

Impfstatus und Determinanten der Impfung gegen humane Papillomviren (HPV) bei Mädchen in Deutschland

Ergebnisse der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1)

Hintergrund und Fragestellung

Seit März 2007 wird Mädchen zwischen 12 und 17 Jahren in Deutschland die Impfung gegen humane Papillomviren (HPV) von der Ständigen Impfkommission (STIKO) empfohlen [1]. Langfristiges Ziel der Impfung ist die Reduktion der Krankheitslast durch den Gebärmutterhalskrebs, bei dessen Entstehung HP-Viren eine entscheidende Rolle spielen. HPV werden sexuell übertragen, und ohne einen Impfschutz werden mehr als zwei Drittel aller Frauen im Laufe des Lebens mit HPV infiziert [2]. Meist heilt die Infektion folgenlos aus, nur bei etwa jeder zehnten Betroffenen bleibt sie bestehen und erhöht das Risiko, an Krebs zu erkranken. In Deutschland erkranken jährlich etwa 4800 Frauen an Gebärmutterhalskrebs [3], ein Vielfaches wird jährlich an operativen Eingriffen am Gebärmutterhals zur Abklärung krebsverdächtiger Befunde durchgeführt. Das Ausmaß einer impfinduzierten Abnahme von Gebärmutterhalskrebs und dessen Vorstufen wird entscheidend davon abhängen, wie viele der Mädchen vor einer Infektion durch die Impfung tatsächlich erreicht werden [4]. Die Erhebung der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung von 2013 zeigt, dass nur zwei Drittel der jungen Frauen im Alter von 16 bis 20 Jahren die HPV-Impfung für wichtig oder sehr wichtig hielten, fast jede fünfte

junge Frau kannte die Impfung nicht oder hatte keine eindeutige Meinung dazu [5]. Bislang liegen für Deutschland keine ausreichenden Erkenntnisse vor, wie hoch die Impfquote ist und in welcher Weise die Inanspruchnahme mit soziodemografischen und versorgungsstrukturellen Faktoren zusammenhängt. Lokale Erhebungen lassen vermuten, dass Bildung und soziales Umfeld einen Einfluss auf die Inanspruchnahme der HPV-Impfung haben [6–8]. Für elterliche Impfentscheidungen insgesamt ist bekannt, dass Ärztinnen und Ärzte die Schlüsselfiguren darstellen [9].

Für die weitere Planung von Interventionen im Bereich der Impfaufklärung und letztendlich zur Steigerung der HPV-Impfquoten werden diese Informationen noch gebraucht. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, bundesweite Ergebnisse zum Impfstatus in der Zielgruppe darzustellen und zu beschreiben, welche Zusammenhänge zwischen der Inanspruchnahme der HPV-Impfung und sozioökonomischen Faktoren sowie dem Besuch eines Frauen- oder Kinderarztes, Letzterer im Rahmen der Jugendgesundheitsuntersuchung (J1), bestehen.

Methoden

KiGGS ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts (RKI) und derzeit als kombinierte

Quer- und Längsschnitterhebung konzipiert. Ziele, Konzept und Design von KiGGS sind an anderer Stelle ausführlich beschrieben [10–12]. Für den Altersbereich 0 bis 17 Jahre soll KiGGS wiederholt bundesweit erhobene Prävalenzdaten zur gesundheitlichen Situation der in Deutschland lebenden Kinder und Jugendlichen liefern. Die KiGGS-Basiserhebung (2003–2006) umfasste Befragungen, Untersuchungen und Laboranalysen, die KiGGS Welle 1 (2009–2012) Befragungen in Form von Telefoninterviews. An der KiGGS-Basiserhebung war eine Querschnittstichprobe von insgesamt 17.641 Probanden im Alter von 0 bis 17 Jahren bei einer Response von 66,6 %, beteiligt. Die Einzuladenden wurden in einer geschichteten Zufallsstichprobe von 167 Orten Deutschlands zufällig aus den Melderegistern gezogen [10]. Die Stichprobe von KiGGS Welle 1 bestand zum einen aus einer neuen Querschnittstichprobe 0- bis 6-Jähriger, die wiederum zufällig aus den Melderegistern der ursprünglichen 167 Studienorte gezogen wurden. Zum anderen wurden die ehemaligen Teilnehmenden der KiGGS-Basiserhebung, die inzwischen 6 bis 24 Jahre alt waren und als geschlossene Kohorte weitergeführt werden, zur

Die KiGGS Study Group: Die Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring im Robert Koch-Institut.

Befragung eingeladen. Die Telefoninterviews wurden durch geschultes Studienpersonal im RKI durchgeführt. Zum Anrufmanagement und zur Datenerfassung wurde das Softwareprodukt Voxco Version 5.4.4.5 (Voxco Inc., Montréal QC, Kanada) eingesetzt. Vor Beginn der Studie lagen positive Voten der Ethikkommission der Charité-Universitätsmedizin Berlin und des Bundesbeauftragten für den Datenschutz vor, eine Befragung erfolgte nur nach Information und schriftlicher Einverständniserklärung der Sorgeberechtigten Minderjähriger oder der volljährigen Probanden selbst. Insgesamt nahmen 12.368 Kinder und Jugendliche (6093 Mädchen, 6275 Jungen) in dem für den Querschnitt relevanten Altersbereich von 0 bis 17 Jahren teil, darunter 4455 Ersteingeladene (Response 38,8 %) und 7913 Wiedereingeladene (Response 72,9 %) [13].

In dieser Arbeit werden durch Querschnittsanalysen der ehemaligen Teilnehmenden der KiGGS-Basiserhebung, in der Gruppe der jetzt 14- bis 17-jährigen Mädchen, Prävalenzschätzer abgeleitet. Alle Analysen wurden mit einem Gewichtungsfaktor durchgeführt, der Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur (Stand 31.12.2010) hinsichtlich Alter, Geschlecht, Region, Staatsangehörigkeit, Gemeindetyp und Bildungsstand des Haushaltsvorstandes [13] korrigiert. Ferner wurde für die ehemaligen Teilnehmerinnen und Teilnehmer der KiGGS-Basiserhebung die unterschiedliche Wiederteilnahmebereitschaft mittels Gewichtung nach relevanten Merkmalen aus der KiGGS-Basiserhebung ausgeglichen. Details der Methodik von KiGGS Welle 1 sind an anderer Stelle ausführlich beschrieben [13].

Um sowohl die Gewichtung als auch die Korrelation der Teilnehmenden innerhalb einer Gemeinde zu berücksichtigen, wurden die Konfidenzintervalle und p -Werte mit Verfahren für komplexe Stichproben durchgeführt. Zum Einsatz kam das Softwareprodukt IBM SPSS Statistics Version 20 (IBM Corp., Armonk NY, USA).

