



Einflussfaktoren der SARS-CoV-2-Antikörperprävalenz bei medizinischem Fachpersonal in Arztpraxen – COVID-PraxImmuno-Studie in Thüringen, 2020-2021

Jörg Bätzing¹ • Joachim Heuer¹ • Urs Dieter Kuhn² • Anke Möckel² • Florian Wolf³ • Jutta Bleidorn³ • Thomas Schröter²

¹ Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Fachbereich Epidemiologie & Versorgungsatlas, Berlin

² Kassenärztliche Vereinigung Thüringen (KVT), Weimar

³ Universitätsklinikum Jena, Institut für Allgemeinmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena

DOI: 10.20364/VA-23.08

Abstract

Hintergrund

Im Zuge der pandemischen Ausbreitung von Coronavirus SARS-CoV-2 Anfang 2020 zeigte sich schnell, dass für medizinisches Fachpersonal im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung ein deutlich erhöhtes Infektions- und Erkrankungsrisiko bestand. In Deutschland wurde dem effektiven Schutz medizinischen Personals früh eine zentrale Rolle bei der Pandemiebekämpfung beigemessen. Mit der Verfügbarkeit von Antikörpertests zum Nachweis von SARS-CoV-2, darunter auch Schnelltests, entschied die Kassenärztliche Vereinigung Thüringen (KVT), den Immunstatus und dessen Verlauf bei Vertragsärzten und medizinischem Fachpersonal in Thüringer Vertragsarztpraxen im Rahmen einer Studie systematisch und regional flächendeckend zu untersuchen.

Methoden

Die online für die Leiter der dezentralen Studienzentren zugänglichen Praxisfragebögen sowie die für die individuellen Teilnehmer vorgesehenen Personenfragebögen umfassten Strukturdaten zur Praxis und zu dort umgesetzten Schutzmaßnahmen, zu demografischen Daten der Teilnehmer, zu Schnell- und Bestätigungstestergebnissen, zum beruflichen Hintergrund, zu beruflichen und privaten Expositionen

Korrespondierender Autor: Joachim Heuer
Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)
Salzufer 8 – 10587 Berlin – Tel. (030) 220056112 – E-Mail: jheuer@zi.de



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden wir in dieser Publikation zumeist die Sprachform des generischen Maskulinums. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Verwendung der männlichen Form geschlechterunabhängig verstanden werden soll.

gegenüber SARS-CoV-2, zu Vorerkrankungen und Risiken, zur Art der Symptome bei ggf. stattgehabter SARS-CoV-2-Infektion bzw. COVID-19-Erkrankung sowie Daten zu durchgeführten Impfungen gegen COVID-19. Letzteres wurde in den Erhebungszeiträumen C und D ab Februar 2021 zusätzlich eingeführt. Hier werden die Fragebogendaten ausgewertet und deskriptiv dargestellt. Außerdem erfolgen Risikoanalysen auf Basis ausgewählter Einflussfaktoren. Ausgewertet wurden zwei Berufsgruppen, und zwar Ärzte, Psychotherapeuten und Zahnärzte (Berufsgruppe 1, n=1.114) sowie nicht-ärztliches Praxispersonal mit unmittelbarem Patientenkontakt (Berufsgruppe 2, n=2.514).

Ergebnisse

Medizinische Versorgungszentren (MVZ) waren mit 11,7 % vs. 4,3 % und Gemeinschaftspraxen bzw. Praxisgemeinschaften mit 21,0 % vs. 13,8 % im Vergleich zu Einzelpraxen und den jeweils bekannten Versorgungsanteilen innerhalb der KVT überdurchschnittlich vertreten. In der Frühphase der COVID-19-Pandemie (März bis Juli 2020) wurden in der Hälfte der teilnehmenden Praxen (49,9 %) SARS-CoV-2-Abstriche (PCR-Tests) durchgeführt, in rund 28 % dieser Praxen gab es SARS-CoV-2-positive Laborergebnisse, allerdings behandelten 53,7 % der Praxen noch keine Patienten mit nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion. Über 90 % der teilnehmenden Praxen führten allgemeine Schutzmaßnahmen wie Aushänge bzw. Informationsmaterial, verstärkte Flächendesinfektion und oder Regulierung des Patientenaufkommens ein, über 75 % Schutzbarrieren und mehr als 60 % Abstandsmarkierungen, Vermittlung von Verdachtsfällen an Teststellen oder telefonische Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen bei Infektpatienten. Individuelle Schutzmaßnahmen wurden abhängig von klinisch-epidemiologischen Voraussetzungen in unterschiedlicher Häufigkeit eingesetzt, am häufigsten Mund-Nasen-Schutz (über 80 %). Alter und berufliche Expositionen wie z. B. der Einsatzort in- und außerhalb der Praxis konnten nicht als Risiken für das Auftreten von SARS-CoV-2-AK identifiziert werden. Lediglich enger räumlicher Kontakt zu Personen mit nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion (unabhängig ob beruflicher oder privater Kontakt) wurde in beiden Berufsgruppen univariat und in multivariater Regressionsanalyse als signifikanter Risikofaktor für positiven AK-Nachweis gefunden. Berufsgruppe 1 hatte in der multivariaten Analyse bei einem Odds Ratio (OR) von 5,571 ($p < 0,001$; 95%-KI[2,214; 14,017]) ein höheres Risiko als Berufsgruppe 2 mit einem OR von 2,255 ($p = 0,004$; 95%-KI[1,290; 3,945]). Hausärzte wiesen im Vergleich zu Fachärzten ebenfalls ein höheres Risiko auf, das zumindest in der Subpopulation der Teilnehmer in allen vier Erhebungszeitpunkten mit einem OR von 2,083 (95%-KI[1,100; 3,947]) schwach signifikant war.

Diskussion

Die Auswertung der Daten des Praxisfragebogens ermöglichte eine Einschätzung aus Sicht des ambulanten Versorgungsbereichs im Bundesland Thüringen von bestehenden möglichen Risiken für die Übertragung von SARS-CoV-2 insbesondere während der Frühphase der COVID-19-Pandemie im Frühjahr und Frühsommer 2020. Außerdem wird die Umsetzung allgemeiner und individueller Schutzmaßnahmen zur Verhinderung der Übertragung von SARS-CoV-2 in den Praxen beschrieben. Das Ausmaß des Mangels wichtiger Schutzmaterialien zu Beginn der Pandemie, die u. a. mit jeweils über 80 % der Praxen insbesondere Mund-Nasen-Schutz und FFP-Masken betrafen, wird aus Praxissicht dargestellt. Im Gegensatz zu einigen bisher vorliegenden nationalen und internationalen Studien konnte für keine der beiden ambulant tätigen Berufsgruppen ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen beruflichen Expositionen und der SARS-CoV-2-AK-Prävalenz gefunden werden. Lediglich für den engen Kontakt mit Personen mit gesicherter SARS-CoV-2-Infektion wurde für beide Berufsgruppen univariat und im multivariaten Regressionsmodell eine signifikante Korrelation gesehen. Das Risiko berechnet als OR auf Basis multivariater Regression lag in Berufsgruppe 1 mit 5,571 mehr als doppelt so hoch wie in Berufsgruppe 2 mit 2,255. Für den hausärztlichen Versorgungsbereich fand sich mit einem OR von 2,083 allerdings ein leicht erhöhtes Risiko gegenüber dem fachärztlichen Bereich, was auf einen Effekt auch beruflicher Exposition hinweist.

Limitationen

Eine wichtige Limitation ist der Rückgang der Teilnehmerzahl im Verlauf der vier Befragungszeiträume. Gründe für eine Nichtteilnahme oder eine unvollständige Teilnahme wurden nicht erfasst – dies war durch das Studiendesign auch nicht vorgesehen. Bei der Stichprobe handelt es sich um eine Vollerhebung in allen Vertragsarztpraxen in Thüringen. Die Teilnahmequote lag bei rund 30 %. Die

Zusammensetzung der vertragsärztlichen Teilnehmer (Berufsgruppe 1) stimmt hinsichtlich der Merkmale Alter, Geschlecht und medizinischer Spezifikation nicht vollständig mit der Zusammensetzung der Ärzte im Bereich der KVT überein, so dass ein Selektionsbias aufgrund einer nicht repräsentativen Beteiligung nicht vollständig ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus handelt es sich bei den verwendeten Online-Fragebögen um Selbstauskünfte der Teilnehmer, die im Rahmen der anonymisierten Datenerhebung nicht validiert werden konnten, sodass ein kognitiver Bias ("kognitive Verzerrung", englisch "cognitive illusions") nicht auszuschließen ist.

Schlagwörter

Antikörpertest, Arztpraxen, COVID-19, COVID-PraxImmun, ELISA, Exposition, Kohortenstudie, medizinisches Fachpersonal, Risikoanalyse, SARS-CoV-2, Schnelltest, Serologie, Serostatus, Thüringen, Vertragsarztpraxen

Zitierweise

Bätzing J, Heuer J, Kuhn UD, Möckel A, Wolf F, Bleidorn J, Schröter T. Einflussfaktoren der SARS-CoV-2-Antikörperprävalenz bei medizinischem Fachpersonal in Arztpraxen – COVID-PraxImmun-Studie in Thüringen, 2020-2021. Versorgungsatlas-Bericht Nr. 23/08. Berlin 2023. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-23.08>

Abstract (English)

Factors influencing SARS-CoV-2 antibody prevalence among healthcare professionals in medical practices - COVID-PraxImmun study in Thuringia, Germany, 2020-2021

Background

In the early course of the SARS-CoV-2 pandemic at the beginning of 2020, it quickly became apparent that there was a significantly higher risk of infection and clinical symptoms for medical professionals than for the general population. In Germany, the effective protection of medical staff was given a central role in the fight against the pandemic early on. With the availability of antibody tests for the detection of SARS-CoV-2, including rapid tests, the Association of Statutory Health Insurance Physicians (ASHIP) of Thuringia (KVT), one of the 16 federal countries and situated in the middle-eastern part of Germany, decided to conduct a cohort study with the aim to systematically and comprehensively examine the immune status among SHI physicians and other medical professions of the outpatient sector in Thuringian SHI physicians practices over time.

Methods

The practice questionnaires available online for the heads of the decentralized study centers and the personal questionnaires intended for the individual participants included structural data on the practice and on the protective measures implemented there, on the demographic data of the participants, on rapid and confirmation test results, on the professional background, on professional and private exposure to SARS-CoV-2, on previous illnesses and risks, on the type of symptoms in the event of a SARS-CoV-2 infection or COVID-19 disease, as well as data on vaccinations against COVID-19 that have been carried out. The latter was introduced in the survey periods C and D from February 2021 onwards. The questionnaire data are presented descriptively here. In addition, risk analyzes were carried out based on selected potential risk factors for positive SARS-CoV-2 antibody lab results of the study participants. Two professional groups were evaluated, namely doctors, psychotherapists and dentists (professional group 1, n=1,114) or non-medical practice staff with direct patient contact (professional group 2, n=2,514).

