

Med Klin Intensivmed Notfmed  
<https://doi.org/10.1007/s00063-021-00821-4>  
Eingegangen: 23. Februar 2021  
Angenommen: 14. März 2021

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
Springer Nature 2021

**Redaktion**  
M. Buerke, Siegen



Uwe Janssens<sup>1</sup> · Stefan Kluge<sup>2</sup> · Gernot Marx<sup>3</sup> · Carsten Hermes<sup>4</sup> ·  
Bernd Salzberger<sup>5</sup> · Christian Karagiannidis<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Innere Medizin, St.-Antonius-Hospital, Eschweiler, Deutschland

<sup>2</sup> Klinik für Intensivmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

<sup>3</sup> Klinik für operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

<sup>4</sup> Bonn, Deutschland

<sup>5</sup> Infektiologie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

<sup>6</sup> ARDS und ECMO Zentrum Köln-Merheim, Kliniken der Stadt Köln und Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland

# Einstellung zur Impfung gegen SARS-CoV-2

## Umfrage unter Mitarbeitenden in Krankenhäusern vor und nach Beginn der Impfungen in den deutschen Krankenhäusern

Weltweit sind der Pandemie durch das „severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2“ (SARS-CoV-2) mittlerweile fast 2,5 Mio. Menschen zum Opfer gefallen, mehr als 111 Mio. Menschen wurden infiziert [14]. Im globalen Kampf gegen die Coronapandemie spielen die Impfungen gegen SARS-CoV-2 die entscheidende Rolle. Drei Impfstoffe gegen COVID-19 sind bisher in der Europäischen Union (EU) zugelassen worden. Der Impfstoff von BioNtech/Pfizer (Mainz, Deutschland) (BNT162b) am 21.12.2020, danach folgte am 06.01.2021 der Impfstoff von Moderna (Cambridge, MA, USA) (mRNA-1273) und am 29.01.2021 erteilte die EU-Kommission die bedingte Zulassung für den Impfstoff von AstraZeneca (Cambridge, Vereinigtes Königreich). Offizieller Impfstart eines gestuften Verfahrens in Deutschland war der 27. Dezember 2020 [33].

Mitarbeitende im Gesundheitswesen („health care workers“ HCWs) werden von der Bevölkerung im Allgemeinen als die vertrauensvollste Quelle für Informationen zu Impfungen angesehen [6]. Unabhängig davon zeigen Studien, dass HCWs ihr Vertrauen zu Impfungen bei

ihren Kindern, bei sich selber, aber auch bei ihren Patienten verlieren können und von den gültigen Impfempfehlungen dann abweichen [11, 22, 30, 34]. Gesundheitsexperten bezeichnen dies als Impfszurückhaltung, Impfunschlüssigkeit oder Impfmüdigkeit („vaccine hesitancy“). Die Strategic Advisory Group of Experts on Immunization (SAGE) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat diese „vaccine hesitancy“ als Verzögerung oder Ablehnung von Impfungen trotz Verfügbarkeit von Impfangeboten definiert; sie ist kontextspezifisch, das heißt, sie variiert in Abhängigkeit von Zeit, Region und dem jeweiligen Impfstoff [3, 21]. Im Jahr 2019 hat die WHO eine Liste der aus ihrer Sicht 10 größten Risiken für die globale Gesundheit vorgestellt [37]. Hierzu gehören auch ausdrücklich Impfvermeidungen und Impfverzögerungen.

Seit Anfang Mai 2020 untersucht die Universität Erfurt u. a. die Impfbereitschaft gegen SARS-CoV-2 in der Bevölkerung und in speziellen Personengruppen [32]. Dabei finden sich Hinweise darauf, dass die Impfbereitschaft im Gesundheitssektor niedriger als innerhalb der Gesamtbevölkerung

ist [24, 32]. Dies zeigt sich auch bei der Einstellung zur Influenzaimpfung beim Krankenhauspersonal. Die Ständige Impfkommission (STIKO) empfiehlt medizinischem Personal aufgrund des erhöhten beruflichen Risikos die jährliche Impfung gegen Influenza. Die Ärzteschaft in allen vergangenen Saisons wurde häufiger geimpft als die übrigen untersuchten Berufsgruppen: Die Impfquote unter Ärzt\*innen erhöhte sich in der Saison 2019/20 auf 79,3 %. Im Gegensatz dazu war nur ein Drittel des Pflegediensts jeweils in den Saisons 2016/17 und 2017/18 gegen Influenza geimpft. In der Saison 2018/19 stieg die Impfquote in dieser Gruppe um rund 15 Prozentpunkte und lag in der Saison 2019/20 bei einem mit der Vorsaison vergleichbaren Wert von 46,7 % [26].

Angesichts der Bedeutung der anstehenden Impfungen gegen SARS-CoV-2 und Unsicherheiten in Bezug auf die Akzeptanz dieses Impfangebots gerade in Bezug auf die völlig neuartige Impftechnologie führten wir Anfang Dezember 2020 [16] sowie Anfang Februar 2021 eine Onlineumfrage bei Mitarbeitenden im Gesundheitswesen durch, die sich vor allem an intensivmedizinisch tätige Pfl-

Tab. 1 Demografische Angaben

	Dezember 2020 N = 2305	Februar 2021 N = 3501	p-Wert
Alter, MW $\pm$ SD	42,7 $\pm$ 10,7	43,4 $\pm$ 11,4	0,034
Altersgruppe, %			< 0,0001
Bis 24 Jahre	2,4 %	4,0 %	
25–44 Jahre	55,6 %	49,3 %	
45–54 Jahre	24,4 %	26,2 %	
$\geq$ 55 Jahre	17,5 %	20,6 %	
Geschlecht, %			< 0,0001
Frauen	36,1 %	43,7 %	
Männer	63,9 %	56,3 %	
Berufsgruppen, %			< 0,0001
Ärzt*Innen	56,3 %	39,2 %	
Pflegende	35,4 %	36,3 %	
Sonstige	8,3 %	24,5 %	
Berufserfahrung, %			0,008
Unter 3 Jahre	6,8 %	8,1 %	
Bis zu 10 Jahre	23,7 %	20,7 %	
Über 10 Jahre	69,5 %	71,2 %	

MW Mittelwert, SD Standardabweichung

gekräftete, Ärzt\*Innen und andere Berufsgruppen im Krankenhaus richtete. Gerade auf der Intensivstation tätige Mitarbeitende haben ein erhöhtes Infektionsrisiko aufgrund der Kontakte zu COVID-19-Patienten und sind insbesondere in Gebieten einer hohen Prävalenz oft asymptomatisch infiziert und können somit zur Virusverbreitung in den Einrichtungen des Gesundheitswesens beitragen [7].

## Methode

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um die Analyse zweier Onlineumfragen unter Mitarbeitenden in deutschen Krankenhäusern. Die erste Umfrage wurde zwischen dem 03.12. und dem 12.12.2020 [16], die zweite Umfrage vom 01.02.2021 bis zum 10.02.2021 durchgeführt. Über einen Newsletter wurden sowohl die Mitglieder\*Innen der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN) als auch die der Deutschen Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) eingeladen, an dieser Umfrage teilzunehmen. Über einen Link der Einladungsmail erfolgte die Weiterleitung zur Onlineumfrage. Darüber hinaus wurde über den Facebook-Kanal der

DGIIN und der DIVI auf die Umfrage während der Erhebung täglich hingewiesen. Über einen Link in den Posts wurden Interessent\*Innen ebenfalls direkt zur Befragung weitergeleitet.