Die Grundlage der hier dargestellten Impfquoten sind telefonisch erfragte Selbstangaben von 14- bis 17-jährigen Mädchen ($n=1337$). Die Fragen lauteten:

„Bist du gegen humane Papillomviren (HPV) zum Schutz vor Gebärmutterhalskrebs geimpft?“ Wurde die Frage bejaht, folgte die Frage: „Wie viele Impfungen gegen HPV hast du bisher erhalten?“, und: „Wie alt warst du, als du die erste HPV-Impfdosis erhalten hast?“. Auch die Frage: „Warst du schon mal bei einem Frauenarzt bzw. Gynäkologen?“, wurde an die Mädchen gestellt, von den Eltern wurden Angaben zur Inanspruchnahme der Jugendgesundheitsuntersuchung J1 und zum Sozialstatus erhoben. Der sozioökonomische Status (SES) wurde anhand eines Index bestimmt, in den Angaben der Eltern zu ihrer schulischen und beruflichen Ausbildung, ihrer beruflichen Stellung und ihrem Haushaltsnettoeinkommen (bedarfsgewichtet) eingehen und der eine Einteilung in niedrige, mittlere und hohe Statusgruppe ermöglicht [14].

Die Prävalenzen der HPV-Impfungen wurden gewichtet in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervallen (95 %-KI) bezogen auf die Gesamtheit aller Mädchen mit gültigen Antworten berechnet. Zusammenhänge zwischen der Prävalenz einer HPV-Impfung und potenziell HPV-impfrelevanten Faktoren Alter, SES, Wohnort, der Inanspruchnahme von frauenärztlicher Beratung oder der Jugendgesundheitsuntersuchung wurden mit dem über die F-Verteilung korrigierten Chi-Quadrat-Test 2. Ordnung nach Rao-Scott analysiert. Unterschiede wurden bei p -Werten $< 0,05$ als statistisch signifikant angesehen. Mittelwertvergleiche wurden nach dem Allgemeinen Linearen Modell für komplexe Stichproben durchgeführt, Odds Ratios wurden über ein multivariablen logistisches Regressionsmodell gerechnet, auch hier galten p -Werte von $< 0,05$ als statistisch signifikant.

Ergebnisse

Bei 113 (5,1 %; 95 %-Konfidenzintervall 3,9–6,6) der insgesamt 2229 Mädchen im Alter von 12 bis 17 Jahren konnte kein telefonisches Interview durchgeführt werden, weitere 6 Teilnehmerinnen beantworteten die Fragen nach dem HPV-Impfstatus nicht. 2110 (94,7 %) der 12- bis 17-jährigen Mädchen beantworteten grundsätzlich die Frage nach dem HPV-Impfstatus. Allerdings waren 20,2 %

der 12- bis 13-Jährigen nicht über ihren HPV-Impfstatus informiert, während 94,8 % der 14- bis 17-Jährigen Angaben machen konnten. Alle weiteren Auswertungen und Tabellen beziehen sich deswegen ausschließlich auf Selbstangaben von 14- bis 17-Jährigen.

Lebenszeitprävalenz

Jedes zweite Mädchen im Alter von 14 bis 17 Jahren (52,6 %; 48,5–56,6) gab an, mindestens einmal gegen HPV geimpft worden zu sein. Die Impfquoten stiegen signifikant mit zunehmendem Lebensalter an ($p_{\text{Trend}} < 0,001$). Erst 31,4 % der Mädchen hatten im Alter von 14 Jahren mindestens eine Impfung erhalten, dagegen waren 63,4 % der 17-Jährigen mindestens einmal gegen HPV geimpft (■ **Abb. 1**). Dabei nahm auch der Anteil der Mädchen mit dem Alter ab, bei denen die HPV-Immunsierung zwar begonnen, jedoch noch keine 3 Impfdosen verabreicht worden waren. Den Erhalt von 3 HPV-Impfdosen und damit eine vollständige HPV-Impfung gaben 39,5 % der 14- bis 17-jährigen Mädchen an (■ **Tab. 1**).

Determinanten der HPV-Impfung

Die Determinanten SES, Leben in Ost- oder Westdeutschland, Inanspruchnahme der Jugendgesundheitsuntersuchung J1 und (mindestens) eines Frauenarztbesuchs für die Prävalenz der HPV-Impfung sind deskriptiv in ■ **Tab. 2** dargestellt. In Ostdeutschland waren die HPV-Impfquoten mit 52,3 % vollständig geimpfter (3 Impfdosen) und zusätzlich 11,3 % mindestens einmal geimpfter 14- bis 17-Jähriger signifikant höher als in Westdeutschland, hier gaben 37,5 % der Mädchen an, vollständig gegen HPV geimpft zu sein, und weitere 13,3 % berichteten von mindestens einer Impfdosis.

Die HPV-Impfquoten waren bei Mädchen aus Familien mit mittlerem SES am höchsten: 41,0 % gaben an, 3 Impfdosen erhalten zu haben, und bei 14,9 % wurde die Impfserie zumindest begonnen. Die Impfquoten von Mädchen aus Familien mit hohem SES waren im Vergleich zu Mädchen der mittleren, aber auch der niedrigen sozialen Schicht signifikant geringer: 32,1 % waren vollständig und 7,1 %

C. Poethko-Müller · N. Buttman-Schweiger · KiGGS Study Group

Impfstatus und Determinanten der Impfung gegen humane Papillomviren (HPV) bei Mädchen in Deutschland. Ergebnisse der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1)

Zusammenfassung

Ziel. In Deutschland ist die HPV-Impfung seit 2007 für 12- bis 17-jährige Mädchen empfohlen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die bislang erreichten Impfquoten darzustellen und Determinanten der HPV-Impfung in Deutschland zu identifizieren.

Methoden. Die Analysen schlossen Daten von 1337 Mädchen im Alter von 14 bis 17 Jahren aus der Studie KiGGS – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1) des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys ein. Die standardisierten Interviews der telefonischen Befragung enthielten Fragen zur Anzahl der HPV-Impfdosen und zu Frauenarztbesuchen an die Mädchen selbst. Eltern wurden zum sozialen Status (SES) und zur Jugendgesundheitsuntersuchung (J1) ihrer Töchter gefragt. Die deskriptiven Analysen bezogen sich auf soziale und demografische Faktoren und das Inanspruchnahmeverhalten. Über logistische

Regressionsverfahren wurden in Zusammenhangsanalysen Odds Ratios (OR) errechnet.

Ergebnisse. Die HPV-Impfquote betrug 52,6 % (95 %-Konfidenzintervall 48,5–56,6) für mindestens eine Impfung und 39,5 % (35,3–43,9) für 3 Impfdosen. Die Impfquoten stiegen mit dem Alter an und waren bei Mädchen aus Familien mit mittlerem und niedrigem SES höher als bei Mädchen aus Familien mit hohem SES, mit Wohnort in Ostdeutschland, für diejenigen mit J1 und schon erfolgtem Frauenarztbesuch. Multivariable logistische Regressionsanalysen zeigten die Verdopplung der Chance, geimpft zu sein, für mittleren im Vergleich zu hohem SES (OR 1,9) und für einen erfolgten Frauenarztbesuch (OR 2,1).

Schlussfolgerung. Schulimpfprogramme und auf mehreren Ebenen unterstützte Impfkampagnen haben in einigen anderen euro-

päischen und außereuropäischen Ländern zu hohen Impfquoten geführt. In Deutschland sind diese hohen Raten noch nicht erreicht worden. Um das Potenzial der HPV-Impfungen bei der Senkung HPV-assoziiierter Karzinome auf Bevölkerungsebene voll zu nutzen, muss die HPV-Impfquote noch deutlich gesteigert werden. Mangels Schulimpfprogrammen haben in Deutschland niedergelassene Ärztinnen und Ärzte eine entscheidende Funktion: Jeder Arztbesuch sollte zur Überprüfung und Vervollständigung des Impfstatus genutzt werden.

