
Longitudinaluntersuchung über Corona-Infektionen und Corona-Immunitäten bei unterschiedlichen Mitarbeitergruppen der Deutschen Bahn Fernverkehr AG

Kurzfassung des Epidemiologischen Studienberichts

nach erster Testreihe

Zusammenfassung

Studie: Im Rahmen einer prospektiven epidemiologischen Studie wurden zwischen dem 29. Juni und 3. Juli 2020 1073 Mitarbeitende der Deutschen Bahn Fernverkehr AG auf akute (mittels Nasen-/Rachenabstrich, PCR-Test) und überstandene SARS-CoV-2-Infektionen (Bluttest auf IgG-Antikörper) untersucht. Epidemiologische Rahmendaten wurden per Fragebogen erhoben. Ziel ist die Bestimmung von Prävalenz und Inzidenz innerhalb einer repräsentativen Stichprobe aus Zugbegleitpersonal (58% aller Teilnehmenden), Triebfahrzeugführern (23%) und Werkehandwerkern (19%). Die gleiche Stichprobe an Mitarbeitenden wird erneut Ende Oktober und im Februar 2021 untersucht.

Ergebnis: 20 Personen hatten ein positives IgG-Ergebnis als Zeichen einer überstandenen SARS-CoV-2-Infektion (Zugbegleitpersonal: 8 [1,3%], Triebfahrzeugführer: 6 [2,5%], Werke-Handwerker 6 [3,0%]). Eine Person aus der Gruppe der Werkehandwerker wurde positiv auf eine akute Infektion getestet (und gehörte gleichzeitig zur Gruppe mit positivem IgG-Befund).

Schlussfolgerung: Die gemessenen Infektionsraten in der Stichprobe bewegen sich auf ähnlichem Niveau wie die Ergebnisse anderer epidemiologischer Untersuchungen in Deutschland. Entgegen der Erwartung sind Zugbegleiter mit häufigem Personenkontakt nicht häufiger betroffen als die beiden Vergleichsgruppen, beobachtete Unterschiede zwischen den einzelnen Berufsgruppen sind statistisch aber nicht signifikant.

Hintergrund

SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*) ist ein neuartiges Coronavirus, das die Atemwegserkrankung COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) auslöst. Erstmals trat es im Dezember 2019 in der Metropole Wuhan, China auf und führte binnen kurzer Zeit zu einer Pandemie. Auch das Alltagsleben in Deutschland ist seit dem Frühjahr 2020 von SARS-CoV-2 betroffen.

Der klinische Verlauf von COVID-19 ist unspezifisch und reicht von asymptomatisch über milde Symptome (z.B. trockener Husten, Fieber) bis hin zu schweren Pneumonien mit Lungenversagen und Tod. Eine wirksame, *spezifische* Therapie zur Behandlung von

COVID-19 steht derzeit nicht zur Verfügung, weltweit wird fieberhaft an Impfstoffkandidaten geforscht.

Bislang lässt sich die Zahl der tatsächlich infizierten Personen nur schwer bestimmen, da viele Fälle asymptomatisch oder mild verlaufen; derartig Betroffene lassen sich nicht testen und werden deshalb nicht erfasst. Weiterhin ist bezüglich der Prävalenz bisher ungeklärt, wie hoch der Bevölkerungsanteil ist, der bereits eine Infektion mit dem Coronavirus durchgemacht hat. Noch unklar ist auch, ob und wie regelhaft, robust und dauerhaft die Immunität bei Menschen ist, die eine Infektion mit SARS-CoV-2 durchgemacht haben¹. Dies ist aktuell Gegenstand zahlreicher Studien, in denen die Seroprävalenz, also die Bestimmung von Antikörpern gegen SARS-COV-2 gemessen wird^{2,3}.

Durch die mittlerweile verfügbaren Testverfahren zur Detektion von Antikörpern kann die Immunität über einen längeren Zeitraum verfolgt werden²⁻⁴. Die enormen gesundheitlichen, sozialen und ökonomischen Folgen von COVID-19 für die Gesellschaft auf lokaler und globaler Ebene erfordern dringend evidenzbasierte Daten, auf deren Grundlage politische Entscheidungen getroffen werden können. Einen Teilaspekt davon betrifft auch die Frage, wie viele Menschen insgesamt und aufgeteilt nach fragestellungsbedingten Subgruppen schon Kontakt mit dem Virus hatten. Hierzu wurden bereits mehrere epidemiologische Kohortenstudien initiiert^{3,4}. Gängige Fragestellung ist, den Anteil der Menschen zu quantifizieren, die

- momentan akut (symptomatisch oder asymptomatisch) mit SARS-CoV-2 infiziert sind (Nachweis mittels RT-PCR), und
- eine SARS-CoV-2-Infektion bereits (eventuell auch unbemerkt) durchlaufen haben (Nachweis mittels Antikörpertest).

