

# Zeitliche Entwicklung der Prävalenz von Sensibilisierungen gegen häufige Inhalationsallergene bei Erwachsenen in Deutschland. Ergebnisse zweier nationaler Gesundheitssurveys

## Trends in the prevalence of sensitization to common aeroallergens among adults in Germany over time. Results of two national health surveys

*Detlef Laußmann, Henriette Steppuhn, Marjolein Haftenberger, Roma Schmitz, Margrit Kalcklösch, Michael Thamm*

### Abstract

Data on time trends in the prevalence of sensitization against common aeroallergens in adults that are based on repeated surveys in representative population samples are scarce. In two consecutive national health interview and examination surveys conducted in 1997–1999 (GNHIES98;  $n=7,124$ ) and in 2008–2011 (DEGS1;  $n=7,987$ ) among adults aged 18–79 years in Germany, serum samples of 7,024 adults in DEGS1 and of 6,737 adults in GNHIES98 were available and tested for any sensitization to a mixture of 8 common aeroallergens (SX1). Between surveys, a statistically significant increase in the prevalence of sensitization to aeroallergens from 29.8 % (95 %-confidence interval: 28.2–31.5) to 33.6 % (32.1–35.0) was observed. Changes in the prevalence over time were significant in women (25.4 % vs. 32.0 %) but not in men (34.2 % vs. 35.2 %). The increase in the prevalence of sensitization observed during the 1990ties among adults in Germany may have continued by almost 7 percent over the past decade among women.

### Zusammenfassung

Zur zeitlichen Entwicklung in der Häufigkeit (Prävalenz) von Sensibilisierungen gegen Aeroallergene bei Erwachsenen gibt es bisher wenig verfügbare Daten, die auf wiederholten populationsbezogenen Erhebungen basieren. Im Rahmen von zwei konsekutiven bundesweit repräsentativen Befragungs- und Untersuchungssurveys der Jahre 1997–1999 (BGS98;  $n=7.124$ ) und 2008–2011 (DEGS1;  $n=7.987$ ) in Deutschland lagen bei 6.737 Personen im BGS98 sowie von 7.024 Personen in DEGS1 im Alter von 18–79 Jahren unter anderem Blutserumproben vor, die auf spezifische IgE-Antikörper gegen acht häufige Inhalationsallergene mit dem SX1-Test untersucht wurden. Zwischen den beiden Survey-Zeitpunkten war ein statistisch signifikanter Anstieg der Prävalenz einer Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene von 29,8 Prozent (95 %-Konfidenzintervall: 28,2–31,5) auf 33,6 Prozent (32,1–35,0) zu verzeichnen. Prävalenzänderungen über die Zeit waren bei Frauen (25,4 % vs. 32,0 %), aber nicht bei Männern (34,2 % vs. 35,2 %) signifikant. Die in den 1990er Jahren beobachtete Zunahme der Prävalenz von allergischen Sensibilisierungen bei Erwachsenen in Deutschland hat sich möglicherweise bei Frauen mit einem Anstieg um rund 7 Prozentpunkte in der letzten Dekade fortgesetzt.

## Hintergrund

Allergene sind körperfremde Substanzen, die bei Personen mit entsprechender Reaktionslage zur Entwicklung allergen-spezifischer Sensibilisierungen führen können, das heißt, dass es bei Exposition zur Bildung spezifischer Immunglobulin-E-(sIgE)-Antikörper kommen kann, die im Blut messbar sind. Das Bestehen von allergen-spezifischen Sensibilisierungen ist stark mit der Entwicklung von Asthma bronchiale beziehungsweise einer allergischen Rhinitis assoziiert. Vor allem für

die allergische Rhinitis ist dabei die Bildung von sIgE-Antikörpern gegen Inhalationsallergene wie Baum-, Gräser- und Kräuterpollen aber auch gegen Tierepithelien, Schimmelpilzsporen oder Ausscheidungen von Hausstaubmilben charakteristisch.

