

Aus dem Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

SARS-CoV-2 Pandemie-Management durch die untere Gesundheitsbehörde-  
Praktische Beispiele aus den Bereichen Altenpflege und allgemeinbildende  
Schulen

Habilitationsschrift

zur Erlangung der *venia legendi*

für das Fach

*Öffentliches Gesundheitswesen*

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

Katrin Simone Steul

aus Frankfurt/Main

Mainz, 2023

Wissenschaftliche Originalpublikationen der  
kumulativen Habilitationsschrift

- I. Heudorf U., Müller M., Schmehl C., Gasteyer S., Steul K.; COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports, and lessons learned; *GMS Hygiene and Infection Control*;  
2020; 15(26): 1-13
- II. Steul K., Heudorf U.; Hygiene in Schulen in der Corona-Pandemie – Erfahrungen mit Hygienebegehungen in Schulen in Frankfurt am Main im Sommer 2020 und weitere Überlegungen; *Hygiene und Medizin*;  
2021; 46(9): D77-D85
- III. Heudorf U., Gottschalk R., Walczok A., Tinnemann P., Steul K.; Kinder in der COVID-19 Pandemie und der Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD); *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*;  
2021; 64(12): 1559-1569
- IV. Heudorf U., Gottschalk R., Müller M., Steul K.; Die SARS-CoV-2 – Pandemie in Altenpflegeheimen: Erkenntnisse und Analysen in Frankfurt am Main von März 2020 bis September 2021; *Gesundheitswesen*;  
2022; 84: 176-188
- V. Heudorf U., Domann E., Förner M., Kunz S., Latasch L., Trost B., Steul K.; Development of morbidity and mortality of SARS-CoV-2 in nursing homes for the elderly in Frankfurt am Main, Germany, 2020-2022: What protective measures are still required? *GMS Hygiene and Infection Control*;  
2023; Vol. 18: 1-11
- VI. Steul K., Heudorf U., Uphoff H., Kowall B.; (Excess-)Mortality during the SARS-CoV-2 pandemic in the City of Frankfurt/Main, Germany in 2020 and 2021 – allowing for age trends and phases of the pandemic; *GMS Hygiene and Infection Control*; 2023; Vol. 18

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	4
1. Rechtliche und fachliche Grundlagen .....	7
1.1 Struktur und Aufgaben des öffentlichen Gesundheitsdienstes .....	7
1.2 Pandemiepläne .....	9
1.3 Rechtsvorschriften in der Pandemie .....	13
1.3.1 Implikationen für Altenpflegeeinrichtungen .....	15
1.3.2 Implikationen für Schulen .....	16
2. Praktische Ansätze aus der Kommune .....	19
2.1 SARS-CoV-2 Fälle unter den Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen von März bis August 2020 .....	19
2.2 Die SARS-CoV-2-Pandemie in Altenpflegeeinrichtungen von März 2020 bis September 2021 .....	21
2.3 SARS-CoV-2 Morbidität und Mortalität in Altenpflegeeinrichtungen 2020-2022 .....	23
2.4 Hygiene in Schulen im Sommer 2020 .....	25
2.5 Infektionsgeschehen im Umfeld Schule von März 2020 bis Juli 2021 ...	27
2.6 Gesamt-Mortalität und Übersterblichkeit in 2020 und 2021 .....	30
3. Kritische Auseinandersetzung/Diskussion .....	32
3.1 Infektionsgeschehen in den Altenpflegeeinrichtungen .....	32
3.2 Infektionsgeschehen in den Schulen .....	34
3.3 Daten zur Mortalität .....	35
3.4 Limitationen .....	37
4. Fazit .....	39
6. Originalia .....	42
6.1 Originalia I: COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports, and lessons learned .....	43
6.2 Originalia IV: Die SARS-CoV-2 – Pandemie in Altenpflegeheimen: Erkenntnisse und Analysen in Frankfurt am Main von März 2020 bis September 2021 .....	56
6.3 Originalia V: Development of morbidity and mortality of SARS-CoV-2 in nursing homes for the elderly in Frankfurt am Main, Germany, 2020- 2022: What protective measures are still required? .....	69

6.4 Originalia II: Hygiene in Schulen in der Corona-Pandemie – Erfahrungen mit Hygienebegehungen in Schulen in Frankfurt am Main im Sommer 2020 und weitere Überlegungen.....	80
6.5 Originalia III: Kinder in der COVID-19 Pandemie und der Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD) .....	89
6.6 Originalia VI: (Excess-)Mortality during the SARS-CoV-2 pandemic in the City of Frankfurt/Main, Germany in 2020 and 2021 – allowing for age trends and phases of the pandemic .....	100
7. Literatur .....	112

## Einleitung

Am 31. Dezember 2019 wurde die regionale Vertretung der WHO China über Fälle von Pneumonien unklarer Ätiologie in der Millionenstadt Wuhan (Provinz Hubei) informiert [1]. Bis zum 3. Januar 2020 wurden insgesamt 44 Fälle gemeldet. 11 davon wurden als „schwer erkrankt“ gemeldet, 33 befanden sich nach Angaben der chinesischen Behörden in stabilem Zustand. Laut Medienberichten wurde ein damit in Zusammenhang stehender Lebensmittelmarkt am 01. Januar 2020 aus Reinigungs- und Desinfektionsgründen geschlossen. Der Grund für die Erkrankungen konnte am 01. Januar 2020 nicht angegeben werden. Die WHO forderte weitere Informationen an. Die nationalen Behörden (China) informierten darüber, dass sich alle Erkrankten in stationärer Behandlung befänden. Als Symptomatik wurden Fieber, Dyspnoe und radiologische Auffälligkeiten im Sinne von invasiven Läsionen beider Lungenflügel angegeben. Nach Angaben der chinesischen Behörden sei es bisher nicht zu „von-Mensch-zu-Mensch“-Infektionen gekommen. Medizinisches Personal sei nicht betroffen. Einige PatientInnen seien bei dem bekannten Lebensmittelmarkt beschäftigt [1].

Im Januar 2020 wurde ein neuartiges Coronavirus (mit Genus: Betacoronavirus und Subgenus: Sarbecovirus) als Auslöser der Erkrankung identifiziert und als Severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2, SARS-CoV-2 benannt [2]. Die symptomatische Erkrankung wurde als *Corona-Virus Disease 2019 (COVID-19)* definiert. SARS-CoV-2 ist wie SARS-CoV und MERS-CoV ein Beta-Coronavirus. Auch die „Erkältungsviren“ HCoV gehören zu dieser Gruppe. Im Allgemeinen sind Coronaviren unter Säugetieren und auch Vögeln weit verbreitet und lösen häufig milde Erkältungssymptome aus. Sie können aber auch schwere pulmonale Symptome hervorrufen [3]. Der Hauptübertragungsweg ist die Aufnahme von Virus-haltigen Partikeln, die beim Atmen, Sprechen, Niesen etc. entstehen. Eine indirekte Übertragung über kontaminierte Oberflächen ist nicht auszuschließen, da vermehrungsfähige Viren teilweise im Labor-Versuch auf Oberflächen für einige Zeit überlebt haben.

Bis zum 30. Januar 2020 waren in China über 7.000 Menschen mit SARS-CoV-2 infiziert. Mehr als 12.000 galten als Verdachtsfall. Darüber hinaus berichtete die WHO über weitere 83 Fälle aus 18 Staaten weltweit. Sieben Fälle hatten keine Reisanamnese mit China [4]. In Deutschland wurde der erste Fall am 28.01.2020 laborbestätigt. Bis zum 12. Februar wurden insgesamt 14 Fälle dokumentiert [5]. Diese gehörten zu einem gemeinsamen Infektionsfokus mit Bezug zur China. Die Altersspanne der Betroffenen lag zwischen 2-58 Jahren.

Im März 2020 wurden im Zusammenhang mit einer Vereinbarung der Bundesregierung und der Länder verschiedene Landes-Verordnungen „zum

Schutz der Bevölkerung vor dem Corona-Virus“ erlassen (Bundesregierung, 2020). In Hessen traten am 13. März 2020 die ersten beiden Verordnungen zur *Bekämpfung des Corona-Virus* in Kraft [6]. Es galten von diesem Zeitpunkt an in Deutschland umfangreiche Maßnahmenpakete.

Die zum Schutz der Bevölkerung eingeleiteten Maßnahmen hatten weitreichende Konsequenzen für nahezu jeden Bereich des Alltags. Das öffentliche Leben wurde durch Kontaktbeschränkungen, das Schließen gastronomischer Betriebe oder von Kultureinrichtungen eingeschränkt. Geschäfte wurden geschlossen. Der Schulbetrieb und Betreuungsmöglichkeiten für Kinder wurden reduziert und teilweise gänzlich eingestellt. Es entstanden immense Kosten: Laut Schätzungen des Bundesfinanzministeriums von Oktober 2020 wurden die Kosten der Pandemie (damals) auf ca. 1,5 Billionen Euro geschätzt [7]. Als Soforthilfe für Kleinstunternehmen und Soloselbständige zum Beispiel wurden bis Juli 2020 13,5 Mrd. € verwendet [8]. Die psychosozialen Folgen zum Beispiel für Kinder und Jugendliche sind Inhalt umfangreicher Untersuchungen. Die Pandemie bestimmte über wenigstens zwei Jahre den Alltag der Menschen.

Vor diesem Hintergrund werden in dieser Arbeit Ansätze der kommunalen Gesundheitsbehörde (Gesundheitsämter) dargestellt. Diese wurden mit dem Ziel erarbeitet, die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen. Sie beziehen sich insbesondere auf das Infektionsmanagement in Einrichtungen, die (aufgrund ihres besonderen Risikoprofils) rechtlich der infektionshygienischen Überwachung durch das Gesundheitsamt unterliegen. Herausgegriffen werden die Einrichtungen der stationären Altenpflege und allgemeinbildende Schulen.

Die vorgestellten Arbeiten wurden verfasst, um

- (1) die gesundheitliche Bedrohung (insbesondere für bestimmte Bevölkerungsgruppen) mit adäquaten Kennzahlen darzustellen, wie z.B. die Infektionszahlen bezogen auf einen Einrichtungstyp,
- (2) Modelle zur Anpassung der aktuellen Pandemie-Planung zu entwickeln,
- (3) die allgemeinen Schutzmaßnahmen auf ihre Eignung zum Schutz der Bevölkerung hin zu hinterfragen.

Hierzu werden Datensätze genutzt, die im Zusammenhang mit der Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz entstanden sind. Sie werden im Folgenden auch als „Verwaltungsdaten“ bezeichnet. Es handelt sich nicht um virologische Untersuchungen zur Virulenz des Virus, sondern um epidemiologische Untersuchungen, die Aussagen, z.B. über die Übertragungswahrscheinlichkeit des Virus in realen Szenarien zulässt. Die

Analysen beziehen sich auf die städtische Kommune Frankfurt am Main, Hessen <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Zum Jahreswechsel 2019/2020 lebten in Frankfurt/Main 763.380 gemeldete Einwohner (Entwicklung der Einwohnerzahl in Frankfurt am Main (kreisfreie Stadt) von 1995 bis 2021, 2023). Je nach Definition gibt es zwischen 180-200 allgemeinbildende Schulen und ca. 50 Einrichtungen der Altenpflege.

# 1. Rechtliche und fachliche Grundlagen

## 1.1 STRUKTUR UND AUFGABEN DES ÖFFENTLICHEN GESUNDHEITSDIENSTES

Der Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD) umfasst Einrichtungen der Gesundheitsverwaltung auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene. Auf Bundesebene gehört das Bundesgesundheitsministerium, aber auch Bundesbehörden wie die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, das Robert Koch-Institut (für die Bereiche Infektionsschutz, Epidemiologie, Gesundheitsberichterstattung) oder das Paul-Ehrlich-Institut (für den Bereich Impfstoffe etc.) zum ÖGD. Auf Länderebene sind es die Landesgesundheitsministerien und Landesämter bzw. Landesinstitute für Gesundheit. Auf der kommunalen Ebene sind es die Gesundheitsämter. Bundesweit gibt es 377 Gesundheitsämter unterschiedlicher Größe. Diese richtet sich nach den Gegebenheiten in der Kommune selbst [9].

Die Aufgaben der unteren Gesundheitsbehörde werden u.a. durch die Landesgesetze über den öffentlichen Gesundheitsdienst festgelegt. Diese unterscheiden sich in den Formulierungen, aber nicht durch den Umfang der Aufgaben. In Hessen zum Beispiel sind die Aufgaben in fünf Paragraphen zusammengefasst [10]. In Rheinland-Pfalz sind es zum Vergleich 20 Paragraphen [11]. Die „Öffentlichen-Gesundheitsdienst-Gesetze“ beinhalten auch den Verweis auf den Infektionsschutz bzw. den Schutz vor übertragbaren Erkrankungen. Wie im Fall der hessischen Gesetzgebung wird in Bezug auf den Infektionsschutz im Gesetz selbst auf das bundesweit geltende Infektionsschutzgesetz (IfSG) verwiesen.

Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) trat am 01.01.2001 in Kraft und löste in seiner ursprünglichen Form die zuvor bestehenden Gesetzgebungen des Infektionsschutzes ab, u.a. das Bundesseuchengesetz (BSeuchG). Das Infektionsschutzgesetz gliedert sich in mehrere Abschnitte [12]. Abschnitt 3 (§§ 6-15) legt das Meldesystem für übertragbare Erkrankungen fest. Es unterscheidet zwischen der **Meldepflicht bei Verdacht, Erkrankung oder Tod** bei einer definierten Gruppe an Erkrankungen („Arzt/Ärztinnen-Meldepflicht“, §6) und der sogenannten **Labor-Meldepflicht** (§7 IfSG) für den Nachweis des Erregers. Abschnitt 6 „*Infektionsschutz bei bestimmten Einrichtungen, Unternehmen und Personen*“ regelt die Überwachung von Einrichtungen, bei denen (1) von einer besonderen Schutzbedürftigkeit der dort betreuten oder untergebrachten Personen auszugehen ist und/oder (2) ein besonders hohes Risiko für eine schnelle Übertragung eines Infektionserregers besteht. Zu diesen Einrichtungen gehören:

- Kindergemeinschaftseinrichtungen (§33 IfSG): Schulen, Kindertagesstätten, schulische Nachmittagsbetreuung, Horte etc.
- Pflegeeinrichtungen (§35 IfSG): Altenpflege, Behindertenhilfe, Eingliederungshilfe sowie ambulante Pflegedienste
- Sonstige Einrichtungen zur gemeinschaftlichen Unterbringung von Personen (§36 IfSG): Obdachlosenhilfe, Unterkünfte für Geflüchtete, Justizvollzugsanstalten etc.

Bis zur Änderung des Infektionsschutzgesetzes im Oktober 2022 waren die (Alten-)Pflegeeinrichtungen als Gemeinschaftseinrichtung entsprechend §36 definiert [13].

Zu den Regelungen (3. Abschnitt) der Meldepflichten gehört auch §8 „Zur Meldung verpflichtete Person“. Entsprechend §8 (1) Satz 7 sind auch die Leitungen der Pflegeeinrichtungen (§35 IfSG) sowie der Kindergemeinschaftseinrichtungen und der sonstigen Gemeinschaftseinrichtungen (§36 IfSG) zur Meldung verpflichtet. Diese Meldeverpflichtung ermöglicht es Fälle zu identifizieren, die im Zusammenhang mit eine der Einrichtungstypen stehen.

## 1.2 PANDEMIEPLÄNE

Die **Pandemie-Planung der WHO** (World Health Organisation) ist im Format einer Handlungsempfehlung (*engl. Preparedness guidance*) seit 1999 verfügbar. Sie wurde 2005 und 2009 überarbeitet. Mit der H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> (Influenza-)Pandemie 2009 ergab sich erneut die Notwendigkeit der Anpassung, so dass 2017 eine weitere Version herausgegeben wurde: *Pandemic Influenza Risk Management*. Diese hat bis heute Gültigkeit und bezieht sich inhaltlich stark auf die Erfahrungen mit der H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>-Influenza Pandemie von 2009.

Die Einteilung der (Influenza-)Pandemie Phasen: *Interpandemic, Alert, Pandemic und Transition* bezieht sich auf die typischen jahreszeitlichen Schwankungen von Influenza-Erkrankungsfällen zwischen Nord- und Süd-Halbkugel. Als „Alert“ Phase bezeichnet man den Zeitraum, in dem neue Virus-Typen beim Menschen nachgewiesen werden. Die „Transition“ Phase bezeichnet den Zustand, in dem die Gesundheitsgefahren durch den neuen Virus-Typ bekannt sind und deeskalierend agiert werden kann. *Pandemic* und *Inter-Pandemic* sind die Phasen dazwischen. Desweiteren werden die Begriffe *Preparedness, Response* und *Recovery* definiert als die Handlungsoptionen in den jeweiligen Phasen.

Die Handlungsempfehlung der WHO ist als Auftrag an Staaten und untergeordnete Verwaltungseinheiten zu verstehen, eigene Pandemieplanungen zu entwickeln. Es werden Themengebiete benannt, die Berücksichtigung finden müssen: Planung und Koordinierung, Wissensmanagement, Kommunikation, Gesundheitsinfrastruktur. Allgemeine Erwägungen wie das Vorhalten von Schutzausrüstung oder Schutzmaßnahmen zum Eindämmen der Übertragung etc. sind nicht Teil der Handlungsempfehlung [14].

Auf nationaler Ebene existiert seit 2005 der **nationale Pandemieplan (NPP)** des **RKI**. Ebenfalls auf Grundlage der H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> (Influenza-) Pandemie wurde der nationale Pandemieplan 2017 angepasst und in eine neue Form gebracht [15,16]. Auch die nationale Pandemieplanung bezieht sich inhaltlich stark auf Influenza. In Bezug auf Ziele und auch auf die Festlegung von Maßnahmen werden auch konkrete Themen angesprochen. So werden als Ziele bei der Bekämpfung von pandemischen Infektionserkrankungen formuliert:

- Reduktion von Morbidität und Mortalität in der Gesamtbevölkerung
- Sicherung der Versorgung Erkrankter
- Aufrechterhaltung essentieller, öffentlicher Dienstleistungen
- Zuverlässige und zeitnahe Information der Politik, anderer Entscheidungsträger und der Bevölkerung

Es werden Grundlagen definiert, die als rechtliche Rahmenbedingungen die Infektionsschutzmaßnahmen in der Pandemie ermöglichen sollen (hauptsächlich das Infektionsschutzgesetz). Als mögliche Rechtsverordnungen, die vom Bundesministerium für Gesundheit Pandemie-bedingt erlassen werden können, werden Erlasse (zur Verordnung) einer zusätzlichen Meldepflicht erwähnt, ferner Erlasse zur Kostenregelung von Schutzimpfungen sowie zur Impfpflicht.

Außerdem werden verschiedene Ansätze zur Infektions- und Versorgungs-Surveillance diskutiert (z.B. Krankenhaus- und Mortalitäts-Surveillance). Auch die Surveillance in Kindergemeinschaftseinrichtungen wird aufgegriffen. Da im Zusammenhang mit dem Ausbreitungsmodus bei Influenza von einem hohen Potential der Weiterverbreitung ausgegangen wird, wurde die Surveillance von Kindergemeinschaftseinrichtungen in einigen Landes-Pandemieplänen aufgenommen. Die bisherigen Erfahrungen der Länder zeigten einen unterschiedlichen Stellenwert von Surveillance in Kindergemeinschaftseinrichtungen.

Über die Phaseneinteilung der WHO hinaus werden in der Pandemieplanung des RKI Begriffe definiert, die sich auf das Ziel einer jeweiligen Pandemie-Phase beziehen: *Detection* und *Containment* (Erkennung und Eindämmung), *Protection* (Schutz vulnerabler Gruppen), *Mitigation* (Folgenminderung) und *Recovery* (Erholung). Nach den Kriterien z.B. der geografischen Betroffenheit und dem epidemischen Potential werden dazugehörenden Maßnahmenpakete definiert, jeweils mit dem dazu passenden Ziel (detection und containment, protection, mitigation). „Lock-Down“ Maßnahmen (Schulschließungen, das geschlossen Halten von Geschäften, Gaststätten und Kulturbetrieben etc.) sind nicht thematisiert [16].

In einem zweiten Teil des nationalen Pandemieplanes werden Referenzen für die empfohlenen Maßnahmen diskutiert. Es werden u.a. auch Beispiele aus der Literatur für Surveillance Parameter vorgestellt. Es fällt auf, dass hier Surveillancekonzepte vorgestellt werden, die unabhängig von den Meldungen an die untere Gesundheitsbehörde sind (mit der Argumentation, die Gesundheitssysteme nicht zusätzlich zu belasten und Daten zu generieren, die unabhängig vom Meldebias sind). Als Beispiele werden propagiert: Online-Bevölkerungssurveys, syndromisch-virologische Sentinelerhebung von Patientendaten im ambulanten Bereich, Sentinel-Krankenhaussurveillance, Mortalitätssurveillance [15].

Im März 2020 erarbeitete das RKI die „Ergänzung zum Nationalen Pandemieplan – COVID-19 – neuartige Coronaviruserkrankung“ [17]. Das Dokument dokumentiert die Kenntnislage und die Risiko-Bewertung des RKI zu einem frühen Zeitpunkt der Pandemie. Es wird erläutert, dass der

vorhandene nationale Pandemieplan von 2017 weiter seine Gültigkeit behält. Die Ergänzungen beziehen sich auf das neuartige Virus im Unterschied zu den Influenza-bezogenen Kapiteln des nationalen Pandemieplans.

Auch auf Ebene der Bundesländer wurden entsprechende Dokumente erarbeitet. Der Pandemieplan des Landes Hessens stammt aus dem Jahr 2007. Auch dieser bezieht sich inhaltlich stark auf eine Influenza-Pandemie, da er sich an den Vorgaben der WHO und des RKI orientiert. Es wird auch im Pandemieplan des Landes Hessens deutlich, z.B. in der Einteilung der verschiedenen Phasen oder bei der Festlegung von Maßnahmen, dass die Erfahrungen der H1N1 Ausbreitung von 2009 die Grundlage für die Erwägungen bilden [18]. Im Folgenden werden beispielhaft einige Punkte aus dem hessischen Pandemie Plan dargestellt, die im Zusammenhang mit der SARS-CoV-2 Pandemie von Bedeutung waren:

- Das propagierte Surveillance System bezieht sich auf die Meldefälle. In der Diskussion dieses Surveillance Systems wird bereits die Problematik der Überlastung des Meldesystems bei endemischem Verlauf der Erkrankung vorweggenommen und die Notwendigkeit eines alternativen Surveillance-Systems geäußert.
- Quarantäne Maßnahmen (entsprechend §30 IfSG) werden als mögliche Maßnahme diskutiert, solange eine Eindämmung des Virus noch möglich ist. Wenn das Virus endemisch in der Bevölkerung auftritt, wird diese Maßnahme, also die Quarantäne von Kontaktpersonen als obsolet betrachtet.
- Auf Grundlage der Erwägungen des RKI zur besonderen Bedeutung von Kindern in der Weiterverbreitung von Infektionserregern, wird auf die Schließung von Kindergemeinschaftseinrichtungen eingegangen. Hier wird das Ziel verfolgt, eine Verzögerung der Infektionsausbreitung zu erwirken.
- Als weitere Maßnahme (die Ausbreitung der Infektionen zu verlangsamen) werden Versammlungsverbote postuliert. Dieses bezieht sich auf Versammlungen an öffentlichen Plätzen. Das „Schließen“ von Betrieben, Geschäften, auch Gaststätten oder Kulturbetrieben wird nicht thematisiert.
- Das Vorhalten von persönlicher Schutzausrüstung wird befürwortet. Eine Organisationsstruktur ist nicht festgelegt (Wer hält vor? Wer autorisiert die Nutzung der Materialien? etc.).

Wie auch in der internationalen Empfehlung/Planung der WHO und der nationalen Erwägungen des RKI sind Maßnahmen der Diagnostik, der Impfstoffentwicklung sowie der (antiviralen) Therapie und der Krankenversorgung involviert.

Einige Bundesländer haben ihren Pandemie-Plan im Laufe der SARS-CoV-2 Pandemie bereits angepasst. So wird beispielsweise in Pandemie-Plan Rheinland-Pfalz auf die Notwendigkeit in der Vorhaltung von persönlicher Schutzausrüstung hingewiesen, ohne bislang Organisationsstrukturen vorzugeben oder Zuständigkeiten zu definieren [19].

### 1.3 RECHTSVORSCHRIFTEN IN DER PANDEMIE

Verordnungen werden im Unterschied zu Gesetzen nicht vom parlamentarischen Gesetzgeber, sondern von der Exekutive (Regierung) auf der Grundlage einer durch ein förmliches Gesetz erteilten Ermächtigung erlassen. Grundsätzlich ist die Bundesregierung, einzelne Bundesminister oder die Landesregierungen zur Verordnungsgebung ermächtigt. Es gilt: Inhalt, Ausmaß und Zweck der erteilten Ermächtigung müssen im förmlichen Gesetz hinreichend bestimmt sein [20].

Auf Grundlage des Infektionsschutzgesetzes (§32 Satz 1 und 2; vom 20. Juli, zuletzt geändert durch Gesetz vom 10.02.2020) erließ die hessische Landesregierung am 13.03.2020 die erste „Verordnung zur Bekämpfung des Coronavirus“ [21]. Es folgten weitere. Tabelle 1 veranschaulicht die Rechtsverordnungen in Hessen mit Angabe des jeweiligen Zeitraumes der Gültigkeit, der Themengebiete und die Anzahl der jeweiligen Fassungen.

Für die Regelungen das öffentliche Leben betreffend (Schließung von Betrieben, Gaststätten, Vereinen etc.) war zu Beginn die vierte Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus vorgesehen. Diese wurde im Verlauf inhaltlich abgelöst von der Corona-Kontakt- und Betriebsbeschränkungsverordnung (CoKoBeV). Spezielle Maßnahmenpakete für Einrichtungen (Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, andere Gemeinschaftseinrichtungen, Schulen, Kitas) waren zunächst in der sogenannten Einrichtungsschutzverordnung (Zweite Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus; CoronaVV HE 2 und HE 2 2020b) und später in der CoSchuV (Verordnung zum Schutz der Bevölkerung vor Infektionen mit dem Coronavirus SARS-CoV-2) niedergelegt. Mit Außerkrafttreten dieser Verordnung Anfang April 2022 (*Freedom Day* in Hessen) trat die sogenannte Coronavirus-Basischutzmaßnahmenverordnung (CoBaSchuV) in Kraft. Diese beinhaltete auch spezielle Maßnahmen für Einrichtungen, also z.B. die Maskenpflicht für medizinische und pflegerische Einrichtungen, Testpflichten etc.

*Tabelle 1: Rechtsverordnungen in Hessen zur „Bekämpfung des Corona-Virus“  
[22]*

<b>Titel</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>gültig ab</b>		<b>Außer Kraft</b>	<b>Fassungen</b>
Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus	CoronaVV HE	13.03.2020	Absonderung	30.11.2020	20
Zweite Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus	CoronaVV HE 2	13.03.2020	Einrichtungsschutzverordnung	30.11.2020	29
	CoronaVV HE 2 2020b	01.12.2020		24.06.2021	23
Dritte Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus	CoronaVV HE 3	14.03.2020	Kontaktminimierung	08.05.2020	9
Vierte Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus	CoronaVV HE 4	18.03.2020	Schließung von Betrieben, Begegnungsstätten, Kultur	08.05.2020	10
Fünfte Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus	CoronaVV HE 5	18.03.2020	Betriebs- und Orga-Pflicht Krankenhäuser	16.08.2020	12
Sechste Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus	CoronaVV HE 6	05.04.2020	Meldepflicht persönlicher Schutzausrüstung	05.07.2020	5
Verordnung zur Beschränkung von sozialen Kontakten und des Betriebes von Einrichtungen und von Angeboten aufgrund der Corona-Pandemie (Corona-Kontakt- und Betriebsbeschränkungsverordnung)	<b>CoKoBeV</b> - CoronaVKBBeschrV HE	09.05.2020	Zusammenkünfte, MNB, Negativnachweis, Absonderung, Schließung von Betrieben, Verkaufsstätten, Gaststätten, Bildungsangebote	30.11.2020	16
	<b>CoKoBeV</b> - CoronaVKBBeschrV HE 2020b	01.12.2020		24.06.2021	22
Verordnung zum Schutz der Bevölkerung vor Infektionen mit dem Coronavirus SARS-CoV-	<b>CoSchuV</b>	25.06.2021	Pandemiegerechtes Verhalten, med. Masken, Negativnachweis, Abstandregelungen, Absonderung, Quarantäne;	24.11.2021	8
Verordnung zum Schutz der Bevölkerung vor Infektionen mit dem Coronavirus SARS-CoV-2	<b>CoSchuV</b>	25.11.2021	Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Werkstätten, Kindertageseinrichtungen, etc.	01.04.2022	11
Verordnung zum Basisschutz der Bevölkerung vor Infektionen mit dem SARS-CoV-2-Virus (Coronavirus-Basisschutzmaßnahmenverordnung - CoBaSchuV -)	<b>CoBaSchuV</b>	02.04.2022	Eigenverantwortliches Handeln, Maske Tragen, Verpflichtung zur Testung, Absonderung, Verhalten bei positivem Test	30.09.2022	8
	<b>CoBaSchuV</b>	01.10.2022		07.04.2023	4

Die übrigen deutschen Landesregierungen etablierten ebenfalls entsprechende Verordnungen. In Rheinland-Pfalz beispielsweise wurden über die gesamte Zeit insgesamt 34 Corona-Bekämpfungsverordnungen (CoBeLVO) erlassen. Seit Erlass der dritten Verordnung im März 2020 waren auch Maßnahmen für Pflegeeinrichtungen sowie Kindergemeinschaftseinrichtungen mit aufgenommen. Auch hier gibt es jeweils mehrere Fassungen [23].

Zusätzlich zu den Rechtsverordnungen der Länder galten für gesamt Deutschland auch die Empfehlungen des Robert Koch-Instituts. Für den Betrieb und das Infektionsmanagement in den Altenpflegeeinrichtungen galt die Empfehlung „Prävention und Management von COVID-19 in Alten- und Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen für Menschen mit Beeinträchtigungen und Behinderungen“ [24]. Auch diese Empfehlung war Gegenstand zahlreicher Änderungen. Für den Schulbetrieb galten die Empfehlungen des Robert Koch-Instituts für Schulen „Präventionsmaßnahmen in Schulen während der COVID-19-Pandemie“ [25].

### 1.3.1 Implikationen für Altenpflegeeinrichtungen

Die „Zweite Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus“ (CoronaVV HE 2 und CoronaVV HE 2 2020b), die in insgesamt 52 Versionen zwischen März 2020 und Juni 2021 Gültigkeit hatte (siehe auch Tabelle 1), wurde im Allgemeinen auch als „Einrichtungsschutzverordnung“ bezeichnet. Sie regelte zu Beginn schwerpunktmäßig **Betretungs- und Besuchsverbote** (auch für Altenpflegeeinrichtungen). Zu Beginn waren Personen, die sich in den vergangenen 14 Tagen in einem Risikogebiet für SARS-CoV-2 aufgehalten hatten (sog. **Reiserückkehrende**) der Zutritt zu diesen Einrichtungen verboten. Im Verlauf wurde auf Grundlage dieser Verordnung zunächst ein komplettes Besuchsverbot erlassen. Im Weiteren wurde dieses Besuchsverbot genauer erläutert; Ausnahmen wurden definiert (jeweils in §1). Ferner war die **Dokumentation aller Besucher:innen**/Kontaktdatenerfassung gesetzlich festgeschrieben worden. „Ausgangsbeschränkungen“, wie sie z.B. in Baden-Württemberg im Frühjahr/Sommer 2020 in Landesverordnungen auftauchten, gab es in Hessen zu keinem Zeitpunkt der Pandemie [26]. Wenn auch in der gelebten Praxis, das Verlassen der Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtung eine geringe Akzeptanz erfuhr und somit meist unterlassen wurde. Im Rahmen einer besseren Verfügbarkeit von Schutzausrüstung, insbesondere von Masken/Mundnasenschutz, wurde seit Herbst 2020 auch das Tragen einer Maske in den Altenpflegeeinrichtungen in der Einrichtungsschutzverordnung verfügt (§1a). Die **Maskenpflicht** war in aller Regel verbunden mit der Pflicht zu **Einrichtungs-bezogenen Schutz- oder Hygienekonzepten** (§1b, Einrichtungsschutzverordnung).

Abgelöst wurde die Einrichtungsschutzverordnung im Juni 2021 durch die sogenannte Coronavirus-Schutzverordnung (CoSchuV). Mit dieser etablierte sich der Begriff „**Negativnachweis**“ (§3, CoSchuV) für

1. Impfungen
2. Genesenen-Nachweise
3. PCR- und/oder Antigen-Testungen.

Diese waren entsprechend der jeweiligen Verordnungslage und entsprechend Schutzkonzept abzufragen und/oder zu dokumentieren.

Zudem waren natürlich auch die Altenpflegeeinrichtungen verpflichtet, die allgemeinen Rechtsgrundlagen zu beachten wie zum Beispiel die „Absonderung bei positivem Test-Ergebnis“ (§7, CoSchuV) bzw. die Isolierungs- und Quarantäne-Anordnungen der Gesundheitsämter. Gleichzeitig musste die Pflege- und die Versorgung der Bewohner:innen gewährleistet werden. Diese (Quarantäne- und Isolierungsanordnungen) sowie die Maßnahmen speziell für Einrichtungen der Altenpflege beschränkten insbesondere die Bewohner:innen in einschneidender Art und Weise und sind in Bezug auf weiterführende Pandemieplanungen in den Fokus zu nehmen:

- Betretungs- und Besuchsverbote
- Kontaktdatenerfassung
- Maskenpflicht (Alltagsmasken, med. Masken, FFP-2)
- Einrichtungs-bezogene Schutz- oder Hygienekonzepte
- Negativnachweise
- Isolierung (positiv Getesteter) und Quarantäne (von Kontaktpersonen)

### 1.3.2 Implikationen für Schulen

Bereits mit der ersten Fassung der Einrichtungsschutzverordnung („Zweite Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus“) wurde ein **Betretungsverbot** für Schülerinnen und Schüler von allgemeinbildenden Schulen nach §33 IfSG angeordnet (§3 Einrichtungsschutzverordnung). Ausnahmeregelungen gab es zu Beginn für Kinder von Eltern der sogenannten „kritischen Infrastruktur“ und zwar für Kindertagesstätten zur Betreuung deren Kinder (§2, Einrichtungsschutzverordnung). Im Verlauf fand eine schrittweise Wiederöffnung der hessischen Bildungseinrichtungen statt (siehe dazu auch Tabelle 2). Mit der Wiedereröffnung wurden weitere Maßnahmen festgeschrieben, wie zum Beispiel das Betretungsverbot für Personen, die mit Kontaktpersonen im gleichen Hausstand leben oder die aus gesundheitlichen

*Tabelle 2: Betriebszustände in Schulen in Frankfurt am Main Schuljahr 2020/2021 – und jeweilige Inzidenzen in der Bevölkerung in Frankfurt am Main*

Kalender- wochen	Unterrichtsform				Inzidenz, Bevölkerung Frankfurt
	Vorklassen und Klassen 1-4; 5-6	Ab Klasse 7	Abschlussklassen	Maskenpflicht	
					n/7 Tage /100.000
12-17/2020	Distanz	Distanz	Distanz	Nein	<50
18-20/2020	Distanz	Distanz	Präsenz	Nein	<50
21-22/2020	Ab Klasse 4 Präsenz, 1-3 Distanz	Präsenz	Präsenz	Nein	<50
23-32/2020	Präsenz	Präsenz	Präsenz	Nein	<50
28-33/2020	Sommerferien				<50
34-40/2020	Präsenz	Präsenz	Präsenz	KW 34-37 nur ab Klasse 5, danach nein	<50
41-42/2020	Herbstferien				70-130
43-51/2020	Präsenz	Präsenz	Präsenz	Ja, ab Klasse 5	191-316
52/2020- 1/2021	Weihnachtsferien				191-144
2-7/2021	Distanz	Distanz	Präsenz	Ja	124-59
8-13/2021	Wechsel	Distanz	Präsenz	Ja	81-170
14-15/2021	Osterferien				139-173
16/2021#	Wechsel	Distanz	Präsenz	Ja	217
17-18/2021#	Distanz	Distanz	Präsenz/Wechsel	Ja	200-146
19/2021#	Wechsel	Wechsel	Wechsel	Ja	117

20/2021#	Präsenz	Wechsel	Präsenz	Ja	80
21/2021#	Präsenz	Wechsel	Präsenz	Ja	54
22– 28/2021#	Präsenz	Präsenz	Präsenz	Ab 26. KW nein	19–35
29–34/2021	Sommerferien				37–118
35–39/2021#	Präsenz	Präsenz	Präsenz	Ab 37. KW nein	166–98

Gründen nicht in der Lage sind, die vorgegebenen Hygienemaßnahmen einzuhalten (inklusive Schulformen). Kinder mit Angehörigen einer besonderen Risikogruppe waren gänzlich vom Präsenzbetrieb befreit. Seit Herbst 2020 wurde auch eine Mund-Nasenbedeckung, im weiteren Verlauf eine medizinische Maske angeordnet. Mit Etablierung der „Negativnachweise“ in der CoSchuV bzw. seit Beginn des Schuljahres 2021/2022 galt eine Testpflicht für Schüler:innen und Schüler, die in „Präsenz“ beschult wurden (§13; CoSchuV). Ausnahmen wurden gewährt für geimpfte und genesene Schüler:innen und Lehrkräfte. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die gesetzlichen Regelungen bezogen auf die Anwesenheit in allgemeinbildenden Schulen für Frühjahr/2020-Herbst/2021 mit der vom RKI errechneten „Inzidenz“ zum jeweiligen Zeitpunkt. In Bezug auf die weiteren Pandemieplanungen sind in Bezug auf schulpflichtige Kinder und Jugendliche besonders in den Fokus zu nehmen:

- (umfangliches) Aussetzen des Unterrichtsbetriebs (aller Klassen)
- Distanzunterricht (digitales Unterrichten), bezogen auf die verschiedenen Klassen
- Betretungsverbot für Angehörige eines Hausstandes mit Infektionsverdächtigen Personen
- Aufheben der Präsenzpflcht für Kinder mit Angehörigen besonderer Risikogruppen
- Maskenpflicht
- Testpflicht
- Ausnahmen für Geimpfte und Genesene.

## 2. Praktische Ansätze aus der Kommune

### 2.1 SARS-COV-2 FÄLLE UNTER DEN BEWOHNER:INNEN VON ALTENPFLEEGEEINRICHTUNGEN VON MÄRZ BIS AUGUST 2020<sup>2</sup>

Bereits zu Beginn der Pandemie ging man davon aus, dass insbesondere ältere (und vorerkrankte) Personen von schwer oder tödlich verlaufenden COVID-19 Erkrankungen betroffen sein würden [27]. Im Verlauf bestätigten zahlreiche Analysen aus vielen Ländern die besondere Vulnerabilität von Personen im fortgeschrittenen Alter, solchen mit Vorerkrankungen und insbesondere auch von Personen, die in gemeinschaftlichen Pflegeeinrichtungen untergebracht sind [28].

In der Untersuchung von Infektions- und Todesfällen der Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen in Frankfurt/Main zwischen März und August 2020 wurden insgesamt 116 Erkrankungsfälle von Bewohner:innen analysiert [29]. Bis Ende August 2020 wurden in Frankfurt/Main insgesamt (alle Altersgruppen) 2.665 Infektionsfälle gemeldet. Das entspricht einer Inzidenz von 351/100.000 Einwohner:innen in diesem Zeitraum. Die Inzidenz bei den Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen zur gleichen Zeit bezieht sich auf ca. 4.800 Personen und liegt bei 2.416/100.000 (116 Fällen auf 4.800). Hospitalisierungen fanden bei den Bewohner:innen der Heime in 54 Fällen statt. Das entspricht einer Inzidenz von 1.116,9/100.000. In der Gesamtbevölkerung waren es 61/100.000. Fast die Hälfte aller Todesfälle in diesem Zeitraum betrafen die Bewohner:innen von Altenpflegegemeinen (27 von 69). 22 davon gehörten einer einzigen Einrichtung und bezogen sich auf ein zusammenhängendes Ausbruchsszenario im April 2020, also in den ersten Wochen der Pandemie. Das heißt die Fälle standen in Zusammenhang miteinander. Im Kontext der ergriffenen Hygiene- und Lock-Down-Maßnahmen blieb in einem Großteil der Frankfurter Altenpflegeeinrichtungen die Infektionsrate bei <1%. Insgesamt war die Sterblichkeit in allen Altenpflegeeinrichtungen im ersten Halbjahr 2020 nicht erhöht.

Die Aussage, dass insbesondere die Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen von schweren bzw. tödlich verlaufenden Erkrankungen einer SARS-CoV-2 Infektion betroffen sind, konnte auf Grundlage der Analyse bestätigt werden. Sogar im Vergleich zur Gruppe der >80-jährigen lag die Todesrate an oder mit SARS-CoV-2 zu diesem Zeitpunkt

---

<sup>2</sup> I. Heudorf U., Müller M., Schmehl C., Gasteyer S., Steul K; COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports, and lessons learned; GMS Hygiene and Infection Control; 2020; 15(26): 1-13

bei den Bewohner:innen um ein mehr als 5-faches darüber (558,4/100.000 bei der Bewohner:innen gegenüber 101/100.000 bei den >80-jährigen).

## 2.2 DIE SARS-COV-2-PANDEMIE IN ALTENPFLEEGEEINRICHTUNGEN VON MÄRZ 2020 BIS SEPTEMBER 2021<sup>3</sup>

Die Gegebenheiten veränderten sich während der Pandemie: Zu Beginn war noch der Mangel an Schutzausrüstung auch für die Altenpflegeeinrichtungen ein bestimmender Faktor. Es änderte sich sowohl die Teststrategie als auch die Testverfügbarkeit. Durch die sich ändernden Jahreszeiten variierten die allgemeinen Voraussetzungen für Übertragungswahrscheinlichkeit und Erkrankungsschwere [30]. Mit der Verfügbarkeit von Impfstoffen konnten seit Dezember 2020 insbesondere die vulnerabelsten Personengruppen geschützt werden. Es ist davon auszugehen, dass dadurch die Anzahl der Infektionsfälle, die Hospitalisierungsrate und die Mortalität verändert wurde.

Vor diesem Hintergrund werden altersbezogene Inzidenzen in der Gesamtbevölkerung sowie bei den Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen vorgestellt [31]. In der ersten Zeit der Pandemie (März-Mai 2020) wurden in Frankfurt/Main 111 Personen registriert, die als Bewohner:innen einer Altenpflegeeinrichtung positiv auf SARS-CoV-2 getestet wurden. Im weiteren Verlauf bis September 2021 waren es 1196 infizierte Bewohner:innen. Es veränderte sich über die Zeit u.a. Hospitalisierungs- und Todesrate: Zu Beginn waren 40% der Infizierten asymptomatisch, 48% waren hospitalisiert, 23% verstarben. Im Verlauf waren 70% asymptomatisch, 27% hospitalisiert und 17,6% verstarben. Die Gesamtsterblichkeit in den Frankfurter Altenpflegeeinrichtungen lag im Jahr 2020 um 7,6% über der von 2019 und 1,1% über der vom Grippe-Jahr 2018. Es veränderten sich ferner die Inzidenzen von SARS-CoV-2-Infektionen, Hospitalisierungen und Todesfällen auf 100.000 im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung.

Die verschiedenen Inzidenzen sind u.a. auch im Kontext der jeweiligen Gegebenheiten zu diskutieren:

- Verfügbarkeit von Schutzausrüstung
- Teststrategie und Testverfügbarkeit
- Jahreszeitliche Schwankungen
- Impfrate

Die Datenerhebung geht zurück auf die Meldepflicht nach §§ 6, 7 Infektionsschutzgesetz in Kombination mit den Meldungen der Einrichtungsleitungen (zu diesem Zeitpunkt §36 IfSG) der Altenpflegeeinrichtungen. Die separate Meldung der Einrichtungsleitungen

---

<sup>3</sup> IV. Heudorf U., Gottschalk R., Müller M., Steul K.; Die SARS-CoV-2 – Pandemie in Altenpflegeheimen: Erkenntnisse und Analysen in Frankfurt am Main von März 2020 bis September 2021; Gesundheitswesen; 2022; 84: 176-188

ermöglicht eine vorgezogene Bearbeitung von Verdachts- und Erkrankungsfällen im Kontext der besonderen Situation in einer Altenpflegeeinrichtung. Zudem ist es möglich, auch die Fälle der Mitarbeitenden der Einrichtungen mit denen der Bewohner:innen zusammen zu führen. Dieses ist ansonsten aufgrund des Wohnortprinzips im deutschen Meldewesen nicht möglich.

Die Veröffentlichung solcher Analysen ist wichtig, um eine breite Diskussion über allgemeine Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung (Besuchseinschränkungen etc.) führen zu können.

### 2.3 SARS-COV-2 MORBIDITÄT UND MORTALITÄT IN ALTENPFLEEGEEINRICHTUNGEN 2020-2022<sup>4</sup>

Die Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen waren aus mehreren Gründen besonders von der SARS-CoV-2 Pandemie betroffen: (1) Sie entwickeln aufgrund ihres Alters und möglicher Vorerkrankungen häufiger einen schweren Verlauf der Erkrankung [32]. (2) Sie haben aufgrund ihrer Wohnsituation im Alltag viele Kontakte (Pflegesituationen, gemeinsame Mahlzeiten mit anderen Bewohner:innen, geteilter Wohnraum etc.). Diese lassen sich meist nicht gänzlich unterbinden. Die körperliche Pflege z.B. muss unter allen Umständen gewährleistet werden. (3) Auf Grundlage der jeweiligen Landes-Corona Verordnungen waren besonders diese durch Schutzmaßnahmen eingeschränkt (Besuchsverbote, Testregimes, Maskenregelungen etc.).

Es existieren nur eingeschränkt Daten, die die Mehrbelastung dieser Personengruppe im Kontext der sich verändernden Gegebenheiten darstellt. Anhand der Daten von fünf Altenpflegeeinrichtungen in der Großstadt Frankfurt am Main mit insgesamt 705 (Bewohner:innen-)Plätzen werden Morbidität (im Sinne von symptomatischen Erkrankungen und Hospitalisierungen), Mortalität sowie die Einschränkungen durch entsprechende Schutzmaßnahmen miteinander in Beziehung gesetzt.

Bis August 2022 wurden bezogen auf die 705 (Bewohner:innen-) Plätze in den 5 Einrichtungen 496 Bewohner:innen positiv auf SAR-CoV-2 getestet: 93 in 2020, 136 in 2021 und 267 (bis August) 2022. Zwischen 2020 und 2022 reduzierte sich der Anteil der hospitalisierten Personen unter allen positiv getesteten Bewohner:innen von 24,7% (2020) über 17,8% (2021) auf 7,5% (2022). Der Anteil der Todesfälle reduzierte sich von 20,4% (2020) über 19,1% (2021) auf 1,5% (2022). Es veränderte sich im Verlauf ebenfalls der Anteil der geimpften Infizierten. Erste Impfungen waren seit Ende Dezember 2020 verfügbar. 2021 waren 61,8% der Infizierten (vollständig) geimpft. 2022 waren es 86,2%. Die Rate der Hospitalisierten und der Verstorbenen lag bei den Ungeimpften über den gesamten Zeitraum signifikant über denen der Geimpften. Im Jahr 2022 war dieser Unterschied nicht mehr signifikant (höchstwahrscheinlich im Zusammenhang mit der dann vorherrschenden Omikron-Variante, verändertes Testregime/Verfügbarkeit, zudem wurden die Monate September bis Dezember nicht mit einberechnet). Über den gesamten Zeitraum wurden 400 Personen

---

<sup>4</sup> V. Heudorf U., Domann E., Förner M., Kunz S., Latasch L., Trost B., Steul K.; Development of morbidity and mortality of SARS-CoV-2 in nursing homes for the elderly in Frankfurt am Main, Germany, 2020-2022: What protective measures are still required? GMS Hygiene and Infection Control; 2023; Vol. 18: 1-11

des Personals als SARS-CoV-2 infiziert dokumentiert. Drei der Mitarbeiter:innen wurden hospitalisiert, keine/r verstarb.

Wichtig ist auch hier, die bekannten Limitationen zu benennen: (1) Diese deskriptive Darstellung bezieht sich auf die Personen, die seit Beginn der Pandemie 2020 bis August 2022 in einem von 5 beteiligten Altenpflegeeinrichtungen untergebracht waren (also auf 705 Betreuungsplätze). Im Allgemeinen ist die Sterberate in Einrichtungen der Altenpflege abhängig von Art der Einrichtung und liegt deutlich über der in der Gesamtbevölkerung. Eine Gesamtanzahl aller Personen, die die Einrichtungen in diesem Zeitraum bewohnt haben, kann nicht angegeben werden. (2) Nahezu alle deskriptiven Analysen über den Nachweis von SARS-CoV-2 in der Pandemie sind stark abhängig vom jeweiligen Test-Regime zu einem bestimmten Zeitpunkt und zusätzlich von der Testverfügbarkeit. (3) Angaben zur Hospitalisierung unterscheiden nicht zwischen erkrankt an SARS-CoV-2 bzw. Hospitalisiert und gleichzeitig SARS-CoV-2 positiv. Das gleiche gilt für die Todesfälle.

Auf der vorliegenden Datenbasis können Aussagen zur Vulnerabilität der Personengruppe „Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen“ getroffen werden. In der weiteren Pandemie-Planung können solche Erfahrungen genutzt werden, z.B. um festzulegen, unter welchen Voraussetzungen Einschränkungen wie reglementierte Besuche für Bewohner:innen, Testverpflichtungen und ähnliches adäquat sind, um gesundheitliche Risiken von dieser Bevölkerungsgruppe abzuwenden.

## 2.4 HYGIENE IN SCHULEN IM SOMMER 2020<sup>5</sup>

Im März 2020 wurden die Schulen (und weitere Kindergemeinschaftseinrichtungen) auf Grundlage der Corona-Landesverordnungen bundesweit geschlossen. In Hessen geschah dies auf Grundlage der 2. Verordnung zur Bekämpfung des Coronavirus vom 13.03.2020 [21]. Medizinische Masken waren zu diesem Zeitpunkt in weiten Teilen der Bevölkerung nicht verfügbar. Der Einsatz war medizinischen und pflegerischen Einrichtungen vorbehalten. Im weiteren Verlauf wurde das Einstellen des sogenannten „Präsenz“-Unterrichts und der Wechsel auf „Distanz“-Beschulung in Anhängigkeit der jeweiligen Jahrgangsstufe mehrfach angepasst (Tabelle 2). Im Mai 2020 kam es zunächst wieder zur Öffnung einzelner Jahrgangsstufen in Hessen (auch Frankfurt/Main).

Vor diesem Hintergrund erfolgten zwischen Mitte Mai und Mitte Juni 2020 strukturierte Begehungen von insgesamt 109 allgemeinbildenden Schulen in Frankfurt am Main durch die zuständige Überwachungsbehörde - das Gesundheitsamt [33].

96% der begangenen Schulen verfügten über einen Hygieneplan, 93% über einen Reinigungs- und Desinfektionsplan. Fast alle vorhandenen Pläne waren in Bezug auf die Pandemie angepasst worden. Ein Großteil der Sanitärräumlichkeiten (>95%) war entsprechend bestehender Hygiene-Standards ausgestattet. In 53 Schulen waren Präsenzkkräfte für die Reinigung eingesetzt. In 86% der Schulen war den bestehenden Abstandsregelungen der hessischen-Corona Verordnung Rechnung getragen, in 10% galt zu diesem Zeitpunkt eine Maskenpflicht auch im Unterricht. 63% der Schulen stellten Händedesinfektionsmittel zur Verfügung. In 29 Schulen war regulär eine raumluftechnische Anlage zur allgemeinen Belüftung des Innenraums in Betrieb, nur 24 Schulen war der genaue Betrieb der Anlage bekannt. (Mobile Luftreinigungsgeräte (MLR) spielten zu diesem Zeitpunkt im Alltag der Schulen noch keine Rolle.)

Die strukturierte Begehung der Schulen im Frühsommer 2020 gibt einen Überblick über Hygiene-Standards zu diesem Zeitpunkt, und zwar sowohl über die allgemeinen Hygiene-Standards als auch die Corona-bezogenen. Der allgemeine Einsatz von (chirurgischen) Masken war zu diesem Zeitpunkt noch keine Empfehlung. In den Schulen wurde auch im Zusammenhang mit den RKI Empfehlungen zunächst ein starker Fokus auf die Bereitstellung von Händedesinfektionsmittel gelegt [34]. Die u.a. aus Infektionsschutz-Gründen adäquaten Lüftungsintervalle waren vor der Pandemie in verschiedenen

---

<sup>5</sup> II. Steul K., Heudorf U.; Hygiene in Schulen in der Corona-Pandemie – Erfahrungen mit Hygienebegehungen in Schulen in Frankfurt am Main im Sommer 2020 und weitere Überlegungen; Hygiene und Medizin; 2021; 46(9): D77-D85

Informationskampagnen thematisiert worden (u.a. „Frische Luft für frisches Denken“ [35]. In der öffentlichen Diskussion wurde diese allgemeine, raumlufthygienische Maßnahme seit Herbst 2020 von der Forderung nach elektrischen Luftreinigungsgeräten (Luftfiltrierung oder UV-Behandlung) überlagert. Stellungnahmen verschiedener Fachgesellschaften räumten dem Einsatz von Luftreinigungsgeräten keinen zusätzlichen Wert für die Infektionsprävention ein [36,37]. Die untere Gesundheitsbehörde (kommunales/städtisches Gesundheitsamt) hat als Überwachungsbehörde u.a. die Aufgabe, Einrichtungen nach Infektionsschutzgesetz (auch §33 Kindergemeinschaftseinrichtungen) hygienisch (in Bezug auf bestehende Standards) zu überprüfen. Gleichzeitig ist es Aufgabe, Maßnahmen zu ergreifen, um Gesundheitsgefahren von der Bevölkerung abzuwenden bzw. die Gesundheit zu fördern. Hierzu gehört, die Kenntnis bestehender Evidenz und die Umsetzung im eigenen Zuständigkeitsbereich. In diesem Zusammenhang ist es notwendig, öffentliche Diskussionen, z.B. über die Notwendigkeit von „Hygiene-Maßnahmen“ (wie in diesem Fall u.a. Händedesinfektionsmittel, mobile Luftreiniger, Masken etc.), mit eigenen Beiträgen bzw. Empfehlungen zu begleiten.

## 2.5 INFEKTIONSGESCHEHEN IM UMFELD SCHULE VON MÄRZ 2020 BIS JULI 2021<sup>6</sup>

Die Lock-Down Maßnahmen an Schulen (und anderen Kindergemeinschaftseinrichtungen) haben die Entwicklungsmöglichkeiten von Kindern und Jugendlichen stark eingeschränkt. Diese wurden hauptsächlich damit begründet, dass es keine belastbaren Analysen zur Infektionsausbreitung in oder durch Kindergemeinschaftseinrichtungen gab. Die folgenden Analysen skizzieren die Möglichkeiten der Kommune (1) ungehinderte Ausbrüche im Schul- (und Kita-) Kontext zu verhindern und (2) Daten zu generieren, die die Übertragungswahrscheinlichkeit in diesen Einrichtungen darstellt.

Genau wie für die Leitungspersonen der Wohneinrichtungen nach §36 (und §35) IfSG besteht auch eine Meldepflicht für die der Kindergemeinschaftseinrichtungen nach §33 IfSG. Diese Meldeverpflichtung bietet die Möglichkeit, Meldedaten auch Einrichtungs-bezogen auszuwerten sowie bei einem hohen Meldeaufkommen, die Fälle bestimmter Einrichtungen zu priorisieren. Vor diesem Hintergrund wurden am Gesundheitsamt Frankfurt/Main im März 2020 zunächst sogenannte Ausbruchsteams für die Bereiche „medizinische Einrichtungen“, „Altenpflegeeinrichtungen“ und „Kindergemeinschaftseinrichtungen“ („Schulen und Kindertagesstätten“) gebildet; im Mai 2020 auch für die verbleibenden Gemeinschaftswohneinrichtungen (Wohneinrichtungen der Obdachlosen- und Drogenhilfe, Unterkünfte für Geflüchtete etc.). Die Einrichtungsleitungen wurden angewiesen zu melden, wenn in der jeweiligen Einrichtung ansteckungsverdächtige (also SARS-CoV-2 positive) Personen anwesend waren. Es erfolgte die Evaluierung der jeweiligen Situation durch Mitarbeitende des Gesundheitsamtes. Zusätzlich konnten die Leitungen frühestmöglich über zu ergreifende Maßnahmen in der Einrichtung beraten werden.

Seit Beginn des Schuljahres 2020/2021 (KW 32/2020 in Hessen) wurden in Frankfurt/Main allen Kontaktpersonen von SARS-CoV-2-Infektionsfällen im Kontext Schule (durch das Ausbruchsteam „Schule und Kita“) eine entsprechende (PCR-)Testung angeboten. Bis zum Ergebnis der Testung wurden Schutzmaßnahmen ergriffen. Das bedeutet, es wurde eine Maskenpflicht für die betreffenden Kinder/Personen angeordnet, sofern diese nicht bereits vorab bestand. (In Einrichtungen oder Situationen, in denen dieses nicht möglich war (also z.B. Kitas im U6-Bereich, Sportunterricht etc.), wurde die Präsenz ausgesetzt.) Mit Beginn der Antigentestpflicht (KW 16/2021)

---

<sup>6</sup> III. Heudorf U., Gottschalk R., Walczok A., Tinnemann P., Steul K.; Kinder in der COVID-19 Pandemie und der Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD); Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz; 2021; 64(12): 1559-1569

für alle Schülerinnen und Schüler wurden nahezu alle schulpflichtigen Kinder und Jugendlichen zweimal wöchentlich getestet. Von da an wurden diese Testungen zur Nachverfolgung bei Infektionsfällen in der Schule herangezogen.

Dieses Vorgehen wurde den Einrichtungen (Einrichtungsleitungen, auch Lehrkräfte und Eltern) mit entsprechenden Informationsschreiben erläutert, um ein hohes Maß an Transparenz und somit Akzeptanz zu erreichen. Gleichzeitig sollte gewährleistet werden, dass auch bei hohem Fallaufkommen, die Einrichtungsleitungen aktionsfähig bleiben.

