörigen) differenziert [25]. Die Perspektive der Kostenträger unterteilt sich in Deutschland weiter nach der Perspektive der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) und der Sozialversicherung (bspw. GKV und Rentenversicherung). Je nach Perspektivenwahl werden dabei direkte oder indirekte Kosten berücksichtigt. Unter „direkte Kosten“ wird der bewertete Ressourcenverbrauch gefasst, der mit der Anwendung und Ausführung einer Behandlung unmittelbar verbunden ist (bspw. Arzneimittelkosten). Indirekte Kosten sind die negativen und positiven externen Effekte einer Gesundheitsleistung (bspw. Arbeitsunfähigkeit) [26]. Folglich können verschiedene Perspektiven zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, sodass die dargestellten Krankheitskostenstudien immer unter Berücksichtigung der verwendeten Studienperspektive diskutiert werden müssen. Stock et al. [142] führten für das Jahr 1999 eine Krankheitskostenstudie durch. Die Autoren nutzen für ihre retrospektive Analyse Routinedaten von sechs Krankenkassen sowie Informationen vom Statistischen Bundesamt und von der Deutschen Rentenversicherung. Dabei wurden zur Kalkulation der direkten Kosten die stationären Kosten, Arzneimittelkosten sowie die Kosten stationärer Rehabilitationsaufenthalte berücksichtigt. Insgesamt berechneten Stock et al. direkte Kosten in Höhe von 690,4 Mio. € pro Jahr, wobei die Arzneimittelkosten den größten Kostenanteil darstellen. Des Weiteren berücksichtigten die Autoren indirekte Kosten, die durch Arbeitsunfähigkeit, Frühberentung und vorzeitigen Tod entstanden sind. Die Produktivitätsverluste durch Frühberentung und vorzeitigen Tod wurden mithilfe der Humankapitalmethode berechnet – die Kosten der Arbeitsunfähigkeit wurden durch Krankengeldzahlungen widerspiegelt (wobei diese Transferzahlungen theoretisch den direkten Kosten aus der Perspektive einer Krankenkasse zuzuordnen sind [26]). Insgesamt geben die Autoren indirekte Kosten in Höhe von 2,04 Mrd. € an, wobei die Krankengeldzahlungen den größten Anteil

ausmachen. Eine Studienperspektive haben die Autoren nicht explizit angegeben.

Schramm et al. [27] führten eine retrospektive Querschnittsuntersuchung in insgesamt fünf Gebieten in Deutschland durch. Eingeschlossen wurden zwischen März 1999 und Februar 2000 insgesamt 500 Patienten zwischen 6 und 70 Jahren mit moderatem oder schwerem Asthma. Anhand der Informationen aus der Befragung wurden die Kosten aus der Perspektive der Sozialversicherungsträger mit zusätzlicher Berücksichtigung von indirekten Kosten berechnet. Die gesamten (direkten und indirekten) jährlichen Kosten in Abhängigkeit des Schweregrades liegen bei den Erwachsenen zwischen 2745 € und 9286 €. Bei den Kindern liegen diese zwischen 2202 € und 7928 €. Der Anteil der indirekten Kosten, die sich aus den Kosten des Produktivitätsverlustes durch Arbeitsunfähigkeit und frühzeitige Berentung zusammensetzen, liegt bei den erwachsenen Personen mit schwerem Asthma und saisonal allergischer Rhinitis bei 69%. Bei den direkten Kosten für Erwachsene nehmen die Arzneimittelkosten (52%) den größten Anteil ein, bei den Kindern ist der größte Kostenfaktor die Rehabilitation (36%). Zudem berechneten die Autoren die Kosten aus Perspektive des Patienten. Die Belastung für den Patienten beträgt in Abhängigkeit des Schweregrades zwischen 122 € und 1889 €. Der Hauptteil der Kosten wurde durch Umbauten in den Wohnungen der Patienten verursacht.

