

Impfquoten unter Erwachsenen in Deutschland für die Impfungen gegen saisonale Influenza, Tetanus und Pertussis

Hintergrund und Fragestellung

Impfungen gehören zu den wirksamsten und wichtigsten Präventionsmaßnahmen in der modernen Medizin. Um über einen ausreichenden Impfschutz zu verfügen, sollte analog der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) die Grundimmunisierung bei Säuglingen und Kleinkindern frühzeitig begonnen und zeitgerecht abgeschlossen werden [1]. Um den Schutz lebenslang aufrechtzuerhalten, sind – je nach Impfung – ggf. Auffrischimpfungen im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter notwendig. Darüber hinaus gibt es Standardimpfungen, die erst im Kinder-/Jugendalter (Impfung gegen Humane Papillomaviren) oder Erwachsenenalter (z. B. Influenzaimpfung bei Älteren) beziehungsweise Indikationsimpfungen, die für Risikogruppen mit erhöhtem individuellem Expositions-, Erkrankungs- oder Komplikationsrisiko empfohlen werden. Je nach Berufsausübung existieren weiterhin Impfempfehlungen aufgrund eines erhöhten beruflichen Risikos (z. B. Influenzaimpfung bei medizinischem Personal) [1].

Zu den von der STIKO empfohlenen Standardimpfungen bzw. Indikationsimpfungen für Erwachsene zählen beispielsweise die Impfungen gegen saisonale Influenza, gegen Tetanus sowie gegen Pertussis. Die Impfung gegen saisonale Influenza sollten alle Menschen ab 60 Jahren (als Standardimpfung) sowie Personen mit chronischer Grundkrankheit, medizinisches Personal sowie Schwange-

re erhalten (als Indikationsimpfung). Sie muss aufgrund der hohen genetischen Variabilität des Influenzavirus und der kurzen Wirkdauer jährlich wiederholt werden. Nach Schätzungen der Arbeitsgemeinschaft Influenza verursachen Grippeviren in Deutschland jährlich zwischen einer und sieben Millionen zusätzliche Arztkonsultationen. Es infizieren sich schätzungsweise 5 bis 20 % der Bevölkerung, aber nicht jeder Infizierte erkrankt und nicht jeder Erkrankte sucht eine Arztpraxis auf [2]. So konnte auch eine kürzlich publizierte Studie aus England belegen, dass ein Großteil der Influenzaerkrankungen asymptomatisch verläuft, viele infizierte Personen keinen Arzt aufsuchen und somit viele Infektionen unberücksichtigt bleiben [3]. Da Influenza in der Bevölkerung eine beträchtliche Krankheitslast verursacht, wurden von der Europäischen Kommission Influenzaimpfquoten von mindestens 75 % für die ältere Bevölkerung bis zur Saison 2014/2015 gefordert [4]. Auffrischimpfungen gegen Tetanus sind von der STIKO alle 10 Jahre empfohlen. Dabei erfolgt die Impfung in der Regel mit einem Kombinationsimpfstoff, der auch gegen Diphtherie schützt. Aufgrund einer begrenzten Schutzdauer nach der Pertussisimpfung, einer hohen Komplikationsrate insbesondere bei Säuglingen und der Gefahr der Erregerübertragung von Erwachsenen auf (ungeimpfte) Säuglinge und Kleinkinder [5] empfiehlt die STIKO die nächste fällige Tetanusimpfung bei Erwachsenen einmalig als Tetanus-Diphtherie-Pertussis-

Kombinationsimpfung zu verabreichen [6]. Darüber hinaus wird Erwachsenen, die engen Kontakt zu Säuglingen haben, sowie Frauen im gebärfähigen Alter eine Impfung bzw. eine Auffrischimpfung gegen Pertussis empfohlen. Auch Personal im Gesundheitsdienst sollte sich impfen lassen.

Um die Impfakzeptanz und somit die Umsetzung der STIKO-Impfempfehlungen in der Bevölkerung zu bewerten sowie den Einfluss der Impfung auf die Krankheitsepidemiologie evaluieren zu können, ist die kontinuierliche Erhebung von repräsentativen Impfquoten auf Populationssebene unerlässlich. Alters- oder Risikogruppen mit möglicherweise besonders niedrigen Impfquoten können somit potenziell identifiziert und entsprechende Maßnahmen zur Impflückenschließung eingeleitet werden. Da Deutschland über kein zentrales Impfregeister verfügt und eine systematische bundesweite Impfquotenerhebung lediglich bei Kindern im Rahmen der Schuleingangsuntersuchung sowie über die Auswertungen von Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigung stattfindet [7, 8], ist die Datenlage zu Impfquoten und zum Impfverhalten bei Erwachsenen in Deutschland insgesamt limitiert.

Zur Bestimmung des Influenzaimpfstatus erfolgte für die Saisons 2004/2005 bis 2006/2007 eine Sekundärdatenanalyse von Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigungen [9]. Weitere für Deutschland verfügbare repräsentative Ergebnisse zum aktuellen Impfstatus

von Erwachsenen basieren bisher auf Erhebungen, die in den Jahren 2008 bis 2011 durchgeführt wurden [10–13]. Danach lagen beispielsweise die Influenzaimpfquoten bei Personen, die älter als 60 Jahre sind, noch weit unter den angestrebten 75%. Insgesamt weisen die Daten auf unzureichende Impfquoten im Erwachsenenalter hin.

Ziel der hier vorliegenden Erhebung war es, einen aktuellen Überblick zu den Impfquoten zu saisonaler Influenza, Tetanus und Pertussis im Erwachsenenalter in Deutschland zu geben, die im Rahmen der bundesweiten Gesundheitsstudie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA 2012) erhoben wurden. Darüber hinaus sollten die Impfquoten im Vergleich zu den Ergebnissen aus früheren GEDA-Erhebungen betrachtet und mögliche Trends identifiziert werden.

Methoden

Im Rahmen des bundesweiten Gesundheitsmonitorings führt das Robert Koch-Institut (RKI) seit 2008/2009 regelmäßig die Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) durch, bei der bundesweit repräsentative Daten zu verschiedenen gesundheitsrelevanten Themen erhoben werden [14]. Die Studie ermöglicht eine kontinuierliche Beobachtung von Entwicklungen im Krankheitsgeschehen und im Gesundheits- und Risikoverhalten der Bevölkerung [15]. Die hier dargestellten Ergebnisse basieren auf dem dritten GEDA-Survey (GEDA 2012), der zwischen Februar 2012 und März 2013 vom RKI durchgeführt wurde. Es handelte sich um eine repräsentative Befragung der deutschsprachigen, erwachsenen Wohnbevölkerung in Privathaushalten, die über einen Festnetzanschluss verfügt, mittels computergestützter Telefoninterviews (CATI).

