

Inhalt:

[Wissenschaft zeigt Handlungsoptionen für einen besseren ÖPNV auf](#)

[Zahlreiche Partner wirken zusammen](#)

[Kombination von FFP-2-Maske und optimaler Lüftung ist der beste Schutz](#)

[Subjektive Wahrnehmung und objektive Risiken sind zweierlei](#)

[Politik rät gegen wissenschaftliche Erkenntnisse von ÖPNV-Nutzung ab](#)

[Menschen meiden in der Pandemie den ÖPNV](#)

[Herne zieht Konsequenz: Gestaffelte Schulanfangszeiten erhöhen Komfort und Sicherheit](#)

[Zur Methodik und den Ergebnissen der Studie](#)

[Die besten Instrumente zur Minderung des Infektionsrisikos: Maske, Lüftung, Auslastung](#)

[„Ein Erfolg der Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis“](#)

[Quellen und Publikationen](#)

Bus und Bahn auch bei Infektionswellen sicher

Forschungsteam um den Kasseler Verkehrswissenschaftler Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer untersucht die objektive und subjektiv empfundene Sicherheit im ÖPNV während der Corona-Pandemie: Busse und Bahnen sind keine geschlossenen, sondern gut belüftete Räume / FFP-2-Maske und Lüftung senken das Infektionsrisiko wirkungsvoll gegen Null

KASSEL. Busse und Bahnen waren während der Corona-Pandemie und sind auch während Infektionswellen durch andere aerogen - über die Luft - übertragene Krankheiten sichere Verkehrsmittel. Das ist eines der Ergebnisse eines Forschungsprojekts an der Universität Kassel zum ÖPNV in der Corona-Pandemie. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer zeigen, dass sich das Infektionsrisiko durch Viren in der Atemluft in Bussen und Bahnen grundlegend von jenem in geschlossenen Räumen unterscheidet. Denn Busse und Bahnen in Deutschland seien aufgrund ihrer hochwirksamen Lüftungsanlagen faktisch keine geschlossenen, sondern stets belüftete Räume. Die virenbelasteten Aerosole werden unmittelbar über den Köpfen der Passagiere durch die Auslasskanäle der Lüftungsanlage abgesogen, während frische, unbelastete Luft über die Einlasskanäle in den Fahrgastraum eingeblasen werde.

Die Corona-Pandemie sei zwar vorüber, sagt Sommer. Aber die Erfahrungen aus der jüngsten Pandemie sollten für kommende Pandemien und Epidemien genutzt werden. Ungeachtet dessen treten weiterhin saisonale Infektionskrankheiten wie Erkältungen oder Influenza auf, die ebenfalls durch Aerosole und mithin über die Luft übertragen werden. „Der ÖPNV ist eine wichtige Säule einer nachhaltigen Mobilität. Er muss und kann auch während Krankheitswellen aufrechterhalten werden. Wir zeigen mit unserer Studie Maßnahmen zum Infektionsschutz auf, die den Verantwortlichen helfen können, die Nutzung des ÖPNV auch

während Phasen mit hohem Infektionsgeschehen für Passagiere noch sicher zu gestalten“, wendet sich Sommer an die Politik, an die Akteure des ÖPNV und an die Fahrzeughersteller.

Wissenschaft zeigt Handlungsoptionen für einen besseren ÖPNV auf

Die Forschungsgruppe um Sommer hat während der Corona-Pandemie mit dem Projekt EMILIA (Entwicklung von Maßnahmen für einen pandemieresistenten Öffentlichen Personennahverkehr) das objektiv vorhandene und subjektiv wahrgenommene Gesundheitsrisiko im ÖPNV ermittelt, das Verhalten und die Nutzungsveränderungen der Fahrgäste im ÖPNV erhoben sowie mehr als 60 Handlungsoptionen für den ÖPNV aus den Erkenntnissen abgeleitet, die in der zweiten Jahreshälfte 2024 publiziert werden sollen.

