

Präv Gesundheitsf 2019 · 14:190–197
<https://doi.org/10.1007/s11553-018-0653-2>
 Eingegangen: 27. März 2018
 Angenommen: 15. Juni 2018
 Online publiziert: 10. Juli 2018
 © Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil
 von Springer Nature 2018



Karen Voigt¹ · Henna Riemenschneider¹ · Erika Balogh² · Jeannine Schübel¹ · Jörg Schelling³ · Linda Sanftenberg³ · Antje Bergmann¹

¹ Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

² University of Pécs, Pécs, Ungarn

³ Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Beurteilung der Impfnotwendigkeit durch deutsche Medizinstudierende

Hintergrund

Aktuelle Inzidenzen und regionale Ausbrüche impfpräventabler Infektionserkrankungen verweisen auf nach wie vor unzureichende Durchimpfungsraten in Deutschland [21]. Die Impfquoten bei Erwachsenen weisen im Abgleich mit den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) Impflücken bei allen impfpräventablen Infektionserkrankungen auf: Im Jahr 2010 waren insgesamt nur 71,4% der Erwachsenen vollständig (d. h. Impfauffrischung gemäß STIKO in den letzten 10 Jahren) gegen Tetanus, 57,1% gegen Diphtherie und nur 12,5% gegen Pertussis geimpft. Die höchste vollständige Impfquote liegt bei 85,6% für Poliomyelitis, die gemäß STIKO keiner routinemäßigen Impfauffrischung im Erwachsenenalter bedarf [22]. Durchimpfungsquoten („mindestens eine Impfdosis“ entspricht nicht zwingend vollständigem Impfstatus) gegen Mumps, Röteln und Masern lagen in der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands zwischen 30,1 und 38,1%. Es zeigten sich alters- und regionalbedingte Unterschiede: Die Durchimpfungsquoten wurden mit zunehmendem Alter etwas niedriger und lagen in Ostdeutschland deutlich höher [3, 16]. Unabhängig von Alter und Region lag gegen keine dieser impfpräventablen Infektionserkrankungen ein Herdenschutz in der deutschen erwachsenen Bevölkerung vor.

Ausreichender Impfschutz ist insbesondere auch bei medizinischem Personal notwendig, um deren eigene Gesund-

heit, aber auch die der behandelten Patienten zu schützen. Medizinstudierende, die bereits im Rahmen ihres Studiums Patientenkontakte haben, sind dieser Personengruppe zuzuordnen. Um Personal und Patienten vor impfpräventablen Infektionserkrankungen wegen eines erhöhten Gefährdungsrisikos zu schützen, liegen für das medizinische Personal europaweit verschiedene Impfeempfehlungen vor [11, 12]. In Deutschland existieren für das medizinische Fachpersonal zusätzlich zu den empfohlenen Standardimpfungen spezifische Impfeempfehlungen für Hepatitis A, Hepatitis B und Influenza [22].

Empirische Studienergebnisse der letzten 10 Jahre zu Durchimpfungsraten zeigen, dass Medizinstudierende nicht vollständig diesen Empfehlungen entsprechend geimpft sind. Neben Impflücken verwiesen Petersen et al. (2015) auch auf Wissenslücken hinsichtlich aktueller Impfeempfehlungen bei Medizinstudierenden [15]. In allen Studien mit Medizinstudierenden, die neben Impfstatus auch die Beurteilung der Notwendigkeit von Impfungen generell erfragten, wurden hohe Zustimmungsraten zur generellen Impfnotwendigkeit trotz gleichzeitig unzureichender Durchimpfungsquoten bzgl. verschiedener impfpräventablen Infektionserkrankungen bestätigt [10, 15, 17, 19, 25–27]. Dennoch bestätigte sich auch in einigen Untersuchungen, dass eine eingeschränkt notwendig bewertete Impfung signifikant stärker mit unvollständiger

oder keiner Impfung assoziiert war [17, 25].

Die Bewertung einer hohen Notwendigkeit von Impfungen wird als zumindest notwendige, jedoch nicht hinreichende Voraussetzung für die Inanspruchnahme von Impfungen eingeordnet [15, 25, 26]. Verschiedene Ursachen für die subjektive Bewertung der Impfnotwendigkeit bzw. Impfabzeptanz sowie Impfbereitschaft („vaccination willingness“) werden diskutiert. In Anlehnung an das Konzept des „health belief models“ verstärken wahrgenommene hohe kurz- und langfristige Risiken einer Infektionserkrankung wie auch eine subjektiv eingeschätzte hohe Wirksamkeit einer Impfung die Impfbereitschaft. Gering bewertete Wirksamkeit und als mögliche Bedrohung subjektiv wahrgenommene Nebenwirkungen einer Impfung senken hingegen die Impfabzeptanz [1, 4]. Auch die Vorstellung, dass es sich bei impfpräventablen Infektionserkrankungen um „Kinderkrankheiten“ handelt, die für Erwachsene ungefährlich seien, kann das subjektive Bedrohungsrisiko und damit die subjektiv eingeschätzte Impfnotwendigkeit im erwachsenen Alter senken [5].

Weiterhin wird als Ursache für die (nicht nur) in der deutschen Bevölkerung diagnostizierte „Impfmüdigkeit“ bzw. fehlende Impfbereitschaft eine Verunsicherung durch die Unübersichtlichkeit der Impfeempfehlungen aufgrund der gestiegenen Anzahl impfbarer Infektionserkrankungen beschrieben. Unterschiedliche Impfsche-

Tab. 1 Stichprobenmerkmale

Merkmale	Test	Dresden (n = 607)	München (n = 474)	Gesamt
Weiblich ^{n.s.}	χ^2 -Test	393 (65,4 %)	311 (65,9 %)	704 (65,6 %)
Altersdurchschnitt ^b	t-Test	23,5 ± 3,5 Jahre	22,5 ± 3,9 Jahre	23,1 ± 3,7 Jahre
Studienjahr 1. ^a	z-Test	219 (36,1 %)	244 (51,5 %)	463 (42,8 %)
3. ^a		165 (27,2 %)	194 (40,9 %)	359 (33,2 %)
5. ^a		205 (33,8 %)	35 (7,4 %)	240 (2,2 %)