Um unterschiedliche Auswahlwahrscheinlichkeiten der teilnehmenden Personen bzw. Verzerrungen der erhobenen Stichprobe auszugleichen und somit die Repräsentativität der Studienergebnisse zu gewährleisten, erfolgte eine Gewichtung der Studiendaten. Hierbei wurden die Anzahl der Personen im Haushalt und die Anzahl der Telefonnummern pro Haushalt berücksichtigt. Die Anpassungs-

gewichtung der Stichprobe an die Bevölkerungsverteilung erfolgte anhand der Merkmale Bundesland, Alter, Geschlecht (auf Basis der Bevölkerungsfortschreibung des Statistischen Bundesamtes 2011) und Bildung (auf Basis des Mikrozensus 2011).

Die Methodik der GEDA-Studie 2012 wird im Detail an anderer Stelle veröffentlicht [16].

Alle Teilnehmer wurden gefragt, ob sie in der Wintersaison 2010/2011 bzw. 2011/2012 gegen Grippe geimpft wurden, ob sie jemals eine Impfung gegen Tetanus bzw. Pertussis erhalten haben und wenn ja, wie lange die letzte Impfung zurückliegt. Personen wurden als ausreichend gegen Tetanus bzw. Pertussis geimpft angesehen, wenn sie angaben, die entsprechende Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre (10-Jahres-Prävalenzen) erhalten zu haben. Befragte galten als nicht ausreichend geimpft, wenn sie noch nie eine Impfung bekommen hatten oder die letzte mehr als 10 Jahre zurücklag. Zusätzlich zum Impfstatus wurden Daten zu chronischen Vorerkrankungen erhoben. Analog zu den Ergebnisanalysen zur Influenzaimpfung aus vorangehenden GEDA-Surveys [13, 17] wurden die Teilnehmer als chronisch krank klassifiziert, wenn sie angaben, dass ein Arzt bei ihnen jemals einen Diabetes, Schlaganfall, Herzinfarkt, eine Herzinsuffizienz, koronare Herzerkrankung oder eine Niereninsuffizienz, chronische Lebererkrankung, Krebserkrankung, Bronchitis oder Asthma, festgestellt hatte. Um die Impfquoten im zeitlichen Verlauf beurteilen zu können, wurden bereits publizierte Ergebnisse aus den Studien GEDA 2009 [11, 17, 18] und GEDA 2010 [11, 13, 15], die bereits in 2008/2009 bzw. 2009/2010 durchgeführt wurden, hinzugezogen und in den dargestellten Abbildungen ergänzt. In GEDA 2009 beantworteten 21.262 Erwachsene und in GEDA 2010 22.050 Erwachsene Fragen zur Gesundheit und zur Lebenssituation.

Die Durchführung der Studie wurde vom Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI) genehmigt. Die Daten wurden vollständig anonym ausgewertet.

Die statistischen Analysen wurden mit dem Programm StataSE12 (StataCorp LP, College Station, Texas, USA) unter Nut-

zung der Analysemethoden für komplexe Stichproben durchgeführt. Kategoriale Variablen wurden als prozentuale Häufigkeiten mit 95%-Konfidenzintervallen dargestellt. Bivariate Assoziationen von kategorialen Variablen wurden mithilfe des χ^2 -Tests auf statistische Unabhängigkeit berechnet. Zusätzlich wurde, soweit erforderlich, das Odds Ratio (OR) mit 95% Konfidenzintervallen (KI) angegeben. Ein p -Wert $<0,05$ wurde als statistisch signifikant definiert.

Ergebnisse

Rekrutierung und Studienpopulation

Die Responserate (Responserate 3 nach AAPOR [19]) lag bei 22,1%. Insgesamt konnten 19.294 Interviews realisiert werden. Von den Befragten waren 51,7% Frauen und 48,4% Männer. Der Altersmedian der Studienpopulation lag bei 49 Jahren (min. 18 Jahren, max. 99 Jahren). Eine genauere Aufschlüsselung des Alters sowie weitere charakteristische Merkmale der Stichprobe im Vergleich zur erwachsenen Gesamtbevölkerung in Deutschland sind in **Tab. 1** dargestellt.

Impfung gegen saisonale Influenza

Von den befragten Personen konnten 98,5% Angaben zum Impfstatus gegen saisonale Influenza für die Saison 2010/2011 und 99,6% für die Saison 2011/2012 machen. Insgesamt war ca. ein Drittel der Studienpopulation geimpft. In der Saison 2011/2012 hatte sich mit 94,9% (95%-KI: 93,9–95,7%) der Großteil der geimpften Befragten in den Monaten September bis November 2011 impfen lassen. Der Anteil der geimpften Personen, die 60 Jahre oder älter waren, lag in der Saison 2010/2011 bei 54,3% (95%-KI: 52,6–56,0%) und bei 52,6% (95%-KI: 50,9–54,3%) in der darauffolgenden Saison. Mit steigendem Alter nahm auch die Impfquote zu (siehe **Tab. 2**). Je nach Zeitraum gaben 46,2 bzw. 42,9% der Personen mit chronischen Grunderkrankungen an, eine Impfung gegen Influenza erhalten zu haben. In beiden Saisons waren Ältere signifikant häufiger als unter 60-Jährige und chronisch Kranke häufiger als Personen ohne

B. Bödeker · C. Remschmidt · S. Müters · O. Wichmann

Impfquoten unter Erwachsenen in Deutschland für die Impfungen gegen saisonale Influenza, Tetanus und Pertussis**Zusammenfassung**

Um lebenslang den Impfschutz aufrechtzuerhalten bzw. besondere Risikogruppen zu schützen, sind auch im Erwachsenenalter je nach Impfung ggf. Auffrischimpfungen oder Indikationsimpfungen empfohlen. Dazu zählen die Impfung gegen saisonale Influenza (jährlich z. B. bei Personen mit chronischer Grundkrankheit oder im Alter von ≥ 60 Jahre), Tetanus (alle 10 Jahre) und Pertussis (einmalig bei der nächsten fälligen Tetanusimpfung, aber auch z. B. bei engem Kontakt zu Säuglingen). Ziel dieser Erhebung war es, einen Überblick zu den aktuellen Impfquoten von in Deutschland lebenden Erwachsenen für diese drei Impfungen zu geben. Zwischen 2012 und 2013 erfolgte die im Rahmen des bundesweiten Gesundheitsmonitorings vom Robert Koch-Institut regelmäßig durchgeführte repräsentative Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA 2012).