Auf Grundlage des skizzierten Vorgehens ist es möglich, eine Aussage zur Übertragungswahrscheinlichkeit von SARS-CoV-2 im Kontext Schule treffen zu können: In den Kalenderwochen 35-52/2020 wurden bei sich änderndem Schulbetrieb (Wechsel zwischen Präsenz und Distanz; siehe auch Tabelle 2) insgesamt 110 Vorgänge mit positiv getesteten Personen bearbeitet [38]. Es wurden 897 Erwachsene und 2891 Kinder und Jugendliche als Kontaktpersonen nachverfolgt und getestet. Von den Erwachsenen wurden in dieser Zeit 8 Personen, also 0,9% im Verlauf nach Kontakt positiv getestet; von den Kindern 71 (also 2,5%). Im Jahr 2021 KW 1-28 wurden insgesamt 45 Vorgänge begleitet. Von 440 Erwachsenen wurden im Verlauf 0,45% positiv getestet. Von 1709 Kindern und Jugendlichen 1,05%. Ein positiver Test bedeutete hier nicht per se, dass die Ansteckung im Schulbetrieb durch den zuvor evaluierten Kontakt hervorgerufen zustande kam.

Seit der 16. Kalenderwoche 2021 galt in Hessen die Testpflicht für SchülerInnen und Schüler. Auf Grundlage der Meldungen der positiven Antigen-Schnelltestungen wurden nahezu alle Kinder und Jugendliche im Schulpflichtigen Alter zwischen der 16. und der 28. Kalenderwoche 2021 verfolgt. Der Rest der Bevölkerung unterlag keinen allgemeinen Screening Maßnahmen. Es ist folglich von einer Untererfassung im Vergleich mit den kindlichen Altersgruppen auszugehen. Es ergaben sich Peaks in den Gesamt-Inzidenzen in den Altersgruppen der 5-9-jährigen und der 10-14-jährigen zu Beginn der Testpflicht in der 16. KW. Während die Gesamt-Inzidenz in dieser Woche bei über 200/100.000 lag, war sie in den Altersgruppen der 5-9- und der 10-14-jährigen bei >350/100.000. Von den 796 positiven Antigen-Schnelltests bei den Pflichtuntersuchungen in der Schule bestätigten sich in der anschließenden PCR-Testung laut Meldungen 61,3%. Der Anteil der falsch positiven Testungen stieg zwischen der 16. und der 28. KW als Zeichen der sinkenden Spezifität des Testverfahrens bei sinkender Inzidenz des SARS-CoV-2 Nachweises in der Bevölkerung. Von den insgesamt in Frankfurt/Main durchgeführten ca. 850.000 Testungen waren insgesamt 796 (0,1%) positiv, 488 wurden per PCR bestätigt (0,06%).

Auf Grundlage der allgemeinen SARS-CoV-2 Meldedaten können zudem folgende Aussagen zu den Symptomen bei Kindern gemacht werden: Der Anteil der Kinder und Jugendlichen ohne Symptome bei gleichzeitigem Nachweis von SARS-CoV-2 veränderte sich im Verlauf im Zusammenhang mit Teststrategie bzw. -verfügbarkeit, den jahreszeitlichen Schwankungen und anderen Parametern. Die Hospitalisierungsrate lag zwischen 1,7% im Frühjahr und Sommer 2021 und 3,7% im Frühjahr/Sommer 2020. Todesfälle wurden in Frankfurt/Main zwischen März 2020 und Juni 2021 nicht registriert.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden:

- 1) Im Zusammenhang mit dem Schulbetrieb war zu jeder Zeit von einer niedrigen Übertragungswahrscheinlichkeit auszugehen. Bei Auftreten eines Falles können ungehinderte Ausbrüche zuverlässig unterbunden werden durch das Einleiten von Maßnahmen (Masken, das Aussetzen von Situationen, in denen Ansteckung möglich ist, ggf. das Aussetzen der Präsenz).
- 2) Die verpflichtenden Antigen-Testungen aller Schülerinnen und Schüler zeigten in Abhängigkeit von der Inzidenz in der Gesamtbevölkerung unterschiedliche Raten falsch positiv Getesteter, teilweise war wenigstens fast jeder zweite Test falsch positiv. Der Große finanzielle und zeitliche Aufwand der Testungen wurde auch im Zusammenhang mit Analysen in anderen Ländern als nicht verhältnismäßig eingeschätzt.
- 3) Kinder und Jugendliche waren seit Beginn der Pandemie weniger als die Erwachsenen von Infektionen mit SARS-CoV-2 betroffen.
- 4) Die strukturierte Überwachung von Infektionsfällen (u.a. in Schulen) durch die kommunale/städtische Gesundheitsbehörde ermöglicht es Infektionsrisiken realistisch und frühzeitig einzuschätzen. Die Daten sollten bei politischen Entscheidungsprozessen einbezogen werden.

## 2.6 GESAMT-MORTALITÄT UND ÜBERSTERBLICHKEIT IN 2020 UND 2021<sup>7</sup>

Die allgemeine Sterblichkeit<sup>8</sup> und die Übersterblichkeit<sup>9</sup> lassen als Parameter in aller Regel keine Aussagen zur Todesursache zu. Aber sie geben Aufschluss darüber, ob unter Einbeziehung aller Gegebenheiten zu einem Zeitpunkt mehr Personen verstorben sind als zu einem früheren Zeitpunkt bzw. mehr als zu erwarten gewesen wären. Die (Über-)Sterblichkeit wurde in vielen Ländern während der Sars-CoV-2 Pandemie ausgewertet. Wichtig zur Bewertung der Übersterblichkeit (Excess Mortality) ist dabei auch, inwiefern die Analyse berücksichtigt, wieviele Todesfälle im analysierten Zeitraum zu erwarten gewesen wären. Hier muss die Altersentwicklung in der Bevölkerung miteinbezogen werden. Die vorgelegte Veröffentlichung stellt die Wichtigkeit der Alters-Adjustierung am Beispiel der Stadtbevölkerung Frankfurt/Main dar. Es wird die (Über-)Sterblichkeit in verschiedenen Phasen der Pandemie berechnet und diskutiert (2020; 2021; sowie während der vom RKI definierten „Wellen“).

Als Referenzzeitraum wurden die Jahre 2016-2019 herangezogen. Die Mortalitätsrate wurde berechnet als die beobachteten Todesfälle bezogen auf die in diesem Zeitraum zu erwartenden Todesfälle. Bei der Mortalitätsrate (ohne Altersadjustierung; *crude/roh*) wurden die Todesfälle insgesamt bezogen auf diejenigen des Intervalls 2016-2019. Bei der altersadjustierten Mortalitätsrate wurde dieses Vorgehen in allen Altersgruppen separat durchgeführt. Mortalitätsraten  $>1$  sprechen für eine „Übersterblichkeit“,  $<1$  stehen sie für eine „Untersterblichkeit“.

Ohne Adjustierung für die Alterungstrends der Bevölkerung wurde für 2020 eine Mortalitätsrate von 1,006 berechnet und für 2021 eine Mortalitätsrate von 1,047. Nach Adjustierung für Alter war es 2020 eine Rate von 0,976 und 2021 eine Rate von 0,998. In der alters-adjustierten Analyse zeigte sich in den Wellen 2 und 4 eine Übersterblichkeit, nicht während der Wellen 1 und 3.

Das Einbeziehen der Altersadjustierung ist notwendig, um eine valide Einschätzung der Todesrate geben zu können. Während in Gesamt-Deutschland in den Jahren 2020 und 2021 Übersterblichkeiten auftraten [39], wurde in Frankfurt in 2020 und 2021 keine Übersterblichkeit verzeichnet. Diese

---

<sup>7</sup> VI. Steul K., Heudorf U., Uphoff H., Kowall B.; (Excess-)Mortality during the SARS-CoV-2 pandemic in the City of Frankfurt/Main, Germany in 2020 and 2021 – allowing for age trends and phases of the pandemic; *GMS Hygiene and Infektion Control*; 2023, 18

<sup>8</sup> Gesamtzahl der Todesfälle pro Zeiteinheit bezogen auf die Bevölkerungsgruppe

<sup>9</sup> Sterblichkeit zu einer Zeit im Vergleich zu z.B. den Vorjahren

Analyse unterstützt die Wichtigkeit der kleinräumigen Analysen zur Ableitung von Infektionsschutzmaßnahmen.

### 3. Kritische Auseinandersetzung/Diskussion

#### 3.1 INFEKTIONSGESCHEHEN IN DEN ALTENPFLEGEEINRICHTUNGEN

Die Pandemie war zu Beginn geprägt von der unzureichenden Verfügbarkeit von persönlicher Schutzausrüstung. Der protektive Effekt von Masken (Mundnasenschutz, FFP-2/3 Masken) war (bei respiratorischer Übertragbarkeit des Virus) bekannt [40]. Dennoch wurde (bei fehlender Verfügbarkeit) der Einsatz von entsprechender Schutzausrüstung (insbesondere Masken) nicht in die gesetzlichen Regelungen aufgenommen. Auch die Empfehlungen des RKI bewerteten den Einsatz von Masken lediglich als einen „zusätzlichen Baustein“, der im Einzelfall bei Vorhandensein entsprechender Schutzausrüstung eingesetzt werden kann [40]. Insbesondere wegen der notwendigen Pflege und wegen dem geteilten Wohnraum in einer (Alten-) Pflegeeinrichtung, stellte der Mangel insbesondere für diesen Bereich eine besondere Problematik dar. Kontakt-Minimierungen wie Abstandsregelungen, Kontakte nur zu Personen des eigenen Hausstands, etc. konnten in Einrichtungen der Altenpflege nur bedingt zur Reduktion von Ansteckungen führen. Die Bereitstellung von Schutzausrüstung, insbesondere von Masken an Einrichtungen der Altenpflege war insbesondere also in der frühen Phase der Pandemie von hohem präventivem Wert [41]. Es konnte/kann so die Betriebsfähigkeit der Einrichtungen sichergestellt werden, z.B. auch dadurch, dass die Einrichtung dabei unterstützt wird Anforderungen des Arbeitsschutzes umzusetzen. Insbesondere im Falle eines Ausbruchsgeschehens ermöglicht es, adäquate Hygienekonzepte in der Pflege umzusetzen.

Bereits in der frühen Phase der Pandemie (Frühjahr 2020) gab es Hinweise darauf, dass die Bewohner:innen von Einrichtungen der Altenpflege besonders von schweren und tödlichen Verläufen der Erkrankung betroffen waren/sein würden [27]. Die hier vorgestellten Daten belegen dies [29,31,38]. Bewohner:innen waren insbesondere in Bezug auf die Mortalität noch deutlich stärker betroffen als Hochaltrige, die nicht in einer Gemeinschaftseinrichtung untergebracht sind. Dieses wurde auch in zahlreichen internationalen Untersuchungen bestätigt [42-49].

Die Veröffentlichungen in dieser Arbeit beruhen auf Meldungen nach Infektionsschutzgesetz. Die Aussagen zu Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen können insbesondere durch die gesonderte Meldepflicht der Einrichtungsleitungen (früher §36, später §35 IfSG) generiert werden. Die Meldung der Einrichtungsleitungen ermöglicht:

- die Fälle von Bewohner:innen mit denen des Personals zusammen zu betrachten, auch wenn diese nicht in der gleichen Kommune leben,

- diese Fälle priorisiert zu bearbeiten, auch wenn zur gleichen Zeit sehr viele Meldungen beim Gesundheitsamt eingehen. Hier kann beispielsweise eine separate Meldeadresse hilfreich sein, die nur den Einrichtungsleitungen bekannt ist.

Dieses Prinzip dient insbesondere der Strategie zum „Schutz der vulnerablen Gruppen“ (Protection).

Die Überwachung der Infektionsfälle anhand der Meldepflicht der Einrichtungsleitungen eignet sich zur priorisierten Bearbeitung und zur Etablierung von Daten. Daher sollte das Prinzip in Pandemieplanungen mit aufgenommen werden. Die Definition eines Indexes, z.B. Todesfälle bezogen auf alle positiv getesteten einer Altersgruppe oder Bevölkerungsgruppe könnte ermöglichen, die Definition der besonders zu schützenden Bevölkerungsgruppe vorab (also in der Pandemieplanung) festzulegen. Die Schutzmaßnahmen der Landesregierungen (siehe 1.3.1) führten zu erheblichen Einschränkungen in der persönlichen Freiheit und der Lebensqualität der Bewohner:innen. Auch dieses sollte in der Anpassung von Pandemieplanungen Berücksichtigung finden, z.B. durch entsprechende Kriterien, die bei der Einleitung einer Schutzmaßnahme erfüllt sein müssen.

### 3.2 INFEKTIONSGESCHEHEN IN DEN SCHULEN

Schulen unterscheiden sich von anderen Kindergemeinschaftseinrichtungen (Vorschulalter; <6 Jahre) dadurch, dass Hygienemaßnahmen leichter umgesetzt werden können:

- Masken können prinzipiell genutzt werden.
- Im Schulbetrieb bewegen sich Kinder deutlich weniger im Raum.
- Schulkinder können Hygieneregeln besser verstehen als Vorschulkinder.

Sie unterscheiden sich von Wohngemeinschaftseinrichtungen (Altenpflegeheime, Einrichtungen der Wohnsitzlosenhilfe etc.) dadurch, dass sich Ausbruchsszenarien (also zwei oder mehr Infektionsfälle, die in räumlichem und zeitlichem Zusammenhang stehen) deutlich leichter unterbinden lassen, nämlich durch das Aussetzen der Anwesenheit in der Einrichtung, z.B. bis zum Ende der Inkubationszeit, oder durch andere Hygienemaßnahmen, die im Kontext einer Tageseinrichtung durchgeführt werden können, aber nicht wenn Personen miteinander leben.

Durch das Prinzip der Priorisierung der Einrichtungs-bezogenen Meldungen (ähnlich der Meldungen aus den Altenpflegeeinrichtungen) können (auch) Meldungen aus dem Kontext „Schule“ priorisiert werden. Bereits in einer frühen Phase der Pandemie war durch die Nachverfolgung einzelner Fälle klar, dass die Übertragungswahrscheinlichkeit in diesen sehr gering ist. Diese Aussage bezieht sich nicht auf virologische Eigenschaften von SARS-CoV-2, sondern auf Verwaltungsdaten bzw. die Nachverfolgung von Fällen (sog. „Real-Life-Data“).

Es empfiehlt sich, auch die Einrichtungs-bezogenen Fälle aus den allgemeinbildenden Schulen als Konzept in die weiteren Pandemieplanungen mit aufzunehmen. Bei künftigen Pandemien könnte so abgeleitet werden, ob das Übertragungspotential im Schulbetrieb eine Schließung der Bildungseinrichtungen rechtfertigt. Wie bei den Altenpflegeeinrichtungen sollten Kriterien erarbeitet werden, unter welchen Voraussetzungen das Recht von Kindern und Jugendlichen auf den Zugang zu Bildungseinrichtungen beschnitten werden darf.

### 3.3 DATEN ZUR MORTALITÄT

In den vorhandenen Pandemieplanungen des RKI wurden verschiedene Surveillance Parameter diskutiert, z.B. die Übersterblichkeit in den Wochen einer verstärkten Virusaktivität, als ein „Indikator für die gesamtgesellschaftliche Betroffenheit“ [15]. Es wurden auch die Limitationen einbezogen: Die Daten müssten bundesweit und zeitnah auswertbar sein.

In Deutschland erfolgt die allgemeine Erfassung von Todesfällen via handschriftlicher Todesbescheinigungen von der/dem Ärzt:in, die den Tod feststellt, über Pietät und kommunales Standesamt, zunächst an die statistischen Landesämter und schließlich an das statistische Bundesamt [50]. Die Abläufe sind langwierig und erlauben verlässliche Aussagen zur Gesamtmortalität in einer Bevölkerungsgruppe erst nach frühestens einigen Wochen. Nichtsdestotrotz eignet sich die Betrachtung der Gesamtmortalität natürlich sehr gut, die „gesamtgesellschaftliche Betroffenheit“ in einer Bevölkerungsgruppe darzustellen (wenn auch nach einer gewissen zeitlichen Latenz). In Anbetracht der in der nationalen Pandemieplanung definierten Ziele:

- Reduktion der Morbidität und Mortalität
- Sicherstellung der Versorgung Erkrankter
- Aufrechterhaltung essentieller Dienstleistungen/kritische Infrastruktur
- Zuverlässige (und zeitnahe) Information für Politik, Entscheidungsträger, Fachpersonal, Presse und Öffentlichkeit

erscheint es angebracht, auch die (Mortalitäts-)Surveillance in der Pandemieplanung anzupassen [16].

Folgende Punkte sollten bei den weiteren Planungen zur Mortalitätssurveillance beachtet werden:

- Die zeitversetzte Verfügbarkeit von allgemeinen Mortalitätsdaten begründet sich durch die gegebenen Verwaltungsabläufe in der Übermittlung der Todesbescheinigungen. Ohne eine Veränderung dieses Systems, sind Mortalitätsdaten frühestens nach einigen Wochen umfänglich verfügbar.
- In der Auswertung der Mortalitätsdaten spielt die Bevölkerungsentwicklung eine wichtige Rolle. Die Über- oder Untersterblichkeit einer Bevölkerungsgruppe muss sich immer auch auf die zu erwartenden Todeszahlen beziehen. Hier gilt es Standards zu definieren und ggf. anzupassen.
- Die Betrachtung der Gesamtmortalität beinhaltet naturgemäß alle Todesfälle bezogen auf eine Bevölkerungsgruppe. Sie bezieht auch Fälle

mit ein, die im Zusammenhang mit dem Infektionserreger stehen und nicht als solche erkannt wurden. Gleichzeitig werden aber auch Todesfälle mit einbezogen, die im Zusammenhang mit veränderten Lebensbedingungen in der Pandemie stehen (z.B. schlechtere Versorgungsqualität einer anderen Erkrankung).

- Wie in der hier vorliegenden Analyse dargestellt, ergaben sich in der SARS-CoV-2 Pandemie deutliche regionale Unterschiede in der Mortalität. Aus diesem Grund eignen sich insbesondere auch kleinräumige Analysen der Gesamtmortalität.

### 3.4 LIMITATIONEN

Die hier vorgestellten Analysen beziehen sich auf Verwaltungsdaten einer städtischen Kommune in Hessen (Frankfurt/Main; ca. 750.000 Einwohner:innen). Die Übertragbarkeit auf andere Kommunen bzw. auf die Gesamtbevölkerung kann beeinträchtigt sein. Gleichzeitig belegen internationale Daten einzelne Aussagen wie zum Beispiel die besondere Vulnerabilität der Bewohner:innen von Altenpflegeeinrichtungen oder die geringe Virulenz in der kindlichen Altersgruppe.

Die Analyse von Verwaltungsdaten kann von **systematische Fehlern** (sog. Bias) gekennzeichnet sein. Im Falle der Sars-CoV-2 Pandemie muss insbesondere der Test-Bias herausgegriffen werden:

- So verändert sich die Menge der positiven Test-Nachweise auf SARS-CoV-2 mit der Teststrategie und der Verfügbarkeit: Zu Beginn der Pandemie (als PCR-Testungen noch reglementiert und Antigen-Schnelltests nicht verfügbar waren) wurden zumeist symptomatische Personen getestet. Bei steigender Verfügbarkeit und veränderten Teststrategien im Verlauf wurden zunehmend auch asymptomatische Personen getestet. Seit 2021 waren z.B. alle schulpflichtigen Kinder in Testregimes mit mehrfach wöchentlichen Testungen involviert. Auch Mitarbeiter:innen von medizinischen und Pflegeeinrichtungen waren seit Mitte 2021 häufig in Testregimes involviert. Dieses beeinflusst die Zahl der Meldefälle (auch die Gesamt-Inzidenz bzw. **Inzidenz** bezogen auf eine Bevölkerungsgruppe).
- Auch die **Mortalitätsrate** aller positiv Getesteten (auch bezogen auf eine Bevölkerungsgruppe) ist abhängig von dem Test-Bias: schwer Kranke wurden in manchen Pandemie-Phasen häufiger getestet als in anderen. Zudem muss beim Parameter Mortalität bezogen auf SARS-CoV-2 immer zwischen denen unterschieden werden, die an bzw. mit SARS-CoV-2 verstorben sind.
- Seit Antigenschnelltests frei erhältlich waren, wurden PCR Testungen häufig als Bestätigung bei bereits positivem Schnelltest durchgeführt. Daher war auch die **Positivenrate aller durchgeführten PCR Testungen**, die durch das RKI erhoben wurde, von einer systematischen Verzerrung betroffen.

Diese systematische Verzerrung (insbesondere der Test-Bias) beeinflusst nicht nur die in dieser Arbeit diskutierten Datensätze. In noch größerem Umfang sind die Meldedaten, die vom RKI zur Darstellung des Infektionsgeschehens genutzt wurden beeinflusst (SARS-CoV-2 Gesamt Inzidenz pro 100.000 Einwohner).

Die Übertragungsfähigkeit und die Virulenz eines respiratorischen Erregers werden auch durch **saisonale Mechanismen** beeinflusst [16]. So ist davon auszugehen, dass sich auch bei Infektionen mit SARS-CoV-2 die klinische Symptomatik und die Übertragungswahrscheinlichkeit in „Real-Life“ in Abhängigkeit von der Jahreszeit ändert. Auch dieser Faktor ist bei der Darstellung der deutschlandweiten Gesamt-Inzidenz auf 100.000 Personen pro Woche zu bedenken. Die Erhebung der SARS-CoV-2 Nachweise kann zu unterschiedlichen Jahreszeiten vollkommen veränderte Gesundheitsrisiken für die Bevölkerung bedeuten.

Die Gesamtmortalität bzw. die Übersterblichkeit ist nicht durch die og. Verzerrungen beeinflusst: Der Test-Bias spielt für die Veränderung der Gesamtmortalität keine Rolle. In Bezug auf die Krankheitslast durch die Pandemie muss beim Faktor Gesamtmortalität oder Übersterblichkeit aber immer bedacht werden, dass diese keine Aussage darüber zulassen, ob eine registrierte Übersterblichkeit sich auf entsprechende Fälle der Erkrankung beziehen. Todesfälle, die z.B. eher mit den Gesamtumständen der Pandemie zusammenhängen, können nicht differenziert werden. Gleichzeitig können auch andere Parameter, die die Sterblichkeit beeinflussen nicht ohne weiteres abgegrenzt werden, also z.B. eine starke Hitzeepisode mit entsprechender Übersterblichkeit oder anderes.

## 4. Fazit

Das Infektionsschutzgesetz regelt die Handlungsoptionen für den öffentlichen Gesundheitsdienst in puncto Schutz vor übertragbaren Erkrankungen. Zudem sind in Deutschland sowohl auf Bundesebene als auch auf Landesebene Pandemieplanungen etabliert für den Fall einer Bedrohung durch einen zunächst unbekanntem/neuartigen Infektionserreger. Aufgrund der Verordnung über die Meldepflicht mit dem zu diesem Zeitpunkt neuartigen Coronavirus (2019-nCoV) waren seit dem 01.02.2020 sowohl der Verdacht (sowie Erkrankung und Tod) als auch der Labornachweis von SARS-CoV-2 meldepflichtig [17].

Zur Meldung verpflichtet sind grundsätzlich neben dem ärztlichem Personal (und im Falle der Labormeldepflicht die Labor-Leitung) auch die Einrichtungsleitungen von z.B. Altenpflegeeinrichtungen und Kindergemeinschaftseinrichtungen. Diese Meldeverpflichtung birgt wie in dieser Arbeit dargestellt ein großes Potential: Im Falle einer infektiologischen Bedrohungslage wie in der SARS-CoV-2 Pandemie ist mit dem Auftreten von sehr vielen meldepflichtigen Ereignissen gleichzeitig zu rechnen. Die untere Gesundheitsbehörde (Gesundheitsämter) muss die Fallmeldungen priorisieren. Die Meldungen der Einrichtungsleitungen ggf. an ein separates Postfach ermöglicht die Priorisierung derjenigen Fälle, die sich in einer bestimmten Einrichtungsform abgespielt haben. Diese **Strategie** ermöglicht(e) das zeitgerechte Bearbeiten von Fällen, von denen eine besondere Bedrohung ausgehen. Neben denen in dieser Arbeit herausgegriffenen Altenpflegeheimen und den allgemeinbildenden Schulen ist dies auch für Meldungen aus Kliniken/medizinischen Einrichtungen oder aus anderen Gemeinschaftseinrichtungen sinnvoll. Die hier dargestellten Daten wurden auf Grundlage dieser Überlegung gewonnen.

Die hier dargestellten Analysen ermöglichen die gesundheitlichen Gefahren durch SARS-CoV-2 darzustellen. Obwohl sich die Analyse auf die Stadtbevölkerung Frankfurt/Main bezieht, stehen die Daten im Einklang mit Analysen aus anderen Regionen, z.B. zeigen sie

- die besondere Vulnerabilität der hoch-altrigen und vorerkrankten Personengruppe, die in Pflegeheimen lebt oder
- das niedrige Übertragungspotential in Kindergemeinschaftseinrichtungen wie den Schulen.

Dieses veranschaulicht die Möglichkeit, vorhandene Meldedaten so zu nutzen, dass eine Aussage zur gesundheitlichen Gefährdung eines „neuen“ Infektionserregers getroffen werden kann.

Diese und andere Erkenntnisse insbesondere aus dem Arbeitsbereich der Gesundheitsämter (untere Gesundheitsbehörden) sind zu beachten, wenn die bestehenden Pandemiepläne angepasst werden. Die Anpassung ist aus mehreren Gründen dringend notwendig:

- Zu Beginn der Pandemie bestand ein Mangel an persönlicher **Schutzausrüstung**, insbesondere an Masken. Das führte dazu, dass keine Maßnahmen ergriffen werden konnten, die den weitreichenden Einsatz von Masken notwendig gemacht hätten, z.B. das Tragen von Masken in Geschäften, öffentlichen Verkehrsmitteln etc. Eine solche Situation muss in Zukunft vermieden werden. Die Bevorratung von Schutzmaterialien, aber auch das Inverkehrbringen ist vorab zu regeln. Es bietet sich an, dieses in die Pandemieplanungen aufzunehmen.
- In den vorhandenen Pandemieplänen waren verschiedene **Surveillance Systeme** aufgenommen worden. In der öffentlichen Diskussion und in der politischen Bewertung wurde größtenteils der Parameter der „Gesamt-Inzidenz“ aller Positiv-Getesteter pro Kalenderwoche genutzt. Dieser Parameter, der sich auf die allgemeine Meldepflicht bezieht, war/ist anfällig für systematische Fehler. Zudem wurde bereits in der Pandemieplanung von 2017 darauf hingewiesen, dass im Verlauf einer Pandemie bei sehr hohen Meldezahlen, die durch die Meldepflicht generierten Daten möglicherweise keinen Informationsmehrgewinn haben und zudem die Meldesystem überlasten [15]. In diesem Zusammenhang müssen die Parameter zur Bewertung der Bedrohung durch einen neuen Infektionserreger einer kritischen Betrachtung unterzogen werden. Die hier vorgestellten Auswertungen der Einrichtungsbezogenen Meldungen sind trotz der diskutierten systematischen Fehler von hohem Wert, da sie spezielle Aussagen zu einzelnen Bevölkerungsgruppen liefern. Die Betrachtung der Sterblichkeit bzw. der Übersterblichkeit eignet sich gut, alle Todesfälle einer Pandemie mit einzubeziehen. Hier empfiehlt sich auch die kleinräumige Analyse.
- Zum Schutz der Bevölkerung wurden seit März 2020 Corona-Verordnungen durch die Landesregierungen erlassen, die die Freiheitsrechte der Menschen teilweise stark einschränkten. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Schutzmaßnahmen auch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen in verschiedenen Kontexten geführt haben dürften. Aus diesem Grund ist es notwendig die ergriffenen Schutzmaßnahmen in der Retrospektive einer kritischen Evaluation zu unterziehen. Ziel muss sein, Kriterien zu erarbeiten, um in kommenden Pandemien zielgenauere Maßnahmen einleiten zu können. Schutzmaßnahmen, die weitreichende Kollateralschäden hervorrufen,

ohne einen protektiven Effekt zu haben, müssen in Zukunft vermieden werden.

## 6. Originalia

# COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports, and lessons learned

## COVID-19 in Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main, Deutschland: Inzidenz, Fallbeispiele und „lessons learned“

### Abstract

**Abstract:** As of August 30, 2020, the World Health Organisation (WHO) reported 24,822,800 COVID-19 infections world wide. Severe disease and deaths occur especially in older people with chronic illnesses. Residents of nursing homes are considered to be the most vulnerable group. In this paper, the experiences with COVID-19 in nursing homes in Frankfurt will be presented and discussed.

**Materials and methods:** Based on the data of the statutory reporting obligation, the reported COVID-19 cases are presented and incidences are calculated in different age groups and among residents of nursing homes. Outbreaks in various homes are described in detail based on the documentation from the public health department.

**Results:** By August 28, 2020, 2,665 COVID-19 infections were reported in Frankfurt am Main (incidence 351/100,000 inhabitants), including 116 (4.3%) residents of nursing homes (2,416/100,000 residents). Almost half (39%) of all deaths in Frankfurt (n=69; incidence 9.1/100,000) were among nursing home residents (n=27; incidence 558/100,000 nursing home residents), with 22 of them in just one long-term care facility (LTCF). Compared to previous years, the mortality rate in nursing homes did not increase in the first half of 2020. In one home, 75% of residents tested positive for SARS-CoV-2 and 25% died; in two other homes, 6.7% and 14.1% of the residents became infected, and the mortality rate was 0.5% and 1%, resp. In the other 42 homes in the city (3,906 beds), the infection rate remained below 1% and the death rate was 0.1%.

**Discussion:** In many countries, 30–70% of all deaths occur among nursing home residents, including Frankfurt (39%). An increase in overall mortality compared to previous years was not observed in Frankfurt as a whole or in the nursing homes in the city specifically. Due to the measures taken (monitoring of residents and staff, nursing care in protective clothing, prohibition or restriction of visits, physical distancing, isolation of infected people and quarantining of contact persons), only individual cases of COVID-19 illnesses occurred in nursing home residents in most homes and the outbreaks in the three homes could be stopped. We do not recommend regular nontargeted testing in nursing homes, but rather vigilance and the implementation of good hygiene as well as immediate targeted testing if COVID-19 is suspected in residents or staff. In order to mitigate the considerable negative effects of these measures on the residents, a good balance should be sought between infection prevention and the goal of ensuring self-determination and the residents' quality of life.

**Keywords:** SARS-CoV-2, COVID-19, health department, nursing home, nursing home residents, long-term care facility LTCF

Ursel Heudorf<sup>†</sup>  
Maria Müller<sup>†</sup>  
Cleo Schmehl<sup>†</sup>  
Stephanie Gasteyer<sup>†</sup>  
Katrin Steul<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Public Health Department of  
the City of Frankfurt am  
Main, Germany

## Zusammenfassung

**Abstract:** Bis zum 30.08.2020 meldete die Weltgesundheitsorganisation (WHO) weltweit 24.822.800 COVID-19 Infektionen. Schwere Krankheitsverläufe und Todesfälle treten besonders bei Älteren mit Vorerkrankungen auf. Bewohner von Altenpflegeheimen gelten als die vulnerabelste Gruppe. In der Arbeit sollen die Erfahrungen in den Altenpflegeheimen in Frankfurt diskutiert werden.

**Material und Methode:** Basierend auf den Daten der gesetzlichen Meldepflicht werden die gemeldeten Fälle dargestellt und Inzidenzen in verschiedenen Altersgruppen und bei Bewohnern von Altenpflegeheimen errechnet. Anhand der Dokumentation des Gesundheitsamtes werden Ausbrüche in verschiedenen Heimen detailliert beschrieben.

**Ergebnisse:** Bis zum 28.08.2020 wurden in Frankfurt am Main 2.665 COVID-19 Infektionen gemeldet (Inzidenz 351/100.000 Einwohner), darunter 116 (4,3%) bei Bewohnern von Altenpflegeheimen (Inzidenz 2.416/100.000 Altenpflegeheimbewohner). Nahezu die Hälfte (39%) aller Todesfälle in Frankfurt (n=69; Inzidenz 9,1/100.000) betraf Bewohner von Altenpflegeheimen (n=27; Inzidenz 558/100.000 Altenpflegeheimbewohner); davon 22 Bewohner in einem Heim. Im Vergleich mit den Vorjahren war die Sterblichkeit in den Pflegeheimen im ersten Halbjahr 2020 nicht erhöht. In einem Heim wurden 75% der Bewohner positiv getestet, 25% verstarben; in zwei weiteren Heimen traten bei 6,7% bzw. 14,1% der Bewohner Infektionen auf; die Sterblichkeit betrug 0,5% bzw. 1%. In den anderen 42 Heimen in der Stadt (3.906 Betten) blieb die Infektionsrate unter 1% und die Sterberate betrug 0,1%.

**Diskussion:** In vielen Ländern treten 30–70 % aller Todesfälle bei Altenpflegeheimbewohnern auf, auch in Frankfurt am Main (39%). Eine Erhöhung der Gesamtsterblichkeit im Vergleich zu den Vorjahren war in Frankfurt und in den Altenpflegeheimen in der Stadt nicht zu beobachten. Durch die ergriffenen Maßnahmen (Monitoring von Bewohnern und Personal, Pflege in Schutzkleidung, Verbot bzw. Einschränkung von Besuchen, Social Distancing, Isolierung von Infizierten und Quarantänisierung von Kontaktpersonen) traten in den meisten Heimen keine oder allenfalls Einzelfälle an COVID-19 Erkrankungen bei Altenpflegeheimbewohnern auf und die Ausbrüche in den drei Heimen konnten gut beendet werden. Statt ungezielter Testreihen empfehlen wir hohe Wachsamkeit, gute Hygiene und sofortiges gezieltes Testen beim Auftreten eines Verdachts auf COVID-19 als bessere Strategie. Um die erheblichen negativen Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Bewohner zu mildern, sollte im weiteren dringend eine ausgewogene Balance zwischen der Infektionsprävention und dem Ziel der Selbstbestimmung und Lebensqualität der Bewohner angestrebt werden.

**Schlüsselwörter:** SARS-CoV-2, COVID-19, Gesundheitsamt, Altenpflegeheim, Altenpflegeheimbewohner

## Introduction

As of August 30 2020, 24,822,800 confirmed cases of COVID-19, including 838,360 deaths were reported worldwide [1]. Although the majority of the infections are mild or even asymptomatic, – severe and fatal cases occur, especially in the vulnerable group of the older population with pre-existing chronic diseases.

In Europe, the highest incidences of COVID-19-related deaths per 100,000 inhabitants have been reported from Spain (62.0), Italy (58.6), and Sweden (57.6). The lowest COVID-19 mortality has been reported from Iceland (2.9),

Norway (4.8), and Finland (6.0), with Germany (11.0) and Denmark (10.7) ranging in between [[1], as of August 30, 2020].

Residents in long-term care facilities (LTCFs) are considered the most vulnerable population. About 30–66% of all deaths occur in this setting, as reported from several European countries (as of the end of May 2020) [2] and Canada, the USA and Switzerland [3], [4], [5]. High percentages of coronavirus-related deaths in LTCFs compared to the total population have been described in countries with very different incidences of COVID-19 infections and COVID-19 deaths, such as Spain (66%, 939.5 infections

and 62.0 deaths per 100,000) or Norway (59%; 194.4 infections and 4.8 deaths per 100,000). In Germany, 38% of all COVID-related deaths occurred in LTCFs [[2], as of May].

COVID-19 outbreaks in nursing homes have been reported from many countries. Up to three quarters of the residents of nursing homes who tested positive for SARS-CoV-2 were asymptomatic at the time of sampling, and up to a quarter of the residents died [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]. These asymptomatic transmissions were called the Achilles heel of the current strategies to control COVID-19 [13], which led to the demand for regular serial testing in nursing homes of both residents and staff [8], [9], [14], [15], [16], [17].

Complaints came from many countries. Nursing homes for the elderly felt they had been forgotten during the COVID-19 pandemic, reporting severe shortages in staff and personal protective equipment (PPE), receiving insufficient support and confronted with sometimes counter-productive government regulations [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24].

There were many negative reports in the media about the situation in nursing homes [25]. The often problematic situation in nursing homes has been discussed as a result of long disregard and neglect of this sector [26]; the question "Could we have done better with COVID-19 in nursing homes?" was raised [27].

Various organizations published recommendations for the prevention of COVID-19 in nursing homes [28], [29], [30], [31], [32]. Essential elements are close monitoring of residents and staff with regard to suspected COVID-19 symptoms or anamnestic evidence of contacts with infected people through questioning, as well as some recommend observation of residents, including regularly taking their temperature. Small groups of residents should be organized and the same nursing staff continuously assigned to them, so that in case of an infection, as few residents as possible would require isolation and quarantine, and a minimum of employees would be quarantined in the event of an infection. Further organizational measures in everyday care should be obeyed: i.e., decentralized serving of the meals in the residents' rooms or at staggered times in large, well-ventilated community rooms, suspension of community activities in the home, prohibition or at least restriction of visits by relatives and friends, use of personal protective equipment for care. Some guidelines further recommend the general wearing of mouth and nose protection. All guidelines demand immediate testing of residents or staff with signs of COVID-19 as well as their contact persons or the relevant area, and isolation of the respective resident and putting the employee on leave until COVID-19 is ruled out or until the end of the quarantine period.

In this paper, we report on the COVID-19 pandemic in Frankfurt am Main and the experiences from Frankfurt nursing homes with this situation. We present three outbreaks in three homes in Frankfurt as case studies and lessons learned. The data are discussed against the background of the increasingly controversial negative

consequences of protective measures (isolation, physical distancing) on the health and quality of life of residents in nursing homes. Hence, a harmonious balance between infection prevention and independence and quality of life of the residents is necessary.

## Materials and methods

Frankfurt am Main, situated in the southwest of Germany, encompasses a population of 758,574 and hosts 45 LTCFs with a bed capacity for 4,835 residents. On March 2, the first inhabitants with COVID-19 disease were notified to the public health department after returning from holidays abroad. On March 6, the public health department informed all LTCFs of the imminent pandemic, and recommended physical distancing, omitting handshakes, obeying cough and sneeze etiquette, and frequent ventilation of the rooms. In a meeting on March 15, the directors of the LTCFs were informed about the current recommendations of the Robert Koch Institute (RKI) on COVID-19 in LTCFs [28], including hygiene measures, regulations for visitors, coping with shortage of personal protective equipment (PPE), quarantining of staff returning from holidays abroad, and handling of readmissions of residents from hospital stays. Recommendations were made to serve meals in the single rooms or at staggered times in large halls, regularly monitor the health of the residents and the staff, and build smaller staff units in order to be able to confine any introduction to smaller groups of residents and staff. In addition, since the middle of March, the Frankfurt public health department has provided protective material such as face masks when an absolute shortage of these materials occurred.

In Hesse, the responsible ministry of social affairs ordered, among other things, a strict restriction of visitors of residents of LTCF on March 13, 2020. Visits by pastors, notaries and persons, who are to be granted access for professional reasons or because of sovereign tasks, were allowed, however. Only as of May 4 were visits allowed to a limited extent: one time per week for 1 hour, with monitoring of visitors for symptoms of COVID-19 and strict hygiene measures (physical distancing of 2 m, wearing a mask). As of June 22, visits 3x per week were allowed while maintaining the hygiene measures. This regulation is valid until October 15, 2020.

Based on data of mandatory reporting of SARS-CoV-2 and COVID-19 [33], we report the course of notifications in Frankfurt am Main in the general population as well as in residents and staff of LTCFs, including their symptoms. Incidence rates are calculated for different age groups in the population as well as for residents in LTCFs (based on the bed capacity available). In addition, the homes were asked to report the number of deaths per quarter from 2018 to 2020 on a voluntary basis. Case reports on outbreaks in three LTCFs are described and consequences ("lessons learned") derived.

## Results

### Notifications of COVID-19 cases, incidences, and symptoms in the general population and LTCFs

Figure 1 shows a high infection rate in Frankfurt from mid-March to the end of April. Afterwards, the reports decreased, increased again only in August, mainly due to travelers returning from foreign countries or large (family) gatherings. In April, many infections were reported among residents and employees of nursing homes. In the following weeks, only a few cases occurred in LTCFs and the last resident with COVID-19 was diagnosed on June 19. In July and August, no more infections were reported from LTCFs in Frankfurt, despite the sharp increase in total reports in August [34]. Total mortality per quarter as voluntarily reported by 40 LTCFs had not increased compared to previous years (Figure 2).

The population-related incidence for SARS-CoV-2 until August 30 was highest in young adults aged 20–39 years, followed by those aged 40–69 and those over 80 years old. Serious cases, which also resulted in hospitalization, and deaths showed a marked increase with age. The incidence of hospital admissions in people older than 80 years was 228/100,000, thus almost 4 times higher than in the general population (61/100,000); the incidence of deaths from or with SARS-CoV-2 was more than 10 times higher (in this age group) than in the total population (101 vs. 9/100,000) (Table 1).

116 residents with SARS-CoV-2 were reported from long-term care facilities (LTCFs), which corresponds to an incidence of 2,416/100,000 care places based on the home care places in Frankfurt. 54 (47%) of these residents were admitted to hospitals (incidence of hospitalization 1,117/100,000 places) and 27 (23%) died (incidence of deaths from or with COVID-19: 558/100,000 places) (Table 1).

Despite the high number of deaths from or with COVID-19 among LTCF residents, this did not exceed the mortality rates in the LTCFs compared to previous years (Figure 2).

Compared with COVID-19 patients from the general population, LTCF residents with COVID-19 were more likely to be asymptomatic, less likely to have common cold symptoms, and no single resident reported loss of smell or taste. However, residents of LTCFs were more likely to suffer from severe respiratory symptoms. About half of the COVID-19 patients from nursing homes had to be hospitalized and about a quarter of them died. The hospitalization and death rate among nursing home residents was much higher than in the group of over-80-year-olds in the general population (including 58 nursing home residents; Table 2).

### Case reports: COVID-19 in nursing homes

#### LTCF 1

Nursing home 1 has 89 residents. The general use of face masks for the personnel was implemented on March 23, 2020. However, there was still a general lack of protective equipment at this time.

On March 27, 2020, a resident with symptoms suggesting COVID-19 was reported as a suspected case to the health department. Since the attending doctor was unable to test the resident in the home for SARS-CoV-2, the resident was immediately admitted to a hospital for diagnosis. When the positive result was reported on March 29, 2020, the health department carried out smear tests for SARS-CoV-2 on March 31 and April 1, 2020, on all residents ( $n=89$ ) and employees ( $n=82$ ). Due to the bottlenecks in the analytical facilities still existing at the time, it took almost a week before the results were available. A total of 10 residents (two in the affected living area, and 8 in the living area for dementia residents) and 6 employees tested positive.

On Saturday, April 3, 2020, the neighbor in the bed next to the index case and on Sunday, April 5, 2020, two more residents fell ill and were admitted to a hospital.

On April 3, 2020, one of the employees who had cared for the index resident and who had been tested on March 31, 2020, was reported to be positive for SARS-CoV-2. Further investigation revealed that this employee had already developed symptoms on March 19, 2020, and visited her family doctor on March 20, 2020, who put her on sick leave without testing for SARS-CoV-2. The employee was back on duty from March 26 to March 29, 2020. The employer only became aware of the reason for the notification of illness on March 29, 2020. Then, the employee was immediately put on leave from work to prevent further spreading.

When on April 7, 2020, two more residents of another ward fell ill, it was decided that all previously negative residents of the whole institution should be retested for SARS-CoV-2. This was done by members of the German Red Cross (DRK) on seven days between April 14 and April 30, 2020. With more and more suspected cases arising, all residents were cared for as if they were COVID-19 patients from April 18, 2020, onward: i.e. single-room isolation and nursing care in protective equipment. The health department offered further information and help on April 21, 2020, and gave a practical training session on April 23, 2020, for employees on the early and late shifts on how to put on protective gowns, implement general and special hygiene, and especially perform hand disinfection, including practical exercises with fluorescent hand disinfection. As a consequence, the employee hygiene performance and behaviour improved significantly and the outbreak was stopped. A total of 67 (75%) residents and 29 employees were infected in this outbreak, and 22 residents died.

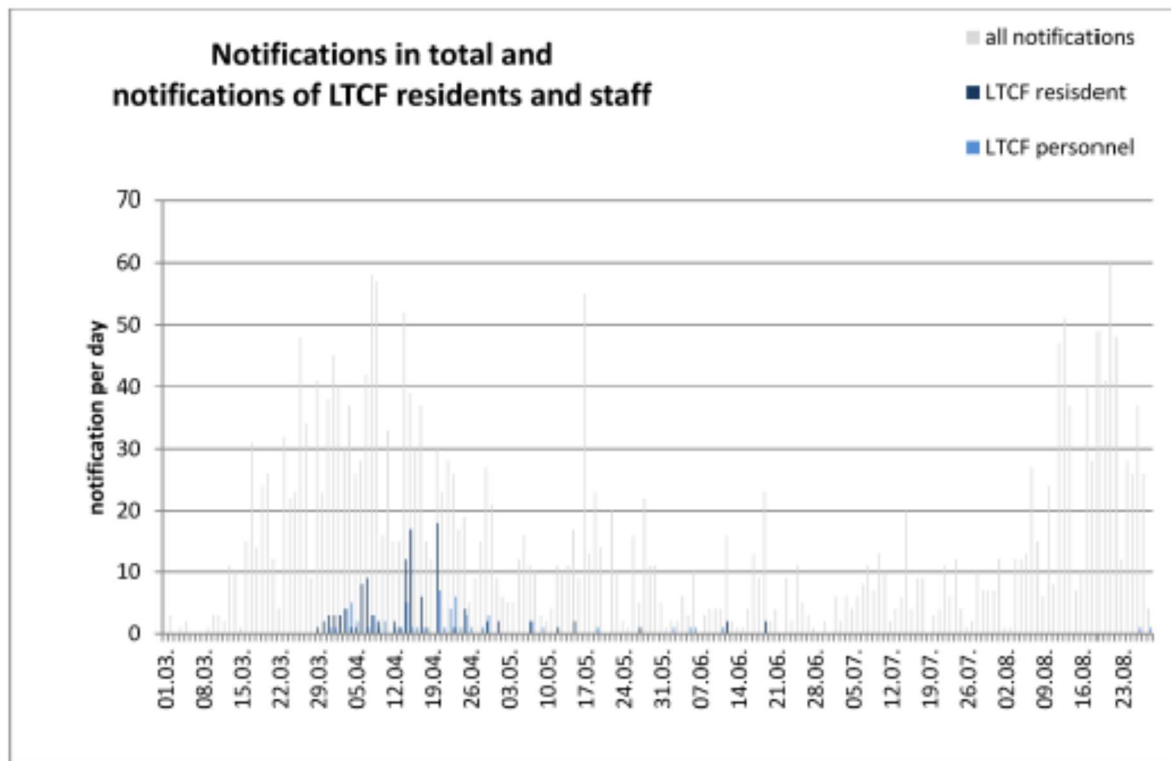


Figure 1: Notifications of persons infected with SARS-CoV-2 in Frankfurt/Main from March 2nd to August 28, 2020

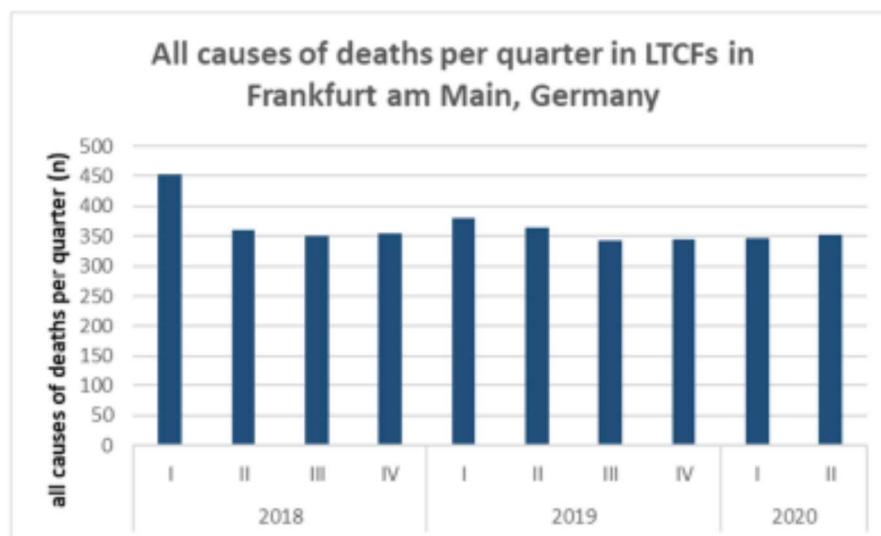


Figure 2: All causes of deaths in 40 long-term care facilities in Frankfurt am Main, quarterly data from 2018–2020

Figure 3a shows the course of the COVID-19 outbreak in this facility. The data presented are the first time a positive test of residents and/or employees was reported. The outbreak started at the end of March and two residents tested positive on May 15. The infection route remains unclear. Most likely, the index person was a member of staff. Since then, neither residents nor employees have contracted COVID-19 (as of August 28).

## LTCF 2

This large LTCF offers accommodation and care for 209 residents, including 48 residents in "phase-F", i.e. residents with severe neurological, mental, and emotional disorders despite intensive rehabilitation measures. The disabilities range from permanent unconsciousness and apallic syndrome to severe impairment of mental and/or physical functions, so that independent living is no longer possible. The home had switched to serving meals in the

Table 1: Age-related incidences in the general population and LTCF residents (as of 28.08.2020)

	Inhabitants of Frankfurt or residents in LTCFs in Frankfurt	SARS_CoV-2 cases	Incidence per 100,000	Hospitalized	Hospitalized per 100,000	Deaths	Deaths per 100,000
Population							
0 to 19 years	140,638	349	246.2	10	7.1	0	0.0
20–39 years	246,222	1,063	431.7	74	30.1	1	0.4
40–59 years	214,867	784	364.9	136	63.3	5	2.3
60–79 years	122,182	339	277.5	164	134.2	28	22.9
≥80 years	34,665	123	354.8	79	227.9	35	101.0
General population	758,574	2,665	351.3	463	61.0	69	9.1
Long-term care facilities							
LTCF residents	Ca. 4,800	116	2,416.7	54	1,116.9	27	558.4

Table 2: Symptoms in SARS-CoV-2-positive general population and in long-term care residents in Frankfurt am Main (as of 28.08.2020)

	General population <sup>a</sup>						Long-term care facilities			
	All		60–79 y		80 y and older		LTCF residents		LTCF staff	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
All	2,665		339		123		116		67	
General symptoms	949	35.6	129	38.1	35	28.5	25	21.7	31	46.3
Fever	1,024	38.4	183	54.0	48	39.0	42	36.5	25	37.3
Cough	996	37.4	156	46.0	36	29.3	18	15.7	31	46.3
Sore throat	402	15.1	33	9.7	2	1.6	1	0.9	25	37.3
Runny nose	352	13.2	19	5.6	4	3.3	4	3.5	10	20.9
Diarrhoea	206	7.7	38	11.2	6	4.9	2	1.7	1	1.5
Loss of smell	312	11.7	19	5.6	3	2.4	0	0.0	12	17.9
Loss of taste	358	13.4	29	8.6	2	1.6	0	0.0	12	17.9
Tachycardia	16	0.6	3	0.9	2	1.6	0	0.0	1	1.5
Tachypnoe	6	0.2	2	0.6	1	0.8	0	0.0	0	0.0
Dyspnoe	234	8.8	56	16.5	33	26.8	18	15.7	3	4.5
Pneumonia	106	3.9	34	10.0	17	13.8	5	4.3	0	0.0
ARDS	91	3.4	33	9.7	11	8.9	4	3.5	0	0.0
Ventilation	74	2.8	33	9.7	12	9.8	5	4.3	0	0.0
No symptoms	800	30.0	61	18.0	43	35.0	47	40.9	8	11.9
Hospitalized	463	17.4	164	48.4	79	64.2	54	47.0	2	3.0
Deaths	69	2.6	28	8.3	35	28.5	27	23.5	0	0.0

<sup>a</sup> LTCFs included

residents' rooms and had implemented visitor restriction at an early stage. The obligation for personnel to wear a face mask was implemented on March 24, 2020. The health of the residents was monitored several times a day, and the health of the employees daily. The home was well equipped with protective equipment, including FFP-2 masks, for the care of the patients on the phase-F ward, but in the common units additional equipment was necessary.

On March 29, 2020 the management of the home informed the public health department that an employee of an external employment agency and her co-worker, who had been working in the home until March 19, had visited an emergency-care physician for suspicion of COVID-19. Unfortunately, as the persons did not live in Frankfurt, neither the home nor the institution obtained any more information on their diagnosis. On March 31, 2020, the health department was informed that a night nurse on the phase-F ward had tested positive. Her last shift on this ward was on March 23, 2020, i.e. before the general obligation to wear masks.

One day before that notification, on March 30, 2020, a resident became symptomatic for COVID-19 and was admitted to a clinic where he tested positive for COVID-19 on April 1, 2020. As he had visited residents on the phase-F ward, as of March 30 all residents of the unit affected first were cared for under isolation.

On April 2, 2020, the health department tested all residents on the phase-F ward, the ward of the index patient (n=62) and the employees on site (n=70). A total of 6 employees and 14 (6.7%) residents tested positive. All of them lived or worked on the phase-F ward, and no person tested positive on any other ward. On April 8 and 9, 2020 all remaining residents and employees of the house (137 residents and 106 employees) were tested: all of them tested negative.

The outbreak could be limited to the phase-F ward and was ended very quickly, with the last case on April 5 (Figure 3b). The index case from the other ward died, but none of the bedridden and seriously ill residents of the phase-F ward did.

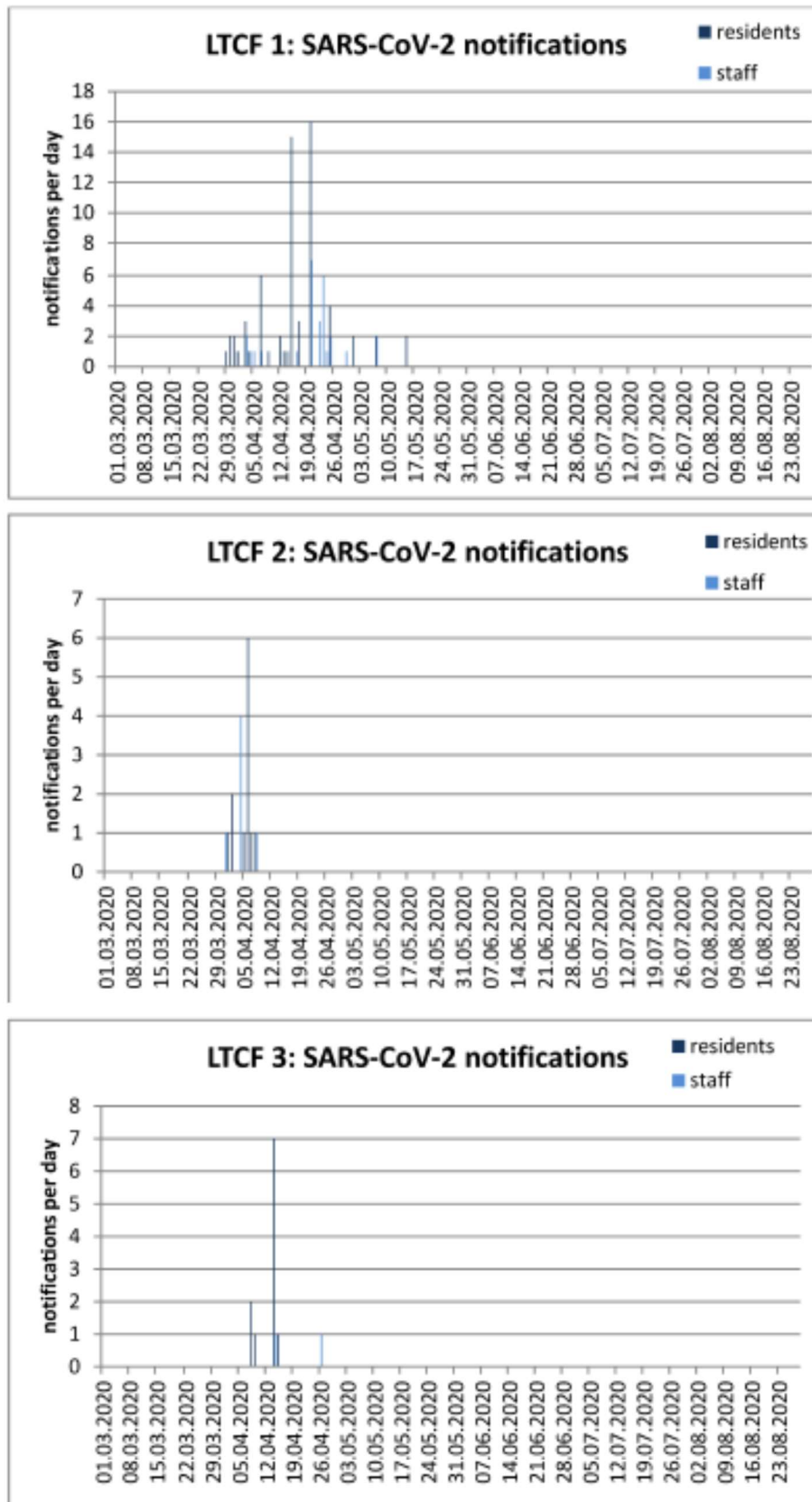


Figure 3a–c: Sars-CoV-2-positive tested residents and staff in three long-term care facilities

The possible reason for the outbreak is assumed to be introduction of the virus by external employees without properly informing the director of the institution.

### LTCF 3

This facility hosts 99 residents, most of them in single rooms. The home was well equipped with personal protective equipment for the staff and did not report any need for additional material when the public health department started its survey near the end of March 2020. On April 7, 2020, the home reported 3 residents with suspicion of COVID-19. Two of the symptomatic residents were immediately admitted to a hospital and tested negative for SARS-CoV-2. The third symptomatic resident remained in the facility; the test carried out immediately by the family doctor detected COVID-19 infection.

On April 12, 2020, 137 asymptomatic residents and 69 employees were tested for SARS-CoV-2 by the *Arbeiter Samariter Bund* (ASB). A total of 14 residents and 3 employees tested positive. Four residents were admitted to a clinic and one died.

The home management immediately implemented all necessary measures, including isolation and nursing care for all residents in their own room. Apparently, all residents complied well with this. Most of the residents readily cooperated; but residents with dementia could also be encouraged to do so. Thus, the outbreak ended quickly (Figure 3c). The route by which the virus was introduced to this institution could not be determined.

