

## Vergleich von COVID-19-Infektionen und mRNA-Impfungen bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren

	<u>Infektion</u>	<u>mRNA-Impfung</u>
<b><u>Allgemeines</u></b>	<p>Wie wahrscheinlich ist es, dass sich ein ungeimpftes oder nicht zuvor infiziertes Kind im Alter von 5–11 Jahren mit SARS-CoV-2 infiziert?</p> <p>In Anbetracht der Ansteckungsfähigkeit der derzeit zirkulierenden Varianten ist es durchaus möglich, dass sich das Kind infiziert. Allerdings verläuft die Erkrankung bei über 99 % aller Kinder mild.</p>	<p>Kann die mRNA-Impfung eine SARS-CoV-2-Infektion bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren vollständig verhindern?</p> <p>Wenn es darum geht, eine Infektion zu verhindern, ist die Impfung bei jungen Erwachsenen gegen Omikron wahrscheinlich weniger wirksam als gegen Delta oder überhaupt nicht wirksam[1-4]. Der Impfstoff scheint jedoch eine schwerwiegend verlaufende Infektion bei Kindern, die jedoch sehr selten ist, wirksam zu verhindern.</p>
<b><u>Sicherheit</u></b>		
	<p>Wie schwerwiegend verläuft COVID-19 bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren?</p> <p>Die meisten Infektionen verlaufen asymptomatisch, mild oder moderat. Etwa 0,01–0,1 % der infizierten Kinder müssen wegen einer Infektion mit der Delta-Variante ins Krankenhaus eingeliefert werden. Bei der Omikron-Variante ist der Prozentsatz noch geringer[5-7]. Meist sind diese Einweisungen nur von kurzer Dauer und erfordern keine Aufnahme auf der Intensivstation. Zudem sind hier auch jene Kinder enthalten, die mit COVID-19 und nicht wegen COVID-19 aufgenommen wurden. Die Aufnahmequote wird daher wahrscheinlich überschätzt. Mit Omikron scheint das Risiko, ins Spital eingewiesen zu werden, sogar noch geringer zu sein, als für Kinder unter 5 Jahren gezeigt wurde. [8]</p>	<p>Wie gut vertragen Kinder im Alter von 5–11 Jahren die mRNA-Impfungen?</p> <p>Kinder im Alter von 5–11 Jahren vertragen mRNA-Impfungen sehr gut[9]. Die meisten Nebenwirkungen halten nur wenige Tage an. Nachdem in den USA rund 8 Millionen Dosen an Kinder im Alter von 5–11 Jahren verimpft wurden, wurden bei 100 Kindern schwerwiegende Nebenwirkungen berichtet. Die häufigsten davon waren Fieber und Erbrechen[10]. Es ist nicht klar, wie viele dieser Beschwerden mit der Impfung in Verbindung standen.</p>
<b><i>Myokarditis</i></b>	<p>Wie häufig tritt bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren nach einer Infektion mit COVID-19 eine Myokarditis auf?</p> <p>Sehr selten, aber die genaue Häufigkeit ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht bekannt.</p> <p><i>Myokarditis tritt bei Erwachsenen und jungen Erwachsenen generell häufiger auf als bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren. Die Inzidenz von Myokarditis nach einer COVID-19-Infektion oder nach einer mRNA-Impfung dürfte daher bei Kindern im Alter von 5 bis 11 Jahren geringer sein</i></p>	<p>Wie häufig tritt Myokarditis nach einer mRNA-Impfung bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren auf?</p> <p>Sehr selten, aber die genaue Häufigkeit ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht bekannt. In den USA wurden nach der Verimpfung von rund 8 Millionen Dosen an Kinder im Alter von 5–11 Jahren nur zwölf Fälle von Myokarditis berichtet[11]. Die zwölf Patientinnen und Patienten waren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung genesen oder befanden sich auf dem Weg der Besserung[11].</p>