Teilnehmende Erwachsene wurden mittels computergestützter Telefoninterviews unter anderem zu ihrem Impfstatus befragt. Es konnten insgesamt 19.294 Interviews realisiert werden. Gegen saisonale Influenza waren 54,3 % (Saison 2010/2011) bzw. 52,6 % (2011/2012) der ≥ 60 -jährigen Personen geimpft. Die Impfquote für Personen mit chronischen Grundkrankheiten lag bei 46,2 % (2010/2011) bzw. 42,9 % (2011/2012). Über einen ausreichenden Impfschutz gegen Tetanus bzw. Pertussis verfügten 75,6 bzw. 7,6 % der erwachsenen Bevölkerung. Personen mit im Haushalt lebenden Säuglingen waren zu 22 % gegen Pertussis geimpft. Insgesamt ist der Anteil der Erwachsenen mit einem ausreichenden Impfschutz gegen Influenza, Tetanus und Pertussis immer noch zu gering, wobei Unterschiede zwischen den verschiedenen Impfungen bestehen. Das für die Saison

2014/2015 von der Europäischen Kommission geforderte Ziel einer Influenzaimpfquote von 75 % bei älteren Menschen wird noch nicht erreicht. Die niedrigen Pertussisimpfquoten bei Haushaltsangehörigen von Säuglingen verdeutlichen die Herausforderung bei der Umsetzung der Kokostrategie, die primär dem Schutz der besonders gefährdeten Säuglinge dienen soll. Zielgruppenspezifische Maßnahmen sollten daher sowohl für die impfende Ärzteschaft als auch für die Bevölkerung durchgeführt werden, um auf den Nutzen von Impfungen auch im Erwachsenenalter hinzuweisen und die Impfquoten zu erhöhen.

Schlüsselwörter

Impfquoten · Erwachsene · Influenza · Pertussis · Tetanus

Influenza, tetanus, and pertussis vaccination coverage among adults in Germany**Abstract**

In order to be adequately protected throughout life and to protect specific risk groups from particular diseases, regular booster or specific indicator vaccinations are also recommended during adulthood. Adults should be vaccinated against seasonal influenza (annually, e.g., persons with underlying chronic diseases and persons aged ≥ 60 years), tetanus (every 10 years), and pertussis (as a one-time vaccination with the next due tetanus vaccine and, e.g., when people have close contact to newborn babies). The aim of this study was to provide an overview of the current status of vaccination uptake among adults living in Germany, focusing on these three vaccines. In line with nationwide continuous health monitoring, the Robert Koch Institute conducted the representative study “Ger-

man Health Update” (GEDA 2012) between 2012 and 2013. The survey is conducted regularly and adults are asked questions relating to their vaccination status through computer-assisted telephone interviews. Overall, 19,294 interviews were held. In 2010/2011 and 2011/2012, seasonal influenza uptake among persons aged ≥ 60 years was 54.3 and 52.6 % and among individuals with underlying chronic diseases 46.2 and 42.9 %. 7.6 and 75.6 % of participants reported up-to-date pertussis and tetanus vaccination, respectively. 22 % of people living with a baby in one household were vaccinated against pertussis. In general, vaccination rates against seasonal influenza, pertussis, and tetanus among adults are still low, but differ depending on the specific vaccination. The required aim of

the European Commission to reach influenza vaccination coverage by the 2014/2015 winter season of 75 % of higher age groups has not yet been reached. The low pertussis vaccination coverage among persons in close household contact to infants poses a big challenge to the implementation of the cooing strategy to protect the very vulnerable newborns. To emphasize the importance of a complete vaccination schedule and to increase vaccination uptake, tailored interventions should be provided for both physicians and adults.

Keywords

Vaccination coverage · Influenza · Tetanus · Pertussis · Adults

chronische Krankheiten geimpft ($p < 0,001$ für alle). Chronisch Erkrankte, die 60 Jahre oder älter waren, gaben ebenfalls signifikant häufiger eine Impfung an als Chroniker unter 60 Jahren ($p < 0,001$).

Der Anteil der Geimpften war im östlichen Teil der Bundesrepublik am höchsten und im Süden am niedrigsten ($p < 0,001$). Die Impfquote in den neuen Bundesländern (Mecklenburg-Vor-

pommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) lag 2010/2011 bei 45,0 % (95 %-KI: 43,3–46,6 %), in den alten Bundesländern bei 28,8 % (95 %-KI: 27,8–29,9 %) und 2011/2012 bei 40,8 % (95 %-KI: 39,2–42,4 %) bzw. bei 25,7 % (95 %-KI: 24,7–26,7 %).

Etwa drei Viertel der Befragten (78,2 %, 95 %-KI: 76,7–79,6 %), die 2010/2011 geimpft waren, hatten sich auch in der da-

rauffolgenden Saison impfen lassen bzw. 87,8 % (95 %-KI: 86,6–88,9 %) der 2011/2012 Geimpften war auch in der Vorsaison gegen Influenza geimpft worden. Personen, die in der Saison 2010/2011 gegen Influenza geimpft wurden, hatten somit im Vergleich zu (in dieser Saison) nicht geimpften Personen eine deutlich erhöhte Chance, auch in der folgen-

Tab. 1 Zusammensetzung der Studienpopulation nach Geschlecht, Alter, Wohnort und dem Vorliegen chronischer Erkrankungen, Gesundheit in Deutschland aktuell (GEDA), 2012		
	GEDA 2012, % (95 % KI)^a	Gesamtbevölkerung ≥ 18 Jahre, % (n = 67.231.448)^b
Geschlecht (n = 19.294)		
Männlich	48,7 (47,7–49,7)	48,4
Weiblich	51,3 (50,3–52,3)	51,7
Altersgruppen (n = 19.294)		
18–39 Jahre	31,1 (30,2–32,1)	31,0
40–59 Jahre	37,1 (36,2–38,1)	37,2
60–69 Jahre	13,0 (12,4–13,7)	13,1
70–79 Jahre	14,1 (13,4–14,8)	12,4
≥ 80 Jahre	4,7 (4,2–5,1)	6,3
Wohnort (n = 19.294)		
Neue Bundesländer (inkl. Berlin)	20,5 (20,1–20,9)	20,4
Alte Bundesländer	79,5 (79,1–79,9)	79,6
Chronische Erkrankung (n = 19.163)		
Ja	34,5 (33,6–35,5)	–
Nein	65,5 (64,5–66,4)	–