Die Onlineumfrage erfolgte anonymisiert. Auf der ersten Seite der Onlineumfrage wurde den Teilnehmern kommuniziert, welche Daten zu welchem Zweck erhoben werden, wo und wie lange die Daten gespeichert werden. IP-Adressen wurden zur Vermeidung von Mehrfachabgaben bis zum Ende des Befragungszeitraums ohne Zuordnung zu Fragebögen gespeichert und dann gelöscht. Die Teilnahme der Befragung erfolgte nur nach aktiver Zustimmung und konnte jederzeit abgebrochen werden. Es wurden keinerlei persönlich identifizierbare Merkmale erhoben oder gespeichert.

Im Fragebogen wurden als demografische Daten Berufszugehörigkeit, Alter, Geschlecht und Berufserfahrung erhoben. Zum Zeitpunkt der Befragung im Dezember war noch kein Impfstoff in Deutschland zugelassen. Diese Befragung erfasste nur die Einstellung zur Notwendigkeit einer Impfung gegen SARS-CoV-2, um die Coronapandemie einzudämmen, die Bereitschaft, sich selber impfen zu lassen, und Bedenken zur Wirksamkeit, zu akuten Nebenwirkungen

und Langzeitnebenwirkungen der angekündigten Impfstoffe.

Zum Zeitpunkt der Befragung im Februar waren sowohl der Impfstoff der Firma BioNTech/Pfizer als auch der Firma Moderna in Deutschland zugelassen und beide wurden seit Mitte Januar auch in deutschen Krankenhäusern den Mitarbeitenden dort einer Priorisierung folgend angeboten. Der Impfstoff der Firma AstraZeneca hatte am 29.01.2021 die europäische Zulassung erhalten.

Daher wurde der Fragebogen für die zweite Befragung modifiziert und zusätzlich abgefragt, ob eine Impfung schon erfolgt war und mit welchem Impfstoff die Impfung durchgeführt wurde. Weiter wurden die Befragten gebeten anzugeben, ob sie für sich eine freie Wahl des Impfstoffs wünschen würden. Ebenfalls wurden sie gezielt danach befragt, für welchen Impfstoff sie sich bei einer freien Wahl entscheiden würden. Alle übrigen Fragen waren mit der ersten Befragung identisch. Der Fragebogen wurde anonymisiert online mit dem EFS-Survey der Firma Unipark (Norwegen, Oslo) erstellt. Die statistische Auswertung erfolgte mit IBM® SPSS® Statistics Version 22.0 (New York, NY, USA).

Die Auswertung der univariaten und bivariaten Messzahlen erfolgt mittels deskriptiver Statistik. Es werden das arithmetische Mittel (MW) und die Standardabweichung (SD) für normalverteilte Daten und der Median (MD) mit Interquartilsabstand (IQR) für nichtnormalverteilte Variablen angegeben:

Das mittlere Alter mit Standardabweichung, die Häufigkeiten der Geschlechterverteilung, Berufszugehörigkeit sowie Berufserfahrung wurden getrennt für beide Erhebungszeiträume berechnet und die nominal- sowie ordinalskalierten Daten in einer Kreuztabelle mittels  $\chi^2$ -Test auf signifikante Unterschiede bezüglich der Erhebungszeiträume hin untersucht. Es wurden verschiedene multinominale logistische Regressionsanalysen durchgeführt. Als abhängige Variablen wurden dabei berücksichtigt: 1) „Impfung wichtig zur Eindämmung der SARS-CoV-2-Pandemie“ (dichotomisiert „Ja“ oder „Nein bzw. bin mir unsicher“), 2) „Impfbereitschaft“ (dichotomisiert „Ja“ oder „Nein bzw. bin mir

Med Klin Intensivmed Notfmed <https://doi.org/10.1007/s00063-021-00821-4>  
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

U. Janssens · S. Kluge · G. Marx · C. Hermes · B. Salzberger · C. Karagiannidis

## Einstellung zur Impfung gegen SARS-CoV-2. Umfrage unter Mitarbeitenden in Krankenhäusern vor und nach Beginn der Impfungen in den deutschen Krankenhäusern

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die Impfungen gegen das „severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2“ (SARS-CoV-2) spielen eine entscheidende Rolle im globalen Kampf gegen die Coronapandemie. In der Bevölkerung aber auch bei Mitarbeitenden im Gesundheitswesen („health care workers“ [HCWs]) bestanden schon vor der Coronapandemie Bedenken und Skepsis gegenüber Impfungen.

**Methode.** Eine Onlineumfrage zur Einstellung der HCWs zur Impfung gegen SARS-CoV-2 wurde im Dezember (03.–12.12.2020) vor sowie im Februar (01.–10.02.2021) nach Start der Impfungen durchgeführt. Mitglieder\*Innen der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und

Notfallmedizin (DGIIIN) sowie der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin (DIVI) wurden mit einer E-Mail und auf Facebook eingeladen.

**Ergebnisse.** Im Dezember nahmen 2305, im Februar 3501 Personen teil. Die Zustimmung zur Impfung nahm von 85,2 % auf 92,1 % ( $p < 0,001$ ) zu. Ebenfalls kam es zu einer Zunahme der Impfbereitschaft (63,8 % vs. 75,9 %;  $p < 0,001$ ). Das weibliche Geschlecht, die Zugehörigkeit zur Berufsgruppe Pflegekräfte und ein Lebensalter  $< 45$  Jahren waren signifikant mit einer eingeschränkten Impfbereitschaft assoziiert. Ebenfalls zeigte sich eine Abnahme der Bedenken bezüglich Wirksamkeit, Nebenwirkungen und Langzeitschäden. Eine deutliche Skepsis lag gegenüber dem

Impfstoff der Firma AstraZeneca (Cambridge, Vereinigtes Königreich) vor.

**Zusammenfassung.** Vor und nach Einführung von Impfungen gegen SARS-CoV-2 kann eine Zunahme der Impfbereitschaft gegen SARS-CoV-2 bei deutschen HCWs gezeigt werden. Fachexpert\*Innen müssen Sachlichkeit in die aktuell kontrovers geführte Debatte durch präzise und transparente Information einbringen und damit einer Impfskepsis nicht nur bei HCWs entgegenwirken.

### Schlüsselwörter

Vakzination · COVID-19 · Schweres akutes Atemwegssyndrom-Coronavirus-Typ 2 · Impfszurückhaltung · Onlinebefragung

## Attitude towards vaccination against SARS-CoV-2. Survey among employees in hospitals before and after the start of vaccinations in German hospitals

### Abstract

**Background.** The vaccinations against the “severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2” (SARS-CoV-2) play a decisive role in the global fight against the coronavirus pandemic. In the population, but also among health care workers (HCWs), there were concerns and skepticism about vaccinations even before the corona pandemic.

**Methods.** An online survey on the attitude of HCWs to vaccination against SARS-CoV-2 was carried out in December (December 3rd–December 12th, 2020) before and in February (February 1st–February 10th, 2021) after the start of the vaccinations. Members of the German Society for Internal Intensive Care Medicine and Emergency Medicine (DGIIIN)

and the German Interdisciplinary Association for Intensive Care Medicine and Emergency Medicine (DIVI) were invited by email and on Facebook.

**Results.** In December 2305 and in February 3501 people took part. The approval rate for vaccination increased from 85.2% to 92.1% ( $p < 0.001$ ). There was also an increase in willingness to vaccinate (63.8% vs. 75.9%;  $p < 0.001$ ). The female gender, membership of the professional group nursing staff and age  $< 45$  years were significantly associated with a restricted willingness to vaccinate. There was also a decrease in concerns about efficacy, side effects and long-term damage. There

was clear skepticism about the vaccine from AstraZeneca (Cambridge, United Kingdom).

**Summary.** Before and after the introduction of vaccinations against SARS-CoV-2, an increase in the willingness to vaccinate against SARS-CoV-2 can be shown in German HCWs. Technical experts must bring objectivity into the currently controversial debate through precise and transparent information and thus counteract vaccination skepticism, not only among HCWs.