Die Daten solcher epidemiologischer Studien (an unterschiedlichen Standorten und Bevölkerungsgruppen) tragen dazu bei, Risikofaktoren und Wege der Übertragung zu identifizieren, zudem erlauben sie Rückschlüsse auf den Verlauf der Infektion in bestimmten Bevölkerungsgruppen und Beurteilung von Schutzmaßnahmen beispielsweise in Gesundheitseinrichtungen, Kindertagesstätten, Schulen und Betrieben.

Nach vorläufigem Höhepunkt am 27. März 2020 mit 5.780 Meldungen⁵ sank die Neuerkrankungsrate aufgrund von Einschränkungen des öffentlichen Lebens („Lockdown“) kontinuierlich ab. Dies führte zu einem starken Rückgang der Inzidenz, so dass die Maßnahmen stufenweise gelockert werden konnten und sich das öffentliche Leben mit nur geringen Einschränkungen in den meisten Lebensbereichen normalisierte. Die kumulierte Inzidenz über die letzten 7 Tage betrug am 17. August 2020 bundesweit 7.081 Fälle, in Deutschland wurden bis dahin insgesamt über 225.000 Corona-Infektionen registriert. Die Zahl der Todesopfer im Zusammenhang mit dem Virus belief sich zum selben Zeitpunkt auf 9.236⁶. Seit Mitte Juli 2020 steigt die Neuinfektionsrate wieder kontinuierlich an und liegt Mitte August bei über 1000 gemeldeten Neuinfektionen täglich.

Die Einschränkungen des öffentlichen Lebens betrafen auch den öffentlichen Personennah- und Fernverkehr. Die Deutsche Bahn hat für ihre Kunden jedoch auch während des Lockdowns im Fernverkehr bundesweit ein stabiles Grundangebot an Verkehrsleistungen aufrechterhalten. Nach Lockerung der behördlichen Auflagen wurde das Angebot rasch wieder bis auf nahezu das Ausgangsniveau vor der Krise ausgeweitet. Die Fahrgastzahlen liegen seit

dem Lockdown unter dem Vorjahresniveau, haben getrieben durch den starken Urlaubsreiseverkehr über die gesamten Sommermonate hinweg jedoch stetig wieder zugenommen.

Ziel

Die DB Fernverkehr AG will eine empirische Einschätzung der Gefährdungslage von Mitarbeitenden und Passagieren durch COVID-19 gewinnen. Deshalb hat sie eine Studie konzipiert, die Transparenz über Corona-Infektionen und Corona-Immunitäten im Betrieb der DB Fernverkehr AG schaffen soll. Auch werden Erkenntnisse über Auswirkungen der Corona Pandemie auf Menschen erwartet, die sich häufig in Fernverkehrszügen befinden. Dieser Erkenntnisgewinn kann dazu beitragen, die öffentliche Debatte zu versachlichen und dadurch den Betrieb des DB Fernverkehrs zu unterstützen.

In der Studie wird eine repräsentative Mitarbeiterzahl dreier Berufsgruppen über einen längeren Zeitraum hinsichtlich **akuter** und **überstandener** SARS-CoV-2-Infektionen beobachtet. Ausgewählt wurde

- Zugbegleitpersonal als Teilnehmer mit häufigem berufsbedingtem Personenkontakt
- Triebfahrzeugführer mit wenig berufsbedingtem Personenkontakt
- Werke-Handwerker mit eher gleichbleibendem Kontakt zu Kollegen.

In der multizentrischen, prospektiven, longitudinalen Kohortenstudie sollen Prävalenz und Inzidenz von COVID-19 der drei Berufsgruppen an den vier Standorten Berlin, Frankfurt, Hamburg und München an insgesamt drei Zeitpunkten im Abstand von ca. 4 Monaten gemessen werden. Hierzu erfolgen bei jeder Visite bei jedem Teilnehmer ein Nasen-/Rachenabstrich zum Nachweis einer akuten Infektion mittels PCR und eine Blutentnahme zur Messung von Antikörper gegen SARS-CoV-2 zum Nachweis einer durchlaufenen Infektion. Epidemiologisch interessante Begleitumstände werden mittels Fragebogen erfasst.

Insgesamt sollen bis zu 1100 Teilnehmer in die Studie eingeschlossen werden. Die asymmetrische Gruppengröße umfasst ca. 600 Zugbegleiter und bis zu 250 Triebfahrzeugführer und Werkehandwerker. Es wurde eine repräsentative Zufallsstichprobe aus der jeweiligen Berufsgruppe gezogen. Die Mitarbeiterzahl ist so kalkuliert, dass bei einer angenommenen Prävalenz akuter und überstandener SARS-CoV-2-Infektionen von 1% diese hinreichend genau geschätzt werden kann.