^a $p \leq 0,05$ /^b $p \leq 0,001$
n.s. nicht signifikant

mata (z. B. Wiederholungsabstände), unterschiedliche Indikationsgruppen und teilweise unklarer individual- vs. bevölkerungsmedizinischer Nutzen verstärken diese Verunsicherungen und können die bewertete Impfnotwendigkeit in der Bevölkerung, aber auch unter Ärzten, beeinflussen [5]. Weitere Impfhindernisse können bürokratisch bedingt sein (verzögerte Übernahme aktueller Impfempfehlungen, komplizierte Abrechnung oder Schutzimpfungsvereinbarungen zwischen Kassenärztlichen Vereinigungen und Krankenkassen [8]) oder pekuniäre Ursachen (keine bzw. ungenügende Vergütung der Impfberatung bzw. Impfungen) haben. Hinzu kommen Mängel in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung zum Thema „Impfen“, aber auch industriell bedingte Hürden (z. B. fehlende monovalente Impfstoffe und Lieferengpässe [7, 14]).

Auch das patienten- oder arztseitige Nichterinnern von Impfauffrischungen insbesondere im jungen und mittleren Erwachsenenalter, in dem wesentlich seltener ein (Haus-)Arzt aufgesucht wird, erklärt einen Teil der Impflücken [9].

Aufgrund der Vielzahl verschiedener Impfempfehlungen mit teils unterschiedlichen Zielgruppen (Gesamtpopulation vs. Indikationsimpfungen für bestimmte Bevölkerungsgruppen) und unterschiedliche subjektiv erlebte Bedrohungsausmaße durch impfpräventable Infektionskrankheiten ist anzunehmen, dass die Impfnotwendigkeit nicht gleichmäßig über alle impfpräventablen Infektionskrankheiten bewertet wird.

Vor diesem Hintergrund fokussiert die vorliegende Publikation auf die vergleichende Analyse von indikationsbezogenen eingeschätzten Impfnotwendig-

keiten bzgl. aktuell empfohlener Impfungen bei Medizinstudierenden an Studienstandorten in Dresden und München. Vor dem Hintergrund der Ost-West-Unterschiede in den Impfquoten in der Bevölkerung wie auch bei vergleichenden Analysen von Medizinstudierenden soll insbesondere analysiert werden, ob und inwiefern es Unterschiede in der bewerteten Impfnotwendigkeit in Abhängigkeit vom Studienstandort (ost- vs. westdeutsches Bundesland) unter Beachtung des Einflusses des Studienjahres gibt.

Studiendesign/Methoden

2014 wurde eine multizentrische Querschnittstudie zum Gesundheitsverhalten von Medizinstudierenden an deutschen und ungarischen Studienstandorten durchgeführt. An deutschen Standorten wurden Medizinstudierende der Technische Universität (TU) Dresden (ca. 36 % mit Geburtsort in Ostdeutschland, unveröffentlichte Daten der Medizinischen Fakultät der TU Dresden) und der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München (ca. 5 % mit Geburtsort in Ostdeutschland, unveröffentlichte Daten der Medizinischen Fakultät der LMU München) eingeschlossen, die im Mittelpunkt der vorliegenden Analyse stehen.

Alle Medizinstudierenden des 1., 3. und 5. Studienjahres wurden zur Teilnahme an einer anonymisierten Fragebogenerhebung zum Gesundheitsverhalten eingeladen. Die Durchführung der Befragung erfolgte jeweils im Rahmen von Lehrveranstaltungen (Vorlesungen/Seminare). Studiendesign und Befragungsmethode sind bereits umfassend anderenorts publiziert [18].

Die insgesamt 9-seitigen Fragebögen zum Gesundheitsverhalten enthielten Fragen zu Impfnotwendigkeit und -status bzgl. der Impfindikationen Masern, Mumps, Röteln, Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Hepatitis A, Hepatitis B und Poliomyelitis. Die Bewertung der Impfnotwendigkeit wurde jeweils indikationsbezogen mit einer Ordinalskala (absolut notwendig – z. T. notwendig – meist nicht notwendig – unnötig/gefährlich) erfasst. Die Fragen basierten auf einem Fragebogen, der bereits in Erhebungen zum Impfverhalten von Medizin- und Zahnmedizinierenden verwendet wurde [8, 11]. Für die vorliegende Untersuchung wurde die generelle Frage zur Impfnotwendigkeit an die einzelnen Impfindikationen angepasst.

Gruppenspezifische Verteilungsunterschiede gegenüber der befragten Gesamtstichprobe wurden mittels χ^2 -Test gemessen. Zur Prüfung von Häufigkeitsunterschieden zwischen einzelnen Gruppen kam der z-Test zur Anwendung. Mittelwertunterschiede wurden mit dem t-Test für unabhängige Stichproben geprüft. Um den Einfluss von Studienstandort und Studienjahr auf die Bewertung der Impfnotwendigkeit (binär kodiert mit 1 „absolut notwendig“ und 0 „nicht absolut notwendig“) in einem multivariaten Modell zu messen, erfolgten abschließend binär logistische Regressionen zu den einzelnen Impfindikationen.

Ergebnisse

Die Teilnahmequote lag mit $n=1081$ bei 47,5 % von 2278 eingeschriebenen deutschen Medizinstudierenden im 1., 3. und 5. Studienjahr an der TU Dresden und der LMU München insgesamt. Dabei beteiligten sich 87,1 % ($n=607$) von 697 in Dresden und 30,0 % ($n=474$) von 1581 Medizinstudierenden des 1., 3. oder 5. Studienjahres in München. Die geringere Teilnahmequote am Standort München war maßgeblich auf die niedrige Teilnahmequote des 5. Studienjahres (fehlende Möglichkeiten bei Pflichtveranstaltungen zu befragen) zurückzuführen (■ Tab. 1).

Präv Gesundheitsf 2019 · 14:190–197 <https://doi.org/10.1007/s11553-018-0653-2>
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2018

K. Voigt · H. Riemenschneider · E. Balogh · J. Schübel · J. Schelling · L. Sanftenberg · A. Bergmann

Beurteilung der Impfnötigkeit durch deutsche Medizinstudierende

Zusammenfassung

Hintergrund. In den meisten Untersuchungen mit Medizinstudierenden wurden hohe Zustimmungsraten zur generellen Impfnötigkeit festgestellt. Aufgrund indikationsspezifischer Impfempfehlungen und unterschiedlich wahrgenommener Risiken einzelner impfpräventabler Infektionskrankheiten ist anzunehmen, dass die Impfnötigkeit einzeln erfragt werden sollte.