Ergebnisse früherer Studien weisen auf einen Anstieg der Sensibilisierungsprävalenzen gegen mindestens ein Allergen, aber auch gegen spezifische Inhalationsallergene während der letzten Jahrzeh-

te hin (von Mutius et al. 1998; Jarvis et al. 2005; Linneberg et al. 2007). Hinsichtlich der aktuellen Trendentwicklungen bei Erwachsenen sind im internationalen Vergleich bisher kaum Daten verfügbar, die auf wiederholten populationsbasierten Erhebungen basieren. Bezüglich zeitlicher Trends von Sensibilisierungen gegenüber Inhalationsallergenen wurde unter anderem in repräsentativen Stichproben der westdeutschen und der ostdeutschen Erwachsenenbevölkerung sowie im European Respiratory Health Survey (ECRHS) I und II von einer Zunahme von Sensibilisierungshäufigkeiten bei jüngeren Erwachsenenkohorten in Deutschland und Europa in den 1990er Jahren berichtet (Nicolai et al. 1997; Krämer 2006; Jarvis et al. 2005).

Im vorliegenden Beitrag wird der aktuelle Stand zur Häufigkeit von Sensibilisierungen gegen Inhalationsallergene und die zeitliche Entwicklung innerhalb des Zeitraums zwischen zwei bundesweiten Gesundheitsstudien mit Daten des Bundesgesundheits surveys 1997–1999 (BGS98) und der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland 2008 bis 2011 (DEGS1) vorgestellt.

## Methode

Im Rahmen des bundesweiten Gesundheitsmonitorings werden bevölkerungsrepräsentative Befragungs- und Untersuchungssurveys in regelmäßigen Abständen vom Robert Koch-Institut (RKI) durchgeführt und ausgewertet. Für die vorliegende Untersuchung werden Daten von Teilnehmenden der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS1 2008–2011,  $n=7.987$ ) sowie von Teilnehmenden des „Bundesgesundheits surveys 1997–1999“ (BGS98,  $n=7.124$ ) im Alter von 18–79 Jahren herangezogen. Studienprotokoll, Konzept und Design beider Studien sind an anderer Stelle ausführlich beschrieben (Gosswald et al. 2012; Scheidt-Nave et al. 2012; Kamtsiuris et al. 2013).

Laborergebnisse zu allergischen Sensibilisierungen lagen für insgesamt 7.024 Personen in DEGS1 sowie von 6.737 Personen im BGS98 vor. Zum quantitativen Nachweis spezifischer IgE-Antikörper im Serum wurde in DEGS1 das Testsystem IMMUNOCAP der Firma Phadia (jetzt Thermo Fisher Scientific) eingesetzt (Gerätesystem UNICAP 1000). Im BGS98 wurde der Test auf Inhalationsallergene (SX1) mit einem Gerätesystem des gleichen Herstellers in vergleichbarer Weise durch-

geführt. Sowohl in der DEGS1- als auch in der BGS98-Stichprobe erfolgte der SX1-Screeningtest auf mindestens eine Sensibilisierung gegen acht Aeroallergene (Hausstaubmilbe (d1), Birkenpollen (t3), Lieschgraspollen (g6), Roggenpollen (g12), Beifußpollen (w6), Katzenschuppen (e1), Hundeschuppen (e5) und *Cladosporium herbarum* (m2)). Von einer Sensibilisierung gegen das Allergengemisch wurde ausgegangen, wenn die Antikörperkonzentration im Serum den Wert von 0,35 kU/l erreichte oder überschritt.

