

**PREPRINT – Eingereicht zur Peer-Reviewed Publikation – Stand 31.05.2021**

(Bereits peer-reviewed von allen in der Danksagung erwähnten Wissenschaftlern\*innen)

## **COVID-19 Impfung für Kinder und Jugendliche? Vierzehn Argumente für einen rationalen Weg in Deutschland**

**Prof. Dr. med. David Martin<sup>a,b</sup>, Prof. Dr. med. Arne Simon<sup>c</sup>, Dr. med. Silke Schwarz<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> *Universität Witten/Herdecke, Witten, Deutschland*

<sup>b</sup> *Universität Tübingen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Deutschland*

<sup>c</sup> *Pädiatrische Onkologie und Hämatologie, Universitätskinderklinik, Homburg/Saar, Deutschland, 2.*

*Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI)*

Korrespondierender Autor:

Prof. Dr. med. David Martin,  
Gerhard-Kienle-Lehrstuhl für Medizintechnik  
Department Humanmedizin  
Fakultät für Gesundheit der Universität Witten/Herdecke  
Tel: +49 2330 62 4760  
Fax: +49 2330 62 3810  
david.martin@uni-wh.de

„Handeln ist leicht, das Denken schwer, nach dem Gedanken handeln unbequem.“

J.W. Goethe, der bei Pocken durchaus für Zwangsimpfung gewesen sein soll [1]

### **Zusammenfassung**

*Hintergrund:* Die Frage der COVID-19 Impfung von Kindern und Jugendlichen wird gegenwärtig diskutiert. *Methode:* Durch iterative und systematische Auseinandersetzung mit der Literatur wurden Aspekte gesammelt, die kollektiv und individuell geklärt werden sollten, bevor Impfungen für Kinder empfohlen werden. Diese Aspekte wurden in einem Konsensverfahren mit Kolleg\*innen und Eltern analysiert, diskutiert und anschließend an pädiatrische Fachverbände zur Kommentierung geschickt. Rückmeldungen wurden vollumfänglich berücksichtigt. *Ergebnisse:* Zu der Frage, ob eine COVID-19-Impfung für Kinder allgemein empfohlen werden sollte, wurden 7 kinderbezogene und 7 gesellschaftsbezogene zu berücksichtigende Aspekte identifiziert. Kinderbezogene Aspekte betreffen:

1. Akute Krankheitslast,
2. Folgeschäden (PIMS und Long-COVID vs. Long-Lockdown),
3. Mortalität,
4. Kurz-, Mittel-, und Langzeitnebenwirkungsspektrum der Impfungen und Ingredienzen,
5. Immunitätsentwicklung gegen Impfungen,
6. Einfluss der Impfungen auf das Entstehen von Immun-Escape Mutationen,
7. Natürliche vs. impfbedingte Immunität.

Die gesellschaftsbezogenen Aspekte betreffen die Frage, ob die COVID-19-Impfung von Kindern zum Wohle der Gemeinschaft, unabhängig vom Wohle der Kinder (oder sogar ihm entgegengerichtet), empfohlen werden kann:

8. Rolle der Kinder in der Pandemie,
9. Reduktion der Transmission,
10. Reduktion von schweren oder tödlichen Fällen bei Erwachsenen durch Impfung der Kinder,
11. Ökologische, ökonomische und soziale Konsequenzen der Impfung,
12. Einfluss einer Impfung der Kinder auf den Selektionsdruck,
13. Risiko einer Verschiebung der Erkrankung von der Kindheit auf ein höheres Lebensalter, auch im Hinblick auf die Unwahrscheinlichkeit, SARS-CoV-2 auszurotten,
14. Zugang zu Gemeinschaftseinrichtungen und Teilhabe am gesellschaftlichen Leben.

*Diskussion:* Die genannten Aspekte bieten einen Anhaltspunkt für die Klärung der Frage, ob eine jeweilige Impfung empfohlen werden sollte, für die jeweiligen Altersgruppen und im *Kontext der jeweiligen Familie, des jeweiligen Landes und dessen Bedingungen*. Für Deutschland ergibt sich zum aktuellen Zeitpunkt keine wissenschaftliche oder medizinische Basis für eine generelle Impfeempfehlung von Kindern und Jugendlichen.

Suchwörter: COVID-19, Impfung, Kinder, Jugendliche, Zulassung, Empfehlung

### **Abstract (ENGLISH)**

*Background:* Whether children (0-11 years) and adolescents (12 to 18 years) should receive COVID-19 vaccinations is a topic of debate.

*Methods:* Through iterative and systematic engagement with the literature, aspects were collected that should be clarified collectively and individually before vaccines are recommended. These aspects were analyzed and discussed in a consensus process and sent to pediatric professional associations for comment. Feedback was fully considered.

*Results:* On the question of whether COVID-19 vaccination should be recommended for children in general, 7 child-related aspects and 7 society-related aspects to be considered were identified:

1. acute burden of disease,
2. sequelae (PIMS and Long-COVID vs. Long-Lockdown),,
3. mortality,
4. short-, medium-, and long-term side-effect spectrum of vaccines and ingredients,
5. immunity development to vaccination,
6. influence of vaccination on the emergence of immune escape mutations,
7. natural vs. vaccine-induced immunity.

The society-related aspects concern whether COVID-19 vaccination of children can be recommended for the good of the community, independent of (or even counter to) the good of children:

8. Role of children in the pandemic,
9. Reduction of transmission,
10. Vaccine-specific reduction of severe or fatal cases in adults by vaccinating children,
11. Environmental, economic, and social consequences of vaccination,
12. Impact of childhood vaccination on selection pressures,
13. Risk of shifting disease from childhood to later life, including the unlikelihood of eradicating SARS-CoV-2.
14. Access to community facilities and participation in social life.

*Discussion:* These 14 aspects provide a guideline for clarifying whether a particular vaccination should be recommended – for the respective age groups and in the context of the respective family, the respective country and its conditions. For Germany, there is currently no indication for a general vaccination recommendation for children and adolescents.

## **Hintergrund**

Die Impfung gegen schwere Verläufe der SARS-CoV-2 Infektion (gegen COVID-19) ist eine zentrale Maßnahme zur Entschärfung der Pandemie bei Erwachsenen. Somit stellt sich die Frage, ob Kinder und Jugendliche < 16 Jahre geimpft werden sollten [2]

Angesichts des Druckes, die Pandemie möglichst schnell zu beenden, besteht bei manchen Eltern sowie auch bei einigen Kinder- und Jugendmedizinern die Befürchtung, dass die neuartigen COVID-19-Impfstoffe für Kinder im Schnellzulassungsverfahren ohne sorgfältige Nutzen-Risiko Evaluation und hinreichende Kenntnisse über möglicherweise nur selten auftretende schwerwiegende Nebenwirkungen zugelassen, empfohlen und verabreicht werden. Der Deutsche Ärztetag formuliert am 05.05.2021 in dem Beschluss „Notwendige COVID-19-Impfstrategie für Kinder und Jugendliche 2021/2022“ Folgendes: „Das Recht auf Bildung mit Kita- und Schulbesuch kann im Winter 2021/2022 nur mit einer rechtzeitigen COVID-19-Impfung gesichert werden.“ Und: „Die gleichberechtigte gesellschaftliche Teilhabe erlangen Familien mit Kindern nur mit geimpften Kindern zurück“[3]. Dies klingt nach einer „alternativlosen“ Strategie, obwohl ein Besuch dieser Gemeinschaftseinrichtungen auch möglich wäre, wenn alle erwachsenen Kontaktpersonen, die sich impfen möchten, geimpft sind bzw. auch dann, wenn die vorgeschlagenen Hygienemaßnahmen konsequent umgesetzt werden. Ziel der vorliegenden Publikation ist die Evaluation des wissenschaftlichen Hintergrundes dieser und ähnlicher Forderungen und der Themen, die geklärt werden sollten, bevor Impfungen gegen das SARS-CoV-2 für Kinder empfohlen werden.