^aGewichtete Daten
^bDaten des Statistischen Bundesamtes [35]

Tab. 2 Influenzaimpfquoten bei Erwachsenen in Deutschland in der Saison 2010/2011 und 2011/2012, Gesundheit in Deutschland aktuell (GEDA), 2012		
	2010/2011 % (95 % KI)^a	2011/2012 % (95 % KI)^a
Gesamt	32,2 (31,2–33,1)	28,8 (27,9–29,7)
Geschlecht		
Männlich	31,1 (29,8–32,4)	27,9 (26,7–29,2)
Weiblich	33,1 (31,8–34,4)	29,7 (28,4–30,9)
Altersgruppen		
< 60 Jahre	21,8 (20,9–22,8)	17,7 (16,9–18,6)
60–69 Jahre	44,5 (42,0–47,0)	42,1 (39,7–44,6)
70–79 Jahre	60,2 (57,5–62,8)	58,6 (56,0–61,2)
≥ 80 Jahre	63,9 (59,0–68,6)	63,8 (58,9–68,4)
Chronische Erkrankungen		
Ja	46,2 (44,5–47,9)	42,9 (41,2–44,6)
< 60 Jahre	30,3 (28,0–32,6)	24,8 (22,8–26,9)
≥ 60 Jahre	60,7 (58,4–63,0)	59,6 (57,2–61,8)
Nein	24,8 (23,8–25,8)	21,4 (20,5–22,4)
< 60 Jahre	19,2 (18,2–20,3)	15,5 (14,6–16,5)
≥ 60 Jahre	45,8 (43,3–48,4)	43,6 (41,1–46,1)
Nordwest + Mitte ^b	30,1 (28,4–31,7)	27,2 (25,7–28,9)
NRW	31,4 (29,0–33,8)	27,4 (25,2–29,7)
Ost ^c	45,0 (43,3–46,6)	40,8 (39,2–42,4)
Süd ^d	25,6 (24,0–27,3)	22,8 (21,3–24,4)

^aGewichtete Daten
^bSchleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland
^cMecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
^dBayern, Baden-Württemberg

de Saison geimpft zu werden (OR: 66,5, 95 %-KI: 58,2–76,0 %, $p < 0,001$).

Der zeitliche Verlauf der Influenzaimpfquoten der Saisons 2007/2008 bis 2011/2012 ist in **Abb. 1** aufgeführt. Die

Ergebnisse für die Saisons 2007/2008 bis 2009/2010 basieren auf Analysen vorangehender GEDA-Surveys [13, 17]. Die Impfquoten befanden sich über die verschiedenen Zeiträume – mit Ausnahme der Sai-

son 2009/2010, in der die H1N1-Pandemie stattfand und ein Abfall der Impfquoten zur saisonalen Influenza zu verzeichnen war – auf einem gleichbleibenden Niveau mit nur geringen Schwankungen.

Impfung gegen Tetanus und Pertussis innerhalb der letzten 10 Jahre

Informationen zum Tetanusimpfschutz innerhalb der letzten 10 Jahre lagen bei 95,8 % der Befragten vor. Zum Pertussisimpfschutz innerhalb der letzten 10 Jahre machten hingegen 70,9 % der Befragten Angaben. Die Ergebnisse zum Impfstatus sind in **Tab. 3** dargestellt. Der Anteil der Geimpften sinkt bei beiden Impfungen mit steigendem Alter ($p < 0,001$). Ein adäquater Impfschutz gegen Tetanus und Pertussis war signifikant häufiger bei Teilnehmern aus den neuen Bundesländern als bei Teilnehmern aus den alten Bundesländern zu verzeichnen (Tetanus: 81,3 vs. 74,1 %, $p < 0,001$; Pertussis: 14,8 vs. 5,8 %, $p < 0,001$). Der Anteil der gegen Pertussis Geimpften war signifikant höher bei Personen, die in ihrem Haushalt mit einem Säugling lebten, als bei Personen, die alleine oder mit älteren/mindestens 1 Jahr alten Personen lebten (22 vs. 7,4 %, $p < 0,001$). Auch Frauen im gebärfähigen Alter (≤ 49 Jahre) waren häufiger gegen Pertussis geimpft als ältere Frauen (14,1 vs. 4,5 %, $p < 0,001$).

Der zeitliche Verlauf der Tetanus- und Pertussisdurchimpfungsraten aus den verschiedenen GEDA-Erhebungen ist in **Abb. 2 und 3** dargestellt. Während bei Tetanus über die letzten Jahre kein kontinuierlicher Trend zu erkennen ist, zeigt sich bei den Pertussisimpfquoten insgesamt ein kleiner, aber signifikanter Anstieg ($p < 0,001$). Am deutlichsten war dieser von GEDA 2010 auf GEDA 2012 bei Personen, die mit einem Säugling im Haushalt leben.

Diskussion

Ziel der vorliegenden Analyse war es, die Impfquoten zur saisonalen Influenza für die Saisons 2010/2011 und 2011/2012 sowie die 10-Jahres-Prävalenzen der Impfquoten für Tetanus und Pertussis bei Erwachsenen sowohl für die Gesamtbevölkerung

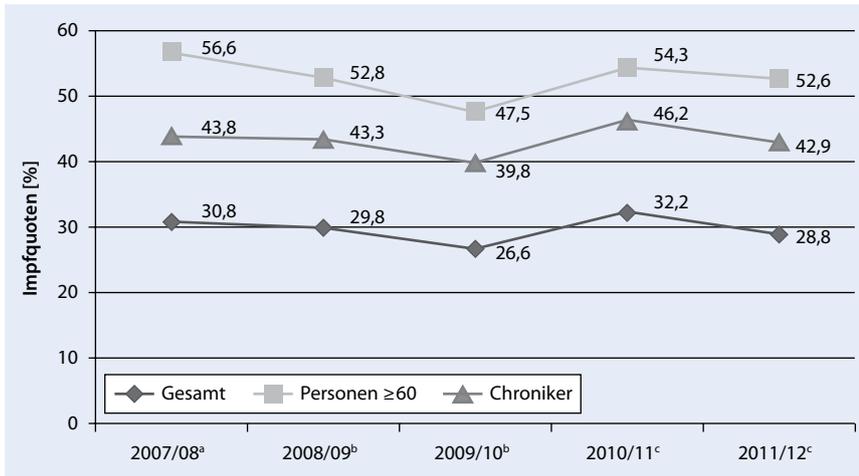


Abb. 1 ▲ Influenzaimpfquoten im zeitlichen Verlauf (gewichtete Daten). a Datenquelle: GEDA 2009. b Datenquelle: GEDA 2010. c Datenquelle: GEDA 2012