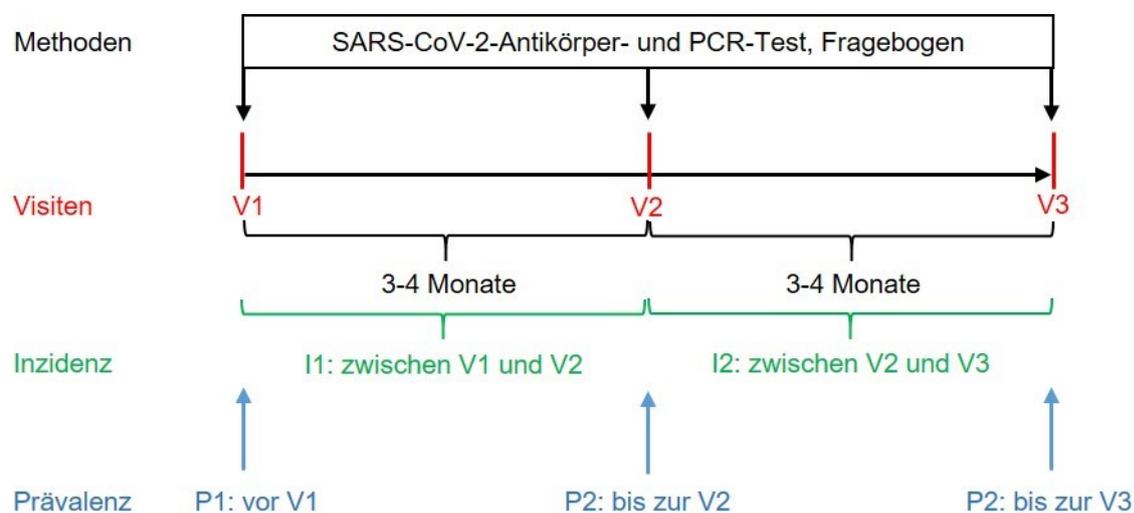
Ablauf

An Organisation und Umsetzung der Studie sind folgende Institutionen beteiligt:

- DB Fernverkehr AG: Auftraggeber, Konzeptersteller
- PIMA Health & Safety GmbH: operative Durchführung an den vier Standorten
- Charité Research Organisation GmbH: wissenschaftliche Begleitung und Auswertung

Die geplante Untersuchung hat nach Beratung durch die Ethikkommission der Ärztekammer Berlin und erst nach deren positiver Beurteilung des Forschungsvorhabens begonnen. Für den

einzelnen Teilnehmer wird die Untersuchung maximal acht Monate dauern (gerechnet vom ersten bis zum letzten Besuch im Testzentrum). Es ergibt sich folgendes Ablaufschema:



Visitenzeitplan

Abkürzungen: V1: Visite 1, V2: Visite 2, V3: Visite 3, I1: Inzidenz zwischen V1 und V2, I2: Inzidenz zwischen V2 und V3, P1: Prävalenz vor V1 und bis zur V2 und V3

Beim ersten Testtermin wurden die Teilnehmer über Ablauf und Risiken der Studienteilnahme aufgeklärt. Nach schriftlicher Einwilligung erfolgte

- ein Nasen-/Rachenabstrich nach standardisierten Vorgaben. Verwendet wurde der Test „*RIDA® GENE SARS-CoV-2*“ Test, der auf dem *Roche LightCycler® 480II* ausgewertet wird.
- eine venöse Blutentnahme zum Nachweis von SARS-CoV-2-spezifischer IgG-Antikörpern. Verwendet wurde der Test „*Anti-SARS-CoV-2-ELISA (IgG)*“ der Firma *EUROIMMUN*.
- Ausfüllen eines standardisierten Fragebogens, mit dem epidemiologische Rahmendaten abgefragt wurden.

Weitergabe der Tests und Fragebögen zur Auswertung erfolgten in pseudonymisierter Form. Durch die gewählte Trennung der operativen Studiendurchführung vom Auftraggeber ist unter anderem gewährleistet, dass die DB keine unmittelbaren Gesundheitsdaten ihrer Mitarbeitenden erhält. Die Teilnahme ist für die Mitarbeitenden zu jedem Zeitpunkt freiwillig und mit nur minimalem Risiko verbunden. Die Studie hilft, die Bedeutung bereits etablierter Hygienemaßnahmen und Verhaltensregeln gegenüber den Mitarbeitenden zu verdeutlichen und gegebenenfalls zusätzliche individuelle Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Sie ermöglicht darüber hinaus die Identifikation asymptomatischer SARS-CoV-2-Infizierter, die demzufolge sich und ihr Umfeld schützen können. Außerdem erfahren die Mitarbeitenden, ob sie möglicherweise bereits unbemerkt eine Infektion überstanden haben. Da die Studie mehrere Testreihen über einen längeren Zeitraum umfasst, ergeben sich auch interessante Aspekte hinsichtlich der Dauer einer Antikörperantwort.