## **Methoden**

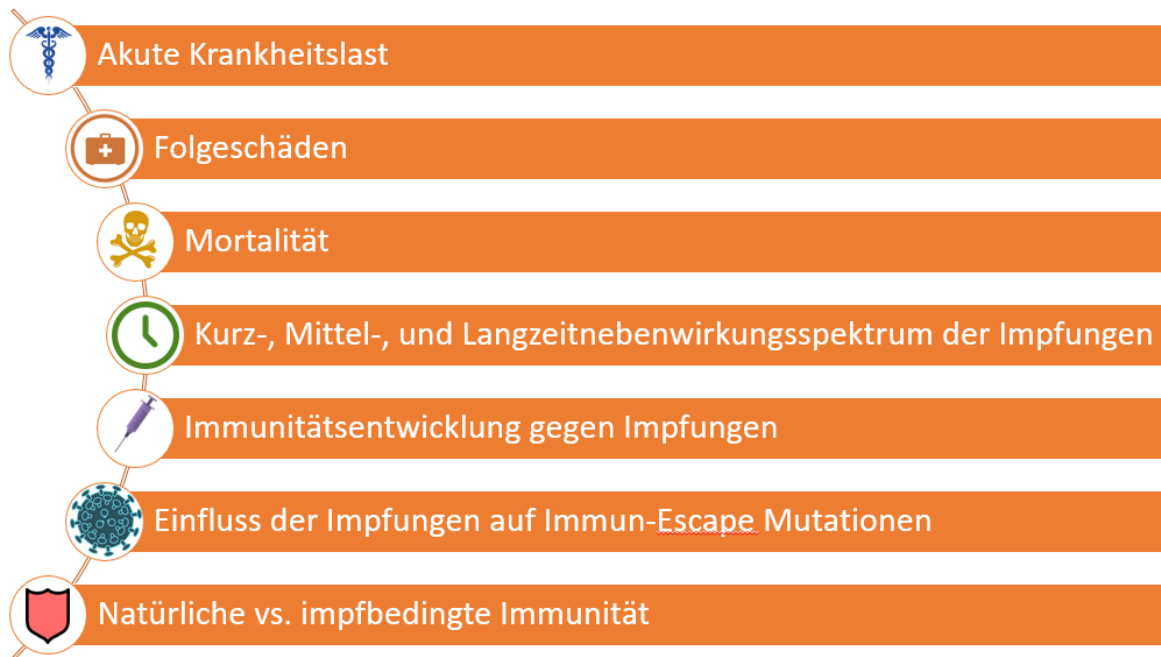
Durch iterative und systematische Auseinandersetzung mit der Literatur wurden Aspekte gesammelt, die kollektiv und individuell geklärt werden sollten, bevor Impfungen für Kinder zugelassen, empfohlen und verabreicht werden. Diese Aspekte wurden in einem Konsensverfahren mit Kolleg\*innen und Eltern erarbeitet und dann an Vertreter von pädiatrischen Fachgesellschaften zur Kommentierung gesendet (siehe Danksagung). Alle eingehenden Kommentare wurden umgesetzt. Für deren Diskussion erfolgte eine möglichst strukturierte systematische, teilweise im Laufe des Prozesses wiederholte Quellensuche für die jeweiligen Fragestellungen durch alle Autoren. Es wurden deutsch- und englischsprachige Peer-reviewed Quellen berücksichtigt, sowie die Informationen der Webseiten des Robert-Koch-Instituts (RKI) und der deutschen Gesellschaften für pädiatrische Infektiologie (DGPI).

## **Ergebnisse**

Die Literatursuche nach „COVID-19 AND child AND vaccin\*“ ergab n=1109 Treffer, die nach "Covid-19 vaccination AND Child" ergab n=22 Treffer (PubMed, am 05.05.2021). Die Anwendung von formalen Ein- und Ausschlusskriterien erweist sich als weniger hilfreich, als die Durchsicht der Literatur nach für

die jeweiligen Fragestellungen relevanten Informationen. Durch den dialogischen Expertenaustausch und den Diskurs mit Kolleg\*innen und Eltern wurden 14 Gesichtspunkte erarbeitet, die auch im Falle einer vorliegenden arzneimittelbehördlichen Zulassung für jedes Land (bezogen auf das lokale Risiko an COVID-19 schwer zu erkranken oder zu versterben) für verschiedene Altersgruppen diskutiert und sorgfältig abgewogen werden müssen. Dies muss vor einer generellen Impfpfempfehlung gegen SARS-CoV-2 bei Kindern geschehen. Diese Aspekte werden im Folgenden in Bezug auf die gegenwärtige Situation in Deutschland dargestellt.

### **Kinderbezogene Aspekte: Wäre eine COVID-19-Impfung grundsätzlich zum Wohle der Kinder?**



**Abbildung 1: Sieben kinderbezogenen Faktoren, die bei der Entscheidung sowohl zu einer individuellen als auch zu einer kollektiven Impfpfempfehlung für Kinder und Jugendliche zu berücksichtigen sind**

#### *1. Akute Krankheitslast der Kinder und Jugendlichen*

Kinder erkranken nur sehr selten ( $< 0,01\%$  der rtPCR-positiven)<sup>1</sup> so schwer an einer SARS-CoV-2 Infektion, dass sie *aufgrund dieser Infektion* stationär aufgenommen werden müssen [4][5]. Von allen Hospitalisierungen in 2021 ( $n=97.985$ ) fielen 925 (0,9%) auf 0-4-Jährige und 725 (0,8%) auf 5-14-Jährige (Melderaten des RKI, Stand 27. April 2021) [6]). Dies entspricht den Angaben aus vielen anderen Studien, in denen der Anteil der hospitalisierten Kinder an allen Hospitalisierungen von COVID 19-Patienten unter 2% liegt. Im deutschlandweiten DGPI

<sup>1</sup> Die genaue Rate der Hospitalisierungen ist nicht bekannt, weil es sich wie in allen Altersgruppen bei den gemeldeten (rtPCR bestätigten) Erkrankungen nur um eine Teilmenge aller Infizierten handelt.

Register (Bericht KW 16) bedurften 5% der bis dato gemeldeten 1.373 stationär behandelten Kinder und Jugendlichen einer intensivmedizinischen Behandlung, von diesen hatten 6 Kinder Folgeschäden [7]. Diese wenigen Folgeschäden müssen sorgfältig untersucht und publiziert werden, um die Beurteilungsgrundlage für eine individuelle Impfscheidung zu konsolidieren. Wichtig im Zusammenhang mit der Impfungszulassung ist, dass von den stationär aufgenommenen Kindern mit Sars-CoV-2 Positivität 30% Kinder unter 6 Monate und 60% unter 6 Jahre alt waren [7].

## 2. *Folgeschäden durch COVID-19 bei Kindern und Jugendlichen*

Als pädiatrische Folgeschäden sind PIMS und Long-COVID in Diskussion. Mit einer zeitlichen Latenz von wenigen Wochen kann es nach einer SARS-CoV-2 Infektion v.a. bei Schulkindern zu einem systemischen Inflammationssyndrom (PIMS) kommen. Im DGPI PIMS Register wurden (bis zur Kalenderwoche 16) 281 Kinder und Jugendliche erfasst, die aufgrund eines PIMS stationär behandelt wurden. Keines dieser Kinder ist verstorben, aber bei 43,6% bestanden bei Entlassung noch Restsymptome und bei 6,5% Folgeschäden [8], die noch einer sorgfältigen Aufarbeitung auch in Hinblick auf den zeitlichen Verlauf in den nächsten Monaten bedürfen. Nach aktuellem Kenntnisstand sind bei Kindern die meisten kardiovaskulären Folgeschäden nach COVID 19 oder PIMS innerhalb von 6 Monaten ausgeheilt [9, 10].

Zuverlässige Daten zum Vorkommen eines „Long Covid“ Symptomkomplexes bei Kindern liegen aus Deutschland bisher nicht vor [11][12]. Auch für andere Länder fehlen bislang vergleichende Studien, die Kinder mit und ohne COVID-19 unter den Lockdown-Bedingungen vergleichen hinsichtlich Müdigkeit, Depression etc. Bedingt durch den erheblichen Anstieg kinder- und jugendpsychiatrischen Morbidität unter Lockdown-Bedingungen kann nur eine zeitaktuell prospektiv vergleichende Studie die Frage der Prävalenz von Long-COVID Syndrom und „Long-Lockdown“ Syndrom bei Kindern beantworten. Negative Folgen des Lockdowns sollten auch beim gerade initiierten Survey der DGPI berücksichtigt werden [13].

## 3. *Mortalität an COVID-19 für Kinder und Jugendliche*

Wegen ihrer Wichtigkeit wird an dieser Stelle ein Teil der Stellungnahme der DGPI zu diesem Punkt wiedergegeben: „Jeder einzelne Fall eines schwer erkrankten oder verstorbenen Kindes an einer SARS-CoV-2-Infektion ist ein Fall zu viel und ein unerträgliches Einzelschicksal für Kind und Familie. Die nun seit Beginn der Pandemie gemachte Beobachtung, dass von den schätzungsweise 14 Millionen Kindern und Jugendlichen in Deutschland nur etwa 1200 mit einer SARS-CoV-2-Infektion im Krankenhaus (< 0,01%) behandelt werden mussten und vier an ihrer Infektion verstarben (< 0.00002%), sollte Anlass sein, Eltern übergroße Sorgen vor einem schweren Krankheitsverlauf bei ihren Kindern zu nehmen. Nach Angaben des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur lag im Jahr 2019 die Zahl der durch

einen Verkehrsunfall getöteten Kinder bei 55, nach Angaben der Deutschen Lebens-Rettungs-Gesellschaft (DLRG) die Zahl der ertrunkenen Kinder bei 25. Diese Zahlen sollen und dürfen keinesfalls gegeneinander aufgerechnet werden, mögen aber bei der Einordnung helfen.“[4]. Bis zum 18.05.2021 waren dem RKI 18 Menschen unter dem Alter von 20 Jahre als an oder mit Sars-Cov-2 gestorben übermittelt worden. Bei allen 13 Fällen mit Angaben hierzu waren Vorerkrankungen bekannt [14] Es ist erstaunlich, dass in einem Land mit so viel Forschungsmittel das RKI und die Gesellschaft so wenig über die genauen Zusammenhänge erfahren, wenn wir uns gleichzeitig überlegen, Millionen von Kindern zu impfen.