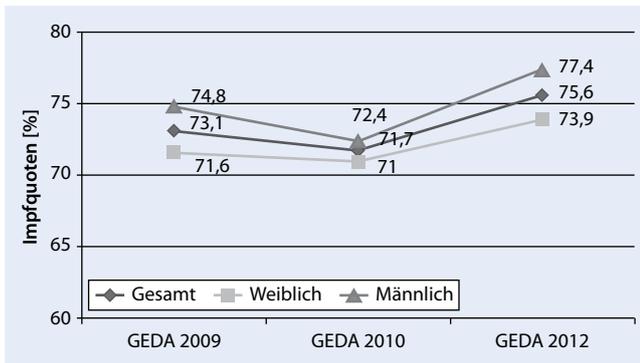


Abb. 2 ◀ Tetanusimpfquoten innerhalb der letzten 10 Jahre im zeitlichen Verlauf (gewichtete Daten)

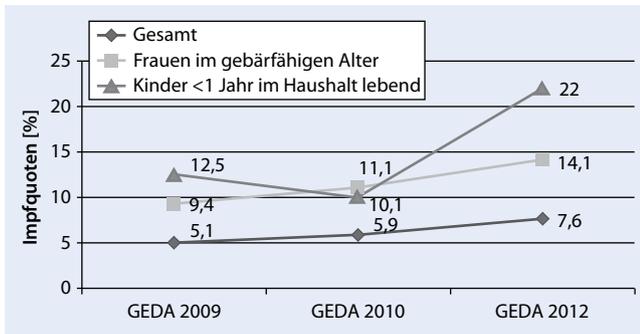


Abb. 3 ◀ Pertussisimpfquoten innerhalb der letzten 10 Jahre im zeitlichen Verlauf (gewichtete Daten)

als auch für spezifische Indikationsgruppen in 2012/2013 darzustellen.

Für 2011/2012 lag der Anteil der gegen Influenza geimpften Personen, die 60 Jahre oder älter waren bei 53 %. Die mit 64 % höchste Impfquote war bei Personen im Alter von über 80 Jahren zu verzeichnen. Nach einer Umfrage in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union erreichten die Niederlande im europäischen Vergleich mit 77 % bisher die höchste Impfquote bei älteren Menschen, gefolgt von England mit immerhin 74 %. Im weiteren

europäischen Ausland lagen die Impfquoten für die Saison 2011/2012 bei älteren Menschen zwischen 2 % in Lettland und 64 % in Frankreich [20]. Auch der Anteil der in Deutschland geimpften Personen mit chronischen Erkrankungen war für die Saison 2011/2012 mit 43 % vergleichbar zu den Impfquoten in anderen europäischen Ländern, die zwischen 31 % in Portugal und 74 % in den Niederlanden schwankten [20]. Als häufig genannte Gründe, die gegen eine Impfung bei chronisch Erkrankten und älte-

ren Personen sprechen, wurden laut einer im Jahr 2012 in der Allgemeinbevölkerung in Deutschland durchgeführten Studie von diesen Indikationsgruppen aufgeführt, dass Grippe keine besonders schwere Krankheit sei und dass Unsicherheiten bezüglich der Sicherheit und Wirksamkeit der Impfung bestehen [21].

Die im Zeitverlauf für Deutschland dargestellten Impfraten für ältere und chronisch erkrankte Menschen gehen mit kleinen Schwankungen einher und lassen keinen eindeutigen Trend erkennen. In anderen europäischen Ländern ist ein ähnliches Bild zu verzeichnen. Ein Vergleich der verschiedenen Saisons zeigte auch hier keinen generellen Anstieg beziehungsweise keine generelle Abnahme der Impfquoten [20, 22]. Nach unseren Ergebnissen ist jedoch ein Abfall der Impfquoten in der Saison 2009/2010 zu erkennen, in der die pandemische Influenza auftrat (s. **Abb. 1**). Da es in den Medien immer wieder zu kontroversen Diskussionen über die Sicherheit und Wirksamkeit der Impfung gegen A(H1N1)pdm09 kam, kann davon ausgegangen werden, dass dadurch in Deutschland auch die Impfbereitschaft der Bevölkerung gegen die saisonale Influenza negativ beeinflusst wurde [13]. Unsere Ergebnisse konnten zeigen, dass sich die Influenzaimpfquoten in Deutschland nach der Pandemie wieder auf einem ähnlichen Niveau wie in den vorangehenden Saisons stabilisierten. Daten aus anderen europäischen Ländern zeigten auch hier keinen allgemeinen Trend: So waren die Impfquoten z. B. in England in den Saisons nach der Pandemie teilweise ähnlich zu denen während der Pandemie. In anderen Ländern – wie in Slowenien – fielen bzw. stiegen (Irland) die Impfquoten hingegen nach der Pandemie [20]. Angesichts des zeitlichen Verlaufs der Influenzaimpfquoten erscheint es äußerst fraglich, ob das von der Europäischen Kommission per Resolution geforderte Ziel, eine Impfquote von 75 % bei älteren Menschen in allen EU-Mitgliedstaaten bis 2014/2015 zu erlangen [4], in Deutschland erreicht werden kann. Die Mitgliedstaaten sind darüber hinaus ebenfalls aufgefordert, weitere Bemühungen zu unternehmen, um auch die Influenzaimpfquoten bei anderen Risikogruppen