Die erste Testreihe fand vom 29.06. bis 03.07.2020 (Kalenderwoche 27) statt und ist Gegenstand dieses Berichts. Die zweite und dritte Testreihe werden voraussichtlich in den Kalenderwoche 44 (Beginn 26. Oktober) und KW 8 (2021, Beginn 22. Februar) stattfinden. Dies gewährleistet die Betrachtung unterschiedlicher Rahmenbedingungen hinsichtlich

Jahreszeit, Pandemieverlauf und Auslastungszahlen der DB Fernverkehr AG. Sollte sich im Vorfeld der zweiten und dritten Testreihe ein vermindertes Teilnahmeinteresse der Belegschaft abzeichnen, werden Teilnehmer nachrekrutiert.

Ergebnisse

Infektionsraten

Im Untersuchungszeitraum sind insgesamt 1073 Mitarbeitende in den vier Testzentren erschienen. Die Gesamtzahl der eingeschlossenen Studienteilnehmenden entspricht ca. 7% der Belegschaft der DB Fernverkehr AG, die Stichprobe ist für die drei Berufsgruppen repräsentativ. In die Analyse flossen die 1070 Datensätze ein, bei denen der Fragebogen eindeutig zugeordnet werden konnte.

Von 1073 PCR-Abstrichen waren 1071 negativ, ein Test war positiv und einer war nicht auswertbar.

Positiv wurde ein Werkehandwerker in Berlin getestet, der zum Zeitpunkt des Abstriches keine Symptome zeigte. Gleichzeitig gehörte dieser auch zu denjenigen, die einen positiven Antikörperbefund hatten. Es lag also eine akute, asymptomatische SARS-CoV-2-Infektion vor. Hinsichtlich der Seroprävalenz ergab sich folgendes Bild:

Prävalenz pro Berufsgruppe

	Getestet (mit auswertbarem Ergebnis)	Antikörperpositiv	Antikörper-Prävalenz [95% Konfidenzintervall]
Zugbegleiter	623	8	1,28% [0,40 - 2,17]
Triebfahrzeugführer	240	6	2,50% [0,52 – 4,48]
Werkehandwerker	201	6	2,99% [0,63 – 5,34]
Gesamtzahl	1064	20	1,88% [1,06 – 2,70]

Dieses Ergebnis widerspricht der eigentlichen Erwartungshaltung, dass Zugbegleiter mit der höchsten berufsbedingten Kontaktexposition im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen eine relativ hohe Seroprävalenz aufweisen sollten. Im Gegensatz dazu hatten Werkehandwerker, die eine gleichbleibende Zahl an Kollegenkontakten, aber keine Kontakte zu Passagieren besitzen, die höchste Seroprävalenz, während Triebfahrzeugführer mit geringen Kontakten sowohl zu Kollegen als auch zu Passagieren, eine Seroprävalenz im Zwischenbereich der Zugbegleiter und Werkehandwerker aufzeigten.

Es ist festzuhalten, dass das primäre Studienziel erreicht wurde. Die Stichprobe war groß genug, um die Prävalenz der jeweiligen Gesamtpopulation mit hinreichender Genauigkeit zu schätzen (s. Tabelle oben, alle Antikörperprävalenzen liegen innerhalb des 95% Konfidenzintervalls).

Bei der Interpretation der Seroprävalenz muss die testbedingte falsch-positiv Rate berücksichtigt werden. Der im Rahmen der Studie eingesetzte ELISA-(IgG) Test hat laut Hersteller EUROIMMUN AG (Lübeck, Deutschland) eine Spezifität von 99,6%. Die daraus

errechnete falsch-positiv Rate (100 – 99,6%) lässt eine Fehlerquote von 0,4% erwarten. Unter den getesteten Mitarbeitenden wären daher ca. vier falsch-positiv ermittelte Fälle zu erwarten.

Mund-Nasen-Schutz

Laut Angabe in den Fragebögen wird in der Gruppe der Zugbegleiter im Vergleich zu den anderen Berufsgruppen während der Arbeitszeit mit Abstand am häufigsten ein Mund-Nasen-Schutz getragen, was aufgrund der hohen Zahl an berufsbedingten Personenkontakten ein sehr positiv zu bewertendes Ergebnis ist. Hingegen gibt ein Großteil der Werkehandwerker (79,3%) an, während der Arbeitszeit keinen Mund-Nasen-Schutz zu tragen.

Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass die unerwartet geringe SARS-CoV-2 Seroprävalenz bei den Zugbegleitern auch auf das Tragen von Masken während der Arbeit zurückzuführen ist. Umgekehrt gilt es, andere Berufsgruppen zum Tragen von Masken auch während der Arbeitszeit zu ermutigen, wenn sie direkten Kontakt zu Kollegen haben.

Anzahl berufsbedingter Kontakte

Entsprechend der Erwartung berichten die Zugbegleiter mit mehr Kollegen andauernden Kontakt pro Woche (mehr als 15 Minuten) zu haben, als Werkehandwerker und Triebfahrzeugführer. Ein signifikanter Unterschied besteht dabei zwischen Zugbegleitern und Triebfahrzeugführern, während der Unterschied zwischen Werkehandwerkern und Triebfahrzeugführern nicht signifikant ist.

Anzahl berufsbedingter Kontakte:

	Zugbegleiter		Triebfahrzeugführer		Werkehandwerker		Gesamt		p-Wert*
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Mit wie vielen verschiedenen Kollegen verbringen Sie pro Woche mehr als 15 Minuten Zeit?									<.0001
0 - 3	77	(12.5)	123	(51.3)	31	(15.3)	231	(21.8)	
4 - 7	154	(25.0)	75	(31.3)	60	(29.7)	289	(27.3)	
Mehr als 8	386	(62.6)	42	(17.5)	111	(55.0)	539	(50.9)	
Fehlend	8	(1.3)	2	(0.8)	1	(0.5)	11	(1.0)	

n: Anzahl nicht fehlender Beobachtungen; %: Prozente basieren auf Gesamtzahl nicht fehlender Beobachtungen, Prozentangabe bei fehlenden Beobachtungen basiert auf Anzahl Probanden in der jeweiligen Gruppe

*: Chi-Quadrat-Test,

Interessanterweise zeigten Mitarbeitende, die sich nach eigenen Angaben im vergangenen Winter 2019/2020 gegen Grippe impfen ließen, eine niedrigere Seroprävalenz als diejenigen ohne Grippeimpfung: von den 237 Grippegeimpften war nur ein Mitarbeiter Antikörper-positiv, von den 826 nicht Geimpften waren 19 Antikörper-positiv. Aufgrund des explorativen Charakters der Analyse, kann gegenwärtig nicht mit Sicherheit beantwortet werden, ob diese Beobachtung rein zufälliger Natur ist oder ob tatsächlich ein gesundheitspolitisch interessanter kausaler Zusammenhang vorliegt. Der Aspekt sollte in den folgenden Testreihen vertiefend analysiert werden.

Diskussion

Ergebnisse im Vergleich zu nationalen Seroprävalenzstudien

Ziel der vorliegenden Studie ist unter anderem, die innerbetrieblichen Infektionsraten der DB Fernverkehr AG in Relation zu anderen Studien zu setzen. In Deutschland wurden nach Beginn der COVID-19 Pandemie mehrere seroepidemiologische Studien gestartet, wobei teilweise Personengruppen mit beruflich infektionsrelevanten Kontakten im Vordergrund standen. Die Studien fanden oftmals zu Zeiten des Lockdown statt.

Einen nicht erschöpfenden Überblick über Studien in Deutschland inklusive Kurzzangaben der Ergebnisse einer landesweiten Studie in Spanien gewährt folgende Tabelle (genannt sind nur Seroprävalenzen, keine PCR-Ergebnisse):

Tabellarischer Überblick nationale Prävalenzstudien

STUDIE	ZEITRAUM	TEILNEHMER	NACHWEIS	ERGEBNIS
KOCO19: COVID-19 KOHORTEN-STUDIE MÜNCHEN	06.05.-12.06.2020	6.117 Personen (≥ 14 Jahre) in 3.003 Haushalten	PCR, IgG, IgA	Aktuell Infektionsrate „im unteren einstelligen Prozentbereich“ ⁴⁷
COVID-19-ÖD-BREMEN:	31.03.-16.05.2020	281 Beschäftigte (16–67 Jahre)	IgG, IgA	2,1% Seroprävalenz (6/281) ⁸
COVID-19 BAWÜ: PRÄVALENZ BEI KINDERN IN BADEN-WÜRTTEMBERG	22.04.- 15.05.2020	5000 Teilnehmer: (2500 Kinder von 1 - 10 Jahren und jeweils ein Elternteil)	PCR, IgG	1,8% (45/2468) Erwachsene & 0,8% (19) Kinder IgG-positiv ⁹
COVID-19-QUERSCHNITTS-STUDIE CHARITÉ-MITARBEITER	07. - 21.04.2020	7.500 Beschäftigte	PCR, IgG	< 2% IgG-positiv ¹⁰
IMMUNITÄTS-STUDIE KRANKENHAUS-MITARBEITER FULDA	09.04.–06.05.2020	1780 Teilnehmer (18-65 Jahre)	IgG	1% IgG-positiv (18/1780) ¹¹
HEINSBERG	31.03.- 06.04.2020	919 Personen aus 405 Haushalten	IgA, IgG, PCR	18,5% IgA-positiv, 13,6% IgG-positiv ¹²
EXKURS: SPANIEN	27. 04. – 11.05.2020	61 075 Personen aus 35 883 Haushalten im ganzen Land	IgG	5% landesweite Seroprävalenz im Durchschnitt, schwankend von <3% in Küstenregionen, >10% in Madrid ¹³