An Sars-Cov-2 assoziiertem PIMS ist bisher kein Kind in Deutschland verstorben [8].

4. *Kurz-, Mittel-, und Langzeitnebenwirkungsspektrum der Impfungen und Ingredienzen bei Kindern und Jugendlichen*

Nicht jedes Kind hat Kontakt zum Virus, nicht jedes davon infiziert sich, wiederum nur ein kleiner Teil der infizierten Kinder entwickelt Symptome und diese sind meistens mild. Im Gegensatz dazu würde eine generelle Impfung eine forcierte iatrogene Auseinandersetzung mit einem Virusbestandteil (plus der im Impfstoff enthaltenen Zusatzstoffe und/oder Vektoren) bei *allen* geimpften Kindern bewirken. In der bisher einzigen peer-reviewed publizierten Studie zu COVID Impfungen bei 12-15-Jährigen traten mehr interventionsbedingte Nebenwirkungen (2,9 % vs. 1,9 %) und schwere Nebenwirkungen (0,6 %, davon ein lebensbedrohliches Ereignis vs. 0,2 %) auf als in der Placebogruppe. Nähere Details wurden bisher nicht publiziert. [15] Bereits eine einzige schwere Nebenwirkung pro 10,000 Geimpfte würden bei 3,4 Million 12-15 jährigen in Deutschland 340 schwere Nebenwirkungen bedeuten.

Eine Differenzierung des kurz-, mittel- und langfristigen Nebenwirkungsspektrums der Impfungen nach Alter, Ethnizität, und Grunderkrankungen steht noch aus.

Die Analyse von sieben Studien bei Erwachsenen in der Altersgruppe 16 bis 55 Jahre ergab, dass mehr als die Hälfte der Probanden Nebenwirkungen erfahren. Jüngere Teilnehmer haben nach der 1. Impfung mehr Probleme mit Nebenwirkungen als ältere Teilnehmer. Nach der 2. Impfung ist das Auftreten von Nebenwirkungen bei den Altersgruppen wieder gleich verteilt [17][18][19][20][21][22][23].

Viele COVID-19-Impfungen rufen gerade bei jüngeren Menschen vorübergehende akute Allgemeinreaktionen (Fieber, Kopfschmerzen, Gliederschmerzen, z.T. Schüttelfrost) hervor [24] [25] [26][19]. Bisher gibt es keine ausreichenden Daten zum Risiko der bei Erwachsenen sehr selten auftretenden thrombotischen Komplikationen nach SARS-CoV-2 Impfung mit Vektor-basierten Impfstoffen [27]. Sehr selten treten anaphylaktische Impfreaktionen auf, die möglicherweise durch im Impfstoff enthaltene Zusatzstoffe (Lösungsvermittler) verursacht

werden. Dabei ist zu bedenken, dass diese Substanzen keineswegs nur in diesen Impfstoffen, sondern in zahlreichen anderen klinisch breit eingesetzten Arzneimitteln sowie in Kosmetika usw. enthalten sind.

Bei Erwachsenen rangieren die Zahlen der im Zusammenhang mit der COVID-19 Impfung gemeldeten Verstorbenen (was noch keinen ursächlichen Zusammenhang belegt) zwischen 1:14.000 (ca. 6000 gemeldete Todesfälle [28] bei ca. 88 Million Geimpften in Europa; Stand 05. April 2021 [29]) und 1:58.000 [30]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) macht bisher keine Erwähnung von Tod oder Sterblichkeit im Zusammenhang mit den Impfungen auf ihrer Webseite zu Nebenwirkungen der Impfungen [31]. Für Menschen, die sich als Risikokandidaten für schwere COVID-19-Erkrankungen sehen, ist ein impfbedingtes Risiko in der Größenordnung von 1:58.000 akzeptabel. Für gesunde Kinder und Jugendliche deren Risiko an COVID-19 zu versterben gegen Null (0.00002%) geht, ist es schwer verständlich, dass Politiker\*innen, und sogar Ärzt\*innen die Impfung als Voraussetzung für die Teilnahme am schulischen und gesellschaftlichen Leben in Erwägung ziehen [3]. Das mögliche iatrogene Auslösen von äußerst seltenen, aber schwerwiegenden Impfreaktionen bedarf einer *stärkeren* Begründung als der für die Applikation der üblichen, vergleichsweise gut verträglichen Impfstoffe gegen schwerwiegende Erkrankungen im Kindesalter.

#### 5. *Immunitätsentwicklung gegen Impfungen*

Bei Virus-Vektor-Impfstoffen besteht die Besonderheit, dass neben der gewünschten Immunität gegen das geimpfte Antigen auch eine Immunantwort gegen das Vektorvirus entstehen oder bereits vorbestehen kann. Dies kann grundsätzlich Auffrischimpfungen und Impfungen gegen andere Erkrankungen mit solchen Vektorvirus-Impfstoffen beeinträchtigen oder unwirksam machen [32]. Die Immunitätsentwicklung scheint bisher bei den Auffrischimpfungen mit den anderen neuartigen Impfungen, die für die Kinder relevanter sind, wie mRNA Impfstoffen COMIRNATY® (Biontech/Pfizer) oder mRNA-1273 (Moderna Biotech), keine wesentliche Rolle zu spielen.

#### 6. *Einfluss der Impfungen auf das Entstehen von Immun-Escape Mutationen*

SARS-CoV-2 ist weltweit verbreitet und infiziert Millionen von Menschen. Dabei kommt es (wie bei anderen Atemwegsviren auch) ständig zu Mutationen, aus denen im ungünstigen Fall sogenannte Variants of Concern (VOC) entstehen. Dies sind Virusvarianten, die ansteckender oder pathogener sind oder der Immunantwort auf eine vorher durchgemachte Infektion oder Impfung ausweichen können [33–35]. Es ist bisher weder für Erwachsene noch für Kinder und Jugendliche geklärt, ob und wenn ja, welche COVID-19 Impfungen die Wahrscheinlichkeit für VOCs erhöhen oder senken.

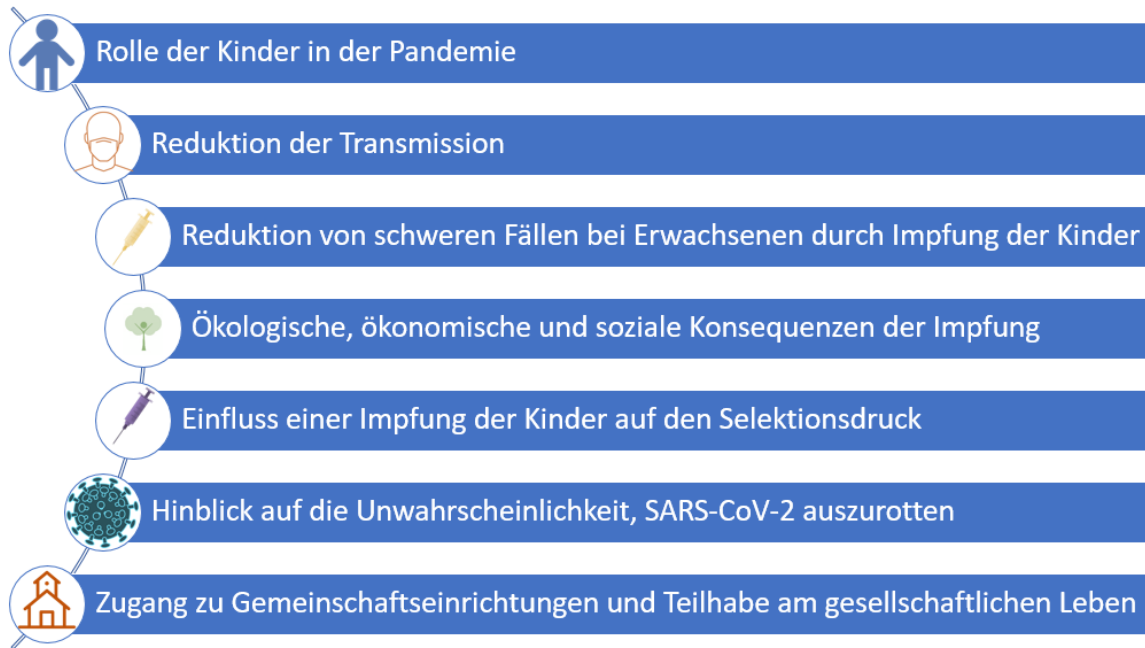
#### 7. *Natürliche oder impfbedingte Immunitätsentwicklung*



