

Journal of Health Monitoring · 2020 5(S7)

DOI 10.25646/7056

Robert Koch-Institut, Berlin

Benjamin Wachtler¹, Niels Michalski¹,
Enno Nowossadeck¹, Michaela Diercke²,
Morten Wahrendorf³, Claudia Santos-Hövenner¹,
Thomas Lampert¹, Jens Hoebel¹

¹ Robert Koch-Institut, Berlin
Abteilung für Epidemiologie und
Gesundheitsmonitoring

² Robert Koch-Institut, Berlin
Abteilung für Infektionsepidemiologie

³ Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Medizinische Fakultät, Institut für
Medizinische Soziologie, Centre for Health
and Society

Eingereicht: 03.07.2020

Akzeptiert: 10.08.2020

Veröffentlicht: 09.09.2020

Sozioökonomische Ungleichheit im Infektionsrisiko mit SARS-CoV-2 – Erste Ergebnisse einer Analyse der Meldedaten für Deutschland

Abstract

Die Erfahrungen aus vergangenen Epidemien mit viralen Erregern akuter Atemwegserkrankungen und erste Hinweise aus der Forschungsliteratur zur aktuellen COVID-19-Pandemie deuten darauf hin, dass sozioökonomisch benachteiligte Menschen ein höheres Risiko für eine Infektion mit SARS-CoV-2 haben könnten. Dieser mögliche Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und der Inzidenz von SARS-CoV-2-Infektionen ist allerdings bisher für Deutschland nur unzureichend erforscht. Diese Arbeit berichtet die Ergebnisse einer ersten bundesweiten Analyse der COVID-19-Meldedaten mit einem Index sozioökonomischer Deprivation auf regionaler Ebene. Es wurden insgesamt 186.839 laborbestätigte COVID-19-Fälle in den Analysen berücksichtigt, die bis zum 16.06.2020 um 00:00 Uhr an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelt wurden. Dabei zeigt sich in der frühen Phase der Epidemie bis Mitte April zunächst ein sozioökonomischer Gradient mit einer höheren Inzidenz in weniger deprivierten Regionen Deutschlands. Im weiteren Verlauf ist dieser Gradient jedoch bundesweit nicht mehr nachweisbar und kehrt sich im Süden des Landes, der insgesamt am stärksten von der Epidemie betroffen ist, zuungunsten der stärker deprivierten Regionen um. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit des weiteren Monitorings der sozialepidemiologischen Muster im COVID-19-Geschehen und der weiteren Erforschung der zugrundeliegenden Ursachen, um zeitliche Dynamiken und Trends frühzeitig zu erkennen und einer möglichen Verschärfung gesundheitlicher Ungleichheit entgegenzuwirken.

COVID-19 · SARS-COV-2 · GESUNDHEITLICHE UNGLEICHHEIT · REGIONALE SOZIOÖKONOMISCHE DEPRIVATION

1. Einleitung

Das zum Jahresende 2019 zunächst im chinesischen Wuhan aufgetretene und mittlerweile weltweit verbreitete Coronavirus SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) [1] stellt Gesellschaften weltweit vor große Herausforderungen. Während zu Beginn der Pandemie häufiger behauptet wurde, das Virus würde alle Menschen

gleich stark betreffen [2], mehren sich in der internationalen Literatur die Hinweise, dass sozioökonomisch benachteiligte Menschen ein höheres Risiko für eine Infektion mit SARS-CoV-2 haben könnten als sozioökonomisch Bessergestellte (siehe auch Focus-Artikel [Sozioökonomische Ungleichheit und COVID-19 – Eine Übersicht über den internationalen Forschungsstand](#) in dieser Ausgabe des Journal of Health Monitoring) [3–6]. Solche Unterschiede

Die sozialepidemiologischen Muster der COVID-19-Epidemie in Deutschland sind bisher unzureichend erforscht.

im Infektionsrisiko nach sozioökonomischem Status wurden auch schon für die Pandemien mit Influenzaviren 2009 und 1918 [5, 7, 8] und für virale Erreger saisonaler Epidemien akuter Atemwegserkrankungen beschrieben [9–11].

Sozioökonomische Ungleichheiten im Infektions- und Erkrankungsrisiko könnten auf Unterschiede in der Exposition und der Suszeptibilität (Empfänglichkeit) gegenüber dem Virus zurückführbar sein [8, 12]. Diese wiederum liegen wahrscheinlich zu großen Teilen in Unterschieden in den Lebens- und Arbeitsbedingungen, dem Verhalten sowie psychosozialen Einflussfaktoren begründet [8]. So kann die Möglichkeit der Arbeit fern zu bleiben, ohne schwerwiegende finanzielle Einbußen hinnehmen zu müssen, eine bedeutende Rolle für die Übertragungswahrscheinlichkeit spielen [8, 13, 14]. Von dieser Möglichkeit, von zu Hause aus arbeiten zu können, profitieren allerdings besonders die besser gebildeten Berufsgruppen und Menschen mit höherem Einkommen [15]. Darüber hinaus haben möglicherweise auch die Wohnbedingungen einen Einfluss auf das Infektionsrisiko. So zeigte sich während der Influenza-Pandemie 2009, dass Menschen in den USA, die in beengten Wohnverhältnissen lebten, häufiger schwere Verläufe einer Infektion mit Influenza aufwiesen [16]. Erste Arbeiten, ebenfalls aus den USA, berichten einen solchen Zusammenhang zwischen beengtem Wohnraum und erhöhtem Infektionsrisiko auch für SARS-CoV-2 [17, 18]. Wohnraum ist auch in Deutschland, besonders in Großstädten, gesellschaftlich sehr ungleich und zum Nachteil von Menschen mit geringem Einkommen verteilt [19].

Neben diesen direkten Lebens- und Arbeitsbedingungen könnten auch psychosoziale und verhaltensbezogene Faktoren bei der Entstehung von sozioökonomischen

Ungleichheiten in der Suszeptibilität gegenüber SARS-CoV-2 eine Rolle spielen [20]. In einer experimentellen Studie konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Menschen, die sich selbst als sozial benachteiligt gegenüber anderen wahrnahmen, nach Exposition gegenüber Erkältungsviren ein erhöhtes Risiko für eine symptomatische Infektion hatten [20, 21]. Auch das Gesundheitsverhalten, wie zum Beispiel körperliche Aktivität oder Ernährungsgewohnheiten, kann eine Rolle in Bezug auf die Suszeptibilität spielen und ist gleichzeitig ungleich in der Gesellschaft verteilt [20]. Diese beschriebenen Ungleichheiten in Exposition und Suszeptibilität machen es plausibel anzunehmen, dass sozioökonomisch benachteiligte Menschen ein erhöhtes Risiko haben könnten, sich mit SARS-CoV-2 zu infizieren und an COVID-19 zu erkranken.