In Querschnittsanalysen wurden Prävalenzschätzer mit 95 %-Konfidenzintervallen (95 %-KI) unter Berücksichtigung surveyspezifischer Gewichtungsfaktoren ermittelt. Dabei wurden das Stichprobendesign und Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur hinsichtlich Alter, Geschlecht, Region, Staatsangehörigkeit, Gemeindetyp und Bildung in die Gewichtung einbezogen. Zusätzlich wurde für die BGS98-Stichprobe auch die Wiederteilnahmewahrscheinlichkeit an DEGS1 berücksichtigt (Kamtsiuris et al. 2013). Für Vergleichsanalysen zwischen BGS98 und DEGS1 wurden die Daten zudem auf den Bevölkerungsstand zum 31.12.2010 altersstandardisiert. Bei allen statistischen Analysen kamen Prozeduren für komplexe Stichproben in SPSS 20 zur Anwendung. Prävalenzunterschiede wurden als statistisch signifikant angesehen, wenn sich die jeweiligen 95 %-Konfidenzintervalle nicht überschneiden.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung zeigt **Tabelle 1**. In DEGS1 waren 33,6 Prozent (95 %-KI: 32,1–35,0) der Erwachsenen gegen Aeroallergene des SX1-Tests sensibilisiert (Haftenberger et al. 2013a). Männer waren dabei mit einer Prävalenz von 35,2 Prozent (33,1–37,4) etwas häufiger betroffen als Frauen (32,0%; 30,1–33,9). Dieser Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant. Bei den unter 30-Jährigen war die Prävalenz am höchsten (45,2%; 41,4–49,0) und nahm mit zunehmendem Alter ab (Haftenberger et al. 2013a). Zur Ermittlung des Trends der Sensibilisierungsprävalenz wurden die Ergebnisse des SX1-Tests zwischen BGS98 und DEGS1 altersgruppenspezifisch miteinander verglichen (**Tabelle 1**). Gegenüber den Ergebnissen vom BGS98 hat die Prävalenz einer Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene in DEGS1 signifikant um fast vier Prozentpunkte von

**Tabelle 1: Prävalenz von Sensibilisierungen gegen 8 Inhalationsallergene (SX1-Test) im DEGS1 (2008–2011, n=7.024) und im BGS98 (1997–1999, n=6.737) stratifiziert nach Altersgruppen und Geschlecht. Angaben in Prozent, gewichtet. Quelle: Haftenberger et al. 2013a.**

	Gesamt		Männer		Frauen	
	BGS98	DEGS1	BGS98	DEGS1	BGS98	DEGS1
	% (95 %-KI)	% (95 %-KI)	% (95 %-KI)	% (95 %-KI)	% (95 %-KI)	% (95 %-KI)
<b>Gesamt</b>	29,8 (28,2-31,5)	33,6 (32,1-35,0)	34,2 (32,0-36,4)	35,2 (33,1-37,4)	25,4 (23,3-27,7)	32,0 (30,1-33,9)
<b>Alter</b>						
<b>18–29 Jahre</b>	43,5 (40,1-47,0)	45,2 (41,4-49,0)	47,9 (43,6-52,4)	44,8 (38,9-50,7)	39,1 (34,1-44,2)	45,6 (40,8-50,5)
<b>30–39 Jahre</b>	37,4 (34,5-40,4)	43,0 (38,4-47,7)	41,7 (37,2-46,3)	45,1 (38,4-51,8)	32,8 (29,1-36,7)	40,9 (35,3-46,7)
<b>40–49 Jahre</b>	30,4 (27,3-33,7)	36,0 (32,4-39,7)	35,1 (30,3-40,2)	36,7 (31,6-42,1)	25,4 (21,8-29,3)	35,3 (30,8-39,9)
<b>50–59 Jahre</b>	23,7 (21,1-26,4)	29,1 (26,2-32,1)	26,5 (22,5-30,8)	31,5 (27,1-36,1)	20,9 (17,4-24,8)	26,8 (22,7-31,1)
<b>60–69 Jahre</b>	22,6 (19,6-25,8)	23,1 (20,5-25,9)	26,7 (21,8-32,0)	25,4 (21,7-29,4)	18,8 (14,9-23,1)	20,9 (17,1-25,1)
<b>70–79 Jahre</b>	16,8 (12,9-21,3)	19,5 (16,5-22,8)	21,6 (15,6-28,7)	21,3 (17,0-26,2)	12,7 (7,9-18,9)	18,0 (13,7-23,0)

29,8 Prozent (28,2-31,5) auf 33,6 Prozent (32,1-35,0) zugenommen (Haftenberger et al. 2013a). Bei Frauen stieg die Prävalenz statistisch signifikant um fast sieben Prozentpunkte (25,4% vs. 32,0%), bei Männern dagegen fiel der Anstieg mit einem Prozentpunkt deutlich geringer und damit statistisch nicht signifikant aus (34,2% vs. 35,2%) (Haftenberger et al. 2013a). Während sich im BGS98 die Prävalenz der Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene noch signifikant zwischen Männern und Frauen unterschied, haben sich in DEGS1 bei beiden Geschlechtern die Prävalenzen angeglichen, sodass kein statistisch signifikanter Unterschied mehr zu beobachten war.