Schlüsselwörter

Gesundheitsurvey · Impfquoten · HPV-Impfung · Jugendliche · Deutschland

HPV vaccination coverage in German girls. Results of the KiGGS study: first follow-up (KiGGS Wave 1)

Abstract

Objectives. In Germany, vaccination against HPV infection has been recommended for girls aged 12–17 years since 2007. The aim of this paper was to provide an overview of the current status and determinants of HPV vaccination uptake in Germany.

Methods. Analyses included data from 14- to 17-year-old girls ($n=1,337$) of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents – First Follow-up Survey (KiGGS Wave 1). Standardized telephone interviews included questions for girls on the number of HPV vaccine doses and visits to a gynecologist. Parents were asked about their socioeconomic status (SES) and the girls' participation in the J1 adolescent health check-up. Descriptive analyses of the HPV vaccination status with respect to social, demographic, and health-care utilization

factors were performed. Factors associated with vaccination were identified and odds ratios (OR) were estimated by means of logistic regression analysis.

Results. The prevalence of vaccination with at least one HPV vaccine dose was 52.6 % (95 % confidence interval 48.5–56.6). Three-dose HPV vaccination coverage was 39.5 % (35.3–43.9). Vaccine uptake increased with age, was higher in girls with middle and low SES compared with high SES, with residence in eastern Germany, in those who had already seen a gynecologist, and who participated in the J1. Multivariable logistic regression revealed a twofold increased chance of being vaccinated for girls with middle SES (OR 1.9) compared with high-SES girls and for those who had yet seen a gynecologist (OR 2.1).

Conclusions. School-based vaccination programs and multi-tier vaccination campaigns have led to high vaccination rates in some European and non-European countries. In Germany, however, such high vaccination rates have not been achieved. To fully realize the potential of HPV vaccinations to reduce HPV-related cancer incidence at the population level, vaccination coverage in Germany must be increased. In absence of school-based vaccination programs, medical doctors should use each visit to check and complete the girl's vaccination status.

Keywords

Health survey · Immunization coverage · HPV vaccine · Girls · Germany

mindestens einmal gegen HPV geimpft. Bei Mädchen aus Familien mit niedrigem SES lag die Prävalenz der vollständigen HPV-Impfung bei 41,0 %, zusätzlich hatten 12,0 % mindestens eine HPV-Impfdosis erhalten.

Ein besserer HPV-Impfstatus zeigte sich auch bei Mädchen, die die Jugendge-

sundheitsuntersuchung (J1) in Anspruch genommen hatten (3 Impfdosen: 49,1 % vs. 36,6 %). Mädchen, die bereits einmal eine frauenärztliche Praxis besucht hatten, gaben in 52,1 % eine vollständige HPV-Impfung an, weitere 11,4 % berichteten von mindestens einer HPV-Impfdosis. Mädchen, die noch nie beim Frau-

enarzt gewesen waren, gaben in 23,5 % eine vollständige HPV-Impfung und in weiteren 15,1 % mindestens eine HPV-Impfdosis an. Wie bei der HPV-Impfung steigt der Anteil der Mädchen, die bereits einmal eine frauenärztliche Praxis aufgesucht hatten, mit dem Alter an, eine besonders deutliche Zunahme zeig-

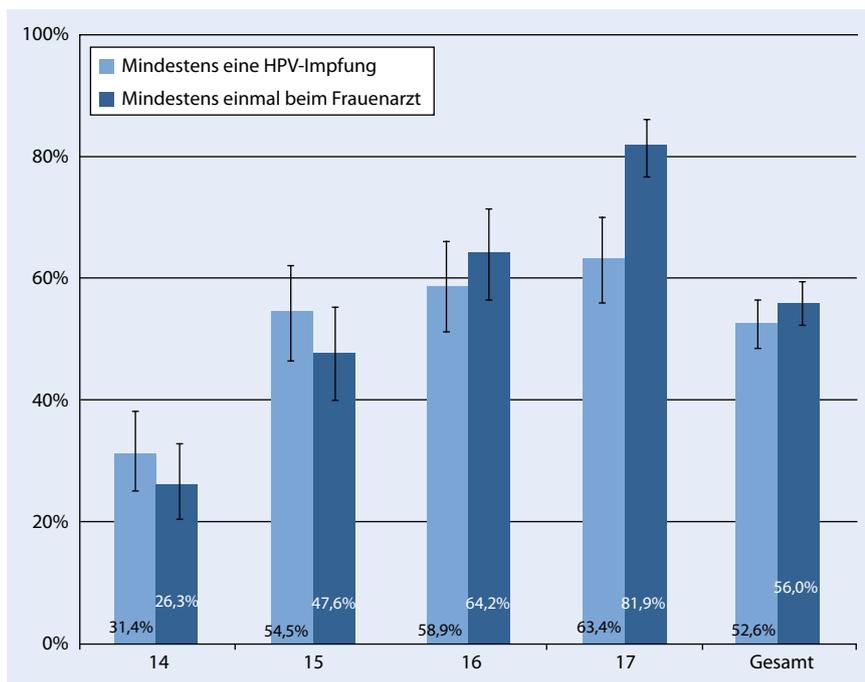


Abb. 1 ▲ Mindestens eine HPV-Impfdosis und mindestens ein Frauenarztbesuch in Prozent nach vollendeten Lebensjahren für 14- bis 17-jährige Mädchen ($n = 1337$) in KiGGS Welle 1

te sich von 14- zu 15-jährigen Mädchen (▣ **Abb. 1**).

Untersucht man die Determinanten Alter, SES, Wohnregion und Inanspruchnahme frauenärztlicher Betreuung gleichzeitig in einem multivariablen logistischen Regressionsmodell (▣ **Tab. 3**), so zeigt sich, dass Mädchen, die bereits (mindestens) einmal beim Frauenarzt waren, eine doppelt so hohe Chance hatten, gegen HPV geimpft zu sein, wie Mädchen ohne Frauenarztbesuch (OR 2,14). Mädchen aus Familien mit mittlerem SES hatten eine fast doppelt so hohe Chance, geimpft zu sein, wie Mädchen aus Familien mit hohem SES (OR 1,90), auch war die Chance, dass Mädchen aus Familien mit niedrigem SES gegen HPV geimpft waren, höher als bei Mädchen aus Familien mit hohem SES (OR 1,68), dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant. Vierzehn bis 17-Jährige aus Ostdeutschland hatten im Vergleich zu ihren Altersgefährtinnen in Westdeutschland eine fast doppelt so hohe Chance, geimpft zu sein (OR 1,83).