Weinmann et al. [28] untersuchten anhand von 76 Kindern (Alter <8 Jahre) mit Asthma retrospektiv die Behandlungsunterlagen. Diese Kinder wurden zum Zeitpunkt der Geburt im Rahmen der Multizentrischen Allergiestudie in sechs Kliniken in Berlin rekrutiert und regelmäßig beobachtet. Die Kosten wurden für das Jahr 1996 aus der Perspektive der Sozialversicherung ermittelt. Als Kostenparameter wurden die Kosten der Rehabilitation, stationäre Kosten, ambulante Krankenhauskosten (Notfallaufnahmen, ambulante Kliniken), Arzneimittelkosten und ambulante Behandlungskosten (Allgemeinmediziner, Fachärzte, Telefonkontakte) berücksichtigt. Alle Kosten wurden in DM berechnet und unter Berücksichtigung des Wechselkurses in \$ umgerechnet. Dadurch wurden durchschnittliche Kosten pro Person in Höhe von 627 \$ ermittelt. Für eine Vergleichbarkeit der Kosten werden sämtliche folgende Kosten auf Euro Werte umgerechnet. Dabei wurde der offizielle Wechselkurs 1 € = 1,95583 DM genutzt. Bei dieser Studie wird zusätzlich der offizielle Wechselkurs aus dem Jahr 1996 1 US \$ = 1,5037 DM benötigt. Demnach wurden Kosten für das Jahr 1996 in Höhe von 942,82 DM oder 482,05 € berechnet. Fast die Hälfte der gesamten Kosten entfällt auf den stationären Bereich (43,5%).

Anhand einer retrospektiven Analyse von Sekundärdaten öffentlicher Einrichtungen und der Pharmazeutischen Industrie führten Weißflog et al. [29] eine retrospektive Kostenerhebung für das Jahr 1996 durch. Direkte Kosten von Asthma bronchiale wurden aus der Perspektive der Krankenkassen ermittelt. Dabei wurden die Leistungsbereiche der stationären Akutbehandlung, stationären Rehabilitation sowie Arzneimittelverordnungen berücksichtigt. Die Kosten der ambulanten ärztlichen Leistungen wurden nicht berücksichtigt, da die Routinedaten der Krankenkassen zu dem Zeitpunkt der Studie noch keine Informationen über die Kosten im ambulanten Sektor beinhalteten. Die Perspektive der Krankenkassen müsste hier möglicherweise um die Perspektive der Sozialversicherungsträger erweitert werden, da die Erfassung der Rehabilitationskosten aus den Daten der gesetzlichen Rentenversicherung stammen. Zusätzlich wurden indirekte Kosten mit Hilfe der Humankapitalmethode berechnet. Darunter fallen die Produktivitätsverluste aufgrund von Arbeitsunfähigkeit,

Tab. 3 Übersicht über Krankheitskostenstudien zu Asthma bronchiale.