Results

Outpatient medical care centers (in German *Medizinische Versorgungszentren*, MVZ) with 11.7% vs. 4.3% and group practices (in German *Gemeinschaftspraxen* and *Praxisgemeinschaften*) with 21.0% vs. 13.8% were represented above average compared with individual practices and the respective known health service shares within the KVT. In the early phase of the COVID-19 pandemic (March to July 2020), SARS-CoV-2 swabs (PCR tests) were carried out in half of the participating practices (49.9%), around 28% of these practices had SARS-CoV-2 positive laboratory results, but 53.7% of the practices were not yet treating any patients with confirmed SARS-CoV-2 infection. Over 90% of the participating practices introduced general protective measures such as notices or information material, increased surface disinfection and/or regulation of the number of patients, over 75% protective barriers and more than 60% distance markings, referral of suspected cases to test sites or work incapacity certificates for patients with infections by phone. Depending on clinical and epidemiological conditions, individual protective measures were used with varying frequency, most frequently mouth and nose protection (over 80%). Age and occupational exposures such as e. g. the workplace inside and outside the practice could not be identified as risks for the laboratory finding of SARS-CoV-2 antibodies. Only close physical contact with people with proven SARS-CoV-2 infection (regardless of whether professional or private contact) was found in both occupational groups in univariate analysis and multivariate regression analysis as a significant risk factor for positive antibody detection. In the multivariate analysis, occupational group 1 had a higher risk with an Odds Ratio (OR) of 5.571 ($p < 0.001$; 95% CI [2.214; 14.017]) than occupational group 2 with an OR of 2.255 ($p = 0.004$; 95% CI [1.290; 3.945]). General practitioners also had a higher risk than specialized physicians, which at least in the subpopulation of participants in all four survey times was weakly significant with an OR of 2.083 (95% CI [1.100; 3.947]).

Discussion

The evaluation of the data from the practice questionnaire allowed to assess from the point of view of the outpatient care sector in the state of Thuringia existing possible transmission risks with SARS-CoV-2, especially during the early phase of the COVID-19 pandemic in spring and early summer 2020. In addition, the implementation of general and individual protective measures to prevent the transmission of SARS-CoV-2 in the practices was evaluated. The extent of the lack of important protective materials at the beginning of the pandemic, which affected, among other things, more than 80% of the practices and in particular, mouth and nose protection and FFP masks, is presented from the practitioners' point of view. In contrast to some national and international studies available to date, no statistically reliable correlation between occupational exposure and SARS-CoV-2-AK prevalence could be found for either of the two outpatient professional groups. Only for close contact with people with a confirmed SARS-CoV-2 infection a significant correlation was seen for both occupational groups in a univariate analysis and in a multivariate regression model. The risk calculated as OR based on multivariate regression was 5.571 in occupational group 1, more than twice as high as in occupational group 2 with 2.255. However, with an OR of 2.083, there was a slightly higher risk for general practitioners than for specialists, which also indicates the possible occupational exposure.

Limitations

An important limitation is the decline in the number of participants over the course of the four survey periods. Reasons for non-participation or incomplete participation were not recorded - this was also not intended by the study design. The sample is a full census in all care facilities in Thuringia. The participation rate was around 30%. The composition of the SHI-physician participants (occupational group 1) does not completely match the composition of physicians in ASHIP of Thuringia regarding the characteristics age, sex, and medical specification, so that a selection bias due to non-representative participation cannot be completely ruled out. In addition, the online questionnaires applied are self-reported by the participants and cannot be validated during the data collection process, so that particularly a cognitive bias ("cognitive illusions") cannot be completely ruled out.

Keywords

Antibody test, cohort study COVID-19, COVID-PraxImmun, ELISA, exposure, Germany, medical practices, medical professionals, outpatient care, risk analysis, rapid test, SARS-CoV-2, serology, serostatus, SHI-physicians, Thuringia

Citation

Bätzing J, Heuer J, Kuhn UD, Möckel A, Wolf F, Bleidorn J, Schröter T. Factors influencing SARS-CoV-2 antibody prevalence among healthcare professionals in medical practices – COVID-PraxImmun study in Thuringia, Germany, 2020-2021. Versorgungsatlas-Report No. 23/08. Berlin 2023. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-23.08>

Hintergrund

Mit dem pandemischen Geschehen durch das neue Coronavirus SARS-CoV-2 Anfang 2020 zeigte sich schnell, dass für medizinisches Fachpersonal ein erhöhtes Risiko bestand, sich mit dem Virus zu infizieren und an COVID-19 zu erkranken. So waren in China bis Anfang März 2020 bereits 3300 Personen des medizinischen Fachpersonals infiziert und erkrankt [1], in Italien, das in Europa als erstes Land von der Pandemie erreicht wurde, ergab ein Online-Survey unter medizinischem Fachpersonal in Norditalien Ende März 2020 eine Infektionsrate von 18 % [2]. Dabei sahen nur 22 % der Teilnehmer die verfügbaren persönlichen Schutzmaßnahmen als ausreichend an [2]. Eine Studie aus den USA und Großbritannien kam zu entsprechenden Ergebnissen mit erhöhtem Infektionsrisiko im Vergleich zur allgemeinen Bevölkerung [3]. Studien u. a. aus der Schweiz [4] und Deutschland [5-7] zeigten vergleichbar höhere Infektionsrisiken bzw. Infektionsraten für Gesundheitsberufe, insbesondere auch für Pflegekräfte in Krankenhäusern und in der Altenpflege, während die Ergebnisse einer weiteren Studie aus Deutschland allerdings auch darauf hinwiesen, dass für Krankenhauspersonal das höchste Übertragungsrisiko im privaten bzw. häuslichen Bereich bestand [8]. Im ersten Jahr der Pandemie bis Ende 2020 standen Antigen-Schnelltests (durch geschultes Personal oder zur Selbsttestung durch Privatpersonen) und Impfungen gegen SARS-CoV-2 noch nicht flächendeckend zur Verfügung. Einen entsprechend hohen Stellenwert für die Eindämmung der Pandemie und den Schutz der kritischen Infrastruktur nahmen Situationsberichte mit aktuellen Prävalenzahlen, geeignete Schutzmaßnahmen und Informationen zum individuellen Infektionsstatus ein. Für letztere spielten neben dem Nachweis einer akuten Infektion durch PCR-Tests auch die Identifikation zurückliegender Infektionen mittels Antikörpernachweis eine wichtige Rolle.

In dieser Situation veranlasste die Kassenärztliche Vereinigung Thüringen (KVT) von August 2020 bis September 2021 eine flächendeckende Studie (COVID-PraxImm-Studie), mit der in vier Erhebungszeiträumen innerhalb von 14 Monaten der Immunstatus gegenüber SARS-CoV-2 und dessen Verlauf bei Vertragsärzten und medizinischem Fachpersonal in Thüringen

untersucht wurde. Nachdem die in der Studie gefundenen Prävalenzen bereits veröffentlicht worden sind [9, 10], werden im vorliegenden Bericht die wichtigsten Ergebnisse aus den beiden eingesetzten Fragebögen (Praxisfragebogen und Personenfragebogen) deskriptiv dargestellt. Die Deskription wird ergänzt durch analytische Auswertungen zur Identifizierung von Faktoren, die mit einem erhöhten Risiko für einen Antikörpernachweis gegenüber SARS-CoV-2 in Zusammenhang stehen.

Methodik

Studiendesign

Zur Untersuchung des Immunstatus gegenüber SARS-CoV-2 bei medizinischem Personal in Thüringer Vertragsarztpraxen wurde eine offene, prospektive Kohortenstudie mit vier Testzeitpunkten durchgeführt. Die Testungen fanden vom 1. August bis 15. September 2020 (Welle A), 1. November bis 15. Dezember 2020 (Welle B), 1. Februar bis 15. März 2021 (Welle C) und 1. August bis 15. September 2021 (Welle D) statt. Das Studiendesign erlaubte den nachträglichen Studieneintritt zu jedem Erhebungszeitpunkt. Zu weiteren Einzelheiten bzgl. Methodik, Studienablauf, Labormethoden, Datenerhebung und Datenauswertung wird auf die vorangegangenen Veröffentlichungen verwiesen [9, 10].

Datenerhebung und Datenhaltung

Die Daten des Praxisfragebogens wurden von den dezentralen Studienleitern (in der Regel die Praxisinhaber) zu Studienbeginn einmalig über den Online-Fragebogen eingegeben. Die Daten für den *Personenfragebogen* konnten von den Teilnehmern zu allen vier Erhebungszeiträumen online eingegeben werden. Die Teilnehmer wurden jedoch darauf hingewiesen, dass nach primärer Dateneingabe im Rahmen der Erstteilnahme eine erneute Eingabe bei Teilnahmen an weiteren Erhebungszeiträumen nur bei neu eingetretenen Ereignissen bzw. neuen Erkenntnissen erforderlich war. Es bestand in beiden Fragebögen ein gesicherter Zugang mit individuellen Passwörtern. Sämtliche Fragebogendaten auf Praxis- und Individualebene wurden anonym erhoben. Praxen und Teilnehmer sind den Trägern der Studie (KVT, Zi), der Studienleitung und den auswertenden Wissenschaftlern nicht

bekannt. Die Daten wurden in einer Datenbank am Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland (Zi) in Berlin gehalten.

Inhalte der Online-Fragebögen

Die online für die Leiter der dezentralen Studienzentren zugänglichen Praxisfragebögen beinhalteten Strukturdaten zur Praxis und zu dort umgesetzten Schutzmaßnahmen. Die Personenfragebögen für die einzelnen individuellen Teilnehmer umfassten Daten zur Demografie, zu Antikörper-Schnelltest- und Laboruntersuchungsergebnissen, zum beruflichen Hintergrund, zu stattgehabten beruflichen und privaten Expositionen gegenüber SARS-CoV-2, zu Vorerkrankungen und Risiken sowie zur Art der Symptome bei möglicherweise stattgehabter SARS-CoV-2-Infektion bzw. COVID-19-Erkrankung. Daten zu durchgeführten Impfungen gegen COVID-19 wurden ergänzend in den Erhebungszeiträumen C und D eingeführt. Mit Ausnahme der Erfassung von stattgehabten Impfungen (nur in Welle C und D) waren die Personenfragebögen somit in allen vier Erhebungszeitpunkten inhaltlich identisch.

Die Fragebögen stehen als Supplement zum Bericht im interaktiven Teil des Versorgungsatlas unter www.versorgungsatlas.de auch zum Download zur Verfügung.

Auswertung

Die Auswertung der vollständig anonym erhobenen Laborergebnisse und Fragebogendaten erfolgte am Zi mit IBM SPSS Statistics Version 26. Univariat berechnet wurden Odds-Ratios (OR) und 95%-Konfidenzintervalle (95%-KI) für verschiedene potentielle Einflussfaktoren auf das Auftreten und somit den Nachweis von SARS-CoV-2-Antikörpern (SARS-CoV-2-AK) im Serum der Studienteilnehmer. Zur vertiefenden Analyse des Zusammenhangs zwischen Einflussvariablen und positiven SARS-CoV-2-AK-Nachweisen wurden für den Erhebungszeitraum C (1. Februar bis 15. März 2021) mit logistischen Regressionsmodellen multivariate Risikoanalysen jeweils für die Berufsgruppen 1 (Ärzte/innen, Psychotherapeuten/innen und Zahnärzte mit Praxistätigkeit) (Nagelkerkes R-Quadrat: 0,132) sowie 2 (nicht ärztliche Praxismitarbeiter/innen) (Nagelkerkes R-Quadrat: 0,044), die ausgewählte Risikofaktoren beinhalteten. Dabei konnte der

Impfstatus gegenüber SARS-CoV-2 nicht in das Modell aufgenommen werden, weil bei vielen Studienteilnehmern nicht bekannt war, ob sie geimpft waren und falls ja, ob dies vor oder nach der Antikörpertestung erfolgt war.