Alter bei erster Impfung

Im Mittel waren die Mädchen bei der ersten HPV-Impfung 14 Jahre und 4 Mona-

te alt. Das Impfalter stieg signifikant mit dem Alter der befragten Mädchen an. Korrespondierend dazu, nahm das durchschnittliche Impfalter von Geburtsjahrgang zu Geburtsjahrgang ab (▣ **Tab. 4**). Es bestanden keine signifikanten Unterschiede im durchschnittlichen Impfalter nach Wohnregion (Ost/West) oder nach SES. Ein scheinbar bestehender Unterschied des Impfalters zwischen Mädchen mit oder ohne Frauenarztbesuch war durch den altersadjustiert durchgeführten Mittelwertvergleich auf das ältere Durchschnittsalter von Mädchen zurückzuführen, die bereits beim Frauenarzt gewesen waren.

Um die Verzerrung des Impfalters (nach oben) durch die Mädchen zu eliminieren, die zum Zeitpunkt der Impfempfehlung (3/2007) bereits älter waren als das untere empfohlene Impfalter, wurde die Stichprobe auf nach 2/1995 geborene Mädchen eingeschränkt ($n = 264$). Diese Mädchen hatten alle die gleiche Chance, die Impfung auch bereits mit 12 Jahren zu bekommen. Hier betrug das mittlere Impfalter von 14- bis 16-Jährigen 13 Jahre und 5 Monate (▣ **Tab. 4**).

Allerdings verzerren jüngere Teilnehmerinnen bei diesem Vorgehen den Mittelwert nach unten, denn 14-Jährige kön-

nen nur bis zum Alter von 14 geimpft sein. Bei den 16-Jährigen dieser Untergruppe zeigte sich aber, dass fast 50% (49,0%) der Geimpften erst im Alter über 14 Jahren ihre erste Impfung erhalten hatten (▣ **Tab. 5**).

Diskussion

Methodik

Methodische Besonderheiten der KiGGS Welle 1 können die Aussagekraft unserer Ergebnisse beeinträchtigen: Zum einen wurden die Prävalenzaussagen der 14- bis 17-Jährigen nicht auf Grundlage einer aktuell gezogenen, repräsentativen Querschnittstichprobe erhoben, sondern beruhen auf der Wiederbefragung von Teilnehmerinnen der KiGGS-Basiserhebung. Über ein sorgfältiges Gewichtungsverfahren wurde anhand von wichtigen, in beiden Erhebungswellen erhobenen Indikatoren für die zweifellos erfolgte Selbstselektion kontrolliert. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass über die erfassten Indikatoren hinaus eine Selektion stattgefunden hat, die zu einem verzerrten Bild der wahren HPV-Impfquoten Jugendlicher geführt hat. Am ehesten wäre eine Überschätzung der Impfquoten durch bevorzugte Teilnahme besonders an Gesundheit interessierter Teilnehmerinnen plausibel. Auswertungen von Krankenversicherungsdaten zur HPV-Impfung können hier zukünftig wichtige ergänzende Informationen liefern. Zum Zweiten beruhen die Prävalenzangaben auf telefonisch von den Mädchen selbst erhobenen Angaben zum Impfstatus. Die Validität der Angaben ist methodenbedingt durch Erinnerungsfehler (Impfungen vergessen, nicht bewusst, aber auch fälschlicherweise als erhalten angenommen) und durch die Tendenz, im persönlichen Interview sozial erwünschte Antworten zu geben, gefährdet. Richtung und Ausmaß von Erinnerungsfehlern sind bei Selbstangaben zu Impfungen von der Art der Impfung abhängig und für HPV bislang nicht untersucht. Die hohe Quote fehlender Angaben vor allem bei jungen Mädchen könnte dafür sprechen, dass stattgefunden HPV-Impfungen den Mädchen nicht bekannt sind. Eine Unterschätzung der Impfquoten wäre die Fol-

Tab. 1 HPV-Impfstatus nach Anzahl der Impfdosen in Prozent nach vollendeten Lebensjahren für 14- bis 17-jährige Mädchen (n = 1337) in KiGGS Welle 1

Alter (Lebensjahre)	Mindestens 3 Impfdosen	Weniger als 3 Impfdosen	Geimpft, aber keine Angabe zur Anzahl der Dosen	Ungeimpft
14	16,3% (11,8–22,0)	14,5% (10,2–20,1)	0,7% (0,1–3,5)	68,6% (61,7–74,8)
15	37,7% (30,3–45,8)	16,1% (11,6–22,0)	0,7% (0,2–1,8)	45,5% (37,8–53,5)
16	45,9 (38,0–53,9)	11,5% (7,5–17,3)	1,5% (0,5–5,0)	41,1% (33,8–48,8)
17	55,6% (48,2–62,8)	7,1% (4,2–11,7)	0,7% (0,1–4,3)	36,6% (29,9–44,0)
Insgesamt	39,5% (35,3–43,9)	12,2% (9,9–14,8)	0,9% (0,4–1,8)	47,4% (43,4–51,5)

Tab. 2 HPV-Impfstatus von 14- bis 17-jährigen Mädchen in Deutschland (KiGGS Welle 1) nach soziodemografischen Faktoren

HPV-Impfstatus					
	Anzahl ungeimpft	Vollständig geimpft (3 Dosen) % (95 %-KI)	HPV-Impfung mindestens begonnen ^a % (95 %-KI)	Ungeimpft	p-Wert ^b
Total	1337	39,5 (35,3–43,9)	13,0 (10,7–15,7)	47,4 (43,4–51,5)	
Alter (Lebensjahre)					<i>p</i> _{trend} < 0,0001
14	343	16,3 (11,8–22,0)	15,1 (10,7–20,9)	68,6 (61,7–74,8)	
15	314	37,7 (30,3–45,8)	16,8 (12,2–22,6)	45,5 (37,8–53,5)	
16	327	45,9 (38,0–53,9)	13,1 (8,8–18,9)	41,1 (33,8–48,8)	
17	353	55,6 (48,2–62,8)	7,8 (4,7–12,5)	36,6 (29,9–44,0)	
Sozialer Status					
Niedrig	170	41,0 (31,3–51,4)	12,0 (7,4–18,8)	47,1 (36,3–58,1)	0,042
Mittel	873	41,0 (35,9–46,2)	14,9 (11,7–18,9)	44,1 (39,4–49,0)	0,001
Hoch	273	32,1 (25,3–39,8)	7,1 (3,7–13,1)	60,8 (53,3–67,8)	Ref.
Wohnregion					0,017
Osten	440	52,3 (43,1–61,3)	11,3 (7,2–17,1)	36,5 (29,3–44,3)	
Westen	897	37,5 (33,1–42,2)	13,3 (10,8–16,3)	49,1 (44,7–53,6)	
Jugendgesundheitsuntersuchung J1 (15- bis 17-Jährige)					0,018
Ja	615	49,1 (43,1–55,1)	12,4 (9,2–16,6)	38,5 (33,0–44,4)	
Nein	289	36,6 (29,6–44,1)	13,1 (9,1–18,5)	50,3 (42,0–58,6)	
Jemals beim Frauenarzt					< 0,0001
Ja	735	52,1 (46,3–57,8)	11,4 (8,6–14,8)	36,5 (31,5–41,8)	
Nein	602	23,5 (18,9–28,9)	15,1 (11,8–19,2)	61,3 (55,7–66,7)	

^aInklusive keine Angabe zur Anzahl der Impfdosen

^bDie Signifikanzbestimmung erfolgte mit dem über die F-Verteilung korrigierten Chi-Quadrat-Test 2. Ordnung nach Rao-Scott für Gruppenunterschiede hinsichtlich mindestens einer Impfung (Alter, Wohnregion, J1, Frauenarzt: einstufige Analyse, sozialer Status: zweistufige Analyse)

ge. Die sozial erwünschte Antwort einer RKI-Befragung dürfte eine stattgefunden Impfung sein und würde damit eine gegenläufige Verzerrung (Überschätzung) bewirken. Letztlich können Ausmaß und Richtung der Fehler durch die methodenbedingten Schwächen nicht abschließend eingeschätzt werden.