Ziel der Arbeit. Die Arbeit überprüft, ob Medizinstudierende die Notwendigkeit von Impfungen für verschiedene Impfindikationen unterschiedlich beurteilen und ob diese Beurteilungen mit Studienstandort (Dresden vs. München) oder Studienjahr assoziiert sind.

Material und Methoden. Fragen zur indikationsbezogenen Impfnötigkeit wurden

in einer multizentrischen Querschnittstudie („health survey“) zum Gesundheitsverhalten von Medizinstudierenden ($n = 1081$) untersucht. Subgruppenunterschiede wurden mittels bivariater und multivariater Verfahren geprüft.

Ergebnisse. Die Häufigkeit der Bewertung, dass Impfungen absolut notwendig sind, variierte je nach Impfindikation: sie lag zwischen 68 % für Hepatitis A und 91 % für Tetanus. Dabei wies das Studienjahr gegenüber dem Studienstandort für fast alle Impfindikationen signifikant höhere Effektwerte auf: signifikant mehr Studierende des 5. Studienjahres als des 3. oder 1. Studienjahres bewerteten Impfungen als „absolut notwendig“.

Diskussion und Schlussfolgerungen. Die Impfnötigkeit sollte impfindi-

kationsspezifisch untersucht werden. Für fast alle untersuchten Impfindikationen war die Zahl der Studierenden, die die einzelnen Impfungen als absolut notwendig bewerteten mit zunehmenden Studienjahren in allen Studienorten höher. Hinsichtlich steigender Inzidenzen impfpräventabler Infektionskrankungen besteht weiterer Aufklärungsbedarf insbesondere in den jüngeren Studienjahren.

Schlüsselwörter

Impfnötigkeit · Medizinstudierende · Studenten · Impfen · Impfgegner

Assessment of importance of vaccinations by German medical students

Abstract

Background. Most studies among medical students show high approval rates regarding the importance of vaccination in general. Due to indication-specific vaccination recommendations and differently perceived risks of individual vaccine-preventable diseases, it is to be assumed that the importance of vaccination should be assessed in a vaccination-specific manner.

Objectives. This study examines (a) whether medical students assess the importance of vaccination differently for specific vaccinations and (b) whether these assessments are associated with study location (Dresden vs. Munich) or study year.

Materials and methods. Importance of indication-specific vaccinations was assessed in a multicenter cross-sectional study (health survey) among medical students ($n = 1081$). Subgroup differences were analysed by bivariate and multivariate methods.

Results. Frequency of assessment “vaccinations are absolutely necessary” varied according to the vaccination: it was between 68% for hepatitis A and 91% for tetanus. The study year compared to the study site showed significantly higher effect values for almost all vaccine indications: significantly more students in the fifth than those in the third or the first study year assessed vaccinations as “absolutely necessary”.

Discussion and conclusions. Importance of vaccination should be examined specifically for each vaccination. For almost all examined vaccinations, the higher number of students who assessed indication-specific vaccinations as “absolutely necessary” was associated with advanced study year at all study sites. Due to increasing incidences of vaccine-preventable infectious diseases, there is a further need for clarification, especially in the first study years.

Keywords

Importance of vaccination · Medical students · University students · Vaccination · Antivaccination

Stichprobenbeschreibung

Der Anteil weiblicher Studierender lag in beiden Studienstandorten bei etwa zwei Drittel. Die Dresdner Studierenden waren ca. ein Jahr älter, was jedoch auf die signifikant unterschiedliche Verteilung der Studienjahre, letztlich wiederum die niedrige Teilnahmequote des 5. Studienjahres am Standort München zurückzuführen ist (■ Tab. 1). Die Misingraten lagen für alle Merkmale <5 %.

Beurteilung der Impfnötigkeit im Gesamtsample

Die Häufigkeit der Bewertung, dass Impfungen absolut notwendig sind, variierte in Abhängigkeit von der jeweiligen Impfindikation. Zwischen dem Geschlecht der Studierenden und der Beurteilung der Impfnötigkeit gab es im Gesamtsample keinen signifikanten Zusammenhang (χ^2 -Test, $p > 0,05$). Der höchste Anteil an Studierenden, die Impfungen für absolut notwendig hiel-

ten, war bei der Impfindikation Tetanus (gesamt: 91 %) gefolgt von Poliomyelitis (85 %) zu beobachten. Am niedrigsten war dieser Anteil bei Hepatitis A (gesamt: 67,5 %) und bei Pertussis (gesamt: 70,8 %). Etwa drei Viertel der Studierenden bewerteten die Impfung gegen Masern, Mumps und Röteln als absolut notwendig. Etwas höher lag der Anteil der Studierenden, die eine Impfung gegen Diphtherie (gesamt: 80,9 %) und Hepatitis B (gesamt: 78,6 %) als absolut notwendig bewerteten (■ Tab. 2).

Tab. 2 Bewertung der Impfnotwendigkeit impfpräventabler Infektionskrankheiten nach Studienstandort