Table 3 shows the comparison of these three LTCFs with the other LTCFs in Frankfurt. There are not only clear differences within the three homes in terms of infections, hospitalizations and deaths, but these three also differed from the others. Compared to 95 infections and 24 deaths of residents in these three LTCFs, in the remaining 42 homes in total, only 21 infections occurred among residents and 3 residents died.

## Discussion

As of August 30, 2,665 COVID-19 cases were reported in Frankfurt, including 463 hospitalizations and 69 deaths. The incidence corresponds to 351.3 infections/100,000 inhabitants and thus slightly exceeds the incidences in the federal state of Hesse (246/100,000) and Germany as a whole (291/100,000) [35]. In contrast, the deaths in Frankfurt amounted to 9.1/100,000 and were thus well below the national average of 11.2 deaths/100,000 inhabitants. In residents of nursing homes, however, the incidences of infections, hospitalizations and deaths (2,416, 1,116 and, 558 per 100,000 residents) were significantly higher than the incidences in the general population. This emphasizes the high risk of this vulnerable group in LTCFs.

Most infections, including hospitalizations and deaths, occurred in April 2020, after which there were only a few deaths. The overall mortality has not increased in any

phase of the pandemic, neither in Frankfurt [34] nor in Hesse [36].

However, as described in many countries with different incidences of infections and deaths [1], [2], a large proportion of the deaths in Frankfurt also concerned residents of nursing homes: 27 of 69 (39%) deceased were residents of nursing homes. In one home (LTCF 1), 22 (24.7%) of the residents died. In many other homes in Frankfurt, however – under the extensive restrictions due to Corona – there were neither COVID-19 infections nor deaths. Taking all LTCFs together, 0.6% of residents died in connection with COVID-19. Nevertheless, the mortality rate did not exceed that of previous years, neither in the general population nor in the group of nursing home residents, despite the many deaths in LTCF 1.

Communication and cooperation between the nursing homes in Frankfurt and the health department has been good for many years. The health department had developed a hygiene ranking for LTCFs from its on-site inspection [37]. Infection hygiene inspections by the public health department take place annually and as needed („bei Bedarf“). The inspections focus on various aspects, such as surface cleaning and disinfection, and handling of laundry or urinary catheters [38], [39], [40]. Many homes are very interested in hygiene issues, and some of them have participated in the HALT project (Healthcare-associated infections in long-term care facilities) dealing with infections and the use of antibiotics in nursing homes in Europe [41]. Many of them are members of the regional network on MDRO Rhein-Main [42], have taken part in studies on MDRO in nursing homes [43], [44], [45], and participate in the network's various advanced training courses, encompassing hand hygiene, general hygiene measures and the safe handling of protective clothing [46]. Hence, the LTCFs were in a good position at the beginning of the pandemic. Infection control visits by members of the public health department during the pandemic (from May to August 2020) confirmed good conditions in hygiene and infection prevention in the nursing homes of Frankfurt [47].

As in many other studies [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], a large proportion (41%) of residents of nursing homes in Frankfurt am Main who tested positive were asymptomatic at the time of testing. Residents complained of general symptoms, cough, sore throat, etc. significantly less often than SARS-CoV-2 infected people in the general population. The typical symptoms such as loss of smell and taste were never reported by LTCF residents. Older people or people with dementia may be less able to express such symptoms. Nursing home residents, however, suffered more often from severe breathing difficulties and had to be admitted to a hospital and ventilated more frequently than COVID-19 patients in the general population. The fact that the employees of nursing homes who tested positive for SARS-CoV-2 reported COVID-19-specific symptoms more often and were less frequently asymptomatic than the COVID-19 patients in the general population can possibly be explained by the fact that they are well-informed specialists from the nursing field, compe-

**Table 3: Comparison of COVID-19 infections, hospitalizations, and deaths in residents and staff of LTCFs in Frankfurt am Main (as of August 28, 2020)**

	Beds for residents	Residents tested positive		Residents hospitalized			Residents deaths			Staff tested positive		Staff hospitalized		Staff deaths	
		n	% all residents	n	% residents tested positive	% all residents	n	% residents tested positive	% all residents	n	% staff tested positive	n	% staff tested positive	n	% staff tested positive
LTCF 1	89	67	75.3	35	53.0	39.3	22	32.8	24.7	29	0	0.0	0	0	
LTCF 2	161+48 Phase F	14	6.7	6	42.9	2.9	1	7.1	0.5	6	1	16.7	0	0	
LTCF 3	99	14	14.1	4	28.6	4.0	1	7.1	1.0	3	0	0.0	0	0	
Other LTCFs Data from mandatory reporting	3,906	21	0.5	10	50.5	0.3	3	15.0	0.1	27	1	3.7	0	0	
All LTCFs	4,835	116	2.4	54	46.5	1.1	27	23.5	0.6	67	2	3.0	0	0	

tent in symptom observation. None of the employees with COVID-19 developed severe respiratory symptoms, only 2 (3%) were hospitalized and none died.

In its daily status reports, the Robert Koch Institute publishes numbers of infections, hospitalizations, and deaths of residents and employees in facilities according to the Infection Prevention Act § 23 (medical institutions), § 33 (schools and daycare for children), and § 36 (facilities for the care of older, disabled, or other persons in need of care, homeless shelters, community facilities for asylum seekers, repatriates and refugees as well as other mass accommodations and prisons) [35]. Since § 36 of the Infection Protection Act comprises not only inpatient care facilities but also other facilities for mass accommodation, the "supervised facilities according to § 36 of the Infection Protection Act" listed in the daily information of the RKI cannot be directly compared to the residents of nursing homes described here. In Frankfurt am Main, 127 residents in accommodations for asylum seekers (another large group of "people in institutions according to Section 36 of the Infection Protection Act") tested positive; they were often asymptomatic or exhibited only a mild form of the disease, and none of them died [47]. The individual nursing homes in Frankfurt were affected differently by COVID-19 infections. At the beginning of the pandemic in Frankfurt am Main at the end of March 2020, there was still a lack of personal protective equipment (PPE) and testing capacity, and also some uncertainty in dealing with COVID-19 patients. The COVID-19 organizational and hygiene measures were not yet fully established. In a nursing home affected by COVID-19 at this early stage, 67 (75%) of the residents contracted COVID-19 and 25% died. 29 employees of that home also tested positive. The outbreak could only be stopped after a month. In two other LTCFs, 14 residents and 3 or 6 employees each tested positive; these outbreaks were stopped within a few days by the measures taken. No further SARS-CoV-2 cases have occurred in these homes as of the end of August 2020, neither among residents nor among employees. It cannot be ruled out that asymptomatic cases occurred and were not diagnosed. However, a greater spread with symptomatic infections or even hospitalizations can definitively be ruled out; the health department would have noticed this through the obligation to report positive tests. It remains unclear

whether this encouraging situation is due to the effectiveness of the measures taken (visitor restrictions, physical distancing, etc.) or to the low overall number of infections in the region. In a US-American study, the strongest predictor of cases and outbreaks in nursing homes were the per capita cases in the country [48], [49].

Two points are also noteworthy: In 22 other LTCFs in Frankfurt am Main, isolated cases of COVID-19 were described among residents or employees, but the measures taken prevented wider spreading in these homes. The remaining 20 homes reported neither residents nor employees as infected with SARS-CoV-2, even though extensive tests were carried out in April 2020.

In numerous publications on COVID-19 in nursing homes in various countries and in recommendations from national authorities, regular testing in LTCFs (residents and staff) is recommended, with rapid turn-around times [6], [7]. In the LTCFs in Frankfurt am Main, at the beginning of the pandemic in the homes with individual COVID-19 cases, the residents of the affected wards and contact persons were tested for SARS-CoV-2 (targeted testing). In non-targeted test series in April 2020, 2,354 residents and 1,751 employees were examined in another 24 homes: A total of 5 residents and 3 employees (0.2% each) tested positive. In the following months, no more serial tests were carried out in nursing homes in Frankfurt. Up to the end of August, there were neither singular cases nor outbreaks in the LTCFs. Therefore, and because of the low test accuracy and frequent false positive results in situations with low prevalence of SARS-CoV-2 [50], [51], we conclude that regular testing in nursing homes is not necessary. Vigilance and the implementation of good hygiene as well as immediate testing if COVID-19 is suspected in residents or staff seem to be a better strategy.

A closer look at LTCF 1 and 2 shows that it is essential for employees with symptoms to precisely and immediately inform the LTCF management. In both cases, SARS-CoV-2 was probably registered by employees, but the home management was informed too late about the employees' health problems. In home 2, the infection process affected the high-risk phase-F ward with immobile residents in need of intensive care. In this situation, further dissemination is possible via employees only and can be easily prevented by good hygiene management.

In LTCF 1, several wards were affected within a very short time period, including a living area of residents with dementia and a great need to move around and wander. Therefore, and because of uncertainties among the staff regarding the hygiene measures and the use of PPE, it was difficult to contain the outbreak. In home 3, which also houses many residents with dementia, the necessary isolation and hygiene measures were nevertheless effectively implemented and the outbreak ended quickly.

Overall, however, our experience and that of others [52] has shown that the recommended measures are effective: daily surveillance of both staff and residents and the ability to test quickly, universal PPE, physical distancing and limited traffic through LTCF by restricting visitors and other people. Also in agreement with Kim et al. [52] – despite recommendations by the CDC to the contrary – we consider targeted testing of residents or employees with COVID-19 symptoms sufficient and find routine series testing unnecessary. D'Adamo et al. [53] summarized the experiences and recommendations as ABCD: awareness (monitoring of residents and staff), behaviour (PPE, physical distancing), containment (proper hygiene and distancing for example in meetings and conferences), decisions (i.e. back up plans for potential staff shortages) [53].

Nevertheless, success in infection prevention comes at a high price. The negative consequences of the infection prevention measures for the residents are increasingly being discussed: immobility, deterioration in health, especially for people with dementia, social isolation, loneliness, depression, restriction of self-determination and quality of life and a restriction of end-of-life support with dignity [27], [54], [55], [56], [57], [58]. "The 'Confinement Disease' is probably more deleterious than the Coronavirus Disease 19 (COVID-19) itself" [59]. Recommendations for regular calls from relatives, making contact via video, simulated face-to-face therapy (video games and questions to the residents) [57] etc. can mitigate the negative consequences, but this is by no means sufficient. Thus it is encouraging that the relaxation of the ban on visits resulted in no infections in LTCFs, neither in the homes in Frankfurt am Main nor in 26 homes in Holland [60].

Employees in LTCFs are also affected by these negative consequences [27], [61]. Not only their physical but also their emotional stress has increased considerably. Help might be provided through better information and training. Other suggestions encompassed a specialist telephone hotline, out of hospital mobile geriatric teams, and regional COVID-19 videoconferences and support teams for multidisciplinary decision making [27]. But these also fall short, as the basic understanding of activating and promoting care for the elderly and of nursing homes as living places for residents is not taken into account.

At present, decisions for residents in nursing homes are made almost exclusively under the aspect of infection prevention. Looking ahead, the nursing home as a place of living for the residents and the residents' self-determi-

nation and quality of life must again be placed at the forefront [58].

Therefore, the German Society for Nursing Science published the S1 guideline "Social participation and quality of life in inpatient care for the elderly under the conditions of the COVID-19 pandemic" on August 10, 2020 (DGP). Fourteen recommendations to improve the social participation and quality of life of the residents and 8 recommendations to support the employees in the COVID-19 pandemic are described in detail [62].

As of May 3, 2020, an interdisciplinary group of experts indicated the possible consequences of restrictive infection prevention measures in nursing homes for the elderly, such as impairment of well-being, increased susceptibility to illness and increased mortality [63]. With reference to human dignity – especially at the end of life – they demanded the retention of familiar surroundings and the possibility of personal accompaniment of the dying person as well as a good farewell by caregivers [63]. Innovative concepts were demanded, in order to achieve a balance between infection prevention and social participation as well as quality of life [64].

## Notes

### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. World Health Organization (WHO). WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. [last access 2020 August 30]. Available from: <https://covid19.who.int/>
2. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings – third update. Stockholm: ECDC; 2020 May 13. Available from: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-control-for-the-care-of-patients-with-2019-nCoV-healthcare-settings\\_third-update.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-control-for-the-care-of-patients-with-2019-nCoV-healthcare-settings_third-update.pdf)
3. Coletta A. Canada's nursing home crisis: 81 percent of coronavirus deaths are in long-term care facilities. Washington: The Washington Post; 2020 May 17 [last access 2020 August 30]. Available from: [https://www.washingtonpost.com/world/the\\_americas/coronavirus-canada-long-term-care-nursing-homes/2020/05/18/01494ad4-947f-11ea-87a3-220324235636\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/world/the_americas/coronavirus-canada-long-term-care-nursing-homes/2020/05/18/01494ad4-947f-11ea-87a3-220324235636_story.html)
4. Moor A, Brupbacher M, Balmer D, Plattner T. Mehr als die Hälfte starb in Alters- und Pflegeheimen. TagesAnzeiger; 2020 May 18 [last access 2020 August 30]. Available from: <https://interaktiv.tagesanzeiger.ch/2020/corona-tote-mehrheitlich-aus-altersheimen/>
5. Yourish K, Lai R, Ivory D, Smith M. One third of all U.S. coronavirus deaths are nursing home residents or workers. New York: The New York Times; 2020 May 11 [last access 2020 August 30]. Available from: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/05/09/us/coronavirus-cases-nursinghomes-us.html>

6. Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR, Taylor J, Spicer K, Bardossy AC, Oakley LP, Tanwar S, Dyal JW, Harney J, Chisty Z, Bell JM, Methner M, Paul P, Carlson CM, McLaughlin HP, Thornburg N, Tong S, Tamin A, Tao Y, Uehara A, Harcourt J, Clark S, Brostrom-Smith C, Page LC, Kay M, Lewis J, Montgomery P, Stone ND, Clark TA, Honein MA, Duchin JS, Jernigan JA; Public Health–Seattle and King County and CDC COVID-19 Investigation Team. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. *N Engl J Med*. 2020 May;382(22):2081-90. DOI: 10.1056/NEJMoa2008457
7. Dora AV, Winnett A, Jatt LP, Davar K, Watanabe M, Sohn L, Kern HS, Graber CJ, Goetz MB. Universal and Serial Laboratory Testing for SARS-CoV-2 at a Long-Term Care Skilled Nursing Facility for Veterans - Los Angeles, California, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 May;69(21):651-55. DOI: 10.15585/mmwr.mm6921e1
8. Graham NSN, Junghans C, Downes R, Sendall C, Lai H, McKirdy A, Elliott P, Howard R, Wingfield D, Priestman M, Ciecioriska M, Cameron L, Storch M, Crone MA, Freemont PS, Randell P, McLaren R, Lang N, Ladhani S, Sanderson F, Sharp DJ. SARS-CoV-2 infection, clinical features and outcome of COVID-19 in United Kingdom nursing homes. *J Infect*. 2020 Sep;81(3):411-19. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.05.073
9. Holtha A, Wyndham-Thomas C, Klamer S, Dubourg D, Vermeulen M, Hammami N, Cornelissen L. Asymptomatic SARS-CoV-2 infection in Belgian long-term care facilities. *Lancet Infect Dis*. 2020 Jul 03. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30560-0
10. Kittang BR, Hofacker SV, Solheim SP, Krüger K, Løland KK, Jansen K. Utbrudd av covid-19 ved tre sykehjem i Bergen [Outbreak of COVID-19 at three nursing homes in Bergen]. *Tidsskr Nor Lægeforen*. 2020 Aug;140(11). DOI: 10.4045/tidsskr.20.0405
11. McMichael TM, Currie DW, Clark S, Pogosjans S, Kay M, Schwartz NG, Lewis J, Baer A, Kawakami V, Lukoff MD, Ferro J, Brostrom-Smith C, Rea TD, Sayre MR, Riedo FX, Russell D, Hiatt B, Montgomery P, Rao AK, Chow EJ, Tobolowsky F, Hughes MJ, Bardossy AC, Oakley LP, Jacobs JR, Stone ND, Reddy SC, Jernigan JA, Honein MA, Clark TA, Duchin JS; Public Health–Seattle and King County, EvergreenHealth, and CDC COVID-19 Investigation Team. Epidemiology of Covid-19 in a Long-Term Care Facility in King County, Washington. *N Engl J Med*. 2020 May;382(21):2005-11. DOI: 10.1056/NEJMoa2005412
12. Sanchez GV, Biedron C, Fink LR, Hatfield KM, Polistico JMF, Meyer MP, Noe RS, Copen CE, Lyons AK, Gonzalez G, Kiama K, Lebednick M, Czander BK, Agbonze A, Surma AR, Sandhu A, Mika VH, Prentiss T, Zervos J, Dalal DA, Vasquez AM, Reddy SC, Jernigan J, Kilgore PE, Zervos MJ, Chopra T, BeZold CP, Rehman NK. Initial and Repeated Point Prevalence Surveys to Inform SARS-CoV-2 Infection Prevention in 28 Skilled Nursing Facilities - Detroit, Michigan, March-May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 Jul;69(27):882-88. DOI: 10.15585/mmwr.mm6927e1
13. Gandhi M, Yokoe DS, Halvir DV. Asymptomatic Transmission, the Achilles' Heel of Current Strategies to Control Covid-19. *N Engl J Med*. 2020 May;382(22):2158-60. DOI: 10.1056/NEJMe2009758
14. Hatfield KM, Reddy SC, Forsberg K, Korhonen L, Garner K, Gallely T, James A, Patil N, BeZold C, Rehman N, Sievers M, Schram B, Miller TK, Howell M, Youngblood C, Ruegner H, Radcliffe R, Nakashima A, Torre M, Donohue K, Meddaugh P, Staskus M, Attell B, Biedron C, Boersma P, Epstein L, Hughes D, Lyman M, Preston LE, Sanchez GV, Tanwar S, Thompson ND, Vallabhaneni S, Vasquez A, Jernigan JA. Facility-Wide Testing for SARS-CoV-2 in Nursing Homes - Seven U.S. Jurisdictions, March-June 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 Aug;69(32):1095-99. DOI: 10.15585/mmwr.mm6932e5
15. Escobar DJ, Lanzi M, Saberi P, Love R, LinKin DR, Kelly JJ, Jhala D, Amorosa V, Hofmann M, Dojon JB. Mitigation of a COVID-19 Outbreak in a Nursing Home Through Serial Testing of Residents and Staff. *Clin Infect Dis*. 2020 Jul. DOI: 10.1093/cid/ciaa1021
16. Birgand G, Blanckaert K, Deschamps C, Vaudron A, Loury P, King L; Group for Covid-19 control in Vendée. Testing strategies for the control of COVID-19 in nursing homes: Universal or targeted screening? *J Infect*. 2020 Aug 5;S0163-4453(20)30535-1. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.08.002
17. Blain H, Rolland Y, Thuillon E, Giacosa N, Albrand M, Jausset A, Benetos A, Miot S, Bousquet J. Efficacy of a Test-Retest Strategy in Residents and Health Care Personnel of a Nursing Home Facing a COVID-19 Outbreak. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):933-38. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.06.013
18. Behrens LL, Naylor MD. "We are Alone in This Battle": A Framework for a Coordinated Response to COVID-19 in Nursing Homes. *J Aging Soc Policy*. 2020 Jul-Oct;32(4-5):318-22. DOI: 10.1080/08959420.2020.1773190
19. Crotty F, Watson R, Lim WK. Nursing homes: the titanic of cruise ships - will residential aged care facilities survive the COVID-19 pandemic? *Intern Med J*. 2020 Sep;50(9):1033-38. DOI: 10.1111/imj.14968
20. Faghanipour S, MonteVerde S, Peter E. COVID-19-related deaths in long-term care: The moral failure to care and prepare. *Nurs Ethics*. 2020 Aug;27(5):1171-73. DOI: 10.1177/0969733020939667
21. Logar S. Care home facilities as new COVID-19 hotspots: Lombardy Region (Italy) case study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020 Jul-Aug;89:104087. DOI: 10.1016/j.archger.2020.104087
22. McGarry BE, Grabowski DC, Barnett ML. Severe Staffing And Personal Protective Equipment Shortages Faced By Nursing Homes During The COVID-19 Pandemic. *Health Aff (Millwood)*. 2020 Oct;39(10):1812-21. DOI: 10.1377/hlthaff.2020.01269
23. Sloane PD. Cruise Ships, Nursing Homes, and Prisons as COVID-19 Epicenters: A "Wicked Problem" With Breakthrough Solutions? *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):958-61. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.04.020
24. Mesa Vieira C, Franco OH, Gómez Restrepo C, Abel T. COVID-19: The forgotten priorities of the pandemic. *Maturitas*. 2020 Jun;136:38-41. DOI: 10.1016/j.maturitas.2020.04.004
25. Miller EA, Simpson E, Nadash P, Gusmano M. Thrust into the Spotlight: COVID-19 Focuses Media Attention on Nursing Homes. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2020 Jul. DOI: 10.1093/geronb/gbaa103
26. McGilton KS, Escrib-Pinol A, Gordon A, Chu CH, Zúñiga F, Sanchez MG, Boscart V, Meyer J, Corazzini KN, Jacinto AF, Spilsbury K, Backman A, Scales K, Fagertun A, Wu B, Edvardsson D, Lepore MJ, Leung AYM, Siegel EO, Noguchi-Watanabe M, Wang J, Bowers B. Uncovering the Devaluation of Nursing Home Staff During COVID-19: Are We Fuelling the Next Health Care Crisis? *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):962-65. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.06.010
27. SzZerbińska K. Could we have done better with COVID-19 in nursing homes? *Eur Geriatr Med*. 2020 Aug;11(4):639-43. DOI: 10.1007/s41999-020-00362-7
28. Robert Koch-Institut (RKI). Prävention und Management von COVID-19 in Alten- und Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen für Menschen mit Beeinträchtigungen und Behinderungen. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Pflege/Dokumente.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Pflege/Dokumente.html)
29. Centers for Disease Control and Prevention CDC 24/07 Saving Lives Protectin People. Preparing for COVID-19 in Nursing Homes. Updated 2020 June 25. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/long-term-care.html>

30. World Health Organization WHO. Preventing and managing COVID-19 across long-term care services: Policy brief, 24 July 2020. COVID-19: Essential health services. Available from: [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Policy\\_Brief-Long-term\\_Care-2020.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Policy_Brief-Long-term_Care-2020.1)
31. Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene DGKH. Stellungnahme der DGKH: Prävention hat oberste Priorität - das Management von COVID-19-Erkrankungen in Alten- und Pflegeheimen, 8. April 2020. Available from: [https://www.krankenhaushygiene.de/ocUpload/upload/Files/2020\\_04\\_08\\_DGKH\\_Stellungnahme\\_Praevention\\_Alten-und-Pflegeheime.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/ocUpload/upload/Files/2020_04_08_DGKH_Stellungnahme_Praevention_Alten-und-Pflegeheime.pdf)
32. British Geriatric Society. COVID-19: Management the COVID-Pandemic in care homes for older people. [last access 2020 August 30]. Available from: <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2020-08-02/BGS%20Managing%20the%20COVID-19%20pandemic%20in%20care%20homes%20v3.pdf>
33. Verordnung über die Ausdehnung der Meldepflicht nach §6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 und § 7 Absatz 1 Satz 1 des Infektionsschutzgesetzes auf Infektionen mit dem erstmals im Dezember 2019 in Wuhan/Volksrepublik China aufgetretenen neuartigen Coronavirus ("2019-nCoV"). Available from: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/Gesetze\\_und\\_Verordnungen/GUV/C/Eilverordnung\\_Meldepflicht\\_Coronavirus.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GUV/C/Eilverordnung_Meldepflicht_Coronavirus.pdf)
34. Heudorf U, Gottschalk R. Die COVID-19-Pandemie in Frankfurt am Main: Was sagen die Daten? Hessisches Ärzteblatt. 2020; 81(10):548. Available from: [https://www.laekh.de/fileadmin/user\\_upload/Hefearchiv/PDFs\\_ganze\\_Hefte/2020/HAEBL\\_10\\_2020.pdf](https://www.laekh.de/fileadmin/user_upload/Hefearchiv/PDFs_ganze_Hefte/2020/HAEBL_10_2020.pdf)
35. Robert Koch-Institute (RKI). Coronavirus Disease 2019(COVID-19 Daily Situation Report of the Robert Koch Institute30/08/2020 - UPDATED STATUS FOR GERMANY. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/2020-08-30-en.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/2020-08-30-en.pdf?__blob=publicationFile)
36. EUROMOMO. EUROMOMO graphs and maps. [last access 2020 August 30]. Available from: <https://www.euromomo.eu/graphs-and-maps>
37. Hentschel W, Heudorf U. Das Hygiene-Ranking der Frankfurter Altenpflegeheime - Konzept und erste Erfahrungen [Hygiene ranking in residential homes for the aged in Frankfurt - conception and first results]. Gesundheitswesen. 2007 Apr;69(4):233-9. DOI: 10.1055/s-2007-973089
38. Heudorf U, Gasteyer S, Müller M, Serra N, Westphal T, Reinheimer C, Kempf V. Handling of laundry in nursing homes in Frankfurt am Main, Germany, 2018 - laundry and professional clothing as potential pathways of bacterial transfer. GMS Hyg Infect Control. 2017;12:Doc20. DOI: 10.3205/dgkh000305
39. Heudorf U, Gasteyer S, Müller M, Samoiski Y, Serra N, Westphal T. Prevention and control of catheter-associated urinary tract infections - implementation of the recommendations of the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO) in nursing homes for the elderly in Frankfurt am Main, Germany. GMS Hyg Infect Control. 2016;11:Doc15. DOI: 10.3205/dgkh000275
40. Heudorf U, Gasteyer S, Samoiski Y, Voigt K. Flächenreinigung und -desinfektion in Altenpflegeheimen. Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität in Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main, 2011 [Cleaning and disinfection in nursing homes. Data on quality of structure, process and outcome in nursing homes in Frankfurt am Main, Germany, 2011]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2012 Aug;55(8):961-9. DOI: 10.1007/s00103-012-1513-4
41. Heudorf U, Boehlcke K, Schade M. Healthcare-associated infections in long-term care facilities (HALT) in Frankfurt am Main, Germany, January to March 2011. Euro Surveill. 2012 Aug;17(35):20256.
42. Heudorf U. Auftaktveranstaltung des MRE-Netztes Rhein-Main. Erfreulicher Anlaß mit erstem Hintergrund. Hessisches Ärzteblatt. 2010;70:493-95. [last access 2020 Aug 30]. Available from: <https://www.mre-rhein-main.de>
43. Heudorf U, Gustav C, Mischler D, Schulze J. Nosokomiale Infektionen, systemischer Antibiotikaeinsatz und multiresistente Erreger bei Bewohnern von Altenpflegeheimen: Das Frankfurter HALT plus MRE-Projekt, 2012 [Healthcare associated infections (HAI), antibiotic use and prevalence of multidrug-resistant bacteria (MDRO) in residents of long-term care facilities: the Frankfurt HALT plus MDRO project 2012]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2014 Apr;57(4):414-22. DOI: 10.1007/s00103-013-1927-7
44. Gruber I, Heudorf U, Werner G, Pfeifer Y, Imirzalioglu C, Ackermann H, Brandt C, Besier S, Wichelhaus TA. Multidrug-resistant bacteria in geriatric clinics, nursing homes, and ambulant care - prevalence and risk factors. Int J Med Microbiol. 2013 Dec;303(8):405-9. DOI: 10.1016/j.ijmm.2013.05.002
45. Högardt M, Proba P, Mischler D, Cuny C, Kempf VA, Heudorf U. Current prevalence of multidrug-resistant organisms in long-term care facilities in the Rhine-Main district, Germany, 2013. Euro Surveill. 2015 Jul;20(26). DOI: 10.2807/1560-7917.es2015.20.26.21171
46. Klug C, Schade M, Dittmar R, Mischler D, Nagel E, Heudorf U. MRE-Netz Rhein-Main - Wie bewerten die Einrichtungen die Angebote des Netzwerks? Eine erste Zwischenevaluation [Network against multidrug-resistant organisms in the Rhine-Main region, Germany. A first evaluation]. Gesundheitswesen. 2014 Nov;78(11):742-9. DOI: 10.1055/s-0034-1367008
47. Gesundheitsamt Frankfurt am Main. Hygiene in der Corona - Pandemie. Krankenhäuser, Altenpflege, Soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas (Berichtszeitraum Frühjahr bis Spätsommer 2020) (in press).
48. Gorges RJ, Konetzka RT. Staffing Levels and COVID-19 Cases and Outbreaks in U.S. Nursing Homes. J Am Geriatr Soc. 2020 Aug. DOI: 10.1111/jgs.18787
49. Chatterjee P, Kelly S, Qi M, Werner RM. Characteristics and Quality of US Nursing Homes Reporting Cases of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). JAMA Netw Open. 2020 Jul;3(7):e2016930. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.16930
50. Schlienger R. PCR-Tests auf SARS-CoV-2: Ergebnisse richtig interpretieren. Deutsches Ärzteblatt. 2020;117(24):A1194/B-1010 [last access 2020 August 28]. Available from: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/214370/PCR-Tests-auf-SARS-CoV-2-Ergebnisse-richtig-interpretieren>
51. Watson J, Whiting PF, Brush JE. Interpreting a covid-19 test result. BMJ. 2020 May;369:m1808. DOI: 10.1136/bmj.m1808
52. Kim JJ, Coffey KC, Morgan DJ, Roghmann MC. Lessons learned - Outbreaks of COVID-19 in nursing homes. Am J Infect Control. 2020 Oct;48(10):1279-80. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.07.028
53. D'Adamo H, Yoshikawa T, Ouslander JG. Coronavirus Disease 2019 in Geriatrics and Long-Term Care: The ABCDs of COVID-19. J Am Geriatr Soc. 2020 May;68(5):912-7. DOI: 10.1111/jgs.16445
54. Cohen MA, Tavares J. Who are the Most At-Risk Older Adults in the COVID-19 Era? It's Not Just Those in Nursing Homes. J Aging Soc Policy. 2020 Jul-Oct;32(4-5):380-6. DOI: 10.1080/08959420.2020.1764310

55. Abbasi J. Social Isolation – the Other COVID-19 Threat in Nursing Homes. *JAMA*. 2020 Jul;324(7):619-20. DOI: 10.1001/jama.2020.13484
56. Strang P, Bergström J, Martinsson L, Lundström S. Dying From COVID-19: Loneliness, End-of-Life Discussions, and Support for Patients and Their Families in Nursing Homes and Hospitals. A National Register Study. *J Pain Symptom Manage*. 2020 Oct;60(4):e2-e13. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2020.07.020
57. Simard J, Volcier L. Loneliness and Isolation in Long-term Care and the COVID-19 Pandemic. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):986-7. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.05.006
58. Halek M, Reuther S, Schmidt J. Herausforderungen für die pflegerische Versorgung in der stationären Altenhilfe : Corona-Pandemie 2020 [Challenges of COVID-19 for nursing care in nursing homes]. *MMW Fortschr Med*. 2020 Mai;162(9):51-54. DOI: 10.1007/s15006-020-0478-8
59. Diamantis S, Noel C, Tarteret P, Vignier N, Gallien S; Groupe de Recherche et d'Etude des Maladies Infectieuses – Paris Sud-Est (GREMUN Paris Sud-Est). Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)-Related Deaths in French Long-Term Care Facilities: The “Confinement Disease” Is Probably More Deleterious Than the Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) Itself. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):989-90. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.04.023
60. Verbeek H, Gerritsen DL, Backhaus R, de Boer BS, Koopmans RTCM, Hamers JPH. Allowing Visitors Back in the Nursing Home During the COVID-19 Crisis: A Dutch National Study Into First Experiences and Impact on Well-Being. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):900-4. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.06.020
61. Hoyer KI, Pfaff H, Pförtner TK. Pflege in Zeiten von COVID-19: Onlinebefragung von Leitungskräften zu Herausforderungen, Belastungen und Bewältigungsstrategien. *Pflege*. 2020 Aug;33(4):207-18. DOI: 10.1024/1012-5302/a000752
62. Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft e.V. S1 Leitlinie Soziale Teilhabe und Lebensqualität in der stationären Altenhilfe unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie. Registernummer 184-001. AWMF, 2020 [last access 2020 August 30]. Available from: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/184-001.html>
63. Schrappe M, François-Kettner H, Gruhl M, Hart D, Knieps F, Pfaff H, Pölschel K, Glaeske G. Thesenpapier 3.0 Zu SARS-CoV-2/COVID-19 – Strategie: Stabile Kontrolle des Infektionsgeschehens, Prävention: Risikosituationen verbessern, Bürgerrechte: Rückkehr zur Normalität. 2020 Jun 28 [last access 2020 September 02]. Available from: [http://www.matthias.schrappe.com/index\\_html\\_files/thesenpapier\\_corona3.pdf](http://www.matthias.schrappe.com/index_html_files/thesenpapier_corona3.pdf)
64. Schrappe M, François-Kettner H, Gruhl M, Hart D. Thesenpapier 4.0. Die Pandemie durch SARS-CoV-2/Covid-19 – der Übergang zur chronischen Phase – Verbesserung der Outcomes in Sicht Stabile Kontrolle: Würde und Humanität wahren Diskursverengung vermeiden: Corona nicht politisieren. 2020 Aug. DOI: 10.24945/MVF.05.20.1886-0533.2248

## Corresponding author:

Prof. Dr. Ursel Heudorf

MDRO Network Rhine-Main, Breite Gasse 28, 60313

Frankfurt am Main, Germany, Phone: 0049 6921248884

mre-rhein-main@stadt-frankfurt.de

## Please cite as

Heudorf U, Müller M, Schmehl C, Gasteyer S, Steul K. COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports, and lessons learned. *GMS Hyg Infect Control*. 2020;15:Doc000.

DOI: 10.3205/dgkh000, URN: urn:nbn:de:0183-dgkh0001

## This article is freely available from

<https://www.egms.de/en/journals/dgkh/2020-15/dgkh000.shtml>

Published: 2020-11-06

## Copyright

©2020 Heudorf et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

# Die SARS-CoV-2-Pandemie in Altenpflegeheimen: Erkenntnisse und Analysen in Frankfurt am Main von März 2020 bis September 2021

## The SARS-CoV-2 Pandemic in Long-Term Care Facilities for the Elderly: Analysis of Data from Frankfurt am Main, Germany, March 2020 – September 2021

### Autoren

Ursel Heudorf<sup>1</sup>, Rene Gottschalk<sup>1</sup>, Maria Müller<sup>2</sup>, Katrin Simone Steul<sup>2</sup>

### Institute

- 1 ehem. Gesundheitsamt Frankfurt am Main, Frankfurt am Main
- 2 Gesundheitsamt Frankfurt am Main

### Schlüsselwörter

SARS-CoV-2, COVID-19, Altenpflegeheimbewohner, Altenpflegeheimmitarbeiter, Gesundheitsamt, Mortalität

### Key words

SARS-CoV-2, COVID-19, nursing home resident, nursing home staff, public health department, mortality

### Bibliografie

Gesundheitswesen 2022; 84: 176–188  
 DOI 10.1055/a-1745-8780  
 ISSN 0941-3790  
 © 2022, Thieme. All rights reserved.  
 Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14,  
 70469 Stuttgart, Germany

### Korrespondenzadresse

Dr. med. Katrin Simone Steul  
 Gesundheitsamt Frankfurt am Main  
 Breite Gasse 28  
 60313 Frankfurt am Main  
 katrin.steul@stadt-frankfurt.de

### ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund** Bewohner von Altenpflegeheimen sind von der Corona-Pandemie besonders betroffen. Daten aus der ersten Welle der Pandemie zeigen, dass in vielen Ländern 30–70 % aller Todesfälle an oder mit SARS-CoV-2 Altenpflegeheimbewohner betreffen, obwohl deren Anteil in der Bevölkerung in der Regel weniger als 1 % ausmacht. Nachfolgend werden die Erkenntnisse aus den Altenpflegeheimen (APH) in Frankfurt am Main (März 2020–September 2021) vorgestellt und im Hinblick auf erforderliche Verbesserungen diskutiert.

**Material und Methoden** Die Meldungen von SARS-CoV-2 Nachweisen im PCR-Test von Bewohnern und Mitarbeitern in den APHs in Frankfurt am Main und die erfragten Symptome, wurden deskriptiv ausgewertet. Darüber hinaus wurden die Gesamtsterbefälle der Altenpflegeheimen von 2018 bis Juni 2021 jeweils pro Quartal erfragt.

**Ergebnisse** In der ersten Welle (März–Mai 2020) wurden in Frankfurt am Main 111 SARS-CoV-2 positive APH-Bewohner gemeldet, wovon 40 % asymptomatisch waren, 48 % hospitalisiert wurden und 23 % verstarben. In den weiteren Phasen bis 30.09.2021 wurden weitere 1196 infizierte Bewohner gemeldet. Diese waren meist asymptomatisch infiziert (70 %), insgesamt weniger schwer erkrankt und seltener hospitalisiert (27 %). Auch die Sterberate war mit 17,6 % geringer als während der ersten Phase. Die Gesamtsterblichkeit in den Frankfurter APH lag im Jahr 2020 um 7,6 % höher als in 2019 und 1,1 % höher als im „Grippejahr“ 2018.

**Diskussion** Im Gegensatz zur ersten Welle, als nur wenige APH-Bewohner an COVID-19 erkrankten, konnten in der zweiten Pandemiewelle im Herbst/Winter 2020/21 bei hohen Inzidenzen in der Allgemeinbevölkerung SARS-CoV-2-Einträge und –Ausbrüche in den APH in Frankfurt nicht verhütet werden – trotz umfangreicher Hygiene-, Infektionspräventions- und Kontaktminderungsmaßnahmen (u. a. Besuchseinschränkungen), die die Lebensqualität und Persönlichkeitsrechte der Bewohner massiv einschränkten. Erst mit zunehmender Impfquote bei Bewohnern und Mitarbeitern ab April 2021 kam es nur noch zu einzelnen Einträgen; Ausbrüche traten nicht mehr auf. Zum besseren Schutz der hochvulnerablen Altenpflegeheimbewohner wurde eine angemessene Balance gefordert zwischen Infektionsschutz und der Vermeidung von Kollateralschäden durch bestmögliche Aufrechterhaltung der Freiheit und Lebensqualität der Altenpflegeheimbewohner.

### ABSTRACT

**Background** Residents in long-term care facilities (LTCF) are particularly vulnerable during the SARS-CoV-2 pandemic. In the first wave of the pandemic in many countries, 30–70 % of

all deaths from or with SARS-CoV-2 were LTCF residents, although their proportion in the population is typically less than 1%. Findings from LTCFs in Frankfurt am Main (March 2020–September 2021) are presented below and discussed in terms of necessary improvements.

**Material and Methods** The reports of positive PCR tests for SARS-CoV-2 in residents and staff of the LTCF in Frankfurt am Main and their symptoms were descriptively evaluated. In addition, the total deaths in nursing homes from 2018 to June 2021 were surveyed per quarter.

**Results** In the first pandemic wave (March–May 2020), 111 SARS-CoV-2-positive LTCF residents were reported to the Public Health Department in Frankfurt am Main, of whom 40% were asymptomatic, 48% were hospitalized, and 23% died. In the subsequent pandemic phases through September 30, 2021, additional 1196 residents infected with SARS-CoV-2 were reported, with most of them being asymptomatic (70%); they were hos-

pitalized less frequently (27%). Mortality was also lower (17.6%). Overall mortality in LTCF was 7.6% higher in 2020 than in 2019 and 1.1% higher than in the “flu year” of 2018.

**Discussion** In contrast to the first wave, when only a few LTCF residents contracted COVID-19, in the second pandemic wave in autumn/winter 2020/21, with high incidences in the general population, SARS-CoV-2 outbreaks in LTCF in Frankfurt could not be prevented, despite extensive hygiene, infection prevention, and contact mitigation measures (including visitor restrictions) that massively limited residents' quality of life and their personal rights. Only when vaccination rates increased among residents and staff from April 2021 onwards, there were no massive outbreaks. To better protect LTCF residents, an appropriate balance was called for between protecting against infection and avoiding collateral damage by maintaining the freedom and quality of life of nursing home residents as best as possible.

Die Corona-Pandemie trifft unterschiedliche Bevölkerungsgruppen unterschiedlich hart. Ältere Menschen, Menschen mit schweren Vorerkrankungen und insbesondere Bewohner<sup>1</sup> von Altenpflegeheimen, die vulnerablen und besonders intensiv zu schützenden Gruppen, sind besonders betroffen. Daten aus der ersten Welle der Pandemie im Frühjahr und Frühsommer 2020 zeigen, dass in vielen Ländern 30–70% aller Todesfälle an oder mit SARS-CoV-2 Altenpflegeheimbewohner betreffen [1, 2], obwohl deren Anteil in der Bevölkerung in der Regel weniger als 1% ausmacht. Bereits im Mai 2020 hatte die Europäische Gesundheitsbehörde (ECDC) alle Staaten aufgerufen, wegen der hohen Bedeutung von COVID-19 Erkrankungen in Altenpflegeheimen ihre nationalen Maßnahmen für Altenpflegeheime zu priorisieren, um die Bewohner zu schützen und Ausbrüche zu verhüten. Altenpflegeeinrichtungen sollten verantwortliche Personen (lead persons) für folgende Aufgaben benennen: 1) Hygiene – und Infektionspräventionsmaßnahmen, Ausstattung mit persönlicher Schutzausrüstung und Schulung, 2) Surveillance, 3) Testungen auf SARS-CoV-2 zur zeitnahen Identifizierung von Infektionen und zur Kontrolle von Ausbrüchen, 4) Zugang zu medizinischer und psychosozialer Betreuung und 5) Besucher-Management [3].

Sowohl von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als auch von der ECDC und in vielen Ländern wurden bereits früh in der Pandemie detaillierte Empfehlungen zur Surveillance, Prävention und zum Management von COVID-19 – Erkrankungen bei Bewohnern von Altenpflegeheimen veröffentlicht [4–11], die im weiteren regelmäßig aktualisiert wurden. So liegt die entsprechende Empfehlung der ECDC bereits in der 6. Version (9.2.2021), die des Robert Koch-Instituts (RKI) bereits in der 23. Version (Datum 30.09.2021) vor. Vergleiche der Empfehlungen aus verschiedenen Ländern finden sich in [12, 13].

Diese Pläne waren zu Beginn auf Surveillance und Hygienemaßnahmen sowie auf Einschränkungen von Kontakten innerhalb der Einrichtung aber auch durch Besucher fokussiert. Der Schwerpunkt lag insbesondere auf der Basishygiene, Husten- und Niess-Etikette, persönlicher Schutzausrüstung (PSA) für Personal und Mund-Nasen-Schutz (MNS) für Bewohner – soweit toleriert –, Abstandsregeln, Bildung von kleinen Gruppen von Bewohnern mit möglichst fest zugeordnetem Personal, Einschränkungen von Besuchen bis hin zu Besuchsverboten.

Mit zunehmender Erkenntnis der für die Bewohner sehr belastenden Besuchs-Verbote/Einschränkungen, wurde ab Sommer 2020 immer mehr auch auf die wesentliche Bedeutung der sozialen Kontakte für die Bewohner hingewiesen [14–16]. Das Infektionsgeschehen in Altenpflegeheimen während der ersten Welle wurde in zahlreichen Publikationen auch mit Kasuistiken dargestellt, analysiert, bewertet und es wurden „lessons learned“ formuliert [17–19]. Diese wurden in den aktualisierten Empfehlungen aufgegriffen.

Im Herbst 2020 kam es in allen Ländern Europas zu einer zweiten Welle der Corona-Pandemie mit einer erheblichen Zunahme positiver SARS-CoV-2 Tests und COVID-19-Erkrankungen sowie zu zahlreichen Ausbrüchen in Altenpflegeheimen. Die ECDC schlug in einem „rapid risk assessment“ am 19. November 2020 Alarm: Trotz der eingeführten Hygiene- und Infektionspräventionsmaßnahmen wurde aus allen europäischen Ländern eine stark zunehmende Morbidität und Mortalität in Altenpflegeheimen beschrieben – teilweise mit der Folge einer massiven Belastung der Krankenhäuser und Intensivstationen [20].

Nachdem die Situation in den APHs in Frankfurt am Main in der ersten Pandemiewelle bereits publiziert wurde [17], sollen hier die Erkenntnisse aus Frankfurter Altenpflegeheimen im dem weiteren Verlauf der Pandemie vorgestellt werden. Zunächst wird das Infektionsgeschehen in den weiteren Wellen dargestellt. Zur Analyse und Diskussion der Auswirkungen der spezifischen Präventionsmaßnahmen wird der Pandemieverlauf darüber hinaus in verschiedenen Phasen eingeteilt.

<sup>1</sup> Der besseren Lesbarkeit wegen schreiben wir stets die männliche Form; gemeint sind aber alle Geschlechter

## Material und Methode

Die dem Gesundheitsamt auf Grundlage von § 6,7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) [21] gemeldeten personenbezogenen Daten und die vom Gesundheitsamt zusätzlich ermittelten weiteren Daten (Symptome, epidemiologische Zusammenhänge, Betreuung oder Tätigkeit in bestimmten Einrichtungen wie Krankenhäuser, einschließlich Arzt- und Zahnarztpraxen (§ 23 Infektionsschutzgesetz), Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen (§ 33 IfSG) oder Gemeinschaftseinrichtungen wie Altenpflegeheime, Asylbewerberunterkünfte etc. (§ 36)) werden in eine geeignete Software – in Frankfurt das kostenlos vom Robert Koch-Institut zur Verfügung gestellte Programm SurvNet – eingetragen und anonymisiert über die zuständige Landesbehörde an das Robert Koch-Institut weitergeleitet. Diese SurvNet-Einträge ermöglichen u. a. Abfragen und Auswertungen nach Meldedatum sowie Alter und Symptomen der positiv auf SARS-CoV-2 Getesteten.

Bereits im April 2020 bildete das Gesundheitsamt ein „Team Altenpflegeheime APH“, u. a. mit den Mitarbeitern, die seit Jahren die Heime gemäß § 36 IfSG im Hinblick auf die Einhaltung der Infektionshygiene kontrollieren und beraten und somit über gute Kontakte zu den Heimen verfügten, sowie weiteren Kollegen. Aufgabe dieses Teams war und ist es, eine engen Kommunikation mit den Heimen zu gewährleisten, und die Heime im Hinblick auf das Hygiene- und Ausbruchmanagement zu unterstützen und zu beraten. Zusätzlich wurde zu Beginn der Pandemie (März und April 2020) persönliche Schutzausrüstung aus dem Pandemievorrat des Amtes verteilt. Das Team APH veranlasste darüber hinaus bei Meldung eines Verdachtsfalls (Bewohner oder Mitarbeiter) aus einem Heim umfangreiche Testungen der Kontaktpersonen (Bewohner und Mitarbeiter). Es beauftragte Hilfsorganisationen (Arbeiter Samariter Bund, Deutsches Rotes Kreuz), Nasen-/Rachenabstriche zu entnehmen, die dann in zertifizierten Laboren mittels PCR [22] auf SARS-CoV-2 getestet wurden. Aus den Testlisten der Hilfsorganisationen (s.u.) wurden die Namen und Geburtsdaten und - soweit angegeben - auch Wohnort von Mitarbeitern mit pos. SARS-CoV-2-Tests entnommen. So konnten auch die Mitarbeiter der Einrichtung zugeordnet werden. Dieses ist sonst nicht möglich, da sich das Meldungsverfahren in Deutschland auf den Wohnort bezieht.

Für die detailliertere Auswertung der Daten der SARS-CoV-2-positiven Bewohner und Mitarbeiter wurden verschiedene Phasen der Pandemie getrennt betrachtet:

- Erste Phase (März-Ende Mai 2020). Diese war durch erheblichen Mangel an verfügbaren Tests, persönlicher Schutzausrüstung und praktischen Kenntnissen im Umgang mit der Pandemie gekennzeichnet.
- Zweite Phase (Oktober-Dezember 2020). Die o.g. Mangelsituationen in den Heimen bestanden nicht mehr. Es gab ein starkes Infektionsgeschehen in der Allgemeinbevölkerung.
- Dritte Phase (Januar-März 2021). Diese Phase war durch die zunehmenden Impfungen von Bewohnern und Personal (seit 27.12.2020) und die regelmäßige Pflicht-Testung von Personal charakterisiert.
- Vierte Phase (Mai-Juni 2021). Die weit überwiegende Mehrzahl der Bewohner und die meisten Mitarbeiter der Altenpflegeheime wiesen bereits einen vollständigen

Impfschutz auf, umfassende Hygienemaßnahmen und Kontaktminimierung (u. a. Besuchseinschränkungen) waren weiter in Kraft.

- Fünfte Phase (Juli-September 2021). Sowohl in der Gesellschaft als auch in den Altenpflegeheimen wurden die Infektionspräventions- und Kontaktminimierungsmaßnahmen zunehmend gelockert.

Daten zur Einwohnerstruktur in Frankfurt am Main und zur Altersverteilung wurden dem aktuellsten Jahresbericht des Bürgeramts für Statistik und Wahlen entnommen [23]. Die Heimleitungen wurden gebeten, auf freiwilliger Basis anonymisiert die Zahl der Sterbefälle gesamt in ihren Häusern pro Quartal mitzuteilen, rückwirkend bis 2018.

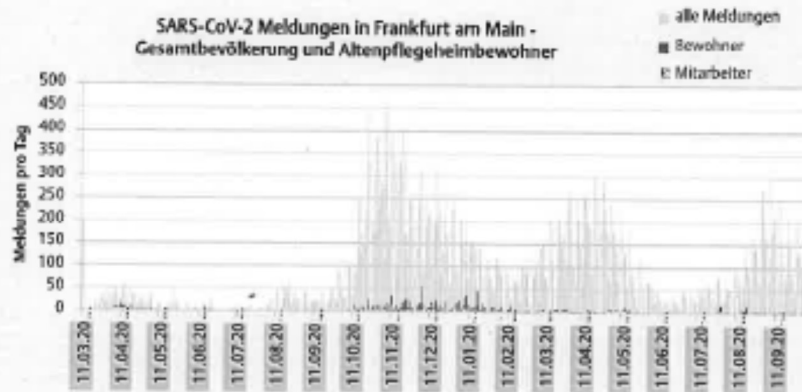
## Ergebnisse

► **Abb. 1** zeigt die Anzahl der Meldungen in Frankfurt am Main pro Tag. Erkennbar ist nach der (relativ geringen) „ersten Welle“ im März-Mai 2020, nach einer Zwischenphase von Juni bis September 2020 (mit insgesamt 5 positiv auf SARS-Cov-2 getesteten Altenpflegeheimbewohnern), eine starke zweite Welle mit Melde-Maxima im November 2020, eine dritte Welle mit Melde-Spitzen im April 2021 und der Beginn einer weiteren vierten Welle im September 2021. Meldungen aus Altenpflegeheimen – Bewohner und Personal – sind außerhalb der „zweiten Welle“ kaum erkennbar.

In ► **Abb. 2** ist die Anzahl der Meldungen von Altenpflegeheimbewohnern pro Kalenderwoche (KW) der 7-Tagesinzidenz<sup>2</sup> der Gesamtbevölkerung in Frankfurt gegenübergestellt. Der Anstieg der Infektionen und von Hospitalisierungen und Todesfällen bei Altenpflegeheimbewohnern folgte in der ersten und zweiten Welle einige Wochen zeitversetzt nach dem Anstieg der Inzidenz in der Gesamtbevölkerung. Die dritte und die beginnende vierte Welle im April und August/September 2021 sind weder von einem erkennbaren Anstieg von gemeldeten Infektionen noch von Hospitalisationen oder Todesfällen bei Altenpflegeheimbewohnern gekennzeichnet.

► **Tab. 1** zeigt die mit SARS-CoV-2 infiziert Gemeldeten, die Hospitalisierten und Todesfälle in Frankfurt am Main insgesamt, aber auch im Altersbezug und in Bezug auf eine Betreuung in Altenpflegeheimen – pro 100 000 der jeweiligen Bevölkerungsgruppe – über die verschiedenen Phasen getrennt. Die Zeit zwischen erster und zweiter Welle wird dabei angesichts der sehr geringen Zahl der betroffenen APH-Bewohner dargestellt. In der Gesamtbevölkerung zeigen sich in Phase 2 im Vergleich zur Phase 1 („erste Welle“) eine Zunahme der Meldungen auf das ca. 10-fache; bei den Hospitalisierungen und Todesfällen auf das ca. 5-fache. Vergleichbare Zunahmen zeigen sich auch in der Gruppe der > 80-jährigen. Von Phase 2 zur Phase 3 nehmen Meldungen, Hospitalisierungen und Todesfälle pro 100 000 wieder deutlich ab (etwa Halbierung), auch bei den > 80-jährigen. In den weiteren 3-Monats-Phasen bleiben die Meldungen in der Gesamtbevölkerung weiterhin über 1000/1000.000, während sie bei den älteren Bevölkerungsgrup-

<sup>2</sup> In diesem Beitrag wird der allgemein gebräuchliche Begriff „Inzidenz“ beibehalten, obwohl es sich im korrekten Sinn um eine Melderate handelt, z. B. 7-Tages-Melderate/100 000 (oder 3 Monats-Melderate/100 000)



► **Abb. 1** Meldungen von positiven Tests auf SARS-CoV-2 in Frankfurt am Main in der Gesamtbevölkerung (hellgrau), bei Bewohnern von Alten- und Pflegeheimen (schwarz) sowie bei Mitarbeitern in Altenpflegeheimen (dunkelgrau) 01.03.2020 bis 30.09.2021.



► **Abb. 2** Meldungen von positiv auf SARS-CoV-2 getesteten, hospitalisierten und verstorbenen Altenpflegeheimbewohnern in Frankfurt am Main nach Meldeweche – im Vergleich mit der jeweiligen 7-Tagesmelderate (Inzidenz) in der Frankfurter Bevölkerung.

pen abnehmen. Die Hospitalisierungen und Todesfälle nehmen in allen Altersgruppen ab. In allen Phasen zeigt sich eine Altersabhängigkeit der Inzidenzen, mit deutlicher Zunahme der Hospitalisierungen und Todesfälle mit zunehmendem Alter. Die mit weitem Abstand höchsten Inzidenzen bei Hospitalisierungen und Todesfällen finden sich in allen Phasen in der Gruppe der Altenpflegeheimbewohner.

► **Tab. 2** zeigt den Vergleich der Altersstruktur und der Symptome der Altenpflegeheimbewohner und des Personals in Altenpflegeheimen in den verschiedenen Phasen der Pandemie. Im Vergleich mit Phase 1 sind die Bewohner mit positiven SARS-CoV-2-Nachweisen in allen späteren Phasen älter und weisen häufiger- trotz SARS-CoV-2 Nachweis – keine auf COVID-19 hindeutenden Symptome auf. Auch schwere Atemwegssymptome, Hospitalisierungen oder Todesfälle sind seltener als in Phase 1. Analog dazu sind auch die SARS-CoV-2-positiv getesteten Mitarbeiter in den weiteren Phasen etwas älter als in der ersten Phase und weisen häufiger keine entsprechenden Symptome auf. Im Vergleich mit den Bewohnern wurden bei den Mitarbeitern jedoch sehr viel

häufiger allgemeine Erkältungssymptome beschrieben, einschließlich der für COVID-19 sehr typischen Geruchs- und Geschmacksstörungen. Schwere Atemwegssymptome traten in den verschiedenen Phasen bei 2–5 % der Mitarbeiter auf, zwischen 1–8 % der Mitarbeiter wurden in eine Klinik aufgenommen, bei keinem Mitarbeiter war eine Beatmung erforderlich; es trat ein Todesfall an oder mit SARS-CoV-2 bei den Mitarbeitern auf.

► **Abb. 3** zeigt den jeweiligen Anteil der in den einzelnen Altenpflegeheimen positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Bewohner, differenziert nach unterschiedlichen Hausgrößen. In den Einrichtungen wurden zwischen 0 % und ca. 70 % der Bewohner positiv auf SARS-CoV-2 getestet (In einer sehr kleinen Einrichtung, einer Wohngruppe mit ausschließlich Bewohnern mit Demenz waren es 100 %). Signifikante Unterschiede zwischen den Häusern verschiedener Größenordnungen wurden nicht gefunden (weder im Vergleich der vier Gruppen unterschiedlicher Hausgrößen (Kruskal Wallis-Test), noch im paarweisen Vergleich zwischen den Gruppen. (Mann-Whitney-Test)

► **Tab. 1** Altersbezogene Inzidenzen in der Bevölkerung sowie bei den Bewohnern von Altenpflegeheimen (bezogen auf die Bettenkapazität) in Frankfurt am Main: Vergleich der verschiedenen Phasen (Erläuterungen zu den Phasen s. Methodenteil).

	Einwohner resp. Bewohner	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
		März-Mai 2020	Okt.-Dez. 2020	Jan.-März 2021	April-Juni 2021	Juli-Sept. 2021
	n	n/100 000	n/100 000	n/100 000	n/100 000	n/100 000
<b>Meldungen</b>						
alle	758 574	214,5	2332,5	1209,9	1322,0	1085,3
0 bis 59	601 727	207,9	2427,5	1242,9	1453,3	1267,4
60 bis 79	122 182	216,9	1661,5	985,4	887,2	394,5
ab 80	34 665	320,2	3049,2	1428,0	574,1	360,6
APH Bewohner	4800	2312,5	16083,3	6791,7	895,8	1145,8
<b>Hospitalisierungen</b>						
alle	758 574	51,1	226,6	114,0	87,4	48,5
0 bis 59	601 727	29,4	123,6	55,7	55,3	35,7
60 bis 79	122 182	116,2	453,4	240,6	205,4	86,8
ab 80	34 665	199,0	1214,5	680,8	227,9	135,6
APH Bewohner	4800	1104,2	3854,2	1729,2	291,7	354,2
<b>Todesfälle</b>						
alle	758 574	8,6	49,0	23,5	14,0	4,0
0 bis 59	601 727	1,0	1,8	1,8	1,7	0,7
60 bis 79	122 182	20,5	93,3	49,9	40,9	12,3
ab 80	34 665	98,1	712,5	305,8	132,7	31,7
APH Bewohner	4800	541,7	2895,8	1125,0	166,7	166,7

► **Abb. 4** stellt die Sterbefälle pro Quartal in 43 Heimen in Frankfurt am Main dar, von 2018 bis zum 2. Quartal 2021. Im letzten Quartal 2020 verstarben dort 470 Heimbewohner und somit über 100 Bewohner mehr als in den vorangegangenen Quartalen ab dem 2. Quartal 2018. Die Sterberate lag im letzten Quartal 2020 in der gleichen Größenordnung wie im ersten Quartal 2018, als eine Grippeperiode in Deutschland herrschte. Insgesamt verstarben im Jahr 2020 1529 Bewohner, 108 mehr als 2019 und 18 mehr als 2018 mit einer starken Grippeperiode im ersten Quartal. Auch im ersten Quartal 2021 ist noch eine hohe Sterblichkeit erkennbar, demgegenüber ist die Sterblichkeit in diesen an der freiwilligen Erhebung teilnehmenden 43 Heimen im 2. Quartal 2021 (Phase 5 der Pandemie) so niedrig wie in keinem anderen Quartal seit 2018.