Impfquoten

Nationale Einschätzung

Über die Hälfte der befragten 14- bis 17-Jährigen gab an, wenigstens eine Dosis der HPV-Impfung erhalten zu haben,

die Impfquoten stiegen mit dem Alter der Mädchen. Besonders auffallend ist dabei die deutlich höhere Impfquote bei den 15-Jährigen im Vergleich zu der bei den 14-jährigen Mädchen. Zum Teil wird dieser Unterschied durch den in diesem Alter ebenfalls deutlichen Anstieg der erstmaligen Frauenarztbesuche erklärt. Die KiGGS Welle 1-Befragung ist in den Jahren 2009 bis 2011 zu einer Zeit durchgeführt worden, als die STIKO-Empfehlung zur HPV-Impfung im Mittel erst 3 Jahre und 9 Monate (2 Jahre und 3 Monate bis 4 Jahre und 3 Monate) bestand [1]. Diese relativ kurze Zeitperiode seit Ein-

führung der HPV-Impfung in Deutschland muss bei der Bewertung der Impfquoten berücksichtigt werden. Die Erfahrungen nach der STIKO-Empfehlung zur allgemeinen Impfung von Säuglingen gegen Pertussis (1991) und Hepatitis B (1995) zeigen, dass die Impfquoten über einen Zeitraum von 6 bis 7 Jahren kontinuierlich anstiegen, bis ein über Jahre stabiles Niveau erreicht wurde. Drei Jahre nach der STIKO-Impfempfehlung für eine allgemeine Hepatitis-B-Immunsisierung waren 50% der 2-Jährigen mit 3 Hepatitis-B-Impfdosen immunisiert, 4 Jahre nach der Impfempfehlung waren es 60% (s. Abb. 1 in [15]). Vergleicht man diese Quoten mit denen der vollständigen HPV-Immunsisierung (3 Impfdosen) von 16- und 17-Jährigen (etwa 3 bis 4 Jahre nach der STIKO-Impfempfehlung, sind die Unterschiede gering: 45,9% der 16-Jährigen und 55,6% der 17-Jährigen waren vollständig gegen HPV geimpft. Berücksichtigt man darüber hinaus die im Vergleich zu Säuglingsimpfungen schwierigere Erreichbarkeit von Jugendlichen, scheint die Einführung der HPV-Impfung in Deutschland gut voranzuschreiten.

Internationale Einordnung

Die HPV-Impfquote in Deutschland ist in etwa vergleichbar mit der bei Mädchen in den USA, dort betrug sie im Jahr 2010 bei 13- bis 17-Jährigen 49% für mindestens eine Dosis und 32% für die vollständige Immunsisierung [16]. In den USA erfolgte die Einführung des ersten HPV-Impfstoffs in das Programm der Routineimpfungen im Jahr 2006. Wie in Deutschland werden die Impfungen hauptsächlich im Rahmen der traditionellen ärztlichen Primärversorgung „primary care settings“ verabreicht, und zum größten Teil sollen öffentliche oder private Versicherungen die Impfkosten decken [17, 18]. Dagegen startete in Australien 2007 ein öffentlich finanziertes Impfprogramm mit Schulimpfungen, durch das im Jahr 2011 bei 15-Jährigen Impfquoten (3 Impfdosen) von landesweit etwa 70% erreicht werden konnten [19]. Auch in Großbritannien wurden schon 2008/09 über öffentlich finanzierte Schulimpfungen Impfquoten von deutlich über 80% erreicht [20].

Tab. 3 Multivariablen logistisches Regressionsmodell für mindestens eine HPV-Impfung bei 14- bis 17-jährigen Mädchen: Odds Ratios (OR) und 95 %-Konfidenzintervalle (95 %-KI) (n = 1316)

	OR (95 %-KI)	Signifikanzniveau p-Wert
Alter (Jahre, kontinuierlich)	1,31 (1,14–1,52)	< 0,001
Sozialer Status		0,007
Niedrig	1,68 (0,95–2,98)	
Mittel	1,90 (1,28–2,83)	
Hoch	Referenz	
Wohnregion		0,003
Ostdeutschland	1,83 (1,23–2,72)	
Westdeutschland	Referenz	
Jemals beim Frauenarzt		< 0,0001
Ja	2,14 (1,54–2,98)	
Nein	Referenz	
Erklärte Varianz		
Nagelkerke		0,126

Tab. 4 Alter bei erster HPV-Impfung (Angabe als Mittelwert in Jahren und 95 %-Konfidenzintervalle) nach soziodemografischen Determinanten und der Inanspruchnahme von frauenärztlicher Versorgung und der J1-Untersuchung

	Mittelwert (95 %-KI)	p-Wert	Anzahl ungewichtet
Alter (in vollendeten Lebensjahren)		< 0,0001	673
14	12,98 (12,79–13,17)		
15	13,87 (13,62–14,12)		
16	14,42 (14,21–14,63)		
17	15,32 (15,12–15,53)		
Gesamt	14,39 (14,25–14,52)		
Geburtsjahr		< 0,0001	673
1991/92	15,57 (15,26–15,88)		
1993	15,00 (14,76–15,24)		
1994	14,60 (14,40–14,80)		
1995	13,74 (13,46–14,03)		
1996	13,62 (13,43–13,81)		
1997/98	12,99 (12,65–13,34)		
Sozioökonomischer Status		0,538	662
Niedrig	14,41 (13,93–14,90)		
Mittel	14,39 (14,26–14,53)		
Hoch	14,23 (13,97–14,49)		
Wohnregion		0,635	673
Ostdeutschland	14,41 (14,29–14,53)		
Westdeutschland	14,27 (13,71–14,83)		
Jemals beim Frauenarzt (altersadjustiert)		0,400	
Ja	14,11 (13,97–14,26)		
Nein	14,21 (14,06–14,36)		
Jugendgesundheitsuntersuchung (J1) 15- bis 17-Jährige altersadjustiert		0,771	
Ja	14,53 (14,41–14,66)		
Nein	14,57 (14,31–14,84)		
14- bis 16-Jährige, die zum Zeitpunkt der STIKO-Impfempfehlung (3/2007) noch nicht das empfohlene Impfalter erreicht hatten (> 02/1995 geboren)		< 0,0001	264
14	12,99 (12,80–13,19)		
15	13,58 (13,24–13,92)		
16	14,20 (13,84–14,57)		
Gesamt	13,53 (13,35–13,70)		

Am Beispiel des Vorgehens des Staates Dänemark zeigt sich, dass sich in europäischen Nachbarländern nicht nur über Schulimpfungsprogramme gute Impfraten erreichen ließen. In Dänemark werden HPV-Impfungen öffentlich finanziert, aber es existieren keine Schulimpfungen, dennoch wurden Impfquoten von 79 % bei 12-jährigen Mädchen erreicht. In Dänemark wurde bereits vor Einführung der Impfung eine Politik der transparenten Entscheidungsfindung unter Einbezug wichtiger Interessenvertreter verfolgt, und sowohl Gesundheitsfachpersonal als auch Eltern und Kinder wurden mit ausführlichen Informationen versorgt. Eine kontinuierliche Überwachung möglicher Nebenwirkungen wie auch potenzieller Auswirkungen auf die Krankheitslast wurde zur Voraussetzung der Einführung gemacht. Mit Kopplung der Impfung an einen Routineimpftermin (Masern, Mumps, Röteln), zu dem ein postales Einladungsschreiben an alle Eltern von Mädchen der relevanten Altersgruppe ausgesendet wird, konnte letztlich ein erfolgreiches Programm umgesetzt werden [21, 22].