Während es international Hinweise vor allem aus den USA und Großbritannien gibt, dass die Inzidenz einer SARS-CoV-2-Infektion zuungunsten der Menschen in niedrigen Statusgruppen verteilt sein könnte (siehe weiteren [Focus-Artikel](#) in dieser Ausgabe des Journal of Health Monitoring) [4, 5], ist dieser mögliche Zusammenhang für Deutschland und andere europäische Länder nur sehr wenig erforscht. Das Ziel dieser Arbeit ist es daher zu untersuchen, ob sich in der frühen Phase der Epidemie in Deutschland sozioökonomische Ungleichheiten im Infektionsrisiko mit SARS-CoV-2 zeigen und ob sich diese gegebenenfalls über den zeitlichen Verlauf der ersten Monate der COVID-19-Epidemie in Deutschland verändert haben. Solche Analysen sind dazu geeignet, Trends in der sozioökonomischen Ungleichheit im Infektionsgeschehen zu monitorieren und können dabei helfen, weitere Risikogruppen für eine Infektion mit SARS-CoV-2 zu erkennen und

damit gegebenenfalls Ansatzpunkte für gezielte Infektionsschutzmaßnahmen aufzeigen.

2. Methode

2.1 Daten

Die Analyse beruht auf den amtlichen Meldedaten des Robert Koch-Instituts (RKI). Der Nachweis von SARS-CoV-2 sowie der Verdacht, die Erkrankung und der Tod in Bezug auf COVID-19 sind in Deutschland gemäß Infektionsschutzgesetz meldepflichtig. Meldepflichtig sind Ärztinnen und Ärzte sowie Labore. Die Meldungen erfolgen an die jeweils zuständigen Gesundheitsämter, die diese wiederum täglich an die zuständigen Landesbehörden und das RKI übermitteln. In die Analyse gingen die bis einschließlich 15.06.2020 an das RKI übermittelten Daten zu laborbestätigten Fällen mit Informationen zum Meldedatum (das Datum, an dem das lokale Gesundheitsamt Kenntnis über den Fall erlangt und ihn elektronisch erfasst hat), Geschlecht, Alter und zum Landkreis des zuständigen Gesundheitsamtes ein (Datenstand: 16.06.2020, 00:00 Uhr).

2.2 Sozioökonomische Deprivation

Zur Analyse sozioökonomischer Ungleichheiten in der COVID-19-Inzidenz wurden die Meldedaten des RKI mit dem German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD) [22, 23] verknüpft. Dieser Index misst das Ausmaß sozioökonomischer Deprivation der Bevölkerungen in verschiedenen Regionen Deutschlands und dient in der vorliegenden Analyse als Proxy-Maß für den sozioökonomischen Status. Die Verwendung dieses regionalen Maßes ist

erforderlich, da die Meldedaten keine individuellen sozioökonomischen Merkmale, wie zum Beispiel die berufliche Stellung oder den höchsten Bildungsabschluss der Infizierten, enthalten. Der GISD wurde vom RKI speziell für die epidemiologische Forschung und Gesundheitsberichterstattung in Deutschland entwickelt und liegt für verschiedene räumliche Ebenen vor. In den vorliegenden Analysen wurde der GISD auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte (Kreisebene, N=401) verwendet, da diese die kleinste räumliche Ebene darstellen, die mit den deutschlandweiten Meldedaten des RKI analysiert werden kann.

Der GISD ist ein mehrdimensionaler Index aus regional aggregierten Einzelindikatoren für die drei Kerndimensionen des sozioökonomischen Status – Bildung, Beschäftigung und Einkommen. Die zugrundeliegenden Daten stammen aus der Datenbank Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung (INKAR) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung [24]. Für die Bildungsdimension werden der Anteil der Beschäftigten mit (Fach-) Hochschulabschluss und der Anteil der Schulabgängerinnen und -abgänger ohne Schulabschluss in den Regionen herangezogen. Diese wurden im Rahmen der ersten Überarbeitung des Index um den Anteil Erwerbstätiger ohne Berufsabschluss und die Quote der Schulabgängerinnen und -abgänger mit Hochschulreife ergänzt. Die Dimension Beschäftigung wird über die regionale Arbeitslosenquote (Arbeitslose pro 1.000 Einwohner im erwerbsfähigen Alter), den durchschnittlichen monatlichen Bruttolohn und die Beschäftigtenquote (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort je 100 Einwohner im erwerbsfähigen Alter) abgebildet. Für die Einkommensdimension werden das durchschnittliche Haushaltseinkommen (verfügbares

Sozioökonomische Ungleichheiten im COVID-19-Geschehen in Deutschland variieren geografisch und im zeitlichen Verlauf.

Einkommen der privaten Haushalte), die Schuldnerquote (private Schuldner je 100 Einwohner) und die durchschnittlichen Einkommenssteuereinnahmen pro Einwohner verwendet. Die drei Dimensionen Bildung, Beschäftigung und Einkommen gehen mit gleichem Gewicht in den Index ein, der einen Wert zwischen 0 (geringste Deprivation) und 1 (höchste Deprivation) annehmen kann. Für die Analysen wurden die Kreise anhand ihrer Indexwerte in fünf gleich große Gruppen (Quintile) eingeteilt, wobei das erste Quintil die 20% der am wenigsten deprivierten Kreise und das fünfte Quintil die 20% der am stärksten deprivierten Kreise in Deutschland enthält.

2.3 Statistische Analyse

In der statistischen Analyse wurde die Anzahl der übermittelten Fälle auf die Einwohnerzahl [25] bezogen, um die kumulative Inzidenz (Anzahl der Fälle pro 100.000 Einwohner) seit Beginn der Epidemie in Deutschland zu berechnen. Zur Identifikation von sozioökonomischen Ungleichheiten in der Inzidenz wurden diese Raten getrennt für die fünf sozioökonomischen Deprivationsquintile berechnet. Um zeitliche Dynamiken zu erkennen, wurden außerdem verschiedene Zeiträume getrennt betrachtet, beginnend mit dem Zeitraum bis zum 15.03.2020 und dann monatlich bis zum 15.06.2020. Die Eingrenzung der Phasen wurde über das Meldedatum vorgenommen.