## Diskussion

Mit DEGS1 liegen aktuelle Daten zur Prävalenz von Sensibilisierungen gegen acht häufige Inhalationsallergene (SX1-Test) in der deutschen Allgemeinbevölkerung der Altersgruppe 18 bis 79 Jahre vor. Dabei ist eine inverse Beziehung zwischen Sensibilisierungsstatus und Alter zu beobachten. Beim Vergleich der Ergebnisse des BGS98 mit den Ergebnissen der Folgestudie DEGS1 zeigt sich, dass die Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung im Zeitraum zwischen 1997–1999 und 2008–2011 statistisch signifikant um etwa vier Prozentpunkte auf fast 34 Prozent zugenommen hat. Dieser Anstieg wird im Wesentlichen verursacht durch einen Anstieg der Prävalenz bei Frauen (etwa 7 Prozentpunkte).

Somit ergeben sich Hinweise auf eine Fortsetzung des Prävalenzanstiegs in Deutschland, da noch in den Jahren 1990–1992 in repräsentativen Stichproben der westdeutschen und der ostdeutschen Erwachsenenbevölkerung im Alter zwischen 25–69 Jahren eine deutlich niedrigere Prävalenz von 27,4 Prozent beziehungsweise 24,2 Prozent ermittelt wurde (Nicolai et al. 1997; Krämer 2006). Ähnliche Entwicklungen wurden aus Dänemark berichtet. Dort zeigte sich beim Vergleich von drei bevölkerungsbezogenen Querschnittsstudien in Kopenhagen, dass sich die Prävalenz einer Sensibilisierung gegen mindestens eines von 19 Inhalationsallergenen bei 40-Jährigen innerhalb eines Zeitraums von über 20 Jahren nahezu verdoppelt hat (1976–1977: 14,9%, 1982–1984: 19,7%, 1999–2001: 27,6%; Linneberg et al. 2007).

Beim Vergleich wiederholter Erhebungen zum Sensibilisierungsstatus der Bevölkerung ist zu berücksichtigen, dass Sensibilisierungen im Verlauf des individuellen Alterns möglicherweise zeitlichen Veränderungen unterliegen (Scichilone et al. 2011). Im Einklang mit den Ergebnissen der DEGS1-Studie zeigen sich dabei niedrigere Prävalenzen in den höheren im Vergleich zu jüngeren Altersgruppen (Scichilone et al. 2011; Newson et al. 2014). Diese inverse Beziehung zwischen Alter und Sensibilisierungsstatus wurde auch kürzlich auf Basis von Querschnittsdaten des Global Allergy and Asthma European Network (GA(2)LEN) survey (2008–2009) bei 3.451 Erwachsenen im Alter von 18–75 Jahren in 13 Regionen Europas gezeigt (Newson et al. 2014). Inwieweit die in der vorliegenden

Auswertung zu beobachtenden höheren Sensibilisierungsprävalenzen bei jüngeren im Vergleich zu älteren Erwachsenen auf altersspezifische Effekte zurückzuführen sind oder Geburtskohorteneffekte widerspiegeln, kann durch zusätzliche Betrachtung von Veränderungen des Sensibilisierungsstatus im Längsschnitt untersucht werden. In einer Analyse auf Basis der Daten von 2.961 befragten und untersuchten Probanden, die an beiden Studien (DEGS1 und BGS98) teilgenommen haben, ergaben sich Hinweise darauf, dass die beobachtete zeitliche Entwicklung durch Kohorteneffekte erklärt werden kann (Laußmann et al. 2015; Haftenberger et al. 2013b). Bezüglich der Prävalenz von Sensibilisierungen gegenüber Inhalationsallergenen ergab sich bei kohortenspezifischen Längsschnitt-Analysen von Daten des ECRHS I (1989–1992) und ECRHS II (1998–2002) keine Netto-Abnahme im Verlauf des individuellen Alterns. Es ergaben sich jedoch Hinweise auf eine Zunahme von Sensibilisierungshäufigkeiten bei jüngeren im Vergleich zu älteren Erwachsenenkohorten in Europa (Jarvis et al. 2005). Ebenso zeigten sich bei einer populationsbasierten Kohorte von Erwachsenen im Alter von 18–71 Jahren im Jahre 1991 in Nottingham nach 9-jährigem Follow-Up keine Hinweise auf Veränderungen des Sensibilisierungsstatus auf Basis von Haut-Prick-Testung im Verlauf des individuellen Alterns (Broadfield et al. 2002). Stattdessen war jedoch eine Zunahme von allergischen Sensibilisierungen in jüngeren Kohorten zu verzeichnen (Broadfield et al. 2002).