Studienpopulation	Datenherkunft	Ort	Befragungsrhythmus & Studienzeitraum	Studienperspektive	Ergebnis	Subanalysen
<b>Stock et al. (2005)</b> [22]	n. a. Statistisches Bundesamt, Rentenversicherung, Krankenkassendaten	deutschlandweit	1999	nicht genannt	direkte Kosten/Jahr: 690,4 Mio. € indirekte Kosten/Jahr: 2,049 Mrd. €	Alter und Geschlecht (teilweise) Leistungsbereiche
<b>Schramm et al. (2003)</b> [27]	n = 500 (6–70 Jahre) schriftlicher Fragebogen	fünf Gebiete in Deutschland (städtisch und ländlich)	einmalige Befragung zwischen März 1999 und Februar 2000	Sozialversicherungsperspektive und Perspektive der Patienten plus indirekte Kosten	direkte Kosten (abhängig vom Schweregrad): 569 € – 2048 €/Erwachsenen/Jahr; 122 € – 1889 €/Kind/Jahr indirekte Kosten: nicht ablesbar	Leistungsbereiche
<b>Weinmann et al. (2003)</b> [28]	n = 76 (bis 8 Jahre) Bewertung von Behandlungssituationen	Berlin	einmalige Bewertung in 1998 (retrospektiv für die letzten acht Jahre)	Sozialversicherungsperspektive	direkte Kosten/Person/Jahr: 627 \$ (476 €)	Leistungsbereiche
<b>Weißflog et al. (2001)</b> [29]	repräsentative Stichprobe für Deutschland Sekundärdaten von öffentlichen Einrichtungen und pharmazeutischer Industrie	deutschlandweit	1996	GKV Perspektive <sup>1</sup> plus indirekte Kosten	direkte Kosten: 1,92 Mrd. DM (981 Mio. €) indirekte Kosten: 3,89 Mrd. DM (1,98 Mrd. €)	Geschlecht, Alter, Leistungsbereiche
<b>Märtens et al. (2001)</b> [30]	Patienten mit mittelschwerem oder leichtem Asthma (ab 6 Jahren) Statistisches Bundesamt, Rentenversicherung, medizinische Literatur, etc.	deutschlandweit	1995	nicht genannt	direkte Kosten/Patient/Jahr: 1362 DM (696 €) indirekte Kosten/Patient/Jahr: 143 DM (73 €)	Leistungsbereiche
<b>Schulenburg et al. (1996)</b> [31]	n = 216 Daten aus Fragebögen von Arztpraxen	deutschlandweit	einmalige Befragung zwischen 1994 – 1995	GKV plus indirekte Kosten	direkte Kosten/Erwachsenen/Jahr: 4098 DM (2.095 €) indirekte Kosten/Erwachsenen/Jahr: 1976 DM (1010 €) direkte Kosten/Kind/Jahr: 3513 DM (1796 €)	Geschlecht, Leistungsbereiche
<b>Nowak et al. (1996)</b> [32]	Versicherte der AOK Statistisches Taschenbuch, Rentenversicherung, AOK Krankheitsartenstatistik, Arzneimittelreport	Westdeutschland	1992	gesamtwirtschaftliche Perspektive <sup>1</sup>	direkte Kosten/Jahr: 2,67 Mrd. DM (1,41 Mrd. €) indirekte Kosten/Jahr: 1,76 Mrd. DM (899 Mio. €)	Unterteilung für West- und Ostdeutschland, Leistungsbereiche

Abkürzungen: n = Stichprobengröße; n. a. = nicht angegeben; AOK = Allgemeine Ortskrankenkasse

<sup>1</sup> Angabe der Autoren aus Originalpublikation – siehe Diskussion im Text



Frühberentung und vorzeitigem Tod. Insgesamt wurden direkte Kosten von 1,92 Mrd. DM (981 Mio. €) und indirekte Kosten von 3,89 Mrd. DM (1,98 Mrd. €) ermittelt. Die ambulanten Arzneimittelverordnungen machen mit 54% den größten Anteil der direkten Kosten aus (1,05 Mrd. DM, 536 Mio. €). Bei den indirekten Kosten nehmen die Frühberentungen mit 1,68 Mrd. DM (858 Mio. €) den größten Anteil ein.

Märtens et al. [30] berechneten die Kosten von Asthmapatienten mit einem leichten oder mittelschweren Asthma für das Jahr 1995 anhand von veröffentlichten Daten des Statistischen Bundesamtes, des Verbandes Deutscher Rentenversicherung, Angaben aus der medizinischen Literatur, unveröffentlichte Angaben von der I+G Suisse sowie Angaben vom Institut für medizinische Statistik. Die Perspektive wurde dabei nicht angegeben. Bei den direkten Kosten wurden die Arzneimittelkosten, ambulante und stationäre Behandlungskosten sowie Kosten der Rehabilitation einbezogen. Zusätzlich wurden indirekte Kosten berechnet. Die Kosten wurden auf Basis einer Asthmaprävalenz von 5% bei Erwachsenen und 10%–15% bei Kindern berechnet. Insgesamt konnten direkte Gesamtkosten von 2,15 Mrd. DM (1,9 Mrd. €) oder 1362 DM pro Person (696 €) sowie indirekte Gesamtkosten von 227 Mio. DM (116 Mio. €) ermittelt werden. Die höchsten Kosten wurden durch die Arzneimittel verursacht (1,2 Mrd. DM; 613 Mio. €).