Da sich die Bevölkerungen innerhalb der Deprivationsquintile in ihrer Alterszusammensetzung unterscheiden und verschiedene Altersgruppen auch hinsichtlich des Infektionsrisikos unterschiedlich von COVID-19 betroffen sind [26], wurde bei der Berechnung der Inzidenzraten

eine direkte Altersstandardisierung vorgenommen. Als Standardbevölkerung diente die überarbeitete Eurostandardbevölkerung 2013 [27]. Dadurch ist es möglich, die Inzidenzraten direkt zwischen den Deprivationsquintilen zu vergleichen, da Unterschiede in den Altersstrukturen durch die Standardisierung bereinigt werden. Um etwaige Geschlechterunterschiede zu erkennen, erfolgten alle Analysen für Frauen und Männer getrennt.

3. Ergebnisse

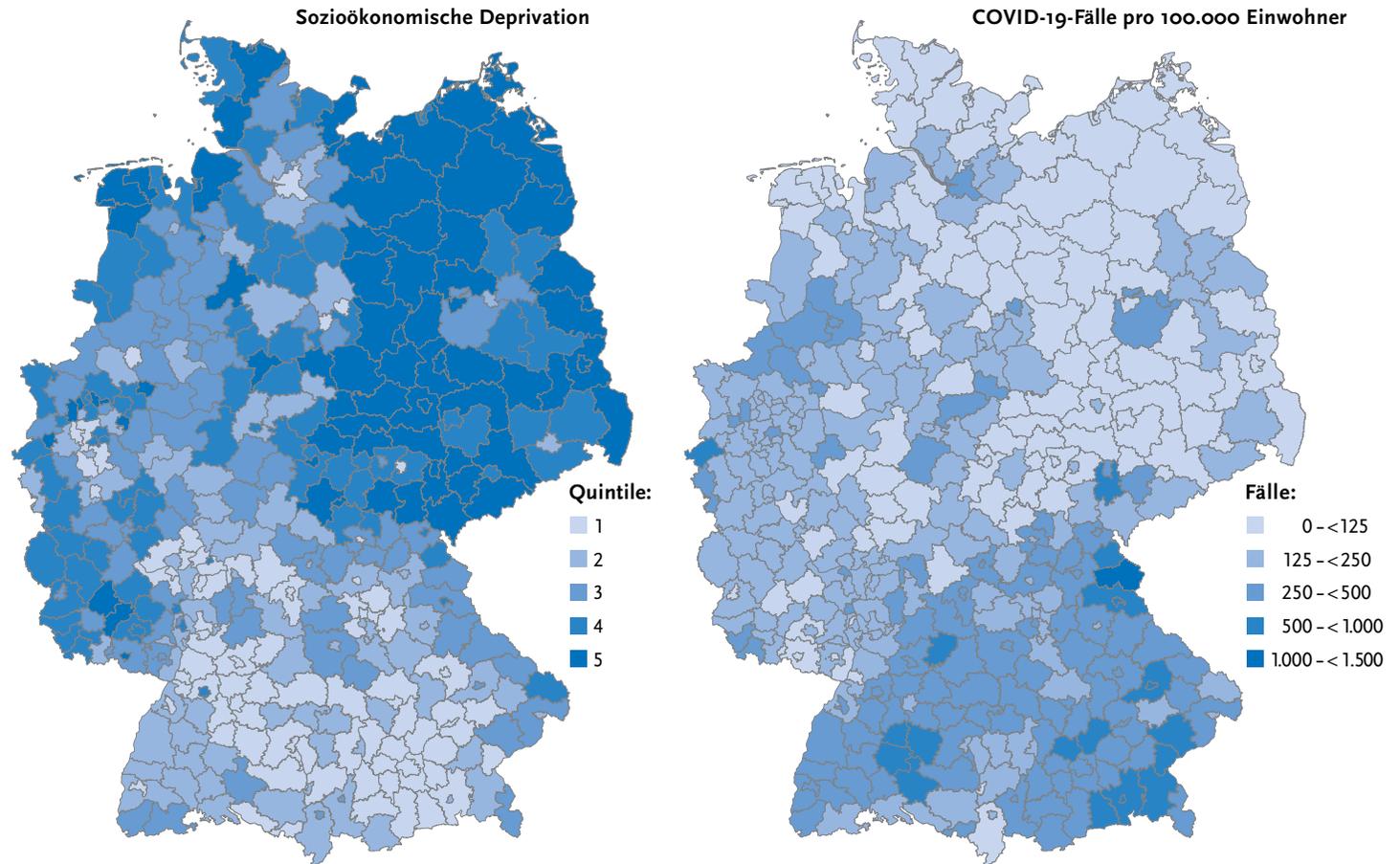
In Deutschland wurden bis zum 16. Juni 2020, 00:00 Uhr, insgesamt 186.839 laborbestätigte COVID-19-Fälle an das RKI übermittelt. Bezogen auf die Einwohnerzahl beträgt die kumulative Inzidenz bei Frauen 231 Fälle pro 100.000 Einwohnerinnen und bei Männern 218 Fälle pro 100.000 Einwohner. [Abbildung 1](#) zeigt die regionale Verteilung der sozioökonomischen Deprivation und der altersstandardisierten kumulativen Inzidenz von COVID-19 über die 401 Kreise in Deutschland. Es zeichnet sich ab, dass die südlichen Regionen – vor allem die Kreise Bayerns und Baden-Württembergs – den geografischen Teil Deutschlands bilden, der sozioökonomisch zwar überwiegend am wenigsten depriviert ist, aber im betrachteten Zeitraum am stärksten von der COVID-19-Epidemie betroffen war.

In [Tabelle 1](#) sind die altersstandardisierten Inzidenzraten getrennt nach Quintilen sozioökonomischer Deprivation dargestellt. Für beide Geschlechter zeigt sich ein deutlicher sozioökonomischer Gradient mit einer höheren kumulativen COVID-19-Inzidenz in weniger deprivierten Regionen. Nach Altersstandardisierung liegt die kumulative Inzidenz bei Frauen und Männern im niedrigsten

Abbildung 1
Regionale Verteilung der sozioökonomischen Deprivation und der altersstandardisierten COVID-19-Inzidenz auf Kreisebene in Deutschland

Quelle: Kroll et al. 2017 [22, 23], RKI-Meldedaten (Datenstand 16.06.2020, 00:00 Uhr)

Die COVID-19-Meldedaten in Deutschland zeigen anfänglich einen sozioökonomischen Gradienten mit einer höheren Inzidenz in weniger deprivierten Regionen.