Zu weiteren Einzelheiten bzgl. Methodik, Studienablauf, Labormethoden, Datenerhebung und Datenauswertung wird auf die vorangegangenen Veröffentlichungen verwiesen [9, 10].

Ergebnisse

Charakteristika der teilnehmenden Praxen

Insgesamt nahmen 782 Thüringer Vertragsarztpraxen als dezentrale Studienzentren an der offenen, prospektiven Kohortenstudie teil. Im Vergleich zu allen Vertragsarztpraxen im Bereich der KV Thüringen lag die Teilnahmebereitschaft von Medizinischen Versorgungszentren (11,7 % vs. 4,3 %) und Gemeinschaftspraxen bzw. Praxisgemeinschaften (21,0 % vs. 13,8 %) höher, entsprechend niedriger bei Einzelpraxen [11] (Daten der KVT nicht gezeigt). Die Charakterisierung der teilnehmenden Praxen nach Art der Betriebsstätte, Art der Praxis und Lage nach Einwohnerzahl des Praxisorts sind in **Abbildung 1** dargestellt.

Risikobeurteilung der beruflichen SARS-CoV-2-Exposition in den Praxen in der Frühphase der COVID-19-Pandemie

SARS-CoV-2-Abstriche (PCR-Tests) wurden während der Frühphase der Pandemie (März bis Juli 2020) in der Hälfte der teilnehmenden Praxen (49,9 %) durchgeführt, in rund 28 % dieser Praxen gab es SARS-CoV-2-positive Laborergebnisse (n=219 von 782 Praxen; Daten nicht gezeigt). In dieser Phase behandelten 53,7 % der Praxen keine Patienten mit nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion, 23,3 % ein bis vier Patienten und 13,0 % fünf oder mehr Patienten (Daten nicht gezeigt). Hausbesuche wurden von 63,9 % der Praxen angegeben, wobei die Spannweite der Zahl der wöchentlichen Patienten sehr groß war. 53,6 % davon besuchten weniger als zehn Patienten, 38,2 % zehn bis unter 50 Patienten und 8,1 % 50 oder mehr Patienten pro Woche (Daten nicht gezeigt). 16,2 % der Praxen gaben an, in der Frühphase auch bei Hausbesuchen Patienten mit nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion durchgeführt zu haben (Daten nicht gezeigt). Besuche in Pflegeheimen wurden von 60,7 % der Praxen angegeben. Auch hier gaben 15,1 % an, bereits in

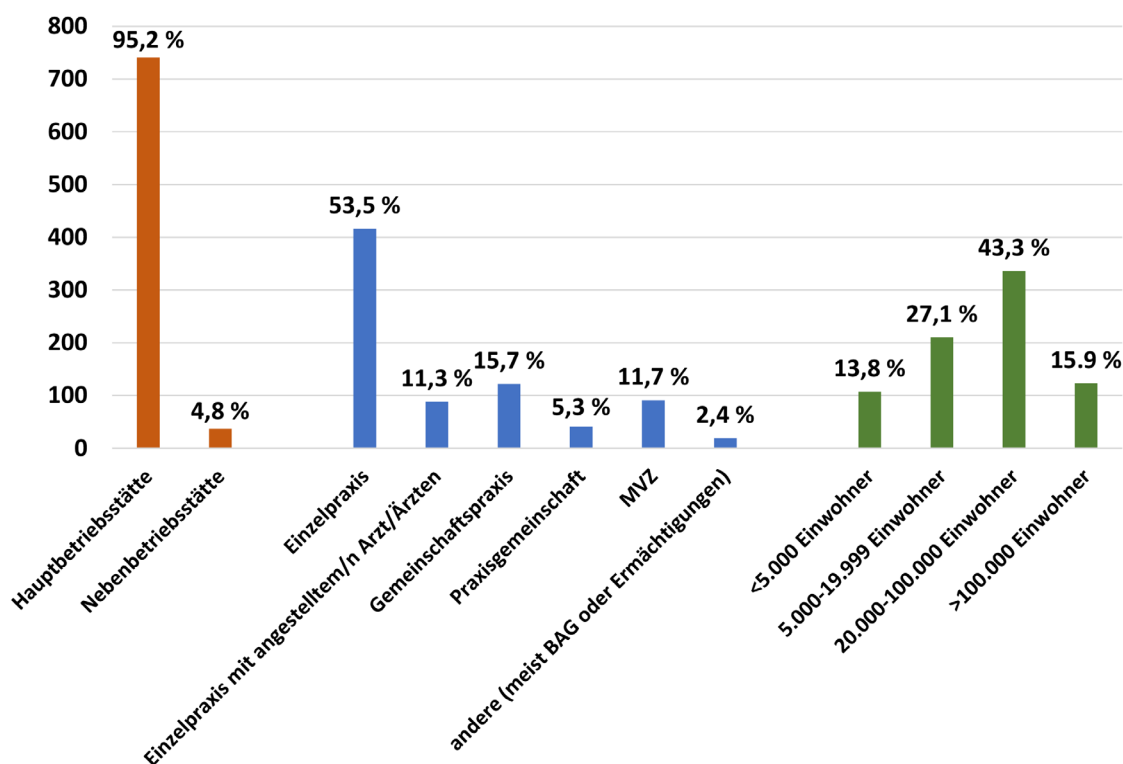


Abbildung 1: Teilnehmende Praxen nach Art der Betriebsstätte, Praxisart und Einwohnerzahl des Praxisorts (n=782)

BAG, Berufsausübungsgemeinschaft; MVZ, Medizinisches Versorgungszentrum

der Frühphase SARS-CoV-2-infizierten Patienten in Heimen betreut zu haben (Daten nicht gezeigt). Quarantänemaßnahmen seitens des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) wurden in der Frühphase nach Eigenangaben gegenüber 7,2 % der Praxen verhängt (Daten nicht gezeigt).

Maßnahmen im Rahmen des allgemeinen Praxismanagements

In **Abbildung 2** sind verschiedene Schutzmaßnahmen und deren Anteile beim Einsatz in den Praxen während der Frühphase der COVID-19-Pandemie dargestellt. Fast alle Praxen gaben an, Aushänge bzw. Informationsmaterial einzusetzen (98,3 %) und verstärkte Flächendesinfektion anzuwenden (98,2 %). Ein sehr hoher Anteil von 91,4 % nutzte die Regulierung des Patientenaufkommens als Organisationsmaßnahme zur Reduzierung von Ansteckungen im Praxiskontext. Mit 76,7 % wurde die Einrichtung von Schutzbarrieren ebenfalls sehr häufig genannt. Andere

Maßnahmen wie Abstandsmarkierungen, Vermittlung von Verdachtsfällen an Teststellen oder telefonische Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen bei Infektpatienten wurden von 50 bis 65 % der Praxen angegeben. In **Abbildung 3** werden die Angaben der Praxen zur Umsetzung verschiedener Maßnahmen zur Patiententrennung noch einmal im Einzelnen aufgeführt. 72,2 % der Praxen setzten in der Frühphase mindestens eine Maßnahme um. Am häufigsten wurde dabei eine zeitliche Trennung der Patienten (55,9 %) gefolgt von räumlicher Trennung (37,9 %) und Screening der Patienten vor dem Betreten der Praxis (35,5 %) angeführt. Absprachen zur Patientenbetreuung mit praxisinternen oder externen Kollegen und Screening der Patienten in den Praxisräumen wurde von 20,1 % bzw. 13,2 % der Praxen angegeben (**Abbildung 3**).

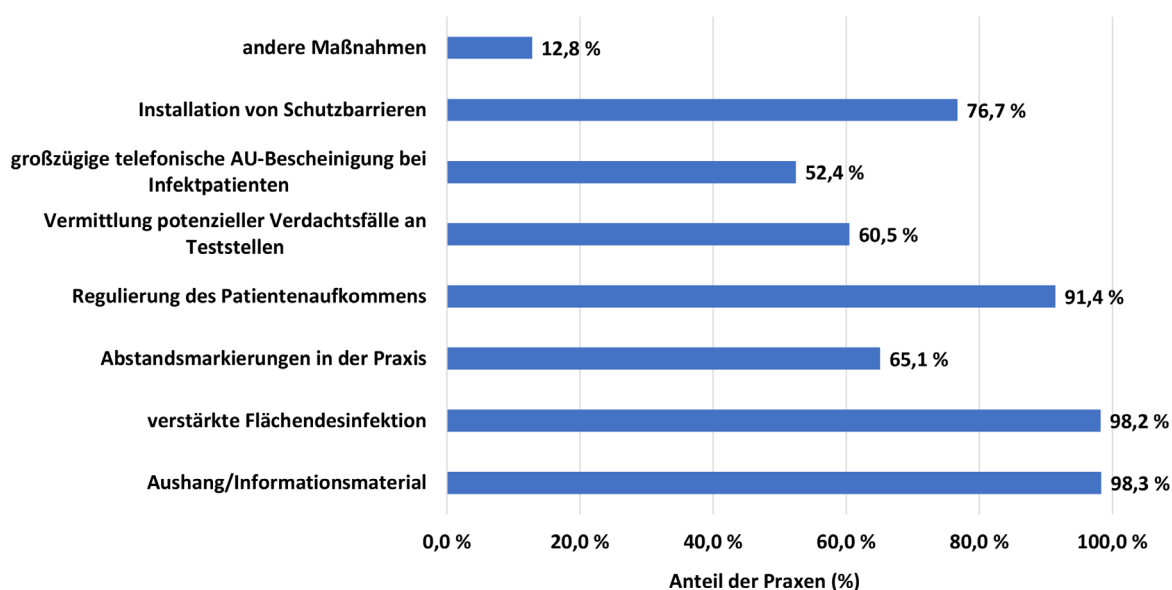


Abbildung 2: Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der Ansteckung durch SARS-CoV-2 in den Praxen in der Frühphase der COVID-19-Pandemie (März bis Juli 2020); Anteile der Praxen in Prozent (%) (n=782; Mehrfachnennungen möglich)