Zahlreiche Partner aus ganz Deutschland und der Bund wirken zusammen

An dem Forschungsprojekt, das mit 1,3 Millionen Euro vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) über drei Jahre gefördert wurde, beteiligten sich zahlreiche Akteure des ÖPNV aus mehreren Bundesländern. Darunter waren die Straßenbahn Herne-Castrop-Rauxel GmbH (HCR), die Kasseler Verkehrs-Gesellschaft (KVG), der Nordhessische Verkehrsverbund (NVV), der Rhein-Main Verkehrsverbund (RMV), die Kreisverkehrsgesellschaft Main-Kinzig, SpessartRegional e.V., der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), der Verkehrsverbund Rhein-Sieg (VRS) sowie die Fahrzeughersteller Daimler EvoBus und die ALSTOM Transport Deutschland GmbH.

Bei der Kommunikationsarbeit wurde das Forschungsteam von Herr Claus-Peter Müller von der Grün unterstützt.

Zusätzlich gab es drei Projektpartner, die der Forschung der Universität Kassel geholfen haben. Die ESI-Group führte die Simulation von Luftbewegungen in den Fahrzeuginnenräumen aus, die WVI Prof. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH unterstützte bei der Auswertung der gestaffelten Schulanfangszeiten und die Probst & Consorten Marketing-Beratung half bei der Untersuchung von Kommunikationsmaßnahmen.

Kombination von FFP-2-Maske und optimaler Lüftung ist der beste Schutz

„Der ÖPNV ist kein Infektionstreiber“, stellt Sommer fest. Wie in allen Alltagssituationen komme es selbstverständlich auch im ÖPNV zu Infektionen. Doch mit optimal eingestellten Lüftungssystemen könne das Infektionsrisiko effektiv gemindert werden. Noch besser wirkten Masken, die besonders in Zeiten von hohen Inzidenzen als zusätzliche Schutzmaßnahme bedacht werden sollten. Sommer rät daher zur Kombination von FFP-2-Maske und optimierter Lüftung.

Die Maske, begründet Sommer deren positive Wirkung, behindere nicht nur die Verbreitung von Aerosolen generell, sondern sie lenke die ausgeatmete Luft auch um. Der ausströmende Atem richte sich nicht auf das Gegenüber, sondern ströme unten und oben aus der Maske aus. Noch bevor sich die Atemluft weit im Fahrzeug verbreiten könne, steige sie vor allem nach oben zu den Abluftauslässen im Fahrzeug auf.

Unter ungünstigen Bedingungen, bei einer offiziellen Inzidenz von 100 Infizierten unter 100.000 Einwohnern mit einer angenommenen Dunkelziffer von 3, sowie einer minimalen Belüftung des voll besetzten Fahrzeugs, in dem niemand eine Maske trage, betrage das

Infektionsrisiko nach einer Fahrt von 20 Minuten durchschnittlich etwa 0,8 Prozent. Von 1.000 Reisenden würden also 8 während 20 Minuten Fahrt im ÖPNV mit dem Virus infiziert. Werde der Austausch von verbrauchter und frischer Luft hingegen durch die optimale Einstellung der Lüftungsanlage gesteigert und nutzten die Passagiere im Fahrzeug eine FFP2-Maske, sinke das Infektionsrisiko auf deutlich unter 0,1 Prozent.

Subjektive Wahrnehmung und objektive Risiken sind zweierlei

„Die subjektive Wahrnehmung eines Risikos und das objektive, tatsächliche Infektionsrisiko können sich durchaus widersprechen“, sagt Natalie Schneider, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme an der Universität Kassel. Generelles Türöffnen in der Pandemie sei als wichtige Maßnahme im ÖPNV bewertet und damit zu einem Werkzeug für die Verbesserung des subjektiven Sicherheitsempfindens geworden, berichtet die Wissenschaftlerin. Die Ergebnisse der Aerosolsimulation in den Fahrzeugen zeigten hingegen, dass der Luftaustausch über die geöffneten Türen an Haltestellen nur einen geringen Beitrag leiste. Eine durchgehend laufende Lüftung im Fahrzeug habe sich als deutlich effektiver erwiesen. An kalten Tagen, wenn wegen der großen Temperaturdifferenz zwischen dem Fahrzeuginnenraum und der Außenluft der Luftaustausch am größten sei, erreiche der Luftaustausch durch das Öffnen der Türen im Maximum zehn Prozent. Ein Einbau besserer Filter oder einer antiviralen UV-Bestrahlung in die Lüftungsanlage, wie er in der öffentlichen Debatte während der Pandemie ebenfalls gefordert worden sei, sei unerheblich, wenn die Lüftung Frischluft ins Fahrzeug einströmen lasse anstatt die möglicherweise mit Viren belastete Luft lediglich umzuwälzen, bestätigt auch Rüdiger Krenkel, Geschäftsführer der Kreis Verkehrsgesellschaft Main-Kinzig GmbH.