Impfindikation	Bewertung der Impfnotwendigkeit	Studienstandorte [n (%)]		
		Dresden	München	Gesamt
Masern	Absolut notwendig ^a	456 (77,9)	308 (70,3)	764 (74,7)
	Zum Teil notwendig ^a	111 (19,0)	107 (24,4)	218 (21,3)
	Meist nicht notwendig	15 (2,6)	14 (3,2)	29 (2,8)
	Unnötig/gefährlich ^a	3 (0,5)	9 (2,1)	12 (1,2)
Mumps	Absolut notwendig ^a	462 (78,8)	298 (68,2)	760 (74,3)
	Zum Teil notwendig ^a	110 (18,8)	118 (27,0)	228 (22,3)
	Meist nicht notwendig	13 (2,2)	13 (3,0)	26 (2,5)
	Unnötig/gefährlich ^a	1 (0,2)	8 (1,8)	9 (0,9)
Röteln	Absolut notwendig ^a	469 (80,2)	318 (72,8)	787 (77,0)
	Zum Teil notwendig ^a	104 (17,8)	103 (23,6)	207 (20,3)
	Meist nicht notwendig	11 (1,9)	10 (2,3)	21 (2,1)
	Unnötig/gefährlich ^a	1 (0,2)	6 (1,4)	7 (0,7)
Tetanus	Absolut notwendig ^a	548 (93,4)	387 (87,8)	935 (91,0)
	Zum Teil notwendig ^a	35 (6,0)	43 (9,8)	78 (7,6)
	Meist nicht notwendig	4 (0,7)	7 (1,6)	11 (1,1)
	Unnötig/gefährlich ^a	0	4 (0,9)	4 (0,4)
Diphtherie	Absolut notwendig ^a	492 (84,7)	326 (75,8)	818 (80,9)
	Zum Teil notwendig ^a	81 (13,9)	84 (19,5)	165 (16,3)
	Meist nicht notwendig ^a	6 (1,0)	14 (3,3)	20 (2,2)
	Unnötig/gefährlich	2 (0,3)	6 (1,4)	8 (0,8)
Pertussis	Absolut notwendig ^a	443 (76,5)	267 (63,0)	710 (70,8)
	Zum Teil notwendig ^a	114 (19,7)	117 (27,6)	231 (23,0)
	Meist nicht notwendig ^a	19 (3,3)	31 (7,3)	50 (5,0)
	Unnötig/gefährlich ^a	3 (0,5)	9 (2,1)	12 (1,2)
Hepatitis A	Absolut notwendig ^a	426 (73,3)	260 (59,8)	686 (67,5)
	Zum Teil notwendig ^a	135 (23,2)	133 (30,6)	268 (26,4)
	Meist nicht notwendig ^a	19 (3,3)	37 (8,5)	56 (5,5)
	Unnötig/gefährlich ^a	1 (0,2)	5 (1,1)	6 (0,6)
Hepatitis B	Absolut notwendig ^a	480 (82,2)	325 (73,9)	805 (78,6)
	Zum Teil notwendig ^a	98 (16,8)	104 (23,6)	202 (19,7)
	Meist nicht notwendig	5 (0,9)	9 (2,0)	14 (1,4)
	Unnötig/gefährlich	1 (0,2)	2 (0,5)	3 (0,3)
Poliomyelitis	Absolut notwendig ^a	514 (88,8)	346 (79,9)	860 (85,0)
	Zum Teil notwendig ^a	55 (9,5)	66 (15,2)	121 (12,0)
	Meist nicht notwendig ^a	6 (1,0)	16 (3,7)	22 (2,2)
	Unnötig/gefährlich	4 (0,7)	5 (1,2)	9 (0,9)

^aSignifikant verschieden gemäß z-Test, $p \leq 0,05$

Der Anteil der Medizinstudierenden, die Impfungen für unnötig bzw. gefährlich hielten, lag für die Gesamtgruppe konstant <2%. Der höchste Anteil (1,2%) war hierbei bei den Impfindikationen Masern und Pertussis zu finden, der niedrigste (0,3%) bei Hepatitis B (■ Tab. 2).

Beurteilung der Impfnotwendigkeit in Abhängigkeit vom Studienjahr

Bei fast allen Impfindikationen zeigte sich mit zunehmenden Studienjahren ein signifikant höherer Anteil der Studierenden, die die Impfungen für absolut notwendig hielten. Auch der Anteil derjenigen Studierenden, die die Impfungen für meist nicht notwendig oder gar unnötig/gefährlich bewerteten, war signifikant kleiner. Einzige Ausnahmen stellten Hepatitis A und B dar, die keine signifikanten Veränderungen in Abhängigkeit vom Studienjahr aufwiesen. Hepatitis A war die einzige Indikation, bei der kein positiver Zusammenhang zwischen Studienjahren und Anteil der Studierenden, die diese Impfung für absolut notwendig hielten, zu beobachten war. Der Anteil der Studierenden, die die Impfung gegen Hepatitis A mit absolut notwendig bewerteten, war im 1. im Vergleich zum 3. Studienjahr (von 70,4 auf 62,8%) höher und im 5. im Vergleich zum 3. Studienjahr etwas höher (67,7%) (■ Tab. 3).

Beurteilung der Impfnotwendigkeit in Abhängigkeit von Studienstandort und Studienjahr

Bezüglich aller Impfindikationen zeigte sich bei den Dresdner Studierenden ein durchweg etwas höherer Anteil im Vergleich zu Münchner Studierenden, die Impfungen für absolut notwendig hielten (■ Tab. 2). Bei der deskriptiven Analyse der Standortunterschiede gewichtet nach Studienjahren ergab sich jedoch ein wesentlich heterogeneres Bild. Bezüglich Masern, Röteln und Diphtherie waren keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Bewertung der Impfnotwendigkeit zwischen Dresdner und Münchner Medizinstudierenden festzustellen. Signifikante Unterschiede in Abhängigkeit von Studienstandort und Studienjahr gab

Tab. 3 Bewertung der Impfnotwendigkeit impfpräventabler Infektionskrankheiten nach Studienjahr

Impfindikation	Bewertung der Impfnotwendigkeit	Studienjahr [n (%)]		
		1	3	5
Masern	Absolut notwendig	253 (59,7) ^a	266 (77,8) ^a	229 (96,2) ^a
	Zum Teil notwendig	137 (32,3) ^a	70 (20,5) ^a	8 (3,4) ^a
	Meist nicht notwendig	24 (5,7) ^a	4 (1,2)	1 (0,4)
	Unnötig/gefährlich	10 (2,4) ^a	2 (0,6)	0
Mumps	Absolut notwendig	256 (60,2) ^a	262 (77,1) ^a	225 (94,1) ^a
	Zum Teil notwendig	139 (32,7) ^a	74 (21,8) ^a	13 (5,4) ^a
	Meist nicht notwendig	21 (4,9) ^a	4 (1,2)	1 (0,4)
	Unnötig/gefährlich	9 (2,1) ^a	0	0
Röteln	Absolut notwendig	267 (63,0) ^a	276 (80,9) ^a	227 (95,4) ^a
	Zum Teil notwendig	133 (31,4) ^a	62 (18,2) ^a	10 (4,2) ^a
	Meist nicht notwendig	17 (4,0) ^a	3 (0,9)	1 (0,4)
	Unnötig/gefährlich	7 (1,7) ^a	0	0
Tetanus	Absolut notwendig	359 (84,1) ^a	322 (93,9) ^a	236 (98,7) ^a
	Zum Teil notwendig	56 (13,1) ^a	18 (5,2)	3 (1,3)
	Meist nicht notwendig	8 (1,9)	3 (0,9)	0