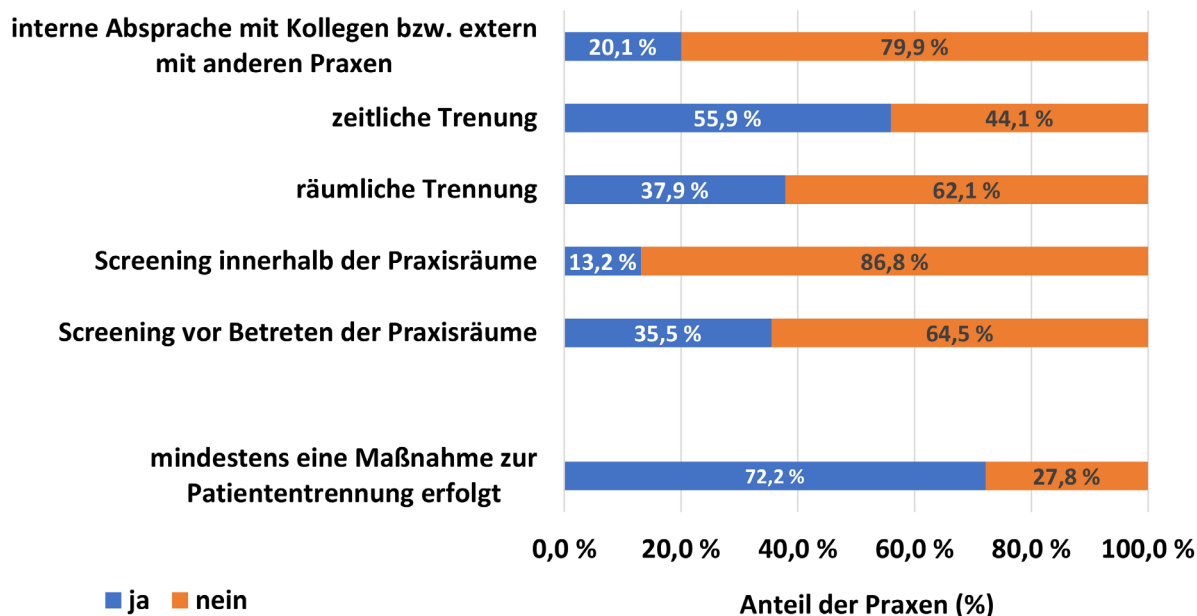


Abbildung 3: Verschiedene Methoden der Patiententrennung im Rahmen des Praxismanagements zum Schutz vor Ansteckung durch SARS-CoV-2 während der Frühphase der COVID-19-Pandemie (März bis Juli 2020); Anteile der Praxen mit Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen in Prozent (%) (n=782; Mehrfachnennungen möglich)

Einsatz individueller Schutzmaßnahmen in den Praxen

Der Einsatz individuell spezifischer Schutzmaßnahmen in den Praxen während der Frühphase der COVID-19-Pandemie ist in **Abbildung 4** aufgeführt. Mund-Nasen-Schutz wurde von 76,7 % der Praxen zur Nutzung bei allen Patienten und zu 20,0 % nur bei COVID-19-Verdachtsfällen angegeben, entsprechend wurden Handschuhe in 46,0 % bzw. 45,9 % der Praxen genutzt.

FFP-Masken wurden in der Frühphase in 60,5 % der Praxen bei Verdachtsfällen und in 17,5 % bei allen Patienten eingesetzt. Schutzschilde und Schutzanzüge wurden seltener und hauptsächlich bei Verdachtsfällen (40,8 % bzw. 54,2 % der Praxen) genutzt (**Abbildung 4**). In **Abbildung 5** wird darüber hinaus gezeigt, bei welchen Mitarbeitern diese fünf Maßnahmen Anwendung fanden.

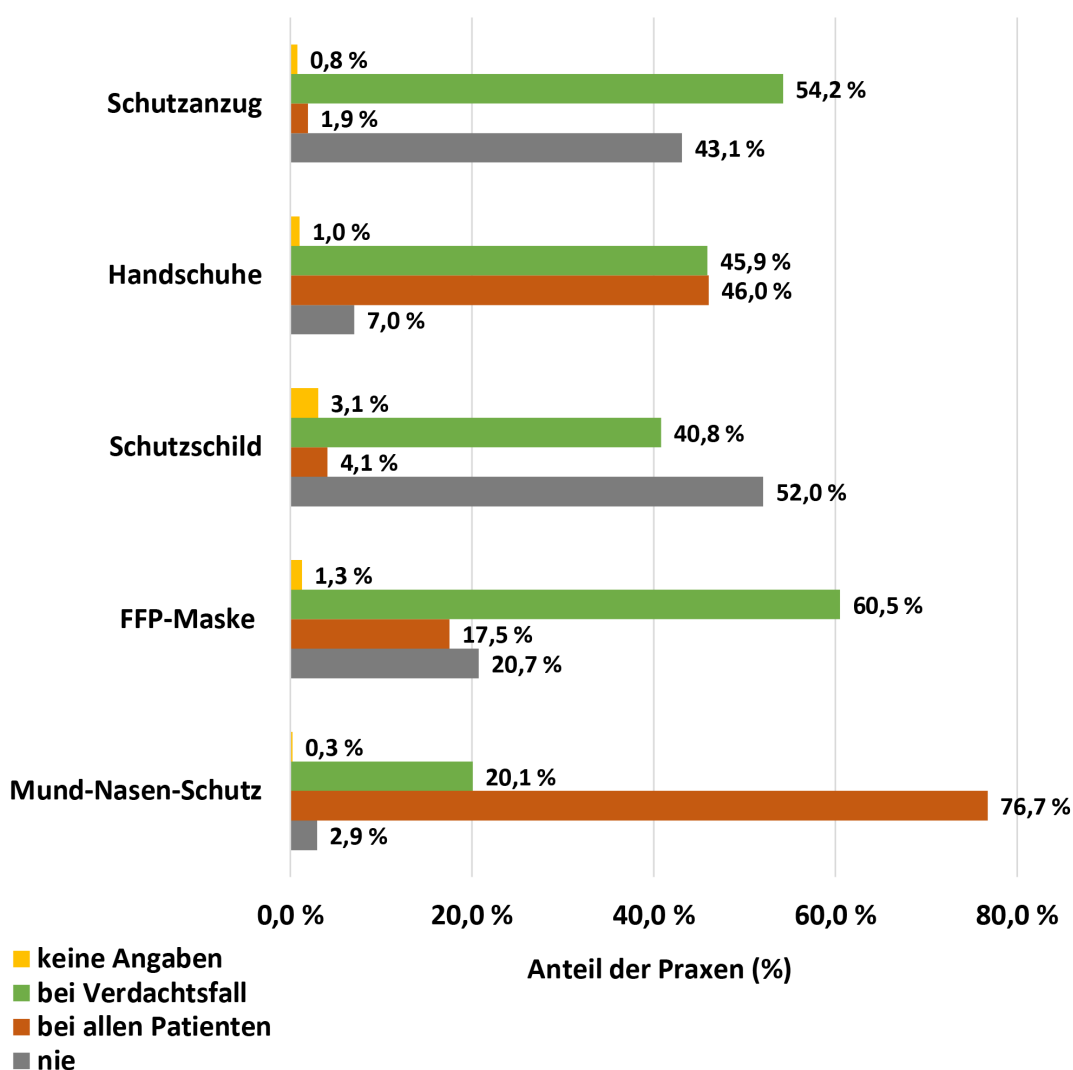


Abbildung 4: Anteile der Praxen mit Einsatz spezifischer individuell wirksamer Schutzmaßnahmen zur Reduzierung der Übertragbarkeit von SARS-CoV-2 während der Frühphase der COVID-19-Pandemie (März bis Juli 2020); Anteile der Praxen mit Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen in Prozent (%) (n=782; Mehrfachnennungen möglich)

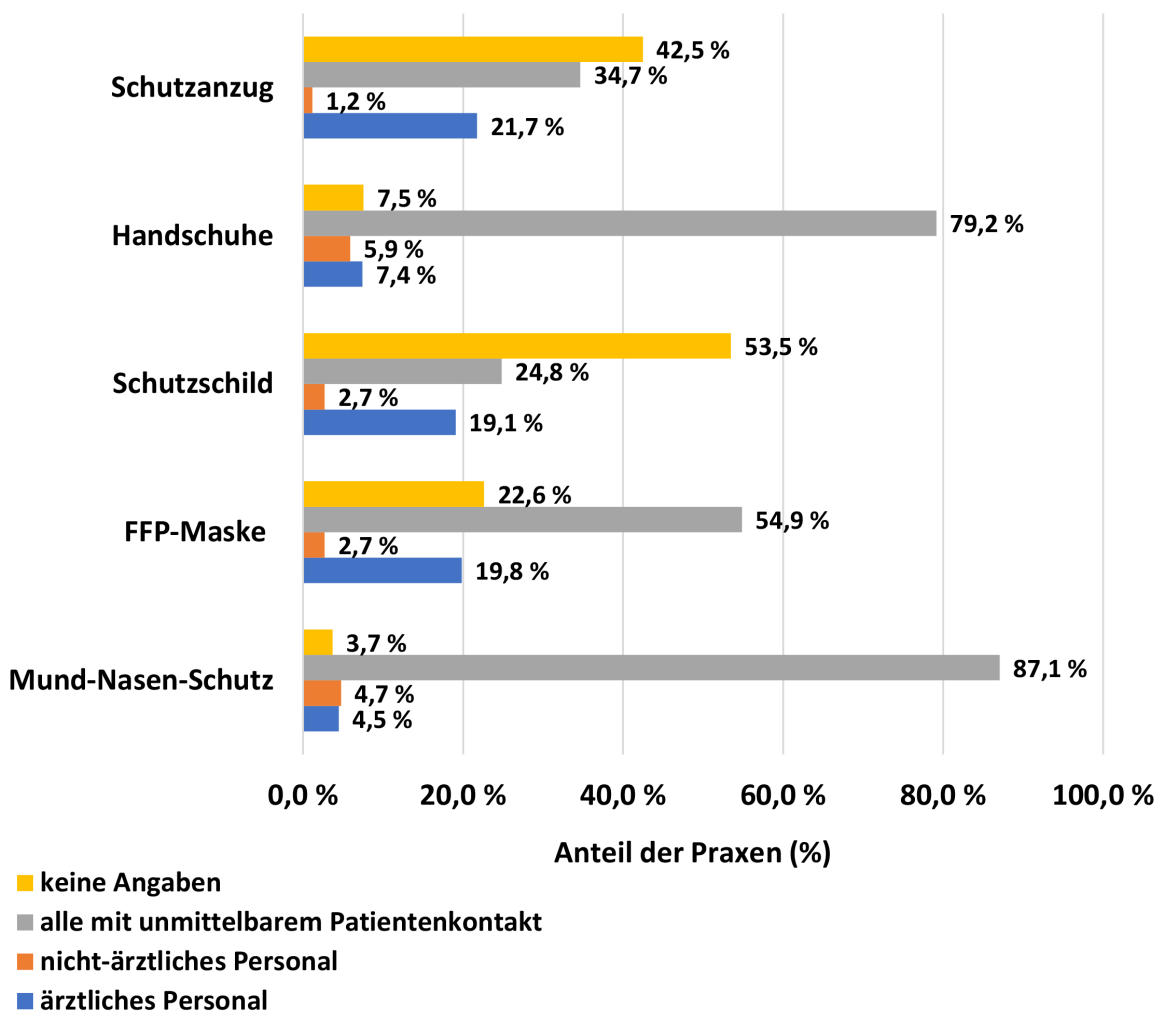


Abbildung 5: Einsatz spezifischer individuell wirksamer Maßnahmen zum Schutz vor Ansteckung mit SARS-CoV-2 nach Berufsgruppen im Praxiskontext während der Frühphase der COVID-19-Pandemie (März bis Juli 2020); Anteile der Praxen mit Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen nach Berufsgruppen in Prozent (%) (n=782; Mehrfachnennungen möglich)

Versorgungsprobleme in den Praxen bei Schutzmaterialien

In der Frühphase der COVID-19-Pandemie wurden von den Praxen vor allem bei Mund-Nasen-Schutz (56,8 %), FFP-Masken (57,5 %), aber auch bei Handschuhen (14,1 %) Versorgungsprobleme

angegeben. Die Versorgungsprobleme bei Schutzanzügen und Schilden wurden ebenfalls von jeweils knapp über 40 % benannt. Allerdings war der Anteil der Praxen ohne Angaben zu diesen beiden Punkten mit 32,0 % bzw. 40,4 % vergleichsweise hoch (**Abbildung 6**).