Politik rät gegen wissenschaftliche Erkenntnisse von ÖPNV-Nutzung ab

In den Anfängen der Pandemie habe die Politik von der Benutzung des ÖPNV wegen des mutmaßlich hohen Infektionsrisikos abgeraten, berichtet Sommer. Ins Bundesinfektionsschutzgesetz sei während der Pandemie der Passus aufgenommen worden, dass die Kapazität im ÖPNV nur zu 50 Prozent ausgelastet werden solle, obwohl es doch die Aufgabe des ÖPNV sei, Verkehre zu bündeln. Im Gegensatz dazu standen nach Angaben der Kasseler Forscherinnen und Forscher schon damals die Ergebnisse, die Wissenschaftler in ersten Studien zur Frage des Infektionsrisikos durch das Corona-Virus Sars-CoV-2 im ÖPNV veröffentlicht hatten. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verweisen auf eine Studie der Charité Research Organisation aus dem Jahr 2021, in der über 700 Freiwillige gebeten wurden, für vier Wochen entweder nur den ÖPNV oder das eigene Auto zu nutzen. Das Ergebnis: Die Personen infizierten sich gleich häufig, unabhängig vom genutzten Verkehrsmodus. Auch eine französische Studie aus demselben Jahr (Galmiche et al. 2021) konnte kein erhöhtes Infektionsrisiko bei der Nutzung der öffentlichen Transportmittel finden. Diese Studien sprechen ebenfalls dafür, dass der ÖPNV kein Infektionstreiber ist.

Menschen meiden in der Pandemie den ÖPNV

Das entgegen der wissenschaftlichen Erkenntnis unterstellte mutmaßlich höhere Infektionsrisiko im ÖPNV zeigte Wirkung. Anna Helfers, wissenschaftliche Mitarbeiterin und Promovierende im Bereich der Risikowahrnehmung in der Psychologie, verweist darauf, dass im ersten Jahr der Pandemie 57 Prozent der Befragten berichteten, die ÖPNV-Nutzung

reduziert oder eingestellt zu haben. Im dritten Jahr der Pandemie waren es noch 32 Prozent, die den ÖPNV mieden. Der ÖPNV sei während aller drei Befragungswellen in den Jahren 2021, 2022 und 2023 von den repräsentativ ausgewählten Befragten aus Kassel (zwischen 788 und 1.081 Personen je Welle) als gefährlicher Ort wahrgenommen worden. Subjektiv sei die Nutzung des ÖPNV als viel „riskanter“ als die Anwesenheit am Arbeitsplatz wahrgenommen worden. Die Befragten nannten die Maskenpflicht, generelles Türöffnen an jeder Haltestelle und die Belüftung der Fahrzeuge als wichtigste Maßnahmen in der subjektiven Wahrnehmung, um das Infektionsrisiko zu senken. In Zeiten einer Maskenpflicht sei die Kontrolle der Einhaltung dieser Regelungen wichtig für die Befragten gewesen. Insgesamt sank die Risikobewertung für den ÖPNV während der drei Jahre von einer hohen auf eine moderate Risikobewertung. Ungeachtet eines Infektionsrisikos während der Pandemie legten die Befragten vor allem Wert auf die Flexibilität der Nutzung des ÖPNV, auf die Einfachheit der Nutzung sowie auf die Einfachheit der Planung einer Reise mit dem ÖPNV.