Schulenburg et al. [31] führten eine einmalige Befragung zwischen 1994 und 1995 in 23 Arztpraxen durch. 216 Patienten (Erwachsene und Kinder) nahmen an der Studie teil. Die Erfassung der Ressourcenverbräuche erfolgte retrospektiv für den Zeitraum von einem Jahr. Die direkten Kosten wurden aus Sicht der GKV ermittelt und umfassten die Kostenbereiche der ambulanten und stationären Versorgung sowie die Arzneimittelkosten. Zusätzlich wurden Produktivitätsausfallkosten, so genannte indirekte Kosten, berücksichtigt. Den Berechnungen zufolge betragen die durchschnittlichen direkten Kosten für einen Erwachsenen 4098 DM (2095 €) (Kinder=3513 DM; 1796 €). Die indirekten Kosten liegen bei 1976 DM (1010 €) pro Erwachsenen. Die Kosten pro Patient sind bei Frauen mit 5955 DM (3044 €) höher als bei Männern (5144 DM; 2630 €). In der Publikation wurden die Kosten weiter nach Schweregraden und Leistungsbereichen differenziert. Die Analysen zeigen, dass die höchsten Kosten bei der stationären Versorgung (Anteil an Gesamtkosten 39% bei den Erwachsenen) entstehen und die Kosten mit zunehmendem Schweregrad steigen (3366 DM–12016 DM bzw. 1721 €–6143 € bei Erwachsenen).

Auf Basis von öffentlich verfügbaren Routinedaten (z.B. Krankheitsartenstatistik der AOK, Arzneimittelreport, Statistisches Taschenbuch) führten Nowak et al. [32] eine Krankheitskostenberechnung für das Jahr 1992 durch. Dabei wurde von den Autoren angegeben, dass die Kosten aus „gesamtwirtschaftlicher Perspektive“ erhoben werden. Als direkte Kosten wurden dabei Ausgaben für die ambulante und stationäre Versorgung, Rehabilitation, Arzneimittel, Krankengeldzahlungen sowie Leistungen der berufsgenossenschaftlichen Unfallversicherung berücksichtigt. Insgesamt wurden für die alten Bundesländer direkte Kosten der Asthmaerkrankung in Höhe von 2,67 Mrd. DM (1,36 Mrd. €) berechnet. Außerdem wurden indirekte Kosten in Höhe von 1,76 Mrd. DM (899 Mio. €) kalkuliert. Diese Kosten wurden auf die neuen Bundesländer extrapoliert, sodass sich insgesamt Kosten für Deutschland in Höhe von 5,13 Mrd. DM (2,62 Mrd. €) ergaben. Die Arzneimittelkosten nehmen hier mit 1,06 Mrd. DM (541 Mio. €) den größten Anteil ein. Bei Betrachtung der einbezogenen Kostenbereiche kann davon ausgegangen werden, dass die

direkten Kosten aus der Perspektive der Sozialversicherungen ermittelt und zusätzlich indirekte Kosten angegeben wurden.

Zusammenfassend liegen die in den Publikationen angegebenen gesamten direkten Kosten für die in Deutschland lebenden Asthmapatienten aus der Perspektive der Sozialversicherungsträger zwischen 690,4 Mio. € und 1,14 Mrd. € (2,67 Mrd. DM). Die indirekten Kosten, die mit der Humankapitalmethode ermittelt wurden, liegen zwischen 1,76 Mrd. DM (899 Mio. €) und 3,89 Mrd. DM (1,98 Mrd. €). Die direkten Kosten für einen erwachsenen Asthmapatienten pro Jahr, berechnet anhand der Perspektive der Sozialversicherungen, betragen in Abhängigkeit vom Schweregrad zwischen 569 € und 2048 € sowie bei Kindern zwischen 122 € und 1889 €.

## Diskussion



Die identifizierten Studien zur Prävalenz im Erwachsenenalter ermittelten eine 12-Monats-Prävalenz von Asthma bronchiale bei Erwachsenen in Deutschland zwischen 1,8% und 6,34% sowie eine Lebenszeitprävalenz zwischen 6,1% und 8,8%.