### Keywords

Immunization · Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 · COVID-19 · Vaccine hesitancy · Online survey

unsicher“), 3) „Haben Sie Bedenken bezüglich der Wirksamkeit?“, 4) „Haben Sie Bedenken bezüglich der Nebenwirkungen?“, 5) „Haben Sie Bedenken bezüglich der Wirksamkeit?“, 6) Die Likert-Skala der Fragen 3–5 von 1 („keine Bedenken“) bis 6 („starke Bedenken“) wurde dichotomisiert (1–3 = „keine oder wenige Bedenken“, 4–6 = „starke bis sehr starke Bedenken“). Als unabhängige Variablen wurden das Geschlecht (Frauen, Männer), Berufszugehörigkeit (Ärzt\*Innen,

Pflegekräfte, sonstige Berufsgruppen), Befragungszeitraum (Dezember 2020 vs. Februar 2021), Berufserfahrung (unter 3 Jahren, 3–10 Jahre, über 10 Jahre) sowie die Altersgruppe (bis 24 Jahre, 25–44 Jahre, 45–54 Jahre,  $\geq 55$  Jahre) in die Regressionsanalyse eingeschlossen. Als Signifikanzniveau wurde ein  $p$ -Wert  $< 0,05$  angenommen.

## Ergebnisse

An der Dezemberbefragung nahmen 2305 Personen, an der Februarbefragung 3501 Personen teil. Die Teilnehmer der Befragung im Februar waren älter ( $43,4 \pm 11,4$  vs.  $42,7 \pm 10,7$ ;  $p = 0,034$ ) und waren häufiger weiblich (63,9 % vs. 36,1 %;  $p < 0,0001$ ). Darüber hinaus nahmen im Februar mehr Teilnehmer aus anderen Berufsgruppen im Krankenhaus (z. B. Physiotherapeut\*Innen, Sozialar-

**Tab. 2** Bedeutung der Impfung zur Eindämmung der Coronapandemie

	Dezember 2020 N = 2305	Februar 2021 N = 3501	p-Wert
<i>Impfung ist wichtig zur Eindämmung der Pandemie, %</i>			< 0,001
Ja	85,2 %	92,1 %	
Nein	4,4 %	1,6 %	
Bin mir unsicher	10,3 %	6,3 %	
<i>Pflegekräfte, n</i>	816	1271	< 0,001
Ja	75,9 %	89,4 %	
Nein	6,7 %	2,4 %	
Bin mir unsicher	17,4 %	8,3 %	
<i>Ärzt*Innen, n</i>	1279	1371	< 0,001
Ja	90,8 %	97,3 %	
Nein	3,4 %	0,9 %	
Bin mir unsicher	5,8 %	1,8 %	
<i>Sonstige Berufsgruppen, n</i>	190	859	0,993
Ja	87,4 %	87,7 %	
Nein	1,6 %	1,5 %	
Bin mir unsicher	11,1 %	10,8 %	
<i>Frauen, n</i>	1113	1966	< 0,001
Ja	80,3 %	89,7 %	
Nein	5,1 %	1,6 %	
Bin mir unsicher	14,6 %	8,7 %	
<i>Männer, n</i>	1192	1501	< 0,001
Ja	89,8 %	95,1 %	
Nein	3,8 %	1,6 %	
Bin mir unsicher	6,4 %	3,3 %	

**Tab. 3** Einflussfaktoren auf die Bedeutung der Impfung (multinominale logistische Regressionsanalyse). Abhängige Variable „Halten Sie die anstehenden Impfungen gegen SARS-CoV-2 für wichtig zur Eindämmung der SARS-CoV-2 Pandemie?“ (dichotomisiert „Ja“ oder „Nein bzw. bin mir unsicher“). Unabhängige Variablen sind das Geschlecht (Frauen, Männer), Berufszugehörigkeit (Ärzt\*Innen, Pflegekräfte, sonstige Berufsgruppen), Befragungszeitraum (Dezember 2020 vs. Februar 2021), Berufserfahrung (unter 3 Jahren, 3–10 Jahre, über 10 Jahre) sowie Altersgruppe (bis 24 Jahre, 25–44 Jahre, 45–54 Jahre, ≥ 55 Jahre). Referenzkategorie ist „Ja, ich würde mich impfen lassen“

		Odds-Ratio	95 %-Konfidenzintervall	p-Wert
„Nein“ bzw. „Ich bin mir unsicher“	Frauen	1,77	1,52–2,07	< 0,0001
	Ärzt*Innen	0,76	0,60–0,96	0,020
	Pflegekräfte	1,54	1,25–1,90	< 0,0001
	Dezember 20	2,22	1,86–2,66	< 0,0001
	<i>Berufserfahrung</i>			
	Unter 3 Jahre	1,05	0,76–1,46	0,760
	3–10 Jahre	1,06	0,86–1,30	0,587
	<i>Alter</i>			
	Bis 24 Jahre	4,02	2,48–6,52	< 0,0001
	25–44 Jahre	1,65	1,31–2,09	< 0,0001
	45–54 Jahre	1,27	1,00–1,61	0,50

beiter\*Innen, Verwaltungsmitarbeitende) als im Dezember teil (■ Tab. 1).

67,2 % ( $n = 2,177$ ) der Studienteilnehmer im Februar hatten bereits mindestens eine Impfdosis erhalten, davon hatten 26 % ( $n = 909$ ) schon beide Impfungen erhalten; 73,8 % den Impfstoff der Firma BioNTech/Pfizer und 26,2 % den Impfstoff der Firma Moderna. Die Verträglichkeit der Impfung wurde in 80,7 % der Fälle als „Gut“ oder „Sehr gut“ angegeben.

### Impfung wichtig zur Eindämmung der Pandemie

Im Vergleich zur Befragung im Dezember schätzten die Studienteilnehmer im Februar die Impfung häufiger als wichtig zur Eindämmung der Coronapandemie ein (■ Tab. 2). Die Einschätzung zur Bedeutung der Impfung zeigte eine eindeutige Zunahme der Zustimmung zwischen Dezember und Februar von 85,2 auf 92,1 %. In der multinominalen Regressionsanalyse waren das Geschlecht, die Zugehörigkeit zur Berufsgruppe „Ärzt\*Innen“ sowie ein jüngeres Lebensalter unabhängig mit dieser Einschätzung assoziiert. Frauen sowie Befragte mit einem Lebensalter unter 55 Jahre hielten die Impfung zur Eindämmung der Pandemie für weniger relevant. Die Bedeutung des ersten Befragungspunkts im Dezember wurde in dieser Analyse ebenfalls nochmals sehr deutlich (■ Tab. 3). Im Dezember vor Beginn der Impfkampagne wurden die Bedeutung der Impfungen noch weniger relevant eingeschätzt.