Hinsichtlich der Häufigkeit von Sensibilisierungen gegen Inhalationsallergene haben sich in der vorliegenden Analyse Geschlechtsunterschiede, die noch im BGS98 mit einem Überwiegen von männlichen Betroffenen zu beobachten waren, im Zeitraum zwischen 1997–1999 bis 2008–2011 aufgrund eines deutlichen Anstiegs der Sensibilisierungen bei Frauen nivelliert. Die vorliegenden Ergebnisse sind auch in Übereinstimmung mit Ergebnissen von Analysen zur zeitlichen Entwicklung der Prävalenz der allergischen Rhinitis. So konnte auch für die allergische Rhinitis ein Überwiegen von weiblichen Betroffenen bei den Teilnehmenden der DEGS1-Studie gezeigt werden – ein Befund, der sich jedoch in den deutschen Gesundheitssurveys erst seit dem BGS98 beobachten lässt (Langen et al. 2013). Darüber hinaus waren in DEGS1 wie auch anderen Studien Frauen häufiger von Asthma bronchiale betroffen als Männer (McHugh et al. 2009; Oraka et al. 2012). Studien aus Dänemark und Finnland be-

richten ebenfalls über ein Überwiegen des Anstiegs der Krankheitsprävalenzen von weiblichen Betroffenen (Browatzki et al. 2009; Kainu et al. 2013).

Hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung bezüglich des Sensibilisierungsstatus bei Erwachsenen muss berücksichtigt werden, dass in der vorliegenden Analyse die Häufigkeit von Sensibilisierungen gegen ein Gemisch von acht häufigen Inhalationsallergenen im SX1-Test untersucht wurde. Trotz bestehender Kreuzreaktivität des verwendeten Allergengemisches mit anderen ähnlich reagiblen Aeroallergenen konnten nicht alle Sensibilisierungen gegen bekannte Inhalationsallergene erfasst werden, was insbesondere im Hinblick auf neu auftretende, bisher unbeachtete Allergenquellen relevant ist. Als Beispiel hierfür kann der aus Nordamerika stammende hoch-allergene Neophyt Ambrosia genannt werden, der sich in Deutschland zunehmend ausbreitet. Ein Beitrag in der vorangegangenen UMID-Ausgabe ist bereits auf Ausmaß und Bedeutung der Kreuzreaktivität zwischen Beifuß- und Ambrosiaallergenen eingegangen (Laußmann et al. 2014).

## Schlussbetrachtung

Die Ergebnisse der Trendbetrachtungen weisen darauf hin, dass in der Beobachtungsdekade, die zwischen den beiden Gesundheitssurveys (BGS98 und DEGS1) verstrichen ist, offenbar eine Zunahme der Prävalenz von Sensibilisierungen gegen häufige Inhalationsallergene stattgefunden hat. Es wird in zukünftigen Analysen untersucht werden, inwieweit hierbei Alterungsprozesse und/oder Geburtskohorteneffekte eine Rolle spielen.

## Förderung

Die Förderung des „Allergie- und Sensibilisierungsmonitorings im Rahmen der nationalen Gesundheitssurveys des Robert Koch-Instituts (RKI) zur Einschätzung der Allergiegefährdung der erwachsenen Bevölkerung“ erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen: 2808HS015.

## Literatur

Broadfield E, McKeever TM, Scrivener S et al. (2002): Increase in the prevalence of allergen skin sensitization in successive birth cohorts. In: *J Allergy Clin Immunol* 109(6): 969–974.

Browatzki A, Ulrik CS, Lange P (2009): Prevalence and severity of self-reported asthma in young adults, 1976–2004. In: *Eur Respir J* 34(5): 1046–1051.

Göbwald A, Lange M, Kamtsiuris P et al. (2012): DEGS: Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland. Bundesweite Quer- und Längsschnittstudie im Rahmen des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts. In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 55(6-7): 775–780.