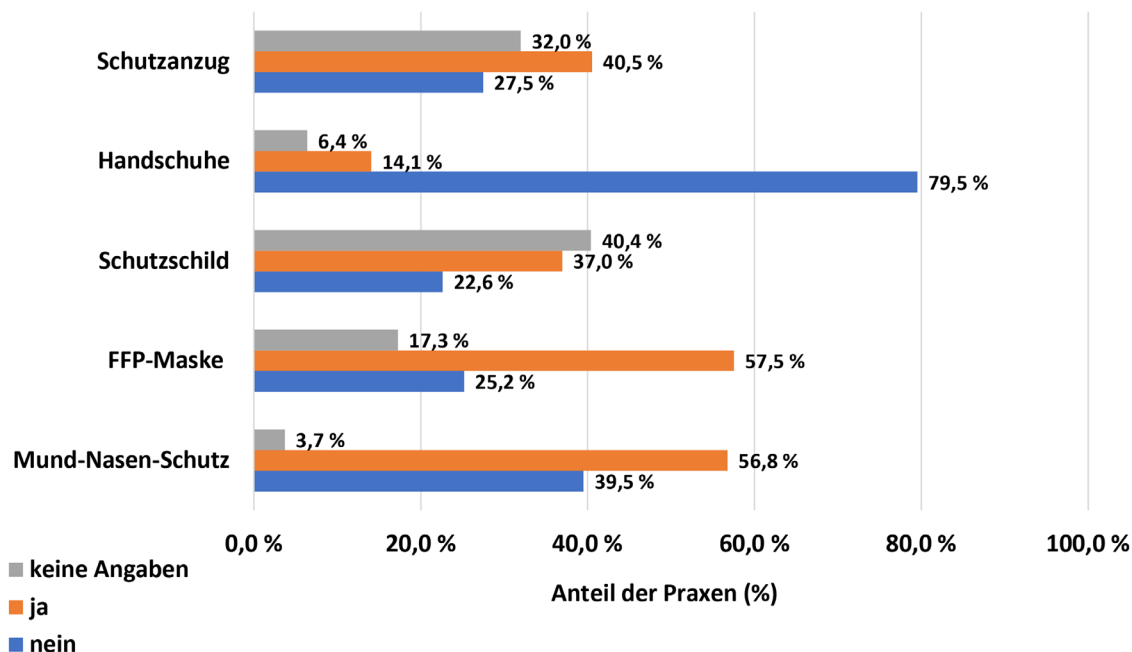


Abbildung 6: Anteil der Praxen mit Versorgungsproblemen bei bestimmten Produkten für individuelle spezifische Schutzmaßnahmen während der Frühphase der COVID-19-Pandemie (März bis Juli 2020); Anteile der Praxen mit Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen in Prozent (%) (n=782; Mehrfachnennungen möglich)

Personenbezogene Einflussfaktoren auf SARS-CoV-2-Antikörper-Testergebnis

Von den registrierten Studienzentren wurden insgesamt 6.344 Personen für die Teilnahme an der offenen Kohortenstudie angemeldet. Von diesen gaben 5.983 Studienteilnehmer Daten im Online-Fragebogen ein (94,3 %). Darunter waren 5.773 Studienteilnehmer, die die Einschlusskriterien zur Studie erfüllten (91,0 %). In die Analysen gingen schließlich Daten von Teilnehmern und Teilnehmerinnen ein, die als Ärzte, Psychotherapeuten und Zahnärzte (Berufsgruppe 1, n=1.114) oder als nicht-ärztliches Praxispersonal mit unmittelbarem Patientenkontakt (Berufsgruppe 2, n=2.514) tätig waren.

Das mittlere Alter der Studienteilnehmer mit positivem SARS-CoV-2-Antikörpernachweis (SARS-CoV-2-Ak) im Schnelltest und Bestätigungstest lag für beide Berufsgruppen (1 und 2) in den ersten beiden Erhebungszeiträumen (Wellen A und B) höher als bei nicht SARS-CoV-2-Ak-positiv Getesteten. Im weiteren Studienverlauf (Welle C und D) fielen die Altersunterschiede in der Berufsgruppe 2 geringer aus. In der Berufsgruppe 1 kehrten sie sich sogar um (**Abbildung 7**). Die deskriptiven Unterschiede sind bei überlappenden 95%-Konfidenzintervallen jedoch nicht signifikant (Konfidenzintervalle nicht in **Abbildung 7** dargestellt).

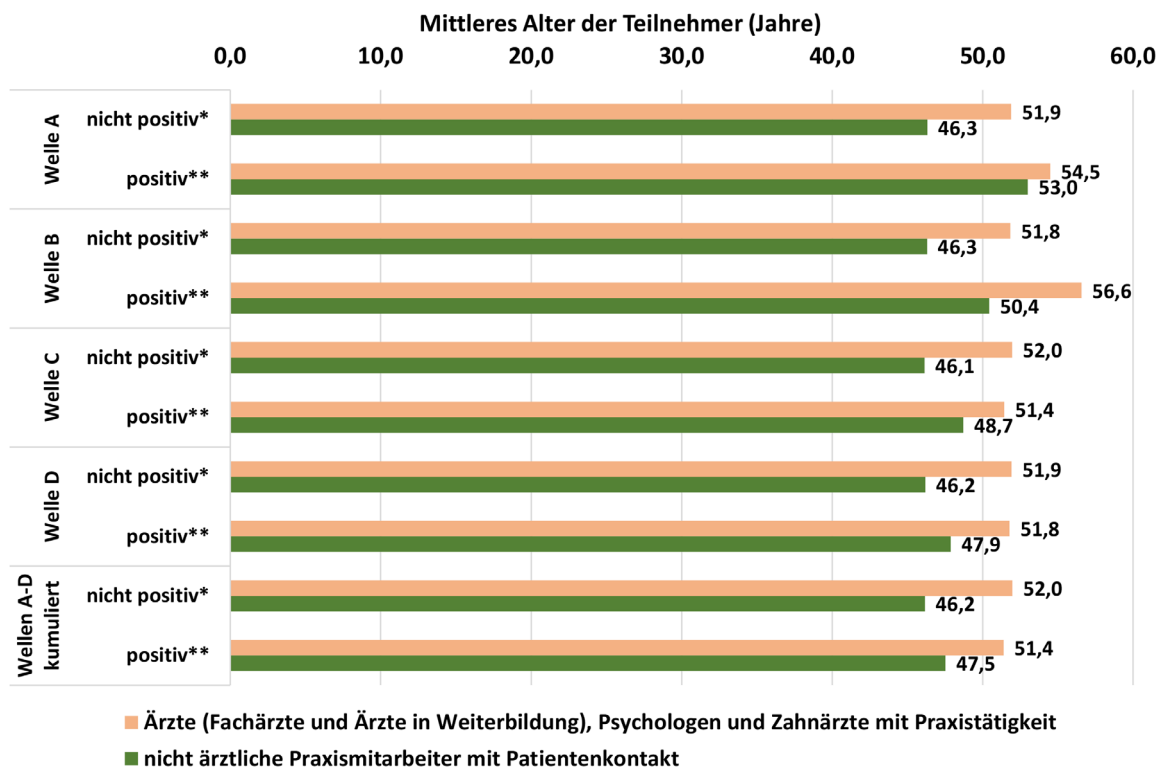


Abbildung 7: Mittleres Alter der beiden Studienteilnehmerpopulationen Berufsgruppe 1 (Ärzte/innen, Psychotherapeuten/innen und Zahnärzte mit Praxistätigkeit) sowie Berufsgruppe 2 (nicht ärztliche Praxismitarbeiter/innen) nach Ergebnissen des SARS-CoV-2-Antikörpertests („positiv“ im Vergleich zu „nicht positiv“) und Erhebungszeiträumen (Wellen A bis D) sowie kumuliert für alle vier Wellen;

* nicht SARS-CoV-2-Ak-positiv; **SARS-CoV-2-Ak-positiv

Korrelation der SARS-CoV-2-Ak-Nachweises mit beruflichen Expositionen

Die Korrelation von SARS-CoV-2-Ak-Nachweisen und beruflich bedingten Expositionen innerhalb der Praxis sowie auch außerhalb der Praxis wurden für den 3. Erhebungszeitraum Februar/März 2021 (Welle C) berechnet. Dieser Zeitraum, der zeitlich mit der 2. bzw. 3. COVID-19-Pandemie-welle in Deutschland und insbesondere auch in Thüringen zusammenfiel, wies eine sehr starke Zunahme der COVID-19-Fallzahlen auf [9, 10]. Somit war in der Welle C eher damit zu rechnen, signifikante Korrelationen der SARS-CoV-2-Ak-Prävalenz mit möglichen Ansteckungsrisiken zu identifizieren.

Die Anteile der nicht ärztlichen Mitarbeiter mit Patientenkontakt mit positivem SARS-CoV-2-Ak-Nachweis im Vergleich zu denjenigen ohne SARS-CoV-2-Nachweis unterscheiden sich im Erhebungszeitraum der Welle C kaum hinsichtlich ihres vornehmlichen Einsatzorts. Im Sinne von räumlichen Expositionen (**Abbildung 8**). Mit überlappenden Konfidenzintervallen waren die Unterschiede bei keiner der untersuchten beruflichen Expositionen statistisch signifikant.

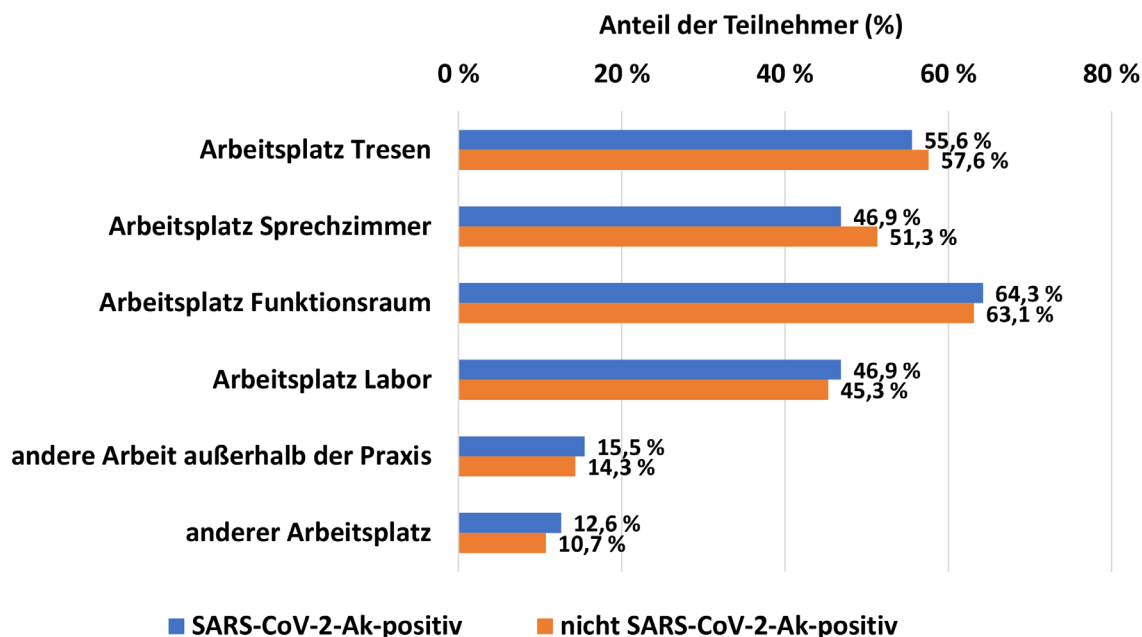


Abbildung 8: Einsatz der Studienteilnehmer an unterschiedlichen Arbeitsplätzen in der Praxis: Anteile der SARS-CoV-2-Antikörper(Ak)-positiven und -negativen Teilnehmer nach verschiedenen Einsatzorten im Zusammenhang mit der Praxistätigkeit, meist innerhalb der Praxis; Erhebungszeitraum Februar/März 2021 (Welle C); Mehrfachnennungen möglich)

