

545

2. Vj 19.7.21

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung | Abteilung Recht und Lizenzen
Inhoffenstraße 7 | 38124 Braunschweig

Bundesverfassungsgericht Karlsruhe
Erster Senat
Postfach 1771
76006 Karlsruhe

Dr. Christiane Kügler-Walkemeyer
Ltg. Abt. Recht und Lizenzen

Tel [REDACTED]
Fax [REDACTED]
[REDACTED]

Bundesverfassungsgericht	
Eing. 19.07.21	10-11
<u> </u> Doppel <u> </u> Bd.	
<u>1</u> Anlage <u> </u> Doppel	

Vorab per Mail

Datum 15.07.2021

Original

Kopie

1 BvR 971/21, und 1 BvR 1069/21

Ihr Schreiben vom 2. Juni 2021

Sehr geehrter Herr Prof. Dr. Harbarth,
sehr geehrte Damen und Herren,

wir nehmen Bezug auf Ihr Schreiben vom 02.06.21, in dem Sie uns um eine
Stellungnahme als sachkundige Dritte baten.

Bitte finden Sie im Anhang die gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für
Epidemiologie (dgepi) und der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik,
Biometrie und Epidemiologie (GMDS) erarbeitete Stellungnahme des Helmholtz-
Zentrums für Infektionsforschung (HZI), Abteilung Epidemiologie. Die Stellungnahme
geht Ihnen auch direkt von der dgepi bzw. GMDS zu. Sie gibt die wissenschaftlichen
Aussagen des HZI zu den Fragestellungen voll inhaltlich wieder.

Mit freundlichen Grüßen

Kügler-Walkemeyer
Dr. Christiane Kügler-Walkemeyer

Helmholtz-Zentrum
für Infektionsforschung GmbH

SCIENCE CAMPUS Braunschweig-Süd
Inhoffenstraße 7
38124 Braunschweig
Tel +49 531 6181-0
Fax +49 531 6181-2655
www.helmholtz-hzi.de

Vorsitzende des Aufsichtsrates:
MinDir'in Prof. Dr. Veronika
von Messling,
Bundesministerium für Bildung und
Forschung

Stellvertreter:
MinDirig Rüdiger Eichel, Abteilungsleiter,
Niedersächsisches Ministerium für
Wissenschaft und Kultur

Wissenschaftlicher Geschäftsführer:
Prof. Dr. Dirk Heinz

Administrative Geschäftsführerin:
Silke Tannapfel

Sitz der Gesellschaft:
Braunschweig

Registergericht:
Amtsgericht Braunschweig HRB 477
VAT Reg. No DE 11 48 15 244

Bankkonten:
Braunschweigische Landessparkasse
BIC NOLADE 2H XXX
IBAN DE56 2505 0000 0002 0588 81

St.-Nr. 13/200/24006

cc Dr. Berit Lange, MSc
Prof. Dr. Gérard Krause

Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi) e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) e. V.

15.07.2021

Verfassungsbeschwerdeverfahren 1 BvR 971/21, und 1 BvR 1069/21. Ihr Brief vom 2.06.2021

Sehr geehrter Herr Vorsitzender, sehr geehrter Herr Professor Harbarth,

vielen Dank für Ihren Brief vom 2. Juni 2021, in dem Sie uns Gelegenheit zur Beantwortung der von Ihnen aufgelisteten Fragen geben. Bitte finden Sie die Antworten unter den jeweiligen Fragen (Fragen sind fett kursiv hervorgehoben).

I. Folgen des Wegfalls von Präsenzunterricht

Nach der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts (vgl. BVerfGE 34, 165 <181 f.>) hat die Schule den Auftrag, allen Schülerinnen und Schülern gemäß ihren Fähigkeiten die dem heutigen gesellschaftlichen Leben entsprechenden Bildungsmöglichkeiten zu eröffnen (Bildungsauftrag) und sie - gemeinsam mit den Eltern - bei der Entwicklung zu einer eigenverantwortlichen Persönlichkeit innerhalb der Gemeinschaft zu unterstützen und zu fördern (Erziehungsauftrag). **Ausgehend davon stellen sich folgende Fragen:**

1. Welches sind aus fachwissenschaftlicher Sicht die Ziele von Bildung und Erziehung in den verschiedenen Schularten (Grundschulen und weiterführende Schulen)? Wie verhalten sich aus fachwissenschaftlicher Sicht schulische Wissensvermittlung, Bildung und Erziehung zueinander?

Welche Bedeutung kommt der Durchführung von Präsenzunterricht („Schulbesuch“) für die Erfüllung des Bildungs- und des Erziehungsauftrags zu?

Wir verweisen auf die Stellungnahme der entsprechenden fachlich näheren Fachgesellschaften.

2. Welche Folgen hat danach der seit Beginn der Pandemie im Frühjahr 2020 erfolgte Wegfall von Präsenzunterricht (Verbot von Präsenzunterricht und Wechselunterricht) für die Entwicklung der Persönlichkeit der Schüler sowie ihre Bildung und Ausbildung in den verschiedenen Schularten?

Inwiefern hängen Art und Ausmaß solcher Folgen von der spezifischen Lebenssituation der Schüler (etwa Familien-, Wohn- und Betreuungssituation, Migrationshintergrund) ab?

Inwiefern können sich etwaige, durch den Wegfall von Präsenzunterricht entstandene Defizite bei der Persönlichkeitsentwicklung, der Bildung und der Ausbildung nachteilig auf die spätere Teilhabe der betroffenen Schüler am gesellschaftlichen und beruflichen Leben auswirken?

In welchem Umfang und wie können durch den Wegfall von Präsenzunterricht entstehende Defizite möglichst vermieden und bereits entstandene Defizite ausgeglichen werden?

Wir verweisen auf die Stellungnahme der entsprechenden fachlich näheren Fachgesellschaften.