^a Signifikant verschieden gemäß z-Test, $p \leq 0,05$

Tab. 4 Einflussstärken von Studienjahr und Studienstandort auf die Bewertung der absoluten Notwendigkeit von Impfungen

Absolute Notwendigkeit der Impfung gegen:	Prädiktoren	n	Exp (B)	95%-Konfidenzintervall		Nagelkerkes R ²
				Unten	Oben	
Masern	Studienjahr	1.004	3,2 ^b	2,5	4	0,169
Mumps	Studienjahr	1.004	2,8 ^b	2,3	3,5	0,142
Röteln	Studienjahr	1.003	3,0 ^b	2,4	3,8	0,150
Tetanus	Studienjahr	1.009	3,3 ^b	2,3	4,9	0,107
Diphtherie	Studienjahr	993	3,0 ^b	2,3	3,8	0,132
Pertussis	Studienjahr	985	2,2 ^b	1,8	2,7	0,112
	Studienstandort		0,7 ^a	0,5	0,9	
Hepatitis A	Studienjahr	997	0,8 ^a	0,7	1	0,035
	Studienstandort		0,5 ^b	0,4	0,7	
Hepatitis B	Studienstandort	1.005	0,6 ^a	0,5	0,6	0,016
Poliomyelitis	Studienjahr	993	1,8 ^b	1,4	2,3	0,064
	Studienstandort		0,6 ^a	0,4	0,9	

^a $p \leq 0,01$ /^b $p \leq 0,001$; Studienstandort: 0 = Dresden, 1 = München

es hingegen bei der Beurteilung der Impfnotwendigkeit von Mumps, Tetanus, Pertussis, Hepatitis A und B sowie Poliomyelitis. Dabei zeigte sich eine etwas stärker ausgeprägte Impfnotwendigkeit bei Dresdner vs. Münchner Medizinstudierenden, die das 1. und/oder 3. Studienjahr betrafen. Im 5. Studienjahr ergaben sich keine studienortbedingten signifikanten Antwortunterschiede.

In der abschließenden multivariablen Prüfung des Einflusses von Studienstand-

ort und Studienjahr auf die Bewertung der Impfnotwendigkeit ergab sich, dass das Studienjahr gegenüber dem Studienstandort für alle Impfindikationen außer Hepatitis A und B signifikant höhere Effektwerte [Exp (B) \approx OR] aufwies. Bei Hepatitis A und B ist ein stärkerer Einfluss des Studienstandortes erkennbar, wobei jeweils die Wahrscheinlichkeit der Bewertung einer absoluten Impfnotwendigkeit in Dresden höher war als in München (■ Tab. 4). Die in den Regres-

sionsmodellen untersuchten Prädiktoren erklären jedoch nur einen Teil der Varianz. Insbesondere bei Hepatitis A, B und Poliomyelitis (Nagelkerkes $R^2 < 0,1$) spielen sie eine geringe Rolle (■ Tab. 4).

Welche Medizinstudierenden beurteilten Impfungen als unnötig/gefährlich?

Insgesamt 22 Studierende (davon 5 aus dem 3. vs. 17 aus dem 1. Studienjahr; 8 männliche vs. 14 weibliche; 8 Dresdener vs. 14 Münchner Medizinstudierende) bewerteten mind. eine Impfung als unnötig/gefährlich (■ Tab. 5). Zwei Studierende bewerteten alle oben thematisierten Impfungen als unnötig/gefährlich, ein weiterer Studierender beurteilte alle Impfungen ausgenommen Hepatitis-B-Impfung als unnötig/gefährlich. 12 Studierende beurteilten 1–2 Impfungen als unnötig/gefährlich, darunter waren alle 5 Studierenden des 3. Studienjahres.

Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie belegen für beide Studienstandorte, dass die Impfnotwendigkeit in Abhängigkeit von der Impfindikation unterschiedlich bewertet wurde. Die höchste Zustimmung („Impfen absolut notwendig“) wurde für Tetanus (als einziger der hier untersuchten Impfindikationen, die nicht Mensch zu Mensch übertragen werden und deswegen in einigen Ländern nur noch als Postprophylaxe bei Verletzungen gegeben werden [6]) festgestellt. Diphtherie wird nur von rund 80 % aller befragten Medizinstudierenden als absolut impfnotwendig bewertet, obwohl hochinfektiös und mit schwerem Krankheitsverlauf [20]. Nur rund drei Viertel der Medizinstudierenden bewerteten Mumps, Masern, Röteln und Pertussis als absolut impfnotwendig. Vor dem Hintergrund der Inzidenzen dieser Erkrankungen in den letzten Jahren [21] besteht hier weiterer Aufklärungsbedarf insbesondere in den jüngeren Studienjahren.