Determinanten

Jugendgesundheitsuntersuchung J1

Der Zusammenhang zwischen den HPV-Impfquoten und der Inanspruchnahme der J1 war in KiGGS Welle 1 weniger ausgeprägt als der in der KiGSS-Basiserhebung zeigte. Signifikanter Zusammenhang zwischen der vollständigen Immunisierung gegen Hepatitis B und der J1. Jugendliche, die eine J1 in Anspruch genommen hatten, waren in über 70 % der Fälle gegen Hepatitis B geimpft, Jugendliche ohne J1 in weniger als 50 %. Für die Hepatitis-B-Immunisierung von Jugendlichen war damit die Teilnahme an der J1-Untersuchung der stärkste protektive Faktor für eine vollständige Grundimmunisierung [23]. Ein vergleichbar positiver Zusammenhang lässt sich aufgrund der neuen Daten zur HPV-Impfung von Mädchen nicht feststellen. Ein Grund für den fehlenden Zusammenhang könnte im (jungen) Alter zu suchen sein, in dem die J1 durchgeführt wird. Möglicherweise wird für 12- bis 14-Jährige eine HPV-

Tab. 5 Verteilung des Alters bei erster HPV-Impfung von 14- bis 16-Jährigen ($n=264$), die zum Zeitpunkt der STIKO-Impfempfehlung das untere Impfalter noch nicht erreicht hatten (Geburt nach Februar 1995) Angabe in Prozent

Alter in Jahren zum Zeitpunkt der Befragung	Alter zum Zeitpunkt der ersten HPV-Impfung in Jahren				
	≤ 12	13	14	15	16
14 ($n=99$)	20,4 (11,2–34,4)	57,0 (43,4–69,6)	22,6 (14,0–34,3)		
15 ($n=98$)	15,3 (4,9–38,5)	27,2 (16,3–41,9)	40,1 (26,8–55,1)	17,3 (9,3–30,1)	
16 ($n=67$)	10,8 (4,4–24,2)	12,5 (6,4–23,0)	27,7 (16,0–43,6)	40,6 (26,4–56,6)	8,4 (2,2–26,7)
Insgesamt	16,0 (9,9–24,8)	34,3 (26,7–42,8)	30,6 (23,5–38,5)	17,0 (11,6–24,2)	2,1 (0,6–7,8)

Impfung von Eltern oder Ärzten nicht oder noch nicht als vordringlich angesehen. In den USA hat die Erkenntnis, dass viele Mädchen erst nach dem dort empfohlenen Impfalter von 11 bis 12 Jahren gegen HPV geimpft wurden, verbunden mit Erkenntnissen, nach denen Eltern häufig eine HPV-Impfung *noch* nicht für notwendig hielten, zu einer Untersuchung der Übereinstimmung zwischen elterlicher Einschätzung und der von den Mädchen berichteten sexuellen Aktivität geführt [24]. Die Autoren konnten zeigen, dass 46,8% der Mütter sexuell aktiver Mädchen fälschlicherweise angaben, ihre Tochter sei noch nicht sexuell aktiv. Je jünger die Mädchen waren, desto seltener waren die Mütter über die sexuellen Aktivitäten ihrer Töchter im Bilde. In Deutschland ergab die BZgA-Wiederholungsbefragung zur Jugendsexualität 2010, dass nur 35% der Mädchen ihre Mütter über den ersten Geschlechtsverkehr informierten [5].

Diese Untersuchungen zeigen, dass die Verantwortung für eine rechtzeitige HPV-Impfung und die Entscheidung über den geeigneten Zeitpunkt nicht ausschließlich Eltern überlassen werden sollte. Die Erkenntnis, dass 49,0% der 16-Jährigen erst im Alter von über 14 Jahren ihre erste HPV-Impfung erhalten hatten, und der schwache Zusammenhang zwischen J1 und der HPV-Impfung zeigen zumindest, dass die J1 in vielen Fällen nicht für eine HPV-Impfung genutzt wurde. Ergänzende eigene Untersuchungen (Daten nicht gezeigt) zeigen, dass fast zwei Drittel der nicht gegen HPV geimpften Mädchen in den vorausgegangenen 12 Monaten mehr als 3 Arztkontakte (alle Fachrichtungen außer Zahnarzt und Kiefer-

orthopädie zusammen) hatten, sodass offensichtlich insgesamt in Deutschland eine Vielzahl von Arztkontakten nicht dazu genutzt wurde, Impfdefizite auszugleichen. Berücksichtigt man die aktuellen Ergebnisse der durch die BZgA beauftragten Elternbefragung, nach der die Schlüsselrolle bei der Impfaufklärung den impfenden Ärztinnen und Ärzten zukommt, so wird deutlich, dass ein großes Potenzial zur Verbesserung der Impfquoten in der verstärkten Nutzung ohnehin stattfindender Arztkontakte für die Impfaufklärung und -erinnerung liegt [9].

Besuch einer frauenärztlichen Praxis

Mädchen, die schon einmal eine Frauenärztin oder einen Frauenarzt besucht hatten, waren zu über 60% mindestens einmal gegen HPV geimpft, während weniger als 40% der Mädchen ohne einen solchen Besuch bereits eine HPV-Impfung erhalten hatten. Ein Teil dieses Unterschieds wird durch das höhere Alter der Gruppe von Mädchen erklärt, die bereits einen Frauenarztbesuch hinter sich hatten. Die multivariable Auswertung, in der für diesen Altersunterschied korrigiert wurde, bestätigt jedoch den Zusammenhang zwischen Frauenarztbesuch und HPV-Impfung. Auch wenn nicht erfragt wurde, welche Fachärztin oder welcher Facharzt die HPV-Impfung vorgenommen hat, verdeutlichen diese Auswertungen doch die große Bedeutung von Gynäkologinnen und Gynäkologen bei der Immunisierung gegen HPV. Die Chance, dass ein Mädchen gegen HPV geimpft ist, verdoppelt sich bei mindestens einem frauenärztlichen Kontakt. Einer BZgA-Befragung zufolge sind die Anlässe für den ersten Be-

such eines Frauenarztes von Mädchen am häufigsten Fragen zur Verhütung oder Menstruationsbeschwerden [5]. Auch hieran kann abgelesen werden, dass die Nutzung von – meist aus anderen Gründen erfolgenden – Arztbesuchen für Impfungen ein wichtiges Instrument zur Steigerung von (HPV-)Impfquoten insgesamt, aber auch zur rechtzeitigen HPV-Impfung vor dem ersten Geschlechtsverkehr darstellt.