3. Gibt es Erkenntnisse zu (insbesondere bleibenden) gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Schülern infolge des Wegfalls von Präsenzunterricht?

Viner et al. beschreiben in einer bisher nicht qualitätsgeprüften systematischen Literaturübersicht 27 Studien, die Veränderungen der psychischen Gesundheit von SchülerInnen während der Pandemie untersuchen. Der Großteil dieser Studien stammt aus Großbritannien, Italien, und China. Ein Großteil dieser Studien (allerdings zum Teil von niedriger oder moderater Qualität) zeigen Verschlechterungen der mentalen Gesundheit, insbesondere Angst- und depressive Störungen (1).

Auch Auswirkungen der Pandemie und der Pandemiemaßnahmen auf die körperliche Gesundheit sowie auf die medizinische Versorgung von Kindern sind beschrieben. Pädiatrische Notaufnahmen zeigten zu Zeiten starker Maßnahmen der Kontaktreduktion um 30-60% reduzierte Inanspruchnahme (2-10). Dies betraf Infektionsfälle und Unfälle. Die Inanspruchnahme ambulanter und stationärer Behandlung von Asthmapatienten ging um 50-70% zurück (11, 12). Die Weiterführung der Behandlung chronischer Erkrankungen war erschwert (13-16).

Daneben zeigen einige Studien eine deutliche Reduktion der sportlichen Aktivität von Kindern in der Zeit von Schulschließungen (17, 18) sowie eine verringerte Inanspruchnahme von Routineimpfungen, insbesondere für Masern (19-21).

Nachteilige Auswirkungen der Pandemie und der Kontaktreduktionsmaßnahmen auf Kinder werden beschrieben. Es ist jedoch nur unzureichend untersucht, inwiefern diese Auswirkungen direkt dem Wegfall des Präsenzunterrichts oder insgesamt der pandemischen Situation, also den Auswirkungen auf Freizeitverhalten und fehlenden Kontakten mit Gleichaltrigen zuzuschreiben ist.

In welchem Umfang und wie können etwaige gesundheitliche Beeinträchtigungen der Gesundheit der Schüler durch den Wegfall von Präsenzunterricht vermieden oder bereits eingetretene Beeinträchtigungen ausgeglichen werden?

Wir verweisen auf die Stellungnahme der entsprechenden fachlich näheren Fachgesellschaften.

4. Welche Bedeutung kommt der Schule als Raum des Schutzes vor Gefahren wie Misshandlungen und Übergriffen zu, und welche Folgen hat der Wegfall von Präsenzunterricht insoweit?

Wir verweisen auf die Stellungnahme der entsprechenden fachlich näheren Fachgesellschaften.

5. Wie wirkt sich der Wegfall von Präsenzunterricht auf das Zusammenleben in der Familie, die Organisation des Familienlebens und die Vereinbarkeit von Beruf und Familie aus?

Wir verweisen auf die Stellungnahme der entsprechenden fachlich näheren Fachgesellschaften.

Wie hoch ist die Belastung der Eltern durch Übernahme von Aufgaben der Schule?

Wir verweisen auf die Stellungnahme der entsprechenden fachlich näheren Fachgesellschaften.

6. Inwiefern können die verschiedenen Folgen des Wegfalls von Präsenzunterricht durch die Einrichtung einer Notbetreuung aufgefangen werden?

Wir verweisen auf die Stellungnahme der entsprechenden fachlich näheren Fachgesellschaften.

7. Wie wird die Belastung von Schülern und Eltern durch die Pflicht zur wöchentlich zweimaligen Testung eingeschätzt?

Aus ersten Pilotstudien u.a. der Universität Köln während der Pilotierung von Pool-PCR Testungen in Grund- und weiterführenden Schulen ergibt sich eine geringe selbst-wahrgenommene, über den Zeitverlauf der Pilotierung abnehmende Belastung von allen beteiligten Personengruppen (Suarez et al., unveröffentlicht – persönliche Mitteilung).

II. Wegfall von Präsenzunterricht und Infektionsgeschehen

1. Wie wird das Risiko von Schülerinnen und Schülern verschiedenen Alters eingeschätzt, sich selbst mit dem SARS-CoV-2-Virus anzustecken und nach erfolgter Infektion andere anzustecken (Viruslast, Emission, Immission)? Ist das Übertragungsrisiko bei einem asymptomatischen Verlauf geringer? Wie groß ist der Einfluss von Virusmutationen auf das Ansteckungs- und Übertragungsrisiko von Schülern? Inwiefern unterscheidet sich das Ansteckungs- und Übertragungsrisiko bei Schülern von demjenigen anderer Altersgruppen?

Insgesamt zeigt sich in allen Arbeiten übereinstimmend, dass Kinder für die Übertragung von SARS-CoV-2 empfänglich sind und zu dieser beitragen. Die Übertragung von SARS-CoV-2 ist abhängig von a) dem Infektionsrisiko/der Anfälligkeit einzelner Personen, b) der Infektiosität dieser Personen und c) der Anzahl, Häufigkeit und Intensität der Kontakte dieser Personen.

a) Hinsichtlich der Anfälligkeit und des Infektionsrisikos einzelner Kinder berichten Übersichtsarbeiten eine geringere Anfälligkeit bei jüngeren Kindern (<10 Jahre) im Vergleich zu älteren Kindern oder Erwachsenen aus Seroprävalenz- und anderen bevölkerungsbasierten Studien – also Arbeiten, in denen das Problem der Dunkelziffer in Meldedaten durch breite oder häufige Testungen von asymptomatischen Kindern verringert wird. Die Studien hierzu wurden zumeist in den ersten Monaten der Pandemie durchgeführt, als in vielen Ländern die Bildungseinrichtungen geschlossen waren oder eine geringe Verbreitung in der Bevölkerung vorlag (22). Es ist also einerseits gut möglich, dass diese verminderte Anfälligkeit hauptsächlich darauf beruht, dass Kinder zu diesem Zeitpunkt einem geringeren Infektionsrisiko ausgesetzt waren, z.B., weil sie weniger Kontakte zu infizierten Personen hatten. Andererseits werden auch mögliche andere Gründe für eine geringere Anfälligkeit, insbesondere unterschiedliche immunologische Reaktionen oder eine bestehende Immunität gegenüber anderen endemischen Coronaviren diskutiert (23-25).