## Diskussion

Üblicherweise wird der Verlauf der SARS-CoV-2-Pandemie in Wellen (und den Zeitspannen dazwischen) beschrieben: in Deutschland trat die erste Welle Mitte März bis Ende April 2020 auf, die zweite Welle folgte von Oktober 2020 bis ca. Mitte Februar 2021. Im unmittelbaren Abschluss folgte die dritte Welle (Mitte Februar bis Mitte Juni 2021). Ab Mitte August kam es zu einem weiteren Anstieg der Meldungen (vierte Welle?). Ab Mitte Februar 2021 trat zunehmend die Alpha-Variante auf, ab Mitte Mai wurde diese zunehmend durch die Delta-Variante des SARS-CoV-2 abgelöst [24, 25].

Die weiteren Auswertungen betrachten unterschiedliche (Dreimonats-)Phasen der Pandemie (s. Material und Methoden) für die Altenpflegeheimen und deren Bewohner, in Abhängigkeit von den

Möglichkeiten der Heime, geeignete und spezifische Präventionsmaßnahmen zu ergreifen.

In allen Phasen hat das in Frankfurt bereits zu Beginn der Pandemie etablierte „Team APH“ engen Kontakt mit den Pflegeeinrichtungen gehalten. Neben den regulären Hygienebegehungen des Amtes in den Einrichtungen fanden anlassbezogene Beratungen und Begehungen vor Ort im Ausbruchsfall statt. Durch die enge Zusammenarbeit und auch die sehr frühzeitige Meldung von Verdachtsfällen konnten sich anbahnende Häufungen auch früh erkannt und angemessene Präventionsmaßnahmen rasch ergriffen werden. Darüber hinaus war sichergestellt, dass alle Positiv-Meldungen aus den Einrichtungen zusammengeführt werden konnten, auch die der Mitarbeiter der Einrichtungen mit Wohnsitz außerhalb von Frankfurt am Main. Ähnliche Erfahrungen wurden mit einem zentral eingerichteten Beratungsteam des Landes Bayern für Altenpflegeheimen beschrieben [26].

Der Nationale Pandemieplan in Deutschland beschreibt in Übereinstimmung mit anderen Pandemieplänen (z. B. WHO) verschiedene Phasen und Ziele der Pandemiebekämpfung: Containment (Eindämmungsstrategie), Protection (Schutz vulnerabler Gruppen), Mitigation (Folgenminderung) und Recovery (Erholung) [27–29]. In der Corona-Pandemie wird weiterhin stark auf Containment gesetzt und dadurch der Schutz vulnerabler Gruppen nicht in ausreichendem Maß in den Fokus genommen [30, 31]. Es wurde gewarnt, dass ein Konzept, das ausschließlich auf allgemeine Präventionsmaßnahmen setzt ohne spezifische Präventionsansätze wie den Schutz vulnerabler Gruppen, den „Durchmarsch“ der Epidemie nur begleitet, „ohne den dringend notwendigen Schutz der verletzlichen Bevölkerungsgruppen in den Mittelpunkt zu stellen“ [32]. Die

► Tab. 2 Symptome, Hospitalisierung und Tod in Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main in den verschiedenen Altersgruppen und differenziert nach Personal und Bewohner – Vergleich der verschiedenen Phasen (Erläuterungen zu den Phasen s. Methodenteil).

Bewohner	Phase 1 März-Mai 2020	Phase 2 Okt.-Dez. 2020	Phase 3 Jan.-März 2021	Phase 4 April-Juni 2021	Phase 5 Juli-Sept. 2021	Mitarbeiter	Phase 1 März- Mai 2020	Phase 2 Okt.-Dez. 2020	Phase 3 Jan.-März 2021	Phase 4 April-Juni 2021	Phase 5 Juli-Sept. 2021
Anzahl Personen	111	772	326	43	55	Anzahl Personen	61	125	93	48	55
	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%
<b>Altersgruppe</b>											
0-19	0,0					0-19	1,6	0,8	2,2	2,1	3,6
20-39	0,9	1,4	0,3			20-39	47,5	26,4	33,3	20,8	30,9
40-59	6,3	3,5	7,7		3,6	40-59	47,5	62,4	53,8	72,9	50,9
60-79	39,6	22,7	25,5	16,3	25,5	60-79	3,3	10,4	8,6	4,2	9,1
ab 80	53,2	72,4	65,6	83,7	69,1	ab 80					
unklar	0,0		0,9		1,8	unklar			2,2		5,5
<b>Verschiedene Symptome</b>											
Husten	16,2	9,8	6,1	32,6	5,5	Husten	42,6	40,0	49,5	43,8	38,2
Fieber	36,9	13,1	10,4	23,3	27,3	Fieber	36,1	24,0	34,4	25,0	27,3
Allgemeinsymptome	22,5	13,5	13,2	34,9	21,8	Allgemeinsymptome	42,6	38,4	54,8	52,1	41,8
Schnupfen	3,6	2,8	1,8	27,9	1,8	Schnupfen	27,9	20,8	39,8	41,7	34,5
Halsschmerzen	0,9	2,8	1,2	0,0	0,0	Halsschmerzen	34,4	24,0	32,3	12,5	23,6
Durchfall	0,9	1,4	0,9	4,7	0,0	Durchfall	1,6	3,2	3,2	0,0	1,8
Geruchsverlust	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0	Geruchsverlust	16,4	17,6	23,7	10,4	7,3
Geschmacksverlust	0,0	0,8	0,6	0,0	0,0	Geschmacksverlust	16,4	22,4	23,7	10,4	5,5
keine Symptome	39,6	71	73,6	51,2	61,8	keine Symptome	13,1	32,0	19,4	22,9	27,3
<b>Schwere Atemwegssymptome</b>											
Dyspnoe	16,2	4,5	3,4	7,0	7,3	Dyspnoe	4,9	5,6	1,1	2,1	1,8
Pneumonie	4,5	1	0,6	2,3	1,8	Pneumonie	0,0	0,8	0,0	0,0	1,8
ARDS	3,6	0,8	0,3	0,0	0,0	ARDS	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
Beatmung	4,5	0,5	0,3	0,0	0,0	Beatmung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Hospitalisierung oder Tod</b>											
Hospitalisierung	47,7	24	23,0	32,6	30,9	Hospitalisierung	3,3	0,8	4,3	8,3	7,3
Tod	23,4	18	16,6	18,6	14,5	Tod	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0



► **Abb. 3** Anteil positiv auf SARS-CoV-2 getesteter Bewohner in Frankfurter Altenpflegeheimen differenziert nach Größe der Einrichtung – Summe März 2020–September 2021.



► **Abb. 4** Sterbefälle pro Quartal in 43 Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main 2018 – 2. Quartal 2021.

Betrachtung der Frankfurter Daten soll auch in diesem Zusammenhang stattfinden.

Auch in Frankfurt am Main kam es im Herbst 2020 zu einer zweiten Welle der Corona-Pandemie. Alleine von Oktober bis Dezember (Phase 2) lag die Zahl der positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Bürger und auch der Altenpflegeheimbewohner mehr als 10- resp. 7-fach höher als in den ersten 3 Monaten der Pandemie (Phase 1). Allerdings hatte sich zu diesem Zeitpunkt das Testregime für die Allgemeinheit deutlich verändert, was die Zunahme der Meldungen beeinflusste. In Phase 1 waren 7% der SARS-CoV-2 positiv Gemeldeten Altenpflegeheimbewohner, in der Phase 2 waren es 4%: ihr Anteil an den Hospitalisierten betrug jedoch mehr als 10% und lag bei den Verstorbenen sogar deutlich höher: Phase 1 40%, Phase 2 vor Impf-Beginn 37% und Phase 3 nach Impfstart 30%. Aus verschiedenen Ländern wurde berichtet, dass bis zu 80% der Verstorbenen Altenpflegeheimbewohner waren [1, 2, 33–39]. Somit machen also Altenpflegeheimbewohner einen Großteil der Todesfälle an oder mit SARS-CoV-2 aus, obwohl sie weniger als 1% der Bevölkerung darstellen.

In der ersten Welle war es in Frankfurt am Main nur in drei Heimen zu Ausbrüchen mit dem SARS-CoV-2 gekommen, in 20 Heimen waren nur 1–2 Fälle, in 22 Heimen keine Fälle aufgetreten [17]. Als es ab Anfang Oktober in der Allgemeinbevölkerung zu einem zunehmenden Infektionsgeschehen mit steilem Anstieg der 7-Tages-Inzidenzen kam, konnten Eintragungen des Virus in die Heime

nicht mehr vollständig vermieden werden. Bei Bewohnern in Altenpflegeheimen nahmen die Infektionen mit einem Zeitverzug von etwa 2–3 Wochen nach dem Anstieg in der Allgemeinbevölkerung zu. Es kam in der überwiegenden Mehrzahl der Heime zu Häufungen an Infektionen mit SARS-CoV-2. Aus den USA wurde bereits in der ersten Welle über einen engen Zusammenhang zwischen der Gesamtinzidenz und den Infektionen in Altenpflegeheimen berichtet [40–42]. Dieser zeigte sich in der zweiten Phase auch in Frankfurt – mit einer gewissen Zeitverzögerung – sehr deutlich.

Erst mit zunehmender Impfquote der Bewohner und Mitarbeiter der Altenpflegeheimen ab Phase 3 konnten die Infektionen hier deutlich gesenkt werden – trotz weiterer „Wellen“ in der Allgemeinbevölkerung und dem Auftreten neuer Varianten (Alpha und Delta). Es ist davon auszugehen, dass diese Verbesserung hauptsächlich durch die Impfung bei diesen Personengruppen bewirkt wurde. In Phase 5 ist wieder eine leichte Zunahme der Neuinfektionen (und Hospitalisierungen) bei Bewohnern zu erkennen; während die Inzidenz in der Gesamtbevölkerung, aber auch in den – zum großen Teil geimpften – Altersgruppen ab 60 Jahren weiter abnimmt. Dies bedarf weiterer kritischer Beobachtungen. Ursachen könnten die Zunahme an infektionsrelevanten Kontakten bei Altenpflegeheimbewohnern sein oder aber auch ein abnehmender Immunschutz 6–8 Monate nach der Impfung.

Ab der zweiten Phase waren die mit SARS-CoV-2 infizierten Altenpflegeheimbewohner in Frankfurt am Main deutlich älter als in der ersten Phase. Ab der zweiten Phase wiesen 50–70% von ihnen bei Diagnosestellung keine Symptome für eine COVID-19 Erkrankung auf, in der ersten Phase waren es <40% gewesen. Bis zu drei Viertel der Bewohner mit SARS-CoV-2 Nachweis wurden nicht durch die Symptom-Surveillance, sondern im Rahmen von Kontaktpersonen- und Reihentestungen oder eher zufällig bei Aufnahmen ins Krankenhaus wegen anderer Diagnosen detektiert. Angesichts des hohen Anteils asymptomatisch Infizierter in den Altenpflegeheimen ist es nicht verwunderlich, dass in manchen Einrichtungen Ausbrüche erst sehr spät erkannt wurden.

Schwere Atemwegssymptome oder eine Beatmungspflicht traten bei den Altenpflegeheimbewohnern in Frankfurt am Main ab Phase 2 sehr viel seltener auf als in der ersten Welle, als 47% der positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Bewohner hospitalisiert wurden und 23% verstarben. Vergleichbare Ergebnisse wurden aus anderen Ländern berichtet [33–37, 43]. Diese geringere „case fatality rate“ im Herbst 2020 im Vergleich zum Frühjahr 2020 wurde in vielen Ländern beobachtet [2, 20, 44]. Die ECDC führte dies auf die höheren Testkapazitäten und verbesserte Therapiemöglichkeiten zurück. Aber: während in Europa der Anteil von über 80-Jährigen mit schweren Atemwegserkrankungen mit Beatmungsbedarf, Krankenhausaufnahmen und insbesondere Intensiv-Behandlungen zunahm, zeigen unsere Daten ein gegenteiliges Bild. Die Frankfurter Altenpflegeheimbewohner mit SARS-CoV-2 waren in Phase 2 und den darauffolgenden Phasen zwar älter als die Patienten im Frühjahr, dennoch waren sie zum Zeitpunkt der Meldung öfter asymptomatisch oder leichter erkrankt und bedurften seltener einer Krankenhausbehandlung. D.h. die bessere case fatality rate kann nicht (nur) auf die inzwischen verbesserten intensivmedizinischen Behandlungsoptionen zurückgeführt werden. Da die Altenpflegeheimbewohner in Frankfurt am Main bereits im Frühjahr umfangreich mittels PCR-Test auf SARS-CoV-2 getestet wurden, also

über das damalige bundesweit vom RKI empfohlene Testregime hinaus, kann auch das Testregime die weniger schweren Infektionen bei den Frankfurter Altenpflegeheimbewohnern im Herbst nicht plausibel erklären.

Auch die positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Mitarbeiter der Frankfurter Altenpflegeheime waren ab der zweiten Phase älter und häufiger asymptomatisch infiziert bzw. weniger schwer erkrankt als im Frühjahr – bislang ohne plausible Erklärung.

Insbesondere in Phase 2 und 3 kam es bei hohen Inzidenzen in der Allgemeinbevölkerung zu vielen Infektionen und Ausbrüchen – in fast allen Einrichtungen. In einer Wohngemeinschaft für Menschen mit dementieller Grunderkrankung waren alle (100%) der Bewohner infiziert, in den anderen Einrichtungen war der Anteil der infizierten Bewohner geringer. Aus drei Einrichtungen wurden keine infizierten Bewohner gemeldet.

Es ist plausibel, dass in Einrichtungen für Menschen mit Demenz das Risiko für Transmissionen und Ausbrüche besonders hoch ist. Menschen mit Demenz haben jedoch nicht nur ein höheres Infektionsrisiko. Bei ihnen werden auch schlechtere Verläufe von COVID-19-Infektionen beschrieben [20]. Darüber hinaus haben sie ein hohes Risiko für weitere unerwünschte Effekte, wenn ihre übliche Betreuung und ihre soziale Unterstützung wegen Corona eingeschränkt wird [45].

Neben diesen bewohnereigenen Faktoren (Bewohnercharakteristika) sind auch bauliche und organisatorische Gegebenheiten als Einflussfaktoren auf die Inzidenz in Altenpflegeheimen zu diskutieren. In einer Canadianischen Studie waren – wie in Frankfurt am Main auch – in der ersten Welle nur wenige Heime betroffen, dort traten 86% der Infektionen in 10% der Heime auf. Dabei war – nach Adjustierung für verschiedene Kovariablen – der sog. Crowding-Index, der die Verteilung auf Einzel-, Zwei- oder Mehrbettzimmer beschreibt, am stärksten mit dem Risiko für eine Infektion mit und den Tod assoziiert [46]. Die ECDC geht von einem höheren Transmissions- und Ausbruchsrisiko in größeren Einrichtungen angesichts der höheren Zahl an Bewohnern, Personal und Besuchern aus [20, 47]. Dies konnte bei den Altenpflegeheimen in Frankfurt so nicht bestätigt werden. Ein Zusammenhang zwischen der SARS-CoV-2-Positivrate und der Größe der Einrichtungen war nicht gegeben. Möglicherweise ist das Kriterium „Hausgröße“ zu undifferenziert. Es können auch in großen Häusern kleinere Wohnbereiche ein besseres Ausbruchmanagement ermöglichen. In den Studien war dies jedoch nicht abgefragt worden. Als weitere bauliche Gegebenheit wurde seitens der ECDC der Anteil der Einzelzimmer diskutiert: aus den – nicht repräsentativen – Erhebungen der europaweiten HALT-Studien (Health care associated infections in long-term care facilities in Europe), bei der auch viele Altenpflegeheime in Frankfurt teilgenommen hatten, lag der Einzelzimmeranteil in den Pflegeeinrichtungen beispielsweise in Ungarn, Italien und Spanien unter 8%, in den Heimen in Dänemark, Norwegen, Schweden und Schottland bei 100%. Aus Ländern mit wenigen Einzelzimmern in Altenpflegeheimen wurde eine besonders hohe Morbidität und Mortalität bei Bewohnern von Altenpflegeheimen berichtet [20].

Belastbare Daten zur aktuellen Ausstattung mit Einzelzimmern liegen uns aus den Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main nicht vor. Allerdings bestand der Eindruck, dass neuere Einrichtungen, die ohnehin für kleinere Bewohnerbereiche und Wohngruppen konzipiert wurden, im Vorteil sind. Diese können jetzt viel einfacher

Kleingruppen bilden, um bei einem eventuellen Eintrag das Infektionsgeschehen gut begrenzen zu können. Diese Kleingruppen mit zugeordnetem festem Personal gelten dann als „Häusliche Bereiche“: Sie können gemeinsam Lesungen, Veranstaltungen und kleine Ausflüge unternehmen. Wichtig im Zusammenhang mit der Wohngruppenzuordnung im Ausbruchfall ist, dass immer ausreichend Personal im Einsatz sein muss, um die gewünschte Personalzuordnung zu erhalten.

Da wir keine detaillierte Erfassung der Pflegesituation in den Heimen vorgenommen haben, können wir keine belastbaren Daten zu dieser Frage vorlegen. Aus anderen Ländern wurde über höhere SARS-CoV-2 Inzidenzen bei Bewohnern von Altenpflegeheimen mit geringerer Ausstattung gut ausgebildeter Pflegekräfte berichtet [33, 48, 49]. Darüber hinaus zeigten sich Zusammenhänge zwischen der Güte der Heime, gemessen an standardisierten Bewertungen (Hygiene, Personalausstattung, Pflegepersonal) aus behördlichen Überprüfungen der vorherigen Jahre: in besser benoteten Heimen traten signifikant weniger Infektionen und Ausbrüche auf [48, 50]. Allerdings ist die Datenlage hier nicht eindeutig; andere Studien zeigen diese Zusammenhänge nicht auf [51].

Als wesentlicher Faktor der Infektionsprävention und der Vermeidung von (größeren) Ausbrüchen hat sich jedoch die Leitung der Einrichtung erwiesen: Wenn die Heimhygiene durch die Heimleitung vorgegeben wird, klare Vorgaben und Strukturen erstellt werden und durch regelmäßiges „Vor Ort Sein“ in den Wohnbereichen, Eingangs- und Besucherbereichen, Küche etc., durch Gespräche mit den Mitarbeitern, Bewohnern und Angehörigen auch die Umsetzung der Vorgaben unterstützt werden, besteht eine gute Chance, dass Einträge von und Ausbrüche mit SARS-CoV-2 weitgehend (aber nicht vollständig) vermieden werden können. Dies wurde in einer großen Befragung in mehr als 1000 stationären Pflegeeinrichtungen incl. Hospizen in Deutschland bestätigt [52].

Während Deutschland im Gegensatz zu vielen anderen Europäischen Ländern (z. B. Frankreich, Spanien, Italien, Belgien, Holland, Schweden, UK, Irland) in der ersten Pandemie-Welle im Frühjahr 2020 keine überhöhte Gesamtsterblichkeit (Übersterblichkeit) im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren verzeichnete [53–55], kam es auch hierzulande im Herbst 2020 zu einer signifikanten Übersterblichkeit: bundesweit verstarben im Dezember 29% mehr Menschen als im gleichen Monat der vier vorangegangenen Jahre [55]. Insgesamt verstarben 2020 in Deutschland 5% mehr Menschen als im Mittel der Jahre 2016–2019. Im Frühjahr 2021 kam es dann bundesweit zu einer Untersterblichkeit [55, 56], sodass die Übersterblichkeit im November/Dezember ggf. als vorzeitige Sterblichkeit gewertet werden kann. Auch in Frankfurt insgesamt, insbesondere aber auch in den Altenpflegeheimen war bis Ende August 2020 keine auffällige Sterblichkeit zu verzeichnen [57]. Jedoch kam es auch in den Frankfurter Altenpflegeheimen im vierten Quartal 2020 (Phase 2) zu einer deutlich höheren Sterblichkeit als in den vorangegangenen Quartalen; mit 470 Sterbefällen (in 43 Heimen) wurde die Sterblichkeit aus dem ersten Quartal 2018, als eine Grippe-Epidemie herrschte, um 4% (18 Personen) überschritten. Bezogen auf das Jahr 2019 verstarben in den Frankfurter Heimen 7,6% mehr Bewohner, bezogen auf das „Grippejahr“ 2018 1,1% (18 Personen) mehr. Die Sterblichkeit in der Gesamtbevölkerung in Frankfurt blieb 2020 unter der der Jahre 2018 (Grippejahr) und auch 2019 [58].

## Was hatte sich geändert nach Phase 1

Bei einer deutschlandweiten Befragung, an welcher 823 Pflegeheime und 701 ambulante Pflegedienste in der ersten Welle, im Mai 2020, teilnahmen, wurden einheitliche, verlässliche, praxisnahe und umsetzbare Empfehlungen im Krisen- und Präventionsmanagement für Altenpflegeheime gefordert, insbesondere auch demenzspezifische Regelungen, ausreichend Schutzkleidung zu nicht überhöhten Preisen, systematische und regelmäßige Testungen einschließlich schnellerer Ergebnismitteilung, eine bessere Vergütung und ausreichende Personalausstattung sowie angesichts der großen psychischen Belastung auch eine Supervision für Pflegenden [59]. Was hat sich seither verbessert?

### Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Während in der ersten Welle ein gravierender Mangel an PSA herrschte, der nur teilweise durch Verteilung von MNS, Kitteln und Brillen aus dem Pandemie-Bestand des Gesundheitsamtes gemildert werden konnte [64], herrschte im Herbst in den Heimen allgemein kein Mangel mehr an PSA [65].

### Wissen, Kenntnisse, Empfehlungen

Bei Begehungen aller Heime durch Mitarbeiter des Gesundheitsamtes im Sommer 2020 wurden die einschlägigen Empfehlungen des RKI bzw. des Landes Hessen überprüft. Die zu treffenden Hygienemaßnahmen waren im Allgemeinen in den Häusern bekannt. Die meisten Häuser hatten ihre Mitarbeiter in den Hygiene- und Präventionsmaßnahmen geschult. Nichtsdestotrotz zeigte sich im akuten Ausbruchmanagement, insbesondere in der Phase 2 (Oktober – Dezember 2020) immer wieder, dass die Betreuungs- und Versorgungssituation in Heimen komplex ist und dass es in diesem Zusammenhang leicht zu Verstößen gegen Hygieneregeln kommen kann.

### Testmöglichkeiten/Kapazitäten

Bereits im Oktober 2020 wurde mit Veröffentlichung der neuen Teststrategie und der Testverordnung [60–63] auf eine intensive Testung mittels Antigen-Schnelltests in Altenpflegeheimen gesetzt (mehrere Tests pro Bewohner und Monat sollten beantragt werden können und finanziert werden). Dies war jedoch angesichts des zusätzlichen Personalbedarfs für umfangreiche Testungen in den Heimen nur schwer umsetzbar. Erst ab Phase 3, nachdem vielerorts zusätzliches Testpersonal (Bundeswehr, Hilfsorganisationen) zur Verfügung gestellt worden war – wurden in vielen Heimen regelmäßige Antigen-tests bei Besuchern und Mitarbeitern vorgenommen.

### Besuchsregelungen

Im Sommer 2020 kam es nach dem Lockdown des Frühjahres zunächst zu einer vorsichtigen Lockerung der Kontaktminimierungsgebote in der Bevölkerung und damit auch der Besuchsregelungen in den Heimen [66]. Das Pflegenetzwerk hat eine Übersicht über die Besucherregelungen in den einzelnen Bundesländern publiziert [67]. Im Zusammenhang mit dem erneuten Lockdown im Winter 2020/21 kam es erneut zur Verschärfung. Ab März 2021 lockerten die Heime neuerlich als Reaktion auf die aktuelle Gesetzgebung. Allmählich wurden jetzt wieder Gemeinschaftsveranstaltungen, Feiern und gemeinsames Essen im Spelsaal – unter weiterer Anwendung der AHA + L Regeln – durchgeführt.

### Impfungen

Nach Zulassung von ersten Impfstoffen durch die Europäische Arzneimittelbehörde [68] und nach Stellungnahme der Ständigen Impfkommision (STIKO), wonach gerade Bewohner aber auch Mitarbeiter in Altenpflegeheimen der obersten Priorität zugeordnet wurden [69], wurde ab Ende Dezember 2020 mit den Impfungen in Altenpflegeheimen begonnen [70] – auch in Frankfurt. Bis Mitte März 2021 wurden in Frankfurt am Main drei Viertel der Bewohner und nahezu die Hälfte der Pflegekräfte in den Heimen geimpft. Auch in 11460 Altenpflegeheimen in den USA war die Impfbereitschaft im ersten Monat der Impfung bei den Bewohnern mit 78 % recht gut, bei den Mitarbeitern mit 37,5 % jedoch geringer [71].

Die ab Phase 3 verfügbaren und in großem Umfang eingesetzten Impfungen bei Bewohnern und Personal waren ein großer Erfolg für die Heime und ihre Bewohner. In Folge der Impfungen kam es in den Phasen 3 bis 5 zu weniger Erkrankungen bei Bewohnern und Mitarbeitern. Allerdings waren ab September 2021 wieder Infektionen zu beobachten, die fast ausschließlich geimpfte Bewohner betrafen. Naheliegender ist der Erklärungsansatz, dass der Impfschutz nach einigen Monaten deutlich nachgelassen hatte/nachlässt. Vor diesem Hintergrund empfahl die Ständige Impfkommision (STIKO) im Oktober 2021 allen Personen  $\geq 70$  Jahre und bestimmten Indikationsgruppen wie z. B. medizinisches und pflegerisches Personal eine COVID-19-Auffrischimpfung mit einem mRNA-Impfstoff [72].

### Wahrnehmung der Kollateralschäden der Einschränkungen der sozialen Kontakte

Im ersten Lockdown wurden die Probleme der nicht nur physischen, sondern auch der sozialen Isolierung für die Bewohner der Altenpflegeheime evident [73–75]. Angesichts der erheblichen Nebeneffekte wurde eine humane Gestaltung der Prävention gefordert sowie innovative Konzepte, die eine Balance herstellen zwischen Infektionsschutz und Erhalt der Lebensqualität und Würde der betroffenen Bewohner [15, 76, 77].

Im Dezember 2020 wurde dies bei der Novellierung des Infektionsschutzgesetzes berücksichtigt. In dem neuen § 28 a wurde der Satz aufgenommen: „Schutzmaßnahmen ... dürfen nicht zur vollständigen Isolation von einzelnen Personen oder Gruppen führen; ein Mindestmaß an sozialen Kontakten muss gewährleistet bleiben.“ [21]. In einer ad-hoc-Stellungnahme wurde dies vom Deutschen Ethikrat weiter ergänzt und präzisiert. „Entscheidend für das Mindestmaß an sozialen Kontakten ist nicht allein deren quantitative Komponente (Anzahl der Kontaktpersonen, Häufigkeit und Dauer der einzelnen Kontakte), sondern auch und vor allem deren Qualität ... aus der je individuellen Perspektive der in Einrichtungen der Langzeitpflege Wohnenden“ [78]. Ebenfalls im Dezember 2020 erschien die Handreichung „Besuche sicher ermöglichen. Besuchskonzepte in stationären Einrichtungen der Langzeitpflege während der Corona-Pandemie“ [79].

### Wie geht es weiter? Was bleibt zu tun?

Befragungen in Heimen in Deutschland während oder nach der ersten Welle zeigten die Bedarfe der Heime auf [52, 77, 80]. Betont wurde die Bedeutung der ausreichenden Vorbereitung auf Pandemiesituationen, die Wichtigkeit institutioneller und individueller Bewältigungsstrategien sowie einer guten Kommunikation der Füh-

rungskräfte – und letztendlich auch die Bedeutung des sozialen Zusammenhalts der Einrichtung als Schlüsselfaktor für die Krisenbewältigung [52]. Die damals geforderte Sicherstellung ausreichender persönlicher Schutzausrüstung, Schulung der Mitarbeiter und Durchführung regelmäßiger Testungen wurde inzwischen umgesetzt, die Forderung nach einem verbesserten Personalschlüssel besteht weiterhin [80].

Der Betrieb von Altenpflegeheimen ist stark abhängig von der Verfügbarkeit von entsprechendem Personal. So gab es beispielsweise Ende 2020 (Phase 2) Berichte über Personalengpässe, die durch Quarantänemaßnahmen der Angestellten ausgelöst wurden. Kurzfristig waren pflegerische Notfalldienste empfohlen worden [81], die die Einrichtungen bei unterstützen können. Inzwischen wurde eine entsprechende Plattform geschaltet [82].

In den zurückliegenden Monaten der Corona-Pandemie lag der Fokus in den Altenpflegeheimen auf dem Infektionsschutz, bzw. auf dem Schutz der Bewohner vor einer (schweren) COVID-19 Erkrankung. Verordnungen mit beispielsweise Betretungsverboten für Angehörige ließen den Heimen keine Möglichkeit der Abwägung – im bestverstandenen Sinne für die Bewohner. Die sozialen, psychologischen und gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bewohner und Mitarbeiter wurden in verschiedenen Studien untersucht und eindrücklich dargestellt [83–85]. Die bessere Beachtung der emotionalen und sozialen Bedürfnisse der Bewohner wurde angemahnt und mögliche Strategien dargelegt [86].

Zusammenfassend ist festzustellen, dass insbesondere in Phase 2 und teilweise auch in Phase 3 die Heimbewohner nicht ausreichend vor schweren Infektionen und Tod geschützt werden konnten – obwohl über viele Monate ihre Grundrechte, Grundbedürfnisse, ihre Autonomie und Selbstbestimmung massiv eingeschränkt worden waren [87, 88]. Eine bessere Balance zwischen Infektionsschutz und Freiheitsrechten der betroffenen Bewohner wurde angemahnt. Die verschiedenen publizierten Ansätze und Strategien müssen weiter diskutiert werden, insbesondere aber die Möglichkeiten der Impfung sollten genutzt werden, um die bessere Balance herzustellen. Angesichts der Beobachtung von Impfdurchbrüchen mit zunehmender Dauer seit der Erstimmunisierung und der zu erwartenden neuen (Escape)Varianten des SARS-CoV-2 gilt es, die Effektivität der Impfstoffe regelmäßig kritisch zu prüfen, ggf. an neue Varianten anzupassen und den vulnerablen Gruppen rechtzeitig eine Auffrischimpfung zu ermöglichen.

#### Limitationen

Die hier vorgestellten Ergebnisse beruhen auf Meldedaten in Frankfurt am Main, die wiederum stark von der Testverfügbarkeit und der Teststrategie beeinflusst werden. Bei der Fülle der Meldungen an die Gesundheitsämter, die zunehmend auch von externem Personal nach kurzer Einarbeitung (Unterstützung der Gesundheitsämter durch sog. COVID-19 Scouts, Medizinstudenten, Soldaten, Mitarbeiter anderer Ämter oder anderer Bereiche des Gesundheitsamtes) entgegengenommen, bearbeitet und dokumentiert werden mussten, können Fehler in der Eingabe und Verarbeitung der Daten nicht so sicher ausgeschlossen werden, als wenn die Abarbeitung durch langjährig im Melde- und Dokumentationswesen erfahrenes Personal des Gesundheitsamtes hätte erfolgen können.

Angaben zur Krankheitsschwere bzw. einer Hospitalisierung betreffen den Zeitpunkt der Meldung. Bei den Betroffenen kann es in

der Folge zu weiteren, auch schweren Symptomen und Krankenhausaufnahmen gekommen sein. Diese werden im Meldesystem nicht systematisch erfasst, ebenso wenig wie eventuelle Langzeitfolgen. Nach § 6 IfSG ist nicht nur die Erkrankung, sondern auch der Tod an COVID-19 meldepflichtig. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass hier nicht alle Fälle (nach)gemeldet werden und es so zu einer Untererfassung der Todesfälle an oder mit COVID-19 kommt.

## Danksagung

Die Autoren danken den Vertretern der Altenpflegeheime und den Mitarbeitern des Teams Altenpflegeheime des Gesundheitsamtes (Hornack C, Lacanfora G, Marasioglu M, Müller M, Naser B, Samoisky Y, Voigt K und Winter H), ohne die diese Arbeit nicht möglich geworden wäre.

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- [1] European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings – third update. Stockholm: ECDC; 13 May 2020. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infection-prevention-and-control-and-preparedness-covid-19-healthcare-settings>
- [2] Comas-Herrera A, Zalakain J, Lemmon E et al. Mortality associated with COVID-19 in care homes: international evidence. International Long term Care Policy Network, update 1<sup>st</sup> February, 2021 <https://ltccovid.org/2020/04/12/mortality-associated-with-covid-19-outbreaks-in-care-homes-early-international-evidence/> (letzter Zugriff 8.10.2021)
- [3] Public Health Emergency Team ECDC, Kostas D, Fonteneau I et al. High impact of COVID-19 in long-term care facilities, suggestion for monitoring in the EU/EEA, May 2020. Euro Surveill 2020; 25:pil=2000956 <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.22.2000956> published on 04 Jun 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7336111/>
- [4] European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings – 6th update 09.02.2021 [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-and-control-in-healthcare-settings-COVID-19\\_6th\\_update\\_9\\_Feb\\_2021.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-and-control-in-healthcare-settings-COVID-19_6th_update_9_Feb_2021.pdf) (letzter Zugriff 8.10.2021)
- [5] World Health Organization (WHO) Preventing and managing COVID-19 across long-term care services: Policy brief, 24 July 2020 24 July 2020 | COVID-19: Essential health services [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Policy\\_Brief-Long-term\\_Care-2020.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Policy_Brief-Long-term_Care-2020.1) (letzter Zugriff 08.10.2021)
- [6] Robert Koch-Institut (RKI). Prävention und Management von COVID-19 in Alten- und Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen für Menschen mit Beeinträchtigungen und Behinderungen Version 23 (30.09.2021) [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Getrennte\\_Patientenversorgung.html?sessionid=09EC1A8AC40B215819CD06EC889499C.internet1017nn=2386228file](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Getrennte_Patientenversorgung.html?sessionid=09EC1A8AC40B215819CD06EC889499C.internet1017nn=2386228file) (letzter Zugriff 8.10.2021)

- [7] Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH): Prävention hat oberste Priorität – das Management von COVID-19-Erkrankungen in Alten- und Pflegeheimen. 8. April 2020 [https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/2020\\_04\\_08\\_DGKH\\_Stellungnahme\\_Praevention\\_Alten-und-Pflegeheime.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/2020_04_08_DGKH_Stellungnahme_Praevention_Alten-und-Pflegeheime.pdf)
- [8] British Geriatric Society. COVID-19: Management the COVID-Pandemic in care homes for older people. 4. Version 18.November 2020 <https://www.bgs.org.uk/resources/covid-19-managing-the-covid-19-pandemic-in-care-homes> (8.10.2021 letzter Zugriff)
- [9] Blain H, Rolland Y, Schols JMGA et al. August 2020 Interim EuGMS guidance to prepare European Long-Term Care Facilities for COVID-19. *Eur Geriatr Med* 2020; 11: 899–913. doi:10.1007/s41999-020-00405-z Epub 2020 Nov 3.
- [10] Gosch M, Heppner HJ, Llm S et al. Recommendations for the management of COVID-19 pandemic in long-term care facilities. *Z Gerontol Geriatr* 2021; 1–5. doi:10.1007/s00391-021-01847-1 Online ahead of print. (last access 10.02.2021)
- [11] Gleich S, Walger P, Popp W et al. Nosokomiale COVID-19-Ausbrüche in vollstationären Pflegeeinrichtungen, Ursachen und Forderungen. *Hygiene und Medizin* 2021; 46: 2021 online.
- [12] Rios P, Radhakrishnan A, Williams C et al. Preventing the transmission of COVID-19 and other coronaviruses in older adults aged 60 years and above living in long-term care: a rapid review. *Syst Rev* 2020; 9: 218. doi:10.1186/s13643-020-01486-4.
- [13] ECDC Online resources for prevention and control of COVID-19 in long-term care facilities <https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/coronavirus/threats-and-outbreaks/covid-19/prevention-and-control/LTCF-resources> (Last access 10.02.2021)
- [14] Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft. S1 Leitlinie Soziale Teilhabe und Lebensqualität in der stationären Altenhilfe unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie. AWMF Register Nr 184001 Stand 10.08.2020. (letzter Zugriff 17.4.2021)
- [15] Schrappe M, Francois-Kettner H, Knieps F et al. Thesenpapier 2.0 zur Pandemie durch SARS-CoV-2/COVID-19. Datenbasis verbessern – Prävention gezielt weiterentwickeln – Bürgerrechte wahren. MVF Online First 13. Jahrgang 08.06.2020 [https://www.monitor-versorgungsforschung.de/efirst/schrappe-et-al\\_covid-19-Thesenpapier-2-0](https://www.monitor-versorgungsforschung.de/efirst/schrappe-et-al_covid-19-Thesenpapier-2-0)
- [16] Kohl R, Jürchott K, Hering C et al. COVID-19-Betroffenheit in der vollstationären Langzeitpflege. In Jacobs et al. (Hrsg): *Pflegereport* 2021. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-63107-2\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-63107-2_1) (letzter Zugriff 8.10.2021)
- [17] Heudorf U, Müller M, Schmehl C et al. COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports and lessons learned. *GMS Hyg Infect Control* 2020; 15: Doc26. doi:10.3205/dgkh000361 urn:nbn:de:0183-dgkh000361
- [18] de Girolamo G, Bellelli G, Bianchetti A et al. Older People Living in Long-Term Care Facilities and Mortality Rates During the COVID-19 Pandemic in Italy: Preliminary Epidemiological Data and Lessons to Learn. *Front Psychiatry* 2020; 11: 586524. doi:10.3389/fpsy.2020.586524 eCollection 2020.
- [19] Mas Romero M, Avendaño Céspedes A, Tabernero Sahuquillo MT et al. COVID-19 outbreak in long-term care facilities from Spain. Many lessons to learn. *PLoS One* 2020; 15: e0241030. doi:10.1371/journal.pone.0241030 eCollection 2020.
- [20] ECDC. RAPID RISK ASSESSMENT Increase in fatal cases of COVID-19 among long-term care facility residents in the EU/EEA and the UK19 November 2020 <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Increase-fatal-cases-of-COVID-19-among-long-term-care-facility-residents.pdf> (last access 10.02.2021)
- [21] Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 8 Absatz 8 des Gesetzes vom 27. September 2021 (BGBl. I S. 4530) geändert worden ist <https://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/> (aktualisiert; letzter Zugriff 08.10.2021)
- [22] Loeffelholz M, Tang Y-W. Laboratory diagnosis of emerging human coronavirus infections – the state of the art. *Emerg Microbes Infect* 2020; 9: 747–56.
- [23] Bürgeramt für Statistik und Wahlen. Statistisches Jahrbuch der Stadt Frankfurt am Main 2019 <https://frankfurt.de/-/media/frankfurtde/service-und-rathaus/zahlen-daten-frankfurt>
- [24] Robert Koch-Institut. Wochenberichte. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html)
- [25] Heudorf U, Gottschalk R. Narrative und Angst statt Erfahrung und Evidenz. *Hessisches Ärzteblatt* 2021; 82: 555 ff <https://www.laekh.de/heftarchiv/ausgabe/2021/oktober-2021>
- [26] Mühle U, Kuhn J, Nennstiel U. Protecting vulnerable Populations from COVID-19. Why health governance and operations matter to implement interventions fast. Bavarian perspective. *HealthManagement* 2020; 20: 628–635 <https://healthmanagement.org/c/enterprise/issuearticle/protecting-vulnerable-populations-from-covid-19> (letzter Zugriff 8.10.2021)
- [27] WHO Pandemic Influenza Risk Management [https://www.who.int/influenza/preparedness/pandemic/influenza\\_risk\\_management\\_update2017/en/](https://www.who.int/influenza/preparedness/pandemic/influenza_risk_management_update2017/en/)
- [28] Robert Koch-Institut: Nationaler Pandemieplan Teil I STRUKTUREN UND MASSNAHMEN. 2017 [https://www.gmkonline.de/documents/pandemieplan\\_teil-1\\_1510042222\\_1585228735.pdf](https://www.gmkonline.de/documents/pandemieplan_teil-1_1510042222_1585228735.pdf)
- [29] Robert Koch-Institut: Nationaler Pandemieplan Teil II WISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN RKI, 2016 [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/I/Influenza/Pandemieplanung/Downloads/Pandemieplan\\_Teil\\_II\\_gesamt.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/I/Influenza/Pandemieplanung/Downloads/Pandemieplan_Teil_II_gesamt.pdf?__blob=publicationFile)
- [30] Heudorf U. COVID-19-Pandemie – Rationalität statt Regelungschaos tut not. (Editorial). *Gesundheitswesen* 2020; 82: 941–943
- [31] Gottschalk R, Heudorf U. Die Covid-19-Pandemie – bisherige Erkenntnisse und Empfehlungen für das weitere Vorgehen. *Hessisches Ärzteblatt* 2020; 81: 551–552
- [32] Schrappe M. Die Pandemie durch SARS-CoV-2/COVID-19 – Gleichgewicht und Augenmaß behalten. Ad hoc-Stellungnahme 18. 10. 2020 [http://www.matthias.schrappe.com/index\\_html\\_files/thesenpapier\\_adhoc\\_201018.pdf](http://www.matthias.schrappe.com/index_html_files/thesenpapier_adhoc_201018.pdf)
- [33] Gmelin CG, Munoz-Price LS. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in long-term care facilities: A review of epidemiology, clinical presentations, and containment interventions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020; 1–6. doi:10.1017/ice.2020.1292.
- [34] Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC et al. Public Health – Seattle and King County and CDC COVID-19 Investigation Team. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. *N Engl J Med* 2020; 382: 2081–2090. doi:10.1056/NEJMoa2008457.
- [35] Graham NSN, Junghans C, Downes R et al. SARS-CoV-2 infection, clinical features and outcome of COVID-19 in United Kingdom nursing homes. *J Infect* 2020; 81: 411–419. doi:10.1016/j.jinf.2020.05.073 Epub 2020 Jun 3
- [36] McMichael TM, Currie DW, Clark S et al. Epidemiology of COVID-19 in a Long-Term Care Facility in King County, Washington. *N Engl J Med* 2020; 382: 2005–2011. doi:10.1056/NEJMoa2005412 Epub 2020 Mar 27.
- [37] Sanchez GV, Biedron C, Fink LR et al. Initial and Repeated Point Prevalence Surveys to Inform SARS-CoV-2 Infection Prevention in 26 Skilled Nursing Facilities - Detroit, Michigan, March-May 2020 *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69: 882–886. doi:10.15585/mmwr.mm6927e1
- [38] Gray-Miceli D, Rogowski J, de Cordova PB et al. A framework for delivering nursing care to older adults with COVID-19 in nursing homes. *Public Health Nurs*. 2021. doi:10.1111/phn.12885 Online ahead of print. PMID: 33715193

- [39] Thompson DC, Barbu MG, Belu C et al. The impact of COVID-19 Pandemic on Long-Term Care Facilities Worldwide: An Overview on International Issues. *Biomed Res Int* 2020; 2020: 8870249. doi:10.1155/2020/8870249 eCollection 2020.
- [40] Gorges RJ, Konetzka RT. Staffing Levels and COVID-19 Cases and Outbreaks in US Nursing Homes. *J Am Geriatr Soc* 2020. doi:10.1111/jgs.16787 doi: 10.1111/jgs.16787. Online ahead of print.
- [41] Chatterjee P, Kelly S, Qi M et al. Characteristics and Quality of US Nursing Homes Reporting Cases of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Netw Open* 2020; 3: e2016930. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.16930 PMID: 32725243
- [42] White EM, Santostefano CM, Feller RA et al. Asymptomatic and Presymptomatic Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection Rates in a Multistate Sample of Skilled Nursing Facilities. *JAMA Intern Med* 2020; 180: 1709–1711. doi:10.1001/jamainternmed.2020.5664
- [43] Hashan MR, Smoll N, King C et al. Epidemiology and clinical features of COVID-19 outbreaks in aged care facilities: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine* 2021; 33: 100771. doi:10.1016/j.eclinm.2021.100771
- [44] Kosar CM, White EM, Feller RA et al. COVID-19 Mortality Rates Among Nursing Home Residents Declined From March To November 2020. *Health Aff (Millwood)* 2021; 101377hlthaff202002191. doi:10.1377/hlthaff.2020.02191 Online ahead of print.
- [45] Yamamoto V, Bolanos JF, Fiallos J et al. COVID-19: Review of a 21st Century Pandemic from Etiology to Neuro-psychiatric Implications. *J Alzheimers Dis* 2020; 77: 459–504 <https://content.iospress.com/articles/journal-of-alzheimers-disease/jad200831>
- [46] Brown KA, Jones A, Daneman N et al. Association Between Nursing Home Crowding and COVID-19 Infection and Mortality in Ontario, Canada. *JAMA Intern Med* 2021; 181: 229–236. doi:10.1001/jamainternmed.2020.6466 PMID: 33165560
- [47] Burton JK, Bayne G, Evans C et al. Evolution and effects of COVID-19-outbreaks in care homes: a population analysis in 189 care homes in one geographical region of the UK. *Lancet Healthy Longev* 2020; 1: e21–e31
- [48] Bai DP, See I, Hesse EM et al. Association Between CMS Quality Ratings and COVID-19 Outbreaks in Nursing Homes – West Virginia, March 17–June 11, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69: 1300–1304. doi:10.15585/mmwr.mm6937a5 32941409
- [49] Chen AT, Yun H, Ryskina KL et al. Nursing Home Characteristics Associated With Resident COVID-19 Morbidity in Communities With High Infection Rates. *JAMA Netw Open* 2021; 4: e211555. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.1555
- [50] Dykgraaf SH, Matenge S, Desborough J et al. Protecting Nursing Homes and Long-Term Care Facilities From COVID-19: A Rapid Review of International Evidence. *J Am Med Dir Assoc* 2021; 22: 1969–1988. doi:10.1016/j.jamda.2021.07.027 Epub 2021 Aug 3. PMID: 34428466 Free PMC article. Review.
- [51] Konetzka RT, White EM, Pralea A et al. A systematic review of long-term care facility characteristics associated with COVID-19 outcomes. *J Am Geriatr Soc* 2021. doi:10.1111/jgs.17434 Online ahead of print. PMID: 34549415 Review.
- [52] Hower KI, Pfaff H, Pförtner T-K. Pflege in Zeiten von COVID-19: Onlinebefragung von Leitungskräften zu Herausforderungen, Belastungen und Bewältigungsstrategien. *Pflege* 2020; 33: 207–218
- [53] EUROMOMO Mortality in Europe [www.euromomo.eu](http://www.euromomo.eu)
- [54] Vestergaard LS, Nielsen J, Richter L et al. ECDC Public Health Emergency Team for COVID-19 Excess all-cause mortality during the COVID-19 pandemic in Europe – preliminary pooled estimates from the EuroMOMO network, March to April 2020. *Euro Surveill* 2020; 25: pii= 2001214. doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.26.2001214 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7346364/pdf/eurosurv-25-26-1.pdf> (last access 3.2.2021)
- [55] Statistisches Bundesamt Sterbefälle - Fallzahlen nach Tagen, Wochen, Monaten, Altersgruppen, Geschlecht und Bundesländern für Deutschland 2016 – 2021. Sonderauswertung vom 09.02.2021 <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/Tabellen/sonderauswertung-sterbefaelle.html>
- [56] Robert Koch-Institut (RKI). Situationsbericht 16.4.2021 [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Apr\\_2021/2021-04-16-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Apr_2021/2021-04-16-de.pdf?__blob=publicationFile)
- [57] Heudorf U, Gottschalk R. Die COVID-19-Pandemie in Frankfurt am Main: Was sagen die Daten? *Hessisches Ärzteblatt* 2020; 81: 548 ff [https://www.laekh.de/fileadmin/user\\_upload/Heftarchiv/PDFs\\_ganze\\_Hefte/2020/HAEBL\\_10\\_2020.pdf](https://www.laekh.de/fileadmin/user_upload/Heftarchiv/PDFs_ganze_Hefte/2020/HAEBL_10_2020.pdf)
- [58] Heudorf U, Gottschalk R. Die COVID-19-Pandemie in Frankfurt am Main – Verlauf bis Ende März 2021. *Hessisches Ärzteblatt* 2021; 82: 298 ff
- [59] Stolle C, Schmidt A, Domhoff D et al. Bedarfe der Langzeitpflege in der COVID-19-Pandemie. *Z Gerontol Geriatr* 2020; 53: 788–795. doi:10.1007/s00391-020-01801-7 Epub 2020 Oct 28.
- [60] Bundesministerium für Gesundheit: Verordnung zum Anspruch auf Testung in Bezug auf einen direkten Erregernachweis des Coronavirus SARS-CoV-2 (Coronavirus-Testverordnung – TestV) [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/C/Coronavirus/Verordnungen/Corona\\_TestVO\\_mit\\_Begruendung\\_151020.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/C/Coronavirus/Verordnungen/Corona_TestVO_mit_Begruendung_151020.pdf) (letzter Zugriff 09.02.2020)
- [61] Bundesministerium für Gesundheit Verordnung zum Anspruch auf Testung in Bezug auf einen direkten Erregernachweis des Coronavirus SARS-CoV-2 (Coronavirus-Testverordnung – TestV) vom 27. Januar 2021 BANz AT 27.01.2021 V <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/rjv0CjUnP0bov4hkuas/content/rjv0GjUnP0bov4hkuas/BAnz%20AT%2027.01.2021%20V2.pdf?inline>
- [62] RKI: Hinweise zur Testung von Patienten auf Infektion mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2 [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Vorl\\_Testung\\_nCoV.html?sessionid=9983CE387D209563CC90FF78B45B68E3.internet1227nn=13490888&doc13490982bodyText7](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Vorl_Testung_nCoV.html?sessionid=9983CE387D209563CC90FF78B45B68E3.internet1227nn=13490888&doc13490982bodyText7)
- [63] RKI Nationale Teststrategie – wer wird in Deutschland auf das Vorliegen einer SARS-CoV-2 Infektion getestet? [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Teststrategie/Nat-Teststrat.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Teststrategie/Nat-Teststrat.html) 9.2.2020: Übersicht zur Nationalen Teststrategie (Stand:8.2.2020) wurde aufgrund der neuen Testverordnung angepasst, die am 27.01.21 in Kraft getreten ist.
- [64] Gesundheitsamt Frankfurt am Main: Hygiene und Ausbruchmanagement in der Corona-Pandemie I. Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas. Berichtszeitraum Frühjahr bis Spätsommer 2020. ISBN 978-3-941782-28-0 <https://frankfurt.de/service-und-rathaus/verwaltung/publikationen/gesundheitsamt/infektionskrankheiten-hygiene-und-infektionspraevention/hygiene-und-ausbruchmanagement-in-der-corona-pandemie-1> (letzter Zugriff 5.5.2021)
- [65] Gesundheitsamt Frankfurt am Main: Hygiene und Ausbruchmanagement in der Corona-Pandemie II. Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas. Berichtszeitraum Oktober bis Dezember 2020. ISBN 978-3-941782-28-0 <https://frankfurt.de/service-und-rathaus/verwaltung/publikationen/gesundheitsamt/infektionskrankheiten-hygiene-und-infektionspraevention/hygiene-und-ausbruchmanagement-in-der-corona-pandemie-2> (letzter Zugriff 5.5.2021)
- [66] Hessisches Ministerium für Soziales und Integration HMSI: Alle Verordnungen zu Corona im Überblick <https://www.hessen.de/fuer-buerger/corona-hessen/verordnungen-und-allgemeinverfuegungen> (letzter Zugriff 10.02.2021)

- [67] Pflegenetzwerk: Ausgangs- und Besuchsregelungen für stationäre Pflegeeinrichtungen – Übersicht der Rechtsverordnungen der Bundesländer Stand: 15.01.2021 [https://pflegenetzwerk-deutschland.de/fileadmin/files/Downloads/210117\\_BMG\\_PND\\_Besuchsregelung.pdf](https://pflegenetzwerk-deutschland.de/fileadmin/files/Downloads/210117_BMG_PND_Besuchsregelung.pdf)
- [68] European Medicines Agency (EMA) <https://www.ema.europa.eu/en>
- [69] Vygen-Bonnet S, Koch J, Bogdan C et al. Beschluss und Wissenschaftliche Begründung der Ständigen Impfkommission (STIKO) für die COVID-19-Impfempfehlung. *Epid. Bull* 2021; 3–63. Epub 2020 Dec 17. doi:10.25646/7755
- [70] NN. Coronaimpfungen in Alten- und Pflegeheimen: Bundesländer sind unterschiedlich weit. *Deutsches Ärzteblatt* <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/120765/Coronaimpfungen-in-Alten-und-Pflegeheimen-Bundeslaender-sind-unterschiedlich-weit>
- [71] Charpure R, Guo A, Bishnoi CK et al. Early COVID-19 First-Dose Vaccination Coverage Among Residents and Staff Members of Skilled Nursing Facilities Participating in the Pharmacy Partnership for Long-Term Care Program - United States, December 2020-January 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021; 70: 178–182. doi:10.15585/mmwr.mm7005e2 PMID: 33539332
- [72] Koch J, Vygen-Bonnet S, Harder T et al. STIKO-Empfehlung zur COVID-19-Auffrischimpfung mit einem mRNA-Impfstoff für Personen  $\geq 70$  Jahre und bestimmte Indikationsgruppen sowie Empfehlung zur Optimierung der Grundimmunisierung mit einem mRNA-Impfstoff nach vorausgegangener Impfung mit der COVID-19 Vaccine Janssen und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull* 2021; 43: 16–53. doi:10.25646/9150.2 (Dieser Artikel ist online vorab am 18. Oktober 2021 erschienen.)
- [73] Faghanipour S, Monteverde S, Peter E. COVID-19-related deaths in long-term care: The moral failure to care and prepare. *Nurs Ethics* 2020; 27: 1171–1173. doi:10.1177/0969733020939667 PMID: 32703121
- [74] Donnelly SC. Elderly nursing homes residents – are they a priority in national COVID-19 strategies? *Ann Intern. J Med* 2020; 387. doi:10.1093/qjmed/hcaa161
- [75] Simard J, Volcer L. Loneliness and Isolation in Long-term Care and the COVID-19 Pandemic. *JAMDA* 2020; 21: 966–967
- [76] Schrappe M, Francois-Kettner H, Kniesp F et al. Thesenpapier 4.0 Die Pandemie durch SARS-CoV-2/COVID-19 - der Übergang zur chronischen Phase. Verbesserung der Outcomes in Sicht; Stabile Kontrolle; Würde und Humanität bewahren; Diskursverengung vermeiden; Corona nicht politisieren. 30.08.2020 *Monitor Versorgungsforschung*. doi:10.24945/MVF.05.20.1866-0533.2248 [http://www.matthias.schrappe.com/index\\_html\\_files/thesenpapier\\_4\\_endfass\\_200830.pdf](http://www.matthias.schrappe.com/index_html_files/thesenpapier_4_endfass_200830.pdf)
- [77] Halek M. Herausforderungen für die pflegerische Versorgung in der stationären Altenhilfe. *MMW Fortschr. Med* 2020; 162: 51–54
- [78] Deutscher Ethikrat. Mindestmaß an sozialen Kontakten in der Langzeitpflege während der Covid-19-Pandemie. Ad-Hoc-Empfehlung. Dezember 2020 file:///C:/Users/ursel/AppData/Local/Temp/ad-hoc-empfehlung-langzeitpflege.pdf (letzter Zugriff 4.2.2020)
- [79] Der Bevollmächtigte der Bundesregierung für Pflege: Besuche sicher ermöglichen. Besuchskonzepte in stationären Einrichtungen der Langzeitpflege während der Corona-Pandemie [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5\\_Publikationen/Pflege/Broschueren/BMG\\_Handreichung-Besuchskonzepte\\_RZ\\_web\\_barrierefrei.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Pflege/Broschueren/BMG_Handreichung-Besuchskonzepte_RZ_web_barrierefrei.pdf)
- [80] Rothgang H, Dornhoff D, Friedrich AC et al. Pflege in Zeiten von Corona: Zentrale Ergebnisse einer deutschlandweiten Querschnittsbefragung vollstationärer Pflegeheime. *Pflege* 2020; 33: 265–275
- [81] Ryskina KL, Yun H, Wang H et al. Characteristics of Nursing Homes by COVID-19 Cases among Staff: March to August 2020. *J Am Med Dir Assoc* 2021 51525-8610(21)00202-4. doi:10.1016/j.jamda.2021.02.004 Online ahead of print. PMID: 33705743
- [82] #Pflegereserve <https://pflegereserve.de/#/login>
- [83] Kaelen S, van den Boogaard W, Pellicchia U et al. How to bring residents' psychosocial well-being to the heart of the fight against Covid-19 in Belgian nursing homes-A qualitative study. *PLoS One* 2021; 16: e0249098. doi:10.1371/journal.pone.0249098 eCollection 2021
- [84] Hua CL, Thomas KS. Coronavirus Disease 19 (COVID-19) Restrictions and Loneliness Among Residents in Long-Term Care Communities: Data From the National Health and Aging Trends Study. *J Am Med Dir Assoc* 2021; 22: 1860–1861. doi:10.1016/j.jamda.2021.06.029 Epub 2021 Jul 2. PMID: 34293325
- [85] Inzitari M, Risco E, Cesari M et al. Editorial: Nursing Homes and Long Term Care after COVID-19: A New Era? *J Nutr Health Aging* 2020; 24: 1042–1046. doi:10.1007/s12603-020-1447-8
- [86] Bethell J, Aelick K, Babineau J et al. Social Connection in Long-Term Care Homes: A Scoping Review of Published Research on the Mental Health Impacts and Potential Strategies During COVID-19. *J Am Med Dir Assoc* 2021; 22: 228–237.e25. doi:10.1016/j.jamda.2020.11.025 Epub 2020 Nov 26. PMID: 33347846 Review.
- [87] Izboni A, Cockburn A, Marzil M et al. Achieving Safe, Effective, and Compassionate Quarantine or Isolation of Older Adults With Dementia in Nursing Homes. *Am J Geriatr Psychiatry* 2020; 28: 835–838. doi:10.1016/j.jagp.2020.04.025 Epub 2020 May 4. PMID: PMC7196899 DOI: 10.1016/j.jagp.2020.04.025
- [88] Liddell K, Ruck Keene A, Holland A et al. Isolating residents including wandering residents in care and group homes: Medical ethics and English law in the context of Covid-19. *Int J Law Psychiatry* 2021; 74: 101649. doi:10.1016/j.ijlp.2020.101649 Epub 2020 Dec 1.