Tab. 3 Tetanus- und Pertussisimpfquoten innerhalb der letzten 10 Jahre bei Erwachsenen in Deutschland, Gesundheit in Deutschland aktuell (GEDA), 2012		
	Tetanus % (95 % KI)^a	Pertussis % (95 % KI)^a
Gesamt	75,6 (74,7–76,4)	7,6 (7,1–8,2)
Geschlecht		
Männlich	77,4 (76,1–78,6)	6,1 (5,4–6,9)
Weiblich	73,9 (72,6–75,1)	9,0 (8,2–9,8)
Altersgruppen		
18–39 Jahre	76,7 (75,1–78,3)	13,6 (12,3–15,1)
40–59 Jahre	78,4 (77,8–77,0)	6,9 (6,1–7,8)
≥ 60 Jahre	71,1 (69,5–72,7)	3,0 (2,6–3,6)
Wohnort		
Nordwest + Mitte ^b	74,5 (72,9–76,1)	5,2 (4,4–6,0)
NRW	71,4 (68,9–73,7)	7,0 (5,6–8,8)
Ost ^c	81,3 (80,0–82,7)	14,8 (13,5–16,3)
Süd ^d	75,7 (74,0–77,2)	5,7 (4,9–6,6)
Tetanusimpfung in den letzten 10 Jahren	–	10,2 (9,5–11,0)
Frauen im gebärfähigen Alter (≤ 49 Jahre)	–	14,1 (12,5–15,7)
Personen mit Kindern < 1 Jahr im Haushalt lebend	–	22,0 (14,8–31,4)

^aGewichtete Daten
^bSchleswig-Holstein, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland
^cMecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
^dBayern, Baden-Württemberg

pen wie chronisch Erkrankten und dem medizinischen Personal zu erhöhen [4].

Die Tetanusimpfquoten innerhalb der letzten 10 Jahre befinden sich auf einem relativ gleichbleibenden Niveau. Im Vergleich zu den anderen hier dargestellten Impfungen war der Anteil derer, die aktuell über einen ausreichenden Schutz gegen Tetanus verfügten, weitaus höher als bei den Personengruppen, denen eine Impfung gegen saisonale Influenza oder Pertussis empfohlen wurde. Dennoch verfügte knapp ein Viertel der in Deutschland lebenden Erwachsenen über keinen ausreichenden Impfschutz gegen Tetanus. Die Tetanusimpfquote von 76 % ist vergleichbar mit Ergebnissen aus der DEGS-Studie (Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland), die ebenfalls am Robert Koch-Institut durchgeführt worden ist. Im Rahmen dieser Studie werden Impfungen über ein ärztliches Interview und/oder die Vorlage des Impfpasses erhoben. Für DEGS1 konnte für den Erhebungszeitraum 2008–2011 eine etwas geringere Durchimpfungsrate von 71 % gezeigt werden [12]. Obwohl die Mehrheit der europäischen Länder die Tetanusimpfung für Erwachsene alle 10 Jahre empfiehlt, lie-

gen aktuelle Daten zu Impfquoten nur für sechs Länder vor. Der Anteil der adäquat gegen Tetanus geimpften Personen schwankt demnach zwischen 61 % in Portugal und 74 % in Bulgarien [23].

Obwohl die STIKO seit Juli 2009 allen Erwachsenen empfiehlt, sich die nächste fällige Tetanus-Diphtherie-Impfung einmalig als Kombinationsimpfung mit einer zusätzlichen Pertussiskomponente verabreichen zu lassen [6], war mit 2 Prozentpunkten nur ein geringer Anstieg der diesbezüglichen Impfquoten von GEDA 2010 zu GEDA 2012 zu erkennen. Böhmer et al. [11] erwarten laut Berechnungen jedoch eine jährliche Steigung der Pertussisimpfquote von 7 Prozentpunkten. Unsere Daten spiegeln dies jedoch nicht wider. Die Ergebnisse der DEGS1-Studie von 2008–2011 zeigen für Deutschland eine höhere Pertussisimpfquote von 13 % [12]. Diese Differenz könnte u. a. auf die unterschiedliche Erhebungsmethodik zurückzuführen sein, da in DEGS1 auch Impfpass zur Erhebung der Impfquoten verwendet worden sind, die Impfquoten für GEDA dagegen ausschließlich auf Selbstauskünften basieren. Vergleichbare Daten auf Bevölkerungsebene existie-

ren aus dem europäischen Ausland nicht [23]. Nach Angaben des US-amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention (CDC) betrug der Anteil der Erwachsenen, der in den letzten 7 Jahren geimpft wurde und somit nach Empfehlung der dortigen Impfkommision über einen ausreichenden Pertussisimpfschutz verfügt, 14 %. Die Impfquote unter Personen, die mit einem Säugling zusammenlebten, lag in den USA bei immerhin 26 % [24]. Angesichts der für Deutschland aktuellen Pertussisdaten, die auf eine beträchtliche Krankheitslast hinweisen [25], und der Schwere des klinischen Verlaufs einer Pertussiserkrankung im Säuglingsalter ist es dringend notwendig, dass insbesondere Haushaltskontaktpersonen von Säuglingen und medizinisches Personal geimpft sind. Obwohl in erstgenannter Personengruppe unseren Ergebnissen zufolge eine Steigung der Durchimpfungsrate beobachtet werden konnte, ist die Impfquote von 22 % immer noch zu gering und stellt die Umsetzbarkeit der Kokonstrategie zum Schutz der besonders gefährdeten Säuglinge infrage. Die schlechte Umsetzung der Impfstrategie wird auch durch Ergebnisse einer im Jahr 2013 unter schwangeren Frauen in Deutschland durchgeführten Studie belegt, nach der lediglich 23 % von ihnen in den letzten 10 Jahren gegen Pertussis geimpft wurden [26]. Der relativ hohe Anteil von Personen, die ihren Pertussisimpfstatus nicht wissen bzw. keine Angaben dazu machen konnten, lässt darauf schließen, dass der Bekanntheitsgrad der Impfempfehlung in der deutschen Bevölkerung gering ist. Da der Arzt eine entscheidende Rolle bei der Impfscheidung des Patienten einnimmt, kann davon ausgegangen werden, dass auch in der Ärzteschaft noch mögliche Wissensdefizite bezüglich der Pertussisimpfempfehlung bestehen. Eine in Australien durchgeführte Studie konnte zeigen, dass ältere Erwachsene die Pertussisimpfempfehlung häufig nicht kennen und nichts über die Wichtigkeit der Impfung wissen. Würde der Arzt eine Empfehlung aussprechen, bestünde hier eine hohe Impfbereitschaft [27].

Die hier dargestellten Ergebnisse verdeutlichen, dass die Tetanus- und Pertussisimpfquoten mit höherem Alter abnehmen. Dies konnte auch in weiteren in

Deutschland, Frankreich und den USA durchgeführte Studien gezeigt werden [10–12, 24, 28]. Folglich stellen insbesondere ältere Menschen eine wichtige Zielgruppe in der Impfprävention dar. Da gerade ältere Menschen häufiger an chronischen Erkrankungen leiden und somit häufiger ihre Hausärztin oder ihren Hausarzt konsultieren, obliegt der Ärzteschaft die Hauptverantwortung dafür, auf einen ausreichenden Impfstatus der ihnen anvertrauten Patienten zu achten und diese auf mögliche Auffrisch- bzw. Indikationsimpfungen hinzuweisen.