	<p>als bei jungen Erwachsenen. Zusätzlich zur Myokarditis weisen viele Kinder mit MIS-C (siehe unten) eine Myokardbeteiligung auf.</p>	<p>Siehe Kommentar links</p>
<p><b>Andere schwerwiegende Nebenwirkungen</b></p>	<p>Wie häufig ist MIS-C (Multisystem-Entzündungssyndrom bei Kindern)? MIS-C ist sehr selten und tritt nach ersten Schätzungen bei 0,05 % aller infizierten Kinder im Alter von 6–10 Jahren auf[12]. Das Risiko für MIS-C schien während der Dominanz der Delta-Variante etwas geringer zu sein (0,02–0,05 %)[13]. Für die Omikron-Variante ist das Risiko unbekannt (bisher existieren keine Daten). Das Risiko für MIS-C scheint bei geimpften Kindern geringer zu sein[14-16].</p>	<p>Wie häufig ist MIS-V (Multisystem-Entzündungssyndrom im Zusammenhang mit der Impfung)? Sehr selten. Es wurden bei Kindern bisher keine Fälle von MIS-V gemeldet. Es sind einige wenige Fälle von MIS-V nach einer Impfung unter Erwachsenen und Teenagern bekannt[17-20].</p>
<p><b>Long COVID</b></p>	<p>Wie häufig ist Long COVID bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren? Bis zu 0,5–2 % der infizierten Kinder in dieser Altersgruppe sind von Long COVID betroffen[21]. Zu diesem Zeitpunkt stehen für genaue Schätzungen nicht genügend Daten zur Verfügung[22]. Die Mehrzahl der Kinder erholt sich innerhalb von einem bis fünf Monaten vollständig von Long COVID[24].</p>	<p>Schützt eine mRNA-Impfung bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren vor Long COVID? Es stehen nicht genügend Daten zur Verfügung, um zu bestätigen, dass eine Impfung Kinder vor Long COVID schützt. Da eine mRNA-Impfung bei Kindern die Wahrscheinlichkeit einer Infektion und eines schweren Verlaufs verringert, dürfte eine mRNA-Impfung jedoch auch in dieser Altersgruppe das Risiko von Long COVID im selben Ausmass verringern.  <i>Bei Erwachsenen verringert eine Impfung die Wahrscheinlichkeit von Long COVID erheblich[25].</i></p>
<p><b>Andere Langzeitfolgen</b></p>	<p>Welche weiteren Langzeitfolgen wurden bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren nach einer Infektion mit COVID-19 beobachtet? Weitere Langzeitfolgen sind derzeit nicht bekannt.</p>	<p>Welche weiteren Langzeitfolgen wurden bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren nach einer mRNA-Impfung beobachtet? Obwohl bereits mehrere Millionen Dosen unter sehr aufmerksamen Meldesystemen verabreicht wurden, wurden während des Beobachtungszeitraums von etwa sechs Monaten keine verzögerten unerwünschten Nebenwirkungen gemeldet.</p>
<p><b>Immunität</b></p>		