Haftenberger M, Laußmann D, Ellert U et al. (2013a): Prävalenz von Sensibilisierungen gegen Inhalations- und Nahrungsmittelallergene. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 56(5-6): 687–697.

Haftenberger M, Laußmann D, Scheidt-Nave C (2013b): Abschlussbericht – Allergie- und Sensibilisierungsmonitoring im Rahmen der nationalen Gesundheitssurveys des Robert Koch-Instituts (RKI) zur Einschätzung der Allergiegefährdung der erwachsenen Bevölkerung. Robert Koch-Institut. <http://download.ble.de/08HS015/08HS015.pdf> (Abrufdatum: 10.02.2015).

Jarvis D, Luczynska C, Chinn S et al. (2005): Change in prevalence of IgE sensitization and mean total IgE with age and cohort. In: *J Allergy Clin Immunol* 116(3): 675–682.

Kainu A, Pallasaho P, Piirila P et al. (2013): Increase in prevalence of physician-diagnosed asthma in Helsinki during the Finnish Asthma Programme: improved recognition of asthma in primary care? A cross-sectional cohort study. In: *Prim Care Respir J* 22(1): 64–71.

Kamtsiuris P, Lange M, Hoffmann R et al. (2013): Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Stichprobendesign, Response, Gewichtung und Repräsentativität. In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 56(5-6): 620–630.

Krämer U (2006): Die niedrige Prävalenz spezifischer IgE-Sensibilisierungen bei älteren Personen ist ein Kohortenerfekt – Ergebnisse der Bundesgesundheitsurveys 1990/1992 und 1997/1998. Kolloquium im Robert Koch-Institut.

Langen U, Schmitz R, Steppuhn H (2013): Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). In: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 56(5-6): 698–706.

Laußmann D, Steppuhn H, Haftenberger M et al. (2015): Monitoring von allergen-spezifischen Sensibilisierungen bei Erwachsenen in Deutschland. Posterbeitrag, 55. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM), 18.–20. März. München.

Laußmann D, Haftenberger M, Thamm M (2014): Die Häufigkeit von Sensibilisierungen gegen Allergene von Beifuß und Ambrosia. Ergebnisse der Studie des Robert Koch-Instituts zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). In: *UMID* 2: 96–101.

Linneberg A, Gislum M, Johansen N et al. (2007): Temporal trends of aeroallergen sensitization over twenty-five years. In: *Clin Exp Allergy* 37(8): 1137–1142.

McHugh MK, Symanski E, Pompeii LA et al. (2009): Prevalence of asthma among adult females and males in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001–2004. In: *J Asthma* 46(8): 759–766.

Newson RB, van Ree R, Forsberg B et al. (2014): Geographical variation in the prevalence of sensitization to common aeroallergens in adults: the GA(2) LEN survey. In: *Allergy* 69(5): 643–651.

Nicolai T, Bellach B, Mutius EV et al. (1997): Increased prevalence of sensitization against aeroallergens in adults in West compared with East Germany. In: *Clin Exp Allergy* 27(8): 886–892.

Oraka E, Kim HJ, King ME et al. (2012): Asthma prevalence among US elderly by age groups: age still matters. In: *J Asthma* 49(6): 593–599.

Scheidt-Nave C, Kamtsiuris P, Gosswald A et al. (2012): German health interview and examination survey for adults (DEGS) - design, objectives and implementation of the first data collection wave. In: *BMC Public Health* 12: 730.

Seichilone N, Callari A, Augugliaro G et al. (2011): The impact of age on prevalence of positive skin prick tests and specific IgE tests. In: *Respir Med* 105(5): 651–658.

von Mutius E, Weiland SK, Fritzsche C et al. (1998): Increasing prevalence of hay fever and atopy among children in Leipzig, East Germany. In: *Lancet* 351(9106): 862–866.

## Kontakt

Henriette Steppuhn  
Robert Koch-Institut  
Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring  
Fachgebiet Epidemiologie  
nicht übertragbarer Krankheiten  
General-Pape-Straße 62-66  
12101 Berlin  
E-Mail: [SteppuhnH\[at\]rki.de](mailto:SteppuhnH[at]rki.de)

[RKI]