Es gibt bisher keinen *klinischen* Nachweis, dass die Impfung eine stärkere und nachhaltigere Immunität hervorruft als die Infektion mit dem Wildvirus. Auch wenn wiederholt ein höherer Titer neutralisierender Antikörper nach Impfungen gemessen wurde [26], ist es vielleicht viel ausschlaggebender, dass das Knochenmark von Menschen, die Sars-Cov-2 Infektionen hatten, ruhende Plasmazellen aufweist, die jederzeit wieder zur Antikörperproduktion aktiviert werden können [36]. Somit könnte die natürliche Immunität, die mehrere Komponenten des Virus angreift und auch die Schleimhautimmunität (IgA) einbezieht, breiter und nachhaltiger sein [37]. Ebenso ist unklar, ob eine natürliche oder durch Impfung erworbene Immunität durch erneuten Viruskontakt im Sinne einer Boosterung verstärkt bzw. länger aufrechterhalten wird und ob eventuell eine natürlich erworbene Immunität im Kindesalter sich flexibler an Virusmutationen anzupassen in der Lage ist. In Israel hatten geimpfte Erwachsene – mindestens zwei Wochen nach der zweiten Impfung – ein um acht Mal höheres Risiko mit den VOCs B.1.1.7 oder B.1.351 infiziert zu sein als Nicht-Geimpfte [38], was allerdings auch an einem aus infektiologischer Sicht risikoreicheren Verhalten der Geimpften liegen könnte. Es gibt auch Hinweise, dass der vorherige Kontakt mit Coronaviren zu einem milderen Verlauf einer Sars-COV-2-Infektion führt [39], was möglicherweise auch einen Beitrag dazu leistet, dass Lehrer\*innen und Erzieher\*innen nicht überdurchschnittlich schwer von COVID-19 betroffen sind [40–42].

da dies von der Hintergrundinzidenz und anderen Faktoren abhängt

**Gesellschaftsbezogene Aspekte: Wenn die Impfung nicht sinnvoll zum Wohle der Kinder wäre, aber dennoch bewiesenermaßen kurz- und langfristig sicher wäre, würde dies eine allgemein Impfeempfehlung der Kinder zum Wohle der Erwachsenen und insbesondere zum Wohle der Risikogruppen rechtfertigen?**



**Abbildung 2: Sieben gesellschaftsbezogenen Faktoren, die bei der Entscheidung zu einer kollektiven Impfpflicht für Kinder zu berücksichtigen sind**

8. *Rolle der Kinder in der Pandemie:*

Die Frage, in welchem Ausmaß SARS-CoV-2-Infektionen bei Kindern durch Übertragung auf erwachsene Kontaktpersonen mit hohem Risiko für einen komplizierten Verlauf zur Krankheitslast beitragen, wird kontrovers diskutiert und ist im Blick auf die neuen Mutationen ggf. auch neu zu bewerten. Zweifelsohne kommen solche Ereignisse vor; ob sie für die Belegung der Intensivstationen und für die Todesfälle bei Erwachsenen quantitativ relevant sind, ist nicht bekannt. Grundsätzlich müssen Kinder und Jugendliche unterschieden werden, da Jugendliche eher häufiger, Kinder eher seltener Überträger des Corona-Virus sind [43]. Die eben zitierte Studie stammt aus Südkorea, einem Land, das die Infektionszahlen in der Pandemie wesentlich intensiver verfolgt als Deutschland. Erst wenn in allen Altersgruppen wieder eine Inzidenz von unter 35 besteht, können einzelne Infektionsketten wieder zuverlässig nachvollzogen werden.

Lehrer\*innen und Erzieher\*innen sind, obwohl als Risikogruppe eingestuft, wie oben erwähnt, nicht überdurchschnittlich schwer von COVID-19 betroffen [40–42]. Mit der ansteckenderen Variante B.117 werden mehr Übertragungen von Kindern auf Erwachsene beobachtet und auch vom RKI berichtet; das Gleiche trifft aber auch auf die Übertragung von Erwachsenen auf Kinder und von Erwachsenen auf andere Erwachsene zu [6].

Bei einem Schulscreening in Berlin schien bei drei von neun Haushalten mit im Querschnitt festgestellter Infektion(en) eine Herkunft der Infektion in der Schule möglich. Nach einer

Woche traten in betroffenen Klassen keine schulbedingten Sekundärinfektionen auf; die Angriffsrate in vernetzten Haushalten lag bei 1.1%. [44]. Insofern bleibt auch bzgl. der neuen Mutanten die Frage unbeantwortet, ob Kinder maßgeblich dazu beitragen, dass erwachsene Menschen im Verlauf einer SARS-CoV-2 Infektion schwer erkranken oder versterben.

Schulen in Deutschland wurden kürzlich dazu aufgefordert, Corona-Selbsttestungen für Schüler\*innen im Unterricht durchzuführen. Die obligate (Antigen-)Testung zweimal pro Woche als Voraussetzung für eine Teilnahme am Präsenzunterricht ist ein wesentlicher Bestandteil der aktuell beschlossenen Änderung des Infektionsschutzgesetzes [45]. Dies findet statt trotz einer diesbezüglich kritischen Stellungnahme pädiatrischer Fachgesellschaften und Berufsverbände (Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie DGPI, Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin DGKJ, Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte BVKJ, Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene DGKH) [46]. Die Sensitivität solcher Antigenteste für den Nachweis von SARS CoV-2 bei asymptomatischen Kindern verschiedener Altersgruppen ist nicht systematisch untersucht, sie liegt jedoch sicher deutlich unter der rtPCR-basierter Nachweisverfahren und es gibt zusätzlich zu den falsch negativen auch falsch positive Testergebnisse [47]. Trotz dieser Unsicherheiten gibt es nach einer Vervielfachung des Testaufkommens in den letzten Wochen (z.B. KW7-12 2021) [48] einen Zusammenhang zwischen der Testfrequenz in Schulen und Kitas und der altersspezifischen Melderate für (durch rtPCR bestätigte) SARS-CoV-2 Nachweise. Die resultierenden „hohen Nachweisraten“ bei Kindern tragen im öffentlichen Diskurs dazu bei, dass Kindern und Jugendlichen eine „treibende“ Rolle bei der Pandemie zugeschrieben wird. Tatsächlich besteht bei der SARS-CoV-2 Infektion insofern ein Unterschied zur Influenza, als dass Kinder im Vergleich zu den Erwachsenen eine untergeordnete Rolle haben. Auf Kinder und Jugendliche bis 14 Jahre fallen bis zur Kalenderwoche 16 in 2021 (lt. RKI) 162.549 von 1.516.070 gemeldeten Infektionen (10,7%: verteilt auf 3,8% der 10-14-Jährigen, 3,8% der 5-9-Jährigen und 3,1% der 0-4-Jährigen) [6].

Seroprävalenzstudien deuten darauf hin, dass ein erheblicher Teil aller SARS-CoV-2 Infektionen bei Kindern (und auch bei Erwachsenen, dort aber weniger systematisch untersucht) asymptomatisch oder nur milde symptomatisch verläuft. Nach den aktualisierten Ergebnissen einer prospektiven Seroprävalenzstudie des Helmholtz Zentrums in München (Screening Studie Fri1da) unterschätzt die RKI-Melderate die Anzahl der Kinder, die tatsächlich eine Infektion durchgemacht haben um den Faktor 3-6 [49], wonach deutlich mehr Kinder als „genesen“ gelten müssten und damit die Immunitätslage dieser Altersstufe erheblich unterschätzt wird.

Es ist inzwischen mehrfach gezeigt worden, dass junge Kinder zwar deutlich weniger als Erwachsene an der Virustransmission beteiligt sind, dass sie jedoch vermutlich einen altersabhängigen Beitrag zur Verteilung des Virus leisten – was Schulschießungen allerdings nicht rechtfertigt [50]. Andererseits ergab eine Studie an 300.000 Haushalten, dass je kinderreicher eine Familie war, desto seltener *schwere* COVID-19 Erkrankungen bei den Erwachsenen auftraten [51]. (Diese Studie könnte leicht anhand von Sekundärdaten der Krankenversicherungen in vielen Ländern wiederholt werden.)

#### 9. *Impfstoffspezifische Reduktion der Transmission*

Nach heutigem Verständnis ist das Risiko einer (Re)infektion in den ersten Monaten (länger wissen wir es noch kaum) nach vollständiger Impfung minimal und vollständig Geimpfte tragen kaum zur Verbreitung des Virus bei, da selbst bei Test-Positivität die Viruslast meist sehr gering ist [52][53]. Wie hoch das Transmissionsrisiko bei vollständig geimpften Kindern ist, ist unbekannt.

Die Gruppe der Menschen, die eine COVID-19 Impfung aus medizinischen Gründen nicht bekommen dürfen, ist viel kleiner als bei dem Masern-Lebendimpfstoff, der für immunkompromittierte Menschen gefährlich ist [54]. Bei immunkompromittierten Menschen sind Morbidität und Mortalität infolge einer SARS-CoV-2 Infektion nach heutigem Kenntnisstand nicht mit der einer Masern- oder Varizelleninfektion vergleichbar, zumal Masern und Varizellen vielfach ansteckender sind (Basisreproduktionszahl  $R_0$  von ca. 16-18 gegenüber 2,5 bis 3,5 bei SARS-CoV-2). Daher würden nicht die gleichen Argumente wie bei der indirekten Masern-Impfflicht tragfähig sein.