Herne zieht Konsequenz: Gestaffelte Schulanfangszeiten erhöhen Komfort und Sicherheit

Die Auswirkung einer geringeren Belegung mit Fahrgästen hat Johanna Koch aus dem Forschungsteam EMILIA gemeinsam mit der WVI Prof. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH an einem Beispiel aus Herne untersucht. Die Stadt Herne, berichtet Johanna Koch, habe zur Minderung des Infektionsrisikos während der Pandemie die Schulzeiten gestaffelt. Während vor der Pandemie alle Schulen bis auf eine Realschule den Unterricht um 8 Uhr begonnen hatten, begannen die Berufsschulen den Unterricht nun um 7:30 Uhr, die Haupt- und Realschulen um 7:45 oder 8:30 Uhr sowie die Gesamtschulen und Gymnasien um 8 oder 8:45 Uhr. Die Meidung von Verkehrsspitzen wirke generell als Minderung von Kostenspitzen, sagt Johanna Koch. In der Pandemie sei es allerdings das Ziel der Staffelung gewesen, die Auslastung der Fahrzeuge und damit das Infektionsrisiko mithilfe von bestehenden Ressourcen zu senken. Tatsächlich habe die Staffelung der Schulzeiten die Auslastung der Fahrzeuge in Herne im Durchschnitt um 44 Prozent reduziert und damit das Infektionsrisiko um 18 Prozent gemindert, ohne dabei den Fahrzeugbedarf und die Kosten zu erhöhen. Anders ausgedrückt: An einem einzigen Morgen ohne gestaffelte Schulanfangszeiten wäre mit 63 Infektionen auf 10.000 Personen zu rechnen. Mit gestaffelten Schulanfangszeiten wären dies nur 52 Infektionen auf 10.000 Personen. Dabei ist zu beachten, dass in der Rechnung davon ausgegangen wurde, dass keine Masken getragen werden.

Johanna Koch regt an, rechtzeitig vor einer neuen Pandemie überall in Deutschland Konzepte für gestaffelte Schulzeiten zu entwickeln oder besser noch den Unterrichtsbeginn generell und auch außerhalb einer Pandemie zu staffeln, um den Komfort durch eine reduzierte Fahrzeugauslastung und die empfundene Sicherheit für alle Fahrgäste zu erhöhen sowie den ÖPNV von den kostenintensiven Verkehrsspitzen zu entlasten.

Unabhängig von den besonderen Herausforderungen an den ÖPNV während einer Pandemie werben Verkehrswissenschaftler generell für eine Schulzeitstaffelung, um die morgendlichen Verkehrsspitzen im ÖPNV zu reduzieren. Das Grundprinzip der Staffelung bestehe darin, die Effizienz der Fahrzeugumläufe zu erhöhen, um den Fahrzeugeinsatz wirtschaftlicher zu gestalten, erläutert Johanna Koch. Vor allem im kostenintensiven Schülerverkehr sei es sinnvoll, den Fahrzeugeinsatz zu optimieren. „Trotz der nachgewiesenen Vorteile wird eine Schulzeitstaffelung in der Regel nicht umgesetzt“, sagt Sommer. Dies lasse sich vor allem

durch die Vielzahl unterschiedlicher Akteure im Schülerverkehr erklären. Schüler und Schülerinnen, Eltern, Lehrkräfte, Verkehrsunternehmen und Aufgabenträger bestimmten die Diskussion mit ihren teilweise stark unterschiedlichen Interessen.

Durch die Corona-Pandemie und der damit verbundenen Empfehlung, einen Mindestabstand von 1,5 Meter zu anderen Personen im Sinne des Infektionsschutzes einzuhalten, sei die Schulzeitstaffelung unter anderen Vorzeichen in den Fokus gerückt, erinnert Johanna Koch. Zum Einhalten der empfohlenen Mindestabstände in den Fahrzeugen des ÖPNV sowie zur Umsetzung des Gebots, die Auslastung der Fahrzeuge auf die „Hälfte der regulär zulässigen Fahrgastzahlen“ zu begrenzen, benötigten die Verkehrsunternehmen weitere Fahrzeuge, die in der betrieblichen Praxis allerdings nur selten bis gar nicht zur Verfügung stehen. Ziel der Schulzeitstaffelung sei somit nicht mehr eine Optimierung des Fahrzeugeinsatzes unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, sondern vielmehr eine Entzerrung der Schülerströme gewesen, um den pandemiebedingten Empfehlungen bestmöglich gerecht zu werden.