1. Quintil = geringste Deprivation bis 5. Quintil = höchste Deprivation

Deprivationsquintil 2,4-mal beziehungsweise 2,7-mal höher als bei Frauen und Männern im höchsten Deprivationsquintil.

Abbildung 2 zeigt die bundesweiten Ergebnisse für die unterschiedlichen Deprivationsquintile (farbcodierte Säulen) zu verschiedenen Zeitpunkten (x-Achse). Dies ermög-

licht es, zeitliche Dynamiken des sozioökonomischen Gradienten in der COVID-19-Inzidenz zu erkennen. Der sozioökonomische Gradient mit höheren Inzidenzraten in den weniger deprivierten Kreisen ist vor allem bis Mitte April 2020 festzustellen, also in der Anfangsphase der Epidemie in Deutschland. Ab Mitte April kam es dann zu

Tabelle 1
Altersstandardisierte COVID-19-Inzidenz in Deutschland nach sozioökonomischer Deprivation
 Quelle: RKI-Meldedaten
 (Datenstand 16.06.2020, 00:00 Uhr)

Sozioökonomische Deprivation	Frauen	Männer
	Fälle pro 100.000 Einwohnerinnen	Fälle pro 100.000 Einwohner
Quintil 1 – gering	290	292
Quintil 2	242	234
Quintil 3	225	215
Quintil 4	176	167
Quintil 5 – hoch	121	108

einem deutlichen Rückgang der Fallzahlen sowie einer Angleichung der sozioökonomischen Unterschiede. Der regionale sozioökonomische Gradient flachte also im weiteren Verlauf der Epidemie merklich ab. Ab Mitte Mai ist der Gradient mit höherer COVID-19-Inzidenz in weniger deprivierten Kreisen in dieser deutschlandweiten Betrachtung nicht mehr festzustellen.

Richtet man den Blick gezielt in die südlichen Regionen nach Bayern und Baden-Württemberg, wo im Zeitraum bis Mitte April 2020 deutlich mehr COVID-19-Fälle gemeldet wurden als in den meisten anderen Regionen Deutschlands, hat sich der sozioökonomische Gradient im Zeitverlauf umgedreht. Während auch hier in der Anfangsphase bis

Mitte März 2020 die COVID-19-Inzidenz in den am wenigsten deprivierten Kreisen am höchsten lag, ist ab Mitte April 2020 ein Gradient zuungunsten der Kreise mit höherer Deprivation festzustellen (*Abbildung 3*). Dies lässt sich sowohl für Frauen als auch für Männer beobachten. Demnach waren Personen in diesem südlichen Teil Deutschlands in der späteren Phase der Epidemie stärker von COVID-19 betroffen, wenn sie in sozioökonomisch stärker deprivierten Kreisen lebten.

4. Diskussion

Die hier durchgeführten ersten empirischen Analysen der bundesweiten Meldedaten mit einem Index der regionalen sozioökonomischen Deprivation (GISD) zeigen bis Mitte April 2020 eine höhere standardisierte Inzidenzrate in weniger deprivierten Kreisen. Ab Mitte Mai ist dieser sozioökonomische Gradient in den bundesweiten Auswertungen nicht mehr zu beobachten. Insgesamt sind deutliche regionale sozioökonomische Ungleichheiten in der Inzidenz zu verzeichnen, wobei die Hauptlast der Infektionen in den

Abbildung 2
Altersstandardisierte COVID-19-Inzidenz in Deutschland nach sozioökonomischer Deprivation und Meldezeitraum
 Quelle: RKI-Meldedaten
 (Datenstand 16.06.2020, 00:00 Uhr)

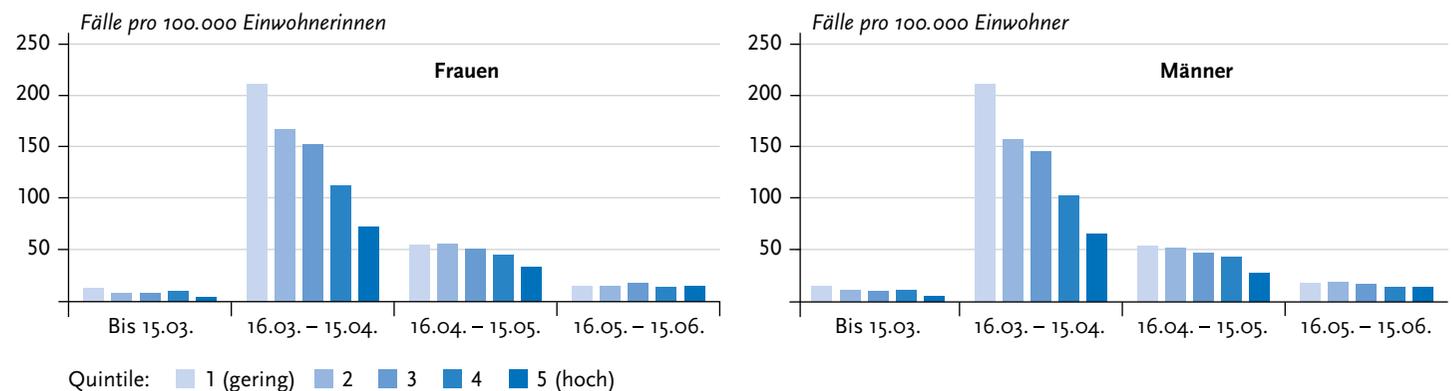
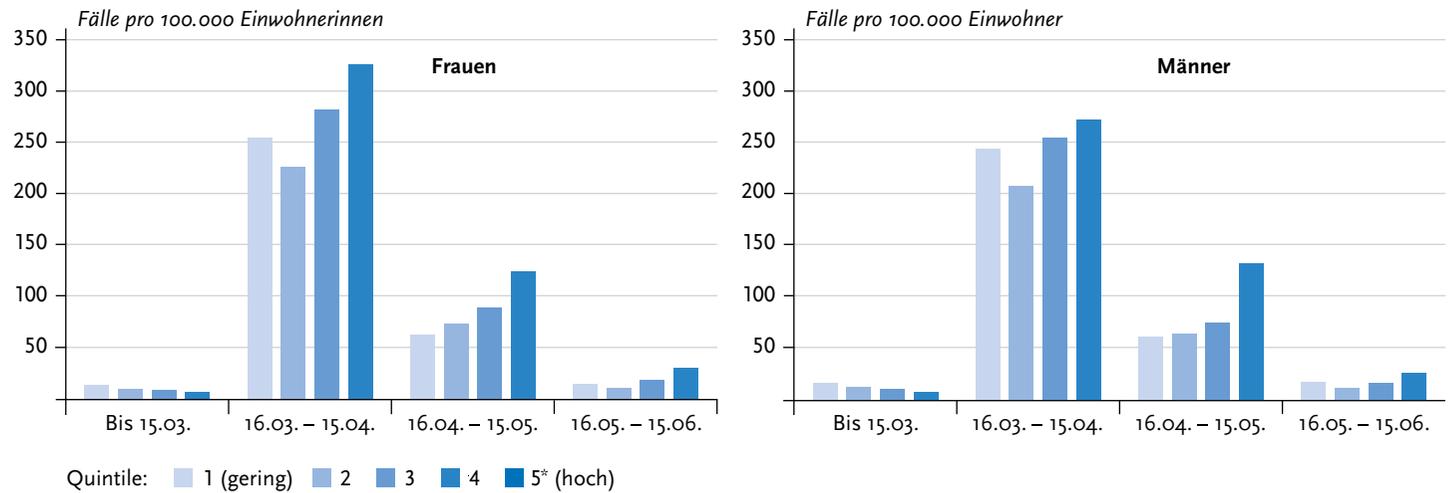