Wissen und Einstellung

Die Einstellung und das Wissen zum Infektions- bzw. Erkrankungsrisiko und zum HPV-Impfschutz bei Eltern und jugendlichen Mädchen sowie auch bei den impfenden Ärzten beeinflussen die Inanspruchnahme der HPV-Impfung [25]. In den ersten Jahren nach Einführung der Impfung wurden den HP-Viren und ihrer Rolle bei der Krebsentstehung große Aufmerksamkeit zuteil, die allerdings aktuell nicht anhält und die nicht für ausreichend hohe Impfquoten genutzt werden konnte. Die Zurückhaltung von Eltern gegenüber der Impfung ihrer Töchter wird teilweise durch Sicherheitsbedenken erklärt, der eine bessere Aufklärung durch gut informierte impfende Ärztinnen und Ärzte entgegenwirken könnte [26].

Zur Einschätzung der aktuellen Wissens- und Einstellungssituation unter 12- bis 17-jährigen Mädchen in Deutschland kann nur auf wenige Studienergebnisse zurückgegriffen werden. Mädchen scheinen überwiegend über den Zusammenhang zwischen HPV und Krebs und über die Möglichkeit der Impfung informiert zu sein; allerdings ist der Mehrheit der Befragten die hohe Wahrscheinlichkeit für eine Infektion nicht bewusst [8, 27, 28]. Immerhin fast 20% der im Auftrag der BZgA im Jahr 2012 befragten jungen Frauen kannten die HPV-Impfung nicht oder hatten keine Meinung zur Bedeutung der Impfung [5].

Unsere Ergebnisse zeigen, dass 5% der 14- bis 17-jährigen Mädchen nicht über den eigenen HPV-Impfstatus informiert waren (bei 12- bis 13-Jährigen betraf dies sogar 20% der Mädchen). Ebenso wie die in anderen Befragungen gezeigten gravierenden Wissenslücken zu HPV insgesamt kann dieses Unwissen als mangelnde Beachtung des Themas HPV in dieser Altersgruppe interpretiert werden.

Die geringere Impfquote bei Mädchen aus Familien mit einem hohen sozialen Status wird nicht durch eine möglicherweise erst in höherem Lebensalter erfolgende Inanspruchnahme frauenärztlicher Beratung erklärt. Wenig plausibel wäre auch die Annahme, dass gerade bei Mädchen aus Familien mit hohem sozialem Status ein fehlendes Wissen um die Impfung die niedrigere Impfquote erklären könne. Es kann daher angenommen werden, dass die ausführliche Medienberichterstattung über vermutete Impfkomplicationen sowie auch die in den ersten Jahren auch in der Fachöffentlichkeit geführte kritische Diskussion der HPV-Impfempfehlung mit dazu beigetragen haben, dass Vorbehalte gegenüber Impfungen oder Sorgen vor Impfnebenwirkungen Eltern davon abgehalten haben, ihre Töchter impfen zu lassen. Am Beispiel der Masernimpfung konnte mit KiGGS-Daten bereits gezeigt werden, dass der höhere Anteil von impfskeptischen Eltern in der oberen sozialen Schicht die schlechtere Impfquote bei Kindern aus diesen Familien erklärt [29]. Zudem ist ein zumindest teilweise historisch bedingter Unterschied der Impfbereitschaft zwischen Ost- und Westdeutschland auch für viele andere Impfungen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen noch immer zu beobachten [15, 30].

Impfalter

Die Beurteilung des durchschnittlichen Impfalters anhand der KiGGS Welle 1-Daten ist durch 2 gegenläufig verzerrend wirkende, nicht zu eliminierende Faktoren erschwert. Durch das für die Feldphase der KiGGS Welle 1-Erhebung späte Einführungsdatum der HPV-Impfung (3/2007) hatten die älteren, in KiGGS Welle 1 befragten Mädchen zum Zeitpunkt der Einführung der Impfung bereits die ersten Altersjahre des von der STIKO empfohlenen Impfalters (12 bis 17 Jahre) hinter sich und wiesen zwangsläufig ein höheres Impfalter auf; andererseits können jüngere Mädchen in KiGGS Welle 1 entweder nur ungeimpft oder in jungem Alter geimpft sein, das höhere Impfalter der noch Ungeimpften bleibt bei der Berechnung unberücksichtigt.

Auch wenn so noch keine sichere Aussage über das durchschnittliche Impfalter von jungen Frauen getroffen werden kann, zeigen die Auswertungen das Bild für die Zeit der Einführung einer neuen Impfung und geben Hinweise auf das HPV-Impfverhalten 14- bis 17-jähriger Mädchen. Aktuell wurde nur ein kleiner Teil der befragten Mädchen vor dem Alter von 14 Jahren geimpft. Verstärkte Anstrengungen müssen unternommen werden, um sicherzustellen, dass junge Mädchen sicher vor der Aufnahme erster sexueller Beziehungen gegen HPV geimpft werden, damit die Impfeffektivität individuell voll zum Tragen kommen und der volle Nutzen der Impfempfehlung auf Bevölkerungsebene erreicht werden kann.

Fazit

Schulimpfprogramme und auf mehreren Ebenen unterstützte Impfkampagnen haben in einigen anderen europäischen und außereuropäischen Ländern zu hohen Impfquoten geführt. In Deutschland sind diese hohen Impfquoten noch nicht erreicht worden. Um das Potenzial der HPV-Impfungen zur Senkung HPV-assoziiierter Karzinome auf Bevölkerungsebene voll zu nutzen [31], muss die HPV-Impfquote bei Mädchen in Deutschland noch deutlich gesteigert werden. In Deutschland haben niedergelassene Ärztinnen und Ärzte eine entscheidende Beratungsfunktion. Allgemein- und Kinderärzte haben zum Zeitpunkt der J1 die Gelegenheit, bei jungen Mädchen die Impfung möglichst vor dem ersten Sexualkontakt zu realisieren. Hier zeigen die Ergebnisse der KiGGS Welle 1 noch ein großes Potenzial für zukünftige Steigerung der Impfquoten. Ein enger Zusammenhang besteht zwischen HPV-Impfung und einem bereits erfolgten Frauenarztbesuch. Die meist wegen Menstruationsbeschwerden oder Fragen zur Verhütung stattfindenden Frauenarztbesuche scheinen für die Aufklärung über die HPV-Impfung und die Impfung selbst genutzt zu werden. Aber auch hier zeigen die Auswertungen, dass ein bedeutsamer Teil der Arztkontakte nicht für die Realisierung einer Impfung genutzt wurde oder genutzt werden konnte.