Zur Methodik und den Ergebnissen der Studie:

Forscherteam simuliert die Verteilung von Atemaerosolen in Bus und Bahn

Das Team der Forscherinnen und Forscher aus Kassel simulierte mit der Unterstützung der ESI-Group die Verteilung von Aerosolen in einem Standardlinienbus und einem Zug. Es nutzte dazu ein Fahrzeugtyp des Bus-Herstellers Mercedes-Benz (Daimler EvoBus) und den Waggon einer Regionalbahn des Zug-Herstellers ALSTOM. Beide Fahrzeugtypen sind häufig in Deutschland im Einsatz. Das Team berechnete die Ansteckungsgefahr unter verschiedenen Bedingungen. „Das Tragen einer FFP2-Maske mindert das Infektionsrisiko erheblich. In Verbindung mit einer wirkungsvoll eingestellten Ent- und Belüftung in einem Fahrzeug des ÖPNV reduziert sich das Infektionsrisiko abermals“, fasst Prof. Dr. Carsten Sommer das zentrale Ergebnis zusammen. Die geringere Belegung der Fahrzeuge mit Fahrgästen mindere das Infektionsrisiko, wenn auch nicht so stark wie das Tragen einer Maske in Kombination mit einer geeigneten Lüftung. Aber in den Hochphasen einer Pandemie zähle jeder Beitrag zur Minderung des Infektionsrisikos.

Die Spezifika der Infektion mit Viren über Atemaerosole

Die Forscherinnen und Forscher befassen sich in ihrer Studie mit der Virusinfektion über Atemaerosole. Dabei befinden sich die Viren in den winzigen Tröpfchen, die bei der Ausatmung mit der Atemluft im Raum verteilt werden. Durch das geringe Gewicht der virusbeladenen Tröpfchen (auch oft als Atemaerosole bezeichnet) schweben diese lange Zeit und über größere Distanzen in der Luft. Daher ist die Ansteckung von Personen, die weiter als einige Meter entfernt sitzen, möglich. Damit sind Tröpfcheninfektionen nicht mit Schmierinfektionen zu vergleichen. Bei einer Schmierinfektion kommt es zur Übertragung von Krankheiten durch die Berührung einer erregerhaltigen Verunreinigung.

Lea Fouckhardt, wissenschaftliche Mitarbeiterin, verweist auf die grundlegende Besonderheit des ÖPNV mit vielen, aber eben auch relativ kurzen Kontakten zu anderen, möglicherweise infizierten Menschen in gelüfteten und nicht in geschlossenen Räumen. Dieser Zusammenhang werde durch die Kontaktwahrscheinlichkeit beschrieben:

$$P(\text{Kontaktwahrscheinlichkeit}) = \binom{n}{c} \times p^c \times (1 - p)^{(n-c)}$$

mit c = Anzahl der infektiösen Personen im Fahrzeug über die gesamte Fahrt; n = Anzahl der Personen im Fahrzeug über die gesamte Fahrt; p = Anteil an infektiösen Personen in der Bevölkerung

Das Infektionsrisiko im ÖPNV ergebe sich mithin aus dem Produkt der Kontaktwahrscheinlichkeit und der Infektionswahrscheinlichkeit. Die Frage nach der Infektionswahrscheinlichkeit laute: „Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem konkreten Zusammentreffen einer gesunden Person mit einer infektiösen Person die Krankheit übertragen wird?“ Um diese Frage zu beantworten, verwendet die Wissenschaftlerin wiederum das „Exponentielles Dosis-Wirkungsmodell“ angelehnt an Haas und Kollegen (2014), nach dem die Zahl der Viren (in diesem Fall SARS-CoV-2), denen die betrachtete Person ausgesetzt ist, ins Verhältnis zur Zahl der Viren gesetzt wird, die eine Infektion hervorrufen. Am Ende gelangt die Wissenschaftlerin zur Formel, mit der sich die Infektionswahrscheinlichkeit im ÖPNV berechnen lässt.

$$P(\text{Infektionswahrscheinlichkeit}) = 1 - \exp(-n_v / n_{v0})$$

mit n_v = Anzahl Viren, mit denen eine Person in Kontakt kommt; n_{v0} = Anzahl Viren, die eine Infektion auslösen