b) Hinsichtlich der Virusausscheidung als Maß für die Infektiosität zeigt sich bei Erwachsenen, dass eine längere Dauer der Virusausscheidung mit dem Alter steigt. Daten zu Kindern liegen nur in wenigen Studien vor. Hier wurden keine Hinweise auf eine höhere Viruslast bei Kindern im Vergleich zu Erwachsenen gefunden (26), am ehesten geht man aktuell von einer ähnlichen Infektiosität infizierter, auch kleinerer Kinder im Vergleich zu Jugendlichen und Erwachsenen aus.

Es gibt nur wenige Berichte über sekundäre Übertragungen durch infizierte Kinder in Schulen, es überwiegt die Übertragung von Erwachsenen auf Kinder (22, 27). Eine übergreifende Analyse von insgesamt 11 Studien konnte zeigen, dass nach einem Infektionsfall 0,15 % der Schüler in einer Schule und 0,70 % des Personals in Schulen infiziert wurden (28). Die Situation ist allerdings vollkommen neu zu bewerten, wenn das Schulpersonal überwiegend geimpft ist. Es ist davon auszugehen, dass Übertragungen auf das Schulpersonal dann deutlich seltener sind und auch selten zu schweren Erkrankungen führen.

Von der regionalen Infektionsdynamik hängt es ab, wie effektiv sich Infektionen in offenen Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen ausbreiten. Dies wurde in einer Querschnittsstudie einer (nicht repräsentativen) Stichprobe von Schulen in Großbritannien gezeigt; dort gab es einen Anstieg der Infektionen und der Übertragungen in Haushalte insbesondere bei Schülern im Alter von über 11 Jahren (29). Dies wurde nach der Einführung allgemeiner Kontaktbeschränkungen im Oktober, November und Dezember 2020 beobachtet, jedoch bei laufendem Schulbetrieb und ohne allgemeine Verpflichtung für Kinder und Lehrer, einen Mund-Nasen-Schutz zu tragen.

Wie hoch ist das Risiko schwerer Krankheitsverläufe oder von Langzeitfolgen und Entzündungserscheinungen nach erfolgter Ansteckung bei Schülern verschiedenen Alters und wie unterscheidet sich dieses Risiko von demjenigen anderer Altersgruppen?

Die Abschätzung des Erkrankungsrisikos und der Erkrankungsfolgen nach Infektion mit SARS-CoV-2 bei Kindern ist relevant für Entscheidungen, die z.B. hinsichtlich der Schwellenwerte für Schutzmaßnahmen innerhalb von Schulen getroffen werden müssen.

Systematische Übersichtsarbeiten, die die klinischen Merkmale und den Schweregrad während einer COVID-19 Erkrankung bei Kindern bewerten, berichten übereinstimmend einen milden Krankheitsverlauf bei Kindern (30). Der Anteil der asymptomatischen Kinder reichte von 20% (31) bis 78% (32); in einer Übersichtsarbeit lag die Spanne zwischen 14 und 42 %, (33), und war bei Säuglingen geringer (6%)(31). Der Anteil der Kinder, die wegen der Infektion einen Krankenhausaufenthalt und eine Aufnahme auf der Intensivstation benötigten, reichte von 1 bis 15 %. Er war sowohl bei Säuglingen (bis zu 30% der Fälle) als auch bei Kindern mit mehreren Vorerkrankungen höher. In einer systematischen Übersichtsarbeit erhöhten Vorerkrankungen die Sterblichkeit um das 1,8 fache (95%-Konfidenzintervall¹ 1,3-2,5, sehr hohe Heterogenität zwischen den Studien) (34). Todesfälle bei Kindern im Schulalter mit COVID-19-Erkrankungen sind sehr selten und werden mit einer Häufigkeit von 0,01 % aller Kinder mit SARS-CoV-2 Infektion (35) berichtet.

Zur Beurteilung des Erkrankungsrisikos bei Schülern ist nicht nur die Betrachtung der akuten COVID-19 Erkrankung relevant, sondern auch die Auswirkung auf mögliche Langzeitkomplikationen. Das mit COVID-19 assoziierte multisystemische Inflammationssyndrom bei Kindern (MIS-C) trat in einem mittleren Alter von 9 Jahren auf. Bei 80% der stationär aufgenommenen Kinder war eine Aufnahme auf die Intensivstation und bei 5 bis 7% davon die Durchführung einer Extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO) erforderlich, die Mortalität betrug 1% bis 2% der Kinder mit MIS-C (36-38)

2. Welcher Wirkungszusammenhang besteht zwischen dem allgemeinen Infektionsgeschehen (Inzidenzwerte) und dem Infektionsgeschehen an Schulen?

Das Infektionsgeschehen in der Bevölkerung und das Infektionsgeschehen in Schulen beeinflussen sich gegenseitig. Bei erhöhtem Infektionsgeschehen in der Bevölkerung steigt auch das Infektionsrisiko für SchülerInnen und LehrerInnen. Sowohl in der zweiten Welle im Winter 2020/2021, als auch im Sommer 2021 ist zu beobachten, dass in vielen Ländern Europas ansteigende Infektionszahlen zunächst unter jungen Erwachsenen und erst danach unter Jugendlichen und erst später unter Kindern zu sehen sind. Inwieweit dies auch der Infektionsrichtung entspricht, ist letztendlich nicht geklärt. Sehr eindeutig zeigt sich aber, dass auch bei hohen Schutzmaßnahmen in den Schulen, bei entsprechend hohem Infektionsrisiko in der Bevölkerung, das Infektionsrisiko insbesondere von LehrerInnen aber auch von SchülerInnen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung deutlich erhöht ist.