#### 10. *Reduktion von schweren oder tödlichen Fällen bei Erwachsenen durch Impfung der Kinder*

Es ist zu erwarten, dass eine impfbedingte Reduktion von Transmissionen in der Gesellschaft zu geringerer Krankheitslast für alle führt. Nicht geklärt ist, ob und wenn ja inwiefern und mit welchen Impfstoffen das Impfen von Kindern zu einem Rückgang von schweren Erkrankungen oder dem Tod von Erwachsenen führen würde [55][56], zumal das Restrisiko für Risikopatienten für eine schwere Erkrankung gering ist, wenn sie ggf. mehrere verschiedene Impfungen und ggf. Schutzmaßnahmen einsetzen [57]. Gefährdete Enge Kontaktpersonen nicht zu infizieren wird für viele verantwortungsbewusste junge Menschen ein starker Motivator sein, sich impfen zu lassen. Das Risiko-Nutzen-Verhältnisse sollte in solchen Fällen individuell durch eine ärztliche Beratung analysiert werden, abhängig von sozialer Mobilität, Hintergrundinzidenz, allgemeinem Gesundheitszustand und Immunstatus der betreffenden Kontaktpersonen – wenn sich diese nicht selbst wirksam impfen lassen können [15]. Da jedoch eine Ausrottung von Sars-CoV-2 durch Impfung sehr unwahrscheinlich ist, wird irgendwann praktisch jeder immer wieder mit dem Virus (und seinen im Laufe der Zeit natürlicherweise

entstehenden genetischen Varianten) in Kontakt kommen, so dass man nicht zum Schutz anderer dazu gedrängt werden sollte, sich gegen seinen Willen zu impfen.

11. *Ökologische, ökonomische und soziale Konsequenzen der Impfung*

Falls man der Meinung wäre, dass die Impfung aller Kinder weltweit ein essenzieller Beitrag zur „Herdenimmunität“ sei, sollte berücksichtigt werden, dass man es dann mit ca. 1,9 Milliarden zu impfenden Kindern zu tun hätte, mit allen Konsequenzen hinsichtlich Impfkontrollen von (in)direkten Impfwängen, möglichen Auffrischimpfungen etc. Dies hätte nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische Kosten zur Folge, in Bezug auf Verpackung, Transport und nicht zuletzt Fluorkohlenwasserstoffgase die eingesetzt werden, um die im Moment dafür indizierten Impfstoffe auf sehr niedriger Temperatur einzufrieren und zu transportieren. Fluorkohlenwasserstoff-Emissionen haben eine bis zu 23.000-mal höhere globale Erwärmung zur Folge als CO<sub>2</sub> [58][59]. Weiterhin ist fraglich, ob eine „Herdenimmunität“ überhaupt erreichbar sein wird, da in vielen Ländern (z.B. den USA) inzwischen ein Rückgang der Impfraten zu verzeichnen ist und da dies außerdem aufgrund der Reservoirs außerhalb des Menschen (Haustiere, Fledermäuse, Nerze etc.) durch Impfungen allein niemals erreicht werden kann.

12. *Einfluss einer Impfung der Kinder auf den Selektionsdruck*

Die Immunantwort auf eine SARS-CoV-2 Infektion ist deutlich umfassender als die auf eine Impfung. Dies gilt bei Kindern auch nach einer asymptomatischen oder milden symptomatischen Infektion [37]. Mütter sezernieren nach Infektion in der Schwangerschaft in der Muttermilch IgA gegen das Virus. Nach Impfung scheint dies nicht der Fall zu sein [60, 61]. Daher könnten Impfungen die Selektion von VOCs begünstigen. Das Zielantigen der verfügbaren Impfstoffe ist anfällig für Mutationen (siehe VOCs) so dass in geimpften Populationen der Selektionsdruck auf mutierte Virusvarianten steigt. Insofern werden wahrscheinlich in Zukunft immer wieder Anpassungen der Impfstoffe und Auffrischimpfungen erforderlich sein. Dazu ist nicht klar, ob eine durch nicht-geimpfte Kinder herbeigeführte Boosterung des Impftiters bei Erwachsenen von Vorteil oder von Nachteil wäre.

13. *Risiko einer Verschiebung der Erkrankung von der Kindheit auf ein höheres Lebensalter, auch im Hinblick auf die Unwahrscheinlichkeit, SARS-CoV-2 auszurotten*

Nicht alle Menschen sprechen auf eine COVID-19 Impfung an und nicht alle können oder möchten geimpft werden. Außerdem hat das SARS-CoV-2 neben dem Menschen weitere Reservoirs und ist daher vermutlich nicht auszurotten. Wenn Impfungen die natürliche Auseinandersetzung mit dem Erreger als Kind verhindern und die Immunität der Impfung irgendwann wieder nachlässt, dann muss sich das inzwischen älter gewordene Individuum entweder rechtzeitig erneut impfen, Jahr für Jahr, oder sich dem Erreger aussetzen in einem

höheren, und damit risikoreicheren Alter. Dieses Argument hält auch dann stand, wenn die natürliche Immunität nicht dauerhafter ist als die impfbedingte Immunität, weil Reinfektionen auf dem Hintergrund einer in der Kindheit erworbenen natürlichen Immunität milder sein könnten. Ob dies so ist, ist bisher nicht bekannt, sprich ob eine natürliche Ansteckung im Kindesalter mit einer bestimmten Virusvariante, z.B. B.1.117, auch ausreichend/nützlich wäre, wenn es später neue Varianten gäbe, gegen die auch die aktuellen Impfungen nicht helfen.

#### *14. Zugang zu Gemeinschaftseinrichtungen und Teilhabe am gesellschaftlichen Leben*

Für die Impfung könnte sprechen, dass eine Immunität den Kindern und Jugendlichen wieder freien Zugang zu Gemeinschaftseinrichtungen und auch zu vielen anderen Förderangeboten außerhalb solcher Einrichtungen bieten könnte. Dies fällt sehr stark ins Gewicht, weil Kinder durch die fehlende oder eingeschränkte Teilhabe in viel stärkerem Ausmaß beeinträchtigt und benachteiligt werden als Erwachsene. Im engen Kontakt zu Kindern gibt es (faktisch extrem selten) zudem Menschen, die nicht geimpft werden können, weil sie keine ausreichende Immunantwort auf die Impfung ausbilden können. Dies war eines der zentralen Argumente für die indirekte Masernimpfpflicht in Deutschland. Nachdem die Impfung keine sterilisierende Immunität gewährleistet, gibt es für Menschen, die nicht geimpft werden können durch die Impfung von Kindern keine Sicherheit. Die Sicherheit für diese Menschen entsteht leider vor allem durch die Konsequente Einhaltung geeigneter Hygienemaßnahmen.

Angesichts der oben angeführten Fragen erstaunt, dass dieses Argument in der öffentlichen Diskussion ernsthaft angeführt wird und sich dabei zu einer normativen Kraft des Faktischen zu entwickeln scheint. Dies umso mehr, als es doch nur dann in Erwägung gezogen werden könnte, sollten Kinder und Jugendliche in einer Welt, in der die meisten Erwachsenen durchgeimpft sind, überhaupt eine ernsthafte Gefahr darstellen, was mit großer Sicherheit in Deutschland gegenwärtig nicht der Fall ist.<sup>2</sup>

#### **Schlussfolgerungen und Diskussion:**

*Vorläufige Schlussfolgerung zu den kinderbezogenen Aspekten (wäre eine COVID-19-Impfung grundsätzlich zum Wohle der Kinder?):* Während es wahrscheinlich ist, dass Impfstoffe auch bei Kindern zu einer Immunität gegen COVID-19 führen, ist das Risiko-Nutzen-Verhältnis bisher noch unklar. Es wurde von den Autoren der Registrierungsstudie [26] als „akzeptabel“ eingestuft, ohne dass

---

<sup>2</sup>Die normative Kraft des Faktischen ist eine auf Georg Jellinek zurückgehende Wendung, die den Geltungsgrund des Rechts nicht in der *Vernunft*, sondern in den tatsächlichen *Gewohnheiten* des geschichtlich-sozialen Lebens sieht [62]. An dieser Stelle können wir uns fragen: wollen wir uns anstrengen, vernünftige und evidenzbasierte Entscheidungen für und *mit* Kindern und Jugendlichen zu fällen oder uns einer medial verstärkten „normativen Kraft des Faktischen“ kritiklos folgen?

definiert wurde, was dies bedeutet. Die gravierenden Kurz- und langfristigen Belastungen und Schäden, denen Kinder durch eine unterbrochene Teilhabe an Gemeinschaftseinrichtungen und Veranstaltungen (Kultur, Sport usw.) ausgesetzt sind, wird von den Autor\*innen als ein zentrales Argument für die Impfung instrumentalisiert [26]. Das individuelle Risiko einer schweren COVID-19 oder eines PIMS ist bei Kindern sehr gering, während bisher die Sicherheit einer allgemeinen SARS-CoV-2 Impfung bei Kindern bis zum Alter von 12 Jahren (von denen es ca. 750.000 pro Jahrgang in Deutschland gibt) noch nicht und im Alter von 12 bis 15 Jahren und 16 bis 25 Jahren nur anhand sehr begrenzter Daten aus Zulassungsstudien beschrieben werden kann [26]. Einfache Analogieschlüsse von Populationen geimpfter Erwachsener sind hier nicht zulässig.