Die durchgeführte Studie weist einige Limitationen auf: (i) Die Responderate lag mit 22 % etwas niedriger als bei vergleichbaren Erhebungen. So lagen die Responderaten für telefonische Studien ohne vorherige Kontaktaufnahmen laut einer in Deutschland durchgeführten methodischen Studie zu sinkenden Ausschöpfungsquoten zwischen 25–40 % [29]. Für 114 telefonische Studien, die von führenden amerikanischen Umfrageinstituten zwischen 1996 und 2005 durchgeführt worden sind, wurde die Responderate mit durchschnittlich 30 % angegeben [30]. Insgesamt kann aufgrund der mit anderen Studien vergleichbaren Response und der aufwendigen Poststratifizierung (Gewichtung) von einer guten Datenqualität ausgegangen werden. Damit konnten für Deutschland repräsentative Ergebnisse zum Impfstatus von Erwachsenen gewonnen werden, die in Ermangelung eines Impfreisters ansonsten nicht vorliegen. Dennoch lässt sich ein Selektionsbias nicht ausschließen. Es ist möglich, dass gesundheitsbewusstere Erwachsene eher an Surveys teilnehmen, sodass es zu einer Überschätzung der Impfquoten kommen kann. (ii) Die Impfstatusangaben basierten auf Selbstauskünften. In anderen Studien konnte jedoch gezeigt werden, dass diese Selbstangaben zumindest für Influenza valide sind und somit eine gute Übereinstimmung zu ärztlich dokumentierten Impfungen besteht [31]. Da es sich bei der Tetanus- und Pertussisimpfstatus-Erhebung um eine Abfrage zu erfolgten Impfungen innerhalb der letzten 10 Jahre handelte, müssen diese Angaben vorsichtig interpretiert werden, da ein Recallbias vorliegen kann. Studien zu Tetanus- und Pertussisimpfungen weisen auch

auf eine mögliche Impfquotenüberschätzung durch Selbstauskünfte hin [32, 33]. In unserer Studie konnten nur 71 % der Befragten Informationen zum Pertussisimpfschutz geben. (iii) An der Befragung konnten lediglich Erwachsene mit ausreichenden Deutschkenntnissen teilnehmen. Repräsentative Daten zum Impfstatus von in Deutschland lebenden Erwachsenen mit Migrationshintergrund ohne Deutschkenntnisse liegen bisher nicht vor, sodass nicht beurteilt werden kann, ob die Nichtberücksichtigung dieser Bevölkerungsgruppe die hier dargestellten Impfquoten beeinflusst haben könnte.

Schlussfolgerung

Insgesamt ist der Anteil der Erwachsenen, die nach Empfehlungen der STIKO über einen ausreichenden Impfschutz gegen Influenza, Tetanus und Pertussis verfügen sollten, immer noch zu gering. Insbesondere die niedrigen Influenzaimpfquoten der Personen im Alter ab 60 Jahren und der chronisch Erkrankten weisen auf eine immer noch vorliegende Skepsis gegenüber der Impfung bzw. auf eine Unwissenheit über ihren Nutzen und ihre geringen Risiken hin. Auch die geringen Impfquoten gegen Pertussis sind im Hinblick auf die hohe Krankheitslast insbesondere bei Säuglingen bedenklich. Sie lassen auf immer noch vorhandene Wissensdefizite bzw. Unsicherheiten in der Bevölkerung und der impfenden Ärzteschaft hinsichtlich der entsprechenden STIKO-Impfempfehlungen schließen. Zielgruppenspezifische Maßnahmen sollten daher sowohl für die impfende Ärzteschaft als auch für die Bevölkerung durchgeführt werden, um auf die Wichtigkeit eines vollständigen Impfschutzes hinzuweisen und die Impfquoten zu erhöhen. Da der Arzt eine wichtige Rolle bei der Impfentscheidung des Patienten spielt [10, 26, 34], sollte insbesondere die Ärzteschaft in impfquotensteigernde Maßnahmen einbezogen werden. Ein Arztbesuch sollte grundsätzlich dazu genutzt werden, den Impfschutz bei Kindern, Jugendlichen, Erwachsenen und Senioren zu überprüfen und gegebenenfalls unvollständige oder noch ausstehende Impfungen nachzuholen. Darüber hinaus ist ein kontinuier-

liches Impfquotenmonitoring unerlässlich, um die Umsetzung der STIKO-Impfempfehlungen und der Maßnahmen zur Impfquotensteigerung zu beurteilen bzw. zu unterstützen. Nur durch die regelmäßige Impfquotenerhebung können Trends erkannt und entsprechende Maßnahmen zur Impfquotensteigerung eingeleitet werden.

Korrespondenzadresse

B. Bödeker

Fachgebiet Impfprävention
Abteilung für Infektionsepidemiologie
Robert Koch-Institut
Seestraße 10, 13353 Berlin
BoedeckerB@rki.de

Danksagung. Der Dank der Autoren gilt allen Mitarbeiter/innen des Robert Koch-Instituts, die an der Planung und Durchführung der GEDA-Erhebungen beteiligt waren, sowie den Personen, die an der Studie GEDA 2012 teilgenommen haben.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. B. Bödeker, C. Remschmidt, S. Müters und O. Wichmann geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Literatur

1. Robert Koch-Institut (2014) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut/Stand: August 2014. *Epidem Bull* 34:305–340
2. Robert Koch-Institut (2013) Bericht zur Epidemiologie der Influenza in Deutschland Saison 2012/13. Robert Koch-Institut, Berlin
3. Hayward AC, Fragaszy EB, Bermingham A et al. (2014) Comparative community burden and severity of seasonal and pandemic influenza: results of the Flu Watch cohort study. *Lancet Respir Med* 2(6):445–454
4. Council of the European Union (2009) Council Recommendation of 22 December 2009 on seasonal influenza vaccination (2009/1019/EU). *Off J Eur Union L* 348:71–72
5. Riffelmann M, Littmann M, Hellenbrand W, Hülße C, Wirsing von König CH (2008) Pertussis – nicht nur eine Kinderkrankheit. *Dtsch Arztebl* 105(37):623–628
6. Robert Koch-Institut (2009) Mitteilung der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut/Stand: Juli 2009. *Epidem Bull* 30:279–298
7. Robert Koch-Institut (2014) Impfquoten bei der Schuleingangsuntersuchung in Deutschland 2012. *Epidem Bull* 16:137–141