Die Unterschiede zwischen den Studien sind u. a. durch drei Faktoren zu erklären. Erstens können die verschiedenen Erhebungszeitpunkte zu unterschiedlichen Prävalenzwerten führen. Beispielsweise berechnete das RKI [6] im Jahr 2009/2010 eine Lebenszeitprävalenz von 8,8%, wohingegen Schäfer et al. [11] zehn Jahre zuvor eine Lebenszeitprävalenz von 6,1% ermittelten. Auch das RKI führte bereits 2003 eine Studie durch, in der eine Lebenszeitprävalenz von 5,7% berechnet wurde. Dieser Wert liegt deutlich näher an der von Schäfer et al. ermittelten Lebenszeitprävalenz. Anhand der Studienergebnisse lässt sich vermuten, dass die Prävalenz im Laufe der vergangenen Jahre gestiegen ist. Neben dem zeitlichen Aspekt hat die Erhebungsmethodik eine Auswirkung auf die Ergebnisse. In einigen Studien wurden die Probanden befragt (Selbsteinschätzung), in anderen Studien wurden ärztliche Untersuchungen durchgeführt. Des Weiteren kamen Routinedatenanalysen zum Einsatz. Der dritte Faktor, welcher die Ergebnisse maßgeblich beeinflusst, ist die Auswahl des Studienkollektivs. Einige Studien lassen vermuten, dass die Prävalenz von persönlichen Faktoren wie Geschlecht, Alter, Wohnort und Bildung abhängt. Die umfangreichsten Subanalysen wurden hier in der GEDA Studie und der DEGS1 Studie durchgeführt. Beispielsweise ermittelt das RKI in der DEGS1 Studie [7], dass die 12-Monats-Prävalenz des Asthma bronchiale bei Frauen höher ist als bei Männern. Stock [14], Hasford [13] und Filipiak et al. [15] kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Lediglich die Studienergebnisse aus Erfurt zeigen identische Prävalenzwerte [15]. Allerdings kann die höhere Prävalenz wiederum bedingt sein durch die Erhebungstechnik (Befragung und Auswertung von Routinedaten). Ggf. geben Frauen eher an bzw. eher zu, dass sie an einer Erkrankung leiden und gehen häufiger zum Arzt, sodass ihre Diagnosen eher in Routinedaten erfasst werden. Inwiefern dieser potenzielle Geschlechterbias die wahre Prävalenz über- oder unterschätzt, kann im Rahmen dieses Reviews nicht verifiziert werden.

Die Studien zu Asthma bronchiale im Kindes- und Jugendalter dokumentieren eine 12-Monats-Prävalenz zwischen 3,8% und 11,8%. Anders als bei den Erwachsenen erkranken im Kindesalter häufiger Jungen als Mädchen an Asthma bronchiale, wie die Studien von Schlaud [17], Hasford [13], Stock [14] und Grüber et al. [20] zeigen. Diese Studien weisen insgesamt eine größere Spannweite als die Studien über Erwachsene auf. Die bereits oben ge-

nannten Faktoren können ebenfalls als potentielle Ursache für die Variation der Ergebnisse aufgeführt werden. Eine Besonderheit bei der Erhebungsmethodik ist, dass die Eltern im Namen ihrer Kinder antworten. Dies kann wiederum zu Unter- bzw. Überschätzungen führen. Auch die Fragestellung beeinflusst das Ergebnis: Beispielweise fragte das RKI [6], ob eine ärztlich diagnostizierte Asthmaerkrankung vorliegt. Im Ergebnis wurde eine 12-Monats-Prävalenz von 3,0% ermittelt. Die Befragung kann so zu einer Unterbewertung führen, da noch nicht ärztlich-diagnostizierte Fälle unberücksichtigt bleiben.

Die Evidenz zur Inzidenz ist vergleichsweise gering. Genuet et al. [24] ermittelten eine adjustierte Incidence-Risk-Ratio und zeigten, dass die Inzidenz bei Jugendlichen, die geraucht haben, höher ist als bei Nichtrauchern. Rzehak et al. [23] hingegen ermittelten eine adjustierte Inzidenz-Rate-Ratio für unterschiedliche Altersklassen. Aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisdarstellung wird ein Vergleich dieser Ergebnisse erschwert.

Insgesamt konnte anhand der systematischen Literaturrecherche zu den epidemiologischen Parametern gezeigt werden, dass eine gute Evidenz zur Prävalenz von Asthma bronchiale in Deutschland vorliegt. Es existiert eine Vielzahl an Studien sowohl für die erwachsene Bevölkerung als auch für Kinder und Jugendliche. Wünschenswert wäre in Zukunft eine weitere Differenzierung zwischen Subgruppen und Schweregraden oder Asthmakontrollgraden vorzunehmen, da solche Angaben als Inputfaktoren für weitere Studien, z. B. gesundheitsökonomische Evaluationen, dienen können. Die einzige Studie, die Informationen über den Asthmakontrollgrad der identifizierten Personen darstellt, ist die von Heinrich et al. [12]. Dort basierte die Diagnosestellung zusätzlich auf einer ärztlichen Untersuchung. Aufgrund der geringen Studienlage ist deutlicher Forschungsbedarf zu sehen.