### Impfbereitschaft

Auch im Februar wurde die Frage nach der Impfbereitschaft gestellt, 1324 Personen waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht geimpft. Im Vergleich zum Dezember fand sich auch hier eine Zunahme der Impfbereitschaft (■ Tab. 4). In allen Untergruppen kam es zwischen beiden Befragungszeitpunkten zu einer Zunahme der Impfbereitschaft. Die multinominale Regressionsanalyse zeigte, dass das weibliche Geschlecht, die Zugehörigkeit zur Berufsgruppe Pflegekräfte und ein Lebensalter unter 45 Jahren unab-

Tab. 4 Impfbereitschaft			
	Dezember 2020 N = 2305	Februar 2021 N = 1324	p-Wert
„Bei Verfügbarkeit eines Impfstoffs: Würden Sie sich impfen lassen?“ %			< 0,001
Ja	63,8 %	75,9 %	
Nein	14,2 %	10,4 %	
Bin mir unsicher	22,0 %	13,8 %	
Pflegekräfte, n			< 0,0001
Ja	49,6 %	70,7 %	
Nein	22,4 %	13,8 %	
Bin mir unsicher	27,9 %	15,4 %	
Ärzt*Innen, n			0,005
Ja	73,2 %	80,6 %	
Nein	9,2 %	10,1 %	
Bin mir unsicher	17,7 %	9,3 %	
Sonstige Berufsgruppen, n			< 0,0001
Ja	60,5 %	77,5 %	
Nein	13,7 %	8,1 %	
Bin mir unsicher	25,8 %	14,4 %	
Frauen, n			< 0,0001
Ja	53,6 %	73,2 %	
Nein	18,0 %	10,8 %	
Bin mir unsicher	28,4 %	16,0 %	
Männer, n			< 0,001
Ja	73,3 %	81,1 %	
Nein	10,7 %	9,5 %	
Bin mir unsicher	16,0 %	9,5 %	

Tab. 5 Einflussfaktoren auf Impfbereitschaft (multinominale logistische Regressionsanalyse). Abhängige Variable „Würden Sie sich impfen lassen?“ (dichotomisiert „Ja“ oder „Nein bzw. bin mir unsicher“). Unabhängige Variablen sind das Geschlecht, Berufszugehörigkeit (Ärzt*Innen, Pflegekräfte, Sonstige) und Befragungszeitraum (Dezember vs. Februar). Referenzkategorie ist „Ja, ich würde mich impfen lassen“				
		Odds-Ratio	95 %-Konfidenzintervall	p-Wert
„Ich würde mich nicht impfen lassen bzw. ich bin mir unsicher“	Frauen	1,77	1,52–2,07	< 0,0001
	Ärzt*Innen	0,760	0,60–0,96	0,020
	Pflegekräfte	1,54	1,25–1,90	< 0,0001
	Dezember 20	2,22	1,86–2,66	< 0,0001
Berufserfahrung				
	Unter 3 Jahre	1,05	0,76–1,45	0,760
	3–10 Jahre	1,06	0,86–1,30	0,587
Alter				
	Bis 24 Jahre	4,02	2,48–6,52	< 0,0001
	25–44 Jahre	1,65	1,31–2,09	< 0,0001
	45–54 Jahre	1,27	1,00–1,61	0,050

hängig und signifikant mit einer eingeschränkten Impfbereitschaft assoziiert waren (■ Tab. 5).

## Freie Wahl des Impfstoffs

Die Teilnehmer der Februarumfrage wurden gefragt, ob sie eine freie Wahl eines Impfstoffs bevorzugen würden. 66 % votierten dafür, 11 % dagegen und 24 % war es egal.

## Auswahl eines bestimmten Impfstoffs

Die Teilnehmer der Befragung im Februar konnten ebenfalls ein Votum abgeben, ob sie sich bei Verfügbarkeit und Möglichkeit der freien Wahl für einen Impfstoff mit dem jeweiligen Präparat impfen lassen würden. 88 % votierten für den Impfstoff der Firma BioNTech/Pfizer, 74 % für den Impfstoff der Firma Moderna und nur 27 % für den Impfstoff der Firma AstraZeneca (■ Abb. 1).

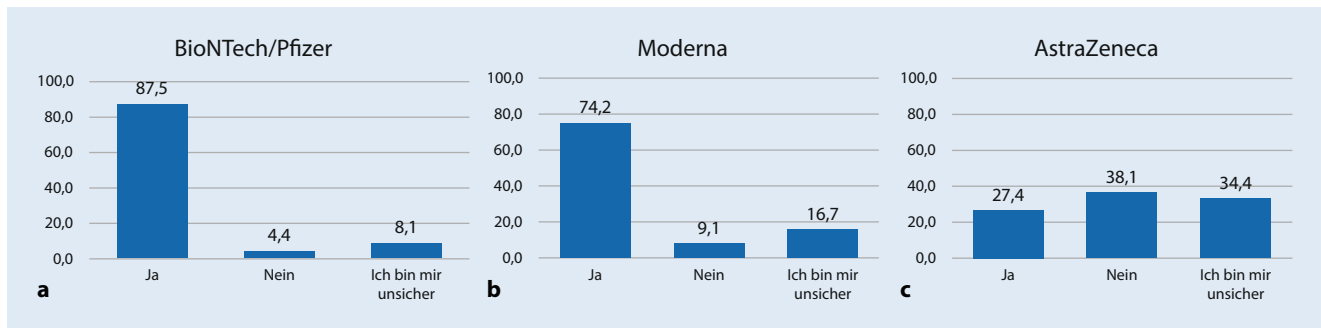
## Bedenken zur Wirksamkeit, Nebenwirkungen und Langzeitschäden

■ Abb. 2 zeigt die Ergebnisse der Fragen zu Bedenken bezüglich der Wirksamkeit, Nebenwirkungen und Langzeitschäden sowohl für die Dezemberbefragung als auch für die Befragung im Februar. Es konnte in allen Punkten eine signifikante Abnahme der Bedenken in Bezug auf Wirksamkeit, Nebenwirkungen und Langzeitschäden nachgewiesen werden. ■ Tab. 6 und 7 zeigen nochmals den Einfluss des weiblichen Geschlechts, der Zugehörigkeit zur Berufsgruppe sowie des Alters der Befragten auf die Einschätzung zur Wirksamkeit (■ Tab. 6), Nebenwirkungen (■ Tab. 7) und Langzeitschäden (■ Tab. 8).

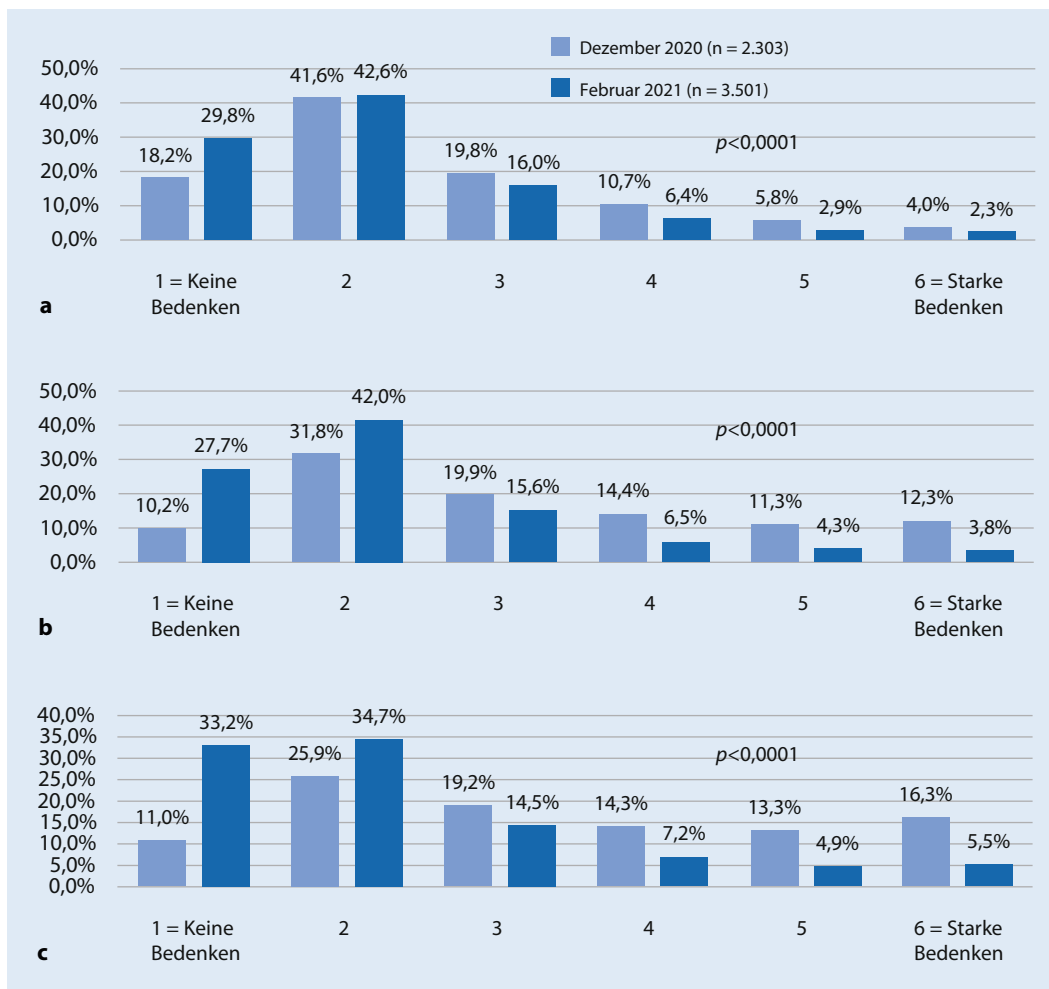
## Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Befragungen zeigen, dass 1) die Bedeutung der Impfung gegen SARS-CoV-2 zur Eindämmung der Coronapandemie als außerordentlich hoch eingeschätzt wird; 2) die Impfbereitschaft hoch ist; 3) die Mehrheit eine freie Wahl des Impfstoffs bevorzugen würden; 4) nur etwa ein Viertel der Befragten sich für den Impfstoff der Firma AstraZeneca entscheiden würde, wenn sie die Wahl hätten; 5) die Bedenken bezüglich Wirksamkeit, Nebenwirkungen und Langzeitschäden außerordentlich gering sind; 6) das weibliche Geschlecht, Zugehörigkeit zum Pflegeberuf und ein jüngeres Alter mit einer höheren Impfskepsis unabhängig vom Befragungszeitpunkt assoziiert sind und insgesamt die Impfbereitschaft in-