Tab. 5 Deskriptive Fallbeschreibung der Studierenden, die mind. eine Impfung als allgemein unnötig/gefährlich bewertet haben

Studienstandort	Geschlecht	Studienjahr	Masern	Mumps	Röteln	Tetanus	Diphtherie	Pertussis	Hepatitis A	Hepatitis B	Polio-myelitis	Summe
München	W	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
München	M	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
München	W	1	X	X	X	X	X	X	X	-	X	8
Dresden	W	1	X	X	X	-	X	X	-	-	X	6
München	M	1	X	X	X	X	X	X	-	-	-	6
München	W	1	X	X	X	-	-	X	X	-	-	5
München	M	1	-	X	X	-	X	X	-	-	-	4
München	M	1	X	X	X	-	-	-	X	-	-	4
Dresden	W	1	-	-	-	-	X	X	X	-	-	3
München	W	1	-	-	-	-	X	X	-	-	X	3
Dresden	M	1	-	-	-	-	-	-	-	X	X	2
München	W	1	X	-	-	-	-	-	-	-	X	2
München	W	1	-	X	X	-	-	-	-	-	-	2
Dresden	W	1	-	-	-	-	-	-	-	-	X	1
Dresden	M	1	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Dresden	M	1	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Dresden	W	3	-	-	-	-	-	X	-	-	-	1
Dresden	W	3	-	-	-	-	-	-	-	-	X	1
München	W	1	-	-	-	-	-	X	-	-	-	1
München	M	3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1
München	W	3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1
München	W	3	-	-	-	-	-	X	-	-	-	1

M männlich, W weiblich

Einfluss des Studienjahres auf die Beurteilung der Impfnotwendigkeit

Die Subgruppenanalysen zeigten keine gleichverteilte Bewertung der Notwendigkeit. Für fast alle untersuchten Impfindikationen wurde ein größerer Anteil an Studierenden, die Impfungen als absolut notwendig einschätzten, in höheren Studienjahren belegt. Spätestens im 5. Studienjahr gab es beim Ausmaß der bewerteten Impfnotwendigkeit keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den Studienstandorten. Für Masern, Mumps, Röteln und Diphtherie lagen die Anteile derer, die Impfungen als absolut notwendig bewerteten bei etwa 95 %, was – sofern sich diese Bewertung im Impfverhalten widerspiegeln würde – für einen annähernden Herdenschutz in dieser untersuchten Population sprechen würde. Es ist anzunehmen, dass das im Verlauf des Medizinstudiums vermittelte Wissen zu Infektionserkrankungen, -risiken und deren Prävention final die Studie-

renden beider Standorte auf einen gleichen Wissenslevel brachte. Ob und inwiefern der größere Anteil an Impfstimmung („absolut notwendig“) durch aus dem Studium ausscheidende impfskeptische Medizinstudierende erklärt werden kann, ist im Rahmen einer Querschnittstudie nicht beantwortbar. Der Anteil der Studienabbrecher im Medizinstudium ist sehr gering (im Jahr 2014 ca. 0,4 % in Dresden und ca. 4,2 % in München nicht veröffentlichten Angaben der Immatrikulationsämter der Medizinischen Fakultät der TU Dresden und der LMU München zufolge), so dass der Studienabbruch impfskeptischer Medizinstudierender allenfalls eine anteilige Erklärung der Varianz der beurteilten Impfnotwendigkeit liefern dürfte. Auch die im Rahmen des Medizinstudiums notwen-

digen betriebsärztlichen Maßnahmen¹, die durch im Studium häufiger werdende Patientenkontakte bedingt sind, können die Medizinstudierenden für die Notwendigkeit diverser Impfungen im Studium zum Selbst- oder Patientenschutz sensibilisieren. Der Betriebsarzt bietet im Setting des Medizinstudiums eine sehr gute Erreichbarkeit, da alle Medizinstu-

¹ Die erste betriebsärztliche Untersuchung mit Überprüfung des Impfstatus erfolgt an der TU Dresden zu Beginn (1. Studienjahr) des vorklinischen Studienabschnittes, in dem nur wenige Patientenkontakte (Pflegepraktikum, Praxistag) erfolgen. Studierende werden in diesem Kontext auf ggf. unzureichenden Impfschutz hingewiesen, mit der Aufforderung diesen beim Hausarzt zu vervollständigen. Vorab des klinischen Studienabschnittes, der von häufigeren Patientenkontakten (Unterricht an Krankenbett, Blockpraktika) gekennzeichnet ist, erfolgt im 3. Studienjahr die 2. betriebsärztliche Überprüfung des Impfschutzes. In Vorbereitung auf das Praktische Jahr, in dem Medizinstudierende fast täglichen Patientenkontakt haben, erfolgt eine letzte betriebsärztliche Untersuchung des Impfstatus im 5. Studienjahr.

dierenden eine entsprechende Untersuchung absolvieren müssen. Diese Chance könnte, z. B. für Impfungen auch gegen Masern, Mumps, Röteln oder Pertussis genutzt werden.

Einzig bei Hepatitis A und B ergab sich kein positiver Zusammenhang zwischen beurteilter Impfnotwendigkeit und Studienjahr: Mit zunehmendem Studienjahr war bei beiden Indikationen der Anteil derer kleiner, die diese Impfung für absolut notwendig bewerteten. Dafür war der Anteil derer signifikant größer, die diese Impfung als teilweise notwendig beurteilten. In Anbetracht der Tatsache, dass die STIKO die Impfung von Hepatitis A und B für Erwachsene nicht generell als Standardimpfung, sondern nur bei bestimmten Indikationen (z. B. bei erhöhtem Expositionsrisiko, Immunsuppression) empfiehlt, scheint das Antwortverhalten der Studierenden in den fortgeschrittenen Studienjahren auch einen Wissensgewinn dahingehend widerzuspiegeln.

Einfluss des Studienstandortes auf die Beurteilung der Impfnotwendigkeit

Für die seit vielen Jahren etablierten Impfungen gegen Tetanus, Diphtherie sowie Masern, Mumps und Röteln waren keine Unterschiede bei der Beurteilung der Impfnotwendigkeit Medizinstudierender in Abhängigkeit vom Studienstandort festzustellen. Nur bezüglich Pertussis, Hepatitis A und B sowie Poliomyelitis war die Wahrscheinlichkeit einer höher bewerteten Impfnotwendigkeit in Dresden vs. München um das 1,5- bis 2-fache erhöht. Eine mögliche Erklärung wäre der Einfluss unterschiedlicher Impfempfehlungen zwischen Ständiger Impfkommission (STIKO) und STIKO in Sachsen (SIKO). Letztere hat bereits 1998 Hepatitis A und B in die Standardimpfungen für Kinder und Erwachsene aufgenommen und wesentlich zeitiger als die STIKO die Pertussisimpfauffrischung alle 10 Jahre im Erwachsenenalter als Regelimpfung eingeführt [2]. Auch Poliomyelitis wird in der aktuellen Empfehlung der SIKO (im Gegensatz zur STIKO) immer noch als alle 10 Jahre notwendige Auffrischung beschrieben, so-

lange Poliomyelitis weltweit nicht eradiziert ist [23]. Zusammengefasst lässt sich resümieren, dass der eingangs aufgezeigte, empirisch belegte Ost-West-Unterschiede in der Beurteilung der Impfnotwendigkeit sich für die hier untersuchte Population der Medizinstudierenden in Abhängigkeit vom Studienstandort nicht belegen ließ. Dies ist auch mit der Durchmischung der Standortpopulationen zu erklären, obwohl der Anteil von Studierenden mit ostdeutscher Herkunft an der TU Dresden 5-mal höher lag als an der LMU, jedoch an beiden Standorten < 40 %. Zukünftige Untersuchungen sollten die Sozialisationsregion und Herkunft/Einstellungen der Eltern zum Impfen stärker in den Fokus nehmen, um regionale Unterschiede in der Impfakzeptanz genauer zu überprüfen.