SARS-CoV-2-Ak; SARS-CoV-2-Antikörper

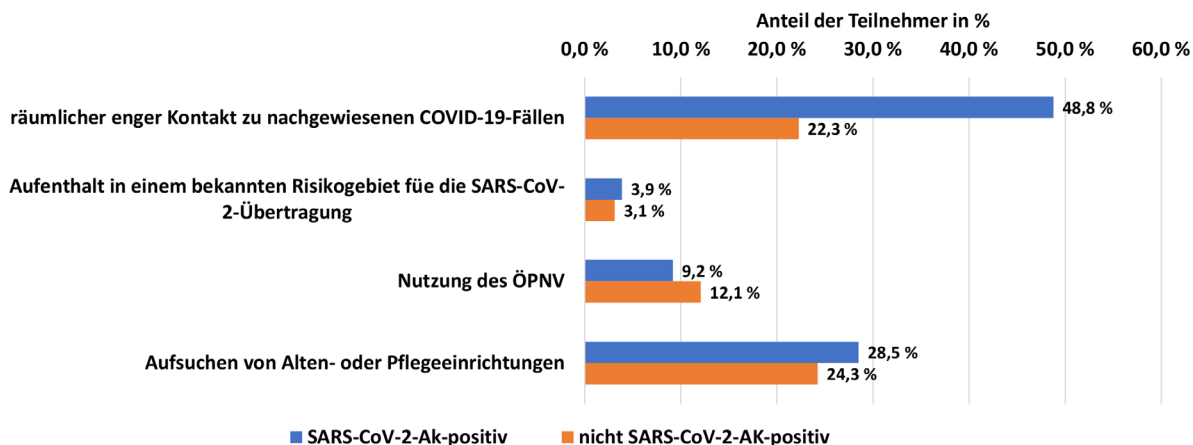
Ein zurückliegender räumlich enger Kontakt zu nachgewiesenen COVID-19-Fällen wurde im 3. Erhebungszeitraum (Welle C) häufiger von Teilnehmern mit positivem SARS-CoV-2-Ak-Nachweis berichtet. Andere spezifische Expositionen schienen dagegen keinen bzw. nur einen geringeren Einfluss auf den Nachweis von Antikörpern gegenüber SARS-CoV-2 zu haben (**Abbildung 9**). Die Unterschiede waren bei überlappenden Konfidenzintervallen bezüglich keiner der untersuchten Expositionen signifikant.

Vorerkrankungen mit Risiko für schweren COVID-19-Verlauf, COVID-19-Impfstatus und COVID-19-spezifische Symptomatik bei Erkrankung von Teilnehmern

Mindestens eine COVID-19-relevante Vorerkrankungen mit Risiko für einen schweren Erkrankungsverlauf wurde in Berufsgruppe 1 von 35 % der Teilnehmer angegeben (n=400 von 1.144), in Berufsgruppe 2 von 37,3 % (n=938 von 2.514) (Daten nicht gezeigt).

Bis zum 4. Erhebungszeitraum im August/September 2021 waren seit dem Beginn der COVID-19-Impfungen in Deutschland am 27.12.2021 in der Berufsgruppe 1 86,8 % (n=501 von 574) mindestens einmal gegen COVID-19 geimpft, in der Berufsgruppe 2 69,8 % (n=884 von 1.252) (Daten nicht gezeigt). Frühere Grippeimpfungen wurden in Berufsgruppe 1 von 65,7 % der Teilnehmer angegeben, in Berufsgruppe 2 von 47,9 % (Daten nicht gezeigt). Bei Teilnehmern mit früher durchgeführten Grippeimpfungen lag die COVID-19-Impfquote etwas höher, wobei überlappende 95%-Konfidenzintervalle darauf hinwiesen, dass der Unterschied statistisch nicht signifikant war. In der Berufsgruppe 1 beispielsweise betrug die COVID-19-Impfquote bei Teilnehmern ohne frühere Grippeimpfung 81,7 % und lag damit um 5,1 Prozentpunkte niedriger als in der Gruppe der Grippe-Geimpften (Daten nicht gezeigt).

A.



B.

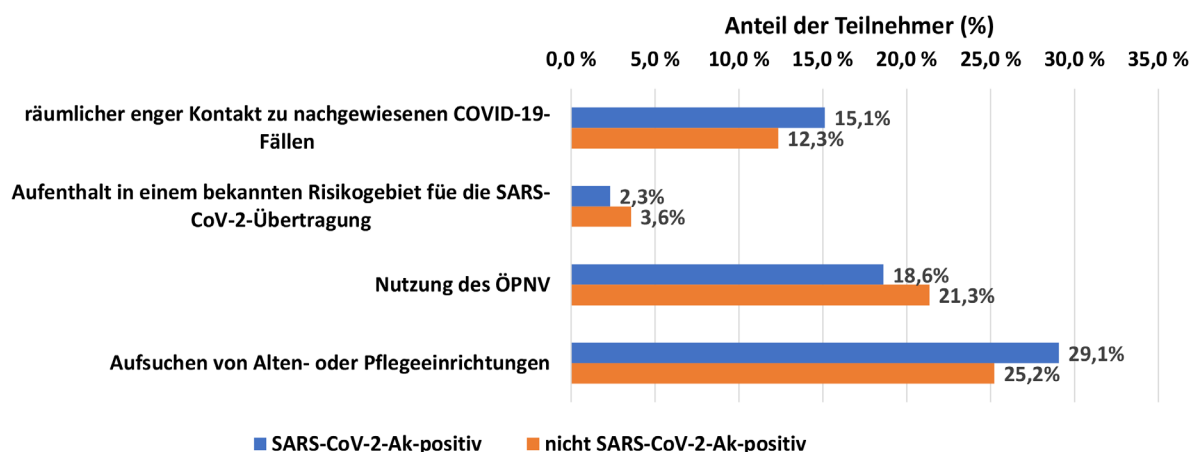


Abbildung 9: SARS-CoV-2-Antikörpernachweis bei Mitarbeitern von Arztpraxen (Ärzte, Psychotherapeuten und Zahnärzte, Berufsgruppe 1, und nicht ärztlichen Praxismitarbeitern, Berufsgruppe 2) nach bestimmten spezifischen Expositionen außerhalb der Praxis bzw. unabhängig von einer Praxistätigkeit, Anteile der SARS-CoV-2-Antikörper(Ak)-positiven und -negativen Teilnehmer in %:

(A.) im Erhebungszeitraum Februar/März 2021 (Welle C) und

(B.) im Erhebungszeitraum August/September 2021 (Welle D);

alle Expositionen seit 15. Dezember 2020, Mehrfachnennungen möglich

ÖPNV, Öffentlicher Personennahverkehr; SARS-CoV-2-Ak; SARS-CoV-2-Antikörper

Beachtung: Die Skalen der Abbildungen A und B stimmen nicht überein. Entsprechend sind die Abbildungen nur über die Prozentzahlen, nicht aber über die Länge der Balken vergleichbar.

Unter Teilnehmern aus den beiden Berufsgruppen 1 und 2 mit positivem SARS-CoV-2-Ak-Nachweis im Erhebungszeitraum Februar/März 2021 (Welle C) bestätigten COVID-19-Geimpfte zu einem wesentlich geringeren Anteil die im Fragebogen abgefragten 18 COVID-19-spezifischen Symptomentitäten im Rahmen ihrer COVID-19-Erkrankung als Teilnehmer, die zum Testdatum (noch) nicht geimpft waren (**Abbildung 10**).

Die größten Unterschiede ergaben sich bei den Symptomkategorien Geschmacksverlust (8,7 % versus 31,7 %), Geruchsverlust (8,7 % versus 33,5 %), Husten ohne Auswurf (6,5 % versus 30,4 %), Abgeschlagenheit/Müdigkeit (17,4 % versus 42,2 %), Schwitzen/Schüttelfrost (8,7 % versus 25,5 %) und Muskel-/Gliederschmerzen (15,2 % versus 34,8 %).

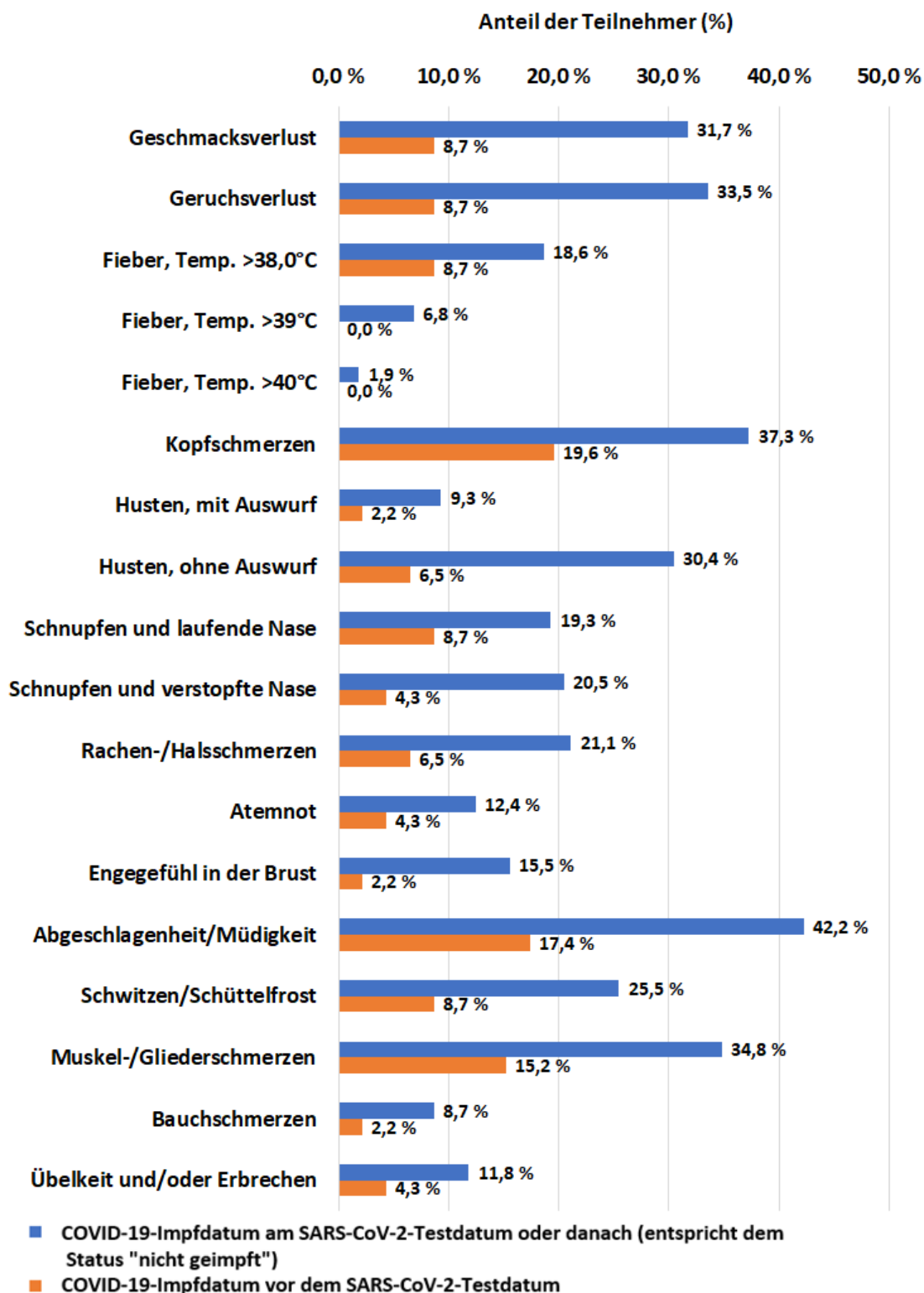


Abbildung 10: COVID-19-spezifische Symptome bei Teilnehmern mit positivem SARS-CoV-2-Ak-Nachweis in Anhängigkeit von mindestens einmaliger, vor dem SARS-CoV-2-Ak-Testdatum erfolgter COVID-19-Impfung im Vergleich zu nach dem SARS-CoV-2-Ak-Testdatum Geimpften bzw. Ungeimpften, Anteile der Teilnehmer mit Symptomen in %, Mehrfachnennungen möglich.

Tabelle 1: Univariate Odds-Ratios (OR) und multivariates Modell unter Einschluss ausgewählter Variablen mit Risikopotential für den positiven SARS-CoV-2-Antikörpernachweis für **(A.) Berufsgruppe 1 (Ärzte/innen, Psychotherapeuten/innen und Zahnärzte mit Praxistätigkeit)** sowie **(B.) Berufsgruppe 2 (nicht ärztliche Praxismitarbeiter/innen)** zum Erhebungszeitpunkte C (1. Februar bis 15 März 2021); die Auswahl erfolgte unter Berücksichtigung der deskriptiven Auswertungen der erhobenen Fragebogendaten (Darstellung der ORs 95-%-Konfidenzintervallen sowie im multivariaten Regressionsmodell auch mit p-Werten)

A. Risikovariablen	OR (univariat)	95-%-KI (min.)	95-%-KI (max.)	OR (multivariates Regressionsmodell)	p-Wert	95-%-KI (min.)	95-%-KI (max.)
männliches Geschlecht (gegenüber weiblich)	1,174	0,687	2,006	1,306	0,501	0,600	2,846
Rauchen (gegenüber Nicht-Rauchen)	0,878	0,307	2,514	1,587	0,568	0,326	7,730
Personen unter 18 Jahren als Haushaltsmitglieder	1,464	0,777	2,761	1,578	0,271	0,701	3,550
wöchentlich über 30 Arbeitsstunden mit direk- tem Patientenkontakt	0,924	0,546	1,566	0,957	0,913	0,440	2,082
enger räumlicher Kontakt zu gesicherten COVID- 19-Fällen ab 15. Dezember 2020	2,843	1,694	4,774	5,571	<0,001	2,214	14,017
Aufenthalt in einem bekanntem SARS-CoV- 2-Risikogebiet ab 15. Dezember 2020	-	-	-	0,505	0,379	0,111	2,311
Aufsuchen von Alten- und/oder Pflegeeinrich- tungen ab 15. Dezember 2020	1,818	0,953	3,465	2,202	0,068	0,943	5,142

B. Risikovariablen	OR (univariat)	95-%-KI (min.)	95-%-KI (max.)	OR (multivariates Regressionsmodell)	p-Wert	95-%-KI (min.)	95-%-KI (max.)
männliches Geschlecht (gegenüber weiblich)	1,422	0,597	3,386	1,508	0,597	0,329	6,925
Rauchen (gegenüber Nicht-Rauchen)	0,485	0,288	0,817	1,193	,0600	0,618	2,302
Personen unter 18 Jahren als Haushaltsmitglieder	0,934	0,583	1,497	0,806	0,459	0,455	1,426
wöchentlich über 30 Arbeitsstunden mit direk- tem Patientenkontakt	1,393	0,974	1,991	1,760	0,053	0,992	3,123
enger räumlicher Kontakt zu gesicherten COVID- 19-Fällen ab 15. Dezember 2020	3,754	2,637	5,344	2,255	0,004	1,290	3,945
Aufenthalt in einem bekanntem SARS-CoV- 2-Risikogebiet ab 15. Dezember 2020	-	-	-	1,214	0,760	0,351	4,199
Aufsuchen von Alten- und/oder Pflegeeinrich- tungen ab 15. Dezember 2020	0,308	0,164	0,577	0,917	0,802	0,468	1,799

SARS-CoV-2-Risikobewertung im Vergleich hausärztlicher und fachärztlicher Praxistätigkeit

Im hausärztlichen Versorgungsbereich einschließlich Kinder- und Jugendmedizin (KJM) (n=595) lag die kumulierte SARS-CoV-2-Ak-Prävalenz über alle vier Erhebungszeiträume bei 9,4 %, im fachärztlichen Versorgungsbereich einschließlich Psychotherapie und Zahnheilkunde bei 6,6 %. Das Odds-Ratio (OR) der kumulierten SARS-CoV-2-Ak-Prävalenzen hausärztlicher gegenüber fachärztlicher Tätigkeit lag somit bei 1,463, allerdings mit einem nicht signifikanten 95%-KI[0,934;2,271] (Daten nicht dargestellt). Bei Betrachtung derjenigen Subpopulation der Berufsgruppe 1, die durchgängig an allen vier Erhebungszeiträumen teilgenommen hat (insgesamt n=469), fand sich hausärztlich eine SARS-CoV-2-Ak-Prävalenz von 14,3 %, fachärztlich von 7,4 %. Das OR hausärztlich gegenüber fachärztlich lag in dieser Population bei 2,083, wobei das 95%-KI eine schwache Signifikanz beinhaltete (95%-KI[1,100;3,947]) (Daten nicht dargestellt).

Risikofaktoren der SARS-CoV-2-AK-Prävalenz: univariate und multivariate Analyse

Als potentielle Risikovariablen für die univariate Risikoanalyse und in einem multivariablen Regressionsmodell wurden eingeschlossen: Geschlecht (männlich gegenüber weiblich), Rauchen (gegenüber Nichtrauchen), wöchentliche Arbeitszeit mit direktem Patientenkontakt über 30 Wochenstunden, Personen unter 18 Jahren als Haushaltsmitglieder, enger räumlicher Kontakt zu gesicherten COVID-19-Fällen ab 15. Dezember 2020, Aufenthalt in einem bekannten SARS-CoV-2-Risikogebiet ab 15. Dezember 2020 sowie Aufsuchen von Alten- und/oder Pflegeeinrichtungen ab 15. Dezember 2020. Die Analyseergebnisse sind in **Tabelle 1** zusammengefasst und werden getrennt für die Berufsgruppen 1 (**Tabellenteil A**) und 2 (**Tabellenteil B**) dargestellt.

Für die Berufsgruppe 1 fand sich univariat lediglich ein signifikantes Risiko für die Variable *enger räumlicher Kontakt zu gesicherten COVID-19-Fällen* mit einem OR von 2,843 (95%-KI[1,694;4,447]). Im multivariablen Modell erhöhte sich das OR noch deutlich auf 5,571 ($p < 0,001$; 95%-KI[2,214; 14,017]). (**Tabelle 1, Teil A**). Die anderen einbezogenen Einflussfaktoren erbrachten sowohl univariat als auch multivariat kein signifikantes Risiko für das Auftreten von SARS-CoV-2-Ak im Erhebungszeitraum C.

In der Berufsgruppe 2 fand sich univariat ebenfalls ein signifikantes Risiko für die Variable *enger räumlicher Kontakt zu gesicherten COVID-19-Fällen* mit einem OR von 3,754 (95%-KI[2,637;5,344]). Im multivariaten Modell stellte sich dieses Risiko dann jedoch als niedriger heraus mit einem OR von 2,255 ($p = 0,004$; 95%-KI[1,290;3,945]). Die übrigen Risikofaktoren blieben wie in Berufsgruppe 1 univariat und multivariat nicht signifikant (**Tabelle 1, Teil B**).

Diskussion

Die Zusammensetzung der teilnehmenden Praxen nach Art der Praxis ergab im Vergleich mit den Daten der KVT eine Überrepräsentation von MVZ und Gemeinschaftspraxen bzw. Praxismgemeinschaften gegenüber Einzelpraxen. Diese höhere Teilnahmequote von kooperativen Versorgungsformen gegenüber Einzelpraxen ist in erster Linie mit Mentalitätsunterschieden erklärbar. Berufsangehörige, die sich beruflich für mehr Teamarbeit entschieden haben, ließen sich vermutlich eher für diese Studie gewinnen, da die Studienergebnisse aufgrund des Designs und der Methodik eher kollektive als individuelle Relevanz erwarten ließen. Eine Verzerrung der Ergebnisse bzgl. Korrelationen möglicher Risikofaktoren mit dem Auftreten von SARS-CoV-2-Ak bei den Studienteilnehmern ist nicht gänzlich auszuschließen, aber auch nicht zu erwarten.

Zu den für die Frühphase der COVID-19-Pandemie von den Studienteilnehmern angegebenen Anteilen SARS-CoV-2-positiver Laborbefunde sowie von COVID-19-Patienten in den Praxen, bei Hausbesuchen und bei Pflegeheimbesuchen stehen gemäß dem Wissensstand der Autoren keine Vergleichsdaten aus dem ambulanten Versorgungssektor in Deutschland zur Verfügung. Das gilt ebenso für die Parameter bzgl. der umgesetzten Maßnahmen im Rahmen des allgemeinen Praxismanagements sowie für den Einsatz individueller Schutzmaßnahmen in den Praxen im ambulanten Sektor, so dass eine vergleichende Beurteilung der Effektivität von Maßnahmen im Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich ist.

Die Auswertung der Praxisfragebogendaten zu Versorgungsproblemen in der Frühphase weist auf erhebliche Probleme in 55-60 % der

teilnehmenden Praxen insbesondere bei der Versorgung mit Mund-Nasen-Schutz und FFP-Masken hin. Die Situation im März 2020 wurde von der KVT als dramatisch eingeschätzt. Bei damals exponentiellem Wachstum der SARS-CoV-2-Infizierten in der deutschen Bevölkerung bestand nach Kenntnis der KVT eine beträchtliche Sorge vor Ansteckung in den Praxen ihres Zuständigkeitsbereichs. Entsprechend bedrohlich wurden das Fehlen und die Beschaffungsprobleme individueller Schutzmaterialien in den Praxen empfunden. Die KVT konnte ab 25.03.2020 durch Direkteinfuhr aus China per Luftfracht relativ früh Pakete mit Schutzmasken, Schutzanzügen, Schutzschilden und Handschuhen an die Praxen verteilen und betrieb ab 20.04.2020 ein eigenes Logistikzentrum mit Online-Bestellmöglichkeit für den Nachschub entsprechenden Materials. Die räumliche Epidemiologie des COVID-19-Geschehens in Deutschland zeigt allerdings auch, dass im Bundesland Thüringen die Prävalenz während der ersten Pandemiewelle im Frühjahr und Frühsommer 2020 im Vergleich zum gesamten Bundesgebiet noch unterdurchschnittlich war [12] und erst während der 2. und 3. Welle (Ende 2021 bis Anfang 2021) überdurchschnittliche Prävalenzen in der Thüringer Bevölkerung erreicht wurden, was sich auch als Cluster darstellen ließ [13].

Im Vergleich des Praxispersonals hinsichtlich der Berufsgruppe 1 mit Hochschulqualifikation und der Berufsgruppe 2 ohne solche war die Häufigkeit mindestens einer COVID-19-relevanten Vorerkrankung gleich verteilt. Sehr deutliche Unterschiede fanden sich hingegen bei der Impfquote, die bei Ärzten/innen, Psychologen/-innen und Zahnärzten/-innen deutlich höher lag als beim medizinischen Personal in nichtakademischen Ausbildungsberufen. Analoge Gruppenunterschiede zeigten sich außerdem in der Rate früherer Grippeimpfungen. Die Häufigkeit des Auftretens von COVID-19-typischen Symptomen weist somit deskriptiv einen reziproken Zusammenhang mit dem Impfstatus auf. Somit bleibt in der vorliegenden Studie die Hypothese vom Nutzen der Impfung gegen SARS-CoV-2 und den empirischen Befunden einer vergleichsweise höheren Quote von Impfskepsis u. a. in mittleren medizinischen Fachberufen bestehen, kann allerdings analytisch nicht signifikant belegt werden.

Die vorliegenden Ergebnisse können die Hypothese, dass eine arbeitsplatzbedingte SARS-CoV-2-Exposition in der Praxis mit der Häufigkeit des Nachweises von SARS-CoV-2 korreliert, weder deskriptiv noch analytisch bestätigen. Offenbar war die Infektionsgefährdung des Personals an den verschiedenen Arbeitsplätzen nicht davon abhängig, wie intensiv die Erregerexposition durch direkten Patientenkontakt war. Dieses Ergebnis weicht von einigen früheren nationalen und internationalen Untersuchungen ab [1-7]. Studien ab. Das Ergebnis kann aber zumindest partiell auch damit erklärt werden, dass einerseits Praxismitarbeiter und -mitarbeiterinnen an exponierten Arbeitsplätzen in Thüringer Vertragsarztpraxen relativ früh die Möglichkeit zu einem effektiven Selbstschutz hatten und die Umsetzung allgemeiner Schutzmaßnahmen in den Praxen in großem Umfang und flächendeckend auch mit früher Unterstützung der KVT erfolgte. Andererseits war in der Frühphase der Pandemie, also zum Zeitpunkt des noch bestehenden Mangels an Schutzmaterialien Thüringen epidemiologisch durch unterdurchschnittliche SARS-CoV-2-Prävalenzen charakterisiert [12]. Da die SARS-CoV-2-Ak-Seroprävalenz in der untersuchten Stichprobe der vorliegenden Studie zudem unter jener der Allgemeinbevölkerung in anderen Studien im gleichen Zeitraum lag, kann davon ausgegangen werden, dass bei überwiegendem Infektionsweg des Praxispersonals im privaten Umfeld die beruflich zugängliche Schutzausrüstung auch dort protektiv gewirkt hat.

Einzig der enge Kontakt zu einer Person mit gesichertem Nachweis einer COVID-19-Erkrankung, unabhängig ob im privaten oder beruflichen Umfeld aber meist im privaten Umfeld, konnte für beide Berufsgruppen durch univariate Analyse und multivariates Regressionsmodell statistisch signifikant mit erhöhtem Risiko nachgewiesen werden. In der multivariaten Analyse war das Risiko für einen positiven SARS-CoV-2-Ak-Nachweis in Berufsgruppe 1 mit einem OR von 5,571 im Vergleich zur Berufsgruppe 2 mit einem OR von 2,255 mehr als doppelt so hoch. Dieses Ergebnis stimmt mit einer weiteren vorliegenden, nationalen Studie bei Gesundheitspersonal im stationären Versorgungssektor zumindest insofern überein, als dort als einziges Risiko für eine Infektion mit SARS-CoV-2 der private bzw. häusliche Bereich identifiziert werden konnte [8].

Den einzigen Hinweis auf ein beruflich bedingtes erhöhtes SARS-CoV-2-Infektionsrisiko fand sich beim Vergleich hausärztlicher mit fachärztlicher Praxistätigkeit, was aber nur in Berufsgruppe 1 abgefragt wurde. Dort fanden sich zumindest für die Subpopulation der Teilnehmer, die durchgängig an allen vier Erhebungszeiträumen teilgenommen hatten, SARS-CoV-2-AK-Prävalenzen von hausärztlich 14,3 % und fachärztlich von 7,4 %. Das OR hausärztlich gegenüber fachärztlich lag somit statistisch signifikant bei 2,083 und weist auf ein höheres Risiko im hausärztlichen Versorgungsbereich hin.

Limitationen

Als Limitation ist in erster Linie der Rückgang der Teilnehmerzahlen im Verlauf der vier Erhebungszeitpunkte anzusehen. Gründe für Nichtteilnahme oder unvollständige Teilnahme wurden nicht erfasst – dies war vom Studiendesign her auch nicht vorgesehen. Bei der Stichprobe handelt es sich um eine Vollerhebung in allen Versorgungseinrichtungen der KVT. Die Teilnahmequote lag bei etwa 30 % [10, 11]. Die Zusammensetzung der vertragsärztlichen Teilnehmer und Teilnehmerinnen (Berufsgruppe 1) ist bzgl. einiger Charakteristika nicht völlig übereinstimmend mit der Zusammensetzung in der KVT insgesamt [11], so dass eine Verzerrung der Ergebnisse durch nicht repräsentative Teilnahme u. a. bei mehr weiblichen und mehr jüngeren Teilnehmer nicht auszuschließen ist. Außerdem handelt es sich beim eingesetzten Online-Fragebögen um Selbstauskünfte der Teilnehmer und Teilnehmerinnen, die im Rahmen der Auswertung nicht überprüft werden können, sodass insbesondere kognitive Verzerrungen (engl. *cognitive bias* oder *cognitive illusions*) nicht ausgeschlossen werden können.

Zu den weiteren methodischen Limitationen aufgrund der eingesetzten SARS-CoV-2-Antikörperteste sowie bzgl. der im Studienverlauf eingeführten Impfungen gegen SARS-CoV-2/COVID-19 wird auf die frühere Publikation im Epidemiologischen Bulletin aus 2022 verwiesen [10].

Interessenkonflikt

Die Autoren geben keine Interessenkonflikte an.

Ethikerklärung

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Landesärztekammer Thüringen geprüft und mit Entscheid vom 03.06.2020 aus berufsethischer Perspektive für unbedenklich erklärt (Votum Nr. 22860/2020/57). Die Studie wurde außerdem im Deutschen Register Klinischer Studien unter der ID DRKS00021815 registriert.

Finanzierung

Die Finanzierung erfolgte aus Mitteln der Kassenärztlichen Vereinigung Thüringen und der Thüringer Krankenkassen im Rahmen der Sicherstellung der vertragsärztlichen Versorgung sowie aus satzungsgemäßen Stiftungsmitteln des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des Stiftungszweckes Forschung und Wissenschaft auf dem Gebiet der ärztlichen Versorgung.

Literaturverzeichnis

1. Editorial. COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet* 2020; 395: 922.
2. Felice C, di Tanna GL, Zanus G, et al. Impact of COVID-19 Outbreak on Healthcare Workers in Italy: Results from a National E-Survey. *J Community Health* 2020; 45: 675–683.
3. Nguyen LH, Drew DA, Joshi AD, et al. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Health* 2020; 5(9): e475-e483.
4. Stringhini S, Zaballa M-E, Pullen N, et al. Large variation in anti-SARS-CoV-2 antibody prevalence among essential workers in Geneva, Switzerland. *Nat Commun* 2021; 12: 3455.
5. Wachtler B, Neuhauser H, Haller S, et al. The risk of infection with SARS-CoV-2 among healthcare workers during the pandemic – findings of a nation-wide sero-epidemiological study in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2021; 118: 842-843.
6. Korth J, Wilde B, Dolff S, et al. SARS-CoV-2 Sero-prevalence in Healthcare Workers in Germany: A Follow-Up Study. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 4540.
7. Klein C, Borsche M, Balck A, et al. One-year surveillance of SARS-CoV-2 transmission of the ELISA cohort: A model for population-based monitoring of infection risk. *Sci Adv* 2021; 8: eabm5016.
8. Bahrs C, Kimmig A, Weis S, et al. Prospective surveillance study in a 1,400-bed university hospital: COVID-19 exposure at home was the main risk factor for SARS-CoV-2 point seroprevalence among hospital staff. *Transbound Emerg Dis* 2022; 69(2): 720-730.
9. Bätzing J, Heuer J, Kuhn UD, Möckel A, Akmatov MK, Wolf F, Bleidorn J, Scherag A, Schröter T. Exposition gegenüber SARS-CoV-2 bei medizinischem Fachpersonal in der ambulanten Versorgung - Ergebnisse einer prospektiven serologischen Kohortenstudie mit vier Testzeitpunkten in Thüringer Vertragsarztpraxen 2020-2021 (COVID-PraxImmun). Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 22/07. Berlin 2022. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-22.07>
10. Bätzing J, Heuer J, Kuhn UD, Möckel A, Akmatov M, Wolf F, Bleidorn J, Scherag A, Schröter T: SARS-CoV-2-Antikörperprävalenz bei medizinischem Fachpersonal – Eine prospektive, serologische Kohortenstudie mit vier Testzeitpunkten in Thüringen 2020 bis 2021 (COVID-PraxImmun). *Epidemiologisches Bulletin* 2022; 45: 3-11. URL: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/45_22.pdf
11. Kassenärztliche Vereinigung Thüringen (KVT). Mit Sicherheit gut versorgt – Versorgungsbericht 2019. Weimar 2019. URL: www.kv-thueringen.de/fileadmin/media2/Kommunikation/Publikationen/Versorgungsbericht_2019.pdf [letzter Zugriff: 25.07.2023]
12. Heuer J, Bätzing J, Holstiege J, Akmatov MK, Dammertz L, Kohring C, von Stillfried D. Vertragsärztlich-ambulante Versorgung von COVID-19 im bundesweiten regionalen Vergleich (Teil 1) - Schwerpunkt 1. Welle der Pandemie in Deutschland. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 22/05. Berlin 2022. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-22.05>
13. Heuer J, Bätzing J, Holstiege J, Akmatov MK, Dammertz L, Kohring C, von Stillfried D. Vertragsärztlich-ambulante Versorgung von COVID-19-Patienten im bundesweiten regionalen Vergleich (Teil 2) – Schwerpunkt 2. und 3. Welle der Pandemie in Deutschland. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 23/04. Berlin 2023. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-23.04>