Die Studien lassen sich schwer miteinander vergleichen, da unterschiedliche Populationen, Zeiträume und mit unterschiedlichen Testsystemen gemessen wurde. Insgesamt zeigen die Studien außerhalb bekannter „Hotspots“ (Heinsberg Studie) jedoch ein konsistentes Bild von Seroprävalenzen im niedrigen einstelligen Prozentbereich.

Als Ergebnis der ersten Testreihe der vorliegenden Studie kann daher vorläufig konstatiert werden, dass sich die gemessenen Infektionsraten im Rahmen anderer epidemiologischer Studie bewegen. Dies ist positiv zu beurteilen: geht doch sowohl von Zugbegleitern mit hohem Personenkontakt offenbar kein erhöhtes Infektionsrisiko aus, umgekehrt sind sie durch den hohen Personenkontakt anscheinend auch nicht gefährdet, sich verstärkt anzustecken. Allerdings muss bedacht werden, dass die erste Testreihe zumindest teilweise die Umstände des Lockdown misst, in der die Zugbegleiter aufgrund der stark gesunkenen Auslastung in den Fernzügen nicht so stark exponiert waren wie im vergleichbaren Zeitraum des Vorjahres. Diese Frage wird sich in den beiden folgenden Testreihen besser klären lassen, wenn sich die Auslastung der Züge wieder den Normalwerten nähert. Werkehandwerker hingegen haben mutmaßlich die gesamte Zeit über regelhaft gearbeitet.

Infektionsrisiken in öffentlichen Transportmitteln

Es war nicht Ziel dieser Testreihe und es ist auch nicht Ziel der gesamten Studie, das Infektionsrisiko in öffentlichen Transportmitteln zu bestimmen. Es stellt sich jedoch die relevante Frage, inwieweit die Ergebnisse der Zugbegleiter sich auch auf die Fahrgäste übertragen lassen.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Züge keine Infektionshotspots sind, da sonst auch das Zugbegleitpersonal stärker als der Bevölkerungsdurchschnitt betroffen sein müsste. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Beobachtungen der Gesundheitsinstitute und anderer Studien, die weltweit eine geringe Anzahl an Infektionen in Zügen berichten^{14,15}. Zudem haben Passagiere aufgrund anderen Verhaltens ein anderes Risiko als die Zugbegleiter (hinsichtlich Dauer und Frequenz von Personenkontakten während der Reise). Ob dieses Risiko höher ist durch beispielsweise längeren Kontakt zu einem infizierten Sitznachbarn oder geringer ist aufgrund der insgesamt kürzeren Aufenthaltsdauer im Zug, lässt sich mit den Daten der vorliegenden Studie nicht beantworten.

Zusammenhang von Seroprävalenz und Gripeschutzimpfung

Der Anteil an Mitarbeitenden, die sich im vergangenen Winter 2019/2020 gegen Grippe impfen ließen beträgt je nach Berufsgruppe zwischen 21 und 25%. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Berufsgruppen beobachtet werden (Chi-Quadrat Test, $p = 0.4369$). Interessanterweise zeigten Mitarbeitende, die sich im vergangenen Winter 2019/2020 gegen die Grippe impfen ließen, eine niedrigere Seroprävalenz als diejenigen ohne Grippeimpfung (Chi-Quadrat Test, $p = 0.061$): von den 20 Mitarbeitenden, die Antikörperpositiv getestet wurden, gab lediglich ein Mitarbeitender an, im vergangenen Winter geimpft worden zu sein, während die übrigen 19 positiv getesteten Mitarbeitenden angaben, nicht geimpft worden zu sein. Der Anteil an Mitarbeitenden mit positivem Antikörperbefund unter Grippegeimpften betrug 0,4% (1 von 237), während derer unter den nicht Geimpften 2,3% betrug (19 von 826). Auch zwei weitere retrospektive Studien^{16,17} berichten positive Effekte einer Gripeschutzimpfung auf Inzidenz und Verlauf hinsichtlich COVID-19. So wurden in Brasilien 92.664 molekularbiologisch und klinisch bestätigte COVID-19 Patienten auf den Zusammenhang zwischen Grippeimpfstatus und dem klinischen Verlauf und der Prognose von COVID-19 untersucht¹⁶. Aufgrund des relativ hohen Anteils an Grippegeimpften in Brasilien (circa 73% bei Menschen über 60 Jahren) und der hohen COVID-19 Fallzahlen liefert diese Studie Anhaltspunkte hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs. Im Ergebnis zeigte sich