Studierende mit kritischen Bewertungen der Impfnotwendigkeit

Die jeweils < 2 % Studierenden, die Impfungen als unnötig/gefährlich bewerteten und damit als zumindest partielle Impfablehner einzuschätzen sind, entsprechen annähernd den geschätzten 3–5 % Impfgegnern in der deutschen Bevölkerung [13]. Die Fallanalyse dieser 22 Studierenden ergab, dass v. a. Studierende des 1. Studienjahres bei den Impfkritischen vertreten waren. Bei der Mehrheit dieser Studierenden (16 von 22) wurden nur einzelne Impfungen als unnötig oder gefährlich bewertet, am häufigsten gegen Masern und Pertussis. Nur 2 der 22 impfkritischen Studierenden stuften alle Impfindikationen als unnötig oder gefährlich ein. Zusammengefasst zeigen diese Daten, dass Impfskepsis oder -ablehnung häufiger gegenüber einzelnen, selten nur gegen alle untersuchten Impfindikationen bei Medizinstudierenden anzutreffen waren. Eine pauschale Stigmatisierung dieser Studierenden als „Impfgegner“ würde den Tatsachen nicht gerecht werden. Eine differenzierte, impfindikationsbezogene Sichtweise scheint daher angebracht zu sein.

Schlussfolgerungen

Vor dem Hintergrund des unzureichenden Wissens über aktuelle Impfempfehlungen für medizinisches Personal bei Medizinstudierenden des 4. Semesters [15] sollten Informationen und Aufklärung über Bedeutungen und Ziele einzelner Standardimpfungen (z. B. Masern und Pertussis) insbesondere Medizinstudierenden in den jüngeren Studienjahren (z. B. über die Curricula [24]) angeboten werden. Um Impfskepsis zu begegnen, bleibt es wichtig, über die Unterteilung in Individual- und Gemeinschaftsnutzen von Impfungen und die Bedeutung des Gemeinschaftsnutzens zum Schutz nicht immunisierbarer Personengruppen aufzuklären [5].

Sachliche Informationen über Nutzen und Notwendigkeit einzelner Impfungen sind anzustreben, mit dem Ziel, den nötigen Herdenschutz für nachweislich wirksame und notwendige Impfungen zu erreichen [13]. Nicht nur bei der Einführung neuer (z. B. HPV, Varizellen, Rotavirus), auch bei der Umsetzung teilweise kritisch hinterfragter Impfungen (z. B. Masern, Pertussis, Röteln, Influenza) sollte eine transparente, evidenzbasierte Diskussion zu Wirksamkeiten und Nebenwirkungen, zu gemeinschaftlichen Vor- und Nachteilen einer Impfung geführt werden. Da die Bewertung einer hohen Impfnotwendigkeit zwar eine notwendige Voraussetzung, jedoch auch bei Medizinstudierenden nicht als einziger Einflussfaktor mit dem Impfverhalten assoziiert ist [15], sollten Präventionsprogramme im universitären oder anderen Ausbildungssetting neben Information (z. B. über die Curricula [24]) und Aufklärung auch niedrigschwelligen Zugang zu Impfberatung und Impfungen schaffen. Dabei sollten insbesondere Medizinstudierende in jüngeren Fachsemestern möglichst noch vor ihrem ersten Patientenkontakt angesprochen werden [28].

Eine Analyse aller Medizinischen Fakultäten in Deutschland hat gezeigt, dass die meisten Betriebsärztlichen Dienste (97 %) den Medizinstudierenden Hepatitis-B-Impfungen routinemäßig anbieten. Von etwa der Hälfte der Betriebsärztlichen Dienste der Fakultäten (41 % ab Vor-

linik) wurden Medizinstudierende in die jährlichen Influenza-Impfprogramme inkludiert. Für alle anderen von der STIKO für medizinisches Fachpersonal empfohlenen Impfungen wurden bisher nur von einigen Fakultäten (<33% ab Vorklinik) Impfungen angeboten [28]. Eine Erweiterung dieses betriebsärztlichen Impfspektrums an allen Medizinischen Fakultäten wäre ebenfalls zielführend. Zusätzlich könnten Impfkationstage (ähnlich wie die regelmäßig im universitären Setting stattfindenden Blutspendeaktionen) eingeführt werden, an denen Medizinstudierende direkt kontaktiert, informiert und ggf. geimpft werden.

Fazit für die Praxis

- Informationen und Aufklärung über Bedeutungen und Ziele einzelner Standardimpfungen wie z. B. Masern, Pertussis sollten insbesondere Medizinstudierenden in den jüngeren Studienjahren angeboten werden.
- Sachliche Informationen über Nutzen und Notwendigkeit einzelner Impfungen und eine transparente, evidenzbasierte Diskussion zu Wirksamkeiten und Nebenwirkungen, zu gemeinschaftlichen Vor- und Nachteilen einer Impfung sollten ermöglicht werden.
- Präventionsprogramme im universitären oder anderen Ausbildungsetting sollten neben Information und Aufklärung auch niedrigschwellige Zugang zu Impfberatung und Impfungen schaffen mit besonderem Fokus auf Medizinstudierende in jüngeren Fachsemestern möglichst noch vor ihrem ersten Patientenkontakt. Zusätzlich könnten Impfkationstage (ähnlich wie die regelmäßig im universitären Setting stattfindenden Blutspendeaktionen) eingeführt werden, an denen Medizinstudierende direkt kontaktiert, informiert und ggf. geimpft werden.

Korrespondenzadresse

Dr. rer. medic. Dipl.-Soz. K. Voigt, MPH
Technische Universität Dresden
Dresden, Deutschland
Karen.Voigt@uniklinikum-dresden.de

Danksagung. Wir danken allen unterstützenden Kolleginnen und Kollegen, die die Erhebungen in Dresden und München unterstützt haben. Allen Medizinstudierenden, die den Fragebogen beantwortet haben, sei an dieser Stelle ausdrücklich gedankt.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Voigt, H. Riemenschneider, E. Balogh, J. Schübel, J. Schelling, L. Sanftenberg und A. Bergmann geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Die Erhebungen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommissionen (Dresden: EK15012014/München: 136-14) und im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt.

Literatur

1. Betsch C, Wicker S (2012) E-health use, vaccination knowledge and perception of own risk: drivers of vaccination uptake in medical students. *Vaccine* 30:1143–1148
2. Bigl S, Beier D (2014) SIKO – STIKO. *Sächs Ärztebl* 11:449–457
3. Bödeker B, Renschmidt C, Müters S et al (2015) Impfquoten unter Erwachsenen in Deutschland für die Impfungen gegen saisonale Influenza, Tetanus und Pertussis. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 58:174–181
4. Brewer NT, Chapman GB, Gibbons FX et al (2007) Meta-analysis of the relationship between risk perception and health behavior: the example of vaccination. *American Psychological Association, Washington, D.C.*
5. Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) (2009) Impfen um jeden Preis? Impfmündigkeit in Deutschland? Ein Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM). *Z Allg Med* 85:94–96
6. European Centre for Disease Prevention and Control (2005) Recommended immunisations for tetanus. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1118/SI-RL_2015-11-27_ik-2016-02-06.pdf. Zugegriffen: 08.02.2018
7. Gahr M, Heining U, Bartmann P et al (2013) Folgen der Monopolisierung in der Pharmaindustrie für die Bereitstellung von Impfstoffen. *Monatsschr Kinderheilkd* 161:554–558
8. Gemeinsamer Bundesausschuss (2016) Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über Schutzimpfungen nach § 20i Abs. 1 SGB V. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1118/SI-RL_2015-11-27_ik-2016-02-06.pdf. Zugegriffen: 09.02.2017
9. Hofmann F (2015) Die Impfmündigkeit in Deutschland: Eine potenzielle Bedrohung für uns alle?! *Public Health Forum*. <https://doi.org/10.1515/pubhef-2015-0011>
10. Klewer J, Kugler J (2000) Zum Impfstatus von Medizin- und Zahnmedizinistudierenden. *Gesundheitswesen* 62:654–659
11. Maltezou HC, Poland GA (2016) Immunization of health-care providers: necessity and public health policies. *Healthcare (Basel)* 4(3):E37. <https://doi.org/10.3390/healthcare4030047>
12. Maltezou HC, Poland GA (2014) Vaccination policies for healthcare workers in Europe. *Vaccine* 32:4876–4880
13. Meyer C, Reiter S (2004) Impfgegner und Impfskeptiker. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 47:1182–1188
14. Paul-Ehrlich-Institut (2017) Auflistungen der Lieferengpässe von Human-Impfstoffen. <http://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe-impfstoffe-fuer-den-menschen/lieferengpaesse/listen-lieferengpaesse-humanimpfstoffe/listen-lieferengpaesse-impfstoffe-inhalt.html>. Zugegriffen: 09.02.2017
15. Petersen S, Roggendorf H, Wicker S (2015) Impfpräventable Erkrankungen: Wissen, Einstellung und Impfstatus von Medizinstudierenden. *Gesundheitswesen* 79(05):394–398. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1547274>
16. Poethko-Mueller C, Mankertz A (2013) Durchimpfung und Prävalenz von IgG-Antikörpern gegen Masern bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt* 56:1243–1252
17. Radon K, Klewer J, Nowak D (2001) Befragung zum Impfstatus bei Medizinstudierenden in München. *Gesundheitswesen* 63:573–577
18. Riemenschneider H, Balazs P, Balogh E et al (2016) Do socio-cultural factors influence medical students' health status and health-promoting behaviors? A cross-sectional multicenter study in Germany and Hungary. *BMC Public Health* 16:576
19. Riemenschneider H, Schübel J, Bergmann A et al (2015) Current vaccination status regarding measles among university students in Dresden, Germany. *Am J Infect Control* 43:1363–1365
20. Robert Koch-Institut (2009) Diphtherie. RKI-Ratgeber für Ärzte. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Diphtherie.html. Zugegriffen: 08.02.2017
21. Robert Koch-Institut (2016) Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2015. http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2015.pdf. Zugegriffen: 08.02.2017
22. Robert Koch-Institut (2014) Mitteilung der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut (RKI). Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut/Stand: August 2014. *Epidemiol Bull* 34:305–340
23. Sächsische Impfkommission (2014) Empfehlungen der Sächsischen Impfkommission zur Durchführung von Schutzimpfungen im Freistaat Sachsen. *Sächs Ärztebl* 1:1–32
24. Vogel B, Reuter S, Taverna M et al (2016) Vaccination: developing and implementing a competency-based-curriculum at the Medical Faculty of LMU Munich. *GMS J Med Educ* 33:1–14. <https://doi.org/10.3205/zma001004>
25. Voigt K, Kuhne F, Twork S et al (2008) Aktueller Impfstatus in unterschiedlichen medizinischen Berufsgruppen in Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt. *Gesundheitswesen* 70:408–414
26. Wallaschofski H, Drexler H, Schmid K (2005) Was wissen Medizinstudenten über ihren Impfstatus und wie ist ihr Impfschutz wirklich? *Dtsch Med Wochenschr* 130:1429–1433
27. Wicker S, Allwinn R, Gottschalk R et al (2008) Reliability of medical students' vaccination histories for immunisable diseases. *BMC Public Health* 8:121
28. Wicker S, Wichmann O (2015) Ist das Impfangebot für Studierende an medizinischen Fakultäten in Deutschland ausreichend? *Dtsch Med Wochenschr* 140:e101–e105