Wie hoch wird der Einfluss von Präsenzunterricht an Schulen (Regelbetrieb sowie Wechselunterricht) auf das allgemeine Infektionsgeschehen bei Einhaltung der geltenden Schutz- und Hygienekonzepte und bei wöchentlich zweimaliger Testung von Schülern und Lehrern eingeschätzt, und welche Bedeutung kommt demnach dem Wegfall von Präsenzunterricht als einem „Baustein“ der „Bundesnotbremse“ für die Eindämmung von Infektionen zu?

Insgesamt zeigt sich in den Übersichtsarbeiten, dass Schulschließungen effektive Instrumente zur Eindämmung der Epidemie sind, allerdings nicht als Einzelmaßnahme (39, 40). Zwei Studien analysierten die Wirksamkeit verschiedener nicht-pharmazeutischer Interventionsmaßnahmen (NPI) auf Fall- und Reproduktionszahlen auf Länderebene und beide Studien werten Schulschließungen als

¹ Ein 95% Konfidenzintervall ist der Wertebereich, der den wahren Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% einschließt.

eines der effektivsten Instrumente, deren Wirkung untersucht wurde. Schulschließungen bewirkten in einer Analyse von 131 Ländern eine Reduktion der effektiven Reproduktionszahl um im Mittel 15%, allerdings mit hoher Unsicherheit (10%-34%, 95% Konfidenzintervall) (41).

Diese Reduktion war in der ersten Phase der Pandemie sogar noch ausgeprägter (38% (16 bis 54 %) Reduktion, Analyse von 41 Ländern) (42). Diese Studien zeigen auch, dass der Effekt von Schulöffnungen nicht die Umkehrung des Effektes von Schulschließungen ist. Beide Studien kommen zu dem Schluss, dass es eine erhebliche Heterogenität der Effekte und eine erhebliche regionale Variabilität gibt, was durch andere Studien bestätigt wird (39).

Die Auswirkung der Schließung oder teilweisen Schließung von Schulen auf das SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen ist nicht auf die Zahl der Übertragungen beschränkt, die sich direkt in der Schule ereignen. Schulschließungen haben eine Reihe weiterer indirekter Effekte. Unter anderem verringert sich das Übertragungsrisiko für Kindern und Schulpersonal im öffentlichen Nahverkehr und durch Freizeitkontakte (43). Außerdem haben Schulschließungen direkte Auswirkungen auf das Kontaktverhalten der Eltern. Darüber hinaus werden Schulschließungen als Zeichen der Ernsthaftigkeit der pandemischen Lage wahrgenommen und können die individuelle Bereitschaft erhöhen, Kontakte zu vermeiden (40). Es ist zu betonen, dass diese Erkenntnisse zu den Effekten von Schulschließungen vollständig aus der ersten Welle von 2020 stammen. Es ist unklar, wie sich die verminderte Akzeptanz von Maßnahmen der Kontaktreduktion in späteren Phasen der Pandemie ausgewirkt haben.

Die Effektivität von Schulschließungen kann durch Entlastungsmaßnahmen für Familien und Kinder erhöht, die negativen Folgen von Schulschließungen können dadurch reduziert werden. Erkenntnisse hierzu sind jedoch anekdotisch, es gibt keine systematischen Untersuchungen zu Wirkung von Entlastungsmaßnahmen oder zu den negativen Auswirkungen von Schulschließungen auf Kinder oder auf die Allgemeinbevölkerung. Eine vom European Center for Disease Prevention and Control vorgelegte unsystematische Literaturübersicht deutet schwerwiegende nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit, die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen, Bildungsfortschritt und ökonomische Situation der Eltern an (44).

Die Entscheidung, Schulen bei bestimmter regionaler oder nationaler Infektionsdynamik zu schließen und auch wieder zu öffnen, muss mögliche aber seltene schwere Erkrankungen der Kinder, negative Auswirkungen auf Kinder und Eltern und die Schutzwirkung für Schulpersonal und Allgemeinbevölkerung berücksichtigen. Diese Abwägung sollte abhängig vom aktuellen Infektionsgeschehen altersgruppenspezifisch in der Bevölkerung, den Schulen, bei SchülerInnen und Schulpersonal erfolgen. Voraussetzung ist eine detaillierte Beobachtung der Situation.

Diese fortlaufende Beobachtung der Infektionssituation an Schulen ist auch deswegen entscheidend, weil eine Impfung im Kindesalter bisher in Deutschland nicht zugelassen ist und Infektionen in Schulen entsprechend selbst dann zu erwarten sind, wenn in anderen Bevölkerungsgruppen hohe Impfquoten erreicht sind.

In Bezug auf den Einfluss von Hygienekonzepten in Schulen ergibt sich aus den o.g. Arbeiten eine Reduktion der effektiven Reproduktionszahl durch das Wegfallen des Präsenzunterrichtes in der ersten Phase der Pandemie von 10-30% und in der zweiten Welle von 5-15% (42, 45). Ein Teil dieser geringeren Transmissionsreduktion ist sicherlich den bereits in der zweiten Welle zunehmenden Hygienekonzepten in den Schulen zuzuordnen. Weiterhin spielt hier aber auch eine Rolle, dass in der zweiten Welle die Durchführung von Schulschließungen weniger stringent war als in der ersten Welle - deutlich mehr Kinder waren in Notbetreuungen und damit waren auch deutlich mehr Eltern nicht im Homeoffice, sondern an ihren Arbeitsplätzen.