Sicherlich gibt es in der Altersgruppe der Kinder und Jugendlichen Menschen mit einem erhöhten Risiko für einen komplizierten Verlauf der SARS CoV-2 Infektion, bei denen eine Risiko-Nutzen-Abwägung für eine Indikationsimpfung spricht (siehe Influenza). Das betrifft aber nicht die gesunden unter ihnen und nur einen sehr geringen Teil derjenigen mit chronischen Erkrankungen (so konnte für Kinder und Jugendliche mit Asthma oder Typ 1 Diabetes kein erhöhtes Risiko nachgewiesen werden). Dabei kommt der individualmedizinische Nutzen des einzelnen Kindes zum Tragen [2] und nicht der gesamtgesellschaftliche Aspekt im Kontext der Pandemieeindämmung. Auch wenn die COVID-19 Impfungen mit der Zeit womöglich verträglicher werden, müssen schwerwiegende Argumente vorliegen, um die natürlich erworbene, polyvalente Immunitätskompetenz durch eine ggf. regelmäßig zu erneuernde Impfung zu ersetzen. Es ist trotz erste Zulassungen durch die FDA und die EMA unklar, ob gesunde Kinder oder Jugendliche nachhaltig von einer COVID-19-Impfung profitieren. Hingegen gibt es viele Bedenken gegen eine solche Indikationsstellung.

*Vorläufige Schlussfolgerung zu den gesellschaftsbezogenen Aspekten (Ob die COVID-19-Impfung von Kindern zum Wohle der Gemeinschaft, unabhängig vom (oder sogar gegen dem) Wohle der Kinder, empfohlen werden kann?):* Es gibt keine Nachweise, dass eine Impfung bei Kindern erforderlich oder überhaupt wirksam wäre, um die nach Impfungen und Selbstschutzmaßnahmen noch gefährdete, erwachsene Bevölkerung zu schützen oder eine „Herdenimmunität“ zu erreichen. In Israel geht die Todesrate in Zusammenhang mit COVID-19 zurzeit auf unter 1 Person pro Tag zurück [63], ohne Impfung von Kindern und Jugendlichen – brauchen wir also überhaupt eine Impfung der Kinder und Jugendlichen?

Das Argument, dass sich in Deutschland nicht genug Erwachsene impfen werden, um eine „Herdenimmunität“ zu erreichen, ist weder belegt (Annahme aus Umfragen) noch ethisch hinreichend, um das Impf-Risiko auf die Kinder und Jugendliche zu verlagern [64]. Es ist bisher nicht bekannt, wie gut und wie lange die Impfungen bei Erwachsenen oder Kindern und Jugendlichen wirken. Bei der Verwendung des Begriffes „Herdenimmunität“ wird oft übersehen, dass sie in Bezug auf COVID-19

vermutlich nicht erreichbar ist [65], weil sich erstens nicht alle werden impfen lassen, zweitens die Impfung nicht 100% wirksam ist und keine komplett sterilisierende Immunität vermittelt und weil drittens das Virus mutiert und sich in (Haus-)Tieren vermehren kann. Deshalb stellt sich die Frage, auf welcher Basis hier „Herdenimmunität“ errechnet und definiert wird. Hierzu macht auch die WHO mit ihrer vor wenigen Monaten erfolgten, politisch motivierten Einschränkung des Begriffes „Herdenimmunität“ auf Impfungen keine klaren Angaben [66].

Wer das Argument der „Herdenimmunität“ verwenden möchte, möge daran denken, dass durch eine vorwiegend fremdnützige Konfrontation eines Kindes mit einer a) schmerzhaften und von möglichen Impfreaktionen begleiteten und b) in ihrer wahren Komplikationsrate nicht evaluierten medizinischen Maßnahme elementare Kinder- und Menschenrechte verletzt werden könnten, was ggf. verfassungswidrig wäre. Denn hier wird ein Mensch, der noch nicht rechtlich einwilligungsfähig ist, einer fremdnützigen und für ihn potenziell schädlichen Maßnahme unterzogen.

Es bleibt das Argument, dass sich Kinder und Jugendliche dringend bald wieder ganz frei bewegen können dürfen sollen. Es lässt sich fragen, ob Erwachsene ein Recht haben, Kinder mit potenziell psychotoxischen Hygieneregeln dem Risiko langfristiger Schäden auszusetzen [67], vor allem seitdem sie (die Erwachsenen) sich durch angemessene Hygienemaßnahmen und durch die Impfung schützen können. In einer alternden Gesellschaft wie der deutschen sind inzwischen ca. 80 % der Bevölkerung über 14 Jahre alt. Wenn die Mehrheit der Bevölkerung das Erzwingen einer – ohnehin nie ganz zu erreichenden – „Herdenimmunität“ herbeiführen möchte, dann kann und muss der Dialog unter den Betroffenen, d.h. den 16 bis 100 -Jährigen geführt werden. Kinder können sich auch natürlich gegen SARS-CoV-2 immunisieren und sollten es vielleicht auch, solange nicht bewiesen ist, dass eine impferzeugte Spike-Protein-Immunität langfristig und in Bezug auf Mutanten besser ist als eine natürliche Immunität. Für die fast 2 Milliarden Kinder und Jugendlichen weltweit bedürfen diese Aspekte gründlicher, an die jeweiligen Länderverhältnisse angepasster Überlegungen. In Israel zeichnet sich ab, dass eine weitgehende Unterbrechung der Infektionsketten bei COVID 19 ohne die Impfung von Kindern und Jugendlichen und mit einem weit unter 80% liegenden Anteil Geimpfter in der Bevölkerung möglich ist.

Wir fanden 14 Aspekte, die vor einer allgemeinen SARS-CoV-2 Impfeempfehlung für Kinder zu berücksichtigen sind. Eine Literaturrecherche ergab, dass es bisher nur eine Publikation gibt, die sich zu einer ähnlichen Frage äußert, und zwar zur COVID-19 Impfpflicht im schulischen Kontext. Diese Autoren listen neun Kriterien auf: vier impfbezogene Kriterien (Sicherheit und Verträglichkeit, Effektivität bzgl. Immunogenität und populationsbasierte Prävention, Kosteneffektivität, Erhöhung der Sicherheit im gegebenen Rahmen) zwei krankheitsbezogene Kriterien (Verringerung der Mortalität/Morbidität, Verringerung der Transmission) und drei implementationsbezogene Kriterien (Annehmbarkeit für die medizinische Gemeinschaft und die Gesellschaft, Verwaltungsaufwand für



Verteilung und Tracking, Adhärenzaufwand für Impfende und Verimpfte) [68]. Die 14 in der vorliegenden Publikation aufgezählten Aspekte beziehen sich auf Empfehlbarkeit und nicht auf Verpflichtbarkeit, und sind vor allem medizinisch-ethischer Natur und weniger politisch oder kosten- und verwaltungsbezogen.

Meinungsumfragen zum jetzigen Zeitpunkt zeigen, dass viele Eltern bereits jetzt sehr feste Vorstellungen darüber haben, ob sie ihr Kind gegen COVID-19 impfen lassen möchten oder nicht. Was beide Pole eint ist die Sorge um ihre Kinder. Die Schaffung von sicheren und vertrauenswürdigen, Matched-Pair-Langzeitregistern könnte beiden Gruppen von Eltern das Gefühl geben, zu mehr Gesundheit und Wissen beizutragen, indem diese regelmäßig Daten eingeben und auf Gesundheitsbefragungen antworten, unabhängig davon, ob sie ihre Kinder impfen lassen oder nicht. Wegen der ungeklärten Sicherheitsfragen bei Corona-Impfstoffen ist ein Off-Label-Use mit schwerwiegenden Haftungsrisiken für Ärzt\*innen verbunden. Bei fehlender Zulassung und geringem Risiko der Kinder sollten alle Kinder- und Jugendärzt\*innen sich darüber im Klaren sein, dass diese Impfstoffe nicht ohne stichhaltige Begründung zu empfehlen sind. Impfende Ärzt\*innen haben ein zeitlich unbegrenztes Haftungsrisiko, wenn sie außerhalb der Zulassung und ohne eine nationale Impfpflichtempfehlung mit einem, in seiner Sicherheit und Wirksamkeit langfristig ungeprüften, Impfstoff Kinder impfen.

Selbstverständlich befürworten die Autoren risikogruppenbezogene Forschung und, bei zufriedenstellenden Ergebnissen, Indikationsstellungen der Impfung für Kinder mit besonderen Risiken wie dies z.B. möglicherweise für Kinder mit Down Syndrom oder Kinder mit komplexem multimodalem Förderbedarf aufgrund schwerwiegender neurologischer Grunderkrankungen gilt [2]. Allerdings ist auch hier nicht klar, ob auch Kinder und nicht nur Erwachsene mit Down Syndrom ein höheres Risiko für schwere COVID-19 Erkrankungen haben und wie sie die Impfungen vertragen. Es ist noch unklar, welche Kinder und Jugendliche wirklich gefährdet sind. Asthma [69][70] und Typ-1-Diabetes [71] scheinen keinen signifikanten Risikofaktor darzustellen. Kinder, die immunsuppressive Medikamente erhalten, zeigen ähnliche klinische Symptome und Ergebnisse wie die pädiatrische Allgemeinbevölkerung, was darauf hindeutet, dass immunsuppressive Erhaltungstherapien bei Verdacht oder bestätigter SARS-CoV-2-Infektion nicht unterbrochen werden sollten [72].