Abbildung 3
Altersstandardisierte COVID-19-Inzidenz
im Süden Deutschlands (Bayern und
Baden-Württemberg) nach sozioökonomischer
Deprivation und Meldezeitraum
 Quelle: RKI-Meldedaten
 (Datenstand 16.06.2020, 00:00 Uhr)



* Kreise im fünften Deprivationsquintil kommen in Bayern und Baden-Württemberg nicht vor

Im Verlauf der Epidemie
in Deutschland schwächt
sich der regionale
sozioökonomische Gradient
bundesweit deutlich ab und
kehrt sich im Süden um.

beiden südlichen Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg liegt. In diesem südlichen Teil Deutschlands zeigen unsere Analysen, dass sich bei insgesamt abnehmender Inzidenzrate der anfangs zu sehende sozioökonomische Gradient mit höheren Inzidenzraten in weniger deprivierten Kreisen beginnt sich umzudrehen. Ab Mitte April lassen sich hier höhere Inzidenzraten in den Kreisen mit höherer sozioökonomischer Deprivation beobachten. Diese Befunde decken sich im Wesentlichen mit den Ergebnissen der einzigen im Untersuchungszeitraum veröffentlichten und nicht begutachteten Arbeit aus Deutschland [28], die ebenfalls zunächst ein erhöhtes Infektionsrisiko in Regionen mit einem hohen sozioökonomischen Status zeigt, welches sich aber im weiteren Verlauf umdreht zu einem nun erhöhten Risiko für Regionen mit niedrigem sozioökonomischen Status. Unsere Arbeit bestätigt und erweitert diese Ergebnisse, indem sie nicht nur den Wandel

sozioökonomischer Ungleichheiten im Verlauf der Pandemie darstellt, sondern auch räumlich differenzierte Ausprägungen dieses Wandels aufzeigt.

Zur Einordnung der hier dargestellten Ergebnisse zu den sich möglicherweise über den zeitlichen Verlauf des Ausbruchsgeschehens verändernden Muster sozioökonomischer Ungleichheit in der COVID-19-Inzidenz, ist es hilfreich, den bisherigen Verlauf der Epidemie für Deutschland zu rekapitulieren. Die COVID-19-Epidemie in Deutschland begann mit den ersten dokumentierten Fällen im Landkreis Starnberg Ende Januar 2020 [29, 30], die im direkten Zusammenhang mit dem initialen Ausbruch in Wuhan, China, standen und die zum damaligen Zeitpunkt ersten nachgewiesenen Mensch-zu-Mensch-Übertragungen außerhalb von Asien darstellten. Im weiteren Verlauf scheinen vor allem Reisen ins europäische Ausland und dabei vor allem die wiederholten Eintragungen von

SARS-CoV-2 durch Menschen, die aus dem Skiurlaub in verschiedenen Alpenregionen zurückkehrten, eine vordergründige Rolle gespielt zu haben. Symbolisch hierfür steht der Skiort Ischgl im österreichischen Tirol [31]. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass die Eintragungen auch aus anderen Regionen Österreichs und Norditaliens erfolgten. Es gibt erste Hinweise, dass die frühe Phase der Pandemie weltweit und in Deutschland durch Ereignisse mit erhöhter Transmission (Übertragung des Virus) charakterisiert sein könnte. Zwei bislang als Preprint veröffentlichte Studien gelangten zu dem Ergebnis, dass etwa 80% der Übertragungen von 10% der infizierten Personen verursacht worden sind [32, 33]. Nach einer weiteren als Preprint publizierten Studie waren es 20% der infizierten Personen, die 80% der Übertragungen verursacht haben [34]. In Deutschland sind mehrere Kreise mit solchen Ereignissen bekannt geworden, in denen in den nachfolgenden Wochen und Monaten die Ausbrüche wissenschaftlich untersucht wurden oder aktuell noch untersucht werden: Heinsberg [35], Tirschenreuth [36], Hohenlohe und Rosenheim [37]. Diese Kreise gehörten auch Mitte Juni 2020 noch zu den Kreisen mit den höchsten kumulativen Inzidenzraten in Deutschland [26]. Welche Faktoren die weitere regionale Inzidenz beeinflussten, wurde zum Beispiel in einer Studie des Landkreises Wittenberg in Sachsen-Anhalt [38] untersucht. Aufgrund der im Vergleich zu anderen Kreisen geringen Fallzahl war es möglich, die Ausbreitung insbesondere des Clusters in der Stadt Jessen, ausgehend von Reiserückkehrerinnen und -rückkehrern aus Österreich, zu dokumentieren [38]. Ergebnis der Studie war, dass die weitere Ausbreitung über Angehörige der Familie beziehungsweise des Haushalts,

Arbeitskolleginnen und -kollegen, sowie über Freunde und Bekannte erfolgte. Welche Faktoren die regionale und überregionale Ausbreitung des Virus begünstigen oder hemmen, wurde außerdem in einer Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) untersucht. Den Ergebnissen der Studie für die Zeit vor den Kontaktbeschränkungen zufolge, führen eine höhere Bevölkerungsdichte sowie schlechte Witterung zu einer verstärkten Verbreitung von SARS-CoV-2, da beide Faktoren die Kontaktwahrscheinlichkeit erhöhten. Von größerer Bedeutung ist der Studie nach jedoch das Pendlergeschehen. Bestehen zwischen zwei Kreisen intensive Pendlerverflechtungen, so begünstigt dies die Ausbreitung des Virus [39]. Von intensiven Pendlerverflechtungen wird dabei gesprochen, wenn ein hoher Anteil von Erwerbstätigen in einem anderen Kreis wohnt als arbeitet.