8. Rieck T, Feig M, Eckmanns T, Benzler J, Siedler A, Wichmann O (2014) Vaccination coverage among children in Germany estimated by analysis of health insurance claims data. *Hum Vaccin Immunother* 10(2):476–484
9. Reuss A M, Walter D, Feig M et al. (2010) Influenzaimpfquoten der Saisons 2004/05, 2005/06 und 2006/07: Eine Sekundärdatenanalyse von Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigungen. *Dtsch Arztebl* 107(48):845–850
10. Böhmer MM, Walter D, Krause G, Muters S, Gosswald A, Wichmann O (2011) Determinants of tetanus and seasonal influenza vaccine uptake in adults living in Germany. *Hum Vaccin* 7(12):1317–1325
11. Böhmer MM, Hellenbrand W, Matysiak-Klose D, Heining U, Muters S, Wichmann O (2013) Pertussis-Impfquoten bei Erwachsenen in Deutschland. *Dtsch Med Wochenschr* 138(28/29):1451–1457
12. Poethko-Müller C, Schmitz R (2013) Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 56(5–6):845–857
13. Böhmer MM, Walter D, Falkenhorst G, Muters S, Krause G, Wichmann O (2012) Barriers to pandemic influenza vaccination and uptake of seasonal influenza vaccine in the post-pandemic season in Germany. *BMC Public Health* 12:938
14. Kurth B-M, Lange C, Kamtsiuris P, Hölling H (2009) Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut. Sachstand und Perspektiven. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 52:557–570
15. Robert Koch-Institut (2012) Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2010“. Robert Koch Institut, Berlin. http://edoc.rki.de/documents/rki_fv/remDCctjOJxI/PDF/21TgKGZEOWNCY.pdf. Zugegriffen: 22. Sept. 2014
16. Robert Koch-Institut (2014, im Druck) Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2012“. Robert Koch-Institut, Berlin
17. Böhmer MM, Walter D, Muters S, Krause G, Wichmann O (2011) Seasonal influenza vaccine uptake in Germany 2007/2008 and 2008/2009: results from a national health update survey. *Vaccine* 29(27):4492–4498
18. Robert Koch-Institut (2011) Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2009“. Robert Koch-Institut, Berlin. http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/GEDA09.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 22. Sept. 2014
19. American Association for Public Opinion Research (2011) Standard definitions: final dispositions of case codes and outcome rates for surveys. http://www.aapor.org/AM/Template.cfm?Section=Standard_Definitions2&Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=3156. Zugegriffen: 12. Juni 2014
20. European Centre for Disease Prevention and Control (2014) Implementation of the Council Recommendation on seasonal influenza vaccination (2009/1019/EU). ECDC, Stockholm. <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/Implementation-seasonal-influenza-vaccination-Council-Recommendation-Jan-2014.pdf>. Zugegriffen: 22. Sept. 2014
21. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2013) Einstellungen, Wissen und Verhalten der Allgemeinbevölkerung zu Hygiene und Infektionsschutz. http://www.infodienst.bzga.de/bot_tea-serext2.24_idx_4272.html. Zugegriffen: 22. Sept. 2014
22. Mereckiene J, Cotter S, Nicoll A et al (2014) Seasonal influenza immunisation in Europe. Overview of recommendations and vaccination coverage for three seasons: pre-pandemic (2008/09), pandemic (2009/10) and post-pandemic (2010/11). *Euro Surveill* 19(16):20780
23. Kanitz E E, Wu L A, Giambi C et al (2012) Variation in adult vaccination policies across Europe: an overview from VENICE network on vaccine recommendations, funding and coverage. *Vaccine* 30(35):5222–5228
24. CDC (2014) Noninfluenza vaccination coverage among adults – United States, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 63:95–102
25. Robert Koch-Institut (2014) Zur Situation bei ausgewählten Infektionskrankheiten in Deutschland. Keuchhusten-Erkrankungen in den neuen Bundesländern, 2002 bis 2012. *Epidem Bull* 1:1–11
26. Bödeker B, Walter D, Reiter S, Wichmann O (2014) Cross-sectional study on factors associated with influenza vaccine uptake and pertussis vaccination status among pregnant women in Germany. *Vaccine* 32(33):4131–4139
27. Ridida I, Gao Z, MacIntyre C R (2014) Attitudes, knowledge and perceptions towards whooping cough and pertussis vaccine in hospitalized adults. *Vaccine* 32(9):1107–1112
28. Guthmann JP, Fonteneau L, Antona D, Levy-Bruhl D (2010) Factors associated with tetanus vaccination coverage in adults in France and with knowledge of vaccination status. *Med Mal Infect* 40(10):560–567
29. Aust F, Schröder H (2009) Sinkende Stichprobenausschöpfung in der Umfrageforschung – ein Bericht aus der Praxis. In: Weichbold M, Bacher J, Wolf C (Hrsg) *Umfrageforschung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S 195–212
30. Holbrook AL, Krosnick JA, Pfent A (2008) The causes and consequences of response rates in surveys by the News Media and Government Contractor Survey Research Firms. In: Lepkowski JM, Tucker C, Brick JM et al. (Hrsg) *Advances in telephone survey methodology*. Wiley, New Jersey, S 499–528
31. Mangtani P, Shah A, Roberts JA (2007) Validation of influenza and pneumococcal vaccine status in adults based on self-report. *Epidemiol Infect* 135(1):139–143
32. Rolnick SJ, Parker ED, Nordin JD et al. (2013) Self-report compared to electronic medical record across eight adult vaccines: do results vary by demographic factors? *Vaccine* 31(37):3928–3935
33. Baratin D, Del Signore C, Thierry J, Caulin E, Vanhems P (2012) Evaluation of adult dTPaP vaccination coverage in France: experience in Lyon city, 2010–2011. *BMC Public Health* 12:940
34. Wiese-Posselt M, Leitmeyer K, Hamouda O et al. (2006) Influenza vaccination coverage in adults belonging to defined target groups, Germany, 2003/2004. *Vaccine* 24(14):2560–2566
35. Statistisches Bundesamt (2011) Zensus 2011. <https://www.destatis.de>. Zugegriffen: 10. Apr. 2014