Die verantwortungsvolle Entwicklung wirksamer Impfstoffe ist ein wichtiger Baustein internationaler Strategien gegen Epidemien oder Pandemien. Derartige Impfstoffe sollten weltweit Menschen, die sich damit schützen wollen, zugänglich sein. Die Indikationsstellung für Reiseimpfungen wird von den Verhältnissen in den jeweiligen Ländern abhängen. Man möge sich jedoch vorstellen, welche

Sicherheitsstandards und welche Stichprobengröße eine Zulassungsstudie für eine COVID-19 Impfung für Kinder erfüllen müsste, die nachweisen soll, dass die Impfung weniger Nebenwirkungen hat als eine Erkrankung mit einer Mortalität von 0,0001% (bisher ein von ca. 2 Millionen infizierten Kindern und Jugendlichen sicher an COVID-19 gestorben) und einer schweren Komplikationsrate von 0,01 %.

Eine Eindämmung der Pandemie und ein Schutz gefährdeter Erwachsener ist auch ohne die Impfung von Kindern und Jugendlichen unter 16 Jahren hinreichend erreichbar. Angesichts der offenen Sicherheits- und Nutzen/Risikoverhältnisse erscheint es zum jetzigen Zeitpunkt aus wissenschaftlicher und ethischer Sicht falsch, davon auszugehen, dass Kinder und Jugendliche selbstverständlich gegen SARS-CoV-2 geimpft werden sollten, oder dass der Zugang zum schulischen oder gesellschaftlichen Leben vom Impfstatus abhängig gemacht werden sollte.

Möge diese Publikation einen Beitrag dazu leisten, der „normativen Kraft des Faktischen“ mit der differenzierenden und kontextualisierenden Kraft der Vernunft zu begegnen, und mögen die STIKO-Empfehlungen im Gleichgewicht dieser beiden Kräfte entstehen.

Interessenskonflikte: Keine.

Förderung und Finanzierung: Keine.

Danksagung: Die Autoren danken Prof. Dr. med. Johannes, Hübner, 1. Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e.V. (DGPI), PD Dr. Burkhard Rodeck, Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ), Dr. med. Till Reckert, Stellvertretender baden-württembergischer Landesverbandsvorsitzender und Landespressesprecher des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ), Georg Soldner, Stellv. Leiter, medizinische Sektion am Goetheanum, Dr. med. Julia Martin, Co-Leiterin der Tübinger Corona Fieberambulanz und Dozentin an der Universität Tübingen, Dr. med. Paul Werthmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Freiburg und Prof. Dr. med. Olaf Dekkers, Universität Leiden, für die wertvolle Bearbeitung dieses Manuskriptes

## **Literatur**

1. Ishihara A Goethe und die Pockenschutzimpfung
2. Wong BLH, Ramsay ME, Ladhani SN (2021) Should children be vaccinated against COVID-19 now? Arch Child. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2020-321225>
3. (2021) 124. Deutscher Ärztetag (Online)Beschlussprotokoll
4. Hufnagel PD med M Stellungnahme von DGPI und DGKH zu Hospitalisierung und Sterblichkeit von COVID-19 bei Kindern in Deutschland (Stand 21.04.2021). In: DGPI

- Dtsch. Ges. Für Pädiatr. Infekt. <https://dgpi.de/stellungnahme-dgpi-dgkh-hospitalisierung-und-sterblichkeit-von-covid-19-bei-kindern-in-deutschland-18-04-2021/>. Accessed 8 May 2021
5. Molteni E, Sudre CH, Canas LS, et al (2021) Illness duration and symptom profile in a large cohort of symptomatic UK school-aged children tested for SARS-CoV-2. medRxiv
  6. Robert Koch Institut (Berlin) (2021) (2021) Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) - 27.04.2021 – AKTUALISIERTER STAND FÜR DEUTSCHLAND. In: Robert Koch Inst. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Apr\\_2021/2021-04-27-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Apr_2021/2021-04-27-de.pdf?__blob=publicationFile). Accessed 3 May 2021
  7. MD COVID-19 Survey-Update: 2021, Kalenderwoche 13. In: DGPI Dtsch. Ges. Für Pädiatr. Infekt. <https://dgpi.de/covid-19-survey-update/>. Accessed 7 Apr 2021
  8. Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (2021) PIMS-Survey update 2021 Kalenderwoche 16. In: DGPI. <https://dgpi.de/pims-survey-update/>. Accessed 2 May 2021
  9. Rodriguez-Gonzalez M, Castellano-Martinez A, Cascales-Poyatos HM, Perez-Reviriego AA (2020) Cardiovascular impact of COVID-19 with a focus on children: A systematic review. *World J Clin Cases* 8:5250–5283. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v8.i21.5250>
  10. Vukomanovic VA, Krasic S, Prijic S, Ninic S, Minic P, Petrovic G, Nesic D (2021) Differences Between Pediatric Acute Myocarditis Related and Unrelated to SARS-CoV-2. *Pediatr Infect Dis* 40:e173–e178. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003094>
  11. Danilo Buonsenso, Daniel Munblit, Cristina De Rose, Dario Sinatti, Antonia Ricchiuto, Angelo Carfi, Piero Valentini (2021) Preliminary Evidence on Long COVID in children. *Acta Paediatr*. <https://doi.org/10.1111/apa.15870>
  12. Ludvigsson JF (2020) Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19. *Acta Paediatr* 110:914–921. <https://doi.org/10.1111/apa.15673>
  13. Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie Ankündigung Post-COVID-19 Survey (Phase I). In: DGPI. <https://dgpi.de/ankuendigung-post-covid-19-survey-phase-i/>. Accessed 2 May 2021
  14. Täglicher Lagebericht des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) 18.05.2021 – AKTUALISIERTER STAND FÜR DEUTSCHLAND. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Mai\\_2021/2021-05-18-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Mai_2021/2021-05-18-de.pdf?__blob=publicationFile). Accessed 21 May 2021
  15. Olliaro P, Torreele E, Vaillant M (2021) COVID-19 vaccine efficacy and effectiveness—the elephant (not) in the room. *Lancet Microbe*
  16. DGPI: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (2021) Aktuelle Ergebnisse der DGPI-Datensammlung von stationären COVID-19 Fällen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. In: COVID-19 Surv.-Update 2021 Kal. 13. <https://dgpi.de/covid-19-survey-update/>

17. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al (2020) Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med* 383:2603–2615.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2034577>
18. Ramasamy MN, Minassian AM, Ewer KJ, et al (2020) Safety and immunogenicity of ChAdOx1 nCoV-19 vaccine administered in a prime-boost regimen in young and old adults (COV002): a single-blind, randomised, controlled, phase 2/3 trial. *The Lancet* 396:1979–1993
19. Walsh EE, Frenck Jr RW, Falsey AR, et al (2020) Safety and immunogenicity of two RNA-based Covid-19 vaccine candidates. *N Engl J Med* 383:2439–2450
20. Jackson LA, Anderson EJ, Roupael NG, et al (2020) An mRNA vaccine against SARS-CoV-2—preliminary report. *N Engl J Med*
21. Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, et al (2021) Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *The Lancet* 397:99–111
22. Richmond P, Hatchuel L, Dong M, et al (2021) Safety and immunogenicity of S-Trimer (SCB-2019), a protein subunit vaccine candidate for COVID-19 in healthy adults: a phase 1, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *The Lancet* 397:682–694
23. Mulligan MJ, Lyke KE, Kitchin N, et al (2020) Phase I/II study of COVID-19 RNA vaccine BNT162b1 in adults. *Nature* 586:589–593
24. AUFKLÄRUNGSMERKBLATT zur Schutzimpfung gegen COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) – mit mRNA-Impfstoffen –.  
[https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Materialien/Downloads-COVID-19/Aufklaerungsbogen-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Materialien/Downloads-COVID-19/Aufklaerungsbogen-de.pdf?__blob=publicationFile). Accessed 20 May 2021
25. DIMITROVA EK (2020) Comirnaty. In: Eur. Med. Agency.  
<https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/comirnaty>. Accessed 20 May 2021
26. Frenck RW, Klein NP, Kitchin N, et al (2021) Safety, Immunogenicity, and Efficacy of the BNT162b2 Covid-19 Vaccine in Adolescents. *N Engl J Med*.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2107456>
27. Ärzteblatt DÄG Redaktion Deutsches (2021) Universität Oxford pausiert Studie zu Astrazeneca-Impfung bei Kindern. In: Dtsch. Ärztebl.  
<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/122716/Universitaet-Oxford-pausiert-Studie-zu-Astrazeneca-Impfung-bei-Kindern>. Accessed 8 Apr 2021
28. Europäische Datenbank gemeldeter Verdachtsfälle von Arzneimittelnebenwirkungen.  
[https://www.adrreports.eu/de/search\\_subst.html](https://www.adrreports.eu/de/search_subst.html)
29. Impfungen in Europa (Stand 05.04.21). <https://www.politico.eu/article/coronavirus-vaccination-europe-by-the-numbers/>