Welche Bedeutung hat hierbei die Schwelle einer Sieben-Tage-Inzidenz von 165 und von 100?

Sofern es möglich ist, die 7-Tage-Inzidenz in die erwartete Zahl an behandlungspflichtigen Personen zu übersetzen, ist dieser Wert geeignet, eine drohende Überlastung des Gesundheitswesens anzuzeigen, vor allem zu Beginn einer Pandemie. Wenn aber ein Teil der Bevölkerung bereits infiziert ist und auch Immunisierungsmaßnahmen (z. B. Impfungen) die Empfänglichkeit einer Population vermindern, zeigt die 7-Tage-Inzidenz nicht mehr zuverlässig die eigentliche Bedrohungslage einer Population an und ist daher nicht mehr als alleiniger Indikator für die Steuerung von Maßnahmen geeignet. Es ist also zu beachten, dass sich durch Immunisierungsmaßnahmen in der Bevölkerung die Interpretation der 7-Tage Inzidenz ändert; hierzu muss auch bekannt sein, wie hoch das Risiko unter geimpften Personen wie unter nicht geimpften Personen für einen schweren Verlauf ist.

Ein festgelegter Grenzwert sollte die verfügbaren Ressourcen berücksichtigen, etwa zur Kontaktpersonennachverfolgung und Krankenversorgung, um pandemische Auswirkungen in einem für die Gesellschaft akzeptablen Rahmen zu halten. Zusammenfassend sei festgestellt, dass die Festlegung von Schwellenwerten im Kontext der Pandemie durch ethische, politische und gesellschaftliche Erwägungen und Entscheidungsprozesse zustande kommt. Die absolute Höhe eines Schwellenwerts ist somit empirisch nicht unbedingt belegbar.

Wie unterscheidet sich der Einfluss von im Regelbetrieb oder im Rahmen von Wechselunterricht geöffneten Schulen auf das Infektionsgeschehen von dem Einfluss anderer Bereiche, in denen sich - wie insbesondere im Berufsleben - Menschen in geschlossenen Räumen aufhalten?

Der Einfluss von Treffen in geschlossenen Räumen ist für den einzelnen in unterschiedlichen Kontaktbereichen ähnlich hoch, und hauptsächlich abhängig von dem vorherrschenden Infektionsrisiko in der Bevölkerung, der Anzahl der Menschen, die in dem Raum zusammenkommen und der Art und Gestaltung des Raumes sowie den getroffenen Hygienemaßnahmen. Schulen sind für die Reduktion des Übertragungsgeschehens ähnlich relevant wie die Vermeidung von Kontakten im Berufsleben durch Homeoffice (42, 45).

Gibt es weitere Möglichkeiten, um den Einfluss geöffneter Schulen auf das Infektionsgeschehen zuverlässig zu verringern? Wann und wie hätten entsprechende Maßnahmen gegebenenfalls umgesetzt werden können?

Wir empfehlen, hierzu die bestehende S3-Leitlinie „Schulen in Zeiten der SARS-CoV-2 Pandemie-Maßnahmen zur Prävention und Kontrolle der SARS-CoV-2 Übertragung in Schulen – lebende Leitlinie“ der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) zur Anwendung zu bringen. Masken sollten entsprechend dieser Leitlinie getragen werden, Abstände eingehalten und Kohortierung und Wechselunterricht entsprechend des allgemeinen Infektionsgeschehens eingesetzt werden. Technische und soziale Lüftungsmethoden sollten eingesetzt werden. Zusätzlich ist regelmäßiges hochfrequentes Testen in Schulen aus zwei Gründen sinnvoll: Tests schaffen Einblick in das Infektionsgeschehen und sie entziehen Infizierte dem Geschehen und senken damit das Übertragungsrisiko für andere (46, 47).

Dient der Wegfall von Präsenzunterricht aus fachwissenschaftlicher Sicht im Schwerpunkt dem Schutz der Schüler selbst oder vorwiegend dem Schutz anderer Bevölkerungsgruppen?

Eine Reduktion der Kontakte reduziert stets das Übertragungsrisiko von SARS-CoV-2. Damit reduziert der Wegfall von Präsenzunterricht Erkrankungen in allen Altersgruppen. Da ein schwerer Erkrankungsverlauf vorwiegend in höheren Altersgruppen stattfindet, reduziert der Wegfall des Präsenzunterrichts schwere Erkrankungen und Todesfällen primär in den höheren Altersgruppen. Potenzielle Langzeitfolgen der Erkrankung werden in allen Altersgruppen verhindert. Der Wegfall des Präsenzunterrichts schützt damit alle Bevölkerungsgruppen

3. Wie ist die Bedeutung des Wegfalls von Präsenzunterricht für die Eindämmung des Infektionsgeschehens und die Funktionsfähigkeit des Gesundheitssystems bei zunehmender Immunisierung der Bevölkerung einzuschätzen?

Man geht davon aus, dass die Notwendigkeit für Maßnahmen der Kontaktreduktion mit steigender Impfquote abnimmt(48). Es ist zu vermuten, dass also bei steigender Impfquote der Wegfall des Präsenzunterrichts nur noch in Ausnahmefällen notwendig ist. Allerdings kann das Auftreten von neuen Virusvarianten mit veränderter Infektiosität und Virulenz eine Neubewertung der Situation erfordern.

4. Inwiefern ist das Verbot von Präsenzunterricht zur Eindämmung des Infektionsgeschehens besser geeignet als die Durchführung von Präsenz- oder Wechselunterricht unter Einhaltung der geltenden Schutz- und Hygienekonzepte und bei einer wöchentlich zweimaligen Testung von Schülern und Lehrern?