**Abb. 1** ▲ **a** Impfung mit dem Impfstoff der Firma BioNTech/Pfizer (Mainz, Deutschland). **b** Impfung mit dem Impfstoff der Firma Moderna (Cambridge, MA, USA), **c** Impfung mit dem Impfstoff der Firma AstraZeneca (Cambridge, Vereinigtes Königreich)



**Abb. 2** ◀ **a** Bedenken bezüglich der Wirksamkeit der Impfstoffe. **b** Bedenken bezüglich der Nebenwirkungen der Impfstoffe. **c** Bedenken bezüglich der Langzeitschäden der Impfstoffe

nerhalb von 2 Monaten vor und nach Beginn der Impfungen signifikant zugenommen und Bedenken signifikant abgenommen haben.

Eine Impfung gegen COVID-19 trägt sowohl zum individuellen Schutz als auch zur Eindämmung der Pandemie bei. Allein in Deutschland sind mehr als 2,3 Mio. Menschen an COVID-19 erkrankt und mehr als 66.000 daran gestor-

ben [27]. Studiendaten der mittlerweile zugelassenen Impfstoffe zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit, an COVID-19 zu erkranken, bei den geimpften TeilnehmerInnen um 95 % (BioNTech, Moderna) bzw. 70 % (AstraZeneca) geringer war als bei den mit Placebo/Kontrollimpfstoff geimpften TeilnehmerInnen [28]. Auch die Rate schwerer Verläufe wurde durch alle 3 Impfstoffe zuverlässig reduziert.

Zum Zeitpunkt der Befragung Anfang Dezember lagen den Mitarbeitenden im Gesundheitswesen noch keine genauen Daten zu den bevorstehenden Impfterminen vor, ebenfalls waren zu diesem Zeitpunkt noch keiner der aktuell verfügbaren Impfstoffe zugelassen. Die Bedeutung der Impfung gegen SARS-CoV-2 wurde schon Anfang Dezember von allen Befragten als sehr hoch eingeschätzt

**Tab. 6** Multinominale logistische Regressionsanalyse. Abhängige Variable „Haben Sie Bedenken bezüglich der Wirksamkeit?“. Die Likert-Skala von 1 („keine Bedenken“) bis 6 („starke Bedenken“) wurde dichotomisiert (1–3 = „keine oder wenige Bedenken“; 4–6 = „starke bis sehr starke Bedenken“). Unabhängige Variablen sind das Geschlecht (Frauen, Männer), Berufszugehörigkeit (Ärzt\*Innen, Pflegekräfte, sonstige Berufsgruppen), Befragungszeitraum (Dezember 2020 vs. Februar 2021), Berufserfahrung (unter 3 Jahre, 3–10 Jahre, über 10 Jahre) sowie die Altersgruppe (bis 24 Jahre, 25–44 Jahre, 45–54 Jahre, ≥ 55 Jahre). Referenzkategorie ist „keine bis wenige Bedenken“ (Likert-Skala 1–3)

		Odds-Ratio	95 %-Konfidenzintervall	p-Wert
Starke bis sehr starke Bedenken (Likert-Skala 4–6)	Frauen	1,65	1,40–1,93	<0,0001
	Ärzt*Innen	0,49	0,39–0,61	<0,0001
	Pflegekräfte	1,12	0,91–1,37	0,287
	Dezember 20	2,33	1,99–2,72	<0,0001
	<i>Berufserfahrung</i>			
	Unter 3 Jahre	0,83	0,59–1,16	0,276
	3–10 Jahre	1,07	0,87–1,32	0,498
	<i>Alter</i>			
	Bis 24 Jahre	2,11	1,33–3,34	0,001
	25–44 Jahre	1,31	1,04–1,66	0,024
	45–54 Jahre	1,27	1,00–1,62	0,50

**Tab. 7** Multinominale logistische Regressionsanalyse. Abhängige Variable „Haben Sie Bedenken bezüglich der Nebenwirkungen?“. Die Likert-Skala von 1 („keine Bedenken“) bis 6 („starke Bedenken“) wurde dichotomisiert (1–3 = „keine oder wenige Bedenken“; 4–6 = „starke bis sehr starke Bedenken“). Unabhängige Variablen sind das Geschlecht (Frauen, Männer), Berufszugehörigkeit (Ärzt\*Innen, Pflegekräfte, sonstige Berufsgruppen), Befragungszeitraum (Dezember 2020 vs. Februar 2021), Berufserfahrung (unter 3 Jahre, 3–10 Jahre, über 10 Jahre) sowie die Altersgruppe (bis 24 Jahre, 25–44 Jahre, 45–54 Jahre, ≥ 55 Jahre). Referenzkategorie ist „keine bis wenige Bedenken“ (Likert-Skala 1–3)

		Odds-Ratio	95 %-Konfidenzintervall	p-Wert
Starke bis sehr starke Bedenken (Likert-Skala 4–6)	Frauen	1,75	1,52–2,02	<0,0001
	Ärzt*Innen	0,33	0,27–0,40	<0,0001
	Pflegekräfte	0,97	0,61–1,16	0,710
	Dezember 20	5,06	4,38–5,81	<0,0001
	<i>Berufserfahrung</i>			
	Unter 3 Jahre	1,04	0,78–1,39	0,807
	3–10 Jahre	1,21	1,01–1,45	0,042
	<i>Alter</i>			
	Bis 24 Jahre	2,20	1,44–3,32	<0,0001
	25–44 Jahre	1,39	1,13–1,71	0,002
	45–54 Jahre	1,24	1,00–1,53	0,049

(85 % Zustimmung), diese Bewertung lag Anfang Februar bei 92 %. Eine Impfbereitschaft bestand nur bei 64 % der Befragten, bei Pflegekräften allerdings nur bei 50 % (ÄrztInnen 71 %). Die Zustimmung verbesserte sich deutlich Anfang Februar (73 % vs. 81 %).