Neben den epidemiologischen Parametern wurde zusätzlich eine systematische Recherche durchgeführt, um für Deutschland relevante Krankheitskostenstudien für Asthma bronchiale zu identifizieren. Diese werden im Folgenden diskutiert.

Anhand der sieben identifizierten Krankheitskostenstudien für Asthma bronchiale wird deutlich, dass die Kosten stark variieren und ein Vergleich der Studien problematisch ist. Parameter wie die verwendete Perspektive, unterschiedlich einbezogene Leistungsbereiche in der Kostenermittlung, Art der Erhebungsmethode und berücksichtigten Patientengruppe haben einen starken Einfluss auf die Höhe der dargestellten Kosten.

Bei den in den Studien berücksichtigten Perspektiven fällt auf, dass bei einigen Studien die Perspektive entweder nicht genannt oder nicht kontinuierlich verfolgt wurde. Dies ist problematisch, da je nach Perspektivenwahl unterschiedliche Kostenparameter berücksichtigt werden und damit verschiedene Kostenkalkulationen entstehen. So wird in einer Studie angegeben, dass die gesamtwirtschaftliche Perspektive berücksichtigt wird [32]. Bei genauerer Betrachtung wird allerdings deutlich, dass die direkten Kosten aus der Sozialversicherungsperspektive erhoben wurden. Kosten, die den Patienten betreffen, wie Zuzahlungen zu Medikamenten oder direkte nicht medizinische Kosten, wurden nicht berücksichtigt. Folglich werden bei diesen Studien die direkten Kosten aus Sicht der Sozialversicherungsträger ermittelt und zusätzlich indirekte Kosten angegeben. Zudem werden in einer der identifizierten Studien die Krankengeldzahlungen dem Bereich der indirekten Kosten zugeordnet [26], sodass ein Vergleich zu den übrigen ermittelten indirekten Kosten erschwert wird.

Ein weiteres Problem bei der Vergleichbarkeit der Studien entsteht durch den Einbezug unterschiedlicher Leistungsbereiche bei der Ermittlung der direkten Kosten. Bei der Ermittlung der di-

rekten Kosten berücksichtigen alle Studien die Kosten für die stationäre Behandlung und die Arzneimittel. Darüber hinaus werden unterschiedliche weitere Leistungsbereiche hinzugefügt. So berücksichtigten Schramm et al. [27] und Weinmann et al. [28] zusätzlich die Kosten für die Notfallbehandlung, die Rehabilitation und die ambulante Versorgung. Mit Ausnahme von Schulenburg et al. [31] ermittelten alle Studien, die eine zusätzliche Berechnung der indirekten Kosten durchgeführt haben, auf Basis des Humankapitalansatzes die Kosten des Produktivitätsverlustes aufgrund von Arbeitsunfähigkeit (Ausnahme Stock et al.), vorzeitiger Erwerbsunfähigkeit sowie vorzeitigem Tod.

Die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse wird dadurch erschwert, dass in einigen Studien lediglich eine bestimmte Patientengruppe untersucht wird. Somit beschränken sich Märtens et al. [30] auf Patienten mit leichtem oder mittelschwerem Asthma, Schramm et al. [27] auf Patienten mit moderatem oder schwerem Asthma oder Weinmann et al. [28] nur auf Kinder bis zum 8. Lebensjahr.

Trotz der Kriterien, die einen Vergleich der Studien untereinander erschweren, zeigen fünf der sieben identifizierten Studien, dass die Arzneimittelkosten den größten Kostenfaktor der direkten Kosten bei Erwachsenen darstellen [14, 27, 29, 30, 32]. Bei den Krankheitskosten für Kinder mit Asthma bronchiale zeigt sich hingegen kein homogenes Bild. So berechneten Schramm et al. [27] die höchsten Kosten bei der Rehabilitation und Weinmann et al. [28] bei den stationären Kosten.