Korrespondenzadresse

Dr. C. Poethko-Müller, MSc
Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring
Robert Koch-Institut
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin
poethko-mueller@rki.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Poethko-Müller hat in den Jahren 2004 bis 2009 eine gemeinsam durch das Bundesministerium für Gesundheit, das Paul-Ehrlich-Institut, Sanofi Pasteur und GlaxoSmithKline finanzierte epidemiologische Studie über Todesfälle bei Kindern im 2. bis 24. Lebensmonat (TOKEN-Studie) koordiniert. N. Buttman-Schweiger gibt an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Finanzierung der Studie. Die Studie wurde mit Mitteln des Robert Koch-Instituts und des Bundesministeriums für Gesundheit finanziert.

Literatur

1. STIKO (2007) Mitteilung der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut: Impfung gegen humane Papillomaviren (HPV) für Mädchen von 12 bis 17 Jahren – Empfehlung und Begründung. Epidemiol Bull 12:97–103
2. Centers for Disease Control and Prevention (2012) Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases In: CDC (Hrsg). The Pink Book: Course Textbook. Public Health Foundation. S 139–150
3. RKI (2013) Krebs in Deutschland 2009/2010. Robert Koch-Institut und die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (Hrsg), Berlin
4. Cuzick J, Castanon A, Sasieni P (2010) Predicted impact of vaccination against human papillomavirus 16/18 on cancer incidence and cervical abnormalities in women aged 20–29 in the UK. Br J Cancer 102:933–939
5. BZgA (2013) Einstellungen, Wissen und Verhalten der Allgemeinbevölkerung zu Hygiene und Infektionsschutz. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg), Köln
6. Delere Y, Bohmer MM, Walter D, Wichmann O (2013) HPV vaccination coverage among women aged 18–20 years in Germany three years after recommendation of HPV vaccination for adolescent girls: results from a cross-sectional survey. Hum Vaccin Immunother 9:8
7. Roggendorf H (2009) Erste Erfahrungen zur Akzeptanz der HPV-Impfung. Monatszeitschrift Kinderheilkd 157:982–985
8. Stöcker P, Dehnert M, Schuster M, Wichmann O, Delere Y (2013) Human papillomavirus vaccine uptake, knowledge and attitude among 10th grade students in Berlin, Germany, 2010. Hum Vaccin Immunother 9:74–82
9. BZgA (2011) Elternbefragung zum Thema „Impfen im Kindesalter“. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg), Köln

10. Kamtsiuris P, Lange M, Schaffrath Rosario A (2007) [The German health interview and examination survey for children and adolescents (KiGGS): sample design, response and nonresponse analysis]. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50(5–6):547–556
11. Kurth BM, Kamtsiuris P, Hölling H, Schlaud M, Dölle R, Ellert U, Kahl H, Knopf H, Lange M, Mensink GBM, Neuhauser H, Schaffrath Rosario A, Scheidt-Nave C, Schenk L, Schlack R, Stolzenberg H, Thamm M, Thierfelder W, Wolf U (2008). The challenge of comprehensively mapping children's health in a nation-wide health survey: design of the German KiGGS Study. *BMC Public Health* 8:196
12. Hölling H, Schlack R, Kamtsiuris P, Butschalowsky H, Schlaud M, Kurth BM (2012) The KiGGS study. Nationwide representative longitudinal and cross-sectional study on the health of children and adolescents within the framework of health monitoring at the Robert Koch Institute. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 55:836–842
13. Lange M, Butschalowsky H, Jentsch F, Kuhnert R, Schaffrath Rosario A, Schlaud M, Kamtsiuris P, die KiGGS Study Group (2014) Die erste KiGGS-Folgebefragung (KiGGS Welle 1). Studiendurchführung, Stichprobendesign und Response. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 57. doi:10.1007/s00103-014-1973-9
14. Lampert T, Mueters S, Stolzenberg H, Kroll L, die KiGGS Study Group (2014) Messung des sozioökonomischen Status in der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 57. doi:10.1007/s00103-014-1974-8
15. Poethko-Müller C, Kuhnert R, Schlaud M (2007) Vaccination coverage and predictors for vaccination level. Results of the German health interview and examination survey for children and adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50:851–862
16. Centers for Disease Control and Prevention (2013) National and state vaccination coverage among adolescents aged 13–17 years – United States, 2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. U.S. Department of Health and Human Services, Washington
17. Markowitz LE, Tsu V, Deeks SL et al (2012) Human papillomavirus vaccine introduction – the first five years. *Vaccine* 30(Suppl 5):F139–148
18. Jemal A, Simard EP, Dorell C et al (2013) Annual Report to the nation on the status of cancer, 1975–2009, featuring the burden and trends in human papillomavirus (HPV)-associated cancers and HPV vaccination coverage levels. *J Nat Cancer Inst* 105:175–201
19. Immunise Australia Program (2011) National HPV Vaccination Coverage (3 dose) for girls turning 15 years in 2011. In: Australian Government Department of Health (Hrsg)
20. Sheridan A, Joanne White J (2010) Annual HPV vaccine coverage in England in 2009/2010. Health Protection Agency, United Kingdom
21. Sander BB, Rebolj M, Valentiner-Branth P, Lyngø E (2012) Introduction of human papillomavirus vaccination in Nordic countries. *Vaccine* 30:1425–1433
22. Poulsen S, Officer SM, Health NBo, Dänemark (2013). Personal communication
23. RKI und BZgA (2008) Erkennen – Bewerten – Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Robert Koch-Institut (RKI) und Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Berlin
24. Liddon N, Michael SL, Dittus P, Markowitz LE (2013) Maternal Underestimation of child's sexual experience: suggested implications for HPV vaccine uptake at recommended ages. *J Adol Health* 53(5):674–676
25. Fisher WA (2012) Understanding human papillomavirus vaccine uptake. *Vaccine* 30(Suppl 5):F149–F156
26. Trim K, Nagji N, Elit L, Roy K (2012) Parental knowledge, attitudes, and behaviours towards human papillomavirus vaccination for their children: a systematic review from 2001 to 2011. *Obstet Gynecol Int* 2012:921236
27. Samkange-Zeeb F, Spallek L, Klug SJ, Zeeb H (2012) HPV infection awareness and self-reported HPV vaccination coverage in female adolescent students in two German cities. *J Community Health* 37:1151–1156
28. Kuitto K, Pickel S (2009) Frauen und Gebärmutterhalskrebsvorsorge in Mecklenburg-Vorpommern – Verhalten, Wissen und Einstellungen. In: *Gesundheitspolitik und Krebsprävention – Modellfall Cervixkarzinom. Eine Pilotstudie zu den Voraussetzungen und Erfolgsaussichten der Einführung der HPV-Impfung zur Prävention des Gebärmutterhalskrebses in Mecklenburg-Vorpommern*. Institut für Politik- und Kommunikationswissenschaft, Universität Greifswald, Greifswald
29. Poethko-Müller C, Ellert U, Kuhnert R, Neuhauser H, Schlaud M, Schenk L (2009) Vaccination coverage against measles in German-born and foreign-born children and identification of unvaccinated subgroups in Germany. *Vaccine* 27:2563–2569
30. Poethko-Müller C, Schmitz R (2013) Vaccination coverage in German adults: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 56:845–857
31. Horn J, Damm O, Kretzschmar ME et al (2013) Estimating the long-term effects of HPV vaccination in Germany. *Vaccine* 31:2372–2380