Auf den ersten Blick verwundert es, dass die Mitarbeitenden im Gesundheitswesen die Bedeutung der Impfung zwar als sehr hoch einschätzen und gleichzeitig sich deutlich weniger einer Impfung unterziehen würden. Dabei findet sich diese Impfszurückhaltung auch in der

Allgemeinbevölkerung. Im August 2020 gaben nur 44 % der deutschen Bevölkerung an, sich auf jeden Fall gegen SARS-CoV-2 impfen zu lassen, im November sank dieser Wert auf 37 %. Im Januar 2021 stieg dieser Wert auf 54 % und im Februar auf 59 % [13].

Tatsächlich besteht nicht nur in der aktuellen Coronapandemie eine Impfszurückhaltung sowohl bei HCWs als auch in der allgemeinen Bevölkerung. Schon vor der Coronapandemie konnte weltweit eine Abnahme bei der Impfbereitschaft und dem Vertrauen in Impfungen

aus kulturellen, politischen, aber auch persönlichen Gründen beobachtet werden [4].

Eine Befragung von 1138 türkischen HCWs im September 2020 ergab eine Impfbereitschaft gegen SARS-CoV-2 von 69 % [17]. Zwischen März und Juli 2020 wurden 1554 französische HCWs befragt, dabei votierten 77 % für eine Impfung [10]. Kalifornische HCWs ( $n=609$ ) gaben in 67 % der Fälle an, aufgrund von Bedenken eine Impfung gegen SARS-CoV-2 bei Verfügbarkeit nach hinten zu verschieben [9]. In 26 chinesischen Provinzen nahmen im März 2020 352 HCWs an einer Befragung teil. 76 % der Befragten sprachen sich für eine Impfung gegen SARS-CoV-2 aus (Allgemeinbevölkerung,  $n=189$  im Vergleich 73 %; [8]). In Israel wurde im März 2020 eine Onlineumfrage unter 1661 Personen (Ärzt\*Innen  $n=338$ ; Pflegekräfte  $n=211$  und Allgemeinbevölkerung  $n=1.112$ ) zur Akzeptanz zukünftiger Impfungen gegen SARS-CoV-2 durchgeführt [5]. Dabei sprachen sich 78 % der Ärzt\*Innen, 61 % der Pflegekräfte und 75 % der Allgemeinbevölkerung für eine eigene Impfung gegen SARS-CoV-2 aus.

In beiden Befragungen zeigte sich ein Unterschied im Antwortverhalten in Abhängigkeit vom Geschlecht, der Berufsgruppe und auch ein Zusammenhang mit Lebensalter. Befragte weiblichen Geschlechts, aus der Gruppe der Pflegekräfte und jüngeren Alters zeigten allesamt eine höhere Impfskepsis und hatten auch mehr Bedenken in Bezug auf Wirksamkeit der Impfungen, Nebenwirkungen und Langzeitschäden. Befragungen von HCWs in anderen Ländern zeigen analoge Ergebnisse: bei israelischen HCWs waren Frauen und Pflegekräfte assoziiert mit Skepsis gegenüber der Impfung, ähnlich fielen Befragungen französischer und amerikanischer HCWs aus [5, 9, 10].

Die aktuell sehr öffentlich und polarisierend geführte Diskussion um die Wirksamkeit der in Deutschland zugelassenen Impfstoffe aber auch um die Nebenwirkungen schlägt sich auch in den Ergebnissen der Februarumfrage nieder: Nur 27 % würden sich mit dem Präparat der Firma AstraZeneca imp-

**Tab. 8** Multinomiale logistische Regressionsanalyse. Abhängige Variable „Haben Sie Bedenken bezüglich der Langzeitschäden?“. Die Likert-Skala von 1 („keine Bedenken“) bis 6 („starke Bedenken“) wurde dichotomisiert (1–3 = „keine oder wenige Bedenken“; 4–6 = „starke bis sehr starke Bedenken“). Unabhängige Variablen sind das Geschlecht (Frauen, Männer), Berufszugehörigkeit (Ärzt\*Innen, Pflegekräfte, sonstige Berufsgruppen), Befragungszeitraum (Dezember 2020 vs. Februar 2021), Berufserfahrung (unter 3 Jahre, 3–10 Jahre, über 10 Jahre) sowie die Altersgruppe (bis 24 Jahre, 25–44 Jahre, 45–54 Jahre, ≥ 55 Jahre). Referenzkategorie ist „keine bis wenige Bedenken“ (Likert Skala 1–3)

		Odds-Ratio	95 %-Konfidenzintervall	p-Wert
Starke bis sehr starke Bedenken (Likert-Skala 4–6)	Frauen	1,85	1,62–2,11	<0,0001
	Ärzt*Innen	0,35	0,29–0,42	<0,0001
	Pflegekräfte	0,78	0,66–0,93	0,06
	Dezember 20	5,15	4,50–5,90	<0,0001
	<i>Berufserfahrung</i>			
	Unter 3 Jahre	1,19	0,91–1,56	0,213
	3–10 Jahre	1,30	1,09–1,54	0,003
	<i>Alter</i>			
	Bis 24 Jahre	2,03	1,35–3,05	0,001
	25–44 Jahre	1,56	1,28–1,91	<0,0001
	45–54 Jahre	1,34	1,10–1,65	0,004

fen lassen, 34 % waren sich unsicher und 38 % votierten gegen eine Impfung. 66 % der Befragten würden für sich eine freie Wahl des Impfstoffs wünschen, für 24 % war eine freie Impfstoffwahl unerheblich. Das Psychology and Infectious Diseases Lab (PIDL Lab) sowie COVID-19 Snapshot Monitoring (COSMO) haben detailliert die Merkmale von HCWs analysiert, die einer Impfung besonders skeptisch gegenüber stehen [24]. Dabei konnten u. a. folgende Merkmale identifiziert werden: niedriges Vertrauen in die Sicherheit der Impfung und fehlende gefühlte Notwendigkeit durch geringe Bedrohung durch COVID-19, als gering wahrgenommenes individuelles Erkrankungsrisiko, Skepsis gegenüber anderen Impfungen, junges Alter oder noch im Studium, insbesondere Schwangere oder solche, die es noch werden möchten, Elternschaft, kein Kontakt mit (COVID-19-)Patient\*Innen, geringe kollektive Verantwortung, keine oder nur geringe Angst vor SARS-CoV-2 [5, 10, 15, 17, 18]. Relevant erschienen auch die Argumente und Haltungen von HCWs, die einer Impfung kritisch gegenüberstehen. Es bestehen Zweifel an der Sicherheit der Impfung und Kritik am straffen Zeitplan der Entwicklung und hier insbesondere an mangelnden Langzeitstudien. Angst vor sowie Mangel an Kommunikation über Nebenwirkungen, der Zweifel an der Wirksamkeit der Impfung, das poli-

tische Klima, ein Misstrauen gegenüber Pharmaunternehmen sind weitere relevante Einflussfaktoren [5, 9, 15, 29, 35].