<p><b>Schutz gegen Neuinfektionen</b></p>	<p>Wie wahrscheinlich ist eine Neuinfektion, wenn ein Kind im Alter von 5–11 Jahren mit COVID-19 infiziert war?</p> <p>Kinder entwickeln eher als Erwachsene robuste und anhaltende kreuzreaktive spike-spezifische Immunantworten auf eine SARS-CoV-2-Infektion.[26]</p> <p>Neuinfektionen mit SARS-CoV-2 sind wahrscheinlich, da die lokale Immunität gegen Atemwegsviren in den oberen Atemwegen in der Regel nur von kurzer Dauer ist. Zudem hängt der Schutz von der antigenen Überlappung zwischen vergangenen und nachfolgenden Virusvarianten ab. Bei Omikron ist diese Überlappung gering, was zu einem sehr geringen Schutz gegen eine milde Neuinfektion führt. Wahrscheinlich wird aber jeder Kontakt mit SARS-CoV-2 die systemische Immunität erweitern und stärken. Der Schutz vor schweren Erkrankungen ist daher bei immunkompetenten Kindern nach einer Neuinfektion im Allgemeinen hoch. Eine Neuinfektion wird voraussichtlich milder verlaufen als die Erstinfektion.</p>	<p>Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Kind im Alter von 5–11 Jahren nach einer Impfung infiziert?</p> <p>Impfdurchbrüche sind bei SARS-CoV-2 wahrscheinlich, da die lokale Immunität gegen Atemwegsviren in den oberen Atemwegen nach einer intramuskulärer Immunisierung in der Regel nur von kurzer Dauer ist. Zudem hängt der Schutz von der antigenen Überlappung zwischen Impfung und zirkulierenden Virusvarianten ab. Bei Kindern im Alter von 5–11 Jahren bewies die mRNA-Impfung BNT162b2 drei Monate lang einen 91-prozentigen Schutz gegen Infektionen mit antigenetisch eng verwandten Virusvarianten[9]. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Wirksamkeit des Impfstoffs gegen milde oder asymptomatische Infektionen mit der Omikron-Variante auch in dieser Altersgruppe deutlich geringer und von kürzerer Dauer ist. Die Wirksamkeit des Impfstoffs gegen schwere Infektionen ist wahrscheinlich viel stabiler und von längerer Dauer und wird mit jedem zusätzlichen Antigenkontakt durch Impfung oder Infektion verstärkt. Wenn es trotz Impfung zu einer Infektion kommt, wird erwartet, dass diese milder verläuft als bei nicht geimpften Personen.</p>
<p><b>Kontagiosität bei Infektion</b></p>	<p>Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ungeimpfte Kinder im Alter von 5–11 Jahren infektiös sind, wenn sie mit SARS-CoV-2 infiziert sind?</p> <p>Bei den gegenwärtig zirkulierenden Varianten ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass infizierte Kinder ihre Kontaktpersonen (Familie, Gleichaltrige) anstecken.</p>	<p>Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Kinder im Alter von 5–11 Jahren, die mit zwei Dosen einer mRNA-Impfung geimpft wurden, infektiös sind, wenn sie mit SARS-CoV-2 infiziert sind?</p> <p>Auch wenn es zu den gegenwärtig zirkulierenden Varianten keine pädiatrischen Daten gibt, kann gesagt werden, dass Kinder, die trotz Impfung infiziert sind, möglicherweise ihre Kontaktpersonen (Familie, Gleichaltrige) bis zu einem gewissen Grad anstecken können.</p> <p><i>Daten von Erwachsenen zeigen aber, dass das Risiko einer Übertragung bei Personen, die sich trotz Impfung infiziert haben, geringer ist als bei nicht geimpften Personen. Dies gilt vor allem für die ersten Monate nach der Impfung. Erste Daten weisen darauf hin, dass dies auch für Omikron gilt, wenn auch in etwas abgeschwächter Form[27].</i></p>

Der kursiv gedruckte Text bezieht sich auf Daten von anderen Gruppen als von Kindern im Alter von 5–11 Jahren.