30. CDC (2020) COVID-19 Vaccination. In: Cent. Dis. Control Prev. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/adverse-events.html>. Accessed 8 May 2021
31. Side Effects of COVID-19 Vaccines. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/side-effects-of-covid-19-vaccines>. Accessed 8 May 2021
32. Pinschewer DD (2017) Virally vectored vaccine delivery: medical needs, mechanisms, advantages and challenges. *Swiss Med Wkly* 147:
33. Davies NG, Abbott S, Barnard RC (2021) Estimated transmissibility and impact of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England. *Science* 372:eabg3055. <https://doi.org/10.1126/science.abg3055>
34. Grint DJ, Wing K, Williamson E et al (2021) Case fatality risk of the SARS-CoV-2 variant of concern B.1.1.7 in England. *Eurosurveillance* 26:
35. Hoffmann M, Arora P, Groß R, Seidel A, Hörnich BF, Hahn AS, Krüger N, Graichen L, Hofmann-Winkler H, Kempf A, Winkler MS, Schulz S, Jäck HM, Jahrsdörfer B, Schrezenmeier H, Müller M, Kleger A, Münch J, Pöhlmann S (2021) SARS-CoV-2 variants B.1.351 and P.1 escape from neutralizing antibodies. *Cell* 184:2384–2393.e12. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.03.036>
36. Turner JS, Kim W, Kalaidina E, et al (2021) SARS-CoV-2 infection induces long-lived bone marrow plasma cells in humans. *Nature* 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03647-4>
37. Garrido C, Hurst J, Lorang C, Aquino J, Rodriguez J, Pfeiffer T, Singh T, Semmes E, Lugo D, Rotta T, Turner N, Burke T, McClain M, Petzold E, Permar S, Moody M, Woods C, Kelly M, Fouda G (2021) Asymptomatic or mild symptomatic SARS-CoV-2 infection elicits durable neutralizing antibody responses in children and adolescents. Prepr MedRxiv. <https://doi.org/10.1101/2021.04.17.21255663>
38. Kustin T, Harel N, Finkel U, et al (2021) Evidence for increased breakthrough rates of SARS-CoV-2 variants of concern in BNT162b2 mRNA vaccinated individuals. MedRxiv
39. Dugas M, Grote-Westrick T, Vollenberg R, et al (2021) Less severe course of COVID-19 is associated with elevated levels of antibodies against seasonal human coronaviruses OC43 and HKU1 (HCoV OC43, HCoV HKU1). *Int J Infect Dis* 105:304–306
40. Fenton L, Gribben C, Caldwell D, et al (2021) Risk of hospitalisation with covid-19 among teachers compared to healthcare workers and other working-age adults. A nationwide case-control study. medRxiv
41. Gaffney AW, Himmelstein D, Woolhandler S (2020) Risk for severe COVID-19 illness among teachers and adults living with school-aged children. *Ann Intern Med* 173:765–767
42. Aktuell SWR, Aktuell SWR Coronavirus: Kein erhöhtes Infektionsrisiko bei Lehrern und Erziehern. In: swr.online. <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/corona-infektionsrisiko-lehrer-erzieher-100.html>. Accessed 8 May 2021

43. Park YJ, Choe YJ, Park O, et al (2020) Contact tracing during coronavirus disease outbreak, South Korea, 2020. *Emerg Infect Dis* 26:2465–2468
44. Stefanie Theuring, Marlene Thielecke, Welmoed van Loon et al, (2021) SARS-CoV-2 infection and transmission in school settings during the second wave in Berlin, Germany: a cross-sectional study. *MedRxiv* 2021012721250517. <https://doi.org/10.1101/2021.01.27.21250517>
45. Bundestag (2021) Viertes Gesetz zum Schutz der Bevölkerung bei einer epidemischen Lage von nationaler Tragweite. In: *Bundesgesetzblatt*. [https://www.bgbl.de/fileadmin/user\\_upload/bgbl121s0802\\_buergerversion.pdf](https://www.bgbl.de/fileadmin/user_upload/bgbl121s0802_buergerversion.pdf). Accessed 4 May 2021
46. Johannes Hübner, Jan Stratil, Arne Simon, Jörg Dötsch, Reinhard Berner, Hans-Iko Huppertz, Thomas Fischbach, Peter Walger Teststrategien zur COVID Diagnostik in Schulen. Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene
47. Hoehl S, Schenk B, Rudych O, Göttig S, Foppa I, Kohmer N, Karaca O, Toptan T, Ciesek S Hochfrequente Selbsttestung von Lehrenden auf SARS-CoV-2 mit einem Antigen-Schnelltest - Ergebnisse der SAFE School Hessen Studie. *Dtsch Ärztebl* 118:252–253
48. Robert Koch Institut (Berlin) (2021) Laborbasierte Surveillance von SARS-CoV-2: Wochenbericht vom 20.04.2021. <https://ars.rki.de/Content/COVID19/Archiv.aspx>. Accessed 3 May 2021
49. Hippich M, Holthaus L, Assfalg R, Zapardiel-Gonzalo J, Kapfelsperger H, Heigermoser M, Haupt F, et al A Public Health Antibody Screening Indicates a 6-Fold Higher SARS-CoV-2 Exposure Rate than Reported Cases in Children. *Med NY* 12:149–163. <https://doi.org/10.1016/j.medj.2020.10.003>
50. Lewis SJ, Munro APS, Smith GD, Pollock AM (2021) Closing schools is not evidence based and harms children. *BMJ* 372:n521. <https://doi.org/10.1136/bmj.n521>
51. Wood R, Thomson EC, Galbraith R, et al (2020) Sharing a household with children and risk of COVID-19: a study of over 300,000 adults living in healthcare worker households in Scotland. *medRxiv* 2020.09.21.20196428. <https://doi.org/10.1101/2020.09.21.20196428>
52. Tang L, Hijano DR, Gaur AH, et al (2021) Asymptomatic and Symptomatic SARS-CoV-2 Infections After BNT162b2 Vaccination in a Routinely Screened Workforce. *JAMA*. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.6564>
53. Angel Y, Spitzer A, Henig O, et al (2021) Association Between Vaccination With BNT162b2 and Incidence of Symptomatic and Asymptomatic SARS-CoV-2 Infections Among Health Care Workers. *JAMA*. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.7152>
54. Rubin LG, Levin MJ, Ljungman P, et al (2014) 2013 IDSA clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. *Clin Infect Dis* 58:e44–e100

55. RKI: COVID-19 und Impfen. <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/COVID-Impfen/gesamt.html>
56. FDA statement: limited information about prevention of the virus transmission. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-authorizes-pfizer-biontech-covid-19-vaccine-emergency-use>
57. Pritchard E, Matthews PC, Stoesser N, et al (2021) Impact of vaccination on SARS-CoV-2 cases in the community: a population-based study using the UK's COVID-19 Infection Survey. medRxiv
58. Phadke R, dos Santos Costa AC, Dapke K, et al (2021) Eco-friendly vaccination: Tackling an unforeseen adverse effect. *J Clim Change Health* 1:100005
59. Intelsius News | Environmental Impact of COVID-19 Vaccine Distribution. In: Intelsius UK. <https://intelsius.com/news/environmental-covid-19-vaccine-distribution/>. Accessed 7 Apr 2021
60. Fox A, Marino J, Amanat F, Krammer F, Hahn-Holbrook J, Zolla-Pazner S, Powell RL (2020) Robust and Specific Secretory IgA Against SARS-CoV-2 Detected in Human Milk. *iScience* 23:101735. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101735>
61. Fox A, Norris C, Amanat F, Zolla-Patzner S, Pawell R (2021) The vaccine-elicited immunoglobulin profile in milk after COVID-19 mRNA-based vaccination is IgG-dominant and lacks secretory antibodies. *MedRxiv Prepr.* <https://doi.org/10.1101/2021.03.22.21253831>
62. Normative Kraft des Faktischen - Rechtslexikon. <http://www.rechtslexikon.net/d/normative-kraft-des-faktischen/normative-kraft-des-faktischen.htm>. Accessed 16 May 2021
63. Israel COVID: 838,858 Cases and 6,375 Deaths - Worldometer. <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/israel/>. Accessed 8 May 2021
64. Obaro S (2021) COVID-19 herd immunity by immunisation: are children in the herd? *Lancet Infect Dis*
65. Ashwanden C (2021) Five reasons why COVID herd immunity is probably impossible. *Nature* 591:520–522
66. Coronavirus disease (COVID-19): Herd immunity, lockdowns and COVID-19. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/herd-immunity-lockdowns-and-covid-19>. Accessed 8 May 2021
67. Pieh C, Plener PL, Probst T, et al (2021) Mental health in adolescents during COVID-19-related social distancing and home-schooling. Available SSRN 3795639
68. Opel DJ, Diekema DS, Ross LF (2021) Should we mandate a COVID-19 vaccine for children? *JAMA Pediatr* 175:125–126
69. Castro-Rodriguez JA, Forno E (2020) Asthma and COVID-19 in children: a systematic review and call for data. *Pediatr Pulmonol* 55:2412–2418

70. Gupta A, Bush A, Nagakumar P (2020) Asthma in children during the COVID-19 pandemic: lessons from lockdown and future directions for management. *Lancet Respir Med* 8:1070–1071. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30278-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30278-2)
71. Cardona-Hernandez R, Cherubini V, Iafusco D, et al (2021) Children and youth with diabetes are not at increased risk for hospitalization due to COVID-19. *Pediatr Diabetes* 22:202–206
72. Nicastro E, Verdoni L, Bettini LR, et al (2021) COVID-19 in immunosuppressed children. *Front Pediatr* 9:225