Das Verbot von Präsenzunterricht und die Öffnung der Schulen unter Auflagen von Schutz- und Hygienekonzepten sind zwei völlig unterschiedliche Maßnahmen, die unter nicht vergleichbaren Bedingungen eingesetzt wurden und daher in ihrer Wirkung auf das Infektionsgeschehen nicht vergleichbar sind.

Die zweimalige Testung von SchülerInnen und Schulpersonal sowie der Einsatz von anerkannten Hygienekonzepten in Schulen sind sehr sinnvoll, verhindern Übertragungen und sollten auf absehbare Zeit fortgesetzt werden. Sie können aber nicht alle auftretenden Infektionen im Schulumfeld verhindern, so dass bei hohem Infektionsgeschehen (wie beispielsweise im April 2021 während der dritten Welle) auch durch Schutz- und Hygienekonzepte möglicherweise keine ausreichende Reduktion der Transmission erreicht wird. Zudem muss bei geöffneten Schulen auch der Weg zur und von der Schule, beispielsweise mit öffentlichen Verkehrsmittel, betrachtet werden, und auch dort müssen entsprechende Schutzmaßnahmen beachtet werden.

Wie ist die Wirksamkeit der Pflicht zur wöchentlich zweimaligen Testung von Schülern und Lehrern im Hinblick auf die Eindämmung des Infektionsgeschehens einzuschätzen?

Sowohl Modellierungsstudien als auch Beobachtungsstudien haben ergeben, dass insbesondere die zweimal wöchentliche Testung mit Pool-PCR/PCR (die Untersuchung von mehreren Proben mit einer PCR-Untersuchung, als Testung von Gruppen durch Poolingverfahren) wirksam ist, um Transmission auch innerhalb der Schulen zu reduzieren (46, 47).

Wie hoch ist dabei das Risiko von falsch positiven oder negativen Testergebnissen?

Falsch positive Testergebnisse (also Nicht-Infizierte, die fälschlich als infiziert eingestuft werden) sind bei der Pool-PCR/PCR selten. Falsch negative Testergebnisse (also Infizierte, die fälschlich als nicht-infiziert eingestuft werden) sind hauptsächlich von der Qualität der Probenabnahme und Präanalytik abhängig. Bei Antigen-Schnelltests variieren die Qualitätscharakteristika erheblich je nach Anbieter., Daher ist ein höherer Anteil an falsch-positiven Testergebnissen möglich. Dies wird jedoch dadurch aufgefangen, dass positive Schnelltestergebnisse in der Regel durch PCR bestätigt werden sollten, eine Notwendigkeit zur Quarantäne also nur besteht, bis das PCR Ergebnis vorliegt. Welchen Anteil die falsch-positiven Testergebnisse an allen positiven Testergebnissen haben, ist von der Häufigkeit der Infektion in der Bevölkerung (also der Inzidenz) abhängig.

5. Soweit zu den Fragen 1. bis 4. in Ermangelung hinreichend valider Daten und Informationen keine verlässlichen Erkenntnisse bestehen: Worauf ist das Fehlen solcher Daten und Informationen zurückzuführen? Ist die Situation der Ungewissheit der Dynamik des Infektionsgeschehens geschuldet oder könnte hier Abhilfe geschaffen werden?

Die Wirksamkeit von Schulschließungen auf die Übertragung von SARS-CoV-2 in der Bevölkerung während der vergangenen Infektionswellen ist mit der aktuellen Datenlage darstellbar. Eine Rechtfertigung der Schulschließungen in den vergangenen Infektionswellen lässt sich daraus ableiten. Umfassende Evidenz hierfür vorzulegen ist aber mit Schwierigkeiten behaftet, wie oben ausgeführt. Schulschließungen sind aus verständlichen Gründen nie als isolierte Maßnahme eingesetzt worden; auch ist es ethisch nicht vertretbar, hierzu experimentelle Studien durchzuführen. Es ist daher nicht möglich, die direkten, isolierten Wirkungen von Schulschließungen auf die Infektionslage, aber auch auf die Gesundheit der SchülerInnen zu ermitteln und von den Wirkungen allgemeiner Maßnahmen des Infektionsschutzes in der Bevölkerung abzugrenzen. Es bleibt also eine gewisse Unschärfe beim detaillierten Verständnis der Wirkzusammenhänge.

Im Gegensatz zu der Entscheidungssituation aus den vergangenen Wellen der Pandemie werden für zukünftige Entscheidungen differenziertere Daten notwendig sein. Die Datenlage zum Gebrauch und zu den Ergebnissen von Schnelltests und Selbsttests insbesondere im Schulumfeld, zum Einsatz von Hygienemaßnahmen und die Datenlage zu Neuinfektionen und Hospitalisierungen differenziert nach Impfstatus, Region und Alter ist dringend verbesserungsbedürftig. Umfang, Art und Ergebnisse der durchgeführten Schnelltests (auch nach eventuell erfolgter Verifizierung durch PCR) sollten erfasst und berichtet werden. Nur mit diesen Daten ist es möglich, differenzierter die Wirksamkeit verschiedener Hygienemaßnahmen in der Schule zu untersuchen. Nur so ist möglich, das Risiko realistisch abzuschätzen, das potenziell vom Regelunterricht ausgeht, und informierte Entscheidungen zu (ggf. lokalen oder regionalen) Schulschließungen auch in zukünftig zu erwartenden Infektionswellen zu treffen bzw. gegen eine veränderte Infektionsdynamik, Infektiosität oder Virulenz abzuwägen.

Schließlich ist der Einfluss von Kontaktorten nach wie vor nur unvollständig untersucht. Für ein gutes Verständnis der Übertragungswege wäre es unerlässlich, lokal z.B. in den Gesundheitsämtern vorliegende Daten auch auf überregionaler Ebene zusammenzubringen und auszuwerten.