## Literaturnachweis

1. Woodworth, K.R., et al., *The Advisory Committee on Immunization Practices' Interim Recommendation for Use of Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine in Children Aged 5-11 Years - United States, November 2021*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2021. **70**(45): p. 1579-1583.
2. Buchan, S.A., et al., *Effectiveness of COVID-19 vaccines against Omicron or Delta symptomatic infection and severe outcomes*. medRxiv, 2022.
3. Andrews, N., et al., *Effectiveness of COVID-19 vaccines against the Omicron (B.1.1.529) variant of concern*. medRxiv, 2021.
4. *Federal Vaccination Commission. COVID-19: recommandations relatives à la vaccination de rappel avec un vaccin à ARNm (état au 21.01.2022)*. 2022; Available from: <https://www.infovac.ch/docs/public/coronavirus/bag/recommandations-relatives-a---la-vaccination-de-rappel-avec-un-vaccin-a---arnm--e--tat-au-21-01-2022-.pdf>.
5. *American Academy of Pediatrics. State-level data report*. December 2nd, 2021 January 4th, 2022]; Available from: <https://www.aap.org/en/pages/2019-novel-coronavirus-covid-19-infections/children-and-covid-19-state-level-data-report/>.
6. Wang, L., et al., *Comparison of outcomes from COVID infection in pediatric and adult patients before and after the emergence of Omicron*. medRxiv, 2022.
7. *COVID-NET. A Weekly Summary of U.S. COVID-19 Hospitalization Data. Laboratory-Confirmed COVID-19-Associated Hospitalizations*. 2022; Available from: [https://gis.cdc.gov/grasp/COVIDNet/COVID19\\_3.html](https://gis.cdc.gov/grasp/COVIDNet/COVID19_3.html).
8. Wang, L., et al., *COVID infection severity in children under 5 years old before and after Omicron emergence in the US*. medRxiv, 2022.
9. Walter, E.B., et al., *Evaluation of the BNT162b2 Covid-19 Vaccine in Children 5 to 11 Years of Age*. N Engl J Med, 2021.
10. Hause, A.M., et al., *COVID-19 Vaccine Safety in Children Aged 5-11 Years - United States, November 3-December 19, 2021*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2021. **70**(5152): p. 1755-1760.
11. *Advisory Committee on Immunization Practices. COVID-19 vaccine safety updates: Primary series in children and adolescents ages 5–11 and 12–15 years, and booster doses in adolescents ages 16–24 years. January 5, 2022*. 2022; Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2022-01-05/02-covid-su-508.pdf>.
12. Payne, A.B., et al., *Incidence of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Among US Persons Infected With SARS-CoV-2*. JAMA Netw Open, 2021. **4**(6): p. e2116420.
13. *Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI). Infektions- und Übertragungsrisiken von SARS-CoV-2 und die Morbidität und Mortalität bei Kindern und Jugendlichen*. 2021; Available from: <https://dgpi.de/sars-cov-2-risiken-kinder-einfluss-saisonalem-verlauf-virusvarianten-impfeffekt/>.
14. Zambrano, L.D., et al., *Effectiveness of BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) mRNA Vaccination Against Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Among Persons Aged 12–18 Years — United States, July–December 2021*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2022. **71**: p. 52-58.
15. Levy, M., et al., *Multisystem Inflammatory Syndrome in Children by COVID-19 Vaccination Status of Adolescents in France*. JAMA, 2021.
16. *Epic Research. 98% of MIS-C Hospitalizations Were Unvaccinated Pediatric Patients*. 2022; Available from: <https://mailchi.mp/07913a7da39e/new-study-covid-19-during-pregnancy-birth-and-infant-outcomes-11305734?e=80b32f76d3>.

17. Buchhorn, R., et al., *Autoantibody Release in Children after Corona Virus mRNA Vaccination: A Risk Factor of Multisystem Inflammatory Syndrome?* *Vaccines* (Basel), 2021. **9**(11).
18. Iyengar, K.P., et al., *Multisystem inflammatory syndrome after SARS-CoV-2 vaccination (MIS-V), to interpret with caution.* *Postgrad Med J*, 2021.
19. Nune, A., et al., *Multisystem inflammatory syndrome in an adult following the SARS-CoV-2 vaccine (MIS-V).* *BMJ Case Rep*, 2021. **14**(7): p. e243888.
20. Salzman, M.B., et al., *Multisystem Inflammatory Syndrome after SARS-CoV-2 Infection and COVID-19 Vaccination.* *Emerg Infect Dis*, 2021. **27**(7): p. 1944-1948.
21. Radtke, T., et al., *Long-term Symptoms After SARS-CoV-2 Infection in Children and Adolescents.* *JAMA*, 2021. **326**(9): p. 869-871.
22. Zimmermann, P., L.F. Pittet, and N. Curtis, *How Common is Long COVID in Children and Adolescents?* *Pediatr Infect Dis J*, 2021. **40**(12): p. e482-e487.
24. Molteni, E., et al., *Illness duration and symptom profile in symptomatic UK school-aged children tested for SARS-CoV-2.* *Lancet Child Adolesc Health*, 2021. **5**(10): p. 708-718.
25. Antonelli, M., et al., *Risk factors and disease profile of post-vaccination SARS-CoV-2 infection in UK users of the COVID Symptom Study app: a prospective, community-based, nested, case-control study.* *Lancet Infect Dis*, 2021.
26. Dowell, A.C., et al., *Children develop robust and sustained cross-reactive spike-specific immune responses to SARS-CoV-2 infection.* *Nat Immunol*, 2022. **23**(1): p. 40-49.
27. Plesner Lyngse, F., et al., *SARS-CoV-2 Omicron VOC Transmission in Danish Households.* *medRxiv*, 2021.