Insgesamt konnte anhand der systematischen Recherche zu den Krankheitskosten gezeigt werden, dass für die Erkrankung Asthma bronchiale zwar einige Krankheitskostenberechnungen vorliegen, diese allerdings alle vor dem Jahr 2000 durchgeführt wurden. Die Aktualität dieser Studien ist daher nicht mehr gegeben, da sich die Kosten- und Vergütungsstruktur in Deutschland verändert haben. So werden Krankenhäuser und Ärzte vermehrt über Pauschalen bezahlt, sodass eine Übertragung dieser Ergebnisse auf die heutige Situation problematisch sein könnte. Des Weiteren können neue Behandlungsmöglichkeiten einen Einfluss auf die Kostenentwicklung genommen haben. So werden beispielsweise vermehrt Patienten in einer ambulanten Rehabilitation anstelle einer stationären Rehabilitation behandelt.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass für Asthma bronchiale keine aktuellen Kostenstudien vorliegen. Deshalb ist weiterer Forschungsbedarf an validen Krankheitskostenberechnungen zu sehen, bei denen eine transparente Beschreibung der Methodik erfolgt, eine Differenzierung nach Subgruppen (Erwachsene, Kinder, Asthmakontrollgrade, Geschlecht) vorgenommen wird und die Ergebnisse je nach verwendeter Perspektive nach einzelnen Leistungsbereichen getrennt ausgewiesen werden.

### Interessenkonflikt



I. Aumann, A. Prenzler, A. Gillissen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

T. Welte hat Gelder für wissenschaftliche Vorträge, wissenschaftliche Forschungsprojekte und Beratertätigkeit von Firmen bekommen, die von dem Manuskript profitieren können. Ein direkter Einfluss auf das Manuskript liegt jedoch nicht vor.