Diese Dynamiken des initialen Ausbruchsgeschehens in Deutschland lassen es plausibel erscheinen, dass in der frühen Phase Regionen mit geringerer sozioökonomischer Deprivation und Menschen mit einem relativ hohen sozioökonomischen Status stärker betroffen waren, da sowohl die Reisetätigkeit – insbesondere Skireisen – als auch die Partizipation an gesellschaftlichen Ereignissen gewisse finanzielle Möglichkeiten voraussetzen. Auch die Bedeutung der Pendlerverflechtungen in dieser Phase macht eine besondere Betroffenheit von Kreisen mit eher geringer Deprivation und eher höherer Wirtschaftsleistung plausibel. Gleichzeitig könnten weitere Faktoren wie räumliche Nähe zu den anfänglichen europäischen Risikogebieten, Urlaubsgewohnheiten und die zeitliche Koinzidenz mit besonderen sozialen Ereignissen wie Karneval und anderen Festen eine Rolle gespielt haben.

Die Ergebnisse unserer Analysen der Meldedaten für Deutschland deuten jedoch darauf hin, dass bei anhaltender Mensch-zu-Mensch-Übertragung andere soziale beziehungsweise sozioökonomische Faktoren eine maßgebliche Rolle spielen könnten, die zu einer Benachteiligung von Menschen in niedrigen Statusgruppen führen können und das Potenzial haben, die gesundheitliche Ungleichheit weiter zu verschärfen. Dabei dürfte den Arbeits- und Lebensbedingungen der Menschen eine zunehmend wichtige Rolle für das Infektionsrisiko mit SARS-CoV-2 zukommen. Veröffentlichungen aus den USA und England zeigen zum Beispiel, dass beengte Wohnverhältnisse mit einem erhöhten Infektionsrisiko einhergehen können [17, 18] und Public Health England berichtet, dass die Inzidenz einer SARS-CoV-2 Infektion in bestimmten Berufsgruppen, wie zum Beispiel bei Beschäftigten im Gesundheitssektor aber auch im Einzelhandel, der Hotel- und Gastwirtschaft oder dem Sicherheitsgewerbe, erhöht ist [40, 41]. Auch wenn sich die Ergebnisse zwischen Ländern mit unterschiedlichen Sozialsystemen und Arbeitsschutzbestimmungen nur eingeschränkt vergleichen lassen, so lassen diese Befunde zusammen mit unseren empirischen Analysen doch vermuten, dass auch in Deutschland im weiteren Verlauf des Infektionsgeschehens Menschen in niedrigen sozioökonomischen Statusgruppen verstärkt von COVID-19 betroffen sein könnten.

Diese Annahmen scheinen durch die seit Ende April immer wieder auftretenden Ausbrüche in fleischverarbeitenden Betrieben sowie unter Arbeitsmigrantinnen und -migranten in landwirtschaftlichen Betrieben und in Gemeinschaftsunterkünften für Geflüchtete bestärkt zu werden, wobei hier eine intersektionelle Benachteiligung und Diskriminierung in Bezug auf die Arbeits- und Wohn-

bedingungen sowie Zugang zur Gesundheitsversorgung eine ausschlaggebende Rolle spielen dürften. Welche Auswirkungen diese Infektionscluster auf die sozioökonomische Ungleichheit haben, muss weiter untersucht werden. In Deutschland setzt sich derzeit unter anderem das Kompetenznetz Public Health COVID-19, eine Initiative von Mitgliedern aus über 25 verschiedenen Fachgesellschaften im Bereich Public Health, mit der weiteren interdisziplinären Erforschung dieser Fragen auseinander [4, 42–43].

Diese Arbeit ist die erste bundesweite Auswertung der COVID-19-Meldedaten mit einem regionalen Index sozioökonomischer Deprivation. Sie erlaubt durch die durchgeführte Altersstandardisierung einen direkten Vergleich zwischen den mehr und den weniger deprivierten Regionen, weil regionale Altersunterschiede bereits herausgerechnet sind. Damit kann die Analyse wichtige Hinweise für das weitere Ausbruchsgeschehen liefern und einen Anfangspunkt für das weitere Monitoring sozioökonomischer Ungleichheiten im Verlauf der Pandemie darstellen. Gleichzeitig hat diese Arbeit Limitationen. Die verwendete GISD-Version beruht auf Daten für das Jahr 2014 und es ist möglich, dass es seither zu Veränderungen in den zugrundeliegenden regionalen Indikatoren gekommen sein könnte, obwohl sich die regionale sozioökonomische Deprivation über mehrere Jahre nur wenig ändert. Aufgrund der ausschließlichen Verwendung von Daten auf der regionalen Ebene sind zudem keine direkten Rückschlüsse auf individuelle gesundheitliche Unterschiede möglich (ökologischer Fehlschluss). Außerdem konnten weitere Faktoren, die eine Ausbreitung beeinflussen könnten, wie zum Beispiel die Bevölkerungsdichte oder Pendlerverflechtungen in diesen Analysen nicht berücksichtigt werden. Die Analysen basieren zudem auf

Ein Monitoring sozialepidemiologischer Muster im COVID-19-Geschehen ist notwendig, um einer drohenden Verschärfung gesundheitlicher Ungleichheit entgegenwirken zu können.

aggregierten sozioökonomischen Informationen auf der Ebene der Kreise und sind somit nicht in der Lage, mögliche Ungleichheiten auf einer anderen Ebene, wie der Individual- oder Gemeindeebene, zu beschreiben. Es ist zu hoffen, dass diese ökologischen Analysen in Zukunft durch Studien ergänzt werden, die auch Daten auf der Individualebene für deutschlandweite Untersuchungen heranziehen und somit in der Lage sind, mehr Aufschluss über die zugrundeliegenden Mechanismen der Entstehung von sozioökonomischer Ungleichheit in COVID-19 zu geben. Gleichzeitig zeigt diese Arbeit, dass die verwendete Methodik ein gutes Instrument sein kann, um die Entwicklung sozioökonomischer Ungleichheit in der Inzidenz und gegebenenfalls auch der Mortalität von COVID-19 über die Zeit unter Verwendung der bundesweiten Meldedaten zu monitoren. Die Ergebnisse sind als eine Momentaufnahme innerhalb eines sehr dynamischen Ausbruchsgeschehens zu verstehen und bedürfen der Überprüfung im weiteren Verlauf der COVID-19-Pandemie.