Für eine tatsächliche Infektion müsse aber beides zutreffen, sagt Fouckhardt: Eine nicht-infizierte Person müsse (1.) mindestens eine infektiöse Person treffen und dabei müsse (2.) das Virus auch tatsächlich weitergegeben werden. Das übergeordnete Infektionsrisiko ergebe sich also aus dem Produkt von Kontakt- und Infektionswahrscheinlichkeit:

$$P(\text{Infektionsrisiko}) = P(\text{Kontaktwahrscheinlichkeit}) \times P(\text{Infektionswahrscheinlichkeit})$$

Die besten Instrumente zur Minderung des Infektionsrisikos: Maske, Lüftung, Auslastung

Das Risiko einer Infektion im ÖPNV verändert sich mit jeder Änderung der Umweltbedingungen. Um die Effektivität einzelner Schutzmaßnahmen abschätzen zu können, definierten die Forscherinnen und Forscher einige grundlegende Bedingungen und untersuchten durch die Veränderung einzelner Parameter in der Simulation die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen.

Grundsätzlich gingen sie von einer infektionstechnisch sehr unvorteilhaften Annahme (Worst-Case) aus und unterstellten eine offizielle Inzidenz von 100 (100 Infizierte unter 100.000 Einwohnern) sowie eine Dunkelziffer von 3 (tatsächliche Inzidenz 300), bei einer Fahrt von 20 Minuten in einem zu 80 Prozent ausgelasteten Stadtbus mit nur geringer Belüftung, in dem kein Fahrgast eine Maske trägt. Unter diesen Bedingungen besteht ein durchschnittliches Infektionsrisiko von 0,8 Prozent. Da bedeutet, dass sich unter diesen Annahmen rechnerisch 80 von 10.000 Personen infizieren.

In diesem Worst-Case-Szenario haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun einzelne Annahmen verändert, um deren Schutzwirkung einzelner Maßnahmen zu ermitteln.

Das Tragen einer FFP2-Maske bietet auch im ÖPNV den besten Schutz vor einer Virusinfektion durch Aerosole. Wenn die übrigen Worst-Case-Bedingungen fortgelten, aber alle Personen eine FFP2-Maske tragen, wird das Infektionsrisiko auf nahezu null gesenkt.

Je effizienter die Lüftung im Fahrzeug arbeitet, desto mehr sinkt das Infektionsrisiko. Unter unveränderten Worst-Case-Annahmen, aber allein mit einer optimalen Einstellung der Lüftung sinkt das Infektionsrisiko auf 0,06 Prozent. Es infizieren sich also rechnerisch 6 von 10.000 Personen auf dieser Fahrt.

Die Reduzierung der Fahrzeugauslastung im Bus – unter ansonsten gleichen Worst-Case-Bedingungen – von 80 auf 20 Prozent **vermindert das Infektionsrisiko** von 0,8 auf 0,3 Prozent. Im gering besetzten Bus infizieren sich also rechnerisch 30 von 10.000 Reisenden, im voll besetzten Bus sind es 80 von 10.000 Personen.

„Jede Minderung des Infektionsrisikos ist ein Gewinn an Sicherheit“, urteilt Lea Fouckhardt, „aber das Tragen von FFP2-Masken und die optimale Lüftung übertreffen andere Maßnahmen bei weitem in ihrer positiven Wirkung.“

Werden die drei genannten Schutzmaßnahmen (FFP2-Maske, optimale Lüftung, geringe Auslastung) miteinander kombiniert, sinkt das Risiko nach Angaben der Forscherin auf fast null. In diesem Fall würden sich rechnerisch 5 von 10.000.000 Personen infizieren.