Angesichts der offensichtlichen Impfunschlüssigkeit müssen die Gründe hierfür besser verstanden werden, um die Impfbereitschaft nicht nur bei den HCWs zu verbessern. Die Modelle des Impfverhaltens sind mit psychologischen Profilen hinterlegt, um die Gründe des (Nicht-)Impfens messbar zu machen [1, 2]. Das „5C-Modell“ beschreibt als wesentliche psychologische Begründungen einer Impfentscheidung die folgenden Aspekte [3, 19–21]: Confidence (Vertrauen) beschreibt das Ausmaß an Vertrauen in die Effektivität und Sicherheit von Impfungen, das Gesundheitssystem und die Motive der Entscheidungsträger. Complacency (Risikowahrnehmung) beschreibt die Wahrnehmung von Krankheitsrisiken und ob Impfungen als notwendig angesehen werden. Constraints (Barrieren in der Ausführung, auch: Convenience) beschreibt das Ausmaß wahrgenommener struktureller Hürden wie Stress, Zeitnot oder Aufwand. Calculation (Berechnung) erfasst das Ausmaß aktiver Informationssuche und bewusster Evaluation von Nutzen und Risiken von Impfungen. Die Collective Responsibility (Verantwortungsgefühl für die Gemeinschaft) beschreibt das Ausmaß prosozialer Motivation durch die eigene

Impfung zur Reduzierung der Krankheitsübertragung [3]. Vor dem Hintergrund dieser relevanten Motive für oder v. a. gegen eine Impfentscheidung sollten alle Maßnahmen ergriffen werden, um eine möglichst hohe Impfbereitschaft zu erzielen. Impfbarrieren müssen verringert werden. Nicht klar zu erkennen ist, welcher der 5 C-Punkte hier am kritischsten ist. Das Risikobewusstsein vor relevanten Folgeerkrankungen nach COVID-19 ist vermutlich bei HCWs am ehesten vorhanden, offensichtlich ist die Diskussion um die unterschiedlichen numerischen Werte der Wirksamkeit der verschiedenen Impfstoffe hier der kritischste Punkt.

Im digitalen Zeitalter haben Patienten Zugang zu Gesundheitsinformationen aus verschiedenen Quellen, einschließlich Internet und Social-Media-Plattformen. Da Social-Media-Plattformen weltweit immer beliebter werden, gibt es wachsende Bedenken hinsichtlich der Auswirkungen von Antiimpfinhalten und Kampagnen auf die Impfbereitschaft in der Bevölkerung. Die zum Teil erheblich fehlerhaften Informationen und Fake News tragen zu einer erheblichen Verunsicherung bei und gefährden nachhaltig eine durchgreifende Impfung möglichst vieler Menschen. Zukünftige Arbeiten in diesem Bereich sollten sich auf die Entwicklung und Analyse wirksamer Strategien zur Förderung der Impfstoffakzeptanz und der evidenzbasierten Gesundheitskompetenz konzentrieren [25]. Dabei ist es elementar, auch innerhalb der Fachgesellschaften die Berufsgruppe der Pflegenden direkt in den Informationsfluss und in die Strategie sowohl in der Behandlung als auch in der Prävention des SARS-CoV-2-Virus einzubinden [12]. Für die Informationssuche im Internet und insbesondere in den Social Media muss sichergestellt werden, dass Informationssuchende zu „guten“ (richtigen und gut verständlichen) Informationen geleitet werden, Mythen müssen entkräftet werden.

Beide anonymisierten Onlinebefragungen sind limitiert, da die demografischen Daten nicht validiert werden konnten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Personen aus fachfremden Bereichen an der Umfrage teilnahmen.



Durch die Bewerbung der Umfrage in den Facebook-Auftritten der Fachgesellschaften und angesichts des Aufwands der Fragebögen ist allerdings davon auszugehen, dass die überwiegende Mehrzahl der Befragten HCWs zuzuordnen sind. Auch dass einzelne Teilnehmer den Fragebogen mehrfach durchlaufen, kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, bei völliger Anonymität ist der Mehrfachdurchlauf nicht vollständig vermeidbar [36]. Allerdings wurden Internetprotokoll(IP)-Filter verwendet. Hierdurch war eine mehrfache Teilnahme unter gleicher IP-Adresse (am selben Endgerät) nicht möglich. Es ist zu beachten, dass der Pflegeberuf weiblich geprägt ist, wodurch es zu Verzerrungen im Zusammenhang Alter und Beruf kommen kann. Ein weiteres methodisches Problem bei Internetbefragungen kann durch einen zu hohen Anteil von Interviewabbruchern entstehen. In der aktuellen Befragung lag die Beendigungsquote mit 95 % allerdings extrem hoch.

Durch das Design und den Zeitraum der Befragung sind alle Ergebnisse als Tendenz zu betrachten [31]. Die Grundgesamtheit „Pfleger auf Intensivstationen und Überwachungsbereichen“ ist in Deutschland statistisch nicht belastbar erfasst. Bei dieser Befragung ist am ehesten von einer eingeschränkten Zufallsstichprobe auszugehen [23].

## Fazit für die Praxis

— Die Impfbereitschaft unter HCWs ist insgesamt insbesondere im Vergleich zur Influenza als sehr hoch einzustufen. Der Beginn der Impfung hat dazu geführt, dass die Bereitschaft noch weiter gestiegen ist. Eine bedeutsame Schwachstelle zur nachhaltigen Umsetzung einer möglichst umfassenden Durchimpfung der Bevölkerung ist derzeit in der Skepsis gegenüber dem Impfstoff der Firma AstraZeneca zu sehen. Fachexpert\*innen müssen mit aller Entschiedenheit und mit einer Stimme Fehlinformationen richtigstellen sowie Sachlichkeit in die aktuell kontrovers geführte Debatte durch präzise und transparente Information einbringen. Der offene

interprofessionelle Austausch unter den Berufsgruppen ist dabei ebenso essenziell und erhöht neben der Transparenz der Informationen auch den gemeinsamen Wissensstand.

— Nur so kann das Vertrauen der Bevölkerung aber auch der HCWs in die Wirksamkeit und Verträglichkeit aller Impfstoffe gestärkt und die Impfbereitschaft maximiert werden.

## Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. med. Uwe Janssens**

Klinik für Innere Medizin, St.-Antonius-Hospital  
Dechant-Deckers-Str. 8, 52249 Eschweiler,  
Deutschland  
uwe.janssens@sah-eschweiler.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** U. Janssens ist der vorherige Präsident der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin (DIVI) und Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin. S. Kluge erhielt Forschungsunterstützung der Firmen Ambu, Daiichi Sankyo, ETVision Ltd, Fisher & Paykel, Pfizer und Xenios. Er erhielt Vortragshonorare von den Firmen Astra, C. R. Bard, Baxter, Biotest, Cytosorbents, Daiichi Sankyo, Fresenius, Gilead, Mitsubishi Tanabe Pharma, MSD, Pfizer, Philips, ZOLL. Er erhielt Beraterhonorare von Bayer, Fresenius, Gilead, MSD und Pfizer. G. Marx ist der derzeitige Präsident der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI). Er erhielt Förderungen durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, die Europäische Kommission, den Innovationsfonds und den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung. Außerhalb dieser Arbeit erhielt er Zuwendungen von den Firmen B. Braun Melsungen AG, Adrenomed und InflaRx sowie Honorare für Beirats Tätigkeiten/Vorträge von den Firmen B. Braun Melsungen AG, Adrenomed, Biotest, Philips, Kairos und 4TEEN4. Er ist Mitbegründer der Clinomic GmbH. C. Hermes ist der Sprecher der Sektion Pflege der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin. Er erhielt Honorare für Vorträge von Dräger, TapMed, Getinge, Arjo, Orion Pharma, HillRom, ProLira BV, Stryker, Atmos, DG-Med und diversen gemeinnützigen Trägern, Akademien und Kliniken im Gesundheitswesen. B. Salzberger ist der derzeitige Präsident der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie. Er erhielt Honorare für Advisory Boards/Vorträge von Falk Foundation, GSK, Sanofi. C. Karagiannis ist der derzeitige Präsident der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin. Er erhielt Zuwendungen von Xenios, Bayer und nichtfinanzielle Unterstützung als Sprecher des DIVI-Intensivregisters sowie Förderungen durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Ein Ethikvotum war nicht notwendig. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