Ansprechpartner

Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi) e.V. Geschäftsstelle DGEpi e.V. c/o Universität Ulm,
Institut für Epidemiologie & Med. Biometrie, Helmholtzstraße 22, D-89081 Ulm
www.dgepi.de
E-Mail: geschaeftsstelle@dgepi.de

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) e.V.
Industriestraße 154, D-50996 Köln
www.gmds.de
E-Mail: geschaeftsstelle@gmds.de

Referenzen

1. Viner R, Russell S, Saulle R, Croker H, Stansfeld C, Packer J, et al. Impacts of school closures on physical and mental health of children and young people: a systematic review. medRxiv. 2021:2021.02.10.21251526.
2. Bram JT, Johnson MA, Magee LC, Mehta NN, Fazal FZ, Baldwin KD, et al. Where Have All the Fractures Gone? The Epidemiology of Pediatric Fractures During the COVID-19 Pandemic. J Pediatr Orthop. 2020.

3. Christey G, Amey J, Campbell A, Smith A. Variation in volumes and characteristics of trauma patients admitted to a level one trauma centre during national level 4 lockdown for COVID-19 in New Zealand. *N Z Med J.* 2020;133(1513):81-8.
4. Isba R, Edge R, Jenner R, Broughton E, Francis N, Butler J. Where have all the children gone? Decreases in paediatric emergency department attendances at the start of the COVID-19 pandemic of 2020. *Arch Dis Child.* 2020;105(7):704.
5. Herold T, Jurinovic V, Arnreich C, Lipworth BJ, Hellmuth JC, von Bergwelt-Baildon M, et al. Elevated levels of IL-6 and CRP predict the need for mechanical ventilation in COVID-19. *The Journal of allergy and clinical immunology.* 2020;146(1):128-36.e4.
6. Scaramuzza A, Tagliaferri F, Bonetti L, Soliani M, Morotti F, Bellone S, et al. Changing admission patterns in paediatric emergency departments during the COVID-19 pandemic. *Arch Dis Child.* 2020;105(7):704-6.
7. Siedner MJ, Kraemer JD, Meyer MJ, Harling G, Mngomezulu T, Gabela P, et al. Access to primary healthcare during lockdown measures for COVID-19 in rural South Africa: a longitudinal cohort study. *medRxiv.* 2020.
8. Snapiri O, Rosenberg Danziger C, Krause I, Kravarusic D, Yulevich A, Balla U, et al. Delayed Diagnosis of Pediatric Appendicitis during the COVID-19 Pandemic. *Acta Paediatr.* 2020.
9. Angoulvant F, Ouldali N, Yang DD, Filser M, Gajdos V, Rybak A, et al. COVID-19 pandemic: Impact caused by school closure and national lockdown on pediatric visits and admissions for viral and non-viral infections, a time series analysis. *Clin Infect Dis.* 2020.
10. Westgard BC, Morgan MW, Vazquez-Benitez G, Erickson LO, Zwank MD. Characteristics of patients presenting, and not presenting, to the emergency department during the early days of COVID-19. *medRxiv.* 2020.
11. Venter Z, S. e, Aunan K, Chowdhury S, Lelieveld J. COVID-19 lockdowns cause global air pollution declines with implications for public health risk. *medRxiv.* 2020.
12. Krivec U, Kofol Seliger A, Tursic J. COVID-19 lockdown dropped the rate of paediatric asthma admissions. *Arch Dis Child.* 2020.
13. Hemphill NM, Kuan MT, Harris KC. Reduced Physical Activity During COVID-19 Pandemic in Children with Congenital Heart Disease. *Can J Cardiol.* 2020.
14. Martinelli M, Strisciuglio C, Fedele F, Miele E, Staiano A. Clinical and Psychological Issues in Children with Inflammatory Bowel Disease During COVID-19 Pandemic. *Inflamm Bowel Dis.* 2020.
15. Vasquez L, Sampor C, Villanueva G, Maradiegue E, Garcia-Lombardi M, Gomez-García W, et al. Early impact of the COVID-19 pandemic on paediatric cancer care in Latin America. *Lancet Oncol.* 2020;21(6):753-5.
16. Zhang G, Yang H, Zhang A, Shen Q, Wang L, Li Z, et al. The Impact of the COVID-19 Outbreak on the Medical Treatment of Chinese Children with Chronic Kidney Disease (CKD)_A Multicenter Cross-section Study in the Context of a Public Health Emergency of International Concern. *medRxiv.* 2020.
17. Pietrobelli A, Pecoraro L, Ferruzzi A, Heo M, Faith M, Zoller T, et al. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring).* 2020.
18. Tornese G, Ceconi V, Monasta L, Carletti C, Faleschini E, Barbi E. Glycemic Control in Type 1 Diabetes Mellitus During COVID-19 Quarantine and the Role of In-Home Physical Activity. *Diabetes Technol Ther.* 2020;22(6):462-7.
19. Santoli JM, Lindley MC, DeSilva MB, Kharb, a EO, Daley MF, et al. Effects of the COVID-19 Pandemic on Routine Pediatric Vaccine Ordering and Administration - United States, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(19):591-3.
20. Bramer CA, Kimmins LM, Swanson R, Kuo J, Vranesich P, Jacques-Carroll LA, et al. Decline in Child Vaccination Coverage During the COVID-19 Pandemic - Michigan Care Improvement Registry, May 2016-May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(20):630-1.
21. McDonald HI, Tessier E, White JM, Woodruff M, Knowles C, Bates C, et al. Early impact of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic and physical distancing measures on routine childhood