# Development of morbidity and mortality of SARS-CoV-2 in nursing homes for the elderly in Frankfurt am Main, Germany, 2020–2022: What protective measures are still required?

## Entwicklung der Morbidität und Mortalität von SARS-CoV-2 in Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main, Deutschland, von 2020 bis 2022: Welche Schutzmaßnahmen sind noch erforderlich?

### Abstract

**Introduction:** Nursing-home residents are among the highest risk group in the SARS-CoV-2 pandemic. At the onset of the SARS-CoV-2 pandemic, the majority of all deaths from or with SARS-CoV-2 occurred in long-term care facilities (LTCFs), so that maximum protective measures were mandated for these facilities. This study analyzed the impact of the new virus variants and the vaccination campaign on disease severity and mortality among nursing home residents and staff through 2022 as a basis for determining which protective measures remain necessary and appropriate.

**Methods:** In five homes in Frankfurt am Main, Germany, with a total capacity for 705 residents, all cases occurring in the facility among residents and staff were recorded and documented (date of birth and diagnosis, hospitalization and death, vaccination status) and were descriptively analyzed with SPSS.

**Results:** By 31<sup>st</sup> August 2022, 496 residents tested positive for SARS-CoV-2, 93 in 2020, 136 in 2021, and 267 in 2022; 14 residents presented with a second SARS-CoV-2 infection in 2022, having previously experienced an infection in 2020 or 2021. The percentage of hospitalizations decreased from 24.7% (2020) and 17.6% (2021) to 7.5% (2022), and the percentage of deaths decreased from 20.4% and 19.1% to 1.5%. In 2021, 61.8% of those infected were vaccinated (at least 2x); in 2022, 86.2% of residents had been vaccinated twice, 84% of whom had already had a booster vaccination. Hospitalization and death rates were significantly higher among the unvaccinated than the vaccinated throughout all years (unvaccinated 21.5% and 18.0%; vaccinated 9.8% and 5.5%; KW test  $p=0.000$ ). However, this difference was no longer significant under the prevalence of the Omicron variant in 2022 (unvaccinated 8.3% and 0%;  $p=0.561$ ; vaccinated 7.4% and 1.7%;  $p=0.604$ ). From 2020 to 2022, 400 employees were documented as infected, with 25 having second infections in 2022. Only one employee showed a second infection in 2021 following the first in 2020. Three employees were hospitalized; no deaths occurred.

**Discussion and conclusion:** Severe COVID-19 courses occurred with the Wuhan Wild type in 2020, with a high death rate among nursing-home residents. In contrast, during the waves in 2022 with the relatively mildly pathogenic Omicron variant, many infections but few severe courses and deaths were observed among the now mostly vaccinated and boosted nursing-home residents. Given the high immunity of the population and the low pathogenicity of the circulating virus – even in nursing-home residents – protective measures in nursing homes that restrict people's right to self-determination and quality of life no longer

Ursel Heudorf<sup>1</sup>  
Eugen Domann<sup>1</sup>  
Markus Förner<sup>2</sup>  
Sabine Kunz<sup>3</sup>  
Leo Latasch<sup>4</sup>  
Bernd Trost<sup>5</sup>  
Katrin Steul<sup>6</sup>

- 1 Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany
- 2 Hufeland-Haus, Frankfurt am Main, Germany
- 3 August-Stunz-Zentrum, Frankfurt am Main, Germany
- 4 Altenzentrum der Jüdischen Gemeinde, Frankfurt am Main, Germany
- 5 Franziska-Schervier Seniorenzentrum, Frankfurt am Main, Germany
- 6 Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany

seem justified. Instead, the general hygiene rules and the recommendations of the KRINKO (German Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention) on infection prevention should be followed, and the recommendations of the STIKO (German Standing Commission on Vaccination) on vaccination not only against SARS-CoV-2 but also against influenza and pneumococci should be observed.

**Keywords:** SARS-CoV-2, COVID-19, nursing-home residents, hospitalization, case fatality rate, pandemic

## Zusammenfassung

**Einleitung:** Altenpflegeheimbewohner zählen zu der höchsten Risikogruppe in der SARS-CoV-2-Pandemie. Zu Beginn der SARS-CoV-2-Pandemie traten die Mehrzahl aller Todesfälle an oder mit SARS-CoV-2 in Altenpflegeheimen (APHs) auf, weshalb für die Einrichtungen maximale Schutzmaßnahmen verfügt wurden. Die Auswirkungen der neuen Virusvarianten und der Impfkampagne auf die Krankheitschwere und Sterberate bei Altenpflegeheimbewohnern bis 2022 wird untersucht – als Grundlage für die Frage, welche Schutzmaßnahmen weiterhin erforderlich und angemessen sind.

**Methode:** In fünf Heimen in Frankfurt am Main mit insgesamt 705 Bewohnerplätzen wurden alle in der Einrichtung auftretenden Fälle sowohl bei Bewohnern als auch bei Mitarbeitern erfasst und dokumentiert (Geburts- und Diagnosedatum, Hospitalisierung und Tod, Impfstatus) und mit SPSS deskriptiv ausgewertet.

**Ergebnisse:** Bis August 2022 wurden 496 Bewohner positiv auf SARS-CoV-2 getestet, 93 im Jahr 2020, 136 im Jahr 2021 und 267 im Jahr 2022. 14 Bewohner wiesen im Jahr 2022 eine zweite SARS-CoV-2-Infektion auf, nachdem sie bereits 2020 oder 2021 eine Infektion durchgemacht hatten. Der Anteil der Hospitalisierungen nahm von 24,7% (2020) über 17,6% (2021) auf 7,5% (2022) ab, der Anteil der Todesfälle von 20,4% über 19,1% auf 1,5%. Im Jahr 2021 waren 61,8% der Infizierten geimpft (mindestens 2x), im Jahr 2022 waren 86,2% der Bewohner geimpft, 84% davon bereits „geboostert“. Die Hospitalisierungs- und Todesrate war bei den Ungeimpften in der Gesamtbetrachtung signifikant höher als bei den Geimpften (Ungeimpfte 21,5% und 18,0%; Geimpfte 9,8% und 5,5%; KW Test  $p=0,000$ ), allerdings war dieser Unterschied unter dem Vorherrschen der Omikron-Variante im Jahr 2022 nicht mehr signifikant (Ungeimpfte 8,3% und 0%;  $p=0,561$ ; Geimpfte 7,4% und 1,7%;  $p=0,604$ ). Von 2020 bis 2022 wurden 400 Mitarbeiter als infiziert dokumentiert, 25 Mitarbeiter wiesen eine Zweitinfektion im Jahr 2022 auf. Nur bei einem Mitarbeiter war die zweite Infektion bereits 2021 aufgetreten, nach der ersten im Jahr 2020. Drei Mitarbeiter wurden hospitalisiert, Todesfälle traten nicht auf.

**Diskussion und Schlussfolgerung:** 2020 kam es unter dem Wuhan-Wild-Typ zu schweren COVID-19-Verläufen mit einer hohen Todesrate unter den Altenpflegeheimbewohnern. Demgegenüber waren während der Wellen in 2022 mit der wenig pathogenen Omikron-Variante bei den inzwischen zumeist geimpften und geboosterten Altenpflegeheimbewohnern zwar viele Infektionen aber nur wenige schwere Verläufe und Todesfälle zu beobachten. Angesichts der hohen Immunität der Bevölkerung und der geringen Pathogenität des zirkulierenden Virus – auch bei Altenpflegeheimbewohnern – erscheinen Schutzmaßnahmen in Altenpflegeheimen, die das Selbstbestimmungsrecht und die Lebensqualität der Menschen einschränken, nicht mehr gerechtfertigt. Stattdessen sollten die allgemeinen Hygieneregeln und die Empfehlungen der KRINKO (Kommission für Krankenhaus-hygiene und Infektionsprävention) zur Infektionsprävention umgesetzt sowie die Empfehlungen der STIKO (Ständige Impfkommission) zur Impfung nicht nur gegen SARS-

CoV-2 sondern auch gegen Influenza und Pneumokokken beachtet werden.

**Schlüsselwörter:** SARS-CoV-2, COVID-19, Altenpflegeheimbewohner, Hospitalisierung, case fatality rate, Pandemie

## Introduction

In late 2019, first cases of a new pandemic virus, later named SARS-CoV-2, occurred in China. In March 2020, World Health Organization declared it a pandemic. Since then 623,893,894 infections have been reported and 6,553,936 deaths from or with COVID-19 have been recorded worldwide through Oct. 21, 2022 [1]. In Germany, the number of those reported with a positive SARS-CoV-2 test was 35,098,062 and deaths were 152,278 by 10/21/2022 [2]. In Germany, the case-fatality rate was 5.7% in June 2020, but since May 2022, it has been about 0.5%, and still decreasing (Oct. 21, 2022: 0.43%) [3]. However, all these figures are strongly influenced by test availability, test regime and reporting (completeness of data sets?). In addition, the case-fatality ratio depends on the pathogenicity of the prevailing virus variant and the progress of vaccination campaigns.

It was already evident in March/April 2020 that the highest risk of morbidity and mortality affected the elderly, especially nursing-home residents. Although nursing-home residents make up only about 1% of the population in many countries, 30–70% of the deceased were nursing-home residents [4], [5]. Therefore, rigorous measures were imposed on nursing homes to protect this at-risk group, with bans on visits, strict hygiene, isolation, and quarantine measures. As a result, considerable “collateral damage” was observed in nursing home residents, including loneliness, depression, loss of quality of life and will to live, although in some cases residents were reported to show good resilience [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]. Visitation bans were gradually mitigated into visit restrictions, accompanied by extensive testing obligations for visitors and staff. Once vaccine was available, vaccination was recommended as a priority to the very elderly, nursing-home residents, and their carers (caregivers and family members) [17]. This offer was well-accepted: already by the end of 2021, 93% of residents and 86% of staff in nursing homes in Germany had been fully vaccinated (2x) and 70% of residents and 51% of staff had received the booster vaccination recommended only a few weeks earlier. By summer 2022, 94% of residents and staff had been vaccinated 2x and 85% of residents as well as 72% of staff had been vaccinated 3x [18], [19].

By October 2022, several “Variants of Concern” (VOC) of SARS-CoV-2 had emerged worldwide, triggering further pandemic waves. In Germany, 6 pandemic waves have been described to date: The first and second pandemic waves (calendar weeks 10–20/2020 and calendar weeks 40/2020–8/2021) were caused by the wild virus, the third wave (calendar weeks 9–23/2021) by the alpha variant, the fourth wave (calendar weeks 31–51/2021)

by the delta variant, the fifth wave (CW 52/2021–CW 21/2022) by the omicron variant with sublines BA1 and BA2, and since summer 2022 (start of wave 6), subline BA5 of the omicron variant now predominates [20], [21]. In particular, the highly contagious Omicron variant BA1, BA2, and BS5 led to a maximum increase in the number of new infections in 2022 in all populations, both vaccinated and unvaccinated.

Comparable trends were observed in other countries, which is why some countries declared the end of the pandemic, and ended pandemic measures in response to the low pathogenicity of the variants circulating as well as the high immunological response of the population. In Germany, however, the Infection Protection Act was extended in September 2022 and special protective measures for medical and nursing facilities and the vulnerable groups being cared for in these facilities have been extended until March 2023, in addition to the obligation to wear FFP2 masks in long-distance trains. In medical and nursing facilities, FFP2 masks are now mandatory and employees are required to test themselves 3 times a week [22], even though there is insufficient epidemiological evidence for this measure [23].

The Robert Koch Institute (RKI) currently (October 2022) continues to recommend 10 days of isolation for asymptomatic nursing-home residents testing positive for SARS-CoV-2. According to the RKI, SARS-CoV-2 infected, symptomatic nursing-home residents must be symptom-free for at least 2 days or at least have sustained clinical improvement, usually have been isolated and finally tested negative for 14 days before they can be released from isolation again [24]. Only for special individual situations (e.g., palliative care) does the RKI refer to possible exceptions, e.g., the recommendations of the German Society for Palliative Medicine [25] and the S1 guideline of the German Consortium of scientific societies [26].

There was general agreement on the need for strong protective measures for the vulnerable group of nursing-home residents at the beginning of the pandemic [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34]. Meanwhile, the massive unintended side-effects suffered by nursing-home residents have become well known. Today, nursing-home residents and their caregivers have a very high vaccination rate; and the currently dominant virus variant is significantly less pathogenic than the virus wild type. Thus, the question arises as to whether or which measures remain necessary and appropriate to protect nursing-home residents. In this context, SARS-CoV-2 infections and case fatality rates in nursing homes for the elderly from the beginning of the pandemic until summer 2022 is analyzed and discussed below.

## Materials and methods

In five homes in Frankfurt am Main with a total capacity of 705 residents, all SARS-CoV-2 cases (residents and staff) documented in the facility were recorded (date of birth and diagnosis, hospitalization and death, if applicable, vaccination status) and analyzed descriptively with SPSS. Hospitalizations were documented only if they occurred because of COVID-19 and not for other reasons (e.g., injuries from falls or similar). Vaccinations were included in the calculations only if they had been received at least 14 days prior to infection. Fatalities with dates of death up to 30 days after the onset of illness or positive PCR test were documented as COVID-19-associated. Additionally, days of care and deaths for all residents from 2020 to 2022 (2022 to Aug. 31, 2022) were recorded. Calculations were performed with the SPSS program, including significance calculations (Kruskal-Wallis test and Mann-Whitney test).

Data on the prevalence of the different variants in Germany were retrieved from the RKI homepage [20] as well as the 7-day reporting data/100,000 population in Frankfurt am Main [35].

## Results

Table 1 shows total days of care, deaths (as total but also per 1,000 nursing days ND), SARS-CoV-2 infections and SARS-CoV-2-associated deaths per year. Between 2020 and 2021, care days decreased and deaths increased. From 2020 to Aug. 31, 2022, SARS-CoV-2 infections increased significantly, but SARS-CoV-2-associated deaths decreased significantly. From 2020 to 2022, based on 1,000 days of care, SARS-CoV-2 infections increased from 0.340/1,000 ND to 1.412/1,000 ND, and SARS-CoV-2 associated deaths decreased from 0.069/1,000 ND to 0.021/1,000 ND. Mortality from or with COVID-19 decreased from approximately 20% in 2020 and 2021 to 1.5% in 2022. Whereas in 2020 and 2021, about one in 10 deaths was from or with SARS-CoV-2, in 2022, the proportion of SARS-CoV-2-associated deaths was 2.7%, despite the very high rate of infection in 2022.

Table 2 lists the cases of SARS-CoV-2 infection among residents and staff in the different years, including information on typical SARS-CoV-2 symptoms and hospitalization or death in connection with the SARS-CoV-2 infection, as well as information on the vaccination status at the time of infection (i.e., last vaccination at least 14 days before SARS-CoV-2 detection or symptom onset). Among residents, infections increased from 93 in 2020 to 267 in 2022. The mean age of the residents infected was 82.9 years, with no significant differences between the years. In all years, only slightly more than one in three residents with positive SARS-CoV-2 detection had presented indicative symptoms. The hospitalization rate decreased from 24.7% to 17.6% to 7.5% from 2020 to 2021 and to 2022, and the case-fatality rate decreased from approximately 20% in 2020 and 2021 to 1.5% in 2022.

While none of the infected residents had been vaccinated in 2020, a total of 31.6% of those infected had not been vaccinated in 2021, 61.8% had been vaccinated twice, and 6.6% had been vaccinated three times. In 2022, approximately 13% each were unvaccinated or vaccinated only 2x, while 73% had already received vaccination three times. Hospitalization and death rates were significantly higher among the unvaccinated than the vaccinated overall (unvaccinated 21.5% and 18.0%; vaccinated 9.8% and 5.5%; KW test  $p=0.000$ ), but this difference was no longer significant when the Omicron variant was prevalent in 2022 (unvaccinated 8.3% and 0%;  $p=0.561$ ; vaccinated 7.4% and 1.7%;  $p=0.604$ ). Moreover, hospitalization and death rates in residents vaccinated three times did not differ from the hospitalization and death rates of unvaccinated residents (MW-test  $p=0.643$  and  $p=0.484$ ). Among employees, infection rates also increased sharply from 2020 to 2022, from 66 in 2020 to 255 in the first 8 months of 2022. Whereas approximately 45% of employees had complained of symptoms characteristic of SARS-CoV-2 in 2020 and 2021, the percentage was 56.5% in 2022. Hospitalization rates were very low in all years, and no employee died from or with SARS-CoV-2. In 2021, 54% of those infected with SARS-CoV-2 were unvaccinated and 45.6% were vaccinated; in 2022, 9.4% of them were unvaccinated, 34.1% were doubly vaccinated, and 56.5% were triply vaccinated. Neither overall from 2020 to 2022 nor in 2022 alone were significant differences detected in hospitalization rates between vaccinated and nonvaccinated employees.

Figure 1 shows new infections per calendar week in relation to vaccination status for residents (Figure 1a) and staff (Figure 1b) – compared with the 7-day reporting rate of SARS-CoV-2 new infections in the population of Frankfurt am Main.

## Discussion

By 2022, the corona pandemic in Germany had evolved in five waves. The first two waves in 2020 were caused by the wild virus, and the third and fourth waves in 2021 were caused by two variants of concern (Alpha and Delta). In 2022, additional waves were due to the omicron variant, with its subtypes BA1, BA2, and BA5 [20]. While the 7-day reporting rate ( $n/100,000$ ) in the first two waves reached a maximum value in the second wave of 257/100,00 (wild virus), 198/100,000 in the third wave (alpha variant), and 368/100,000 in the fourth wave (delta variant), infections during the predominance of the omicron variant increased rapidly to maximum values up to 2489/100,000 in Germany. While testing capacities were limited in the first and second waves, there were adequate resources from 2021 onward. Because the testing regimen was largely identical in 2021 and 2022, there is no significant test bias to be considered in the extreme increase in infections in 2022. This increase in infections under omicron occurred despite the fact that by the end of December 2021, approximately 70% of the

**Table 1:** General structural data and mortality as well as SARS-CoV-2 infections and SARS-CoV-2 associated deaths among residents in 5 nursing homes in Frankfurt am Main, 2020 to August 31, 2022 – taking into account the predominantly circulating virus variant in each year

			2020	2021	2022 <sup>f</sup>
			Wild-type	VOC Alpha and Delta	VOC Omicron
<b>All</b>	Nursing days (ND)	n	273,884	269,265	189,133
	Deaths	n	200	261	150
	Deaths/1,000 ND	n/1,000	0.730	0.969	0.793
<b>COVID-19</b>	Infections	n	93	136	267
	Infections/1,000 ND	n/1,000	0.340	0.505	1.412
	Deaths COVID-19 <sup>**</sup>	n	19	26	4
	Deaths COVID-19/1,000 ND	n/1,000	0.069	0.097	0.021
	Deaths COVID-19/infections	%	20.4	19.1	1.5
	Deaths COVID-19/all deaths	%	9.5	10.0	2.7

<sup>f</sup>by 8/31/2022; <sup>\*\*</sup>SARS-CoV-2 associated deaths within 30 days of SARS-CoV-2 test or COVID-19 illness onset

population was already vaccinated (twice) and approximately 40% had received the booster vaccination. Infections and outbreaks have also occurred in nursing homes in Germany during the various pandemic waves [36], [37], [38], [39], [40]. While most publications found that direct transmissions between persons (staff, visitors, residents) were causative, in some outbreaks, ventilation (faults in the technical ventilation system, use of recirculated air or insufficient window ventilation) was involved [41], [42], [43], [44], [45], [46]. In the homes presented here, an outbreak was quickly terminated in the first wave. In the second wave, most facilities were affected. The third wave hardly impacted nursing-home residents who had already been vaccinated; however, some infections occurred among staff, but this did not result in further outbreaks in the facilities. Further infections among staff detected through regular mandatory staff testing also did not lead to any transmission to residents in the spring and summer of 2021. In the fourth wave, probably due to declining vaccine protection [47], [48], numerous infections and outbreaks occurred again in elderly-care facilities. Prompt booster vaccinations of nursing-home residents and staff, recommended by the STIKO [49], quickly initially stopped further spread, but did not prevent an extreme increase in infections with the new omicron variant in 2022. Within 8 months, far more residents and staff became infected than in the entire 2 preceding years. The testing regime in nursing homes had not changed significantly from 2021 to 2022: Staff members were and are obliged to test themselves several times a week before starting duty, and residents were and are tested when they have indicative symptoms, after exposure, or in connection with outbreak investigations. The omicron variant is significantly more contagious than the previous variants, but much less pathogenic [20]. The lower pathogenicity was also evident among nursing-home residents in Frankfurt. Although the hospitalization rate had decreased somewhat in 2021 compared with the previous year, the case fatality rate was approximately 20% in both years. In contrast, in 2022, the hospitalization rate decreased to one-third and the case fatality rate

decreased to less than one-tenth of the previous values, to 1.5%. Comparable case fatality rates were also reported from Munich: By the beginning of 2022, the case fatality rate among nursing-home residents in Munich was 18%, and by the summer of 2022, it was 2.4% [50]. Among nursing-home residents in England, significantly lower hospitalization and mortality risks were also reported under the predominance of the omicron variant than under the previous variants [51], [52].

Whereas in 2021 – before omicron – there were still significant differences in hospitalization and case fatality rates between unvaccinated and vaccinated residents, with the predominance of omicron there was no longer any discernible effect of vaccination status. Unvaccinated residents no longer suffered more severe courses than vaccinated residents. Among staff, only sporadic cases of severe COVID-19 required hospitalization, and no deaths occurred from 2020 to 2022, with no discernible influence of vaccination status.

It has been described previously that infections in elderly-care facilities are closely correlated with the incidence (infection rate) in the general population [53], [54], [55]. This was particularly evident in the omicron wave. The extensive protective and general hygiene measures, such as hand disinfection and nose-mouth protection for staff, distancing and isolation of infected residents, mandatory testing for visitors and staff, vaccination of residents, and mandatory vaccination of staff, could not prevent introduction of the virus into the facility and widespread dissemination, with a high infection rate among nursing-home residents and numerous outbreaks, but with a very low case fatality rate.

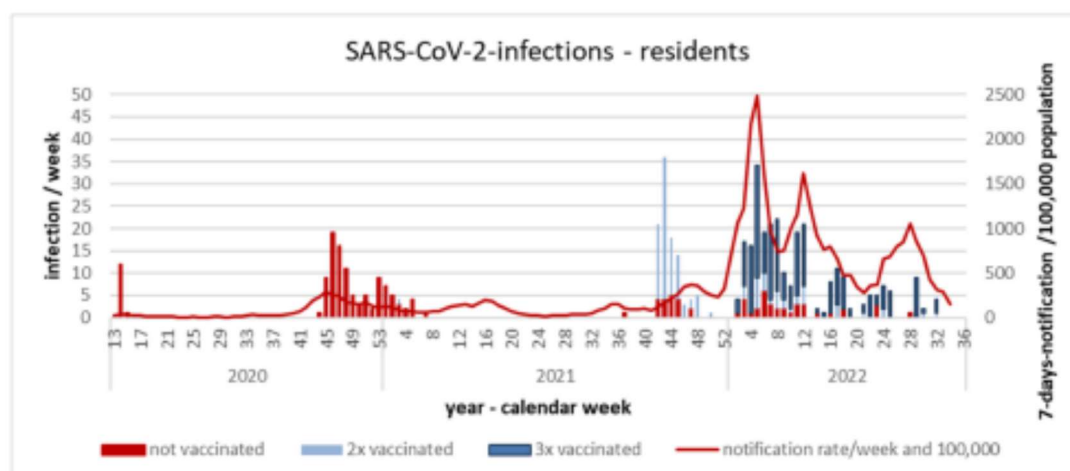
As a consequence, not only the general population but also the risk group of nursing-home residents have built up a good immunity against SARS-CoV-2, even though immunocompetence decreases with age (immunosenescence). The severity of the disease and the case fatality rate are now low, even among nursing-home residents. In the facilities presented here, 97% of deaths in 2022 were due to causes other than COVID-19.

Table 2: SARS-CoV-2-related morbidity and SARS-CoV-2-associated mortality of residents and staff overall and depending on the vaccination status in 5 nursing homes in Frankfurt am Main, 2020 to August 31, 2022

Year	Residents												Employees											
	2020			2021			2022*			2020-2022			2020			2021			2022*			2020-2022		
	n	%		n	%		n	%		n	%		n	%		n	%		n	%		n	%	
<b>COVID-19</b>	93			136			267			496			66			79			255			400		
Symptoms	36	38.7		52	38.2		98	36.7		186	37.5		30	45.5		35	44.3		144	56.5		209	52.3	
Hospitalization	23	24.7		24	17.6		20	7.5		67	13.5		1	1.5		0	0.0		2	0.8		3	0.8	
Death	19	20.4		26	19.1		4	1.5		49	9.9		0	0.0		0	0.0		0	0.0		0	0.0	
Vaccination	93	100.0		43	31.6		37	13.9		173	34.9		66	100.0		43	54.4		24	9.4		133	33.3	
2x vaccinated	0	0.0		84	61.8		36	13.5		120	24.2		0	0.0		36	45.6		87	34.1		123	30.8	
Boostered	0	0.0		9	6.6		194	72.7		203	40.9		0	0.0		0	0.0		144	56.5		144	36.0	
all	93			43			37			173			66			43			23			132		
Symptoms	36	38.7		23	53.5		14	38.9		73	42.4		30	45.5		22	51.2		15	65.2		67	50.8	
Hospitalization	23	24.7		11	25.6		3	8.3		37	21.5		1	1.5		0	0.0		0	0.0		1	0.8	
Death	19	20.4		12	27.9		0	0.0		31	18.0		0	0.0		0	0.0		0	0.0		0	0.0	
All	0			84			36			120			0			36			87			123		
Symptoms	0	0.0		28	33.3		11	30.6		39	32.5		0	0.0		13	36.1		42	48.3		55	44.7	
Hospitalization	0	0.0		13	15.5		2	5.6		15	12.5		0	0.0		0	0.0		1	1.1		1	0.8	
Death	0	0.0		14	16.7		0	0.0		14	11.7		0	0.0		0	0.0		0	0.0		0	0.0	
All	0			9			194			203			0			0			144			144		
Symptoms	0	0.0		1	11.1		73	37.6		74	36.5		0	0.0		0	0.0		87	60.4		87	60.4	
Hospitalization	0	0.0		0	0.0		15	7.7		15	7.4		0	0.0		0	0.0		1	0.7		1	0.7	
Death	0	0.0		0	0.0		4	2.1		4	2.0		0	0.0		0	0.0		0	0.0		0	0.0	

\*by 8/31/2022

## 1a: Residents



## 1b: Staff

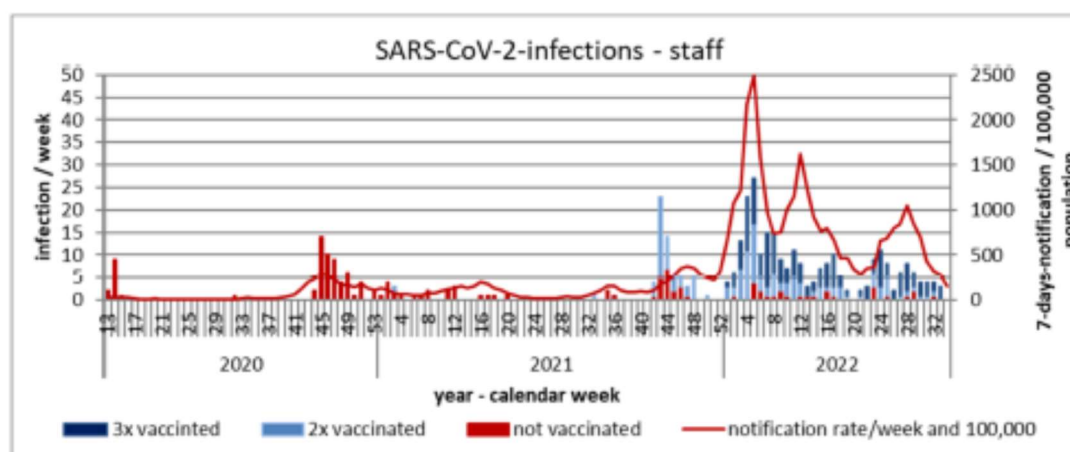


Figure 1: Weekly SARS-CoV-2 infections in residents (1a) and staff (1b) of 5 long-term care facilities in the city of Frankfurt am Main, Germany, March 2020–August 2022 compared to the 7-days notification rate/100,000 in the total population of the city

Given the sometimes massive collateral damage of protective measures for nursing-home residents [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], a better balance between infection protection and quality of life for residents was already addressed in 2020 [56]. As early as the beginning of 2021, the question was raised as to which protective measures against SARS-CoV-2 continue to be necessary and appropriate in nursing homes for the elderly, and “considerations on the way back to normality” were made [57]. In view of the further development that has occurred by now – high vaccination and infection-rates and thus good immunity, low pathogenicity of the current virus variants also for nursing home residents – the considerations and proposals developed by this inter-professional and interdisciplinary working group no longer appear to be up-to-date and appropriate.

Meanwhile, SARS-CoV-2 – like other respiratory viruses – has become endemic. Some countries have therefore declared the end of the pandemic and lifted specific

SARS-CoV-2 measures. Given the high immunity of the population and the low pathogenicity of the circulating virus – also among nursing-home residents – this should also be achieved in Germany [58]. Protective measures in nursing homes for the elderly that severely restrict people’s right to self-determination and quality of life no longer seem justified, nor does the obligation to test visitors and staff members without reason, or the general FFP-2 mask requirement for staff members, without evidence for effectiveness [58], [23].

“Normality” must now also return to nursing homes; residents and visitors must regain their freedom of movement, daily activities, and, ultimately, their quality of life. Normality means: adequate protection of residents against infections in general (not exclusively SARS-CoV-2) by

- adherence to general hygiene rules such as coughing and sneezing etiquette, adequate ventilation of rooms

[46], [47], [49], and keeping visitors and staff with symptoms of acute respiratory illness away (or at best under special protective measures such as distancing and masks),

- compliance with the recommendations of the KRINKO for the care of patients with infections, particularly the recommendation hygiene in homes [59], [60],
- adherence to STIKO vaccination recommendations not only against SARS-CoV-2, but especially against influenza and pneumococci [61].

The pandemic has highlighted the fact that the equipment and resources of long-term care facilities are limited. There is no professional or legal reason to continue the pandemic measures. The resources (staff, money) for these measures can be saved and would be better used elsewhere for the residents.

## Limitations

This is a small observational study in 5 nursing homes in one region. However, the low case fatality rate among nursing-home residents under the omicron variant is consistent with results from the general population in Germany and internationally, as well as in nursing homes in the UK [51], [52] and Munich, Germany [50]. All results presented are driven by the testing regimen; however, this did not change significantly between 2021 and 2022. The published hospitalization rate for the general population does not distinguish between “due to” or “with SARS-CoV-2”, which tends to overestimate this in the general population. However, the hospitalization rate for the SARS-CoV-2-positive nursing-home residents presented here may underestimate the severity of COVID-19 disease, because hospitalization is not considered in this at-risk group, if an appropriate living will is available. In contrast, the case fatality rate – defined here as death within 30 days of diagnosis of SARS-CoV-2 infection – is likely to be slightly overestimated [62].

## Notes

### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. WHO. Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Available from: <https://covid19.who.int/>
2. Robert Koch-Institut. Gesamtübersicht der pro Tag ans RKI übermittelten Fälle und Todesfälle. Version: 2022 Oct 21. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Daten/FallZahlen\\_Gesamtuebersicht.html?nn=2388228](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/FallZahlen_Gesamtuebersicht.html?nn=2388228)
3. Robert Koch-Institut. COVID-19-Fälle nach Meldewoche Und Geschlecht sowie Anteile mit für COVID-19 relevanten Symptomen, Anteile Hospitalisierter/Verstorbener und Altersmittelwert/-median (Tabelle wird Jeden Donnerstag aktualisiert). Version: 2022 Oct 19. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Daten/Klinische\\_Aspkte.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/Klinische_Aspkte.html)
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Infection prevention and control for COVID-19 in healthcare settings. Third update. ECDC: Stockholm; 2020 May 13. p. 11. Available from: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-control-for-the-care-of-patients-with-2019-nCoV-healthcare-settings\\_third-update.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-control-for-the-care-of-patients-with-2019-nCoV-healthcare-settings_third-update.pdf)
5. Comas-Herrera A, Zalakain J, Lemmon E, Henderson D, Litwin C, Hsu AT, Schmidt AE, Arling G, Kruse F, Fernández JL. Mortality associated with COVID-19 in care homes: international evidence. International Long term Care Policy Network. Update 2021 Feb 01 [last accessed 2023 Feb 6]. Available from: <https://itocovid.org/2020/04/12/mortality-associated-with-covid-19-outbreaks-in-care-homes-early-international-evidence/>
6. Faghanipour S, Monteverde S, Peter E. COVID-19-related deaths in long-term care: The moral failure to care and prepare. *Nurs Ethics*. 2020 Aug;27(5):1171-3. DOI: 10.1177/0969733020939867
7. Donnelly SC. Elderly nursing homes residents – are they a priority in national COVID-19 strategies? *QJM*. 2020 Jun;113(6):387. DOI: 10.1093/qjmed/hcaa161
8. Simard J, Volicic L. Loneliness and isolation in long-term care and the COVID-19 pandemic. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):966-7. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.05.008
9. InZitari M, Risco E, Cesari M, Buurman BM, Kiluski K, Davey V, Bennett L, Varela J, Prvu Bettger J. Editorial: Nursing homes and long term care after COVID-19: A new era? *J Nutr Health Aging*. 2020;24(10):1042-6. DOI: 10.1007/s12603-020-1447-8
10. Liddell K, Ruck Keene A, Holland A, Huppert J, Underwood BR, Clark O, Barclay SIG. Isolating residents including wandering residents in care and group homes: Medical ethics and English law in the context of Covid-19. *Int J Law Psychiatry*. 2021;74:101649. DOI: 10.1016/j.ijlp.2020.101649
11. Kaelen S, van den Boogaard W, Pellecchia U, Spiers S, De Cramer C, Demaegd G, Folqueras E, Van den Bergh R, Goulblomme S, Decroo T, Qlinet M, Van Hoof E, Draguet B. How to bring residents' psychosocial well-being to the heart of the fight against Covid-19 in Belgian nursing homes – a qualitative study. *PLoS One*. 2021;16(3):e0249098. DOI: 10.1371/journal.pone.0249098
12. Hla CL, Thomas KS. Coronavirus disease 19 (COVID-19) restrictions and loneliness among residents in long-term care communities: Data from the national health and aging trends study. *J Am Med Dir Assoc*. 2021 Sep;22(9):1880-1. DOI: 10.1016/j.jamda.2021.06.029
13. Abbasi J. Social isolation – the other COVID-19 threat in nursing homes. *JAMA*. 2020 Aug 324(7):619-20. DOI: 10.1001/jama.2020.13484

14. Strang P, Bergström J, Martinsson L, Lundström S. Dying from COVID-19: Loneliness, end-of-life discussions, and support for patients and their families in nursing homes and hospitals. A national register study. *J Pain Symptom Manage.* 2020 Oct;60(4):e2-13. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2020.07.020
15. Diamantis S, Noel C, Tarteret P, Vignier N, Gallien S; Groupe de Recherche et d'Etude des Maladies Infectieuses - Paris Sud-Est (GREMUN Paris Sud-Est). Severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)-related deaths in french long-term care facilities: The "confinement disease" is probably more deleterious than the Coronavirus disease-2019 (COVID-19) itself. *J Am Med Dir Assoc.* 2020 Jul;21(7):989-90. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.04.023
16. Rohner R, Gallisti V, Hartmann V, Heidinger T, Paulinger G, Kolland F. Einfluss sozialer Beziehungen auf Corona-Sorgen bei der Pflegeheim-Bevölkerung: Quantitative Querschnittsbefragung [Influence of social contacts on corona concerns in the nursing home population: Quantitative cross-sectional survey]. *Z Gerontol Geriatr.* 2022 Nov;55(7):548-52. DOI: 10.1007/s00391-022-02116-5
17. Vygen-Bonnet S, Koch J, Bogdan C, Harder T, Heininger U, Kling K, Littmann M, Meerpohl J, Meyer H, Mertens T, Schmid-Küpke N, Scholz S, Terhardt M, Treskova-Schwarzbach M, Überla K, van der Sande M, Wichmann O, Wicker S, Wiedermann U, Wild V, von Kries R. Beschluss und wissenschaftliche Begründung der Ständigen Impfkommission (STIKO) für die COVID-19-Impfempfehlung. *Epid Bull.* 2021;21(2):3-63. DOI: 10.25646/7755
18. Robert Koch-Institut. Monitoring von COVID-19 und der Impfsituation in Langzeitpflegeeinrichtungen. Stand der Erhebung September bis Dezember 2021. 3. Bericht vom 11.02.2022. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/ImpfungenAZ/COVID-19/Bericht3\\_Monitoring\\_COVID-19\\_Langzeitpflegeeinrichtungen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/ImpfungenAZ/COVID-19/Bericht3_Monitoring_COVID-19_Langzeitpflegeeinrichtungen.pdf?__blob=publicationFile)
19. Robert Koch-Institut. Meldepflicht stationärer Pflegeeinrichtungen gemäß § 35 Abs. 6 IfSG und freiwillige Erfassung von Daten zur COVID-19-Situation (ehemals § 20a Abs. 7 IfSG). Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/ImpfungenAZ/COVID-19/Meldepflicht\\_stationaerer\\_Pflegeeinrichtungen.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/ImpfungenAZ/COVID-19/Meldepflicht_stationaerer_Pflegeeinrichtungen.html)
20. Robert Koch-Institut. Besorgniserregende SARS-CoV-2 Virusvarianten (VOC). Version: 2022 Apr 20. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Virusvariante.html?nn=2388228](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Virusvariante.html?nn=2388228)
21. Tolksdorf K, Loenenbach A, Buda S. Dritte Aktualisierung der „Retrospektiven Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie in Deutschland“. *Epid Bull.* 2022;38:3-6. DOI: 10.25646/10598
22. Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1b der Verordnung vom 18. September 2022 (BGBl. I S. 1454) geändert worden ist. Available from: <https://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/>
23. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Stellungnahme der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) zu Anforderungen des § 26b des Gesetzes zur Stärkung des Schutzes der Bevölkerung und insbesondere vulnerabler Personengruppen vor COVID-19. *Epid Bull.* 2022;42:10-3. DOI: 10.25646/10711
24. Robert Koch-Institut. Empfehlungen zu Isolierung und Quarantäne bei SARS-CoV-2-Infektion und -Exposition. Version: 2022 May 05 [last accessed 2023 Feb 6]. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Quarantaene/Absonderung.html?nn=2388228](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Quarantaene/Absonderung.html?nn=2388228)
25. Münch U, Müller H, Deffner T, von Schmude A, Kern M, Kiepke-Ziemes S, Radbruch L. Empfehlungen zur Unterstützung von belasteten, schwerkranken, sterbenden und trauernden Menschen in der Corona-Pandemie aus palliativmedizinischer Perspektive. *Der Schmerz.* 2020; 34(4):303-13. DOI: 10.1007/s00482-020-00483-9
26. Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Fachgesellschaften AWMF. Soziale Teilhabe und Lebensqualität in der stationären Altenhilfe unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie" Registernummer 184-001. Version: 2020 Aug 10 [last accessed 2023 Feb 6]. Available from: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/184-001.html>
27. Denis K, Fonteneau L, Georges S, Daniau C, Bernard-Stoecklin S, Domegan L, O'Donnell J, Hauge SH, Dequeker S, Vandael E, Van der Heyden J, Renard F, Sierra NB, Ricciardi E, Schweickert B, Schmidt N, Abu Sin M, Eckmanns T, Paiva JA, Schneider E; ECDC Public Health Emergency Team. High impact of COVID-19 in long-term care facilities, suggestion for monitoring in the EU/EEA, May 2020. *Euro Surveill.* 2020 Jun;25(22). DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.22.2000956
28. European Centre for Disease Prevention and Control. Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings. Sixth Update. ECDC: Stockholm; 2021 Feb 9. p. 27. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infection-prevention-and-control-and-preparedness-covid-19-healthcare-settings>
29. World Health Organization (WHO). Preventing and managing COVID-19 across long-term care services: Policy brief, 24 July 2020. COVID-19: Essential health services. [last accessed 2023 Feb 6]. Available from: [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Policy\\_Brief-Long-term\\_Care-2020.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Policy_Brief-Long-term_Care-2020.1)
30. Robert Koch-Institut (RKI). Prävention und Management von COVID-19 in Alten- und Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen für Menschen mit Beeinträchtigungen und Behinderungen. Version 23. 2021 Sep 09. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Alten\\_Pflegeeinrichtung\\_Empfehlung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Alten_Pflegeeinrichtung_Empfehlung.pdf?__blob=publicationFile)
31. Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH). Prävention hat oberste Priorität – das Management von COVID-19-Erkrankungen in Alten- und Pflegeheimen. 2020 Apr 08. Available from: [https://www.krankenhaushygiene.de/octipload/upload/files/2020\\_04\\_08\\_DGKH\\_Stellungnahme\\_Praevention\\_Alten-Und-Pflegeheime.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/octipload/upload/files/2020_04_08_DGKH_Stellungnahme_Praevention_Alten-Und-Pflegeheime.pdf)
32. British Geriatric Society. COVID-19: Managing the COVID-Pandemic in care homes for older people. 4th Version. 2020 Nov 18 [last accessed 2023 Feb 6]. Available from: <https://www.bgs.org.uk/resources/covid-19-managing-the-covid-19-pandemic-in-care-homes>
33. Blain H, Rolland Y, Schols JMGA, Cherubini A, Miot S, O'Neill D, Martin FC, Giljérin O, GavaZZi G, Bousquet J, Petrovic M, Gordon AL, Benetos A. Aljlist 2020 Interim EUGMS guidance to prepare European Long-Term Care Facilities for COVID-19. *Eur Geriatr Med.* 2020 Dec;11(8):899-913. DOI: 10.1007/s41999-020-00405-2
34. Gosch M, Heppner HJ, Lim S, Singler K. Empfehlungen für die medizinische Versorgung von Bewohnern in Langzeitpflegeeinrichtungen im Rahmen der COVID-19-Pandemie [Recommendations for the management of COVID-19 pandemic in long-term care facilities]. *Z Gerontol Geriatr.* 2021 Mar;54(2):136-40. DOI: 10.1007/s00391-021-01847-1
35. Robert Koch-Institut. Abfrage der Meldedaten nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) über das Web. SurvStat@RKI. 2022. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/SurvStat/survstat\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/SurvStat/survstat_node.html)
36. Heudorf U, Gottschalk R, Müller M, Steul KS. Die SARS-CoV-2-Pandemie in Altenpflegeheimen: Erkenntnisse und Analysen in Frankfurt am Main von März 2020 bis September 2021 [The SARS-CoV-2 Pandemic in Long-Term Care Facilities for the Elderly: Analysis of Data from Frankfurt am Main, Germany, March 2020–September 2021]. *Gesundheitswesen.* 2022 Mar;84(3):176-88. DOI: 10.1055/a-1745-8780

37. Heudorf U, Müller M, Schmehl C, Gasteyer S, Steul K. COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: Incidence, case reports and lessons learned. *GMS Hyg Infect Control.* 2020;15:Doc26. DOI: 10.3205/dgkh000361
38. Suwono B, Steffen A, Schweickert B, Schönfeld V, Brandl M, Sandfort M, Willrich N, Eckmanns T, Haller S. SARS-CoV-2 outbreaks in hospitals and long-term care facilities in Germany: a national observational study. *Lancet Reg Health Eur.* 2022 Mar;14:100303. DOI: 10.1016/j.lanepe.2021.100303
39. Berger U, Gauß J, Kauermann G. Das aktuelle Ausbruch- und Infektionsgeschehen in Schulen und an Arbeitsplätzen. CODAG-Bericht Nr. 16. 2021 May 28. Available from: [https://www.covid19-statistik.uni-muenchen.de/pdfs/codag\\_bericht\\_16.pdf](https://www.covid19-statistik.uni-muenchen.de/pdfs/codag_bericht_16.pdf)
40. Robert Koch-Institut. Coronavirus SARS-CoV-2 Wochenberichte. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Wochenbericht/Wochenberichte\\_Tab.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Wochenbericht/Wochenberichte_Tab.html)
41. Piet E, Maillard A, Malleval FO, Dusseau JY, Galas-Haddad M, Duoki S, Creton H, Lallemand M, Forestier E, GavaZZi G, Delory T. Outbreaks of COVID-19 in nursing homes: A Cross-Sectional Survey of 74 Nursing Homes in a French Area. *J Clin Med.* 2021 Sep;10(18). DOI: 10.3390/jcm10184280
42. Hütrab J, Golmohammadi R, Bujok S, Borik M, Thelen F, Wagner P, Etner D, Schönfeld C, Hornel B, Kampf G, Etner M. Explosive COVID-19 outbreak in a German nursing home and the possible role of the air ventilation system. *J Hosp Infect.* 2022 Dec;130:34-43. DOI: 10.1016/j.jhin.2022.09.013
43. Burtigorri-Pierre C, Lafuente-Lafuente C, Oasi C, Lecorche E, Pariel S, Donadio C, Belmin J. Investigation of an Outbreak of COVID-19 in a French nursing home with most residents vaccinated. *JAMA Netw Open.* 2021 Sep;4(9):e2125294. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.25294
44. Vuytsteke B, Cuyper L, Baele G, Stranger M, Paralovo SL, André E, Dirks J, Maes P, Laga M. The role of airborne transmission in a large single source outbreak of SARS-CoV-2 in a Belgian nursing home in 2020. *Epidemics.* 2022 Sep;40:100589. DOI: 10.1016/j.epidem.2022.100589
45. de Man P, Paltansing S, Ong DSY, Vaessen N, van Nielen G, Koeleman JGM. Outbreak of Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in a nursing home associated with aerosol transmission as a result of inadequate ventilation. *Clin Infect Dis.* 2021 Jul;73(1):170-1. DOI: 10.1093/cid/ciaa1270
46. Buda S, an der Heiden M, Altmann D, Diercke M, Hamouda O, Rexroth U. Infektionsumfeld von erfassten COVID-19-Ausbrüchen in Deutschland. *Epid Bull.* 2020;38:3-12. DOI: 10.25646/7093
47. Dyer AH, Fallon A, Noonan C, Dolphin H, O'Farrelly C, Bourke NM, O'Neill D, Kennelly SP. Managing the impact of COVID-19 in nursing homes and long-term care facilities: an update. *J Am Med Dir Assoc.* 2022 Sep;23(9):1590-602. DOI: 10.1016/j.jamda.2022.06.028
48. Shrotri M, Krutikov M, Nacer-Laidi H, Azmi B, Palmer T, Giddings R, Fuller C, Irwin-Singer A, Baynton V, Tut G, Moss P, Hayward A, Copas A, Shallcross L. Duration of vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 infection, hospitalisation, and death in residents and staff of long-term care facilities in England (VIVALDI): a prospective cohort study. *Lancet Healthy Longev.* 2022 Jul;3(7):e470-80. DOI: 10.1016/S2666-7568(22)00147-7
49. Koch J, Vygen-Bonnet S, Harder T, Ledig T, Mertens T, Michaelis K, Schönfeld V, Schmid-Küpke N, Steffen A, Wichmann O, Wicker S, Überall K. STIKO-Empfehlung zur COVID-19-Auffrischimpfung mit einem mRNA-Impfstoff für Personen  $\geq 70$  Jahre und bestimmte Indikationsgruppen sowie Empfehlung zur Optimierung der Grundimmunisierung mit einem mRNA-Impfstoff nach vorausgegangener Impfung mit der COVID-19 Vaccine Janssen und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull.* 2021;43:16-53. DOI: 10.25646/9150.2
50. Gleich S, Böhm D, Wohlrab D, Schmidt S. COVID-19 in vollstationären Pflegeeinrichtungen – A never ending story? *HygMed.* 2022;47(10):D77-84.
51. Krutikov M, Stirrup O, Nacer-Laidi H, Azmi B, Fuller C, Tut G, Palmer T, Shrotri M, Irwin-Singer A, Baynton V, Hayward A, Moss P, Copas A, Shallcross L. COVID-19 Genomics UK consortium. Outcomes of SARS-CoV-2 omicron infection in residents of long-term care facilities in England (VIVALDI): a prospective, cohort study. *Lancet Healthy Longev.* 2022 May;3(5):e347-55. DOI: 10.1016/S2666-7568(22)00093-9
52. Department of Health & Social Care. Direct and indirect health impacts of COVID-19 in England: emerging Omicron impacts. Figure 7. 2022 Aug 4. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/direct-and-indirect-health-impacts-of-covid-19-in-england-emerging-omicron-impacts/direct-and-indirect-health-impacts-of-covid-19-in-england-emerging-omicron-impacts>
53. Gorges RJ, Konetzka RT. Staffing levels and COVID-19 cases and outbreaks in U.S. nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2020 Nov;68(11):2462-6. DOI: 10.1111/jgs.16787
54. Chatterjee P, Kelly S, Qi M, Werner RM. Characteristics and quality of US nursing homes reporting cases of Coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Netw Open.* 2020 Jul;3(7):e2016930. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.16930
55. White EM, Santostefano CM, Feifer RA, Kosar CM, Blackman C, Gravenstein S, Mor V. Asymptomatic and presymptomatic severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 infection rates in a multistate sample of skilled nursing facilities. *JAMA Intern Med.* 2020 Dec;180(12):1709-11. DOI: 10.1001/jamainternmed.2020.5684
56. Dichter MN, Sander M, Seismann-Petersen S, Köpke S. COVID-19: It is time to balance infection management and person-centered care to maintain mental health of people living in German nursing homes. *Int Psychogeriatr.* 2020 Oct;32(10):1157-60. DOI: 10.1017/S1041810220000897
57. Gosch M, Altrichter D, Pflüger M, Frohnhofer H, Steinmann J, Schmude-Basio I, Adamek A, Johnschier I, Kandler U, Wunner C, Waller C, Speer R, Habboub B, Brons-Daymond S, Schädinger C, Singer K. Langzeitpflegeeinrichtungen in der COVID-19-Pandemie: Überlegungen auf dem Weg zurück in die Normalität [Long-term care facilities during the COVID-19 pandemic: Considerations on the way back to normality]. *Z Gerontol Geriatr.* 2021 Jul;54(4):377-83. DOI: 10.1007/s00391-021-01922-7
58. Walger P, Antes G, Etner M, Stöhr K, Popow W, Alefelder C, Schrappe M, Heudorf U, Kampf G, Hübner J, Tenenbaum T, Knipp-Selke A, Radbruch A. Pandemiemanagement – Strategiewechsel notwendig und überfällig. *Monitor Versorgungsforsch.* 2022;05:80-5. Available from: <https://www.monitor-versorgungsforschung.de/abstract/pandemiemanagement-strategiewechsel-notwendig-und-ueberfaellig/?cookie-state-change=1673943409481>
59. Commission on Hospital Infection and Infection Prevention. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) [Infection prevention in the home. Recommendations of the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention of the Robert Koch Institute (RKI)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2005 Sep;48(9):1061-80. DOI: 10.1007/s00103-005-1126-2
60. Commission on Hospital Infection and Infection Prevention. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2015;58(10):1151-70. DOI: 10.1007/s00103-015-2234-2

61. Ständige Impfkommission. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut 2022. *Epid Bull.* 2022;4:3-67. DOI: 10.25646/9285.3
62. von Stillfried S, Bülow RD, Röhrig R, Boor P, German Registry of COVID-19 Autopsies (DeRegCOVID), DeRegCOVID Collaborators. First report from the German COVID-19 autopsy registry. *Lancet Reg Health Eur.* 2022 Apr;15:100330. DOI: 10.1016/j.lanepe.2022.100330

*Please cite as*

Heudorf U, Domann E, Förner M, Kunz S, Latasch L, Trost B, Steul K. Development of morbidity and mortality of SARS-CoV-2 in nursing homes for the elderly in Frankfurt am Main, Germany, 2020–2022: What protective measures are still required? *GMS Hyg Infect Control.* 2023;18:Doc05. DOI: 10.3205/dgkh000431, URN: urn:nbn:de:0183-dgkh0004319

*This article is freely available from*

<https://doi.org/10.3205/dgkh000431>

*Published: 2023-02-14*

*Copyright*

©2023 Heudorf et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

**Corresponding author:**

Prof. Dr. Ursel Heudorf  
Institute of Hygiene and Environmental Medicine, Justus  
Liebig University Giessen, Giessen, Germany  
[ursel.heudorf@mikro.bio.uni-giessen.de](mailto:ursel.heudorf@mikro.bio.uni-giessen.de)

# Hygiene in Schulen in der Corona-Pandemie – Erfahrungen mit Hygienebegehungen in Schulen in Frankfurt am Main im Sommer 2020 und weitere Überlegungen

Originalarbeit

Katrin Steul<sup>1\*</sup>, Ursel Heudorf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gesundheitsamt Frankfurt am Main

<sup>2</sup> MRE-Netz Rhein-Main, c/o Gesundheitsamt Frankfurt am Main

## ■ Zusammenfassung

**Hintergrund:** Hygiene in Schulen ist ein wichtiges und angesichts der COVID-19-Pandemie auch hochaktuelles Thema. Durch die Beachtung guter Hygieneregeln (AHA+L: Abstand, Husten- und Niesetikette und das Tragen von Alltagsmasken, wenn Abstand nicht möglich ist, sowie Lüften) können Übertragungen von SARS-CoV-2 vermindert werden. Parallel zur graduellen Wieder-Öffnung der Schulen in Hessen im Mai/Juni nach dem Lockdown im März 2020 überprüfte das Gesundheitsamt die Hygiene in den Schulen vor Ort.

**Material und Methode:** Mitarbeiter des Gesundheitsamtes führten von 18.5. bis 30.6.2020 in 109 Schulen infektionshygienische Begehungen durch und dokumentierten die Situation vor Ort mit einer zuvor eigens erstellten standardisierten Checkliste.

**Ergebnisse:** 96% der Schulen verfügten über einen Hygieneplan und 93% über einen Reinigungs- und Desinfektionsplan, praktisch alle Pläne waren auf die Corona-Situation abgestimmt. Mehr als 95% der Sanitärräume waren korrekt ausgestattet und sauber (Ausnahme: nur in 66% der Mädchentoiletten waren Hygieneeimer verfügbar). In 53 Schulen waren Präsenzkkräfte für die Reinigung vorhanden und in weiteren 4 Schulen war die Reinigung erweitert worden. In 86% der Schulen waren in den Klassenräumen die Abstandregeln gut umgesetzt, in 10% der Schulen galt eine Maskenpflicht auch im Unterricht. Alle (100%) Waschbecken in den Klassenräumen waren mit Seifenspendern und 97% mit Abfalleimern ausgestattet.

63% der Schulen stellten auch Händedesinfektionsmittel zur Verfügung (generell, nicht in den Klassen- oder Sanitärräumen). In 29 Schulen war eine Raumluftheizungsanlage vorhanden, aber nur in 24 Schulen (82,7% der Schulen mit RLT-Anlage) war den Beschäftigten vor Ort der aktuelle tägliche Betriebszustand bekannt.

## Schlüsselwörter

- COVID-19
- Schulen
- Hygiene
- Sanitärhygiene
- Raumlufthygiene
- Lüften

**Diskussion:** Insgesamt machten die Schulen einen guten hygienischen Eindruck; sie hatten die strengen Hygieneauflagen umgesetzt. Es bleibt zu hoffen, dass diese Verbesserung nachhaltig bestehen bleibt und auch durch die Aktion „Frische Luft für frisches Denken“ eine Verbesserung der Raumluftheizungsqualität durch vermehrtes Lüften nachhaltig umgesetzt wird. Die angesichts der COVID-19-Pandemie verschiedentlich angepriesenen Methoden der Luftreinigung durch Filter oder UV-Behandlung dagegen sind für Schulen nicht wirklich geeignet und werden von Fachgremien so nicht empfohlen. Wichtiger ist, dass die Schulgemeinden selbst aktiv das Lüftungsproblem „in die Hand“ nehmen und durch eigenständiges, bedarfsorientiertes Lüften für eine gesundheitlich zuträgliche Luftqualität in der Schule sorgen.

Korrespondierende Autorin\*:

Dr. med. Katrin Steul  
Gesundheitsamt Frankfurt  
am Main  
Breite Gasse 28  
60313 Frankfurt

E-Mail: [katrin.steul@stadt-frankfurt.de](mailto:katrin.steul@stadt-frankfurt.de)

Interessenkonflikt:

Die Autoren bestätigen, dass kein Interessenkonflikt gemäß den Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) besteht.

Zitierweise:

Steul K., Heudorf U.  
Hygiene in Schulen in der Corona-Pandemie – Erfahrungen mit Hygienebegehungen in Schulen in Frankfurt am Main im Sommer 2020 und weitere Überlegungen. HygMed 2021; 46 (9): D77-D85

Manuskriptdaten:

Eingereicht: 22. Mai 2021  
Überarbeitete Version  
angenommen: 11. Juli 2021

## ■ Abstract

### *Hygiene in schools in the corona pandemic - Experience with hygiene inspections of schools in Frankfurt am Main, Germany, in summer 2020 and further considerations*

**Background:** Hygiene in schools is an important and highly topical issue in view of the COVID 19 pandemic. Observing good hygiene rules (AHA+L: distance, cough and sneeze etiquette and wearing everyday masks when distance is not possible, as well as ventilation) can reduce transmissions of SARS-CoV-2. In parallel with the gradual re-opening of schools in Hesse in May/June after the lockdown in March 2020, the health department checked hygiene in the schools on site.

**Material and method:** From May 18<sup>th</sup> to June 30<sup>th</sup> 2020, staff members of the public health department carried out infectious hygiene inspections in 109 schools and documented the situation on site using a standardised checklist that had been prepared in advance.