Fazit

Die Ergebnisse unserer Analysen der COVID-19-Meldedaten für Deutschland deuten darauf hin, dass das Infektionsrisiko in Deutschland regionalen Mustern sozioökonomischer Ungleichheit folgt. In der frühen Phase der Epidemie in Deutschland zeigt sich zunächst ein sozioökonomischer Gradient mit höheren Inzidenzraten in sozioökonomisch bessergestellten Kreisen, der sich allerdings im weiteren Verlauf des Ausbruchsgeschehens beginnt zu wandeln und sich in den am stärksten betroffenen Landesteilen im Süden Deutschlands ab Mitte April umdreht. Diese Befunde lassen befürchten, dass im weiteren Verlauf der Pandemie sozial

benachteiligte Menschen stärker von COVID-19 betroffen sein könnten und sich vorbestehende gesundheitliche Ungleichheiten möglicherweise verschärfen. Diese sich andeutenden Trends bedürfen dringend des weiteren Monitorings und der Ergänzung um Analysen auf Individualebene. Die zugrundeliegenden Mechanismen müssen besser erforscht werden, um durch gezielte Maßnahmen eine Verschärfung gesundheitlicher Ungleichheit zu verhindern und gleichzeitig das Infektionsgeschehen durch den Schutz besonders gefährdeter Gruppen gezielt kontrollieren zu können.

Korrespondenzadresse

Dr. Jens Hoebel
Robert Koch-Institut
Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring
General-Pape-Str. 62–66
12101 Berlin
E-Mail: HoebelJ@rki.de

Zitierweise

Wachtler B, Michalski N, Nowossadeck E, Diercke M, Währendorf M et al. (2020) Sozioökonomische Ungleichheit im Infektionsrisiko mit SARS-CoV-2 – Erste Ergebnisse einer Analyse der Meldedaten für Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 5(S7): 19–31. DOI 10.25646/7056

Förderungshinweis

Die Erstellung des Manuskriptes erfolgte ohne externe Förderung.

Interessenkonflikt

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

Literatur

1. Tang D, Comish P, Kang R (2020) The hallmarks of COVID-19 disease. *PLOS Pathogens* 16(5):e1008536
2. Mein SA (2020) COVID-19 and Health Disparities: the Reality of “the Great Equalizer”. 35(8):2439-2440
3. Wachtler B, Hoebel J (2020) Soziale Ungleichheit und COVID-19: Sozialepidemiologische Perspektiven auf die Pandemie. *Das Gesundheitswesen* (efirst)
4. Währendorf M, Knöchelmann A, von dem Knesebeck O et al. (2020) Verschärfen COVID-19 Pandemie und Infektionsschutzmaßnahmen die gesundheitlichen Ungleichheiten? Hintergrundpapier des Kompetenznetzes Public Health zu COVID-19. https://www.public-health-covid19.de/images/2020/Ergebnisse/Hintergrundpapier_SozUngl_COVID19_final.pdf (Stand: 11.08.2020)
5. Bamba C, Riordan R, Ford J et al. (2020) The COVID-19 pandemic and health inequalities. *J EpidemiolCommunity Health* 0:1-5
6. Chen JT, Krieger N (2020) Revealing the unequal burden of COVID-19 by income, race/ethnicity, and household crowding: US county vs. ZIP code analyses. Harvard Center for Population and Development Studies Working Paper Series, Volume 19, Number 1. Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston
7. Sydenstricker E (1931) The Incidence of Influenza among Persons of Different Economic Status during the Epidemic of 1918. *Public Health Rep* 46(4):154-170
8. Quinn SC, Kumar S (2014) Health inequalities and infectious disease epidemics: a challenge for global health security. *Biosecure* 12(5):263-273
9. Cohen S, Alper CM, Doyle WJ et al. (2008) Objective and subjective socioeconomic status and susceptibility to the common cold. *Health Psychol* 27(2):268-274
10. Hawker JL, Olowokure B, Sufi F et al. (2003) Social deprivation and hospital admission for respiratory infection: an ecological study. *Respir Med* 97(11):1219-1224
11. Moran E, Kubale J, Noppert G et al. (2020) Inequality in acute respiratory infection outcomes in the United States: A review of the literature and its implications for public health policy and practice. <https://doi.org/10.1101/2020.04.22.20069781> (Stand: 11.08.2020)
12. Blumenshine P, Reingold A, Egerter S et al. (2008) Pandemic influenza planning in the United States from a health disparities perspective. *Emerg Infect Dis* 14(5):709-715
13. Blake KD, Blendon RJ, Viswanath K (2010) Employment and Compliance with Pandemic Influenza Mitigation Recommendations. *Emerg Infect Dis* 16(2):212
14. Kumar S, Quinn SC, Kim KH et al. (2012) The impact of workplace policies and other social factors on self-reported influenza-like illness incidence during the 2009 H1N1 pandemic. *Am J Public Health* 102(1):134-140
15. Schröder C, Entringer T, Goebel J et al. (2020) Vor dem Covid-19-Virus sind nicht alle Erwerbstätigen gleich. *DIW aktuell* 41:1-8
16. Sloan C, Chandrasekhar R, Mitchel E et al. (2015) Socioeconomic Disparities and Influenza Hospitalizations, Tennessee, USA. *Emerg Infect Dis* 21(9):1602-1610
17. Millett G, Jones AT, Benkeser D et al. (2020) Assessing Differential Impacts of COVID-19 on Black Communities. medRxiv: <https://doi.org/10.1101/2020.05.04.20090274> (Stand: 11.08.2020)
18. Raisi-Estabragh Z, McCracken C, Bethell MS et al. (2020) Greater risk of severe COVID-19 in non-White ethnicities is not explained by cardiometabolic, socioeconomic, or behavioural factors, or by 25(OH)-vitamin D status: study of 1,326 cases from the UK Biobank. medRxiv: <https://doi.org/10.1101/2020.06.01.20118943> (11.08.2020)
19. Lebuhn H, Holm A, Junker S et al. (2017) Wohnverhältnisse in Deutschland: Eine Analyse der sozialen Lage in 77 Großstädten. Bericht aus dem Forschungsprojekt „Sozialer Wohnungsbedarf“. Hans Böckler Stiftung, Berlin/Düsseldorf
20. Cohen S (2020) Psychosocial Vulnerabilities to Upper Respiratory Infectious Illness: Implications for Susceptibility to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Perspectives on Psychological Science*: <https://doi.org/10.1177/1745691620942516> (Stand: 11.08.2020)
21. Thompson MG, Naleway A, Ball S et al. (2014) Subjective social status predicts wintertime febrile acute respiratory illness among women healthcare personnel. *Health Psychol* 33(3):282-291
22. Kroll LE, Schumann M, Hoebel J et al. (2017) Regionale Unterschiede in der Gesundheit: Entwicklung eines sozioökonomischen Deprivationsindex für Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2(2):103-120. <https://edoc.rki.de/handle/176904/2648.2> (Stand: 11.08.2020)