bei den im Jahre 2020 Geimpften eine 8% geringere Wahrscheinlichkeit, eine intensivmedizinische Behandlung zu benötigen; außerdem eine um 18% reduzierte Notwendigkeit invasive Beatlungsmaßnahmen. Darüber hinaus hatten Personen mit Gripeschutzimpfung eine 17% geringere Wahrscheinlichkeit an COVID-19 zu sterben¹⁶. Einen ähnlich positiven Einfluss auf die Mortalität wurde von einer Studie in den USA bestätigt¹⁷.

Zwar kann die vorliegende Studie diesen Zusammenhang noch nicht belastbar erhärten, er wird aber im Verlauf der Studie mit erhöhter Aufmerksamkeit betrachtet.

Hygienemaßnahmen der DB

Die Studie hatte nicht zum Ziel, einzelne Hygienemaßnahmen der DB Fernverkehr zu bewerten. Durch den epidemiologischen Charakter des Studiendesigns wurde auch keine Intervention vorgenommen, um beispielsweise Unterschiede vor und nach Einführung von Hygienemaßnahmen zu untersuchen. Es kann daher nur vorläufig festgehalten werden, dass die getroffenen Hygienemaßnahmen der DB Fernverkehr offenkundig ausreichend sind, da insgesamt die Infektionszahlen niedrig sind und sich zur Zeit keine Anhaltspunkte dafür finden lassen, dass die Infektionszahlen über dem Durchschnitt der Bevölkerung liegen.

Masken haben sich im Laufe der Pandemie als effektive Schutzmaßnahme erwiesen. Der von der Weltgesundheitsorganisation postulierte hauptsächliche Übertragungsweg – die Tröpfcheninfektion – kann sehr effizient durch Masken reduziert werden¹⁸. Diese experimentellen Daten wurden auch von epidemiologischen Befunden bestätigt¹⁹, so dass in Fachkreisen über die Sinnhaftigkeit von Masken zur Eindämmung der Pandemie nicht mehr ernsthaft diskutiert wird. Das Tragen von Masken sowohl für das Personal wie auch für die Fahrgäste sollte daher auf jeden Fall als zentraler Baustein des Hygienekonzepts beibehalten werden.

Ergebnis der Studie und Handlungsempfehlung

Die vorliegende epidemiologische Studie soll dazu beitragen, eine aussagekräftige Datenlage in Hinblick auf Prävalenz und Inzidenz von SARS-CoV-2 Infektionen im Betrieb der DB Fernverkehr AG bereitzustellen, um das Expositions- und Infektionsrisiko für DB-Mitarbeitende und (indirekt) Passagiere im Fernverkehr besser beurteilen zu können. Die Ergebnisse der Studie dienen dazu, die Wirksamkeit der umfangreichen Schutzmaßnahmen zu evaluieren und gegebenenfalls anzupassen.

Wie die Ergebnisse der ersten Testreihe zeigen, bewegt sich sowohl die Seroprävalenz mit 1,88% (20 von 1064 Mitarbeitenden), als auch die akute Infektionsrate mit 0,1% (1 von 1073 Mitarbeitenden) im Rahmen anderer aktueller epidemiologischer Studien. Entgegen der Erwartungshaltung ergibt sich kein Hinweis auf eine erhöhte Infektionsrate bei den Zugbegleitern, welche die höchste berufsbedingte Kontaktexposition durch Passagiere im Vergleich zu anderen Gruppen (Triebfahrzeugführer und Werkehandwerker) aufweisen. Offenbar beachten die Zugbegleiter (möglicherweise im Wissen um Ihre Exposition) die Hygienemaßnahmen gewissenhaft. Die höchste Seroprävalenz wurde bei den Werkehandwerkern gemessen, bei denen sich enger Kontakt in beengter Umgebung nicht immer vermeiden lässt. Doch auch hier bewegt sich die Infektionsrate nicht in auffälligem Rahmen.

Demnach ist das Hygienekonzept der DB Fernverkehr AG für die drei Mitarbeitergruppen zur Zeit ganz offenbar angemessen, außerdem scheinen sich die Mitarbeitenden auch weitgehend an die Anweisungen und Empfehlungen zu halten. Das Konzept sollte ständig monitoriert und entsprechend den wissenschaftlichen Erkenntnissen und der epidemiologischen Dynamik angepasst werden.

Auf Basis der Daten dieser ersten Testreihe sollte konkret ausgelotet werden, ob es zumutbar ist, die Werkehandwerker verstärkt zum Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes zu ermutigen.

Literatur

1. Kellam P, Barclay W. The dynamics of humoral immune responses following SARS-CoV-2 infection and the potential for reinfection. *J Gen Virol.* 2020. doi:10.1099/jgv.0.001439
2. Horvath K, Semlitsch T, Jeitler K, Krause R, Siebenhofer A. Antikörpertests bei COVID-19 - Was uns die Ergebnisse sagen. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2020. doi:10.1016/j.zefq.2020.05.005
3. Ziemssen F, Bayyoud T, Bartz-Schmidt KU, Peter A, Ueffing M. Seroprävalenz und SARS-CoV-2-Testung in Gesundheitsberufen Seroprevalence and SARS-CoV-2 testing in healthcare occupations. *Der Ophthalmol.* 2020. doi:10.1007/s00347-020-01158-7
4. Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G, et al. Report 13: Estimating the number of infections and the impact of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in 11 European countries. *Imp Coll.* 2020;(March). doi:10.25561/77482
5. *Täglicher Lagebericht Des RKI Zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)*, https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/2020-08-17-de.Pdf?__blob=publicationFile.
6. RKI COVID-19 Germany. <https://experience.arcgis.com/experience/478220a4c454480e823b17327b2bf1d4>. Accessed August 26, 2020.
7. Radon K, Saathoff E, Pritsch M, et al. *Protocol of a Population-Based Prospective COVID-19 Cohort Study Munich, Germany (KoCo19)*.; 2020. doi:10.1101/2020.04.28.20082743
8. Geringe anti-SARS-CoV-2-Seroprävalenz unter Beschäftigten des öffentlichen Dienstes Bremen, 31.07.2020. <https://www.asu-arbeitsmedizin.com/node/153868/print>. Accessed August 26, 2020.
9. Hoffmann GF, Renk H. *Prevalence of COVID-19 in Children in Baden-Württemberg, Preliminary Study Report*.
10. Wenig Infektionen beim Charité-Personal, *Ärzteblatt*. <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/112809/Wenig-Infektionen-beim-Charite-Personal>. Accessed September 1, 2020.
11. Erstes Großklinikum umfangreich getestet – keine relevante Immunität gegen SARS-CoV-2 in Fulda. <https://www.klinikum-fulda.de/wp-content/uploads/2020/04/20200423-Pressmeldung-Antik%C3%B6rperstudie-1-0.pdf>. 2020:2020.
12. SARS-CoV-2: Heinsberg-Studie deutet auf weite Verbreitung des Virus in... <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/112551/SARS-CoV-2-Heinsberg-Studie-deutet-auf-weite-Verbreitung-des-Virus-in-der-deutschen-Bevoelkerung-hin>. Accessed September 1, 2020.
13. Pollán M, Pérez-Gómez B, Pastor-Barriuso R, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. *Lancet (London, England)*. 2020;6736(20):1-11. doi:10.1016/S0140-6736(20)31483-5
14. Gravert C, Nagl P, Lang H, Ball F, Schöllmann A, Jeschke S. Preliminary Implications of COVID-19 on Long- Distance Traffic of Deutsche Bahn. 2020;(June).

15. Browne A, Ahmad SS t. O, Beck CR, Nguyen-Van-Tam JS. The roles of transportation and transportation hubs in the propagation of influenza and coronaviruses: a systematic review. *J Travel Med.* 2016. doi:10.1093/jtm/tav002
16. Fink G, Orlova-Fink N, Schindler T, et al. *Inactivated Trivalent Influenza Vaccine Is Associated with Lower Mortality among Covid-19 Patients in Brazil.*; 2020. doi:10.1101/2020.06.29.20142505
17. Zanettini C, Omar M, Dinalankara W, et al. Influenza Vaccination and COVID19 Mortality in the USA. *medRxiv.* 2020. doi:10.1101/2020.06.24.20129817
18. Fischer EP, Fischer MC, Grass D, Henrion I, Eric W, Warren SW. Low-cost measurement of facemask efficacy for filtering expelled droplets during speech. *Sci Adv.* 2020. doi:10.1101/2020.06.19.20132969
19. Zhang R, Li Y, Zhang AL, Wang Y, Molina MJ. Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2020. doi:10.1073/pnas.2009637117