**Results:** 96% of the schools had a hygiene plan and 93% had a cleaning and disinfection plan, practically all plans were adapted to the Corona situation. More than 95% of the sanitary rooms were properly equipped and clean. In 53 schools there were presence staff for cleaning and in another 4 schools cleaning had been extended. In 86% of the schools, the distance rules were well implemented in the classrooms, and in 10% of the schools a mask requirement also applied in class. All (100%) washbasins in the classrooms were equipped with soap dispensers and 97% with waste bins. 63% of the schools also provided hand disinfectants (generally, not in the classrooms or sanitary rooms). In 29 schools, a ventilation and air conditioning system was available, but only in 24 schools (82.7% of the schools with air conditioning) was the current daily operating status known to the staff on site.

**Discussion:** Overall, the schools exhibited a good hygiene status; they had implemented the strict hygiene requirements. It is to be hoped that this improvement will be sustained and that an improvement in indoor air quality through increased ventilation will also be implemented sustainably through the „Fresh air for fresh thinking“ campaign. On the other hand, the meth-

ods of air purification through filters or UV treatment, are not really suitable for schools and are not recommended by expert committees in this way. It is more important that the school communities themselves actively „take charge“ of the ventilation problem and ensure healthy air quality in the school through independent, demand-oriented ventilation.

**Keywords:** COVID-19 · schools · hygiene · sanitary hygiene · indoor air hygiene · ventilation

## ■ Einleitung

Angeht der COVID-19-Pandemie wurden im März 2020 im Rahmen des Lockdowns in vielen Ländern, auch in Deutschland, Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen geschlossen, obwohl zu diesem Zeitpunkt keine eindeutigen Erkenntnisse zum Beitrag von Kindern auf das Übertragungs- und Infektionsgeschehen vorlagen [1]. Für die schrittweise Wiederöffnung der Schulen ab Mai 2020 wurde die Einhaltung guter hygienischer Bedingungen gefordert [2]. Im Fokus standen zunächst Abstandsregeln im Klassenzimmer aber auch auf dem Pausenhof, die Bildung kleinerer Gruppen und die Wegführung der Kinder sowie eine gute Händehygiene, d.h. Händewaschen vor dem Unterricht, ggf. auch Händedesinfektion im Schuleingangsbereich. Lehrer und Kinder sollten Masken (Mund-Nasen-Bedeckungen) tragen, solange sie (noch) nicht an ihren Schreibtischen in den Klassenräumen waren; darüber hinaus konnten Schulleiter auch das Tragen der Masken während des Unterrichts verpflichtend festlegen [3]. Vergleichsweise spät wurde auch auf die Bedeutung einer guten und regelmäßigen Lüftung als infektionspräventive Maßnahme hingewiesen und die AHA-Regel (Abstand Hygiene Alltagsmaske) um das Lüften ergänzt: AHA+L. Aus vielen Schulen wurden Forderungen nach raumlufttechnischen Anlagen laut. Einige Hersteller boten verschiedene Luftreinigungs- und Luftfilteranlagen oder UV-Anlagen zur Abtötung der Viren in der Luft an.

Die Gesundheitsämter haben nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) nicht nur die Aufgabe, Meldungen von Infektionen oder von Krankheitserregern zu

bearbeiten, Ermittlungen anzustellen, Erkrankte zu isolieren und deren Kontaktpersonen unter Quarantäne zu stellen (§ 6, 7 sowie § 25 ff IfSG) [4]. Auch die infektionshygienische Beratung und Begehung von Kindergemeinschaftseinrichtungen und Schulen ist eine wichtige infektionspräventive Aufgabe der Gesundheitsämter (§ 36 IfSG) [5]. Vor diesem Hintergrund hat das Gesundheitsamt Frankfurt im Zusammenhang mit der schrittweisen Wiederaufnahme des Unterrichtsbetriebs im Mai und Juni 2020 die Schulen in seinem Zuständigkeitsbereich begangen und die Einhaltung der erforderlichen Hygienemaßnahmen überprüft. Die Ergebnisse sollen in dieser Arbeit vorgestellt und vor dem Hintergrund epidemiologischer Daten sowie von Stellungnahmen pädiatrischer und anderer Fachgesellschaften diskutiert werden.

## ■ Material und Methode

Begleitend zur Wiederöffnung der Schulen hat das „Team Schulhygiene“ (erfahrene Gesundheitsaufseher, teilweise unterstützt von Kinderärztinnen) von 18.5. bis 30.6.2020 insgesamt 109 Schulen infektionshygienisch begangen und die Situation vor Ort mit einer zuvor eigens erstellten standardisierten Checkliste erfasst. Es handelte sich dabei um 54 Grundschulen, 17 Gymnasien, 13 Integrierte Gesamtschulen, 13 Berufsschulen, 8 Realschulen und vier Förderschulen.

Das Team überprüfte, ob ein Hygieneplan (HP) und ein Reinigungs- und Desinfektionsplan (RD) vorhanden und auch auf die Corona-Situation angepasst war. Es erfasste Ausstattung und Zustand der Jungen-, Mädchen- und Lehrertoiletten sowie der Klassenräume (u.a. Abstandsregel), die Vorgaben zum Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes durch die Schüler sowie das Vorhandensein einer Raumlufttechnischen Anlage (RLT-Anlage) und von Händedesinfektionsmittel.

## ■ Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die wesentlichen Ergebnisse. 96% der Schulen verfügten über einen Hygieneplan und 93% über einen Reinigungs- und Desinfektionsplan, praktisch alle Pläne waren auf die Corona-Situation abgestimmt.

Mit wenigen Ausnahmen (unter 5%) waren die Sanitärräume korrekt ausge-

**Tabelle 1 : Ergebnisse der Hygiene-Begehungen von 109 Schulen in Frankfurt am Main - von Mai-Juni 2020**

		n	%	
Hygiene-/Desinfektionsplan vorhanden	HP vorhanden	105	96,3	
	HP Corona bedingt angepasst	104	95,4	
	RD Plan vorhanden	101	92,7	
	RD Corona bedingt angepasst	98	89,9	
Sanitärräume ausreichend/ vorhanden und hygienisch akzeptabel	Jungen WC	107	98,2	
	Jungen Waschbecken	107	98,2	
	Jungen Seifenspender	107	98,2	
	Jungen Handtuchsystem geeignet	104	95,4	
	Jungen Abfallbehälter	104	95,4	
	Mädchen WC	107	98,2	
	Mädchen Waschbecken	106	97,2	
	Mädchen Seifenspender	106	97,2	
	Mädchen Handtuchsystem geeignet	103	94,5	
	Mädchen Abfallbehälter	103	94,5	
	Mädchen Hygieneelmer	72	66,1	
	Lehrer WC	104	95,4	
	Lehrer Waschbecken	105	96,3	
	Lehrer Seifenspender	105	96,3	
	Lehrer Handtuchsystem geeignet	105	96,3	
	Lehrer Abfallbehälter	105	96,3	
	Klassenräume	Klassenräume Tischabstandsregel umgesetzt	94	86,2
		Klassenräume Seifenspender	109	100,0
Klassenräume Handtuchsystem geeignet		98	89,9	
Klassenräume Abfallbehälter vorhanden		106	97,2	
Regelung zur Mund-/Nasenabdeckung (MNA)	Nutzung von MNA	96	88,1	
	MNA-Unterricht	11	10,1	
	MNA-Flur	95	87,2	
	MNA-Pausenhof	60	55,0	
Putzraum	Putzutensilien hygienisch in Ordnung	99	90,8	
	Putzraum Farbsystem vorgesehen	99	90,8	
Kilmaanlage vorhanden	RLT-Anlage	29	26,6	
	Aktueller täglicher Betriebszustand bekannt	24	22,0	
Händedesinfektionsmittel (HDM) in der Schule verfügbar (nicht Klassen- oder Sanitärräume)	HDM ist verfügbar	69	63,3	
	HDM ist VAH-gelistet	40	36,7	
	Im Wandspendersystem	35	32,1	
	mit Pumpaufsatz	39	35,8	
Bewertung	Nachbegehung erforderlich	0	0,0	
	Optischer Eindruck gut	106	97,2	

stattet und sauber. In 53 Schulen waren jetzt Präsenzkkräfte für die Reinigung vorhanden und in 4 weiteren Schulen war die Reinigung erweitert worden. Die Sanitäreinrichtungen und die Putzutensilien machten in 90% der Schulen einen guten Eindruck.

In den Klassenräumen waren in 86% der Schulen die Abstandsregeln gut umgesetzt, alle (100%) Waschbecken waren mit Seifenspendern und in 97% der Schulen mit Abfalleimern ausgestattet.

In 87% der Schulen war geregelt, dass die Schüler auf dem Flur einen Mund-Nasen-Schutz tragen müssen, in 10% der Schulen galt dies auch für den Unterricht.

In 63% der Schulen gab es auch Händedesinfektionsmittel; dieses war teilweise im Eingangsbereich oder in Lehrerbereichen angebracht und stand Kindern und Lehrern, teilweise nur den Lehrern, zur Nutzung zur Verfügung. Das Händedesinfektionsmittel war in

37% der Schulen VAH-gelistet (Verband für Angewandte Hygiene e.V.).

In 29 Schulen (27%) waren Raumlufttechnische Anlagen vorhanden, aber nur in 24 Schulen (82,7% der Schulen mit RLT-Anlage) war den Beschäftigten vor Ort der aktuelle tägliche Betriebszustand bekannt; d.h. sie wussten nicht, ob die Anlage aktuell lief oder nicht. Eine Schule gab an, dass die Anlage wegen einer benachbarten Baustelle aktuell abgestellt worden sei. In einer Passivhausschule wurde angegeben, dass die RLT-Anlage generell im Sommer abgestellt sei.

Insgesamt machten die Schulen bei den Begehungen einen sehr guten Eindruck; sie hatten sich intensiv mit den Anforderungen auseinandergesetzt und diese umgesetzt. Nachbegehungen waren nicht erforderlich. Tabelle 2 gibt einen beispielhaften Auszug aus den Kurzbewertungen der Teams für die einzelnen Schulen.

#### ■ Diskussion:

Zu Beginn der Corona-Pandemie wurden in Deutschland und vielen anderen Ländern Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen geschlossen. Durch Notfallbetreuung für Kinder von Eltern die in der kritischen Infrastruktur – u.a. in Medizin und Pflege – arbeiten, wurde dem Risiko einer schlechteren medizinischen Versorgung und damit einem steigenden Mortalitätsrisiko der Bevölkerung durch Personalmangel infolge privater Betreuung von Kindern [6] entgegengewirkt. In der internationalen Literatur wurde bereits früh auf die negativen Auswirkungen von Schulschließungen auf die allgemeine und psychische Gesundheit von Kindern und auf die sozialen Auswirkungen hingewiesen und eine baldige Wiederaufnahme des Schulbetriebs gefordert [7–9]. Es wurde auf das Recht der Kinder auf Bildung hingewiesen und das Überdenken

**Tabelle 2: Auszug aus den Freitexten bei der Bewertung der hygienischen Situation in den Schulen in Frankfurt am Main - Mai/Juni 2020**

#### Beispiele der Bewertungen

neues Gebäude, gut versorgt mit allen hygienischen Details, großräumige Flächen und Klassenräume wie Türen und Schulhof = keine Probleme
sehr gut organisiert, Handwaschanlage auf dem Schulhof für 10 Schüler, da keine Waschbecken in den Klassenräumen, Einbahnstraßen-System
sehr gut organisiert, versetzte Anfangszeiten, klassenbezogene Ein- und Ausgänge, Schüler arbeiten zu zweit oder dritt mit 2 m Abstand face to face (Struktur der Schule)
sehr gut organisiert, klassenbezogene Ein- und Ausgänge, kein Einbahnstraßen-System
sehr gut organisiert, versetzte Pausen-Anfangszeiten, Einbahnstraßen-System, tgl. alle Schüler 3 Stunden im Unterricht, bisher nur Jahrgang 5
sehr gut organisiert, Einbahnstraßen-System, 4 verschiedene Ein- und Ausgänge ins Gebäude (klassenbezogen), Anfangs- und Pausenzeiten sind versetzt, Pausenhof unterteilt
sehr gut organisiert, versetzte Anfangszeiten, Einbahnstraßen-System
sehr gut organisiert, versetzte Anfangs- und Pausenzeiten, Pausenhof ist abgeteilt
gut organisiert, Einbahnstraßen-System im Treppenhaus, keine Pausen (3er Blöcke)
sehr gut organisiert, Einbahnstraßen-System im Treppenhaus, versetzte Anfangs- und Pausenzeiten, Pausenhof in 5 „Gehege“ unterteilt, pro Gehege eine Klasse, Probleme mit der Präsenzkraft (Aufgabengebiet)
sehr gut organisiert, versetzte Anfangszeiten, Einbahnstraßen-System im kompletten Gebäude, keine Waschbecken in den Klassenräumen
Behindertentoilette = TOP, Jungentoilette = Rinne nicht bespülbar – furchtbarer Gestank
alles gut organisiert; Schulhausverwalter sehr engagiert, hat guten Kontakt mit Reinigungskräften und regelt so vieles auf dem kleinen Dienstweg

der Schulschließungen bzw. die baldige Wiederöffnung der Schulen gefordert [8, 10, 11].

Pädiatrische Fachgesellschaften in Deutschland forderten bereits im April mit Blick auf die Bedürfnisse und Rechte der Kinder und Jugendlichen Entscheidungen für eine rasche Normalisierung der Situation für Kinder, „die sich nicht ausschließlich an einer hygienischen und epidemiologischen Risikominimierung für Erwachsene orientieren, sondern die stark genug sind, um langfristig Schaden von Kindern und Jugendlichen abzuwenden“. Am 20.4.2020 empfahl die DAKJ die Wiederaufnahme des Schulbetriebs. In einer weiteren Stellungnahme vom 4.5.2020 wurde auf die Publikationen verschiedener Pädiatrischer Fachgesellschaften (Neuropädiatrie, pädiatrische Kardiologie, pädiatrische Immunologie, Kinder- und Jugendrheumatologie, Pädiatrische Diabetologie) verwiesen und betont, dass eine „möglichst allzu großzügig ausgelegte Protektionsabsicht mehr schaden als nützen“ könne [12, 13].

Die am 19.5.2020 erschienene gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH), des Berufsverbandes der Kinder und Jugendärzte e.V. (BVKJ), der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI), der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ) sowie der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) [14] blieb weitgehend ungehört. Darin stellten die Fachgesellschaften vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Datengrundlage u.a. fest:

- „Kitas, Kindergärten und Grundschulen sollen zeitnah – unter Berücksichtigung der regionalen Neuinfektionsrate und der vorhandenen Kapazitäten – wiedereröffnet werden. Dies ist auf Seiten der Kinder ohne massive Einschränkungen, zu denen z.B. Kleinstgruppenbildung und Barrierschutzmaßnahmen wie Abstandswahrung und Maskentragen gehören würden, möglich. Entscheidender als die individuelle Gruppengröße ist die Frage der nachhaltigen Konstanz der jeweiligen Gruppe und Vermeidung von Durchmischungen.“
- Kinder können in Grundregeln der Hygiene wie Händewaschen und achtsames Hygieneverhalten im Um-

gang miteinander, beim Essen und in den Sanitäreinrichtungen spielerisch und kindgerecht unterwiesen werden. Dies und die dazu erforderliche angemessene Ausstattung aller Schultoiletten und Händewaschplätze mit Seifenspendern und Papierhandtüchern hätte nach heutigem Wissensstand langfristig erhebliche positive Auswirkungen auf die Ausbreitung vieler anderer kontagiöser Erreger in solchen Einrichtungen“.

Des Weiteren betonten die Fachgesellschaften, dass Gemeinschaftseinrichtungen für Kinder und Jugendliche im Gegensatz zu Seniorenheimen per se keine Hochrisikoumgebung darstellen. Darüber hinaus dürfe der Nachweis einzelner Infektionen bei Kindern oder Schülern nicht automatisch zur erneuten Schließung der gesamten Kita oder Schule führen [14].

Vergleichbare Empfehlungen wurden aus Norwegen publiziert, das nach einem Lockdown im März 2020 bereits am 20.4.2020 Kitas, am 27.4.2020 Grundschulen und am 11. Mai Schulen für höhere Klassen wieder eröffnet hatten [15].

#### ■ Schuljahr 2020

Für die schrittweise Wiederöffnung der Schulen ab Mai/Juni 2020 hatten die Kultusminister der Länder strenge Hygieneregeln vorgeschrieben. Angesichts der altbekannten Hygieneprobleme in Schulen – mangelnde Lüftung, mangelnde Reinigung, Hygieneprobleme in Sanitärbereichen (fehlende Ausstattung, Vandalismus) [5, 16, 17] hat das Gesundheitsamt die Einhaltung dieser Hygieneregeln in den Schulen im Rahmen von Vor-Ort-Begehungen überprüft. Dabei zeigte sich eine bemerkenswert gute Umsetzung der Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes (Hygieneplan gemäß § 36 IfSG) und der COVID-Vorgaben des Kultusministeriums. Bei einer Umfrage des Gesundheitsamtes im Jahr 2006 hatten noch weniger als die Hälfte der Schulen Hygienepläne erstellt [18], jetzt waren es 100%. Waren noch 2018 erhebliche Klagen über unhygienische Zustände in den Sanitäreinrichtungen in mehr als 90% der Frankfurter Schulen geäußert worden [17], hatten die Schulen resp. die Schulleiter jetzt eine angemessene Ausstattung

der Sanitäreinheiten einschließlich der Wasch-Bereiche sichergestellt und die Reinigung durch Präsenzkräfte und/oder Erhöhung der Reinigungsfrequenz verbessert. Die organisatorischen Vorgaben des Kultusministeriums wie Abstandsregeln, Wegführung, Tragen von Masken (zumindest) außerhalb des Klassenraums waren umgesetzt.

In Frankfurt am Main wurden bis 31.07.2020 1977 SARS-CoV-2 positiv getestete Personen gemeldet, darunter 138 Kinder unter 15 Jahren [19]. Die weitaus meisten Kinder waren innerhalb der Familie von einem Erwachsenen infiziert worden, nur bei 5 Kindern war eine Übertragung in einer Kindereinrichtung (Kita) – zwei davon außerhalb von Frankfurt – wahrscheinlich. Weder während des Notbetriebs zu Beginn der Pandemie noch im Zusammenhang mit der schrittweisen Wiederöffnung der Schulen vor den Sommerferien waren dem Gesundheitsamt Frankfurt Übertragungen auf oder zwischen Kindern im Schulsetting gemeldet worden [20].

Das Robert Koch-Institut legte im September 2020 eine Auswertung der ihm bis 11.08.2020 gemeldeten Ausbrüche (mindestens 2 Personen) vor. In lediglich 31 von 7.864 (0,4%) Ausbrüchen waren Schulen betroffen, mit 150 von 55.141 (0,3%) der gemeldeten Personen [21]. Eine weitere Auswertung bis Ende August bestätigte diese Daten [22].

#### ■ Schuljahr 2020/2021

Rechtzeitig zum Beginn des Schuljahres 2020/2021 veröffentlichten Simon et al. detaillierte Empfehlungen für die Wiederaufnahme des Schulbetriebs [23]. Diese und weitere Untersuchungen und Stellungnahmen gingen in die Empfehlungen des Robert Koch-Institutes für Schulen „Präventionsmaßnahmen in Schulen während der COVID-19-Pandemie“ vom 12.10.2020 ein [24]. Vorrangige Ziele waren demnach die Aufrechterhaltung eines „regulären“, zuverlässigen und kontinuierlichen Unterrichtsangebots als Präsenzunterricht – bei bestmöglichem Schutz der Schüler und Beschäftigten, insbesondere durch Einhaltung von Abstand, Hygieneregeln und dem Tragen von Alltagsmasken, wenn der Mindestabstand nicht eingehalten werden kann – sowie von organisatorischen Vorgaben (Wegführung, gestaffelte Schul- und Pausenkon-



### Ohne frische Luft kein gutes Lernen!

Durch frische Luft muss ein Raum, um leben zu können, Sauerstoff wiedergewinnen und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) wieder abgeben.

Eine hohe Kohlendioxidkonzentration im Klassenraum bedeutet, dass die Luft, die wir atmen, zu wenig Sauerstoff und zu viel Kohlendioxid enthält. Dies führt zu Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, eingeschränkter Leistungsfähigkeit und (bei hohen Belastungen) auch zu Kopfschmerzen.

Die Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) Konzentration wird als Indikator für die Luftqualität angesehen. Werte unter 1.000 ppm sind gut, Werte über 2.000 ppm sind nicht adaptierbar.

CO <sub>2</sub> -Konzentration	Wirkung	Empfehlung
< 1000	Keine merklichen Auswirkungen	Keine besonderen Maßnahmen
1000 - 2000	Leichte Müdigkeit, Konzentrationsschwäche	Leichte Lüftung (z.B. durch Fenster öffnen)
> 2000	Starke Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Kopfschmerzen	Starke Lüftung (z.B. durch Fenster weit öffnen, Lüftungssysteme aktivieren)

### Schlechte Luft in Schulen? Das muss nicht sein!

Da in Klassenräumen in der Regel viele SchülerInnen und Schüler auf engem Raum zusammen sind und Kohlendioxid ausatmen, steigt im Klassenraum die Kohlendioxidkonzentration an.

Die Abbildung zeigt stark ansteigendes CO<sub>2</sub>-Werte (blau) bei Anwesenheit der SchülerInnen und Schüler (rot) und nach abfliegende CO<sub>2</sub>-Werte bei Fensterlüftung (hellblau).

CO<sub>2</sub>-Werte im Klassenraum sind ein Indikator für die Luftqualität.

Durch richtiges Lüften wird die CO<sub>2</sub>-Konzentration wieder reduziert.

Wenn über die Fenster gelüftet wird – insbesondere bei Querlüftung – nimmt die CO<sub>2</sub>-Konzentration innerhalb von wenigen Minuten deutlich ab.

### Wie lüften?

Um Kindern und Lehrkräften ein gesundes Lernumfeld zu ermöglichen, muss die Luftqualität im CO<sub>2</sub>-regelmäßig „ausgelüftet“ werden.

Wenn keine Lüftunganlage vorhanden ist oder diese nicht in Betrieb ist, sind folgende Punkte zu beachten:

- Den Zugang zum Fenster nicht verriegeln, sondern es öffnen und auf dem Fensterbank sitzen.
- Mindestens nach jeder Schultunde (45 Minuten) sollte eine gute Fensterlüftung stattfinden.
- In Stufen wird durch eine Zielsetzung (z.B. „Lüftung für 20 Minuten eine gute Luftqualität in Klasse herstellen erreicht“) verbunden mit:
- Geduldiger Aufmerksamkeit und höherem Lärmeffekt bei den Kindern
- Verminderter Herzfrequenz der Kinder als Indikator für geringeren Stress
- Verringerter Geräuschpegel in der Klasse und damit einhergehend:
- Verbesserung der sozialen Rahmenbedingungen und der Verhaltensweisen der SchülerInnen und Schüler

### Weitere Informationen – Nützliche Links

Eine möglichst hohe Frischluftzufuhr ist ein entscheidendes Kriterium für eine gute Luftqualität in Schulen und anderen Innenräumen.

#### Corona-Update

**Richtiges Lüften reduziert Risiko der SARS-CoV-2-Infektion – Empfehlungen der Innen- und Umweltschutz-Kommission am 10. November 2020**

<https://www.umweltbundesamt.de/dokumente/richtiges-luetften-reduziert-das-risiko-der-sars-cov-2-2020>

**Das Risiko einer Übertragung von SARS-CoV-2 in Innenräumen lässt sich durch geeignete Lüftungsmassnahmen reduzieren**

<https://www.umweltbundesamt.de/dokumente/das-risiko-einer-uebertragung-von-sars-cov-2-in-innenraeumen-laesst-sich-durch-geeignete-lueftungsmassnahmen-reduzieren>

**Hygieneplan Corona für die Schulen in Hessen vom 12. August 2020**

<https://www.hessen.de/medien/medienmitteilung/hygieneplan-corona>

Hessisches Kultusministerium  
© 2020 Hessisches Kultusministerium, alle Rechte vorbehalten

Abbildung 1b: Flyer „Frische Luft für frisches Denken - mit Corona-Update“

„Regelbetrieb unter Coronabedingungen“ durchgeführt, d.h. Präsenzunterricht für die Schüler, unter Einhaltung der AHA+L-Regeln (Abstand, Hygiene, Alltagsmaske und Lüften). Angesichts des hohen Arbeitsanfalls in der zweiten Corona-Welle ab Oktober 2020 im Zusammenhang mit den SARS-CoV-2 Meldungen konnten leider keine weiteren standardisierten Hygiene-Begehungen durchgeführt werden, auch wenn dies unter „Regelbetrieb unter Coronabedingungen“ wünschenswert gewesen wäre. In enger Zusammenarbeit mit den Schulen stellte das Gesundheitsamt bei Bekanntwerden jedes Corona-Falles in einer Schule (Schüler oder Mitarbeiter) jetzt umgehend detaillierte Ermittlungen an und veranlasste umfangreiche Untersuchungen der Kontaktpersonen (Rachenabstriche und PCR-Testung auf SARS-CoV-2). Bei zwischen KW 35 und KW 52 insgesamt 110 dokumentierten „Vorgängen“, also ungeschützten Kontakten zwischen einem SARS-CoV-2 positiven „Index“-Fall und weiteren Personen wurden 3788 Kontaktpersonen (897 Erwachsene und 2891 Kinder) untersucht. 0,9% der Erwachsenen und 2,5% der Schüler wurden positiv getestet – bei hohen 7-Tagesinzidenzen bis über 200/100.000 in Frankfurt am Main [35–37]. In 69% der Fälle wurden keine Kontaktpersonen positiv getestet, in 26% 1–2 und in 10% der Fälle mehr als 2, mit einem Maximalwert von 4 Personen. Größere Ausbrüche, wie sie vereinzelt aus Schulen berichtet wurden [38, 39], wurden nicht bekannt. Bundesweit lag die Test-Positiven-Rate ab KW 43 >5% und ab KW 49 über 10%, also deutlich höher als bei den untersuchten engen Kontaktpersonen in den Kindergemeinschaftseinrichtungen. In Übereinstimmung mit zahlreichen Arbeiten aus vielen Ländern können Schulen demnach nicht als Hotspots und Kinder nicht als „Treiber der Pandemie“ bezeichnet werden [40–42, weitere Literatur bei 36].

Vor diesem Hintergrund waren die Schulschließungen im Zusammenhang mit dem erneuten Lockdown Ende Dezember 2020 in Deutschland aus fachlicher Sicht nicht nachvollziehbar. Die DGKH und pädiatrische Fachgesellschaften machten wiederholt darauf aufmerksam, dass Kinder in der Regel nicht schwer erkranken und warnten weiterhin vor den Kollateralschäden

der langen Schulschließungen [43–46]. Die teilweise hohen Inzidenzen bei Kindern und Jugendlichen nach vorsichtiger Wiederöffnung der Schulen nach den Osterferien in der KW 16/2021 mit 2×wöchentlicher Testpflicht für Schüler und Mitarbeiter mittels Antigentest waren nicht auf den Schulbetrieb zurückzuführen, da die Tests unmittelbar nach den 14-tägigen Ferien und vor/zu Schulbeginn vorgenommen werden mussten [47].

Mit weiter rückläufigen 7-Tagesinzidenzen und zunehmenden Impfungen der vulnerablen Gruppen und weiterer Bevölkerungsgruppen (Stand Ende Mai 2020) gibt es keine fachliche (und rechtliche) Begründung, die Schulen weiter geschlossen zu halten und den Kindern wichtige Entwicklungschancen vorzuenthalten. Die Daten der Kontaktpersonen-Nachverfolgung im Herbst 2020 (damals bei hohen 7-Tages-Inzidenzen und ohne Antigen-Testpflicht) zeigten, dass SARS-CoV-2-Übertragungen in Schulen weitgehend vermeidbar sind. Die Daten unserer Hygieneüberwachung bestätigten, dass Hygiene in Schulen durchaus umsetzbar ist, wenn die Bedeutung einer guten Hygiene in der Schulgemeinde akzeptiert und gelebt wird und eine ausreichende Unterstützung durch die Schulämter (Reinigung, Sanitärhygiene) gewährleistet wird.

#### ■ Fazit

Hygiene in Schulen ist grundsätzlich ein wichtiges, aber häufig zu wenig beachtetes Thema. In der COVID-19-Pandemie zeigt sich die Bedeutung guter Hygiene ganz besonders. Im Rahmen der Begehungen von mehr als 100 Schulen in Frankfurt am Main waren die Hygieneregeln gut umgesetzt und die Sanitärhygiene insgesamt gut, nicht zuletzt, weil die Stadt auch das Reinigungspersonal aufgestockt hatte. Es bleibt zu hoffen, dass diese Verbesserung nachhaltig bestehen bleibt und auch durch die Aktion „Frische Luft für frisches Denken“ eine Verbesserung der Raumluftqualität durch vermehrtes Lüften nachhaltig umgesetzt wird. Die angesichts der COVID-19-Pandemie verschiedentlich angepriesenen Methoden der Luftreinigung durch Filtern oder UV-Behandlung dagegen sind für Schulen nicht wirklich geeignet. Wichtiger ist, dass die Schulgemein-

den selbst aktiv das Lüftungsproblem „in die Hand“ nehmen und durch eigenständiges, bedarfsorientiertes Lüften für eine gesundheitlich zuträgliche Luftqualität in der Schule sorgen.

#### ■ Literatur

1. Haas W, an der Heiden M, Buda S, Rexroth U. Fachliche Stellungnahme zu Schulschließungen als bevölkerungsbezogene antiepidemische Maßnahme. *Epid Bull* 2020; 12: 7–8 DOI 10.25646/6552
2. Robert Koch-Institut: Wiedereröffnung von Bildungseinrichtungen – Überlegungen, Entscheidungsgrundlagen und Voraussetzungen. *Epid Bull* 2020;19: 6-12. DOI 10.25646/6826
3. Hessisches Ministerium für Soziales und Integration: Verordnung zur Bekämpfung des Corona-Virus. <https://www.hessen.de/fuer-buerger/corona-hessen/verordnungen-und-allgemeinverfuegungen>
4. Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BOBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. November 2020 (BOBl. I S. 2397) geändert worden ist.
5. Heudorf U. Hygiene und Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen und in Kindertageseinrichtungen – Gesetzliche Grundlagen, Überwachungspraxis und Erfahrungen der Gesundheitsämter. *Gesundheitswesen* 2015; 77: 481–487.
6. Bayham J, Fenichel EP. Impact of school closures for COVID-19 on the US health-care workforce and net mortality: a modelling study. *Lancet Public Health*. 2020 May;5(5):e271–e278. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30082-7. Epub 2020 Apr 3. PMID: 32251626
7. Viner RM, Russell SJ, Croker H, et al. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020 May;4(5):397–404. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30095-X.
8. Levinson M, Cevik M, Lipsitch M. Reopening primary schools during the pandemic. *N Engl J Med*. 2020 Sep 3;383(10):981–985. doi: 10.1056/NEJMs2024920.
9. Lee J. Mental health effects of school closures during COVID-19. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020 Jun;4(6):421. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30109-7.
10. Schober T, Rack-Hoch A, Kern A, von Both U, Hübner J. Kinder haben das Recht auf Bildung. Als Überträger von SARS-CoV-2 spielen Kinder eine geringere Rolle als bislang vermutet. *Deutsches Ärzteblatt* 2020; 117 (19); A 990–994.
11. Munro APS, Faust SN. Children are not COVID-19 super spreaders: time to go back to school. *Arch Dis Child*. 2020 Jul;105(7):618–619. doi: 10.1136/archdischild-2020-319474.
12. Stellungnahme der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V. zu

Weiteren Einschränkungen der Lebensbedingungen von Kindern und Jugendlichen in der Pandemie mit dem neuen Coronavirus (SARS-CoV-2) vom 20.04.2020. <https://www.dakj.de/stellungnahmen/stellungnahme-der-deutschen-akademie-fuer-kinder-und-jugendmedizin-e-v-zu-weiteren-einschraenkungen-der-lebensbedingungen-von-kindern-und-jugendlichen-in-der-pandemie-mit-dem-neuen-coronavirus-sar/>

13. Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. Welche Grunderkrankungen legen Einschränkungen in der Teilnahme am Schulunterricht aufgrund der Corona-Pandemie nahe? Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) im Austausch mit den Konventgesellschaften und mit Unterstützung des Berufsverbands der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ). [https://www.dgkj.de/fileadmin/user\\_upload/Meldungen\\_2020/200506\\_SN\\_SchulbefreiungRisikogruppen\\_final\\_alt.pdf](https://www.dgkj.de/fileadmin/user_upload/Meldungen_2020/200506_SN_SchulbefreiungRisikogruppen_final_alt.pdf)
14. Walger P, Heininger U, Knuf M, et al. German Society for Hospital Hygiene (DGKH); German Society for Pediatric Infectious Diseases (DOPi); German Academy for Pediatric and Adolescent Medicine (DAKM); Society of Hygiene, Environmental and Public Health Sciences (GHUP); Professional Association of Pediatricians in Germany (bvjk e.V.). Children and adolescents in the COVID-19 pandemic: Schools and daycare centers are to be opened again without restrictions. *GMS Hyg Infect Control*. 2020 May 28;15:Doc11. doi: 10.3205/dgkh000346.
15. Johansen B, Astrup E, Jore S, et al. Infection prevention guidelines and considerations for paediatric risk groups when reopening primary schools during COVID-19 pandemic, Norway, April 2020. *Euro Surveill*. 2020 Jun;25(22):2000921. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.22.2000921.
16. Heudorf U, Exner M: Hygiene in Schulen. Altbekannte Probleme nach wie vor aktuell. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* (2008) 51: 1297–1303.
17. Heudorf U, Neuhäusel T, Demircan Y, Leonhardt K, Petrozziello S, Savas O. Toilettenhygiene in Schulen – ein altes und immer noch aktuelles Thema. *Gesundheitswesen*. 2020 Apr;82(4):345–353. doi: 10.1055/a-0955-5542. Epub 2019 Aug 8.
18. Heudorf U, Voigt K, Eikmann Th, Exner M. Hygiene in Schulen – auch eine wichtige Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes. *Gesundheitswesen* (2011) 73: 730–736.
19. Heudorf U, Steul K, Gottschalk R. SARS-CoV-2 in children – insights and conclusions from the mandatory reporting data in Frankfurt am Main, Germany, March–July 2020. *GMS Hyg Infect Control*. 2020;15:Doc24. DOI: 10.3205/dgkh000359, URN: urn:nbn:de:0183-dgkh0003598

20. STADT FRANKFURT AM MAIN. Hygiene und Ausbruchmanagement in der Corona-Pandemie I Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas (Berichtszeitraum Frühjahr bis Spätsommer 2020). ISBN 978-3-941782-27-3
21. Buda S, an der Heiden M, Altmann D, Diercke M, Hamouda O, Rexroth U. Infektionsumfeld von erfassten COVID-19 Ausbrüchen in Deutschland. *Epid Bull* 2020; 38:3-12 DOI: 10.25646/7093
22. Otte im Kampe E, Lehfeld A, Buda S, Buchholz U, Haas W. Surveillance of COVID-19 school outbreaks, Germany, March to August 2020. *Euro Surveill* 2020;25(38):pii=2001645. <https://doi.org/10.2807/1560-7917>.
23. Simon A, Hübner J, Berner R, Huppertz H-I, Walger P, DAKJ: Maßnahmen zur Aufrechterhaltung eines Regelbetriebs und zur Prävention von SARS-CoV-2-Ausbrüchen in Einrichtungen der Kindertagesbetreuung oder Schulen unter Bedingungen der Pandemie und Kozyklisation weiterer Erreger von Atemwegserkrankungen. 4.8.2020 <https://www.dakj.de/allgemein/maassnahmen-zur-aufrechterhaltung-eines-regelbetriebs-und-zur-praevention-von-sars-cov-2-ausbruechen-in-einrichtungen-der-kindertagesbetreuung-oder-schulen-unter-bedingungen-der-pandemie-und-kozyklisation-weiterer-erreger-von-atemwegserkrankungen>
24. Robert Koch-Institut: Präventionsmaßnahmen in Schulen während der COVID-19-Pandemie Empfehlungen des Robert Koch-Instituts für Schulen 12.10.2020 [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Praevention-Schulen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Praevention-Schulen.pdf?__blob=publicationFile)
25. Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene e.V. (DGKH), Exner M, Walger P et al. Stellungnahme der DGKH: Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19. [https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/2020\\_09\\_03\\_DGKH\\_Stellungnahme\\_Zum\\_Einsatz\\_von\\_dezentralen\\_Luftreinigern\\_zur\\_Praevention.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/2020_09_03_DGKH_Stellungnahme_Zum_Einsatz_von_dezentralen_Luftreinigern_zur_Praevention.pdf) 2020; Stand: 25. September 2020
26. Umweltbundesamt (UBA). Mobile Luftreiniger in Schulen: Nur im Ausnahmefall sinnvoll; Empfehlungen des Umweltbundesamtes zum Einsatz von mobilen Luftreinigern als Lüftungsunterstützende Maßnahme bei SARS-CoV-2 in Schulen. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/mobile-luftreiniger-in-schulen-nur-im-ausnahmefall> 2020; Stand: 22. Oktober 2020
27. Meier W, Wahlen C, Wahl H, Theiss K, Brixius B, Simon A. Offener Brief zu den Herausforderungen und zum Umgang mit der Coronavirus Pandemie bei Kindern- und Jugendlichen. <http://www.paedine-saar.de/index.php/news/item/160-offener-brief-zu-den-herausforderungen-und-zum-umgang-mit-der-coronavirus-pandemie-bei-kindern-und-jugendlichen>
28. Heudorf U. Feinstaubbelastungen in Schulen – Untersuchungsergebnisse und Lösungsansätze am Beispiel der Stadt Frankfurt am Main. *Das Gesundheitswesen* (2008) 70: 231-238.
29. Heudorf U. Raumlufthygienische Probleme in Schulen – Bringen Passivhausschulen die Lösung? *Umweltmed Forsch Prax* (2008) 13: 219-226.
30. Heudorf U, Neitzert V, Sparrk J: Particulate matter and carbon dioxide in classrooms – The impact of cleaning and ventilation. *Intern J Hygiene Environ Health* (2009) 212: 45-55.
31. Hessisches Kultusministerium und Unfallkasse Hessen. Frische Luft für frisches Denken. 2008 [https://www.landkreis-pfaffenhofen.de/media/9581/frische\\_luft\\_fuer\\_frisches\\_denken.pdf](https://www.landkreis-pfaffenhofen.de/media/9581/frische_luft_fuer_frisches_denken.pdf)
32. S3-Leitlinie Maßnahmen zur Prävention und Kontrolle der SARS-CoV-2-Übertragung in Schulen. Registrierungsnummer 027-076. [https://www.bmbf.de/files/027-076k\\_Praevention\\_und\\_Kontrolle\\_SARS-CoV-2-uebertragung\\_in\\_Schulen\\_2021-02.pdf](https://www.bmbf.de/files/027-076k_Praevention_und_Kontrolle_SARS-CoV-2-uebertragung_in_Schulen_2021-02.pdf)
33. Steffens T, Seipp HM. Lufthygiene in Unterrichtsräumen unter SARS-CoV-2-Bedingungen. *Gefahrstoffe Teil I. Auswirkungen der Schallbelastung beim Einsatz mobiler Luftreiniger (MLR) 2021*; 81: nr 3-4, S. 127-134.
34. Seipp HM, Steffens T. Lufthygiene in Unterrichtsräumen unter SARS-CoV-2-Bedingungen. Teil II: Aerosolkonzentrationsgradienten und Beeinflussung der thermischen Behaglichkeit durch mobile Luftreiniger (MLR). 2021; 81: nr 3-4, 135-146
35. Heudorf U, Steul K, Walczok A, Gottschalk R. COVID-19 in Schulen. Keine Pandemie-Treiber. *Deutsches Ärzteblatt* 2020; 117 | Heft 51-52 | 21. Dezember 2020 A
36. Heudorf U, Steul K, Walczok A, Gottschalk R. Kinder und COVID-19: Kontaktpersonen-Surveillance in Frankfurter Kitas und Schulen (August bis Dezember 2020). *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2021; 169: 322-334.
37. STADT FRANKFURT AM MAIN. Hygiene und Ausbruchmanagement in der Corona-Pandemie II Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas (Berichtszeitraum Oktober bis Dezember 2020). ISBN 978-3-941782-28-0
38. Stein-Zamir C, Abramson N, Shoob H, Libal E, Bitan M, Cardash T, Cayam R, Miskin I. A large COVID-19 outbreak in a high school 10 days after schools' reopening, Israel, May 2020. *Euro Surveill* 2020;25(29):pii=2001352. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.29.2001352>
39. Hamburg #CoronaHH. Hamburgs Schülerinnen und Schüler infizierten sich außerhalb der Schule offensichtlich vier Mal so häufig wie in der Schule. <https://www.hamburg.de/coronavirus/14644922/2020-11-19-bab-coronadaten-schulen/> und <https://www.tagespiegel.de/wissen/von-bildungsbehoerde-unterdrueckte-corona-studie-einzelne-person-loeste-massenerkrankung-an-hamburger-schule-aus/26753114.html>
40. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): COVID-19 in children and the role of school settings in COVID-19 transmission. 6. August 2020. Stockholm: ECDC; 2020. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-schools-transmission-August%202020.pdf>
41. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): COVID-19 in children and the role of school settings in COVID-19 transmission. First update. 23. December 2020 Stockholm: ECDC; 2020. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/children-and-school-settings-covid-19-transmission>
42. Schoeps A, Hoffmann D, Tamm C, et al. COVID-19- transmission in educational institutions August to December 2020, Rhineland-Palatinate, Germany: a study of index cases and close contact cohorts. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.02.04.21250670v1.full>
43. Berner R, Walger P, Simon A, et al. Stellungnahme von DGPI und DGKH zu Hospitalisierung und Sterblichkeit von COVID-19 bei Kindern in Deutschland – Stand April 2021 21. April 2021(korr. Version) <https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/press/2021-04-21-Mortalitaet-Kinder.pdf>
44. Walger P, Huppertz I, Hübner J, Simon A, Exner M, Berner R. Kinder in der COVID-19 Pandemie (05.02.2021) [https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/2021\\_02\\_05\\_DGPI\\_DGKH\\_zu\\_Kindern\\_COVID19.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/2021_02_05_DGPI_DGKH_zu_Kindern_COVID19.pdf)
45. Hübner J, Simon A, Exner M, et al. Aktualisierte Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) und der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) zur Rolle von Schulen und Kindertagesstätten in der COVID-19 Pandemie. Version 18.1.2021. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/DGKH\\_DGPI%20Empfehlung\\_18\\_01\\_2021.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/DGKH_DGPI%20Empfehlung_18_01_2021.pdf)
46. Ravens-Sieberer U, Kasman A, Otto C, et al. Mental health and quality of life in children and adolescents during the COVID-19 pandemic – results of the COPSy study. *Disch Ärztebl Int* 2020; 117: 828-829. DOI: 10.3238/arztebl.2020.0828.
47. Heudorf U, Gottschalk R. SARS-CoV-2 und die Schulen – Was sagen die Daten? *Hessisches Ärzteblatt* 2021; 82: 358-362.



# Kinder in der COVID-19 Pandemie und der Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD)

## Daten und Überlegungen aus Frankfurt am Main

### Hintergrund

Zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie wurden weltweit zahlreiche Maßnahmen ergriffen. In Deutschland wurde am 22.03.2020 der erste sog. Lockdown ausgerufen: Nur noch Geschäfte für den alltäglichen Bedarf blieben geöffnet. Gaststätten, Hotels, kulturelle Einrichtungen wie Museen, Theater, aber auch Außenanlagen wie botanische Gärten, Parks und Spielplätze wurden geschlossen [1]. Die Schließung betraf auch Schulen und Kitas, wobei ein Notbetrieb für Kinder aufrechterhalten wurde, deren Eltern in der kritischen Infrastruktur beschäftigt sind. Ab Mai 2020 konnten Schulen und Kitas unter strengen Abstands- und Hygieneauflagen wieder öffnen. Das Schuljahr 2020/2021 startete im sog. Präsenzunterricht unter COVID-19-Bedingungen, d. h. mit AHA + L-Regeln (Abstand, Hygiene, Alltagsmaske und Lüften), auch der Betrieb der Kitas begann mit strengen Hygieneregeln, wie kleinen Gruppengrößen, Abstand, Lüften. Mit zunehmender Inzidenz in der Gesamtbevölkerung ab Oktober 2020 wurden zum 01.11.2020 wieder Gaststätten, Theater und andere kulturelle Einrichtungen geschlossen (sog. Lockdown light), ab 17.12.2020 wurde ein erneuter Lockdown mit Schließung der Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen, umfangreichen Kontaktbeschränkungen sowie Ausgangssperren verfügt. In Hessen konnten ab März 2021 zumindest die Kinder bis zur

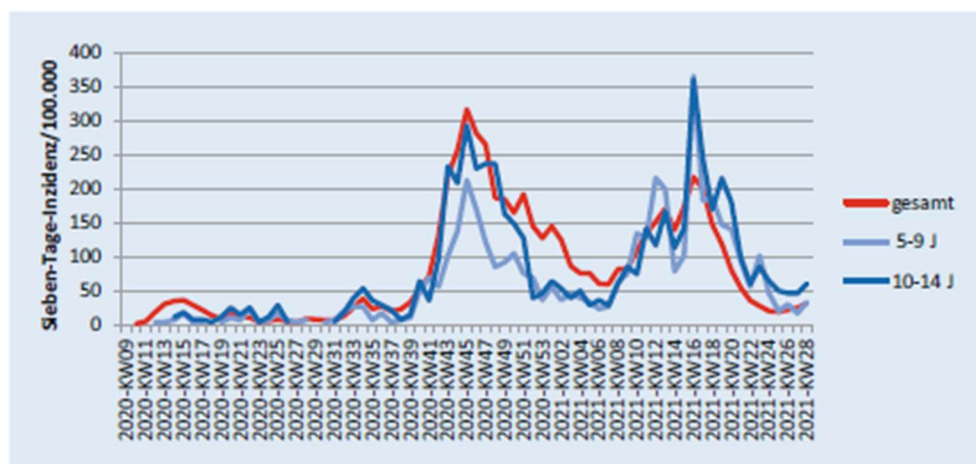
Klasse 6 und der Abschlussklassen die Schule wieder besuchen, zunächst nur im Wechselunterricht. Nach den Osterferien wurde diese Möglichkeit mit einer Antigentestpflicht (zweimal pro Woche) verknüpft. Infolge der sog. Bundesnotbremse [2] musste in Gemeinden mit einer 7-Tage-Inzidenz von über 165/100.000 der Präsenzunterricht wieder ausgesetzt werden. Bis zum Ende des Schuljahres 2020/2021 war jedoch in allen Bundesländern ein normaler Schul- und Kitabetrieb unter COVID-19-Bedingungen wieder gewährleistet.

Diese staatlichen Maßnahmen hatten erhebliche Auswirkungen auf das gesellschaftliche Leben insgesamt. Insbesondere waren aber Kinder und Jugendliche und deren Entwicklungsmöglichkeiten durch geschlossene Schulen, ausgesetzten Präsenzunterricht, gesperrte Spielplätze und Kontaktverbote stark betroffen. Die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene und die pädiatrischen Fachgesellschaften haben wiederholt auf die zu erwartenden Kollateralschäden dieser Infektionsschutzmaßnahmen hingewiesen und eine baldige Wiederöffnung der Schulen und Kitas gefordert [3–9]. Auch vor zunehmenden Kinderschutzfällen (z. B. Kindesvernachlässigung oder -misshandlung) wurde gewarnt [10].

Für die Gesundheitsämter ergaben sich durch die Pandemie ebenfalls erhebliche Änderungen. Um die Flut der SARS-CoV-2-Meldungen zeitnah abarbeiten zu können, wurden die meisten Leistungen

der Ämter eingestellt und die Mitarbeiter für die Meldepflichtbearbeitung und Kontaktpersonennachverfolgung eingesetzt. Sehr bald wurden zusätzlich Beschäftigte aus anderen Ämtern, Studenten (Medis4ÖGD), sog. Containmentscouts und ab Sommer 2020 die Bundeswehr für die Fallermittlung und Kontaktpersonennachverfolgung eingesetzt. Viele Gesundheitsämter änderten ihre Organisationsstruktur. In Frankfurt am Main (FFM) beispielsweise wurden u. a. Teams für Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen und Schulen gebildet, die Ansprechpartner für diese Einrichtungen waren, dort wichtige Beratungsaufgaben übernahmen, die Fall- und Kontaktpersonenermittlung im Einrichtungsbezug durchführten und bei Bedarf Testserien veranlassten und begleiteten [11, 12]. Viele wichtige – und selbst gesetzlich mandatierte – Aufgaben der Gesundheitsämter konnten nicht mehr wahrgenommen werden, auch viele präventive Aufgaben des Kinder- und Jugendgesundheitsdiensts (KJGD) – in FFM ebenso wie in anderen Gesundheitsämtern [13].

Nachfolgend sollen die Daten der dem Gesundheitsamt FFM gemeldeten Kinder mit SARS-CoV-2-Nachweisen, die Daten der Untersuchungen von Kontaktpersonen in Schulen und Kitas sowie die Ergebnisse der ab April 2021 für Schüler verpflichtenden Antigenschnelltests vorgestellt und vor dem Hintergrund der Schließungen bzw. Einschränkungen der Schul- und Freizeitangebote einschließ-



**Abb. 1** SARS-CoV-2-Meldungen über die Kalenderwochen. 7-Tage-Inzidenzen bei Kindern der Altersgruppen 5–9 und 10–14 Jahre sowie in der Gesamtbevölkerung in Frankfurt am Main von KW 10/2020 bis KW 28/2021. (Eigene Abbildung)

lich der Sport- und Vereinssportangebote diskutiert werden. Dabei wird hinterfragt, ob die Balance zwischen Infektionsschutz und Entwicklungsmöglichkeiten der Kinder [14] beachtet wurde und ob die Gesundheitsämter, und hier insbesondere die Kinder- und Jugendgesundheitsdienste, ihre vielfältigen präventiven Aufgaben für die Kinder [15, 16] noch ausreichend wahrnehmen konnten.

## Material und Methode

Mittels einer SURVStat-Abfrage für den Zeitraum Kalenderwoche KW 10/2020 bis KW 28/2021 wurden die Meldedaten aus FFM für die Gesamtbevölkerung ( $n = 747.848$  Einwohner) sowie speziell für die Altersgruppen 0–4 Jahre ( $n = 40.888$ ), 5–9 Jahre ( $n = 35.034$ ) und 10–14 Jahre ( $n = 32.232$ ) gewonnen [17]. Die Symptome wurden mit einer SURVNet-Abfrage ermittelt. Nach Beginn des Schuljahres 2020/2021 wurden alle SARS-CoV-2-positiv gemeldeten Kinder im Hinblick auf Anwesenheit in der Einrichtung und auf mögliche Kontaktpersonen (KP) gemäß der Empfehlung des Robert Koch-Instituts (RKI; [18]) erfasst. Von KW 34/2020 bis KW 28/2021 wurden in Frankfurt am Main insgesamt 3594 Kinder im Alter von 0 bis 14 Jahren gemeldet, das sind 9,5% aller in diesem Zeitraum mit SARS-CoV-2 Gemeldeten, wobei der Anteil der Kinder bis 14 Jahre an der Gesamtbevölkerung 14,5% beträgt.

Im Auftrag des Gesundheitsamtes entnahmen die Hilfsorganisationen Deut-

sches Rotes Kreuz (DRK) und Arbeiter-Samariter-Bund (ASB) bei Kontaktpersonen auf freiwilliger Basis tiefe Nasen-Rachen-Abstriche, die dann in 2 Laboratorien (Bioscientia Institut für medizinische Diagnostik sowie Institut des DRK-Blutspendedienstes in FFM) mittels Polymerasekettenreaktion (PCR; [19]) auf SARS-CoV-2 untersucht wurden. In Kitas wurden die KP der jeweiligen Indexperson (Person, von der das vermutete Übertragungsrisiko ausgeht) bis zum Ergebnis des PCR-Tests in Quarantäne geschickt, in den Schulen konnten sie mit Mund-Nasen-Schutz weiterhin am Schulbetrieb teilnehmen. Die PCR-Daten wurden in einer Excel-Datei erfasst und ausgewertet. Mit Beginn der Antigentestpflicht (zweimal pro Woche) für Schüler ab der Präsenzphase des Wechselunterrichts nach den Osterferien (in der KW 16/2021) wurden dem Amt die positiven Testergebnisse der Antigenlagentests der Fa. Roche [20], die den Schulen vom Land Hessen zur Verfügung gestellt worden waren, namentlich übermittelt. Diese wurden mit weiteren Meldungen, z. B. definitiv negativer PCR-Test, resp. Meldungen positiver PCR-Tests abgeglichen.

## Ergebnisse

**Tab. 1** zeigt die COVID-19-Regeln und die Betriebszustände der Kitas und Schulen in FFM von der 34. KW 2020 bis zur 28. KW 2021. Sie umfasst somit das gesamte Schuljahr 2020/2021.

In **Abb. 1** ist der Verlauf der sog. 7-Tage-Inzidenzen von Beginn der Pandemie im März 2020 bis zur KW 28/2021 aufgetragen – für die Gesamtbevölkerung sowie speziell für die Kinder im Alter 5–9 Jahre und 10–14 Jahre. Die altersspezifischen Inzidenzen der Kinder stimmen insgesamt recht gut mit den Inzidenzen in der Gesamtbevölkerung überein. Einige Spitzen in den KW 19 und 25/2020 sind auf umfangreiche Reihentestungen in Unterkünften für Asylbewerber und in einer kirchlichen Gemeinde zurückzuführen, der Peak in der KW 34/2020 ist durch die Testungen der Reiserückkehrer bedingt. In der KW 16/2021, d. h. in der ersten Schulwoche nach den Osterferien, als Wechselunterricht mit Pflichttestung startete, kam es zu einem enormen Anstieg der Inzidenzen insbesondere bei den Kindern (mit Pflichttestung).

**Tab. 2** zeigt die Symptome der Kinder (0–14 Jahre), die seit Beginn der Pandemie mittels PCR-Test positiv auf SARS-CoV-2 getestet wurden, aufgeschlüsselt nach unterschiedlichen Phasen der Pandemie.

Die Ergebnisse der KP-Untersuchungen in Kitas und Schulen sind in **Tab. 3** und **Tab. 4** zusammengefasst. Die Ergebnisse im Jahr 2021 bis KW 28 sind pro Woche und in Summe aufgeführt und den summarischen Ergebnissen ab KW 34 bis KW 52/2020 [21] gegenübergestellt.

**Tab. 5** zeigt die Ergebnisse der Antigenlagentests, die nach den Osterferien ab KW 16/2021 bis zum Schuljahresende (KW 28/2021) bei Präsenz- und Wech-

U. Heudorf · R. Gottschalk · A. Walczok · P. Tinnemann · K. Steul

## Kinder in der COVID-19 Pandemie und der Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD). Daten und Überlegungen aus Frankfurt am Main

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die Maßnahmen zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie haben die Entwicklungsmöglichkeiten von Kindern stark eingeschränkt. In dem Beitrag werden die Meldedaten von Kindern und die Aktivitäten des Gesundheitsamtes vor dem Hintergrund der Einschränkungen der Schul- und Freizeitangebote sowie der Sport- und Vereinssportangebote diskutiert.

**Material und Methode.** Meldedaten aus Frankfurt am Main wurden mittels einer SURVStat-Abfrage (KW 10/2020–KW 28/2021) und aus SURVNet (bis 30.06.2021) ermittelt. Kontaktpersonen (KP) von SARS-CoV-2-positiv gemeldeten Personen aus Schulen und Kitas wurden mittels PCR-Test auf SARS-CoV-2 untersucht. Die Ergebnisse sowie die

der seit April 2021 für Schüler verpflichtenden Antigenschnelltests werden vorgestellt.

**Ergebnisse.** Die altersbezogenen 7-Tage-Inzidenzen der Kinder bis 14 Jahre lagen vor der Einführung der Testpflicht für Schüler stets unter der Gesamtinzidenz, danach darüber. Die meisten Kinder mit SARS-CoV-2 hatten keine oder nur milde Symptome; eine Hospitalisierung war selten erforderlich, Todesfälle traten nicht auf. Bei den Untersuchungen der KP in Schulen und Kitas wurden meist keine und nur selten mehr als 2 positive KP gefunden. Größere Ausbrüche traten nicht auf.

**Schlussfolgerung.** SARS-CoV-2-Infektionen bei Kindern sind offenbar seltener und deutlich weniger schwer als bei Erwachsenen.

Größere Ausbrüche konnten im Setting Schule und Kita zuverlässig verhindert werden. Die AHA + L-Regeln und das Kontaktmanagement haben sich bewährt – auch bei hohen Inzidenzen in der lokalen Bevölkerung ohne Schnelltestpflicht und selbst bei einem hohen Anteil von besorgniserregenden Virusvarianten (Alpha und Delta) in Deutschland. Eine weitere Einschränkung des Schul- und Kitabetriebs scheint deshalb weder erforderlich noch angemessen zu sein.

### Schlüsselwörter

SARS-CoV-2 · Schule · Kindertagesstätten

## Children in the COVID-19 pandemic and the public health service (ÖGD). Data and reflections from Frankfurt am Main, Germany

### Abstract

**Background.** The measures taken to combat the COVID-19 pandemic have severely restricted the opportunities for the development of children. This paper will discuss the reporting data of children and the public health department's activities against the background of the restrictions of school and leisure time offers as well as sports and club activities.

**Materials and methods.** Reporting data from Frankfurt am Main, Hesse, were obtained using a SURVStat query for the calendar weeks 10/2020–28/2021 and from SURVNet (until 30 June 2021). Contact persons (CP) of SARS-CoV-2 positive persons from schools and daycare centers were screened for SARS-

CoV-2 by PCR test. These results and those of rapid antigen testing, which has been mandatory for schoolchildren since April 2021, are presented.

**Results.** Until Easter break, the age-related seven-day incidence values per 100,000 for children 14 years of age and younger were lower than the overall incidence; it was only higher after rapid antigen-testing was mandatory for schoolchildren. Most children with SARS-CoV-2 had no or mild symptoms; hospitalization was rarely required and no deaths occurred. Contact tracing in schools and daycare centers found no positive contacts in most cases and rarely more than two. Larger outbreaks did not occur.

**Conclusion.** SARS-CoV-2 infections in children appear to be less frequent and much less severe than in adults. Hygiene rules and contact management have proven themselves effective during times with high incidences in the local population without mandatory rapid antigen testing – and even with a high proportion of variants of concern (alpha and delta variants) in Germany. Against this background, further restriction of school and daycare operations appears neither necessary nor appropriate.

### Keywords

SARS-CoV-2 · School · Daycare centers

selunterricht durchgeführt werden mussten.

### Diskussion

#### Inzidenzwerte und deren Einflussfaktoren sowie Morbidität bei Kindern

Die altersbezogenen Inzidenzen der Kinder lagen insbesondere in der ersten und zweiten Welle unter der Gesamt-

inzidenz, ab KW 16/2021 (Schulbeginn nach den Osterferien) dann darüber (Abb. 1). Der direkte Vergleich dieser Daten – Kinder vs. Gesamtbevölkerung bzw. verschiedene Pandemiephasen und Kalenderwochen – ist jedoch nicht möglich, da die 7-Tage-Inzidenz sehr stark von der Teststrategie und der Testverfügbarkeit beeinflusst wird. In der ersten Welle mit nur geringer Testkapazität wurden prioritär symptomatisch Infizierte mittels PCR auf SARS-CoV-2

getestet. Kinder standen nicht im Fokus der Teststrategie, sodass von einer Untererfassung ausgegangen werden muss. Im Herbst 2020 führte das Gesundheitsamt gemäß der dann gültigen Teststrategie in den Schulen und Kindergemeinschaftseinrichtungen umfangreiche Testungen der KP durch, sodass in dieser Zeit eine Untererfassung nicht wahrscheinlich ist. Parallel mit der Zunahme der Alphavariante B.1.1.7. von KW 4 bis KW 21/2021 in Deutschland (Zunahme von 6% auf

**Tab. 1** COVID-19-Regeln und Betriebszustände in Kitas und Schulen in Frankfurt am Main (FFM), Schuljahr 2020/2021 – und jeweilige SARS-CoV-2-Inzidenzen in der Gesamtbevölkerung der Stadt

Kalenderwochen	Schule Unterrichtsform	Kita			Inzidenz Bevölkerung FFM
		Ab Klasse 7	Abschlussklassen	Offen	
–	Vorklassen und Klassen 1–4; 5–6	Ab Klasse 7	Abschlussklassen	Offen	N/7 Tage/100.000
–	Sommerferien	–	–	–	–
34–40/2020	Präsenz	Präsenz	Präsenz	Ja	Bis 50
41–42/2020	Herbstferien	Ferien	Ferien	Ja	70–130
43–51/2020	Präsenz	Präsenz	Präsenz	Ja	191–316
52–1/2021	Weihnachtsferien	Ferien	Ferien	Ja	191–144
2–7/2021	Distanz	Distanz	Präsenz	Ja	124–59
8–13/2021	Wechsel	Distanz	Präsenz	Ja	81–170
14–15/2021	Osterferien	Ferien	Ferien	Ja	139–173
16/2021 <sup>a</sup>	Wechsel	Distanz	Präsenz	Ja	217
17–18/2021 <sup>a</sup>	Distanz	Distanz	Präsenz/ Wechsel	Ja	200–147
19–20/2021 <sup>a</sup>	Wechsel	Wechsel	Wechsel	Ja	118–80
21/2021 <sup>a</sup>	Präsenz	Wechsel	Präsenz	Ja	54
22–28/2021 <sup>a</sup>	Präsenz	Präsenz	Präsenz	Ja	19–35
–	Sommerferien	–	–	–	–

<sup>a</sup> Mit Antigentestpflicht 2-mal pro Woche**Tab. 2** Symptome bei Kindern und Jugendlichen (0–14 J.) in Frankfurt am Main mit positivem PCR-Nachweis auf SARS-CoV-2: getrennt nach erster, zweiter und dritter Welle

–	Erste Welle <sup>a</sup>		Zweite Welle		Dritte Welle	
	März–August 2020		Okt. 2020–Febr. 2021		März–Juni 2021	
	n	%	n	%	n	%
Alle Kinder	219	–	1626	–	1878	–
Verschiedene Symptome						
Fieber	41	18,7	340	20,9	388	20,7
Husten	16	7,3	273	16,8	406	21,6
Halsschmerzen	12	5,5	162	10,0	229	12,2
Schnupfen	18	8,2	277	17,0	384	20,4
Geruchsstörung	12	5,5	88	5,4	50	2,7
Geschmacksstörung	11	5,0	104	6,4	41	2,2
Durchfall	6	2,7	45	2,8	56	3,0
Keine Symptome	142	64,8	840	51,7	817	43,5
Schwere Atemwegssymptome						
Dyspnoe	0	0	10	0,6	7	0,4
ARDS	0	0	2	0,1	5	0,3
Pneumonie	0	0	1	0,1	0	0,0
Beatmung	0	0	1	0,1	0	0,0
Hospitalisierung oder Tod						
Hospitalisierung	8	3,7	42	2,6	31	1,7
Tod	0	0	0	0,0	0	0,0

<sup>a</sup> Inkl. Zwischenphase vor der zweiten Welle

94%) nahmen die Inzidenz in der Gesamtbevölkerung und die altersbezogene Inzidenz der Kinder in FFM zu. Der Peak bei den 5- bis 14-jährigen Kindern in KW 16/2021 ist demgegenüber sicherlich durch die Testpflicht mittels Antigentest (mit)bedingt. Durch die Testpflicht wurde – allerdings mit den Grenzen der Methode, s. unten – erstmals die „Dunkelziffer“ bei den Schülern der Vorklassen und der Klassen 1–6 in FFM untersucht (insgesamt ca. 39.000 Schüler). Da in keiner anderen Altersgruppe eine solche Testpflicht bestand, können die so erhaltenen Daten der Kinder nicht mit den Gesamtdaten verglichen werden [22]. Ähnliche Ergebnisse wurden auch aus Bayern nach den Osterferien 2021 beschrieben: Dort nahm in Kreisen mit Wechselunterricht und verpflichtenden Antigentestungen die Zahl der in der ersten Schulwoche nach den Ferien positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Kinder und Jugendlichen (5–20 Jahre) auf das 2- bis 4-fache zu, während in Kreisen, in denen aufgrund höherer 7-Tage-Inzidenzen Distanzunterricht stattfand (ohne Pflichttestung) die Inzidenzen nicht anstiegen [23].

Bis zum Schuljahresende in KW 28/2021 nahmen die Inzidenzen bei den Kindern kontinuierlich ab (Abb. 1), trotz Präsenzunterricht mit Testpflicht und trotz der zunehmenden Verbreitung der Delta-Variante in Deutschland (belastbare Daten für FFM liegen hier nicht vor) von 1% in KW 17/2021 auf 93% in KW 28/2021, sie blieben aber angesichts der weiterbestehenden zweimal wöchentlichen Antigentestpflicht leicht über der Gesamtinzidenz.

Letztendlich beeinflusst die Teststrategie auch die angegebenen Symptome der positiv auf SARS-CoV-2 Getesteten (Tab. 2). In der ersten Welle waren 2 Drittel der – oft im Rahmen von Ausbruchuntersuchungen z. B. in sozialen Einrichtungen (Kirchengemeinde, Flüchtlingsunterkünfte) – positiv getesteten Kinder asymptomatisch, ab Herbst 2020 waren es noch etwa die Hälfte. Ab Herbst 2020 wurden bei Kindern häufig die „Erkältungssymptome“ wie Husten, Schnupfen und Halsschmerzen berichtet, während die für COVID-19 sehr typischen Symptome wie Geruchs- und

Geschmacksstörungen nur bei ca. 3 % der Kinder (im Vergleich Erwachsene ca. 20 %) angegeben wurden. Schwere Atemwegssymptome bei Kindern wurden nur in Einzelfällen angegeben. Auch Hospitalisierungen waren bei Kindern deutlich seltener als bei Erwachsenen. Damit bestätigen unsere Daten die Berichte aus vielen Publikationen, wonach SARS-CoV-2-Infektionen bei Kindern und Jugendlichen weniger schwer verlaufen als bei Erwachsenen [24–30].

## Hygienemaßnahmen

Im Zusammenhang mit der schrittweisen Wiederöffnung der Schulen ab Mai 2020 führten Mitarbeiter des Gesundheitsamtes Hygienebegehungen in allen Schulen durch: Diese zeigten – im Gegensatz zu früheren Erhebungen [31, 32] – eine gute Hygiene und eine sehr gute Umsetzung der COVID-19-Hygieneregeln [33]. Die Schulen resp. die Schulleiter hatten eine angemessene Ausstattung der Sanitäreinheiten einschließlich der Waschbereiche sichergestellt und die Reinigung durch Präsenzkkräfte und/oder Erhöhung der Reinigungsfrequenz verbessert. Die organisatorischen Vorgaben des Kultusministeriums wie Abstandsregeln und Wegführung wurden befolgt, wobei das Tragen von Masken auf Wegen (Weg zum Sitzplatz, Flure, Sanitäreinrichtungen) weitgehend umgesetzt war. Zu diesem Zeitpunkt war das Tragen einer Maske am Sitzplatz in der Klasse noch nicht grundsätzlich empfohlen; erst nach der Stellungnahme der pädiatrischen Fachgesellschaften [34] und bei „Präsenzunterricht unter COVID-19-Bedingungen“ sowie den hohen Inzidenzen im Herbst wurde die Empfehlung des grundsätzlichen Maskentragens auch im Unterricht umgesetzt. In mehr als einem Viertel der Schulen waren zumindest in einigen Räumen raumluftechnische Anlagen vorhanden, wobei der Schulgemeinde der aktuelle Betriebszustand der Anlagen, die aus Energiespargründen meist nur im Winter betrieben werden, oftmals nicht bekannt war. Dies steht in Übereinstimmung mit der jahrelangen Erfahrung des Gesundheitsamtes. Unter Umständen kann so evtl. zu wenig gelüftet worden sein, wie dies in den Vorjahren

auch immer wieder festgestellt werden musste [35, 36].

Ab Sommer 2020 wurden die AHA-Regeln um das sachgerechte Lüften (AHA + L-Regel) ergänzt. Deswegen wiederholte die Stadt FFM im Herbst 2020 ihre Lüftungskampagne „Frische Luft für frisches Denken“ in den Schulen und Kitas und warb mit einem im Hinblick auf COVID-19 aktualisierten Lüftungsflyer für die sachgerechte Lüftung in Schulen [33, 37]. Die Anschaffung von sog. Luftreinigungsgeräten, die teilweise von Eltern und Lehrern dringend gefordert wurde, lehnte das Gesundheitsamt – in Übereinstimmung mit Stellungnahmen der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) und des Umweltbundesamtes (UBA) – ab [38, 39]. Es bleibt zu hoffen, dass die im Rahmen der COVID-19-Pandemie erreichten Verbesserungen, insbesondere in der Sanitär- und Raumlufthygiene, nachhaltig sein werden. Die Gesundheitsämter sollten dies überprüfen [40].

## Kontaktpersonenmanagement

Ab Beginn des Schuljahres 2020/2021 haben Mitarbeiter des Gesundheitsamtes nach Feststellung einer „Indexperson“ (Kind oder Erwachsener) sowohl in Kitas als auch in Schulen die KP mit „ungeschützten Kontakten“ (d.h. für 15 min weniger als 2 m Abstand zu Kontaktpersonen ohne Maske) erfasst. Allen KP wurden auf freiwilliger Basis und unabhängig vom Vorhandensein von Symptomen die Entnahme von Nasen-Rachen-Abstrichen sowie die kostenlose PCR-Testung auf SARS-CoV-2 nahegelegt. Die Mehrzahl der KP (ca. 85 %) nahm das Angebot an. Die Abstriche fanden erst 5–7 Tage nach dem ermittelten letzten Kontakt mit dem „Indexfall“ statt, um etwaige falsch-negative Testergebnisse in der Inkubationszeit zu vermeiden. Insgesamt wurden nur wenige Kontaktpersonen positiv auf SARS-CoV-2 getestet (Tab. 3 und 4). Die Positivenrate blieb selbst zu Zeiten des Präsenzunterrichts bei „Normalbetrieb unter COVID-19“ und hoher Gesamtinzidenzen im Herbst 2020 bei wenigen Prozent und deutlich unter der zur gleichen Zeit publizierten allgemeinen Positivenrate der Labo-

re insgesamt [21]. Auch in den Wochen der Ausbreitung der Alphavariante (2021: KW 4: 6%; KW 21: 94%) und der Deltavariante (2021: KW 17: 1%; KW 28: 93%) in Deutschland blieb die Positivenrate bei den KP-Testungen gering bzw. nahm weiter ab. Bei 68 % der Indexfälle in Kitas und bei 78 % in Schulen wurden keine KP positiv getestet, in 24 % (Schulen: 18 %) der Fälle 1–2 KP und in 8 % (Schulen: 4 %) mehr als 2 KP, mit einem Maximalwert von 5 Personen. 2021 waren in Kitas in 54 % der Vorgänge Erwachsene die Indexpersonen, in den Schulen in 18 %. Bei Erwachsenen als Indexpersonen wurden in Kitas 2,5-mal und in Schulen 1,8-mal mehr KP positiv getestet, im Vergleich zu Kindern als Indexpersonen. Die hohen KP-Testzahlen ab der KW 24/2021 (Tab. 4) sind durch eine Schule zu erklären, in welcher nach Indexfällen bei unklarer Datenlage nicht nur eventuelle Kontaktpersonen, sondern alle an der Schule Betreuten und Tätigen – teilweise mehrfach – mittels PCR-Test aus dem Rachenabstrich untersucht wurden. Größere Ausbrüche, wie sie vereinzelt aus Schulen berichtet wurden [41, 42], wurden in FFM nicht bekannt.

Die Zahl der Isolierungen von positiv auf SARS-CoV-2 Getesteten und der quarantänisierten KP in Schulen konnte durch die Maßnahmen niedrig gehalten werden. Dies wurde auch aus anderen Regionen so berichtet [43, 44]. Ausbruchsuntersuchungen zeigten, dass Schulen und Kitas vergleichsweise selten betroffen waren und die Fälle auf wenige Personen beschränkt blieben [45–48].

Die Ergebnisse aus den umfangreichen Kontaktpersonenuntersuchungen in den Frankfurter Schulen stimmen gut mit den Daten aus anderen Regionen und Ländern überein. Nicht nur in Zeiten noch niedriger Gesamtinzidenzen, sondern auch bei hohen Inzidenzen und allgemeinem Präsenzbetrieb wurden nur wenige KP in Schulen oder Kitas positiv auf SARS-CoV-2 getestet [49–62]. Besonders erwähnenswert ist dabei eine landesweite Erhebung aus Rheinland-Pfalz bis Ende Dezember 2020, die zeigte, dass es bei 784 Indexfällen nur in jedem 6. Fall zu Übertragungen kam: Waren Lehrer die Indexperson, kam es dreimal häufiger zu Transmissionen

**Tab. 3** Untersuchung von Kontaktpersonen in Kitas in Frankfurt am Main. Vorgänge und Testungen in den Kalenderwochen (KW) 1–28/2021 – im Vergleich mit KW 35–52/2020

Kalenderwoche	7-Tage-Inzidenz Bevölkerung Frankfurt a. M.	Vorgänge (n)	Erwachsene getestet (n)	Erwachsene positiv (n)	Erwachsene positiv (%)	Kinder getestet (n)	Kinder positiv (n)	Kinder positiv (%)
1 (Ferien)	144	1	19	0	0	63	2	3,2
2	124	3	23	1	4,3	20	2	10,0
3	86	8	32	2	6,3	58	2	3,4
4	76	9	51	2	3,9	101	4	4,0
5	75	8	55	1	1,8	111	2	1,8
6	60	9	65	2	3,1	215	11	5,1
7	59	9	90	1	1,1	128	3	2,3
8	81	3	21	0	0	42	0	0
9	81	9	41	0	0	130	2	1,5
10	109	19	143	5	3,5	302	22	7,3
11	134	17	171	8	4,7	295	14	4,7
12	151	24	151	5	3,3	405	30	7,4
13	170	19	97	4	4,1	310	47	15,2
14 (Ferien)	139	9	48	0	0	128	1	0,8
15 (Ferien)	173	13	73	3	4,1	171	7	4,1
16	217	25	137	1	0,7	401	8	2,0
17	201	25	112	1	0,9	277	3	1,1
18	147	17	68	3	4,4	226	10	4,4
19	118	7	24	0	0	52	1	1,9
20	80	5	24	0	0	65	1	1,5
21	54	9	22	0	0	124	5	4,0
22	35	4	19	0	0	63	1	1,6
23	27	6	36	0	0	125	2	1,6
24	20	6	40	0	0	120	0	0
25	19	3	13	0	0	139	0	0
26	21	2	15	0	0	35	1	2,8
27	24	5	39	0	0	143	1	0,7
28	31	4	24	0	0	70	1	1,4
<b>Summe KW 1–28/2021</b>	<b>21–217</b>	<b>278</b>	<b>1653</b>	<b>39</b>	<b>2,4</b>	<b>4319</b>	<b>183</b>	<b>4,2</b>
<i>Vergleich KW 35–52/2020 [21]</i>	<i>22–317</i>	<i>164</i>	<i>1062</i>	<i>48</i>	<i>4,5</i>	<i>3065</i>	<i>78</i>	<i>2,5</i>

verglichen zu Kindern als Indexpersonen. Lehrer verursachten viermal mehr Sekundärfälle als Kinder – und dies häufig bedingt durch Kontakte zwischen Lehrern [62]. Auch in England waren in mehr als der Hälfte der Ausbrüche in Schulen ausschließlich Mitarbeiter und keine Schüler betroffen [63]. Darüber hinaus zeigte sich sowohl in England als auch in Finnland, dass die Wiederöffnung der Schulen/Kindereinrichtungen nicht automatisch zu einer Zunahme der Inzidenz geführt hat [64–66].

### Testverfahren und ihre Grenzen

Ein positiver Test bei einer Kontaktperson bedeutet nicht automatisch, dass die Übertragung im Schulsetting geschah, oftmals ergab sich bei genaueren Recherchen, dass die Übertragungen im Privat- oder Freizeitbereich stattgefunden haben mussten [21]. Besonders deutlich wurde dies nach den Osterferien 2021, als im Zusammenhang mit der Antigentestpflicht für die Schüler in der Präsenzphase des Wechselunterrichts die höchsten Inzidenzen bei 5- bis 14-Jährigen gefunden wurden (Abb. 1). Da die Testung unmittelbar nach 14 Tagen Ferien und

zu Beginn des Unterrichts vorgenommen wurde, müssen die Infektionen in den Ferien erworben worden sein [22]. Die Autorengruppe aus Bayern (s. oben), die ebenfalls die Situation der Schulkinder nach den Osterferien in Bayern untersucht hatte, betrachtete die Datenlage dieser Kalenderwoche als „natürliches Experiment“, da alle Schulkinder in den 2 vorhergehenden Ferienwochen nicht in die Schule gegangen waren und die Neinfektionen somit mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit außerhalb der Schule stattgefunden haben müssen [23].

Die von Fachleuten anzuwendenden Antigenschnelltests auf SARS-CoV-2

**Tab. 4** Untersuchung von Kontaktpersonen in Schulen in Frankfurt am Main. Vorgänge und Testungen in den Kalenderwochen (KW) 1–28/2021 – im Vergleich mit KW 35–52/2020

Kalenderwoche	7-Tage-Inzidenz Bevölkerung Frankfurt a. M.	Vorgänge (n)	Erwachsene getestet (n)	Erwachsene positiv (n)	Erwachsene positiv (%)	Kinder getestet (n)	Kinder positiv (n)	Kinder positiv (%)
1 (Ferien)	144	–	–	–	–	7	0	0
2	124	–	–	–	–	0	0	0
3	86	–	–	–	–	0	0	0
4	76	–	–	–	–	0	0	0
5	75	1	5	0	0	0	0	0
6	60	4	17	0	0	43	2	4,7
7	59	–	–	–	–	20	0	0
8	81	–	–	–	–	0	0	0
9	81	3	52	0	0	1	0	0
10	109	2	14	0	0	74	0	0
11	134	4	18	0	0	60	1	1,7
12	151	9	90	1	1,1	226	7	3,1
13	170	1	1	0	0	20	0	0
14 (Ferien)	139	0	0	0	0	0	0	0
15 (Ferien)	173	0	0	0	0	0	0	0
16	217	0	0	0	0	0	0	0
17	201	0	0	0	0	0	0	0
18	147	1	1	0	0	9	0	0
19	118	0	0	0	0	0	0	0
20	80	0	0	0	0	0	0	0
21	54	0	0	0	0	0	0	0
22	35	1	22	0	0	9	0	0
23	27	0	0	0	0	0	0	0
24	20	2	23	0	0	158	5	3,2
25	19	3	37	0	0	301	1	0,3
26	21	5	107	0	0	371	1	0,3
27	24	3	19	0	0	61	0	0
28	31	6	34	1	2,9	349	1	0,3
<b>Summe KW 1–28/2021</b>	<b>21–217</b>	<b>45</b>	<b>440</b>	<b>2</b>	<b>0,45</b>	<b>1709</b>	<b>18</b>	<b>1,05</b>
<i>Vergleich KW 35–52/2020 [21]</i>	<i>22–317</i>	<i>110</i>	<i>897</i>	<i>8</i>	<i>0,9</i>	<i>2891</i>	<i>71</i>	<i>2,5</i>

haben eine deutlich geringere Sensitivität als PCR-Tests [67]. Zu den Tests für Laien liegen noch weniger aussagekräftige Daten vor. Der in Hessen bei den Schülern eingesetzte Laientest des Herstellers Roche verfügt nach Angaben der Hersteller über eine Sensitivität von 82% und eine Spezifität von 100% [20], eine herstellerunabhängige Validierung unter Realbedingungen liegt bislang nicht vor. Da negative Antigentests nicht mittels PCR nachuntersucht wurden, kann auch aus unseren Daten die Sensitivität des Antigentests nicht abgeschätzt werden. Unter Realbedingungen, d. h. zweimal wöchentliche Tests von 39.000 Schü-

lern, wurden nur 61,3% der positiven Antigentests nachweislich durch einen positiven PCR-Test bestätigt (Tab. 5). Bei einer groben Schätzung einer zweimal in der Woche erfolgten Testung von ca. 39.000 Kindern über 11 Wochen (kein Präsenzunterricht in KW 17 und 18/2021) wurden in dieser Zeit in FFM ca. 850.000 Antigenschnelltests vorgenommen, 796 (0,1%) waren positiv, wovon 488 (0,06%) dokumentiert mittels PCR bestätigt wurden.

Eine weitere Studie zu Antigentests im „realen Leben“ wurde im Herbst 2020 in Hessen durchgeführt. 635 Lehrer aus 86 Schulen testeten sich – nach

intensiver Einweisung – alle 48 h mittels Antigentests RAT (RIDA® QUICK SARS-CoV-2 Antigen Test, R-Biopharm, Darmstadt, Germany) auf SARS-CoV-2. Positive Schnelltests wurden im Labor mittels PCR nachuntersucht. Insgesamt 21 (0,19%) der 11.385 Antigentests fielen positiv aus, 16 davon wurden als falsch-positiv detektiert, d. h., die Rate der durch PCR-Test bestätigten Fälle betrug 0,04% [68].

In Österreich wurde im Februar 2021 ebenfalls eine Antigentestpflicht für 1.016.234 Kinder im Präsenzunterricht eingeführt. Österreichweit waren in der 8. KW 619 (0,05%) der präsenten Schüler

**Tab. 5** Ergebnisse der Pflichtantigentestungen, die den Präsenz- und Wechselunterricht in Schulen in Kalenderwoche (KW) 16–28/2021 begleiteten, einschließlich der dokumentierten Kontrollen mittels PCR-Test; Daten aus Frankfurt am Main

Kalenderwoche	Antigentests positiv (n)	PCR-Test positiv (n) <sup>a</sup>	PCR-Test positiv (%)	PCR-Test negativ (n) <sup>a</sup>	PCR-Test negativ (%)
16	199	147	73,9	13	6,5
17	70	54	77,1	5	7,1
18	67	48	71,6	10	14,9
19	61	36	59,0	9	14,8
20	98	63	64,3	15	15,3
21	66	40	60,6	10	15,2
22	40	20	50,0	10	25,0
23	53	28	52,8	6	11,3
24	36	16	44,4	10	27,8
25	31	15	48,4	7	22,6
26	31	14	45,2	9	29,0
27	19	5	26,3	4	21,1
28	25	2	8,0	9	36,0
KW 16–28	796	488	61,3	117	14,7

<sup>a</sup> Dargestellt sind die dem Gesundheitsamt gemeldeten Tests; es kann nicht sicher angegeben werden, dass jeder positive Antigentest überprüft worden ist

im Antigentest positiv. An den weitaus meisten Schulen wurde kein Kind, selten einzelne Kinder positiv getestet. Nur in 33 (0,7%) der 5000 Schulstandorte wurde mehr als 1 Fall pro Klasse positiv auf SARS-CoV-2 getestet [69].

Vor diesem Hintergrund wurde die Antigentestpflicht in der Risiko-, Aufwand- und Nutzenbewertung als nicht geeignet und nicht verhältnismäßig eingestuft [70, 71]. Frühzeitig wurde auf die möglichen negativen psychologischen Auswirkungen repetitiver Testungen hingewiesen [72]. Berichte, wonach Schulkinder beispielsweise „nach einem kollektiven Schnelltest bei positivem Ausgang hektisch und als ginge es in Polizeigewahrsam ‚abgeführt‘ werden“ [73], zeigen, dass diese Hinweise ernst zu nehmen sind.

Zusammengefasst deuten die Ergebnisse darauf hin, dass Schulen und auch sonstige Kindertageseinrichtungen keine Risikobereiche sind und Infektionseinträge durch gute Hygiene und Kontaktpersonenmanagement gut beherrschbar sind. Darüber hinaus erwerben Kinder SARS-CoV-2 häufig (häufiger?) im Privatbereich, wo sie darüber hinaus seltener als Erwachsene andere infizieren [74]. Kinder nehmen am Infektionsgeschehen teil, ohne aber selbst „Treiber der Pandemie“ zu sein. Sie erkranken nur sehr

seltener schwer an COVID-19 und sind seltener als Erwachsene Überträger.

Die negativen Folgen der Schulschließungen und des Lockdowns, vor denen seit Beginn der Pandemie gewarnt wurde, werden zunehmend deutlich [3–10, 75, 76]. In einer bereits im Mai/Juni 2020 durchgeführten repräsentativen Untersuchung gaben 7- bis 17-jährige Kinder und Jugendliche im Vergleich mit der repräsentativen Bella-Studie (2014–2017) eine signifikant niedrigere gesundheitliche Lebensqualität (40,2% vs. 15,3%) und mehr gesundheitliche Probleme (17,8% vs. 9,9%) sowie höhere Angstlevel (24,1% vs. 14,9%) an [75]. Es kann angenommen werden, dass sich die Situation mit zunehmender Dauer der einschränkenden Maßnahmen verschärft, ebenso bei den Kinderschutzfällen [10]. Bei der Befragung von 1560 Schülern (Median 15 Jahre) aus Dresden mit verschiedenen standardisierten Befragungsinstrumenten (u.a. auch einen Long-COVID-Survey-Fragebogen) gab ein Drittel der Kinder und Jugendlichen an, in den letzten 7 Tagen an den erfragten Symptomen (Konzentrationsschwäche, Gedächtnisverlust, Unruhe, Kopf-, Bauch-, Muskel- und Gliederschmerzen, Fatigue, Schlafstörungen) gelitten zu haben – ohne statistisch signifikante Unterschiede zwischen den 188 sero-

positiven und den 1365 seronegativen Schülern [76].

Vor diesem Hintergrund erscheint eine weitere Einschränkung des Präsenzunterrichts weder legitim noch geeignet, erforderlich oder angemessen, um Infektionen bei Kindern oder deren Kontaktpersonen zu verhüten. Da die Schulen keinen Risikobereich darstellen, sollte auch auf die erheblichen Aufwendungen (Finanzen, Umweltbelastung) für verpflichtende Schnelltests verzichtet werden. Aus psychologischer Sicht suggerieren die Schnelltests eine Gefahr, die nicht vorhanden ist. Die Gelder könnten an anderer Stelle in Schulen viel besser eingesetzt werden [22]. Es stellt sich die Frage, warum diese und andere Forderungen aus dem Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD; [21, 22, 60, 77–80]) in der Politik und den Medien kein Gehör finden ebenso wenig wie die zahlreichen seit einem Jahr von pädiatrischen Fachverbänden und der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene publizierten Stellungnahmen [3–9].

Die Politik hat die großen Leistungen des ÖGD in der Pandemiebekämpfung wahrgenommen und im September 2020 den Pakt für den öffentlichen Gesundheitsdienst beschlossen [81]. Obwohl in diesem Pakt explizit auf das Leitbild des ÖGD hingewiesen wird (Gesundheitsschutz, Beratung und Information, Gesundheitsförderung und Prävention, Gesundheitsberichterstattung, Gesundheitsplanung, Öffentlichkeitsarbeit und Politikberatung [16]), werden die Kompetenzen des ÖGD in den anderen wichtigen Präventionsbereichen nicht genutzt, sondern lediglich auf die unmittelbare Pandemiebearbeitung (Meldewesen, Isolierung, Quarantänisierung) begrenzt. In vielen Gesundheitsämtern müssen weiterhin fast alle Kräfte im Infektionsmanagement eingesetzt und selbst gesetzliche Pflichtaufgaben weiterer Bereiche, einschließlich der Präventionsaufgaben des KJGD, weitgehend reduziert oder sogar ausgesetzt werden. Nachdem Schuleingangsuntersuchungen für ein Jahr ausgesetzt waren, wurden sie in FFM nach den Osterferien 2021 wieder angeboten, allerdings nur für Kinder mit besonderen Bedarf

fen. Auch die sozialpädiatrische Arbeit des KJGD – Beratung, sozialpädiatrische Gutachten bis hin zu den „Frühen Hilfen“ – wurde nur noch in reduzierter Form angeboten. Eine Umfrage aus Nordrhein-Westfalen zeigte, dass die Situation in anderen Gesundheitsamtsbereichen vergleichbar war/ist: In den befragten Ämtern wurden Schuleingangsuntersuchungen, zielgruppen- und bedarfsorientierte Untersuchungen, sozialpädiatrische Gutachten, Kooperation mit Kinderschutz und Frühen Hilfen nur noch reduziert wahrgenommen und Impfprojekte, Gesundheitsberichterstattung gar vollständig ausgesetzt. Die Autorinnen sehen das im Hinblick auf die Entwicklungschancen von Kindern und den Präventionsauftrag der Gesundheitsämter für die Kinder kritisch [13]. Erste orientierende Berichte aus den wiederaufgenommenen Schuleingangsuntersuchungen in FFM bestätigen die vielfach geäußerten Befürchtungen: Durch die erzwungene Bewegungsarmut (kein Vereinssport, teilweise geschlossene Spielplätze) haben viele Kinder Übergewicht entwickelt und die sprachliche Entwicklung ist insbesondere bei Kindern mit Migrationshintergrund oder aus sozial schwierigeren Verhältnissen erheblich verzögert. Auch Kinderschutzfälle wurden vermehrt festgestellt.

Von den verschiedenen Maßnahmen, die zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie von der politischen Ebene beschlossen wurden, haben letztlich nur die AHA + L-Vorgaben eine sichere Evidenz. Die jeweiligen Level der 7-Tage-Inzidenzen wurden nicht durch Erfahrungen des ÖGD festgelegt, sondern willkürlich als Grenzen für einzuleitende Maßnahmen gesetzt.

Viele der Probleme, die durch die massiven Einschränkungen der Grundrechte der Menschen in Deutschland entstanden sind, wären bei nüchterner evidenzbasierter Einschätzung durch den ÖGD vermeidbar gewesen. Leider war dieser aber bei den Beratungen der Politik nur selten beteiligt.

## Korrespondenzadresse

### Katrin Steul

Gesundheitsamt Frankfurt am Main  
Breite Gasse 28, 60313 Frankfurt, Deutschland  
katrin.steul@stadt-frankfurt.de

**Danksagung.** Die Autoren danken dem „Team Schule und Kita“ des Gesundheitsamtes, das durch seine umsichtige Arbeit diesen Artikel ermöglicht hat (Bauer J, Becht C, Cifci P, Engel H, Latta A, Mayer S, Müller B, Polat H, Sauer A, Scheuer C, Wiltstutz W).

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** U. Heudorf, R. Gottschalk, A. Walczok, P. Tinnemann und K. Steul geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt.

## Literatur

- Hessen (2021) Verordnungen und Allgemeinverfügungen. <https://www.hessen.de/feuerbuenger/corona-hessen/verordnungen-und-allgemeinverfuegungen>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
- Bundesamt für Justiz (2021) Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 7. Mai 2021 (BGBl. I S. 850) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
- Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (2020) Konzept für Strategien zur Folgenminderung (Mitigierung) und zum Schutz gefährdeter Bevölkerungsgruppen (Protection) durch die COVID-19 Epidemie unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2020\\_03\\_22\\_DGKH\\_Mitteilung\\_Ausgangssperre\\_RKG\\_Konzept.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2020_03_22_DGKH_Mitteilung_Ausgangssperre_RKG_Konzept.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
- Walger P, Heininger U, Knuf M et al (2020) Kinder und Jugendliche in der Covid-19-Pandemie: Schulen und Kitas sollen wieder geöffnet werden. Der Schutz von Lehrern, Erziehern, Betreuern und Eltern und die allgemeinen Hygieneregeln stehen dem nicht entgegen. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2020\\_05\\_19\\_Stellungnahme\\_DGKH\\_Covid-19\\_Kinder.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2020_05_19_Stellungnahme_DGKH_Covid-19_Kinder.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH), der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI), der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ), der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) und des Berufsverbands der Kinder- und Jugendärzte in Deutschland (bvj e.V.))
- Simon A, Hübner J, Berner R, Huppertz H, Walger P (2020) Maßnahmen zur Aufrechterhaltung eines Regelbetriebs und zur Prävention von SARS-CoV-2-Ausbrüchen in Einrichtungen der Kindertagesbetreuung oder Schulen unter Bedingungen der Pandemie und Kozyklisation weiterer Erreger von Atemwegserkrankungen. [https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/2020\\_08\\_03\\_Stellungnahme\\_DGKH\\_Paedlater.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/2020_08_03_Stellungnahme_DGKH_Paedlater.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Gemeinsame Stellungnahme der DGKH zusammen mit den Pädiatern unter dem Dach der DAKJ)

- DGKH, DAKJ (2020) Auch unter hohen SARS-CoV-2 Infektionszahlen können Gemeinschaftseinrichtungen für Kinder und Jugendliche geöffnet bleiben, wenn die Hygieneregeln (AHA+L) bei zusätzlichen betrieblich-organisatorischen Maßnahmen eingehalten werden. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2020\\_11\\_20\\_Stellungnahme\\_DGKH\\_DAKJ\\_Kinder.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2020_11_20_Stellungnahme_DGKH_DAKJ_Kinder.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene e.V. und der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V.)
- Hübner J, Simon A, Exner M et al (2021) Mit Ausweitung und Verbesserung der bestehenden AHA+L-Regeln sowie ergänzenden Maßnahmen können Kitas und Schulen auch bei hohen Infektionszahlen offenbleiben. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/DGKH\\_DGPI%20Empfehlung\\_18\\_01\\_2021.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/DGKH_DGPI%20Empfehlung_18_01_2021.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Aktualisierte Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) und der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) zur Rolle von Schulen und Kindertagesstätten in der COVID-19 Pandemie)
- Hübner J, Simon A, Huppertz H, Walger P, Berner R (2021) Aktualisierte Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) und der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) zur Rolle von Schulen und Kitas in der COVID-19 Pandemie. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2021\\_01\\_04\\_DGKH\\_DGPI\\_Stellungnahme.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2021_01_04_DGKH_DGPI_Stellungnahme.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
- Walger P, Huppertz H, Hübner J, Simon A, Exner M, Berner R (2021) Kinder in der COVID-19 Pandemie. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2021\\_02\\_05\\_DGPI\\_DGKH\\_zu\\_Kindern\\_COVID19.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2021_02_05_DGPI_DGKH_zu_Kindern_COVID19.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) und Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH))
- Heilmann T, Ewert J, Metzner F, Sigmund F, Jud A, Pawlis S (2021) Medizinischer Kinderschutz während des Corona-Lockdowns. Vergleichende Befunde der Kinderschutzfälle aus Kliniken und Ambulanzen in Deutschland. *Monatsschr Kinderheilkd* 169:346–352
- Stadt Frankfurt am Main (2021) Hygiene und Ausbruchmanagement in der Corona-Pandemie I Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas (Berichtszeitraum Frühjahr bis Spätsommer 2020). ISBN 978-3-941782-27-3
- Stadt Frankfurt am Main (2021) Hygiene und Ausbruchmanagement in der Corona-Pandemie II Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas (Berichtszeitraum Oktober bis Dezember 2020). ISBN 978-3-941782-28-0
- Horacek U, Auer I, Thaiss H (2021) Lebenswelten Kitas und Schulen – Herausforderungen für die Gesundheitsämter in der Pandemie. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 64(4):463–471. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03304-1>
- Kompetenznetz Public Health COVID-19 (2020) Maßnahmen zur SARS-CoV-2-Infektionseindämmung in Kitas – Balanceakt zwischen Transmis-

- sion und kindlichen Entwicklungsbedürfnissen. [https://www.public-health-covid19.de/images/2020/Ergebnisse/Handreichung\\_Kitas\\_2006115\\_V1.pdf](https://www.public-health-covid19.de/images/2020/Ergebnisse/Handreichung_Kitas_2006115_V1.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
15. Wegner RE (2005) Aufgaben des ÖGD im Rahmen der Kinder- und Jugendgesundheit. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 48:1103–1110
16. Gesundheitsministerkonferenz (2018) Leitbild für einen modernen öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) – Der ÖGD: Public Health vor Ort. <https://bzoeq.de/aktuelles-leser/GMK-91-Leitbild-OeGD.html>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
17. Robert Koch-Institut (2021) SurvStat@RKI. Abfrage der Meldedaten nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) über das Web. [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/SurvStat/survstat\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/SurvStat/survstat_node.html). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
18. Robert Koch-Institut (2020) Präventionsmaßnahmen in Schulen während der COVID-19-Pandemie. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Prävention\\_Schulen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Prävention_Schulen.pdf?__blob=publicationFile). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Empfehlungen des Robert Koch-Instituts für Schulen)
19. Loeffelholz MU, Tang Y-W (2020) Laboratory diagnosis of emerging human coronavirus infections—the state of the art. *Emerg Microbes Infect* 9:747–756
20. Roche (2021) Produktinformationen Roche SARS-CoV-2 Rapid Antigen Latentest. <https://www.roche.de/patienten-betroffene/informationen-zu-krankheiten/covid-19/sars-cov-2-rapid-antigen-test-patienten-iv/>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
21. Heudorf U, Steul K, Walczok A, Gottschalk R (2021) Kinder und COVID-19: Kontaktpersonen-Surveillance in Frankfurter Kitas und Schulen (August bis Dezember 2020). *Monatsschr Kinderheilkd* 169:322–334. <https://doi.org/10.1007/s00112-021-01134-8>
22. Heudorf U, Gottschalk R (2021) SARS-CoV-2 und die Schulen – Was sagen die Daten? *Hess Arztebl* 82:358–361
23. Berger U, Fritz C, Kauer mann G (2021) Schulschließungen oder Schuloöffnung mit Testpflicht? Epidemiologisch-statistische Aspekte sprechen für Schuloöffnungen mit verpflichtenden Tests. *CODAG Bericht*, Bd. 14
24. Armann JP, Diffloth N, Simon A et al (2020) Hospitalisierungen von Kindern und Jugendlichen mit COVID-19. Erste Ergebnisse eines deutschlandweiten Surveys der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie. *Dtsch Arztebl* 117(21):373–374
25. Streng A, Hartmann K, Armann J, Berner R, Uiese JG (2020) COVID-19 bei hospitalisierten Kindern und Jugendlichen. Ein systematischer Review zu publizierten Fallserien (Stand 31.03.2020) und erste Daten aus Deutschland. *Monatsschr Kinderheilkd*. <https://doi.org/10.1007/s00112-020-00919-7>
26. Berner R, Walger P, Simon A et al (2021) Stellungnahme von DGPI und DGKH zu Hospitalisierung und Sterblichkeit von COVID-19 bei Kindern in Deutschland. <https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/presse/2021-04-21-Mortalitaet-Kinder.pdf>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
27. Choi SH, Kim HW, Kang JM, Kim DH, Cho EY (2020) Epidemiology and clinical features of coronavirus disease 2019 in children. *Clin Exp Pediatr* 63(4):125–132. <https://doi.org/10.3345/cep.2020.00535>
28. Ludvigsson JF (2020) Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatr* 109(6):1088–1095. <https://doi.org/10.1111/apa.15270>
29. She J, Liu L, Liu W (2020) COVID-19 epidemic characteristics in children. *J Med Virol* 92(7):747–754. <https://doi.org/10.1002/jmv.25807>
30. Zimmermann P, Curtis N (2020) Coronavirus Infections in children including COVID-19. *Pediatr Infect Dis J* 39(5):355–368
31. Heudorf U, Exner M (2008) Hygiene in Schulen. Altbekannte Probleme nach wie vor aktuell. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 51:1297–1303
32. Heudorf U, Neuhausel T, Demircan Y, Leonhardt K, Petrozziello S, Savas G (2020) Toilettenhygiene in Schulen – ein altes und immer noch aktuelles Thema. Ergebnisse einer Umfrage bei Schulleitungen und Schülern in Frankfurt am Main, 2018. *Gesundheitswesen* 82(4):345–353. <https://doi.org/10.1055/a-0955-5542>
33. Steul K, Heudorf U (2021) Hygiene in Schulen in der Corona-Pandemie – Erfahrungen mit Hygienebegehungen in Schulen in Frankfurt am Main im Sommer 2020 und weitere Überlegungen. *Hyg Med* 46(9):D77–D85
34. Huppertz H, Berner R, Schepker R et al (2020) Verwendung von Masken bei Kindern zur Verhinderung der Infektion mit SARS-CoV-2. *Monatsschr Kinderheilkd*. <https://doi.org/10.1007/s00112-020-01090-9>
35. Heudorf U (2008) Raumlufthygienische Probleme in Schulen – Bringen Passivhausschulen die Lösung? *Umweltmed Forsch Prax* 13:219–226
36. Heudorf U, Neltzer V, Spark J (2009) Particulate matter and carbon dioxide in classrooms—the impact of cleaning and ventilation. *Int J Hyg Environ Health* 212:45–55
37. Hessisches Kultusministerium und Unfallkasse Hessen (2008) Frische Luft für frisches Denken. [https://www.landkreis-pfaffenhofen.de/media/9581/frische\\_luft\\_fuer\\_frisches\\_denken.pdf](https://www.landkreis-pfaffenhofen.de/media/9581/frische_luft_fuer_frisches_denken.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
38. Exner M, Walger P et al (2020) Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19. [https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/2020\\_09\\_03\\_DGKH\\_Stellungnahme\\_zum\\_Einsatz\\_von\\_dezentralen\\_Luftreinigern\\_zur\\_Praevention.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/2020_09_03_DGKH_Stellungnahme_zum_Einsatz_von_dezentralen_Luftreinigern_zur_Praevention.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Stellungnahme der DGKH)
39. Umweltbundesamt (2020) Mobile Luftreiniger in Schulen: Nur im Ausnahmefall sinnvoll; Empfehlungen des Umweltbundesamtes zum Einsatz von mobilen Luftreinigern als Lüftungsunterstützende Maßnahme bei SARS-CoV-2 in Schulen. [https://kultusministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hkm/uba\\_empfehlung\\_mobile\\_luftreiniger\\_in\\_schulen.pdf](https://kultusministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hkm/uba_empfehlung_mobile_luftreiniger_in_schulen.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
40. Heudorf U, Voigt K, Eikmann Th, Exner M (2011) Hygiene in Schulen – auch eine wichtige Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes. *Gesundheitswesen* 73:730–736
41. Hamburg (2020) Hamburgs Schülerinnen und Schüler infizierten sich außerhalb der Schule offensichtlich vier Mal so häufig wie in der Schule. <https://www.hamburg.de/coronavirus/14644922/2020-11-19-bsb-coronadaten-schulen/>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (und <https://www.tagesspiegel.de/wissen/von-bildungsbehoerde-unterdrueckte-corona-studie-einzelne-person-loeste-masseninfektion-an-hamburger-schule-aus/26753114.html>)
42. Stein-Zamil C, Abramson N, Shoo B et al (2020) A large COVID-19 outbreak in a high school 10 days after schools' reopening, Israel, May 2020. *Euro Surveill* 25(29):2001352. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.29.2001352>
43. Gläser-Zorn A, Berkovitch E, Jakobs A et al (2020) COVID-19 an Kölner Schulen. Eine differenzierte Übersicht der Schulscheidungen im Gesundheitsamt der Stadt Köln bis zum Ende des Schuljahres 2019/2020. *Epidemiol Bull* 42:3–6. <https://doi.org/10.25646/7107>
44. Marx AK (2021) Corona an Schulen in der Metropolregion Ruhr. [https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user\\_upload/01\\_RVR\\_Home/03\\_Daten\\_Digital/Regionalstatistik/03\\_Publikationen/2021-02\\_Regionalstatistik\\_Ruhr\\_Corona\\_an\\_Schulen\\_in\\_der\\_Metropole\\_Ruhr.pdf](https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/03_Daten_Digital/Regionalstatistik/03_Publikationen/2021-02_Regionalstatistik_Ruhr_Corona_an_Schulen_in_der_Metropole_Ruhr.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021 (Regionalstatistik Ruhr)
45. Buda S, an der Heiden M, Altmann D, Diercke M, Hamouda O, Rexroth U (2020) Infektionsumfeld von erfassten COVID-19 Ausbrüchen in Deutschland. *Epidemiol Bull* 38:3–12. <https://doi.org/10.25646/7093>
46. Otte Im Kampfe E, Lehfeld A, Buda S, Buchholz U, Haas W (2020) Surveillance of COVID-19 school outbreaks, Germany, March to August 2020. *Euro Surveill* 25(38):2001645. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.38.2001645>
47. Dressler A, Finci I, Wagner-Wiening C, Eichner M, Brockmann SO (2021) Epidemiological analysis of 3,219 COVID-19 outbreaks in the state of Baden-Wuerttemberg, Germany. *Epidemiol Infect* 149:e101. <https://doi.org/10.1017/S0950268821000911>
48. Berger U, Gauß J, Kauer mann G (2021) Das aktuelle Ausbruchs- und Infektionsgeschehen in Schulen und an Arbeitsplätzen. *CODAG-Bericht* Nr. 16. [https://www.covid19.statistik.uni-muenchen.de/pdfs/codag\\_bericht\\_16.pdf](https://www.covid19.statistik.uni-muenchen.de/pdfs/codag_bericht_16.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
49. Fontanet A, Tondeur L, Grant R et al (2021) SARS-CoV-2 infection in schools in a northern French city: a retrospective serological cohort study in an area of high transmission, France, January to April 2020. *Euro Surveill* 26(15):2001695. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.15.2001695>
50. Danis K, Epaulard O, Bénét T et al (2020) Cluster of coronavirus disease 2019 (Covid-19) in the French Alps, 2020. *Clin Infect Dis* 71(15):825–832
51. Heavey L, Casey G, Kelly C, Kelly D, McDarby G (2020) No evidence of secondary transmission of COVID-19 from children attending school in Ireland, 2020. *Euro Surveill* 25(21):2000903–32489179. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.21.2000903>
52. Yung CF, Kam KQ, Nadua KD et al (2021) Novel coronavirus 2019 transmission risk in educational settings. *Clin Infect Dis* 72(6):1055–1058. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa794>
53. Dub T, Erra E, Hagberg L et al (2020) Transmission of SARS-CoV-2 following exposure in school settings: experience from two Helsinki area exposure incidents. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.07.20.20156018v1>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
54. Macartney K, Quinn HE, Pillsbury AJ et al (2020) Transmission of SARS-CoV-2 in Australian educational settings: a prospective cohort study. *Lancet Child Adolesc Health* 4(11):807–816. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30251-0](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30251-0)
55. Lopez AS, Hill M, Antezano J et al (2020) Transmission dynamics of COVID-19 outbreaks

- associated with child care facilities—Salt Lake City, Utah, April–July 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 69(37):1319–1323. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6937e3>
56. Yoon Y, Kim KR, Park H, Kim S, Kim YJ (2020) Stepwise school opening and an impact on the epidemiology of COVID-19 in the children. *J Korean Med Sci* 35(46):e414. <https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e414>
  57. Ehrhardt J, Eklind A, Krehl H et al (2020) Transmission of SARS-CoV-2 in children aged 0 to 19 years in childcare facilities and schools after their reopening in May 2020, Baden-Württemberg, Germany. *Euro Surveill* 25(36):2001587. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.36.2001587>
  58. Larosa E, Djuric O, Cassinadri M et al (2020) Secondary transmission of COVID-19 in preschool and school settings in northern Italy after their reopening in September 2020: a population-based study. *Euro Surveill* 25(49):2001911. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.49.2001911>
  59. Brandal LT, Ofitserova TS, Meljorink H et al (2021) Minimal transmission of SARS-CoV-2 from paediatric COVID-19 cases in primary schools, Norway, August to November 2020. *Euro Surveill* 26(1):2002011. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.26.1.2002011>
  60. Heudorf U, Steul K, Walczok A, Gottschalk R (2020) COVID-19 in Schulen. Keine Pandemie, „Treiber“. *Dtsch Arztebl* 117(51–52):A-2505/B-2111
  61. European Centre for Disease Prevention and Control (2020) COVID-19 in children and the role of school settings in COVID-19 transmission. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/children-and-school-settings-covid-19-transmission>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
  62. Schoeps A, Hoffmann D, Tamm C et al (2021) COVID-19 transmission in educational institutions August to December 2020, Rhineland-Palatinate, Germany: a study of index cases and close contact cohorts. *medRxiv preprint*. <https://doi.org/10.1101/2021.02.04.21250670>
  63. Ismail SA, Saliba V, Lopez Bernal J, Ramsay ME, Ladhani SN (2020) SARS-CoV-2 Infection and transmission in educational settings: a prospective, cross-sectional analysis of infection clusters and outbreaks in England. *Lancet Infect Dis*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30882-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30882-3)
  64. Mensah AA, Sinnathambay M, Zaidi A et al (2021) SARS-CoV-2 Infections in children following the full re-opening of schools and the impact of national lockdown: prospective, national observational cohort surveillance, July–December 2020, England. *J Infect* 82(4):67–74. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2021.02.022>
  65. Ladhani SN, Baawuah F, Beckmann J et al (2021) SARS-CoV-2 Infection and transmission in primary schools in England in June–December, 2020 (SKIDS): an active, prospective surveillance study. *Lancet Child Adolesc Health* 5(6):417–427. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00061-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00061-4)
  66. Haapanen M, Renko M, Artama M, Kuitunen I (2021) The impact of the lockdown and the re-opening of schools and day cares on the epidemiology of SARS-CoV-2 and other respiratory infections in children—A nationwide register study in Finland. *EClinicalMedicine* 34:100807. <https://doi.org/10.1016/j.eclim.2021.100807>
  67. Dinnes J, Deeks JJ, Berhane S et al (2021) Rapid, point-of-care antigen and molecular-based tests for diagnosis of SARS-CoV-2 Infection. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD13705. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD13705.pub2>
  68. Hoehl S, Schenk B, Rudych O, Götting S, Kohmer N, Karaca O, Toptan T, Ciesek S (2021) High-frequency self-testing by school teachers for SARS-CoV-2 using a rapid antigen test: results of the safe school Hesse study. *Dtsch Arztebl Int* 118:252–253. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0187>
  69. Bernar B, Strenger V, Zurl C, Kerbl R Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung. Evaluierung des SARS-CoV-2-Screenings mittels anterior-nasalen Antigen-Selbsttests an österreichischen Schulen. Kalenderwoche 8. [https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:c5386ac9-c35b-45d7-9c11-512f78c42051/NASTs\\_Bericht\\_KW\\_8\\_FINAL\\_2021\\_03\\_13.pdf](https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:c5386ac9-c35b-45d7-9c11-512f78c42051/NASTs_Bericht_KW_8_FINAL_2021_03_13.pdf)
  70. Heudorf U, Gottschalk R (2021) Narrative und Angst statt Evidenz und Erfahrung. *Hess Arztebl* 82:555
  71. Walger P, Simon A, Hübner J, Huppertz HJ, Exner M, Berner R (2021) Kommentar der DGKH und der DGPI zu flächendeckenden Antigentests an Schulen: Was lernen wir aus den derzeitigen österreichischen Erfahrungen? [https://www.krankenhaushygiene.de/pfd/data/Kommentar%20von%20DGPI%20und%20DGKH%20zu%20Schnelltests%20an%20Schulen\\_%20%20%20.pdf](https://www.krankenhaushygiene.de/pfd/data/Kommentar%20von%20DGPI%20und%20DGKH%20zu%20Schnelltests%20an%20Schulen_%20%20%20.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
  72. Hübner J, Simon A, Dötsch J et al (2021) Teststrategien zur COVID Diagnostik in Schulen. [https://dgp1.de/wp-content/uploads/2021/02/Stellungnahme-Schnelltests\\_final\\_Logos\\_28\\_02\\_2021.pdf](https://dgp1.de/wp-content/uploads/2021/02/Stellungnahme-Schnelltests_final_Logos_28_02_2021.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021
  73. Schmidt L (2021) Und was ist mit uns? *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*, Ausgabe 18, S. 9
  74. Galow L, Haag L, Kahre E et al (2021) Lower household transmission rates of SARS-CoV-2 from children compared to adults. *J Infect*. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2021.04.022>
  75. Ravens-Sleever U, Kaman A, Erhart M, Devine J, Schlacks R, Otto C (2021) Impact of the COVID-19 pandemic on quality of life and mental health in children and adolescents in Germany. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01726-5>
  76. Blankenburg J, Wekenborg MK, Reichert J et al (2021) Mental health of adolescents in the pandemic: long-COVID19 or long-pandemic syndrome? <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.05.11.21257037v1>. Zugegriffen: 4. Aug. 2021
  77. Gottschalk R, Heudorf U (2020) Die Covid-19-Pandemie – bisherige Erkenntnisse und Empfehlungen für das weitere Vorgehen. *Hess Arztebl* 81:551–552
  78. Heudorf U, Gottschalk R (2020) Die Covid-19-Pandemie in Frankfurt am Main: Was sagen die Daten? *Hess Arztebl* 81:548
  79. Heudorf U (2020) COVID-19-Pandemie – Rationalität statt Regelungschaos tut not. (Editorial). *Gesundheitswesen* 82:941–943
  80. Heudorf U, Exner M (2021) COVID-19 und der Öffentliche Gesundheitsdienst. *Hyg Med* 46(1–2):D10–D15
  81. BMG (2020) Pakt für den öffentlichen Gesundheitsdienst. [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/O/OEGD/Pakt\\_fuer\\_den\\_OEGD.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/O/OEGD/Pakt_fuer_den_OEGD.pdf). Zugegriffen: 4. Aug. 2021

# Excess mortality during the SARS-CoV-2 pandemic in the City of Frankfurt/Main, Germany, in 2020 and 2021, adjusted for age trends and pandemic phases

## Übersterblichkeit während der SARS-CoV-2-Pandemie in Frankfurt am Main, Deutschland, in den Jahren 2020 und 2021, unter Berücksichtigung des Alterstrends der Bevölkerung und der Pandemiephasen

### Abstract

**Aims:** Excess mortality during the SARS-CoV-2 pandemic has been studied in many countries. Accounting for population aging has important implications for excess mortality estimates. We show the importance of adjustment for age trends in a small-scale mortality analysis as well as the importance of analysing different pandemic phases for mortality in an urban population.

**Methods:** Population data for Frankfurt/Main for 2016–2021 were obtained from the Municipal Office of Statistics, City of Frankfurt/Main. Mortality data from 2016 to 2021 were provided by the Hessian State Authority. For standardized mortality ratios (SMR=observed number of deaths divided by the expected number of deaths), the expected number of deaths was calculated in two ways: For  $SMR_{total}$ , the mean mortality rate from the years 2016–2019 was multiplied by the total number of residents in 2020 and 2021 separately. For  $SMR_{age}$ , this procedure was performed separately for five age groups, and the numbers of expected deaths per age group were added.

**Results:**  $SMR_{total}$  was 1.006 (95% CI: 0.980–1.031) in 2020, and 1.047 (95% CI: 1.021–1.073) in 2021.  $SMR_{age}$  was 0.976 (95% CI: 0.951–1.001) in 2020 and 0.998 (95% CI: 0.973–1.023) in 2021. Excess mortality was observed during pandemic wave 2, but not during pandemic waves 1 and 3.

**Conclusion:** Taking the aging of the population into account, no excess mortality was observed in Frankfurt/Main in 2020 and 2021. Without adjusting for population aging trends in Frankfurt/Main, mortality would have been greatly overestimated.

**Keywords:** SARS-CoV-2 pandemic, mortality, population, age-trend, pandemic phases

### Zusammenfassung

**Ziele:** Die Übersterblichkeit während der SARS-CoV-2-Pandemie wurde in vielen Ländern untersucht. Die Berücksichtigung der Alterung der Bevölkerung hat wichtige Auswirkungen auf die Schätzung der Übersterblichkeit. Wir zeigen, wie wichtig die Berücksichtigung von Alterstrends in einer kleinmaßstäblichen Mortalitätsanalyse ist, und wie wichtig es ist, verschiedene Pandemiephasen für die Mortalität in einer städtischen Bevölkerung zu analysieren.