23. Kroll LE, Schumann M, Hoebel J et al. (2018) GISD – The German Index of Socioeconomic Deprivation. Data Revision 2018. https://lekroll.github.io/GISD/Update_2018 (Stand: 25.06.2020)
24. Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2020) Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung (INKAR). <https://www.inkar.de/> (Stand: 01.06.2020)
25. Statistisches Bundesamt (2020) Fortschreibung des Bevölkerungsstandes – Statistik 12411. <https://www-genesis.destatis.de/> (Stand: 15.06.2020)
26. Robert Koch-Institut (2020) Robert Koch-Institut: COVID-19-Dashboard. <https://experience.arcgis.com/experience/478220a-4c454480e823b17327b2bfid4> (Stand: 15.06.2020)
27. Statistisches Amt der Europäischen Kommission (Eurostat) (2013) Revision of the European Standard Population Report of Eurostat's task force – 2013 edition <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-RA-13-028> (Stand: 17.01.2019)
28. Pluempert T, Neumayer E (2020) The COVID-19 Pandemic Predominantly Hits Poor Neighborhoods, or does it? Evidence from Germany. medRxiv: <https://doi.org/10.1101/2020.05.18.20105395> (Stand: 11.08.2020)
29. Böhmer MM, Buchholz U, Corman VM et al. (2020) Investigation of a COVID-19 outbreak in Germany resulting from a single travel-associated primary case: a case series. *Lancet Infect Dis* 20(8):P920-928
30. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Robert Koch-Institut (2020) Beschreibung des bisherigen Ausbruchsgeschehens mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2 in Deutschland (Stand: 12. Februar 2020). *Epidemiologisches Bulletin* 7:3-4
31. Felbermayr G, Hinz J, Chowdhry S (2020) Après-ski: The Spread of Coronavirus from Ischgl through Germany. *Covid Economics, Vetted and Real-Time Papers* 22:177-204
32. Endo A, Abbott S, Kucharski AJ et al. (2020) Estimating the overdispersion in COVID-19 transmission using outbreak sizes outside China. *Wellcome Open Res* 5:67
33. Miller D, Martin MA, Harel N et al. (2020) Full genome viral sequences inform patterns of SARS-CoV-2 spread into and within Israel. medRxiv: <https://doi.org/10.1101/2020.05.21.20104521> (Stand: 11.08.2020)
34. Adam D, Wu P, Wong J et al. (2020) Clustering and superspreading potential of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infections in Hong Kong. *Researchsquare*: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-29548/v1> (Stand: 11.08.2020)
35. Streeck H, Schulte B, Kuemmerer B et al. (2020) Infection fatality rate of SARS-CoV-2 infection in a German community with a super-spreading event. medRxiv: <https://doi.org/10.1101/2020.05.04.20090076> (Stand 11.08.2020)
36. Universitätsklinikum Regensburg (2020) Gemeinsam gegen Corona: Start der Antikörperstudie zu bislang unerkannten COVID-19-Infektionen im Landkreis Tirschenreuth, Pressemitteilung vom 11.5.2020. <https://www.ukr.de/service/aktuelles/o6327.php> (Stand: 11.08.2020)
37. Santos-Hövenner C, Busch MA, Koschollek C et al. (2020) Seroepidemiologische Studie zur Verbreitung von SARS-CoV-2 in der Bevölkerung an besonders betroffenen Orten in Deutschland – Studienprotokoll von CORONA-MONITORING lokal. *Journal of Health Monitoring* 5(S5): 2-18. <https://edoc.rki.de/handle/176904/6929.4> (Stand: 04.09.2020)
38. Frank C, Lewandowsky M, Saad N et al. (2020) Der erste Monat mit COVID-19-Fällen im Landkreis Wittenberg, Sachsen-Anhalt. *Epidemiologisches Bulletin* 20:8-16
39. Mense A, Michelsen C (2020) Pendlerverflechtungen haben starken Einfluss auf die Verbreitung des Corona-Virus. *diw aktuell* 43:1-7
40. Public Health England (2020) Disparities in the risk and outcomes of COVID-19. Public Health England, London
41. Koh D (2020) Occupational risks for COVID-19 infection. *Occup Med (Lond)* 70(1):3-5
42. Kompetenznetz Public Health COVID-19 (2020) Kompetenznetz Public Health COVID-19. <https://www.public-health-covid19.de/> (Stand: 11.08.2020)
43. Bozorgmehr K, Hintermeier M, Razum O et al. (2020) SARS-CoV-2 in Aufnahmeeinrichtungen und Gemeinschaftsunterkünften für Geflüchtete: Epidemiologische und normativ-rechtliche Aspekte. Kompetenznetz Public Health COVID-19, Bremen

Impressum

Journal of Health Monitoring

Herausgeber

Robert Koch-Institut
Nordufer 20
13353 Berlin

Redaktion

Johanna Gutsche, Dr. Birte Hintzpeter, Dr. Franziska Prütz,
Dr. Martina Rabenberg, Dr. Alexander Rommel, Dr. Livia Ryl,
Dr. Anke-Christine Saß, Stefanie Seeling, Martin Thißen,
Dr. Thomas Ziese
Robert Koch-Institut
Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring
Fachgebiet Gesundheitsberichterstattung
General-Pape-Str. 62–66
12101 Berlin
Tel.: 030-18 754-3400
E-Mail: healthmonitoring@rki.de
www.rki.de/journalhealthmonitoring

Satz

Gisela Dugnus, Kerstin Möllerke, Alexander Krönke

Bildnachweis

Aufnahme von SARS-CoV-2 auf Titel und Marginalspalte:
© CREATIVE WONDER – stock.adobe.com

ISSN 2511-2708

Hinweis

Inhalte externer Beiträge spiegeln nicht notwendigerweise die
Meinung des Robert Koch-Instituts wider.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung 4.0
International Lizenz.



Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im
Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit