

Zbl Arbeitsmed

<https://doi.org/10.1007/s40664-024-00557-w>

Eingegangen: 7. April 2024

Angenommen: 28. Oktober 2024

© The Author(s) 2024



Michael Jungbluth¹ · Nelly Otte¹ · Andrea Kaifie^{1,2} · Thomas Kraus¹ ·
Julia Krabbe¹

¹ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

² Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät, FAU Erlangen-Nürnberg, Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Mut zur Lücke? Impfstatus von Beschäftigten in der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Nach den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) zum Impfmanagement in der ärztlichen Praxis sollte „jeder Arztbesuch [...] dazu genutzt werden, den Impfstatus von PatientInnen zu überprüfen und ggf. zu vervollständigen“ [1]. Ziel ist das Schließen von Impfücken, d. h. die Vervollständigung und Auffrischung der empfohlenen Impfungen im Kindes- und Erwachsenenalter. Dies ist ein wichtiger Beitrag zur individuellen Gesundheit und zur gesellschaftlichen Krankheitsprävention. Im Jahr 2022 gaben rund 83 % der befragten Erwachsenen in Deutschland eine (eher) positive Einstellung zu Schutzimpfungen an [2]. Dennoch liegt die Durchimpfungsrate z. B. bei Tetanus je nach Geschlecht und Altersgruppe nur zwischen 40 und 80 % [3]. Weitere Anstrengungen sind daher notwendig, um Impfücken zu schließen. Maßgeblichen Einfluss auf die Impfbereitschaft und das Impfverhalten haben neben der persönlichen Einstellung, dem Informationszugang und den Empfehlungen durch die behandelnden Ärzt(inn)en auch ein barrierearmer Zugang sowie zeitliche Ressourcen [4–7]. Darüber hinaus scheint auch der sozioökonomische Status relevant zu sein, für den teilweise ein negativer Zusammenhang mit der Impfbereitschaft berichtet wird [6]. Neben den primären Ansprechpartner:innen in haus- und kinderärztlichen Praxen können hier auch betriebsärztliche Einrichtungen maßgeblich zur Erhöhung der Impfquoten beitragen. Insbesondere

re eher gesunde Erwachsene, die keine regelmäßige hausärztliche Betreuung in Anspruch nehmen, können durch die arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig und niedrigschwellig erreicht werden. Impfungen, die im Rahmen der ohnehin stattfindenden gesetzlichen Vorsorge durchgeführt werden, würden daher keinen relevanten zusätzlichen zeitlichen oder organisatorischen Aufwand verursachen. Dementsprechend wurde im Präventionsgesetz [8] die betriebsärztliche Mitwirkung und Abrechnung bei Schutzimpfungen betont und verankert, verbunden mit der Perspektive, die betriebsärztliche Betreuung zur Verbesserung der allgemeinen Impfprävention zu nutzen.

Seit dem Jahr 2019 besteht für Betriebsärzt:innen die Möglichkeit, Impfleistungen für gesetzlich versicherte Beschäftigte im Betrieb zu erbringen und abzurechnen. Dies gilt selbst dann, wenn sie nicht an der vertragsärztlichen Versorgung der gesetzlichen Krankenkassen teilnehmen [9].

Der Anlass der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist im „Anhang Arbeitsmedizinische Pflicht- und Angebotsvorsorge“ der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [10] definiert. Dieser Anhang listet für potenzielle Gefährdungen im Rahmen beruflich ausgeübter Tätigkeiten die entsprechenden Angebots- oder Pflichtvorsorgen auf. Für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, einschließlich gentechnischen Arbeiten mit humanpathogenen

Organismen, besteht je nach Exposition die Verpflichtung zu einer Angebots- oder Pflichtvorsorge. Diesbezüglich sind weitere Vorsorgeanlässe in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) aufgeführt, beispielsweise Tätigkeiten mit Lärmexposition oder Tätigkeiten an Bildschirmgeräten [10].

Die vorliegende Erhebung zielt darauf ab, Impfücken einer typischen arbeitsmedizinischen Klientel hinsichtlich von der STIKO empfohlener Standardimpfungen für Erwachsene zu erfassen. Des Weiteren ist es von Interesse, potenzielle Einflussfaktoren in Bezug auf Alter, Geschlecht, sozioökonomischen Status, berufliche Tätigkeit und Branche des Betriebes zu identifizieren. Zu diesem Zweck wurde der Impfstatus von Beschäftigten aus 100 Betrieben erhoben, die zwischen 2015 und 2020 an einer arbeitsmedizinischen Vorsorge teilnahmen.

Methoden

Kollektiv

Aus der ärztlichen Dokumentation von 5999 arbeitsmedizinischen Vorsorgen wurden Daten retrospektiv analysiert. Eingeschlossen wurden Beschäftigte, die zwischen dem 01.01.2015 und dem 31.07.2020 an einer arbeitsmedizinischen Vorsorge in einer arbeitsmedizinischen Praxis, der Institutsambulanz oder in den von Praxis und Ambulanz betreuten Betrieben vor Ort teilgenommen haben. Ab 2015 fand sich hier eine voll-

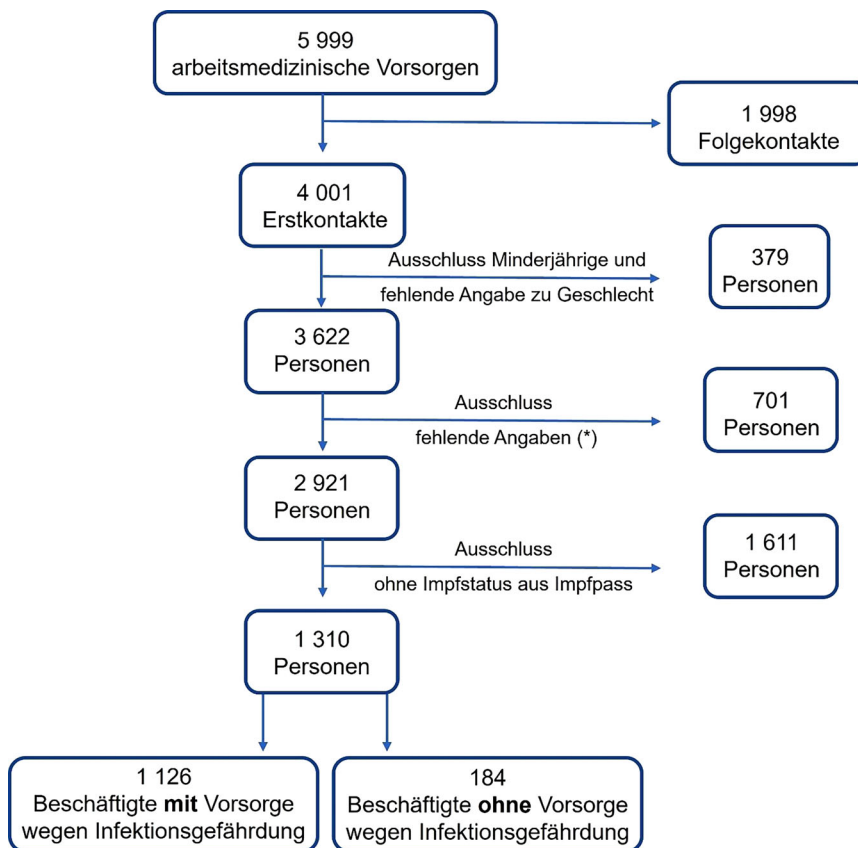


Abb. 1 ▲ Auswahlprozess der in der Analyse eingeschlossenen Fälle. Nach Auswahl der Erstkontakte erfolgte der Ausschluss von Beschäftigten, die minderjährig waren oder bei denen keine Angabe zum Geschlecht vorlag. Zur weiteren Analyse wurden dann später Beschäftigte ausgeschlossen bei denen keine Angaben zu Alter, Beruf oder Wirtschaftszweig des Unternehmens vorlagen (*), dann bei denen kein Impfstatus aus dem Impfpass gezogen werden konnte

ständig digitale Dokumentation. Zum 01.08.2020 wurde die Dokumentation aufgrund angepasster Arbeitsabläufe im Zuge der COVID-19-Pandemie umgestellt. Um keine Verzerrung durch eigenes Impfmanagement zu erfassen, wurden nur Erstkontakte eingeschlossen (Abb. 1). Aus den 5999 Vorsorgen ergaben sich 4001 Erstkontakte (Ausschluss von 1998 Vorsorgen im Rahmen eines Folgekontaktes). Von diesen Erstkontakten wurden zunächst Minderjährige ausgeschlossen, da im Vergleich zu Erwachsenen andere Empfehlungen für Standardimpfungen vorliegen. Zudem wurden Fälle ausgeschlossen, bei denen keine Angaben zum Geschlecht vorlagen. Anschließend wurde bei 3622 Personen erfasst, ob ein Impfpass vorlag (Tab. 2). In die Auswertung des Impfstatus flossen nur Beschäftigte ein, für die ein Impfstatus vorlag, der aus dem vorliegenden Impfpass gezogen wurde. Der aus dem

Impfpass erhobene Impfstatus konnte als standardisierter Aktenvermerk oder als digitaler Scan des Impfpasses in der elektronischen Akte vorliegen. Lag nur eine mündliche Anamnese oder eine lückenhafte freie ärztliche Dokumentation vor, wurde die Person ausgeschlossen. In einem nächsten Analyseschritt wurden alle Fälle ausgeschlossen bei denen keine Angaben zu Alter, Beruf oder Wirtschaftszweig des Unternehmens vorlag (Abb. 1). Von den ursprünglich 3622 eingeschlossenen Beschäftigten lag für die weitere Analyse für 1310 Beschäftigte ein Impfstatus aus dem Impfpass vor, womit sich eine Erhebungsquote von 36,2 % ergab.

Von diesen Beschäftigten waren 1126 Personen aufgrund einer arbeitsmedizinischen Vorsorge für Tätigkeiten mit Infektionsgefahr (Angebots- oder Pflichtvorsorge) vorstellig geworden und 184 Personen aufgrund eines anderen

Vorsorgeanlasses ohne Infektionsgefährdung. Gerade bei Vorsorgen, die nicht aufgrund einer potenziellen Infektionsgefährdung durchgeführt wurden, hatten nur sehr wenige Beschäftigte einen Impfpass dabei, obwohl diese aufgefordert wurden, ihn zur Vorsorge mitzubringen. Von insgesamt 1488 Beschäftigten kamen die in die Analyse eingeschlossenen 184 Personen mit Impfpass (12,4%). Es ist anzunehmen, dass bei dieser im Vergleich zur Gesamtkohorte deutlich geringeren Quote eher Personen erfasst wurden, die ein erhöhtes Gesundheitsbewusstsein und damit eine erhöhte Gesundheitsfürsorge haben. Dementsprechend wurden die 184 Personen ohne Infektionsgefährdung als Vorsorgeanlass gesondert ausgewertet.

Der Impfstatus der Beschäftigten nach Impfpass bezüglich der Standardimpfungen gegen Tetanus, Diphtherie, Polio, Pertussis, Masern, Influenza und Pneumokokken sowie ergänzend gegen Hepatitis A und B wurde erfasst. Für die Definition eines vollständigen Impfstatus wurden die im Jahr 2015 gültigen STIKO-Empfehlungen für Standardimpfungen für Erwachsene in Deutschland zugrunde gelegt [11]. Der Begriff Impfbedarf wurde dabei so definiert, dass dieser bestand, wenn eine Impfung aufgefrischt, eine noch fehlende Grundimmunisierung nachgeholt oder eine unvollständige Grundimmunisierung abgeschlossen werden muss. Kein Impfbedarf bestand also, wenn alle Impfungen gemäß den STIKO-Empfehlungen auf aktuellem Stand sind. Die Unternehmen wurden in Wirtschaftszweige gemäß der Klassifikation des Statistischen Bundesamtes eingeteilt [12]. Weiterhin wurden Alter, Geschlecht und aktuelle berufliche Tätigkeit der Beschäftigten erfasst. Die Ermittlung und Einteilung der sozioökonomischen Position („socioeconomic position“ [SEP]) wurden entsprechend der Kategorisierung der European Socio-economic Classification (ESeC) in eine von 9 Klassen vorgenommen (Tab. 1; [13, 14]). Dabei entsprechen die Klassen 1–3 einer hohen, die Klassen 4–6 einer intermediären und die Klassen 7–9 einer niedrigen SEP [14]. Anschließend erfolgte die Zuordnung zu 3 SEP-Gruppen: SEP-Gruppe 1 enthält SEP 1 und 2,

M. Jungbluth · N. Otte · A. Kaifie · T. Kraus · J. Krabbe

Mut zur Lücke? Impfstatus von Beschäftigten in der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Zusammenfassung

Einleitung. Umfassende Erhebungen zeigen Impflücken bei allen für Erwachsene empfohlenen Standardimpfungen in Deutschland. Arbeitsmedizinische Vorsorge könnte dazu beitragen, diese Impflücken zu schließen.

Methoden. Die ärztliche Impfdokumentation von 5999 arbeitsmedizinischen Vorsorgen wurde retrospektiv untersucht. Bei 1126 Beschäftigten mit einer arbeitsmedizinischen Vorsorge für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Infektionsgefährdung) und bei 184 Beschäftigten mit anderen Vorsorgeanlässen, wurden die Impfquoten für Tetanus, Diphtherie, Poliomyelitis, Pertussis und Masern ausgewertet. Als mögliche Einflussfaktoren wurden Geschlecht, Alter,

Wirtschaftszweig und sozioökonomische Position (SEP) erfasst.

Ergebnisse. In der Analyse von 1310 Beschäftigten aus 47 Betrieben zeigten sich bei 73,1 % Impflücken für die Standardimpfungen. Der Anlass der Vorsorge hatte keinen Einfluss auf die Impfquoten. Für Beschäftigte wurde die Impfquote im Impfpass für Tetanus von Geschlecht und Wirtschaftszweig beeinflusst und für Masern vornehmlich vom Alter. Die sozioökonomische Position hatte keinen direkten Einfluss auf den Impfstatus. Insgesamt wurde für alle Standardimpfungen ein Impfbedarf festgestellt.

Diskussion. Vom Impfpass ausgehend, zeigte sich eine erhebliche Impflücke, die im betriebsärztlichen Setting unabhängig

vom Vorsorgeanlass geschlossen werden könnte. Dafür sollte jeder betriebsärztliche Kontakt genutzt werden. Da es Hinweise auf eine unvollständige Dokumentation bereits durchgeführter Impfungen gab, scheint sich der Aufwand für eine elektronische Dokumentation zu lohnen, um den Immunstatus und somit den Impfbedarf valide und lückenlos erfassen zu können. In Kombination mit einer sektorenübergreifenden Zugänglichkeit könnten so unnötige Impfungen vermieden werden.

Schlüsselwörter

Impfen · Impfquote · Impflücke · Impfprävention · Arbeitsmedizinische Vorsorge

Risk leaving gaps? Vaccination status of employees in occupational healthcare screening

Abstract

Introduction. Comprehensive surveys have shown a vaccination gap for all recommended vaccinations for adults in Germany. Occupational physicians could close this gap as part of occupational health screening.

Methods. The medical vaccination records of 5999 occupational medical examinations were retrospectively analyzed. The vaccination rates for tetanus, diphtheria, poliomyelitis, pertussis and measles were analyzed for 1126 employees with an occupational medical screening for activities with biological substances (infection hazard) and 184 employees with other reasons for occupational physician visits. Gender, age, economic sector and socioeconomic position (SEP) were recorded as possible influencing factors.

Results. The analysis of 1310 employees from 47 companies showed a vaccination gap for standard vaccinations in 73.1%. The reason for an occupational physician visit had no influence on the vaccination rates. The vaccination rate in the vaccination certificate was influenced by gender and economic sector for tetanus and predominantly by age for measles. The socioeconomic position had no direct influence on vaccination status. Overall, a need for further vaccinations was identified for all standard vaccinations.

Discussion. Based on the vaccination certificate there was a significant vaccination gap that could be closed in an occupational health setting, independent of the reason for the medical visit. Every contact with

an occupational physician should be used for this purpose. As there was evidence of incomplete documentation of vaccinations that had already been carried out, the effort for an electronic documentation seems to be worthwhile to be able to validly and completely record the immune status and through this the need for vaccination. In combination with cross-sector accessibility, unnecessary vaccinations could also be avoided.

Keywords

Vaccination · Vaccination rate · Vaccination gap · Vaccination prevention · Occupational health screening

SEP-Gruppe 2 enthält SEP 3 und 6 und SEP-Gruppe 3 SEP 7–9 (■ Tab. 1). SEP 4 und 5 waren in dieser Kohorte nicht enthalten, sie entsprechen Selbstständigkeit mit <10 Mitarbeitenden und Landwirtschaft.

Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten erfolgte mit Excel Version 16.0 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) und SPSS-Version 26.0.0.0 (Statistical Package for

the Social Sciences, Inc., Chicago, IL, USA).

Die Daten werden als Anzahl n mit Anteil in % (■ Tab. 2, 3, 4 und 6, 7, 8 und ■ Abb. 2) oder Mittelwert mit Standardabweichung (■ Tab. 3) angegeben. Für Gruppen nach Geschlecht, Alter, Wirtschaftszweig und SEP-Gruppen, die mindestens 3 Personen einschlossen, wurden Odds Ratios (OR), entsprechende 95 %-Konfidenzintervalle (95 %-KI) und p -Werte bestimmt, um das Ausmaß des Zusammenhangs zu schät-

zen (■ Tab. 4). Für den Vergleich von 2 Gruppen wurde ein Chi²-Test bei Gruppengrößen von mindestens 5 Personen gewählt, sonst ein Fisher-Exakt-Test (■ Tab. 2, 7 und 8). Für die multivariate Analyse mit jeweils Impfbedarf insgesamt und Impfbedarf für eine Tetanusimpfung in den letzten 10 Jahren als abhängige Variable wurde eine binomiale logistische Regression gerechnet. Angegeben sind jeweils die Modelle mit den unabhängigen Variablen, die den besten Fit zeigten (■ Tab. 5). Der Fit

Tab. 1 Beschreibung der Zuweisung der sozioökonomischen Position („socioeconomic position“ [SEP]) und SEP-Gruppe mit Beispielen

SEP	SEP-Gruppe	Beschreibung	Beispiel
1	1	Verwaltungs- und Managementberufe in Großbetrieben, Inhaber:innen von Großbetrieben	Marketingmanagerin
2	1	Verwaltungs- und Managementberufe in kleineren Betrieben, höhere technische Berufe	Projektleiter
3	2	Höhere Büro-, Dienstleistungs- und Handelsberufe	Verwaltungsfachangestellte
4	–	Inhaber:innen bei Kleinbetrieben, Selbstständige (ohne Landwirte)	In der Studie nicht enthalten
5	–	Selbstständige in der Landwirtschaft	In der Studie nicht enthalten
6	2	Vorarbeitende, Meister:innen, Techniker:innen	Betriebsleiterin
7	3	Einfache Büro-, Dienstleistungs- und Handelsberufe	Industriekaufmann
8	3	Einfache technische Berufe, Facharbeiter:innen	Produktionsmitarbeiter
9	3	Un- und angelernte Arbeiter:innen	Verpackerin

Tab. 2 Verteilung der Beschäftigten nach Geschlecht, Altersgruppen, Wirtschaftszweig und SEP-Gruppe bezüglich vollständigen Impfpasses bei Termin. SEP-Gruppe 1 enthält SEP 1 und 2, SEP-Gruppe 2 enthält SEP 3 und 6 und SEP-Gruppe 3 SEP 7–9. SEP 4 und 5 waren in dieser Kohorte nicht enthalten, entspricht Selbstständigkeit mit < 10 Mitarbeitenden und Landwirtschaft

	Anzahl <i>n</i>	Mit Impfpass (vollständig und unvollständig) <i>n</i> (%)	Ohne Impfpass <i>n</i> (%)	<i>p</i> <i>Chi</i> ²
Geschlecht	3622	–	–	0,003**
Frauen	2288	1276 (55,8)	1012 (44,2)	–
Männer	1334	676 (50,7)	658 (49,3)	–
Altersgruppen	3599	–	–	<0,001***
18–29	1116	513 (46,0)	603 (54,0)	–
30–39	779	259 (33,2)	520 (66,8)	–
40–49	762	261 (34,3)	501 (65,7)	–
50–59	782	244 (31,2)	538 (68,8)	–
60–69	160	48 (30,0)	112 (70,0)	–
Wirtschaftszweig	3620	–	–	<0,001***
Verarbeitendes Gewerbe	877	130 (14,8)	747 (85,2)	–
Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung	428	241 (56,3)	187 (43,7)	–
Öffentliche Verwaltung	486	176 (36,2)	310 (63,8)	–
Erziehung und Unterricht	191	89 (46,6)	102 (53,4)	–
Gesundheits- und Sozialwesen	1338	640 (47,8)	698 (52,2)	–
Sonstige	300	58 (19,3)	242 (80,7)	–
SEP-Gruppe	2921	–	–	<0,001***
1	302	105 (34,8)	197 (65,2)	–
2	1399	617 (44,1)	782 (55,9)	–
3	1220	603 (49,4)	617 (50,6)	–

** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

wurde durch die Signifikanz des Modells, Nagelkerkes R^2 und den Hosmer-Lemeshow-Test bestimmt. Alle statistischen Tests erfolgten zweiseitig mit $p < 0,05$ als Signifikanzlevel.

Ergebnisse

Vor Ausschluss der Beschäftigten ohne Impfpass wurden diese mit den Personen, die einen Impfpass bei der Vorsorge vorgelegt hatten, hinsichtlich Geschlecht, Alter, Wirtschaftszweig und SEP-Gruppe verglichen (Tab. 2). Frauen hatten dabei öfter einen Impfpass dabei als Männer (55,8 vs. 50,7%). Mit zunehmendem Alter lag in immer weniger Fällen ein Impfpass vor (46 % der 18- bis 29-Jährigen, 30 % der 60- bis 69-Jährigen). Die höchste Quote mit Impfpass zeigte der Wirtschaftszweig Wasserversorgung, Abwasser- und Umweltentsorgung (56,3 %), die niedrigste das verarbeitende Gewerbe (14,8 %). Die SEP-Gruppe 3 zeigte mit 49,4 % den höchsten Anteil der Beschäftigten mit vollständigem Impfpass. Alle untersuchten Merkmale zeigten signifikante Unterschiede bezüglich des Anteils mit vollständigem Impfstatus.

Nach Ausschluss der Beschäftigten ohne vorliegenden oder vollständigen Impfpass wurden in der Datenanalyse die Daten von 1310 volljährigen Beschäftigten aus 47 Betrieben, die als Erstkontakt an einer arbeitsmedizinischen Vorsorge teilnahmen, analysiert. Das mittlere Alter lag bei 36,8 Jahren $\pm 13,4$ (SD), und 645 (49,2 %) waren weiblich. Die Impfungen gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis und Masern wurden als eine gemeinsame Standardimpfstoffgruppe für Erwachsene betrachtet, die bei 26,9 % der Beschäftigten vollständig vorlag.

Die Daten wurden nach Vorsorgeanlass in arbeitsmedizinische Vorsorge mit Infektionsgefährdung und arbeitsmedizinische Vorsorge ohne Infektionsgefährdung eingeteilt.

Studienkohorte – arbeitsmedizinische Vorsorge mit Infektionsgefährdung

An einer arbeitsmedizinischen Vorsorge für Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung

Tab. 3 Verteilung der Beschäftigten, medianes Alter und Geschlechtsverteilung auf SEP und SEP-Gruppen. SEP-Gruppe 1 enthält SEP 1 und 2, SEP-Gruppe 2 enthält SEP 3 und 6 und SEP-Gruppe 3 SEP 7–9. SEP 4 und 5 waren in dieser Kohorte nicht enthalten, entspricht Selbstständigkeit mit < 10 Mitarbeitenden und Landwirtschaft

	Anzahl	Alter	Geschlecht	
	n (%)	Mittelwert (SD)	n (%)	
			Weiblich	Männlich
SEP				
Total	1126	36,6 (13,6)	579 (51,4)	547 (48,6)
1	56 (5)	40,9 (10,9)	22 (39,3)	34 (60,7)
2	10 (0,9)	40,1 (11,5)	7 (70,0)	3 (30,0)
3	492 (43,7)	34,2 (12,0)	318 (64,6)	174 (35,4)
6	42 (3,7)	46,9 (10,1)	1 (2,4)	41 (97,6)
7	112 (9,9)	38,5 (13,5)	71 (63,4)	41 (36,6)
8	202 (17,9)	43,8 (12,8)	9 (4,5)	193 (95,5)
9	212 (18,8)	29,9 (13,9)	151 (71,2)	61 (28,8)
SEP-Gruppe				
1	66 (5,9)	40,7 (10,9)	29 (43,9)	37 (56,1)
2	534 (47,4)	35,2 (12,3)	319 (59,7)	215 (40,3)
3	526 (46,7)	37,6 (14,9)	231 (43,9)	295 (56,1)

Tab. 4 Arbeitsmedizinische Vorsorge Infektionsgefährdung – Impfquote der Beschäftigten für empfohlene Standardimpfungen bei Erwachsenen in Prozent. Die Impfquote wurde anhand der geltenden STIKO-Empfehlungen ermittelt [15]

Impfung	n	Impfquote (%)
Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis, Masern alle vollständig	1126	26,6
Tetanus mit dokumentierter Grundimmunisierung und einer Impfung innerhalb der letzten 10 Jahren	1126	55,1
Tetanus, eine Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre	1126	74,1
Diphtherie mit dokumentierter Grundimmunisierung und einer Impfung innerhalb der letzten 10 Jahren	1126	50,4
Diphtherie, eine Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre	1126	71,4
Pertussis mit einer Impfung im Erwachsenenalter	1126	55,9
Poliomyelitis mit dokumentierter Grundimmunisierung und einer Auffrischimpfung nach mindestens 10 Jahren	1126	48,6
Masern, nach 1970 geboren, 2 Impfungen oder eine Impfung im Erwachsenenalter	786	62,5
Hepatitis A mit dokumentierter Grundimmunisierung	38	78,9
Hepatitis B mit dokumentierter Grundimmunisierung	155	79,9
Influenza ≥60-Jährige, 1 Impfung innerhalb der letzten Influenzasaison	45	20,0
Pneumokokken ≥60-Jährige, 1 Impfung	44	13,1

nahmen 1126 Beschäftigte aus 27 Betrieben teil. Das mittlere Alter lag bei 36,6 Jahren $\pm$ 13,6 (SD), und 51,4 % waren weiblich.

Die Verteilung der Beschäftigten, ihr medianes Alter und die Geschlechtsverteilung auf SEP und SEP-Gruppen sind in [Tab. 3](#) enthalten.

Fast die Hälfte der Beschäftigten wurde der SEP 3 zugeordnet (43,7 %), sie entspricht qualifizierten Büro-, Dienstleistungs- und Handelsberufen [14], hier

wurden aber auch z. B. Rettungssanitäter:innen oder Feuerwehrbeamt:innen eingeordnet, die in einer Behörde beschäftigt waren. Eine Infektionsgefährdung der Beschäftigten war auch durch sporadische Außeneinsätze z. B. im Klärwerk oder bei sporadischem intensivem Menschenkontakt z. B. mit Kindern begründet. Grundsätzlich konnten nur wenige Beschäftigte der SEP-Gruppe 1 zugeordnet werden, während sich die Hauptzahl auf SEP-Gruppen 2 und 3 verteilte.

Über die Hälfte der Beschäftigten (55 %) gehörte zu Unternehmen, die dem Gesundheits- und Sozialwesen zuzuordnen sind ([Abb. 2a](#)); 19,7 % arbeiteten in der Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, 10,2 % in der öffentlichen Verwaltung, 7,6 % in Erziehung und Unterricht und 5 % im verarbeitenden Gewerbe; 1,4 % der Beschäftigten entfielen auf Unternehmen in der Kategorie Sonstige. In Bezug auf die Verteilung auf die SEP-Gruppen nach Wirtschaftszweig zeigte sich eine ausgeglichene Verteilung der 3 Gruppen im verarbeitenden Gewerbe ([Abb. 2b](#)). Für öffentliche Verwaltung, Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen sowie Sonstige war die SEP-Gruppe 2 am stärksten vertreten, während bei Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung die SEP-Gruppe 3 dominierte.

Impfquoten und Impfbedarf

Für die Gruppe der Impfungen gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis und Masern konnten eine gemeinsame Impfquote für alle Impfungen von 26,6 % erhoben werden. Für Tetanus und Diphtherie zeigte sich eine Impfquote von 55,1 und 43,7 %, wenn die vollständige STIKO-Empfehlung mit einer Grundimmunisierung mit 3 Impfungen und zusätzlich mindestens eine Impfung in den letzten 10 Jahren zugrunde gelegt wurde ([15]; [Tab. 4](#)); 74,1 und 71,4 % hatten zumindest eine Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre im Impfpass. Für Pertussis, Poliomyelitis und Masern ergab sich jeweils eine Impfquote von 55,9, 48,6 und 62,5 %. Für Menschen ab 60 Jahre ergab sich eine Impfquote für Influenza und Pneumokokken von 20 und 13,1 %.

In einer Subgruppenanalyse wurde der Impfstatus bezüglich Hepatitis A und B überprüft. Da beide Impfungen bei Erwachsenen keine generelle Impfpflicht haben, sondern Indikationsimpfungen sind [15], wurde hier die Indikation über den Wirtschaftszweig (Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung) für Hepatitis A und über die berufliche Tätigkeit (z. B. Ärzt:in, Rettungsassistent:in) abgeschätzt. Von 38 Beschäftigten in der Wasserversorgung hatten 30 Beschäftigte (78,9 %)

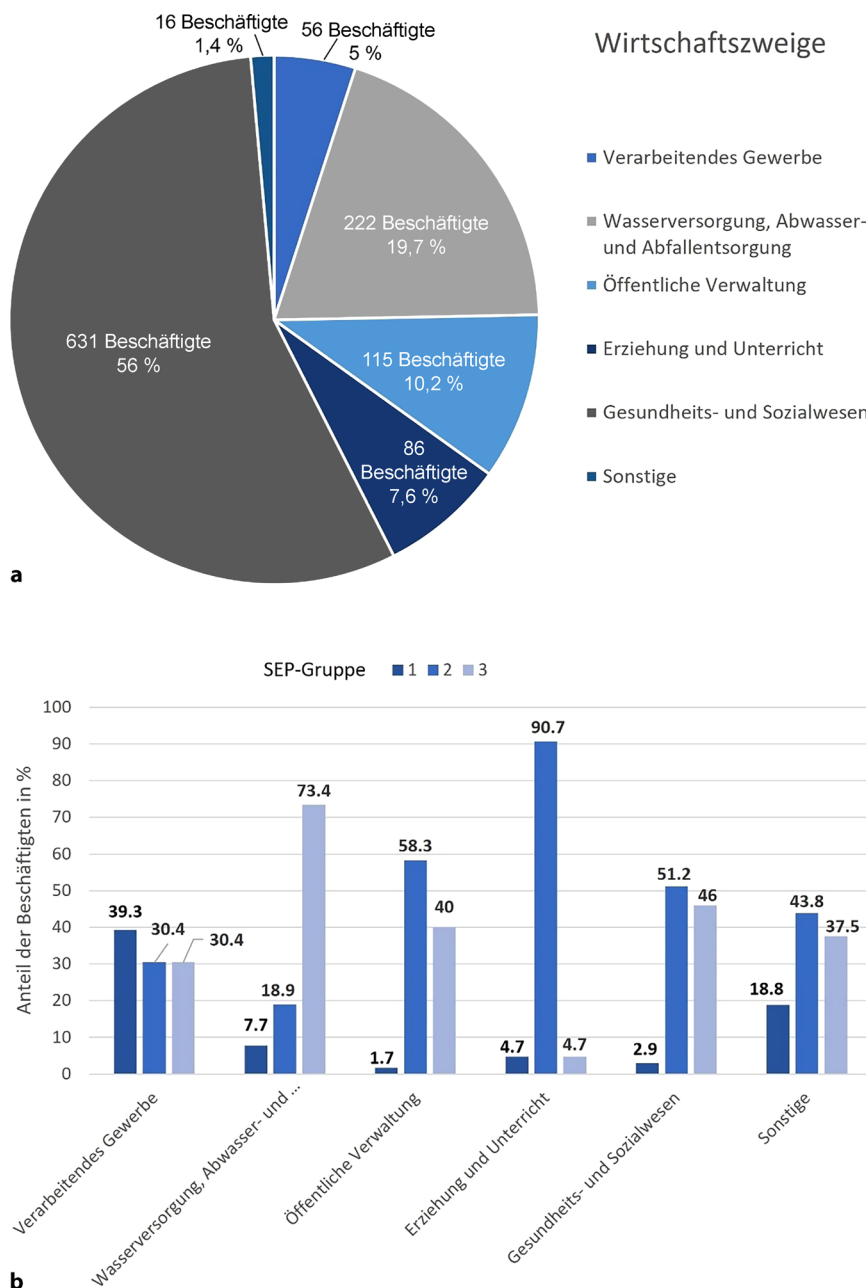


Abb. 2 ▲ Verteilung der Beschäftigten (a) und SEP-Gruppen (b) auf die Wirtschaftszweige der Unternehmen

einen vollständigen Impfschutz für Hepatitis A. Mit beruflicher Indikation hatten von 194 infrage kommenden Personen 155 Personen (79,9%) einen vollständigen Impfschutz für Hepatitis B.

Um die Einflussfaktoren auf das Vorliegen der Impfungen bzw. eines Impfbedarfes genauer zu untersuchen, wurde eine multivariate Analyse des Impfbedarfes über alle Impfungen und der Beschäftigten, die eine Tetanusimpfung innerhalb der letzten 10 Jahre erhalten

hatten, durchgeführt. Die letztere Gruppe wurde explizit ausgewählt, da sich hier die höchste Impfquote fand und verdächtig wurde, dass andere Impfquoten deutlich niedriger ausgefallen sind, weil die Dokumentation nicht im Impfpass erfolgte oder dieser zwischenzeitlich verloren ging.

Das binomial logistische Regressionsmodell, das untersuchen sollte, inwieweit die Faktoren Geschlecht, Alter und SEP das Vorliegen eines Impfbedarfes

beeinflussen, war statistisch signifikant, $\chi^2(3) = 138,37$, $p < 0,01$ mit einer nicht akzeptablen Varianzaufklärung von Nagelkerkes $R^2 = 0,17$ (Tab. 5). Das Alter konnte als signifikanter Prädiktor identifiziert werden. Mit jedem Jahr Lebensalter wuchs die Wahrscheinlichkeit, dass die Impfungen nicht komplett waren, um etwa 6%.

Für das binomial logistische Regressionsmodell bezüglich einer Tetanusimpfung in den letzten 10 Jahren beinhaltete die beste Passung Geschlecht und Alter. Das Modell war statistisch signifikant, $\chi^2(2) = 6,36$, $p = 0,04$ mit einer sehr kleinen Varianzaufklärung von Nagelkerkes $R^2 = 0,008$ (Tab. 5). Hier war das Geschlecht ein signifikanter Prädiktor. Bei Männern war es um etwa 30% unwahrscheinlicher, dass ein Impfbedarf bestand, als bei Frauen.

Für eine genauere Analyse des Impfbedarfes wurde exemplarisch der Impfbedarf für Tetanus und Masern in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter, SEP-Gruppe und Wirtschaftszweig ermittelt. Tetanus wurde exemplarisch ausgewählt, da hier auch durch Impfungen im Rahmen von Verletzungen die Wahrscheinlichkeit am größten ist, Eintragungen im Impfpass zu finden.

Für den Impfbedarf nach Geschlechtern zeigte sich eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass Männer einen Impfbedarf für Tetanus hatten, während Frauen eher einen vollständigen Tetanusschutz hatten (Tab. 6). Für Masern gab es keine Unterschiede.

In Bezug auf Altersklassen ergaben sich keine Unterschiede für Tetanus. Bei der Masernimpfung hatten Menschen zwischen 18 und 29 Jahren eher einen vollständigen Impfschutz, während bei Menschen über 29 Jahren eher ein Impfbedarf vorlag. Für Menschen zwischen 40 und 49 Jahren ergab sich ein 8,5fach erhöhtes Risiko (OR 8,49, 95%-KI 5,37–13,18), keinen vollständigen Masernimpfschutz im Impfpass vermerkt zu haben. Vor 1971 geborene Menschen haben keine Indikation für eine Masernimpfung, da diese Jahrgänge als vollständig durchsucht gelten [16].

Für die Aufteilung in SEP-Gruppen ergaben sich keine Unterschiede im Impfbedarf. In Bezug auf die Wirtschaftszwei-

Tab. 5 Binomiale logistische Regression für den Impfbedarf insgesamt und für Menschen, die in den letzten 10 Jahren eine Tetanusimpfung erhalten haben in einem Modell mit Alter, Geschlecht und SEP. Impfbedarf ist definiert als nach den jeweils geltenden STIKO-Empfehlungen [15] unvollständiger Impfstatus zum Zeitpunkt der Erhebung

	p Chi ²	Nagelkerkes R ²			
Impfbedarf gesamt	< 0,001***	0,17			
	B	SE	Wald	p	OR (95 %-KI)
Konstante	-1,29	0,26	24,56	< 0,001***	0,28
Geschlecht	0,24	0,15	2,79	0,10	1,28 (0,96–1,69)
Alter	0,07	0,006	106,43	< 0,001***	1,07 (1,05–1,08)
SEP	0,001	0,03	0,003	0,96	1,00 (0,95–1,05)
	p Chi ²	Nagelkerkes R ²			
Impfbedarf Tetanus – Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre	0,04	0,008			
	B	SE	Wald	p	OR (95 %-KI)
Konstante	1,26	0,20	38,480	< 0,001***	3,54
Geschlecht	-0,34	0,14	6,08	0,01*	0,71 (0,55–0,93)
Alter	-0,001	0,005	0,07	0,80	1,00 (0,99–1,01)

* $p < 0,05$, *** $p < 0,001$

ge zeigten Beschäftigte aus der Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung ein leicht erhöhtes Risiko, keinen vollständigen Tetanusschutz im Impfpass dokumentiert zu haben (OR 1,57, 95 %-KI 1,14–2,16), und ein fast 6fach erhöhtes Risiko (OR 5,95, 95 %-KI 3,75–9,44), keinen Masernimpfschutz dokumentiert vorweisen zu können. Beschäftigte im Gesundheits- und Sozialwesen hatten eher einen im Impfpass dokumentierten aktuellen Tetanusschutz.

Studienkohorte – arbeitsmedizinische Vorsorge ohne Infektionsgefährdung

An einer arbeitsmedizinischen Vorsorge ohne Infektionsgefährdung nahmen 184 Beschäftigte aus 28 Betrieben teil. Das mittlere Alter lag bei 37,4 Jahren $\pm$ 12,5 (SD), und 37,5 % waren weiblich.

Der Großteil der Beschäftigten war zwischen 18 und 39 Jahren alt (59,3 %), während nur 36,2 % über 59 Jahre alt waren (Tab. 7). Der Wirtschaftszweig mit dem größten Anteil stellte das verarbeitende Gewerbe dar (35,9 %) und etwa jeweils ein Viertel entfiel auf die öffentliche Verwaltung (27,7 %) und die sonstige Kategorie (22,8 %).

In Bezug auf die Altersverteilung zeigte sich ein niedrigerer Anteil der 18- bis 29-Jährigen, aber ein höherer Anteil

der Menschen zwischen 30 und 39 Jahren (Tab. 7). Im Vergleich hatte die Gruppe der Beschäftigten mit arbeitsmedizinischer Vorsorge ohne Infektionsgefährdung einen höheren Anteil in den Wirtschaftszweigen verarbeitendes Gewerbe, öffentliche Verwaltung und sonstige, während die Vorsorge mit Infektionsgefährdung einen erhöhten Anteil von Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Gesundheits- und Sozialwesen sowie Erziehung und Unter- richt hatten (Tab. 7).

Für die Impfungen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis und Masern konnte eine gemeinsame Impfquote für alle Impfungen von 28,8 % erhoben werden (Tab. 8). Für Tetanus zeigte sich jeweils eine Impfquote von 56,5 und 78,8 %, je nachdem, ob die STIKO-Empfehlung mit einer Grundimmunisierung mit 3 Impfungen und zusätzlich mindestens eine Impfung in den letzten 10 Jahren zugrunde gelegt wurde oder zumindest eine Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre im Impfpass vorlag. Für Diphtherie lagen die Impfquoten bei 51,1 für die vollständige Impfung und bei 71,4 % für eine Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre. Für Pertussis, Poliomyelitis und Masern lagen die Impfquoten jeweils bei 61,4, 56 und 61,9 %. Im Vergleich zur Kohorte der arbeitsmedizinischen Vorsorge mit Infektionsgefährdung zeigten

sich keine Unterschiede in der Impfquote bei den Beschäftigten ohne Infektionsgefährdung.

Diskussion

Die Quote der Beschäftigten, die zu einer Erstuntersuchung kamen und einen Impfpass mitbrachten, lag bei fast 54 %. Frauen, jüngere Menschen, Beschäftigte aus dem Wirtschaftszweig Wasserversorgung, Abwasser- und Umweltentsorgung sowie Beschäftigte in der SEP-Gruppe 3 hatten am ehesten einen Impfpass dabei. In der Analyse von 1310 Beschäftigten aus 47 Betrieben, die einen Impfpass vorlegen konnten, zeigte anhand der im Impfpass dokumentierten Impfungen für die Gruppe der Impfungen gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis und Masern eine gemeinsame Impfquote von 26,9 %. Der Anlass der Vorsorge hatte keinen Einfluss auf die Impfquoten für verschiedene Impfungen. Für Beschäftigte mit Vorsorge Infektionsgefährdung wurde die Impfquote im Impfpass für Tetanus von Geschlecht und Wirtschaftszweig beeinflusst und für Masern vornehmlich vom Alter. Insgesamt wurde nach der Dokumentation im Impfpass ein erheblicher Impfbedarf festgestellt. Die erhobenen Merkmale Geschlecht, Alter, Wirtschaftszweig oder SEP konnten dabei nicht zu einem akzeptablen Modell zusammengefasst werden, das das Bestehen eines Impfbedarfes erklären konnte.

In dieser Untersuchung zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Personen, die einen Impfpass bei der Vorsorge vorlegen konnten, und denen, die ihn nicht dabei hatten. Dass Frauen eher einen Impfpass vorlegten, könnte mit einer engeren ärztlichen Anbindung durch Vorsorgen in der Gynäkologie sowie mit den Kontrollen anlässlich von Schwangerschaften zu tun haben. Dass Jüngere eher einen Impfpass vorlegten, könnte darauf zurückzuführen sein, dass sie schlicht weniger Lebenszeit hatten, diesen zu verlieren, und die enge Kontrolle der Impfungen in der Kindheit und Jugend noch nicht so lange her ist. In Bezug auf die Wirtschaftszweige ist anzumerken, dass die Zweige, die die höch-

Tab. 6 Impfbedarf nach Geschlecht, Altersgruppen, Wirtschaftszweig und SEP-Gruppen. Impfbedarf ist definiert als nach den jeweils geltenden STIKO-Empfehlungen [15] unvollständiger Impfstatus zum Zeitpunkt der Erhebung

Gruppen n (%)	Tetanus				Masern			
	n (%)	Impfbedarf n (%)	OR (95 %-KI)	p-Wert	n (%)	Impfbedarf n (%)	OR (95 %-KI)	p-Wert
Männer	547 (48,6)	161 (29,4)	1,43 (1,09–1,86)	0,009**	361 (45,9)	148 (41,0)	1,31 (0,98–1,76)	0,065
Frauen	579 (51,4)	131 (22,6)	0,70 (0,54–0,92)	0,009**	425 (54,1)	147 (34,6)	0,76 (0,57–1,02)	0,065
Altersgruppen								
18–29	448 (39,8)	111 (24,8)	0,90 (0,69–1,85)	0,455	448 (57,0)	92 (20,5)	0,17 (0,13–0,23)	< 0,001***
30–39	203 (18,0)	55 (27,1)	1,07 (0,76–1,51)	0,689	203 (25,8)	98 (48,3)	1,83 (1,32–2,51)	< 0,001***
40–49	220 (19,5)	64 (29,1)	1,22 (0,88–1,69)	0,241	135 (17,2)	105 (77,8)	8,49 (5,37–13,18)	< 0,001***
50–59	210 (18,7)	55 (26,2)	1,01 (0,72–1,43)	0,938	–	–	–	–
60–69	43 (3,8)	7 (16,3)	0,54 (0,24–1,23)	0,145	–	–	–	–
SEP								
SEP Klasse 1	66 (5,9)	13 (19,6)	0,69 (0,34–1,18)	0,147	41 (5,2)	14 (34,1)	0,86 (0,45–1,65)	0,646
SEP Klasse 2	534 (47,4)	139 (26,0)	1,01 (0,77–1,32)	0,944	405 (51,5)	148 (36,5)	0,92 (0,69–1,22)	0,630
SEP Klasse 3	526 (46,7)	140 (26,6)	1,07 (0,82–1,40)	0,624	340 (43,3)	133 (39,1)	1,13 (0,84–1,51)	0,423
Wirtschaftszweig								
Verarbeitendes Gewerbe	56 (5,0)	18 (32,1)	1,38 (0,77–2,45)	0,279	43 (5,5)	15 (34,9)	0,89 (0,47–1,69)	0,712
Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung	222 (19,7)	74 (33,3)	1,57 (1,14–2,16)	0,005**	107 (13,6)	50 (46,7)	5,95 (3,75–9,44)	< 0,001***
Öffentliche Verwaltung	115 (10,2)	34 (29,6)	1,23 (0,80–1,87)	0,937	75 (9,5)	27 (32,0)	0,93 (0,57–1,53)	0,773
Erziehung und Unterricht	86 (7,6)	19 (22,1)	0,80 (0,47–1,35)	0,399	71 (9,0)	20 (28,2)	0,63 (0,37–1,08)	0,090
Gesundheits- und Sozialwesen	631 (56,0)	143 (22,7)	0,68 (0,52–0,89)	0,005**	479 (60,9)	181 (37,8)	1,03 (0,76–1,38)	0,853
Sonstige	16 (1,4)	4 (0,25)	0,95 (0,30–2,97)	0,932	11 (1,4)	2 (18,2)	0,37 (0,08–1,70)	0,200

** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

ten Raten an Impfpassvorlagen hatten, auch die mit den höheren Anteilen einer Pflichtvorsorge wegen Infektionsgefährdung sind, z. B. im Rahmen von Abwasserkontakten. Dass eine höhere SEP mit höheren Impfraten und damit auch dem Besitz eines Impfpasses assoziiert ist, wurde schon öfter berichtet [17]. Somit ist zu beachten, dass es sich in dieser Studie um eine vorselektierte Stichprobe handelt, die nicht auf die Studienpopulation (alle Beschäftigten, die zur arbeitsmedizinischen Vorsorge kommen) generalisierbar ist. Trotzdem bietet die Analyse einen notwendigen Einblick zumindest für die Beschäftigten, die einen Impfpass vorlegen konnten. Es muss davon ausgegangen werden, dass unter den Beschäftigten, die keinen Impfpass vorlegen konnten, die Rate an Menschen, die nicht alle Impfungen auf dem neuesten Stand und damit Impfbedarf haben, eher noch höher sein wird.

Gemäß STIKO gilt, dass lediglich dokumentierte Impfungen als durchge-

führt zu betrachten sind [18]. Serologische Kontrollen sollten lediglich bei Vorliegen einer besonderen Indikation durchgeführt werden, da sie zur Kontrolle früherer Impfungen nicht geeignet sind. Folgt man dieser Empfehlung, so lässt sich ein Impfbedarf nach Impfpass von mindestens einer Impfung für 73,1 % der Beschäftigten ableiten, was einer Anzahl von 958 Personen entspricht. Diese erhebliche Impflücke könnte ohne nennenswerten organisatorischen Aufwand bei den Terminen zur arbeitsmedizinischen Vorsorge geschlossen werden. Daher sollte bei jedem betriebsärztlichen Kontakt, mindestens jedoch bei jeder arbeitsmedizinischen Vorsorge, eine Überprüfung des Impfpasses erfolgen, wobei im Falle einer Impflücke eine Impfung direkt und barrierearm angeboten werden sollte. Dabei ist, wie in dieser Arbeit dargelegt, der Anlass der Vorsorgeuntersuchung irrelevant, da generell eine signifikante Impflücke bei allen Beschäftigten besteht. Des Weiteren

konnte festgestellt werden, dass ein geringer Anteil der untersuchten Personen einen Impfpass mit vollständigen Informationen zum Impfstatus zur arbeitsmedizinischen Vorsorge mitbrachte. Für alle in dieser Analyse einbezogenen Beschäftigten betrug dieser Anteil 36,2 %. Für Personen, die nicht aus Anlass einer Infektionsgefährdung kamen, betrug der Anteil lediglich 12,4 %. Dies verdeutlicht ein beträchtliches Defizit im Impfmanagement. Es kann konstatiert werden, dass ein Großteil der Bevölkerung den Impfpass nicht kontinuierlich bei sich trägt. Selbst bei Terminen, bei denen eine Impfpasskontrolle zu erwarten ist, beispielsweise im Rahmen einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung, kann von knapp zwei Dritteln der Personen kein Impfpass vorgelegt werden. Typische Gründe hierfür sind Vergessen, fehlende Hinweise im Rahmen der Terminvereinbarung oder der Verlust des Impfpasses. Der nicht mehr vorhandene Impfpass bzw. eine fehlende Dokumen-

Tab. 7 Vergleich der Altersgruppen und Wirtschaftszweige für arbeitsmedizinische Vorsorge mit und ohne Infektionsgefährdung. Chi²-Test, * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$

	Infektionsgefährdung		Andere Vorsorgeanlässe	
	n	Anteil (%)	n	Anteil (%)
<i>Altersgruppe</i>				
18 bis 29 Jahre	448	39,8	59	32,1*
30– bis 39 Jahre	203	18,0	50	27,2**
40 bis 49 Jahre	220	19,5	36	19,6
50 bis 59 Jahre	210	18,7	33	17,9
60 bis 69 Jahre	43	3,8	5	2,7
70 bis 79 Jahre	2	0,2	1	0,5
<i>Wirtschaftszweig</i>				
Verarbeitendes Gewerbe	56	5,0	66	35,9***
Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung	222	19,7	17	9,2***
Öffentliche Verwaltung	115	10,2	51	27,7***
Erziehung und Unterricht	86	7,6	3	1,6**
Gesundheits- und Sozialwesen	631	56	5	2,7***
Sonstige	16	1,4	42	22,8***

Tab. 8 Arbeitsmedizinische Vorsorge *ohne* Infektionsgefährdung – Impfquote der Beschäftigten für empfohlene Standardimpfungen bei Erwachsenen in Prozent. Die Impfquote wurde anhand der geltenden STIKO-Empfehlungen ermittelt [15]. Chi²-Test für Impfquoten mit (Tab. 1) und ohne Vorsorge für Infektionsgefährdung, keine signifikanten Unterschiede

Impfung	n	Impfquote (%)
Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Poliomyelitis, Masern alle vollständig	184	28,8
Tetanus mit dokumentierter Grundimmunisierung und einer Impfung innerhalb der letzten 10 Jahren	184	56,5
Tetanus, eine Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre	184	78,8
Diphtherie mit dokumentierter Grundimmunisierung und einer Impfung innerhalb der letzten 10 Jahren	184	51,1
Diphtherie, eine Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre	184	71,4
Pertussis mit einer Impfung im Erwachsenenalter	184	61,4
Poliomyelitis mit dokumentierter Grundimmunisierung und einer Auffrischimpfung nach mindestens 10 Jahren	14	56
Masern, nach 1970 geboren, 2 Impfungen oder eine Impfung im Erwachsenenalter	139	61,9

tation könnte auch eine Erklärung für den in dieser Studie festgestellten Zusammenhang zwischen zunehmendem Alter und erhöhtem Bedarf an Impfungen gegen Masern sein. Die Wahrscheinlichkeit, dass Personen, die nach 1970 geboren wurden und deren Kindheit bereits länger zurückliegt, den Impfpass seit Geburt nicht mehr besitzen, ist signifikant höher als bei Personen zwischen 18 und 29 Jahren. Auch in früheren Erhebungen wies die Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen eine höhere Impfquote auf als die übrigen Altersgruppen [19]. Auch auf internationaler Ebene lässt sich eine negative Korrelation zwischen

Alter und Impfquote beobachten (vgl. hierzu [20, 21]). Als mögliche Erklärungen für die Zunahme der Impfquote können vermehrte Aufklärungsarbeit, impfbefürwortende Kampagnen sowie ein verbesserter Zugang zur Gesundheitsversorgung, insbesondere für die jüngeren Generationen dienen.

Für die Impfung gegen Tetanus, die eine Wiederholungsimpfung alle 10 Jahre erfordert, könnte selbst bei vorübergehendem Verlust des Impfpasses, beispielsweise infolge einer Verletzung mit Notfallversorgung, eine entsprechende Anzahl an Impfungen im Impfpass dokumentiert sein, selbst wenn es sich nicht

um den ersten Impfpass handelt, der die eigentliche Grundimmunisierung enthält. Diesbezüglich sei angemerkt, dass die Impfquote für Tetanus bei etwa 55 % liegt, was leicht über dem Durchschnitt anderer Impfungen liegt. Unter der Prämisse, dass Personen, die innerhalb der vergangenen 10 Jahre eine Impfung erhalten haben, zu einem früheren Zeitpunkt eine Grundimmunisierung durchlaufen haben, die jedoch nicht im vorgelegten Impfpass dokumentiert ist, ergibt sich eine signifikant höhere Impfquote von 74,1 %. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Diphtherie. Diese Impfquoten sind vergleichbar mit denjenigen, die im Rahmen der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) erhoben wurden, und zwar für den Zeitraum von 2008 bis 2011 [19]. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass etwaige Auffrischimpfungen, die im Kontext von Verletzungen erfolgen, nicht regelmäßig im Impfpass dokumentiert werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Impfpass häufig bei der Erstversorgung nach einem Unfall nicht verfügbar ist. Es kann folglich angenommen werden, dass eine nicht unerhebliche Anzahl von durchgeführten Impfungen nicht nachvollziehbar dokumentiert vorliegt, da entweder der Impfpass verloren wurde oder Impfungen nicht ordnungsgemäß im Impfpass dokumentiert wurden. Daher ist es erforderlich, dass bei jedem ärztlichen Besuch eine zusätzliche Erhebung und Dokumentation aller im Impfpass vorliegenden Impfungen in das Dokumentationssystem erfolgen. Auf diese Weise kann bei Verlust des Impfpasses eine Übertragung in den neuen Impfpass gewährleistet werden. Eine Digitalisierung der Impfdokumentation mit sektorenübergreifender Zugänglichkeit könnte einen wertvollen Beitrag für eine lückenlose Dokumentation sowie zur Optimierung der praktischen Umsetzung in der medizinischen Versorgung leisten. Die Einführung digitaler Lösungen stößt jedoch auf Kontroversen, insbesondere im Hinblick auf datenschutzrechtliche Bedenken [22].

Auffällig ist in dieser Studie auch, dass die untersuchten Merkmale nur zu einem Erklärungsmodell mit unzureichender Varianzaufklärung beitrugen. Dies zeigt

deutlich, dass die relevanten Einflussfaktoren noch nicht identifiziert wurden. Denkbar sind hier auch Einflussfaktoren wie regelmäßige Impfpasskontrollen bei hausärztlichen, betriebsärztlichen oder anderen fachärztlichen Kontakten, Erfahrung mit Erkrankungen, die impfpräventabel sind, bei sich selbst oder Angehörigen, Haltung in der Familie, sowie gesundheitsbezogene Bildung, die eine Impfentscheidung mit beeinflussen [23, 24]. Diese konnten in dieser Arbeit nicht erhoben werden, sollten aber bei zukünftigen Forschungsprojekten mit in den Fokus genommen werden.

In der Einzelanalyse mancher Impfungen war auffällig, dass der Tetanusimpfchutz vom Geschlecht abhing, nicht aber von der SEP-Gruppe. Frauen hatten einen geringeren Impfbedarf, bei Männern lag dieser eher vor. Eine mögliche Erklärung könnte eine größere Gesundheitskompetenz [25] und die vermehrte Nutzung von Früherkennungsuntersuchungen [26] im Vergleich zu Männern sein. Grundsätzlich haben Frauen im mittleren Lebensalter durch Untersuchungen in Verbindung mit Kinderwunsch und Schwangerschaft sowie durch die Früherkennungsuntersuchung für Zervixkarzinom vermehrte ärztliche Kontakte, bei denen eine Impfung erfolgen könnte. In der DEGS1-Erhebung mit 8152 Personen zeigte sich eine höhere Impfquote für alle Impfungen für Frauen, allerdings keine erhöhte Impfquote für Tetanus bei Frauen [19].

Menschen, die im Gesundheits- und Sozialwesen arbeiten, wiesen einen geringeren Impfbedarf für Tetanus auf. Dies ist nicht durch einen erhöhten Frauenanteil (51,7%) in dieser Gruppe zu erklären. Impfquoten scheinen international im Gesundheitswesen nicht relevant gegenüber der Gesamtbevölkerung erhöht, wenn keine Pflichtimpfungen vorgeschrieben sind [27]. In Deutschland erhält ein Großteil der Beschäftigten im Gesundheits- und Sozialwesen regelmäßig eine Pflichtvorsorge für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Infektionsgefährdung), in der über Gefährdungen aufgeklärt und zu Schutzimpfungen beraten wird. Für die meisten Beschäftigten im Gesundheits- und Sozialwesen wird die in dieser Arbeit enthaltene Vor-

sorge vermutlich nicht die erste gewesen sein. Für die Auswahl zur Datenanalyse wurde lediglich berücksichtigt, ob die Personen vorher eine Vorsorge zur Infektionsgefährdung durch den betriebsärztlichen Dienst erhalten hatte, dessen Daten in diese Studie eingegangen sind. Eventuell wird hier also entweder der Effekt eines erhöhten Gesundheits- und Infektionsbewusstseins durch die eigene Tätigkeit im Gesundheitswesen erfasst oder durch vorherige Beratungen im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorge. Trotz dieser mutmaßlichen Einflussfaktoren aus dem Bereich Gesundheits- und Sozialwesen konnten in dieser Studie über alle Wirtschaftszweige hinweg im Vergleich zwischen Vorsorge mit und ohne Infektionsgefährdung keine Unterschiede bezüglich der Impfquoten festgestellt werden. Als mögliche Verzerrung war die Verteilung über die Wirtschaftszweige in beiden Gruppen, mit und ohne Infektionsvorsorge, allerdings grundlegend unterschiedlich. Dies könnte zum einen an der Infektionsgefährdung liegen, die meist nur in bestimmten Branchen auftritt, oder an der generell kleinen Stichprobe der Beschäftigten mit arbeitsmedizinischer Vorsorge ohne Infektionsgefährdung. In dieser Gruppe war der Anteil der Beschäftigten aus dem Gesundheits- und Sozialwesen gering (2,7%). Eine mögliche Erklärung könnte eine potenzielle Selektion der Beschäftigten mit Impfpass gewesen sein. Bei einer Infektionsvorsorge wird die Kontrolle des Impfpasses eher erwartet als bei einem anderen Anlass. Dem entsprechend könnten die Personen, die bei einer Vorsorge ohne Infektionsgefährdung einen Impfpass mitgeführt hatten, eher Menschen mit besonders hohem Gesundheitsbewusstsein und Gesundheitskompetenz gewesen sein. Ob die Infektionsvorsorge zu höheren Impfquoten führt, müsste in zukünftigen Studien erfasst werden, die für diese möglichen Selektionseffekte kontrollieren.

Für die SEP zeigten sich keine Unterschiede zwischen den 3 Gruppen in Bezug auf Tetanus- und Masernimpfung. Allerdings bestand für Beschäftigte der Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung für beide Impfungen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, einen Impf-

bedarf zu haben, diese war für Masern sogar fast 6fach erhöht. Dieser Wirtschaftszweig hat unter allen Zweigen den höchsten Anteil an Menschen der SEP-Gruppe 3, fast drei Viertel (73,4%) der Beschäftigten gehören in diese Gruppe. In der Literatur ist beschrieben, dass die Impfbereitschaft und der Zugang zur Impfung mit dem sozioökonomischen Milieu assoziiert sind und ein höherer sozioökonomischer Status meist mit höheren Impfquoten verbunden war [6, 28, 29]. Da im Gesamtvergleich aber keine erhöhte Impfbedarfswahrscheinlichkeit beobachtet wurde, kann dies allenfalls als Tendenz gewertet werden. Eine Analyse nach Wirtschaftszweig und SEP sollte in zukünftigen Erhebungen des Impfstatus unter Arbeitnehmenden inkludiert werden.

Die Ergebnisse der Datenerhebung, welche 5999 arbeitsmedizinische Vorsorgen umfasst, lassen sich wie folgt zusammenfassen: Lediglich etwa ein Drittel der Arbeitnehmenden konnte bei betriebsärztlichen Kontakten einen Impfpass vorzeigen. Eine Analyse der vorliegenden Impfpass ergibt, dass ein erheblicher Anteil der Arbeitnehmenden über keinen vollständigen Impfstatus verfügt. Dieser könnte durch eine entsprechende Beratung im betriebsärztlichen Setting verbessert werden. Es lässt sich feststellen, dass Frauen, Beschäftigte aus dem Gesundheits- und Sozialwesen sowie Personen aus der jüngeren Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen einen vollständigeren Impfstatus aufweisen. Die sozioökonomische Position übte keinen direkten Einfluss auf den Impfstatus aus. Aufgrund der Hinweise auf eine unvollständige Dokumentation bereits durchgeführter Impfungen erscheint der Aufwand für eine elektronische Impfdokumentation mit sektorenübergreifenden Zugangsmöglichkeiten als lohnenswert. Eine elektronische Impfdokumentation mit sektorenübergreifenden Zugangsmöglichkeiten wäre nicht von Mitbringen und Verlust des Impfpasses abhängig und könnte dazu beitragen, den tatsächlichen Impfstatus zu erfassen, Impflücken zu schließen und unnötige Impfungen zu vermeiden.

Korrespondenzadresse

Julia Krabbe

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät, Uniklinik RWTH Aachen
Aachen, Deutschland
julia.krabbe@rwth-aachen.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Datenverfügbarkeit. Die in dieser Studie erhobenen Datensätze können auf begründete Anfrage beim Korrespondenzautor angefordert werden.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Jungbluth, N. Otte, A. Kaifie, T. Kraus und J. Krabbe geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Die Datenerhebung wurde mit Zustimmung der zuständigen Ethikkommission (Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen, EK 23-273) im Einklang mit der Deklaration von Helsinki in ihrer aktuellen Fassung und mit nationalem Recht durchgeführt.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut 2022 (2022) Epidemiologisches Bulletin. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/04_22.pdf?__blob=publicationFile
2. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2023) Einstellungen der Allgemeinbevölkerung zu Schutzimpfungen generell und zur Corona-Schutzimpfung – Ausgewählte Ergebnisse der BZgA-Repräsentativbefragung 2022 zum Infektionsschutz. https://www.bzga.de/fileadmin/user_upload/PDF/pressemitteilungen/daten_und_fakten/Infoblatt_BZgA_Impfsurvey-2022.pdf

3. Gesundheitsberichterstattung des Bundes gemeinsam (2015) Gesundheit in Deutschland. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Publikationen/Downloads-Gesundheitszustand/gesundheits-in-deutschland-publikation.html>
4. Beshears J, Choi JJ, Laibson DI, Madrian BC, Reynolds GI (2016) Vaccination Rates are Associated With Functional Proximity But Not Base Proximity of Vaccination Clinics. *Med Care* 54(6):578–583. <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000000523>
5. Farmanara N, Sherrard L, Dubé É, Gilbert NL (2018) Determinants of non-vaccination against seasonal influenza in Canadian adults: findings from the 2015–2016 Influenza Immunization Coverage Survey. *Can J Public Health* 109(3):369–378. <https://doi.org/10.17269/s41997-018-0018-9>
6. Nagata JM, Hernández-Ramos I, Kurup AS, Albrecht D, Vivas-Torrealba C, Franco-Paredes C (2013) Social determinants of health and seasonal influenza vaccination in adults ≥ 65 years: a systematic review of qualitative and quantitative data. *Bmc Public Health* 13:388. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-388>
7. Wheelock A, Thomson A, Sevdalis N (2013) Social and psychological factors underlying adult vaccination behavior: lessons from seasonal influenza vaccination in the US and the UK. *Expert Rev Vaccines* 12(8):893–901. <https://doi.org/10.1586/14760584.2013.814841>
8. (2015) Gesetz zur Stärkung der Gesundheitsförderung und der Prävention (Präventionsgesetz – PräVG). <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/p/praeventionsgesetz>
9. - (2019) DGAUM-Selekt. ASU 54(09)
10. Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV). <https://www.gesetze-im-internet.de/arbmedvv/>
11. der Empfehlungen RKI/STIKO (2014) Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2014/Ausgaben/34_14.pdf?__blob
12. Statistisches Bundesamt (2008) Klassifikation der Wirtschaftszweige. <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/klassifikation-wz-2008.html>
13. Wirth H, Fischer A (2008) ESeC – European Socio-economic Classification Die Operationalisierung von ESeC im kumulierten ALLBUS, S 1980–2006
14. Harrison E, Rose D (2006) The European Socio-economic Classification (ESeC) User Guide. <https://www.iser.essex.ac.uk/archives/esec/user-guide>
15. RKI – Empfehlungen der STIKO Empfehlungen der Ständigen Impfkommission. https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Impfempfehlungen_node.htm
16. RKI – Masern – Antworten auf häufig gestellte Fragen zur Schutzimpfung gegen Masern. https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/MMR/FAQ_Uebersicht_MSG.htm
17. Bertonecello C, Ferro A, Fonzo M, Zanolto S, Napoletano G, Russo F, Baldo V, Cocchio S (2020) Socioeconomic Determinants in Vaccine Hesitancy and Vaccine Refusal in Italy. *Vaccines* (basel). <https://doi.org/10.3390/vaccines8020276>
18. RKI – Impfstoffe A – Z – Wie soll bei fehlender Impfdokumentation vorgegangen werden? https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/AllgFr_AllgemeineFragen/FAQ01.html
19. Poethko-Müller C, Schmitz R (2013) Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 56(5):845–857. <https://doi.org/10.1007/s00103-013-1693-6>
20. Lu P-J, Hung M-C, Srivastava A, Grohskopf LA, Kobayashi M, Harris AM, Dooling KL, Markowitz LE, Rodriguez-Lainz A, Williams WW (2021) Surveillance of Vaccination Coverage Among Adult Populations-United States, 2018. *MMWR Surveill Summ* 70(3):1–26. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7003a1>
21. Wang J, Zhu J, Bai Y, Wang X, Che Y, Liu J (2021) Vaccination rates and determinants of nine recommended vaccines among migrants in China: a nationwide cross-sectional study. *Hum Vaccin Immunother* 17(12):5205–5213. <https://doi.org/10.1080/21645515.2021.1981088>
22. dpa, de aerzteblatt (2022) Neustart für elektronische Patientenakte für 2023 geplant. <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/139899/Neustart-fuer-elektronische-Patientenakte-fuer-2023-geplant>
23. Altman JD, Miner DS, Lee AA, Asay AE, Nielson BU, Rose AM, Hinton K, Poole BD (2023) Factors Affecting Vaccine Attitudes Influenced by the COVID-19 Pandemic. *Vaccines* (basel). <https://doi.org/10.3390/vaccines11030516>
24. Fan J, Xu S, Liu Y, Ma X, Cao J, Fan C, Bao S (2023) Influenza vaccination rates among healthcare workers: a systematic review and meta-analysis investigating influencing factors. *Front Public Health* 11:1295464. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1295464>
25. (2022) Daten und Fakten zur Frauengesundheit in Deutschland. https://www.bzga.de/fileadmin/user_upload/Programme/2022-06_frauengesundheit_faktenblatt.pdf
26. Starker A, Saß A-C (2013) Inanspruchnahme von Krebsfrüherkennungsuntersuchungen. Robert Koch-Institut, Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung
27. Haviari S, Bénet T, Saadatian-Elahi M, André P, Loulergue P, Vanhems P (2015) Vaccination of healthcare workers: A review. *Hum Vaccin Immunother* 11(11):2522–2537. <https://doi.org/10.1080/21645515.2015.1082014>
28. Fogelberg S, Lamb F, Grönlund O, Eriksson I, Sundström K, Clements M, Arnheim-Dahlström L (2018) Differential uptake of herpes zoster vaccination associated with socioeconomic status: A population-based study in Stockholm County, Sweden. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 27(11):1159–1165. <https://doi.org/10.1002/pds.4653>
29. Lucyk K, Simmonds KA, Lorenzetti DL, Drews SJ, Svenson LW, Russell ML (2019) The association between influenza vaccination and socioeconomic status in high income countries varies by the measure used: a systematic review. *BMC Med Res Methodol* 19(1):153. <https://doi.org/10.1186/s12874-019-0801-1>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.