**Methoden:** Die Bevölkerungsdaten für Frankfurt am Main für die Jahre 2016 bis 2021 wurden vom Bürgeramt Statistik und Wahlen der Stadt Frankfurt am Main erhalten. Die Mortalitätsdaten 2016 bis 2021 wurden vom Hessischen Landesamt zur Verfügung gestellt. Für die Standardi-

Katrin Steul<sup>1</sup>  
Ursel Heudorf<sup>2</sup>  
Helmut Uphoff<sup>3</sup>  
Bernd Kowall<sup>4</sup>

1 Institute of Occupational, Social and Environmental Medicine, University Medical Centre of the Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany

2 Institute of Hygiene and Environmental Medicine, Justus Liebig University, Giessen, Germany

3 Department of Infectious Disease Epidemiology, Hessian State Examination and Investigation Office in Health Care (HLPUG), Dillenburg, Germany

4 Institute for Medical Informatics, Biometry and Epidemiology, University Hospital Essen, Germany

sierte Mortalitätsratio (SMR=beobachtete Zahl der Sterbefälle geteilt durch die erwartete Zahl der Sterbefälle) wurde die erwartete Zahl der Sterbefälle auf zwei Arten berechnet: Für die  $SMR_{\text{alt}}$  wurde die mittlere Mortalitätsrate aus den Jahren 2016–2019 mit der Gesamtzahl der Bürger im Jahr 2020 bzw. 2021 multipliziert. Für die  $SMR_{\text{adjust}}$  wurde dieses Verfahren für fünf Altersgruppen getrennt durchgeführt und die Zahlen der erwarteten Todesfälle pro Altersgruppe wurden addiert. Ergebnisse: Die  $SMR_{\text{alt}}$  betrug 1,006 (95% CI: 0,980–1,031) im Jahr 2020 und 1,047 (95% CI: 1,021–1,073) im Jahr 2021. Die  $SMR_{\text{adjust}}$  betrug 0,976 (95% CI: 0,951–1,001) und 0,998 (95% CI: 0,973–1,023) im Jahr 2021. Eine Übersterblichkeit wurde während der Pandemie- welle 2 beobachtet, nicht jedoch während der Pandemiewellen 1 und 3. Schlussfolgerung: Unter Berücksichtigung der Alterung der Bevölkerung wurde in den Jahren 2020 und 2021 in Frankfurt am Main keine Übersterblichkeit beobachtet. Ohne Anpassung an die Alterung der Bevölkerung in Frankfurt am Main wäre die Sterblichkeit stark überschätzt worden.

Schlüsselwörter: SARS-CoV-2 Pandemie, Sterblichkeit, Bevölkerung, Alterstrend, Pandemiephasen

## Introduction

The first cases of SARS-CoV-2 occurred in China by the end of 2019. In Germany, the first case was registered in January 2020. On 1 February 2020, the first returnee with SARS-CoV-2 arrived in Frankfurt/Main via airplane [1]. As of 31 August 2020, 2,665 people with SARS-CoV-2 infections had been reported in Frankfurt, 69 of which were registered as deceased [2]. By the end of 2021 in Frankfurt/Main, 70,825 persons infected with SARS-CoV-2 had been registered, and up to 7,230,304 in Germany [3].

The number of registered cases is strongly influenced by test availability and test regime. Both parameters affect not only the reported number of people infected with SARS-CoV-2, but also the case fatality rate [4], [5], [6], [7], [8], [9]. For the reported cases of death – in contrast to the automated laboratory SARS-CoV-2 reporting system – an additional registration is required. Therefore, under-reporting cannot be ruled out, especially in the case of high volumes of reports. However, the registration data does not distinguish between patients dying of or with SARS-CoV-2. Accordingly, data on mortality from COVID-19 have only limited informative value. Given limited test availability or a restrictive test regime, the case fatality rate might be overestimated, whereas if registration of deaths with SARS-CoV-2 is incomplete, the mortality of COVID-19 might be underestimated. This limits the assessment of SARS-CoV-2-associated mortality [4], [5], [10], [11].

These methodological limitations do not apply when considering all-cause mortality [4], [5], [8], [9], [12], [13], [14]. However, it is not possible to extrapolate mortality from COVID-19 from total mortality.

Results on excess mortality during the SARS-CoV-2 pandemic vary greatly not only between countries but also within individual countries, depending on the method of

analysis [12]. Results on excess mortality strongly depend on whether the aging of the population is taken into account. The importance of age standardization is also evident in analyses by Levitt et al., who estimate an excess mortality of 2.7% for Germany with age standardization for the years 2020 and 2021 combined, and 6.4% without age standardization [12].

These methodological comparisons have so far been published at the country level. This study presents a small-scale analysis of mortality in the City of Frankfurt/Main, Germany. While Frankfurt/Main is considered a “young city” due to marked population growth through birth and immigration, there is also a strong increase in elderly and especially the very old; e.g., the number of 80- to 84-year-olds rose by 24.6% between 2016 and 2020.

The aim of our study was to investigate excess mortality in the City of Frankfurt/Main during the pandemic (2020 and 2021). Moreover, we examined how strongly the adjustment for age trends in a small-scale mortality analysis affects excess mortality results. Finally, we aimed to analyze excess mortality during the different pandemic phases. Hence, we not only analyzed the pandemic years 2020 and 2021 in total, but also the different pandemic waves and the phases between them.

## Methods

Population data for Frankfurt/Main for 2016–2021 were taken from the annual reports of the Municipal Office of Statistics, City of Frankfurt/Main [15]. The data refer to 31 December of each year. To calculate the SMRs, mid-year populations were used, which were obtained as the average of the population figures of two consecutive years for 31 December. The data on death cases were compiled by the Hessian Statistical Office (HSL) and made available to the state health office (HLPUG), which provided the data to the authors. The data included death reports only

of people residing in Frankfurt who had died in the state of Hesse. For each death case, sex, age and date of death was available. Reports of SARS-CoV-2 infections were taken from the RKI (Robert Koch Institute) database [3]. They are available as cases per reporting week and year for different age groups (5-year intervals). The definition of the different waves in Germany was taken from a publication by the RKI: Wave 1 calendar week (CW) 10 to 20/2020; Wave 2 CW 40/2020 to 8/2021; Wave 3 CW 9 to 23/2021; Wave 4 CW 31 to 51/2021 [16]. In this study, two kinds of SMRs (standardized mortality ratios) with 95% confidence intervals were estimated: a crude SMR ( $SMR_{crude}$ ) and an age-adjusted SMR ( $SMR_{adjusted}$ ).

For  $SMR_{crude}$ , mortality rates for 2016–2019 were calculated by dividing the total number of deaths by the city's total mid-year population for each year. The mean of the four mortality rates was multiplied by the total city population in 2020 and 2021 separately to give the expected number of deaths for 2020 and 2021.  $SMR_{crude}$  was estimated by dividing the observed total number of deaths in Frankfurt for each year, 2020 and 2021, by the expected number of deaths for the corresponding year.

For  $SMR_{adjusted}$ , mortality rates for 2016–2019 were calculated separately for five age groups (0–29, 30–59, 60–69, 70–79,  $\geq 80$  years) for each year. Each age-specific mean mortality rate was multiplied by the population of the corresponding age group in each of the years 2020 and 2021 to give the expected number of deaths for 2020 and 2021 for each age group. The total number of expected deaths for each of the years 2020 and 2021 was obtained by adding the expected numbers of deaths for the five age groups. This total number of expected deaths was the denominator of  $SMR_{adjusted}$ .

This procedure to estimate  $SMR_{adjusted}$  was applied to all single waves and the intermediate phases (summer periods). Instead of whole years, only the calendar weeks of the respective waves (wave 1 to 4) and of the intermediate phases (between waves 1 and 2, and between waves 3 and 4) were taken into account. For wave 2, which lasted from CW 40/2020 to CW 8/2021, age-specific mean mortality rates were calculated by using the respective population on 31 December 2020.

Finally, weekly  $SMR_{adjusted}$  for 2020 and 2021 in the total population and weekly SMRs for persons over 80 years of age were estimated by the procedure described above. In these analyses, age-specific weekly mortality rates for the years 2016 to 2019 were calculated and were used to calculate expected numbers of death for each calendar week. Weekly SMRs were estimated by dividing weekly observed numbers of deaths in each of the years 2020 and 2021 by the weekly expected numbers of death.

For both ways of calculating the number of expected deaths, we additionally estimated the difference between the observed number of deaths and the expected number of deaths for the years 2020 and 2021.

All analyses were also done separately by sex.

## Results

$SMR_{crude}$  was 1.006 (95% CI: 0.980–1.031) in 2020, and 1.047 (95% CI: 1.021–1.073) in 2021 (Table 1).  $SMR_{crude}$  was higher in men than in women in 2020 and in 2021.  $SMR_{adjusted}$  was 0.976 (95% CI: 0.951–1.001) in 2020, and 0.998 (95% CI: 0.973–1.023) in 2021 (Table 2).  $SMR_{adjusted}$  was higher in men than in women in 2020 and 2021. In 2020, the observed number of deaths was 148.5 lower than the expected number of deaths. In 2021, 12.1 fewer deaths were observed than expected. Table 3 shows  $SMR_{adjusted}$  for the different pandemic waves and for the intermediate phases during the summer weeks of 2020 and 2021, when incidences of SARS-CoV-2 were low. In waves 1 and 3, the number of observed death cases was –110.5 and –54.6 lower, respectively, than the expected number of death cases (wave 1  $SMR_{adjusted}$  0.917; 95% CI: 0.866–0.969; wave 3  $SMR_{adjusted}$  0.970; 95% CI: 0.925–1.015). In waves 2 and 4, the number of observed death cases was 273.9 and 80.4 higher, respectively, than the expected number of deaths (wave 2  $SMR_{adjusted}$  1.106; 95% CI: 1.066–1.147; wave 4  $SMR_{adjusted}$  1.033; 95% CI: 0.933–1.073). Weekly  $SMR_{adjusted}$  for the years 2020 and 2021 in comparison with the years 2016 to 2019 is shown in Figure 1 for the total population, and Figure 2 exhibits the SMR for the over-80-year-olds. Furthermore, SARS-CoV-2 seven-day reports per 100,000 of the respective population are also shown.

In the total population, registered infections peaked in wave 2 with 302/100,000 in CW 45/2020, in wave 3 with 208/100,000 in calendar week 17/2021 and 354/100,000 in calendar week 48/2021 during wave 4 (Figure 1). Peaks in  $SMR_{adjusted}$  during the waves occurred in week 49/2020 with a  $SMR_{adjusted}$  = 1.462 in the second wave,  $SMR_{adjusted}$  = 1.352 in week 17/2021 (3<sup>rd</sup> wave) and an  $SMR_{adjusted}$  = 1.352 in week 47/2021 (4<sup>th</sup> wave).

The highest registered weekly SARS-CoV-2 infection rates in the over 80-year-olds were twice as high as in the general population during the first wave, slightly higher than infection rates among the general population in the second wave at 310/100,000 (CW 46/2020), and lower than those of the general population in the following waves (Figure 2). In wave 2,  $SMR_{adjusted}$  reached a maximum of 1.896 in week 49/2020. In 2021, maximum  $SMR_{adjusted}$  were 1.393 (3<sup>rd</sup> wave; calendar week 17/2021) and 1.404 (4<sup>th</sup> wave, calendar week 49/2021).

Table 1: Mortality in Frankfurt/Main, Germany, 2020 and 2021, without adjustment for age trend of the population

	Deaths (observed)										Population					2020					2021				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021			
	5,589	5,988	5,882	5,730	5,982	6,209	727,055	735,359	744,471	753,211	758,711	756,237	5949.24	5949.24	33	33	1,006	1,006	5929.848	5929.848	279	279			
<b>Both sexes</b>																									
<b>SMR 95CI</b>																									
<b>Males</b>	2,719	2,955	2,874	2,849	3,008	3,145	360,803	364,857	369,375	373,680	376,411	375,005	2920.94	2920.94	87	87	1,030	1,030	2910.037	2910.037	235	235			
<b>SMR 95CI</b>																									
<b>Females</b>	2,870	3,033	3,008	2,931	2,974	3,064	366,253	370,502	375,096	379,532	382,300	381,231	3028.317	3028.317	-54	-54	0.982	0.982	3019.849	3019.849	44	44			
<b>SMR 95CI</b>																									

Diff: difference; SMR: standardized mortality ratio; CI: confidence interval

<sup>a</sup> N<sub>exp. deaths</sub> = expected number of deaths

<sup>b</sup> Diff<sub>crude</sub> = observed number of deaths minus number of expected deaths for the respective year

<sup>c</sup> SMR<sub>crude</sub> = observed number of deaths divided by number of expected deaths for the respective year

<sup>d</sup> Example of calculation for expected number of deaths in 2020:  $\chi_1(5589/727055+5988/735359+5882/744471+5730/753211) 758711=5949.24$

Table 2: Mortality in Frankfurt/Main, Germany, 2020 and 2021, adjusted for age trend of the population

Age	Deaths (observed)						Population						2020			2021					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021	N <sub>exp deaths</sub> <sup>a</sup> adjusted	Diff <sub>adj</sub> <sup>b</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>c</sup>	N <sub>exp deaths</sub> <sup>a</sup> adjusted	Diff <sub>adj</sub> <sup>b</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>c</sup>			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021									
<b>Both sexes</b>	69	68	54	70	57	77	240,010	243,755	247,193	249,939	250,364	248,465	66.7	-9.7	0.855	591.6	-42.6	0.928	765.0	-10.0	0.987
0-29	555	588	618	547	549	594	336,217	339,359	343,513	347,668	350,303	348,064	591.6	-42.6	0.928	591.6	-42.6	0.928	587.9	6.1	1.010
30-59	699	765	709	735	726	755	67,711	68,604	69,294	70,110	71,303	72,532	762.1	-26.1	0.965	1,303.6	-33.6	0.974	1,289.5	78.5	1.061
60-69	1,311	1,426	1,257	1,275	1,270	1,368	52,360	51,919	51,816	51,617	51,394	50,834	3,416.5	-36.5	0.989	6,221.1	-12.1	0.998	6,221.1	-12.1	0.998
70-79	2,955	3,141	3,244	3,123	3,380	3,415	30,758	31,723	32,655	33,878	35,348	36,343	6,130.5	-148.5	0.951-1.001	6,130.5	-148.5	0.951-1.001	6,130.5	-148.5	0.951-1.001
≥80	5,589	5,988	5,882	5,750	5,982	6,209	727,055	735,359	744,471	753,211	758,711	756,237	42.2	-10.2	0.759	42.2	-10.2	0.759	41.9	6.1	1.144
<b>95% CI</b>																					
<b>Males</b>	48	45	32	40	32	48	120,388	122,388	124,093	125,360	125,617	124,890	384.7	-16.7	0.957	384.7	-16.7	0.957	381.3	27.7	1.073
0-29	347	405	400	354	368	409	173,345	174,495	176,382	178,334	179,444	177,851	478.1	-7.1	0.985	478.1	-7.1	0.985	488.2	-27.2	0.944
30-59	432	475	467	459	471	461	32,470	32,922	33,307	33,831	34,571	35,299	749.6	13.4	1.018	749.6	13.4	1.018	739.4	55.6	1.075
60-69	742	820	722	740	763	795	23,862	23,773	23,772	23,692	23,573	23,252	1,390.3	-16.3	0.988	1,390.3	-16.3	0.988	1,443.9	-11.9	0.992
70-79	1,150	1,210	1,253	1,256	1,374	1,432	10,739	11,279	11,823	12,464	13,206	13,715	3,044.9	-36.9	0.988	3,044.9	-36.9	0.988	3,044.9	-36.9	0.988
≥80	2,719	2,955	2,874	2,849	3,008	3,145	360,803	364,857	369,375	373,680	376,411	375,008	42.2	-10.2	0.759	42.2	-10.2	0.759	41.9	6.1	1.144
<b>95% CI</b>																					
<b>Females</b>	21	23	22	30	25	29	119,622	121,367	123,101	124,579	124,747	123,575	24.5	0.5	1.022	24.5	0.5	1.022	24.2	4.8	1.156
0-29	208	183	218	193	181	185	162,873	164,864	167,132	169,334	170,859	170,213	206.4	-25.4	0.877	206.4	-25.4	0.877	205.6	-20.6	0.900
30-59	267	290	242	276	255	294	35,241	35,682	35,987	36,280	36,732	37,234	275.8	-20.8	0.925	275.8	-20.8	0.925	279.6	14.4	1.052
60-69	569	606	535	535	507	573	28,499	28,147	28,045	27,925	27,821	27,583	554.5	-47.5	0.914	554.5	-47.5	0.914	549.8	23.2	1.042
70-79	1,805	1,931	1,991	1,867	2,006	1,983	20,019	20,444	20,833	21,414	22,142	22,628	2,033.6	-27.6	0.966	2,033.6	-27.6	0.966	2,078.2	-95.2	0.954
≥80	2,870	3,033	3,008	2,901	2,974	3,064	366,253	370,502	375,096	379,532	382,300	381,231	3,094.8	-120.8	0.961	3,094.8	-120.8	0.961	3,137.4	-73.4	0.977
<b>95% CI</b>																					

Diff: difference; SMR: standardized mortality ratio; CI: confidence interval

<sup>a</sup> N<sub>exp deaths</sub> = expected number of deaths

<sup>b</sup> Diff<sub>adj</sub> = observed number of deaths minus adjusted number of expected deaths for the respective year and age group

<sup>c</sup> SMR<sub>adj</sub> = observed number of deaths divided by adjusted number of expected deaths for the respective year and age group

<sup>d</sup> Example of calculation for expected number of deaths for age group 0-29 in 2020:  $\frac{1}{4} \cdot (69/240,010 + 68/243,755 + 54/247,193 + 70/249,939) \cdot 250,364 = 66.7$

Table 3: Mortality in Frankfurt/Main, Germany, 2020–2021, adjusted for age trend of the population, during the four pandemic waves and during summer phases

	Age	Wave 1 CW 10 to 20/2020		Summer 2020 CW 24 to 30/2020		Wave 2 CW40/2020 to 8/2021		Wave 3 CW 9 to 23/2021		Summer 2021 CW 24 to 30/2021		Wave 4 CW 31 to 51/2021	
		Diff <sub>adj</sub> <sup>a</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>b</sup>	Diff <sub>adj</sub> <sup>a</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>b</sup>	Diff <sub>adj</sub> <sup>a</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>b</sup>	Diff <sub>adj</sub> <sup>a</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>b</sup>	Diff <sub>adj</sub> <sup>a</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>b</sup>	Diff <sub>adj</sub> <sup>a</sup>	SMR <sub>adj</sub> <sup>b</sup>
<b>Both sexes</b>	0–29	-6.3	0.587	3.1	1.452	1.3	1.051	1.5	1.075	8.2	2.195	8.9	1.331
	30–59	-16.2	0.876	1.9	1.025	11.8	1.050	-6.6	0.962	29.4	1.394	17.9	1.077
	60–69	5.5	1.036	-12.5	0.862	6.6	1.021	-10.4	0.952	33.9	1.369	-8.4	0.973
	70–79	-1.2	0.996	4.1	1.026	54.8	1.100	25.6	1.066	24.8	1.160	41.7	1.086
	≥80	-92.2	0.876	-5.4	0.987	199.5	1.137	-64.7	0.937	-99.1	0.768	20.2	1.015
	<b>All ages</b>	<b>-110.5</b>	<b>0.917</b>	<b>-8.7</b>	<b>0.988</b>	<b>273.9</b>	<b>1.106</b>	<b>-54.6</b>	<b>0.970</b>	<b>-2.8</b>	<b>0.996</b>	<b>80.4</b>	<b>1.033</b>
<b>95% CI</b>			<b>0.866–0.969</b>		<b>0.917–1.060</b>		<b>1.066–1.147</b>		<b>0.925–1.015</b>		<b>0.925–1.068</b>		<b>0.993–1.073</b>
<b>Males</b>	0–29	-7.0	0.363	3.9	1.960	-1.6	0.902	0.5	1.037	0.9	1.232	4.8	1.294
	30–59	-7.8	0.909	5.2	1.107	5.3	1.034	6.8	1.059	1.6	1.034	22.9	1.154
	60–69	-6.3	0.936	-8.6	0.851	8.7	1.043	-18.4	0.872	8.2	1.140	-3.0	0.984
	70–79	3.0	1.017	10.5	1.120	35.4	1.113	11.0	1.047	10.7	1.124	24.7	1.089
	≥80	-57.9	0.810	-10.5	0.937	124.7	1.207	-18.4	0.956	-27.9	0.838	15.3	1.027
	<b>All ages</b>	<b>-76.0</b>	<b>0.887</b>	<b>0.5</b>	<b>1.001</b>	<b>172.4</b>	<b>1.134</b>	<b>-18.5</b>	<b>0.980</b>	<b>-6.4</b>	<b>0.983</b>	<b>64.7</b>	<b>1.054</b>
<b>95% CI</b>			<b>0.816–0.958</b>		<b>0.899–1.104</b>		<b>1.076–1.192</b>		<b>0.916–1.044</b>		<b>0.882–1.084</b>		<b>0.996–1.111</b>
<b>Females</b>	0–29	0.7	1.156	-0.8	0.713	2.9	1.324	1.0	1.157	7.2	3.599	4.2	1.384
	30–59	-8.3	0.813	-3.2	0.877	6.8	1.086	-13.2	0.770	27.9	2.066	-4.6	0.946
	60–69	11.3	1.212	-4.1	0.875	-3.0	0.975	7.1	1.098	25.4	1.757	-6.4	0.945
	70–79	-4.3	0.962	-6.5	0.907	19.4	1.082	14.8	1.095	14.1	1.205	17.1	1.082
	≥80	-36.2	0.917	4.5	1.018	71.6	1.084	-49.0	0.920	-72.0	0.718	0.4	1.001
	<b>All ages</b>	<b>-36.7</b>	<b>0.944</b>	<b>-10.1</b>	<b>0.973</b>	<b>97.8</b>	<b>1.075</b>	<b>-39.3</b>	<b>0.956</b>	<b>2.7</b>	<b>1.007</b>	<b>10.7</b>	<b>1.009</b>
<b>95% CI</b>			<b>0.869–1.018</b>		<b>0.874–1.072</b>		<b>1.019–1.132</b>		<b>0.893–1.021</b>		<b>0.907–1.107</b>		<b>0.953–1.065</b>

CW: calendar week; Diff: difference; SMR: standardized mortality ratio; CI: confidence interval

<sup>a</sup> Diff<sub>adj</sub> = observed number of deaths minus adjusted number of expected deaths for the respective year and age group

<sup>b</sup> SMR<sub>adj</sub> = observed number of deaths divided by adjusted number of expected deaths for the respective year and age group

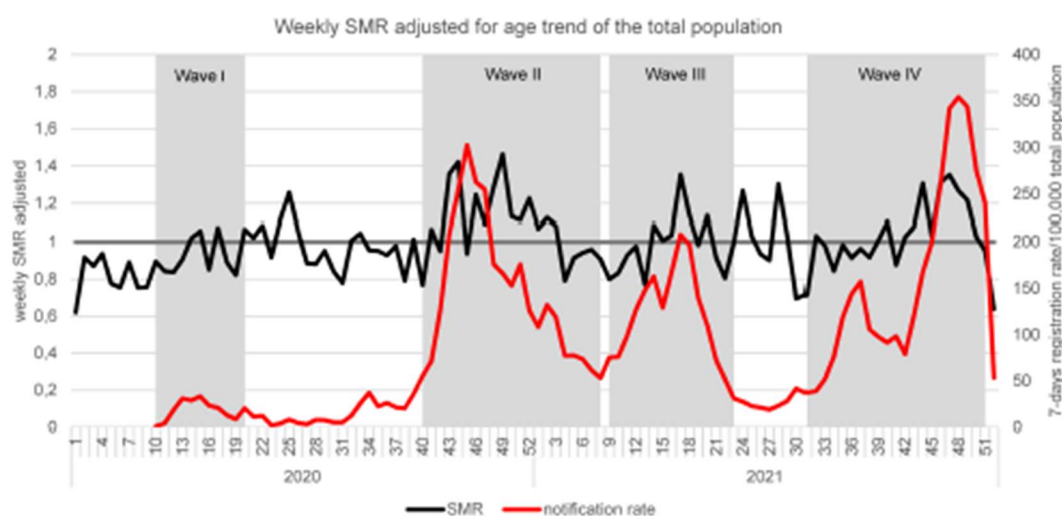


Figure 1: Age-adjusted weekly SMR and respective 7-day registration rates/100,000 in Frankfurt/Main in 2020 and 2021 for the whole population

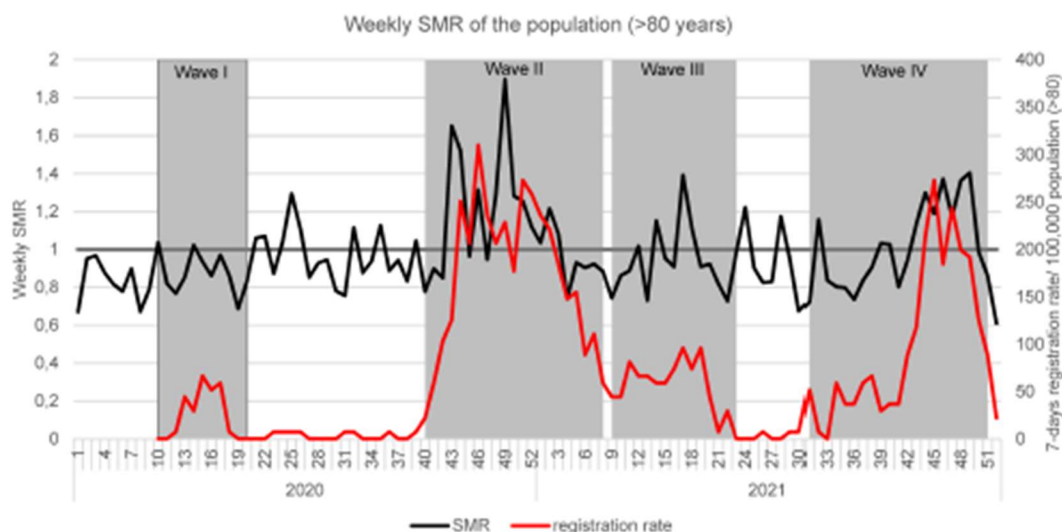


Figure 2: Weekly SMR and respective 7-day registration rates/100,000 in Frankfurt/Main in 2020 and 2021 for the over 80-year-old population

## Discussion

No excess mortality ( $SMR_{adjusted}$ ) was observed in Frankfurt/Main in the pandemic years 2020 and 2021 in total, encompassing the circulation of the Wuhan variant as well as the alpha and delta variants in Germany. When analyzing the different pandemic waves separately, excess mortality was seen in wave 2 – autumn/winter of 2020 – but not in waves 1, 3 and 4, in spring of 2020 and 2021, and autumn/winter of 2021, respectively. In many countries, significant excess mortality was observed in the first half of 2020. Examples include 102.8% in England and Wales, 99% in Spain, 33.7% in France, 25.1% in Sweden and 25.1% in Italy by the end of August 2020 [11]. In Italy, excess mortalities between

+48.8% and maximum 600% were reported in individual provinces and cities during the first wave – with great geographical and temporal heterogeneity [14], [17], [18]. In 2020 – with the first wave and the beginning of the second wave of the SARS-CoV-2 pandemic – excess mortality was somewhat lower in most countries, for example 3% in Sweden, 14.8% in Spain and 8.8% in Switzerland [8], [19]. All publications showed a strong increase in mortality in older age groups and, where analyzed, a higher mortality for men than for women. In Germany, excess mortality was comparatively low with less than +1% in the first months of 2020 and until the end of 2020 [20], [21], [22]. Only during a few weeks in the first pandemic wave, excess mortality ranged from 3% to up to 15% – with substantial heterogeneity between

federal states as well as between individual counties within these states [9], [21].

Without adjustment for population age development, excess mortality<sub>crude</sub> in Frankfurt/Main presented within the range to be expected for Germany with +0.6% (SMR<sub>crude</sub> 1.006 (95% CI 0.980–1.031; +33 deaths) for 2020. However, adjustment for population age trends yielded a significant reduction of –2.4% in mortality<sub>adjusted</sub> (SMR<sub>adjusted</sub> 95% CI 0.951–1.001; –148.5 deaths). This change is consistent with the findings of other authors. For instance, Stang et al. reported an excess mortality of +3% (SMR 1.03) in wave 1 in the unadjusted model, with an excess mortality of –2% (SMR 0.98) after adjustment [9]. Gianicolo et al. found excess mortality of +43,835 in the unadjusted model (wave 1, Italy), which decreased to +33,035 after adjusting for population development [23]. The necessity of adjusting for population development was emphasized, especially when considering rapidly aging developed countries such as Germany, where the absolute number of people aged 80 or above increased by approximately 20% from 2016 to 2020. In the absence of adjustment for this development, mortality is necessarily overestimated [13]. The lack of adjustment for population development in many publications as well as in the mortality data published by the WHO in their country comparison was assessed critically [24]. Furthermore, in many countries – especially those with low incomes – there is generally no standardized recording of deaths, which further limits comparability between countries [7].

While in most studies only the mortality during the first wave or the combined mortality of the first and second wave were published, we present the mortality for all four pandemic waves until the end of 2021 and separately for the summer phases 2020 and 2021 with low SARS-CoV-2 incidence. In Frankfurt/Main, there was no excess mortality during the first wave – either in the total population or among the residents of the nursing homes in the city [25], [26]. In wave 2, however, there was significant excess mortality<sub>adjusted</sub> (+10.6%), which particularly affected the over 80-year-olds and, within this group, especially men (+20.7% men, +8.4% women). This correlates with an increase in the incidence of SARS-CoV-2 reporting in the overall population. Many nursing homes for the elderly experienced SARS-CoV-2 outbreaks, including fatalities, despite strict hygiene measures and intense contact restrictions. Rapid SARS-CoV-2 antigen tests were not yet sufficiently available everywhere at that time and vaccines were not available at all [26].

Wave 3 (CW 9–23/2021) was characterized by an increasing spread of the new alpha variant and at the same time by gradual relaxations of the restrictive pandemic measures. At that time, Frankfurt/Main presented an excess mortality<sub>adjusted</sub> of –3.0%, which was more pronounced among those over 80 years of age (–6.3%), as vaccine rollout in Germany had started at the end of 2020. In accordance with the recommendations of the German Commission on Vaccination (Ständige Impfkommission, STIKO), priority was given to vaccinating the very old

(>80 years), people at high risk of severe COVID-19 disease and their caregivers, as well as physicians and nursing staff [27]. This needs to be considered when analyzing the change in mortality in this age group.

In the last quarter of 2021, there was another pandemic wave (wave 4) in Germany with SARS-CoV-2 infection rates higher than ever before. At that point, an adjusted excess mortality of +1.5% was recorded for the very old (over 80 years of age) in Frankfurt/Main. Although a large proportion of the older population had already been vaccinated twice by then, the numbers of breakthrough infections led to the STIKO recommending a third vaccination for those older than 70 in October 2021 and for all adults from November 2021 onwards [28], [29]. The potential effects of the vaccinations cannot be quantified precisely in view of other influencing factors (different virus variants, different public health measures, various biases, etc.).

When looking at the weekly Standardized Mortality Ratio (SMR), the excess mortality<sub>adjusted</sub> in wave 2 is clearly evident (Figure 1 and Figure 2), not only in the group of the very old but also in the overall population. In addition, after the end of wave 1, excess mortality<sub>adjusted</sub> is still noticeable, especially among those older than 80. One possible explanation for this could be a deterioration in the quality of medical care as a result of restrictive measures. In order to discuss this further, information about the quality of medical care in Germany (frequency of check-ups, etc.) during the SARS-CoV-2 pandemic is necessary.

## Limitations and strengths

The Robert Koch Institute's (RKI) reporting data are subject to various biases, as follows. Test availability and testing regimes have a strong influence on the weekly SARS-CoV-2 reporting rate. Cases of death with or from SARS-CoV-2 depend on the reporting discipline of the physicians confirming the death and the work of the public health authorities. A differentiation between deaths from or with SARS-CoV-2 is not possible without a closer look at each individual case.

With regard to the proportion of detected virus variants and the definition of the pandemic waves, we refer to the nationwide data of the RKI. We cannot totally exclude possible regional deviations due to a lack of corresponding data.

Many of the studies published to date include only the first wave [9], [11], [14], [17], [18], the first 6 months of 2020 [21], [22], [23], the period from January to October 2020 [20] or the year 2020 as a whole [8], [13], [19], [30], [31], and therefore consider only phases in which the Wuhan variant was dominant. Only some publications went on to evaluate data up to 2021, when the alpha and delta variants were circulating and vaccine rollout had begun [5], [12], [32], [33], [34], [35], [36], [37]. The strength of our study is that it not only encompasses two complete pandemic years with the circulation

of the Wuhan variant of SARS-CoV-2 as well as the alpha and delta variants, but also analyzes the individual pandemic waves and the intermediate phases separately.

## Conclusion

We analyzed data from two full years and four waves of the SARS-CoV-2 pandemic in Frankfurt/Main. The data provide a good overview of overall mortality in Frankfurt/Main, also taking into account the increasing age of the population. There was 0.6% excess mortality<sub>crude</sub> in 2020 (33 cases) and 4.7% excess mortality in 2021 (+279 cases). Taking into account the trend of increased aging within the population, excess mortality<sub>adjusted</sub> decreased to -2.4% (-148.5 cases) in 2020 and -0.2% (-12.1 cases) in 2021. This confirms the need for such an adjustment, especially in strongly aging societies.

No excess mortality was observed during the first and third waves of the pandemic. In the second wave, excess mortality adjusted for population development was +10.6% and +3.3% in the fourth wave. The excess mortality rate needs to be considered in relation to complex influencing factors (including virus variants, public health measures, etc.) and cannot be categorically attributed to COVID-19 infection or immunity in the population through previous infection or vaccination. For a more precise analysis of the causes of excess mortality, further analyses with individual data on the exact causes of death and medical histories would be required.

While Germany experienced excess mortality (adjusted for population trends) in 2020 and 2021 [12], the small-area analysis for the city of Frankfurt showed negative excess mortality. This underscores the importance of small-scale analyses for the proper information of the population and as a basis for the planning and control of local public health measures.

## Notes

### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

- Hoehl S, Rabenau H, Berger A, Kortenbusch M, Cinatl J, Bojkova D, Behrens P, Böddinghaus B, Götsch U, Naujoks F, Neumann P, Schork J, Tiarks-Jungk P, Walczok A, Eickmann M, Vehreschild MJGT, Kann G, Wolf T, Gottschalk R, Ciesek S. Evidence of SARS-CoV-2 Infection in Returning Travelers from Wuhan, China. *N Engl J Med*. 2020 Mar;382(13):1278-80. DOI: 10.1056/NEJMc2001899
- Heudorf U, Steul K, Gottschalk R. Sars-Cov-2 in children – insights and conclusions from the mandatory reporting data in Frankfurt am Main, Germany, March-July 2020. *GMS Hyg Infect Control*. 2020;15:Doc24. DOI: 10.3205/dgkh000359
- Robert Koch-Institut. *SurvStat@RKI. Abfrage der Meldedaten nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) über das Web*. [last accessed 2022 Nov 17]. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/SurvStat/survstat\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/SurvStat/survstat_node.html)
- Beaney T, Clarke JM, Jain V, Golestaneh AK, Lyons G, Salman D, Majeed A. Excess mortality: the gold standard in measuring the impact of COVID-19 worldwide? *J R Soc Med*. 2020 Sep;113(9):329-34. DOI: 10.1177/0141078820956802
- COVID-19 Excess Mortality Collaborators. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020-21. *Lancet*. 2022 Apr;399(10334):1513-38. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02796-3
- Silveira EA, Noll M, Hallal PC, de Oliveira C. The Need to Use Mortality, and Not Case-Fatality, to Compare COVID-19 Deaths Worldwide. *Int J Prev Med*. 2022;13:49. DOI: 10.4103/ijpvm.IJPVM\_354\_20
- Helleringer S, Queiroz BL. Commentary: Measuring excess mortality due to the COVID-19 pandemic: progress and persistent challenges. *Int J Epidemiol*. 2022 Feb;51(1):x5-7. DOI: 10.1093/ije/dyab260
- Locatelli I, Rousson V. A first analysis of excess mortality in Switzerland in 2020. *PLoS One*. 2021 Jun 17;16(6):e0253505. DOI: 10.1371/journal.pone.0253505
- Stang A, Standl F, Kowall B, Brune B, Böttcher J, Brinkmann M, Dittmer U, Jöckel KH. Excess mortality due to COVID-19 in Germany. *J Infect*. 2020 Nov;81(5):797-801. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.09.012
- Kelly G, Petti S, Noah N. Covid-19, non-Covid-19 and excess mortality rates not comparable across countries. *Epidemiol Infect*. 2021 Aug 2;149:e178. DOI: 10.1017/S0950268821001850
- Achilleos S, Quattrocchi A, Gabel J, Heraclides A, Kolokotroni O, Constantinou C, Pagola Ugarte M, Nicolaou N, Rodriguez-Llanes JM, Bennett CM, Bogatyreva E, Schemhammer E, Zimmermann C, Costa AJL, Lobato JCP, Fernandes NM, Semedo-Aguiar AP, Janamillo Ramirez GI, Martin Garzon OD, Mortensen LH, Critchley JA, Goldsmith LP, Denisov G, Rützel K, Le Meur N, Kandelaki L, Tsiklauri S, O'Donnell J, Oza A, Kaufman Z, Zucker I, Ambrosio G, Straacci F, Haggen TP, Erzen I, Klepac P, Aroos Gonzalez P, Fernández Camporro Á, Burström B, Pidmurniak N, Verstuij O, Huang Q, Mehta NK, Polemitis A, Charalambous A, Demetriou CA. Excess all-cause mortality and COVID-19-related mortality: a temporal analysis in 22 countries, from January until August 2020. *Int J Epidemiol*. 2022 Feb 18;51(1):35-53. DOI: 10.1093/ije/dyab123
- Levitt M, Zonta F, Ioannidis JPA. Comparison of pandemic excess mortality in 2020-2021 across different empirical calculations. *Environ Res*. 2022 Oct;213:113754. DOI: 10.1016/j.envres.2022.113754
- De Nicola G, Kauermann G, Höhle M. On assessing excess mortality in Germany during the COVID-19 pandemic. *ASTA Wirtsch Sozialstat Arch*. 2022;18:5-20. DOI: 10.1007/s11943-021-00297-w
- Odione A, Delmonte D, Gaetti G, Signorelli C. Doubled mortality rate during the COVID-19 pandemic in Italy: quantifying what is not captured by surveillance. *Public Health*. 2021 Jan;190:108-15. DOI: 10.1016/j.puhe.2020.11.016
- Stadt Frankfurt am Main. *Statistisches Jahrbuch Frankfurt am Main*. [last accessed 2022 Nov 17]. Available from: <https://frankfurt.de/service-und-rathaus/zahlen-daten-fakten/publikationen/statistisches-jahrbuch>
- Schilling J, Buda S, Tolksdorf K. Zweite Aktualisierung der „Retrospektiven Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie in Deutschland“. *Epid Bull*. 2022;10:3-5. DOI: 10.25646/9787

17. Scortichini M, Schneider Dos Santos R, De' Donato F, De Sario M, Michelozzi P, Davoli M, Masselot P, Sera F, Gasparri A. Excess mortality during the COVID-19 outbreak in Italy: a two-stage interrupted time-series analysis. *Int J Epidemiol.* 2021 Jan;49(6):1909-17. DOI: 10.1093/ije/dyaa189
18. Sandrini M, Andreano A, Murtas R, Tunesi S, Riuzzi A, Guido D, Greco MT, Gattoni ME, Gervasi F, Consolazio D, Adreoni L, Decarli A, Russo AG. Assessment of the Overall Mortality during the COVID-19 Outbreak in the Provinces of Milan and Lodi (Lombardy Region, Northern Italy). *Epidemiol Prev.* 2020 Sep-Dec;44(5-6 Suppl 2):244-51. DOI: 10.19191/EP20.5-6.S2.124
19. Kowall B, Standl F, Oesterling F, Brune B, Brinkmann M, Dudda M, Pflaumer P, Jöckel KH, Stang A. Excess mortality due to Covid-19? A comparison of total mortality in 2020 with total mortality in 2018 to 2019 in Germany, Sweden and Spain. *PLoS One.* 2021;16(8):e0255540. DOI: 10.1371/journal.pone.0255540
20. Morfeld P, Timmermann B, Groß VJ, Lewis P, Erren TC. COVID-19: Wie änderte sich die Sterblichkeit? – Mortalität von Frauen und Männern in Deutschland und seinen Bundesländern bis Oktober 2020 [COVID-19: How did mortality change? – Mortality of women and men in Germany and its federal states until October 2020]. *Dtsch Med Wochenschr.* 2021 Jan;146(2):129-31. DOI: 10.1055/a-1334-0586
21. Morfeld P, Timmermann B, Groß VJ, Lewis P, Erren TC. Vor, während und nach der ersten COVID-19-Welle: Sterblichkeitsanalysen zeigen relevante Trends in Deutschland und seinen Bundesländern bis Juni 2020 [Before, During, and After the First Wave of COVID-19: Mortality Analyses Reveal Relevant Trends in Germany and Its States until June 2020]. *Gesundheitswesen.* 2021 Sep;83(8-09):e41-e48. DOI: 10.1055/a-1531-5507
22. Morfeld P, Timmermann B, Groß VJ, Lewis P, Cocco P, Erren TC. COVID-19: Heterogeneous Excess Mortality and "Burden of Disease" in Germany and Italy and Their States and Regions, January-June 2020. *Front Public Health.* 2021;9:663259. DOI: 10.3389/fpubh.2021.663259
23. Gianicolo EAL, Russo A, Büchler B, Taylor K, Stang A, Blettner M. Gender specific excess mortality in Italy during the COVID-19 pandemic accounting for age. *Eur J Epidemiol.* 2021 Feb;36(2):213-8. DOI: 10.1007/s10654-021-00717-9
24. Van Noorden R. COVID death tolls: scientists acknowledge errors in WHO estimates. *Nature.* 2022 Jun;606(7913):242-4. DOI: 10.1038/d41586-022-01526-0
25. Heudorf U, Müller M, Schmeil C, Gasteyer S, Steul K. COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports, and lessons learned. *GMS Hyg Infect Control.* 2020;15:Doc28. DOI: 10.3205/dgkh000361
26. Heudorf U, Gottschalk R, Müller M, Steul KS. Die SARS-CoV-2-Pandemie in Altenpflegeheimen: Erkenntnisse und Analysen in Frankfurt am Main von März 2020 bis September 2021 [The SARS-CoV-2 Pandemic in Long-Term Care Facilities for the Elderly: Analysis of Data from Frankfurt am Main, Germany, March 2020 - September 2021]. *Gesundheitswesen.* 2022 Mar;84(3):178-88. DOI: 10.1055/a-1745-8780
27. Vygen-Bonnet S, Koch J, Bogdan C, Harder T, Heining U, Kling K, Littmann M, Meerpohl J, Meyer H, Schmid-Küpke N, Scholz S, Terhardt M, Treskova-Schwarzbach M, Überla K, van der Sande M, Wichmann O, Wicker S, Wiedermann U, Wild V, von Kries R. Beschluss und Wissenschaftliche Begründung der Ständigen Impfkommission (STIKO) für die COVID-19-Impfempfehlung. *Epid Bull.* 2021;2:3-83. DOI: 10.25646/7755.2
28. Ständige Impfkommission. Beschluss der STIKO zur 12. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung. *Epid Bull.* 2021;43:7-15. DOI: 10.25646/9156
29. Koch J, Vygen-Bonnet S, Harder T, Ledig T, Mertens T, Michaelis K, Schönfeld V, Schmid-Küpke N, Steffen A, Wichmann O, Wicker S, Überla K. STIKO-Empfehlung zur COVID-19-Auffrischimpfung mit einem mRNA-Impfstoff für Personen  $\geq 70$  Jahre und bestimmte Indikationsgruppen sowie Empfehlung zur Optimierung der Grundimmunisierung mit einem mRNA-Impfstoff nach vorausgegangener Impfung mit der COVID-19 Vaccine Janssen und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull.* 2021;43:16-53. DOI: 10.25646/9150.2
30. Robert Koch-Institut. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Daily Situation Report 30/10/2020. [last accessed: 2022 Nov 17]. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Okt\\_2020/Archiv\\_Oktober.html?nn=13490888](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Okt_2020/Archiv_Oktober.html?nn=13490888)
31. Onozuka D, Tanoue Y, Nomura S, Kawashima T, Yoneoka D, Eguchi A, Ng CFS, Matsuura K, Shi S, Makiyama K, Uryu S, Kawamura Y, Takayanaagi S, Gilmour S, Hayashi TI, Miyata H, Sera F, Sunagawa T, Takahashi T, Tsuchihashi Y, Kobayashi Y, Arima Y, Kanou K, Suzuki M, Hashizume M. Reduced mortality during the COVID-19 outbreak in Japan, 2020: a two-stage interrupted time-series design. *Int J Epidemiol.* 2022 Feb; 51(1):75-84. DOI: 10.1093/ije/dyab216
32. Wollschläger D, Schmidtmann I, Fückel S, Blettner M, Gianicolo E. Erklärbarkeit der altersadjustierten Übersterblichkeit mit den COVID-19-attribuierten Sterbefällen von Januar 2020 bis Juli 2021 [Explaining the age-adjusted excess mortality with COVID-19-attributed deaths from January 2020 to July 2021]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2022 Mar;65(3):378-87. DOI: 10.1007/s00103-021-03465-z
33. Wollschläger D, Gianicolo E, Blettner M, Hamann R, Herm-Stapelberg N, Schoeps M. Association of COVID-19 mortality with COVID-19 vaccination rates in Rhineland-Palatinate (Germany) from calendar week 1 to 20 in the year 2021: a registry-based analysis. *Eur J Epidemiol.* 2021 Dec;36(12):1231-6. DOI: 10.1007/s10654-021-00825-6
34. Nomura S, Eguchi A, Tanoue Y, Yoneoka D, Kawashima T, Suzuki M, Hashizume M. Excess deaths from COVID-19 in Japan and 47 prefectures from January through June 2021. *Public Health.* 2022 Feb;203:15-8. DOI: 10.1016/j.puhe.2021.11.023
35. Manz KM, Batscha AMN, Mansmann U. Regionale und zeitliche Trends der SARS-CoV-2 assoziierten Sterblichkeit in Bayern: Eine altersstratifizierte Analyse über 5 Quartale für Personen ab 50 Jahren [Regional and Temporal Trends in SARS-CoV-2-Associated Mortality in Bavaria: An Age-Stratified Analysis Over 5 Quarters for Persons Aged 50 and Older]. *Gesundheitswesen.* 2022 Feb; 84(2):e2-e10. DOI: 10.1055/a-1714-8184
36. Manz KM, Schwettmann L, Mansmann U, Maier W. Area Deprivation and COVID-19 Incidence and Mortality in Bavaria, Germany: A Bayesian Geographical Analysis. *Front Public Health.* 2022;10:927858. DOI: 10.3389/fpubh.2022.927858
37. Locatelli I, Rousson V. Mortality in Switzerland in 2021. *PLoS One.* 2022;17(9):e0274295. DOI: 10.1371/journal.pone.0274295

#### corresponding author:

Bernd Kowall  
Institute for Medical Informatics, Biometry and  
Epidemiology, University Hospital Essen, Zweigertstr. 37,  
45130 Essen, Germany  
Bernd.Kowall@uk-essen.de

*Please cite as*

Steul K, Heudorf U, Uphoff H, Kowall B. Excess mortality during the SARS-CoV-2 pandemic in the City of Frankfurt/Main, Germany, in 2020 and 2021, adjusted for age trends and pandemic phases. *GMS Hyg Infect Control*. 2023;18:Doc08.  
DOI: 10.3205/dgkh000434, URN: urn:nbn:de:0183-dgkh0004341

*Published:* 2023-04-28

*Copyright*

©2023 Steul et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

*This article is freely available from*

<https://doi.org/10.3205/dgkh000434>



## 7. Literatur

1. WHO. Pneumonia of unknown cause – China. 2020/01/05. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2020-DON229>.
2. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol.* 2020; 5:536–44. Epub 2020/03/02. doi: 10.1038/s41564-020-0695-z PMID: 32123347.
3. Robert Koch Institut. Epidemiologischer Steckbrief SARS-CoV-2 und COVID-19. 2021/11/26. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Steckbrief.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html).
4. WHO. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). 2020/01/30. Available from: [https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)).
5. Robert Koch Institut. Beschreibung des bisherigen Ausbruchsgeschehens mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2 in Deutschland. *Epidemiol Bulletin: RKI* 12.02.2020. Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/07/Art\\_02.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/07/Art_02.html).
6. Hessische Landesregierung. Verordnungen und Allgemeinverfügungen des Landes Hessens. 2020/03/13. Available from: <https://pressearchiv.hessen.de/hessen.de/fuer-buerger/corona-hessen/verordnungen-und-allgemeinverfuegungen.html>.
7. Finanzministerium rechnet mit 1,5 Billionen Euro Corona-Kosten. *Die Zeit*: 2020/10/18. Available from: <https://www.zeit.de/politik/deutschland/2020-10/coronavirus-krise-kosten-gesundheitssystem-konjunkturprogramme-wirtschaft-wiederaufbau>.
8. Bundesfinanzministerium. Von der So-fort- zur Über-brückungs-hil-fe. Stabilisierungsmaßnahmen für Soloselbständige sowie kleine und mittelständische Unternehmen. 2020/07. Available from: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Monatsberichte/2020/07/Inhalte/Kapitel-3-Analysen/3-1-ueberbrueckungshilfe.html>.

9. Reisig V, Kuhn J. Öffentlicher Gesundheitsdienst (ÖGD) und Gesundheitsförderung. BZGA - Federal Centre for Health Education; 2016.
10. Hessisches Gesetz über den öffentlichen Gesundheitsdienst. HGÖGD. ; 28.09.2007.
11. Landesgesetz über den öffentlichen Gesundheitsdienst Rheinland-Pfalz. ÖGdG. ; 22.12.2022.
12. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen. IfSG. ; 13.10.2022.
13. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen/Infektionsschutzgesetz. IfSG. ; 18.03.2022.
14. World Health Organization. Pandemic Influenza Risk Management. A WHO guide to inform & harmonize national & international pandemic preparedness and response. ; 19 May 2017.
15. Robert-Koch Institut. Nationaler Pandemieplan Teil II. Wissenschaftliche Grundlagen. Berlin; 2016.
16. Robert-Koch Institut. Nationaler Pandemieplan Teil I. Strukturen und Maßnahmen. Berlin; 02. März 2017.
17. Robert-Koch Institut. Ergänzung zum Nationalen Pandemieplan - COVID-19 - neuartige Coronaviruserkrankung. Berlin; 2020.
18. Hessisches Sozialministerium. Pandemieplan des Landes Hessen. Wiesbaden; Februar 2007.
19. Ministerium für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Demografie Rheinland-Pfalz. Pandemieplan Rheinland-Pfalz. ; 29.02.2020.
20. Bundesministerium für Gesundheit. Unterschied zwischen förmlichen Gesetzen und Rechtsverordnungen. 2016 [cited 21 Apr 2023]. Available from: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/gesetze-und-verordnungen/unterschied-zwischen-foermlichen-gesetzen-und-recht.html>.
21. 2. Verordnung zur Bekämpfung des Coronavirus. ; 13.03.2020.
22. Hessische Landesregierung. Bürgerservice Hessenrecht. Available from: <https://www.rv.hessenrecht.hessen.de>.
23. Landesregierung Rheinland-Pfalz. Corona-Virus in Rheinland-Pfalz [cited 03/2023]. Available from: <https://corona.rlp.de/de/service/rechtsgrundlagen/>.
24. Robert-Koch Institut. Prävention und Management von COVID-19 in Alten- und Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen für Menschen mit

- Beeinträchtigungen und Behinderungen. Empfehlungen des Robert-Koch Instituts für Alten- und Pflegeeinrichtungen und Einrichtungen für Menschen mit Beeinträchtigungen und Behinderungen und für den öffentlichen Gesundheitsdienst. 23rd ed. ; 30.09.2021.
25. Robert-Koch Institut. Präventionsmaßnahmen in Schulen während der COVID-19 Pandemie. Empfehlungen des Robert Koch Instituts für Schulen. ; 12.10.2020.
  26. Landesregierung Baden-Württemberg. Ausgangsbeschränkungen für Bewohner von Alten- und Pflegeeinrichtungen. 07.04.2020. Available from: <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/ausgangsbeschränkungen-fuer-bewohner-von-alten-und-pflegeheimen/>.
  27. ECDC. Infection prevention and control and preparedness for COVID-19 in healthcare settings. Third update. ECDC Technical REPORT. Stockholm: 2020/05/13. Available from: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-control-for-the-care-of-patients-with-2019-nCoV-healthcare-settings\\_third-update.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Infection-prevention-control-for-the-care-of-patients-with-2019-nCoV-healthcare-settings_third-update.pdf).
  28. Dykgraaf SH, Matenge S, Desborough J, Sturgiss E, Dut G, Roberts L, et al. Protecting Nursing Homes and Long-Term Care Facilities From COVID-19: A Rapid Review of International Evidence. *J Am Med Dir Assoc.* 2021; 22:1969–88. Epub 2021/08/03. doi: 10.1016/j.jamda.2021.07.027 PMID: 34428466.
  29. Heudorf U, Müller M, Schmehl C, Gasteyer S, Steul K. COVID-19 in long-term care facilities in Frankfurt am Main, Germany: incidence, case reports, and lessons learned. *GMS Hyg Infect Control.* 2020; 15:Doc26. Epub 2020/11/05. doi: 10.3205/dgkh000361 PMID: 33214991.
  30. Pfänder S. Respiratorische Virusinfektionen: Mechanismen der saisonalen Ausbreitung. *Deutsches Ärzteblatt Online.* 2020. doi: 10.3238/PersInfek.2020.09.11.05.
  31. Heudorf U, Gottschalk R, Müller M, Steul KS. Die SARS-CoV-2-Pandemie in Altenpflegeheimen: Erkenntnisse und Analysen in Frankfurt am Main von März 2020 bis September 2021. *Gesundheitswesen.* 2022; 84:176–88. Epub 2022/03/11. doi: 10.1055/a-1745-8780 PMID: 35276749.
  32. Adelina Comas-Herrera, Joseba Zalakaín, Elizabeth Lemmon, David Henderson, Charles Litwin, Amy T. Hsu, Andrea E. Schmidt, Greg Arling, Jose-Luis Fernández. Mortality associated with COVID-19 in care homes: international evidence. *International long term care policy network.* 2020/10/14.

33. Steul K, Heudorf U. Hygiene in Schulen in der Corona-Pandemie – Erfahrungen mit Hygienebegehungen in Schulen in Frankfurt am Main im Sommer 2020 und weitere Überlegungen. *Hygiene und Medizin*. 2021;D77-D85.
34. Robert Koch Institut. Wiedereröffnung von Bildungseinrichtungen – Überlegungen, Entscheidungsgrundlagen und Voraussetzungen. RKI 2020. Available from:  
[https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/19/Art\\_03.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/19/Art_03.html).
35. Anika Bilek. Frische Luft für frisches Denken : neue Unterrichtsqualität in unseren Klassenräumen. ; 2008.
36. Martin Exner, Peter Walger, Jürgen Gebel, Ricarda Schmithausen, Axel Kramer und Steffen Engelhart. Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19.
37. Moriske HJ. Mobile Luftreiniger in Schulen: Nur im Ausnahmefall sinnvoll. Empfehlungen des Umweltbundesamtes zum Einsatz von mobilen Luftreinigern als Lüftungsunterstützende Maßnahme bei SARS-CoV-2 in Schulen. 2020/10/22. Available from:  
[https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/b/UBA\\_\\_Empfehlung\\_mobile\\_Luftreiniger\\_Schulen.pdf](https://www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/b/UBA__Empfehlung_mobile_Luftreiniger_Schulen.pdf).
38. Heudorf U, Gottschalk R, Walczok A, Tinnemann P, Steul K. Kinder in der COVID-19 Pandemie und der Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD) : Daten und Überlegungen aus Frankfurt am Main. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2021; 64:1559–69. Epub 2021/10/27. doi: 10.1007/s00103-021-03445-3 PMID: 34705052.
39. Levitt M, Zonta F, Ioannidis JPA. Comparison of pandemic excess mortality in 2020-2021 across different empirical calculations. *Environ Res*. 2022; 213:113754. Epub 2022/06/24. doi: 10.1016/j.envres.2022.113754 PMID: 35753371.
40. Robert-Koch Institut. *Epidemiologisches Bulletin* 14/2020. ; 14.04.2020.
41. Steul K, Heudorf U, Lang AS, Berres M, Müller M, Schuster K. Hygiene und Ausbruchmanagement in der Corona-Pandemie I. Krankenhäuser, Altenpflegeheime, soziale Einrichtungen, Schulen und Kitas. Berichtszeitraum Frühjahr bis Spätsommer 2020. ; 2021.
42. Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR, et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. *N Engl J Med*. 2020; 382:2081–90. Epub 2020/04/24. doi: 10.1056/NEJMoa2008457 PMID: 32329971.

43. Gmehlin CG, Munoz-Price LS. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in long-term care facilities: A review of epidemiology, clinical presentations, and containment interventions. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022; 43:504–9. Epub 2020/10/26. doi: 10.1017/ice.2020.1292 PMID: 33100245.
44. Gorges RJ, Konetzka RT. Staffing Levels and COVID-19 Cases and Outbreaks in U.S. Nursing Homes. *J Am Geriatr Soc.* 2020; 68:2462–6. Epub 2020/08/28. doi: 10.1111/jgs.16787 PMID: 32770832.
45. Graham NSN, Junghans C, Downes R, Sendall C, Lai H, McKirdy A, et al. SARS-CoV-2 infection, clinical features and outcome of COVID-19 in United Kingdom nursing homes. *J Infect.* 2020; 81:411–9. Epub 2020/06/03. doi: 10.1016/j.jinf.2020.05.073 PMID: 32504743.
46. Gray-Miceli D, Rogowski J, Cordova PB de, Boltz M. A framework for delivering nursing care to older adults with COVID-19 in nursing homes. *Public Health Nurs.* 2021; 38:610–26. Epub 2021/03/14. doi: 10.1111/phn.12885 PMID: 33715193.
47. McMichael TM, Currie DW, Clark S, Pogosjans S, Kay M, Schwartz NG, et al. Epidemiology of Covid-19 in a Long-Term Care Facility in King County, Washington. *N Engl J Med.* 2020; 382:2005–11. Epub 2020/03/27. doi: 10.1056/NEJMoa2005412 PMID: 32220208.
48. Sanchez GV, Biedron C, Fink LR, Hatfield KM, Polistico JMF, Meyer MP, et al. Initial and Repeated Point Prevalence Surveys to Inform SARS-CoV-2 Infection Prevention in 26 Skilled Nursing Facilities - Detroit, Michigan, March-May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020; 69:882–6. Epub 2020/07/10. doi: 10.15585/mmwr.mm6927e1 PMID: 32644985.
49. Thompson D-C, Barbu M-G, Beiu C, Popa LG, Mihai MM, Berceanu M, et al. The Impact of COVID-19 Pandemic on Long-Term Care Facilities Worldwide: An Overview on International Issues. *Biomed Res Int.* 2020; 2020:8870249. Epub 2020/11/04. doi: 10.1155/2020/8870249 PMID: 33204723.
50. Häring F. Von der Todesbescheinigung zur Todesursachenstatistik. *Verfahrensablauf in Baden-Württemberg. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg.* 2015:18–22. Available from: [https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag15\\_03\\_03.pdf](https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag15_03_03.pdf).