## Literatur

1. Betsch C, Böhm R, Chapman GB (2015) Using behavioral insights to increase vaccination policy effectiveness. *Policy Insights Behav Brain Sci* 2:61–73
2. Betsch C, Schmid P, Heinemeier D et al (2018) Beyond confidence: development of a measure assessing the 5C psychological antecedents of vaccination. *PLoS ONE* 13:e208601
3. Betsch C, Schmid P, Korn L et al (2019) Impfverhalten psychologisch erklären, messen und verändern. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 62:400–409
4. de Figueiredo A, Simas C, Karafillakis E et al (2020) Mapping global trends in vaccine confidence and investigating barriers to vaccine uptake: a large-scale retrospective temporal modelling study. *Lancet* 396:898–908
5. Dror AA, Eisenbach N, Taiber S et al (2020) Vaccine hesitancy: the next challenge in the fight against COVID-19. *Eur J Epidemiol* 35:775–779
6. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2012) Communication on immunisation—building trust. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/communication-immunisation-building-trust>. Zugegriffen: 15. Febr. 2021
7. Finkenzeller T, Faltlhauser A, Dietl KH et al (2020) SARS-CoV-2-Antikörper bei Intensiv- und Klinikpersonal: Aus der am höchsten durchsuchten Region Deutschlands. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 115:139–145
8. Fu C, Wei Z, Pei S et al (2020) Acceptance and preference for COVID-19 vaccination in healthcare workers (HCWs). *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.09.20060103>
9. Gadoth A, Halbrook M, Martin-Blais R et al (2020) Assessment of COVID-19 vaccine acceptance among healthcare workers in Los Angeles. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.11.18.20234468>
10. Gagneux-Brunon A, Detoc M, Bruel S et al (2021) Intention to get vaccinations against COVID-19 in French healthcare workers during the first pandemic wave: a cross-sectional survey. *J Hosp Infect* 108:168–173
11. Ghahramani S, Tabrizi R, Lankarani KB et al (2020) Laboratory features of severe vs. non-severe COVID-19 patients in Asian populations: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res* 25:30
12. Hermes C, Ochmann T (2020) Sektion Pflege zur aktuellen Situation der Intensivpflege in Deutschland: Arbeitsgruppe der Sektion Pflege der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN). *Med Klin Intensivmed Notfmed* 115:495–497
13. infratest dimap (2021) ARD-DeutschlandTREND Februar 2021. <https://www.infratest-dimap.de/umfragen-analysen/bundesweit-ard-deutschlandtrend/2021/februar/>. Zugegriffen: 17. Febr. 2021
14. Johns Hopkins University (JHU) (2021) COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>. Zugegriffen: 16. Febr. 2021
15. Karafillakis E, Dinca I, Apfel F et al (2016) Vaccine hesitancy among healthcare workers in Europe: a qualitative study. *Vaccine* 34:5013–5020

16. Karagiannidis C, Spies C, Kluge S et al (2021) Impfbereitschaft unter intensivmedizinischem Personal: Angsten entgegenwirken. Med Klin Intensivmed Notfmed. <https://doi.org/10.1007/s00063-021-00797-1>
17. Kose S, Mandiracioglu A, Sahin S et al (2020) Vaccine hesitancy of the COVID-19 by health care personnel. Int J Clin Pract. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13917>
18. Kwok KO, Li KK, Wei Wl et al (2021) Editor's choice: influenza vaccine uptake, COVID-19 vaccination intention and vaccine hesitancy among nurses: a survey. Int J Nurs Stud 114:103854
19. Larson HJ, Jarrett C, Eckersberger E et al (2014) Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: a systematic review of published literature, 2007–2012. Vaccine 32:2150–2159
20. Larson HJ, Jarrett C, Schulz WS et al (2015) Measuring vaccine hesitancy: the development of a survey tool. Vaccine 33:4165–4175
21. MacDonald NE, SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy (2015) Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. Vaccine 33:4161–4164
22. Maconachie M, Lewendon G (2004) Immunising children in primary care in the UK—what are the concerns of principal Immunisers? Health Educ J 63:40–49
23. Mittag H-J (2014) Statistik – Eine Einführung mit interaktiven Elementen. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
24. PIDi Lab/COSMO Team Uni Erfurt (2021) Impfskepsis unter medizinischem Personal im Kontext mit der COVID-19 Impfung. <https://dfncloud.uni-erfurt.de/s/bQREczAHRccx7F>. Zugegriffen: 18. Febr. 2021
25. Puri N, Coomes EA, Haghighyan H et al (2020) Social media and vaccine hesitancy: new updates for the era of COVID-19 and globalized infectious diseases. Hum Vaccin Immunother 16:2586–2593
26. Rieck T, Steffen A, Schmid-Küpke N et al (2020) Impfquoten bei Erwachsenen in Deutschland – Aktuelles aus der KV-Impf-surveillance und der Onlinebefragung von Krankenhauspersonal OKaPII. Epidemiol Bull 47:3–26
27. Robert Koch Institut (2021) Aktueller Lage-/ Situationsbericht des RKI zu COVID-19. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html?jsessionid=DB2596C395988565571F6CD4699EA167.internet072?nn=13490888](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html?jsessionid=DB2596C395988565571F6CD4699EA167.internet072?nn=13490888). Zugegriffen: 17. Febr. 2021
28. Robert Koch Institut (2021) Fragen zur COVID-19-Impfempfehlung (Stand 17.2.2021). <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/gesamt.html>. Zugegriffen: 17. Febr. 2021
29. Roy B, Kumar V, Venkatesh A (2020) Health care workers' reluctance to take the Covid-19 vaccine: a consumer-marketing approach to identifying and overcoming hesitancy. NEJM Catal Innov Care Deliv. <https://doi.org/10.1056/CAT.20.0676>
30. Rubin GJ, Potts HW, Michie S (2011) Likely uptake of swine and seasonal flu vaccines among healthcare workers. A cross-sectional analysis of UK telephone survey data. Vaccine 29:2421–2428
31. Schnell R, Hill PB, Esser E (2005) Methoden der empirischen Sozialforschung. Oldenbourg, München
32. Universität Erfurt (2021) COVID-19 snapshot monitoring (COSMO). [https://projekte.uni-erfurt.de/cosmo2020/archiv/16-01/cosmo-analysis.html#14\\_impfungen](https://projekte.uni-erfurt.de/cosmo2020/archiv/16-01/cosmo-analysis.html#14_impfungen). Zugegriffen: 16. Febr. 2021
33. Verband Forschender Arzneimittelhersteller (vfa) e. V. (2021) Impfstoffe zum Schutz vor der Coronavirus-Infektion Covid-19. <https://www.vfa.de/de/arzneimittel-forschung/woran-wir-forschen/impfstoffe-zum-schutz-vor-coronavirus-2019-ncov>. Zugegriffen: 16. Febr. 2021
34. Verger P, Fressard L, Collange F et al (2015) Vaccine hesitancy among general practitioners and its determinants during controversies: a national cross-sectional survey in France. EBioMedicine 2:891–897
35. Wang K, Wong ELY, Ho KF et al (2020) Intention of nurses to accept coronavirus disease 2019 vaccination and change of intention to accept seasonal influenza vaccination during the coronavirus disease 2019 pandemic: a cross-sectional survey. Vaccine 38:7049–7056
36. Wikipedia (2020) Online Umfrage. [https://de.wikipedia.org/wiki/Online-Umfrage#Nachteile\\_der\\_Online-Umfrage](https://de.wikipedia.org/wiki/Online-Umfrage#Nachteile_der_Online-Umfrage). Zugegriffen: 18. Febr. 2021
37. World Health Organization (WHO) (2019) Ten threats to global health in 2019. <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>. Zugegriffen: 18. Febr. 2021