## Literatur

- 1 GINA Executive and Science Committee. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention, U.S. Department of Health and Human Services. Im Internet: 2006; [http://www.seicap.es/documentos/archivos/GINA2006\\_general.pdf](http://www.seicap.es/documentos/archivos/GINA2006_general.pdf) [Stand: 25.03.2014]
- 2 WHO. Global Surveillance, Prevention and Control of Chronic Respiratory Diseases: A Comprehensive Approach. Geneva: World Health Organization; 2007
- 3 Statistisches Bundesamt. Krankheitskosten in Mio. € für Deutschland. 11. 08 2010: Im Internet: [www.destatis.de](http://www.destatis.de) [Stand: 20.03.2014]
- 4 Achilles F, Badura B. Gesundheit in der flexiblen Arbeitswelt: Chancen nutzen – Risiken minimieren. Berlin: Springer; 2012
- 5 Gillissen A, Welte T (Hrsg). Weißbuch Lunge 2014. Die Lunge und ihre Erkrankungen: Zur Lage und Zukunft der Pneumologie in Deutschland. Herne: Frischtexte Verlag; 2014
- 6 Robert Koch Institut. Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2010“. Berlin: Robert-Koch-Institut; 2012
- 7 Langen U, Schmitz R, Steppuhn H. Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 2013; 56: 698 – 706
- 8 Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. Einführung in die Epidemiologie. 3. Auflage. Bern: Hans Huber; 2013
- 9 Demoly P, Paggiaro P, Plaza Vet et al. Prevalence of asthma control among adults in France, Germany, Italy, Spain and the UK. Eur Respir Rev 2009; 18: 105 – 112
- 10 Schäper C, Glaser S, Obst A et al. Symptoms and diagnosis of asthma in a general population – longitudinal results from the SHIP database. J Asthma 2010; 47: 860 – 864
- 11 Schäfer T, Heinrich J, Bohler E et al. Allergien bei Erwachsenen. Gesundheitswesen 2005; 67 (Suppl. 01): 187 – 192
- 12 Heinrich J, Richter K, Frye C et al. European Community Respiratory Health Survey in Adults (ECRHS). Pneumologie 2002; 56: 297 – 303
- 13 Hasford J, Uricher J, Tauscher M et al. Persistence with asthma treatment is low in Germany especially for controller medication – a population based study of 483,051 patients. Allergy 2010; 65: 347 – 354
- 14 Stock S, Redaelli M, Luengen M et al. Asthma: prevalence and cost of illness. Eur Respir J 2005; 25: 47 – 53
- 15 Filipiak B, Heinrich J, Nowak D et al. The distribution in specific IgE and the prevalence of allergic symptoms in 25–64-years old inhabitants of an eastern and a western German city—results from Augsburg and Erfurt. Eur J Epidemiol 2001; 17: 77 – 84
- 16 Pritzkeleit R, Beske F, Katalinic A. Erkrankungszahlen in der Pneumologie – eine Projektion bis 2060. Pneumologie 2010; 64: 535 – 540
- 17 Schlaud M, Atzpodien K, Thierfelder W. Allergische Erkrankungen. Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2007; 50: 701 – 710
- 18 Zöllner IK, Weiland SK, Piechotowski I et al. No increase in the prevalence of asthma, allergies, and atopic sensitisation among children in Germany: 1992–2001. Thorax 2005; 60: 545 – 548
- 19 Frye C, Heinrich J, Wjst M et al. Increasing prevalence of bronchial hyperresponsiveness in three selected areas in East Germany. Bitterfeld Study Group. Eur Respir J 2001; 18: 451 – 458
- 20 Gruber C, Meinschmidt G, Bergmann R et al. Is early BCG vaccination associated with less atopic disease? An epidemiological study in German preschool children with different ethnic backgrounds. Pediatr Allergy Immunol 2002; 13: 177 – 181
- 21 Fritz GJ, Herbarth O. Asthmatic disease among urban preschoolers: an observational study. Int J Hyg Environ Health 2004; 207: 23 – 30
- 22 Stock S, Redaelli M, Luengen M et al. Asthma: prevalence and cost of illness. Eur Respir J 2005; 25: 47 – 53
- 23 Rzehak P, Schoefer Y, Wichmann H et al. A prospective study on the association between hay fever among children and incidence of asthma in East Germany. Eur J Epidemiol 2008; 23: 17 – 22
- 24 Genuet J, Weinmayr G, Radon K et al. Smoking and the incidence of asthma during adolescence: results of a large cohort study in Germany. Thorax 2006; 61: 572 – 578
- 25 Prenzler A et al. Bewertung von Ressourcen im Gesundheitswesen aus der Perspektive der deutschen Sozialversicherung. PharmacoEconomics 2010; 8: 47 – 67
- 26 Schulenburg J-M Graf von der, Greiner W. Gesundheitsökonomik. 3. Aufl. Tübingen: Mohr Siebeck; 2013
- 27 Schramm B, Ehlken B, Smala A et al. Cost of illness of atopic asthma and seasonal allergic rhinitis in Germany: 1-yr retrospective study. Eur Respir J 2003; 21: 116 – 122
- 28 Weinmann S, Kamtsiuris P, Henke K et al. The costs of atopy and asthma in children: assessment of direct costs and their determinants in a birth cohort. Pediatr Allergy Immunol 2003; 14: 18 – 26
- 29 Weissflog D, Matthys H, Virchow JC. Epidemiologie und Kosten von Asthma bronchiale und chronischer Bronchitis in Deutschland. Dtsch Med Wochenschr 2001; 126: 803 – 808
- 30 Märtens P, Lobermeyer K. Krankheitskosten-Studie und Kosten-Nutzen-Analyse der spezifischen Immuntherapie bei Asthma. Allergo J 2001; 10: 341 – 347
- 31 Schulenburg J-M Graf von der, Greiner W, Molitor S et al. Kosten der Asthmatherapie nach Schweregrad. Medizinische Klinik 1996; 91: 670 – 676
- 32 Nowak D, Volmer T, Wettengel R. Asthma bronchiale – eine Krankheitskostenanalyse. Pneumologie 1996; 50: 364 – 371
- 33 Heinrich J, Frye C, Holscher B et al. Umweltmedizinische Untersuchungen im Raum Bitterfeld, im Raum Hettstedt und in einem Vergleichsgebiet 1992–2000. Gesundheitswesen 2002; 64: 675 – 682
- 34 Behrens T, Taeger D, Maziak W et al. Self-reported traffic density and atopic disease in children. Results of the ISAAC Phase III survey in Muenster, Germany. Pediatr Allergy Immunol 2004; 15: 331 – 339