„Ein Erfolg der Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis“

„Die Ergebnisse unserer Studie sprechen für sich und können einen entscheidenden Beitrag leisten, den ÖPNV als sicheres, unverzichtbares Verkehrsmittel auf dem notwendigen Weg in die Klimaneutralität im Bewusstsein einer breiten Öffentlichkeit zu positionieren. Die Studie fußt auch auf der guten Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis in der ‚Community‘ des ÖPNV. Ich danke allen Partnern herzlich für die gute Zusammenarbeit, die beweist, dass Wissenschaft kein Selbstzweck ist, sondern die Wirklichkeit zum Besseren verändern kann“, blickt der Kasseler Verkehrswissenschaftler Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer auf die mit EMILIA gesammelten Erfahrung zurück. ESI habe das Forschungsteam bei der Simulation von Luftbewegungen in Fahrzeuginnenräumen unterstützt, WVI habe die Anzahl Fahrgäste auf den einzelnen Netzabschnitten durch Routing im ÖPNV-Netz von Herne ermittelt, Probst & Consorten haben die Untersuchungen der Kommunikationsmaßnahmen im ÖPNV während der Pandemie begleitet, die Verkehrsverbünde RMV (Rhein-Main), NVV (Nordhessen), VRS (Rhein-Sieg-Kreis), HCR (Herne-Castrop Rauxeler Straßenbahn) und die Stadt Herne stellten Befragungsdaten und weitere Informationen zur Verfügung und standen mit ihrer Expertise als Ansprechpartner bei Praxisfragen zum ÖPNV zur Verfügung. Die Kasseler Verkehrsgesellschaft (KVG) und die Kreisverkehrsgesellschaft Main-Kinzig gewährten den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern Zugang zu Fahrzeugen und standen als Ansprechpartner bei Praxisfragen zum ÖPNV bereit. ALSTOM, Daimler und Konvekta stellten Informationen zur Fahrzeug- und Lüftungstechnik bereit. „Alle Partner, auch der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) und SpessartRegional standen mit Rat und Tat zur Seite und haben uns wiederum mit weiteren Fachleuten vernetzt“, würdigt Sommer das Engagement der Beteiligten.

Genannte Quellen im Text:

Charité Research Organisation (2021). Studie zur Untersuchung des Corona-Infektionsrisikos im öffentlichen Personen-Nahverkehr: Epidemiologischer Studienbericht.
<https://www.besserweiter.de/pendler-coronastudie-der-charite.html>

Galmiche, S., Charmet, T., Schaeffer, L., Paireau, J., Grant, R., Chény, O., Platen, C. von, Maurizot, A., Blanc, C., Dinis, A., Martin, S., Omar, F., David, C., Septfons, A., Cauchemez, S., Carrat, F., Mailles, A., Levy-Bruhl, D. & Fontanet, A. (2021). Exposures associated with SARS-CoV-2 infection in France: a nationwide online case-control study. *The Lancet Regional Health–Europe*, 7.

Haas, C. N., Rose, J. B., & Gerba, C. P. (2014). *Quantitative microbial risk assessment*. John Wiley & Sons.

Ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen der Autoren:

Fouckhardt, L., Sommer, C. & Schneider, N. (2024). Modeling the Infection Risk in Vehicles of Local Public Transport for Aerosol Transmitted Viruses. (Eingereicht zur Veröffentlichung)

Helfers, A., Reiserer, M., Schneider, N., Ebersbach, M. & Sommer, C. (2022). Should I Stay or Should I Go? Risk Perception and Use of Local Public Transport During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in psychology*, 13, 926539. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.926539>

Koch, Johanna, Schneider, N., Henninger, J., Fouckhardt, L. & Sommer, C. (2024). Wirkungen einer pandemiebedingten Schulzeitstaffelung am Beispiel der Stadt Herne. *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, HEUREKA '24, Tagungsdokumentation Online, FGSV 002/140, FGSV-Verlag, Köln*.

Schneider, N., Helfers, A., Reiserer, M. & Sommer, C. (2022). Subjektives Empfinden des Risikos im ÖPNV während der Pandemie: Sicherheit aus Fahrgastsicht. *Der Nahverkehr* (11/2022), 18–22.

Sommer, C., Reiserer, M. & Wollnitza, P. (2021). Infektionsgefahr bei der Nutzung des Öffentlichen Personennahverkehrs am Beispiel von SARS-CoV-2. *Straßenverkehrstechnik* (4/2021), S. 251–257.

Kontakt:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer
Universität Kassel, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
Telefon: +49 561 804-3381
Mail: c.sommer@uni-kassel.de

Dipl.-Ing. M. Sc. Natalie Schneider
Universität Kassel, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
Telefon: +49 561 804-3279
Mail: n.schneider@uni-kassel.de

M. Sc. Lea Fouckhardt
Universität Kassel, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
Telefon: +49 561 804-3279
Mail: l.fouckhardt@uni-kassel.de