- vaccinations in England, January to April 2020. *Euro surveillance : bulletin European sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2020;25(19).
22. Viner RM, Mytton OT, Bonell C, Melendez-Torres GJ, Ward J, Hudson L, et al. Susceptibility to SARS-CoV-2 Infection Among Children and Adolescents Compared With Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA pediatrics*. 2020.
 23. Ng KW, Faulkner N, Cornish GH, Rosa A, Harvey R, Hussain S, et al. Preexisting and de novo humoral immunity to SARS-CoV-2 in humans. *Science (New York, NY)*. 2020;370(6522):1339-43.
 24. Carsetti R, Quintarelli C, Quinti I, Piano Mortari E, Zumla A, Ippolito G, et al. The immune system of children: the key to understanding SARS-CoV-2 susceptibility? *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020;4(6):414-6.
 25. Cristiani L, Mancino E, Matera L, Nenna R, Pierangeli A, Scagnolari C, et al. Will children reveal their secret? The coronavirus dilemma. *European Respiratory Journal*. 2020;55(4):2000749.
 26. Cevik M, Tate M, Lloyd O, Maraolo AE, Schafers J, Ho A. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV viral load dynamics, duration of viral shedding, and infectiousness: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Microbe*. 2021;2(1):e13-e22.
 27. Ludvigsson JF. Children are unlikely to be the main drivers of the COVID-19 pandemic - A systematic review. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*. 2020;109(8):1525-30.
 28. Xu W, Li X, Dozier M, He Y, Kirolos A, Lang Z, et al. What is the evidence for transmission of COVID-19 by children in schools? A living systematic review. *medRxiv : the preprint server for health sciences*. 2020:2020.10.11.20210658.
 29. DGPI. Stellungnahme von DGPI, bvkj, DGKJ, GPP und SGKJ zur Verwendung von Masken bei Kindern zur Verhinderung der Infektion mit SARS-CoV-2 (Stand 12.11.2020). 2020.
 30. Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*. 2020;109(6):1088-95.
 31. Cui X, Zhao Z, Zhang T, Guo W, Guo W, Zheng J, et al. A systematic review and meta-analysis of children with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of medical virology*. 2020.
 32. Panahi L, Amiri M, Pouy S. Clinical Characteristics of COVID-19 Infection in Newborns and Pediatrics: A Systematic Review. *Archives of academic emergency medicine*. 2020;8(1):e50.
 33. Viner RM, Ward JL, Hudson LD, Ashe M, Patel SV, Hargreaves D, et al. Systematic review of reviews of symptoms and signs of COVID-19 in children and adolescents. *Archives of disease in childhood*. 2020.
 34. Tsankov BK, Allaire JM, Irvine MA, Lopez AA, Sauvé LJ, Vallance BA, et al. Severe COVID-19 Infection and Pediatric Comorbidities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2020;103:246-56.
 35. Levin AT, Hanage WP, Owusu-Boaitey N, Cochran KB, Walsh SP, Meyerowitz-Katz G. Assessing the age specificity of infection fatality rates for COVID-19: systematic review, meta-analysis, and public policy implications. *European journal of epidemiology*. 2020;35(12):1123-38.
 36. Yasuhara J, Kuno T, Takagi H, Sumitomo N. Clinical characteristics of COVID-19 in children: A systematic review. *Pediatric pulmonology*. 2020.
 37. Bustos BR, Jaramillo-Bustamante JC, Vasquez-Hoyos P, Cruces P, Díaz F. Pediatric Inflammatory Multisystem Syndrome Associated With SARS-CoV-2: A Case Series Quantitative Systematic Review. *Pediatric emergency care*. 2021;37(1):44-7.
 38. Yasuhara J, Watanabe K, Takagi H, Sumitomo N, Kuno T. COVID-19 and multisystem inflammatory syndrome in children: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric pulmonology*. 2021.
 39. Viner RM, Russell SJ, Croker H, Packer J, Ward J, Stansfield C, et al. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & adolescent health*. 2020;4(5):397-404.

40. Walsh S, Chowdhury A, Russell S, Braithwaite V, Ward J, Waddington C, et al. Do school closures reduce community transmission of COVID-19? A systematic review of observational studies. medRxiv : the preprint server for health sciences. 2021:2021.01.02.21249146.
41. Li Y, Campbell H, Kulkarni D, Harpur A, Nundy M, Wang X, et al. The temporal association of introducing and lifting non-pharmaceutical interventions with the time-varying reproduction number (R) of SARS-CoV-2: a modelling study across 131 countries. *The Lancet Infectious Diseases*.
42. Brauner JM, Mindermann S, Sharma M, Johnston D, Salvatier J, Gavenčiak T, et al. Inferring the effectiveness of government interventions against COVID-19. *Science (New York, NY)*. 2020:eabd9338.
43. Brauner JM, Mindermann S, Sharma M, Johnston D, Salvatier J, Gavenciak T, et al. Inferring the effectiveness of government interventions against COVID-19. *Science (New York, NY)*. 2020.
44. ECDC. COVID-19 in children and the role of school settings in transmission – first update. ECDC; 2020.
45. Sharma M, Mindermann S, Rogers-Smith C, Leech G, Snodin B, Ahuja J, et al. Understanding the effectiveness of government interventions in Europe's second wave of COVID-19. medRxiv. 2021:2021.03.25.21254330.
46. Willeit P, Krause R, Lamprecht B, Berghold A, Hanson B, Stelzl E, et al. Prevalence of RT-qPCR-detected SARS-CoV-2 infection at schools: First results from the Austrian School-SARS-CoV-2 prospective cohort study. *The Lancet Regional Health – Europe*. 2021;5.
47. Panovska-Griffiths J, Kerr CC, Stuart RM, Mistry D, Klein DJ, Viner RM, et al. Determining the optimal strategy for reopening schools, the impact of test and trace interventions, and the risk of occurrence of a second COVID-19 epidemic wave in the UK: a modelling study. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020;4(11):817-27.
48. Wichmann O SS, Waize M, Schmid-Küpke N, Hamouda O WL, Schaade L. Welche Impfquote ist notwendig, um COVID-19 zu kontrollieren? *Epid Bull*. 2021;27:3-13.