



SARS-CoV-2-Seroprävalenz in der Allgemeinbevölkerung in Deutschland – Aktualisierung Februar 2022

Stand: 22. Februar 2022 | DOI 10.25646/9693

Ergebnisse zur Seroprävalenz in der Allgemeinbevölkerung und bei Blutspenderinnen und Blutspendern liegen aus verschiedenen Studienregionen und Zeiträumen der Pandemie vor. Auch Studien mit bundesweiter Abdeckung wurden durchgeführt.

Weitere Informationen und eine Studienübersicht mit Angaben u. a. zum Studiendesign und Links zu veröffentlichten Studienprotokollen, Studienwebseiten und Ergebnismitteilungen bzw. Publikationen können im Internet aufgerufen werden: www.rki.de/covid-19-ak-studien

Ergebnisse

Seroprävalenz bei Erwachsenen im Zeitraum bis Dezember 2020

- ▶ Vor Beginn der Impfkampagne betrug die SARS-CoV-2-Seroprävalenz bei Erwachsenen in Deutschland im Frühjahr und Frühsommer 2020 in einigen **Hotspots bis zu 14 %**.
- ▶ Außerhalb von umschriebenen Hotspots lag die Seroprävalenz bei Erwachsenen **bundesweit unter 2 %** und auch regional meist im niedrigen einstelligen Bereich.

Seroprävalenz bei Erwachsenen ab Beginn der Impfkampagne

Bei den Seroprävalenzen aus dem Jahr **2021** ist zu berücksichtigen, ob, je nach verwendetem Antikörpertest, die gemessenen Antikörper auf eine Infektion oder eine Impfung zurückgeführt werden können.

- ▶ Die Testung von Blutspendeproben aus 28 Regionen in Deutschland (SeBluCo-Studie) zeigte im April 2021 eine Gesamtseroprävalenz von **19,2 %** (von Antikörpern, die sowohl durch Infektion als auch durch Impfung gebildet werden). Die Seroprävalenz, die auf Infektionen zurückzuführen war, lag bei **6,8 %**. Im September 2021 lag die Gesamtprävalenz nachweisbarer Antikörper in der Stichprobe bei **87,6 %** mit regionaler Streubreite von 69 % bis 98 %. Die Ergebnisse legen nahe, dass der Anteil geimpfter Personen unter den Blut spendenden Personen aus dieser Studie im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung erhöht ist.
- ▶ Der Anteil von auf eine Infektion zurückzuführenden Antikörpern in München lag bei über 14-Jährigen bei **6,5 %** im März/April 2021 und **7,9 %** im Juli/Okttober 2021 (KoCo19-Studie).
- ▶ Der Anteil von 25- bis 88-Jährigen mit stattgehabter SARS-CoV-2-Infektion in Rheinhessen wurde basierend auf Antikörper- und PCR-Tests für den Zeitraum Oktober 2020 bis Juni 2021 auf **4,9 %** geschätzt (Gutenberg COVID-19 Studie).

Seroprävalenz bei Kindern und Jugendlichen

- ▶ Ergebnisse für Kinder und Jugendliche liegen aus einigen lokalen/regionalen Studien vor, die unter Teilnehmenden an Früherkennungsuntersuchungen durchgeführt wurden, bzw. im Setting Schule, Kita oder Kinderklinik rekrutiert haben.
- ▶ Im Rahmen einer Studie zum Screening auf Diabetes mellitus Typ 1 bei Kindern in Bayern wurde die Seroprävalenz im ersten Halbjahr 2020 auf **0,7 %** und in der Zeit von September 2020 bis Februar 2021 auf **3,9 %** geschätzt (Fr1da-Studie).
- ▶ Auch eine Reihe von Studien, die 2020 bei Schülern und Kita-Kindern in Baden-Württemberg, Hamburg, Sachsen und Berlin durchgeführt wurden, fanden Seroprävalenzen unter **2 %**.

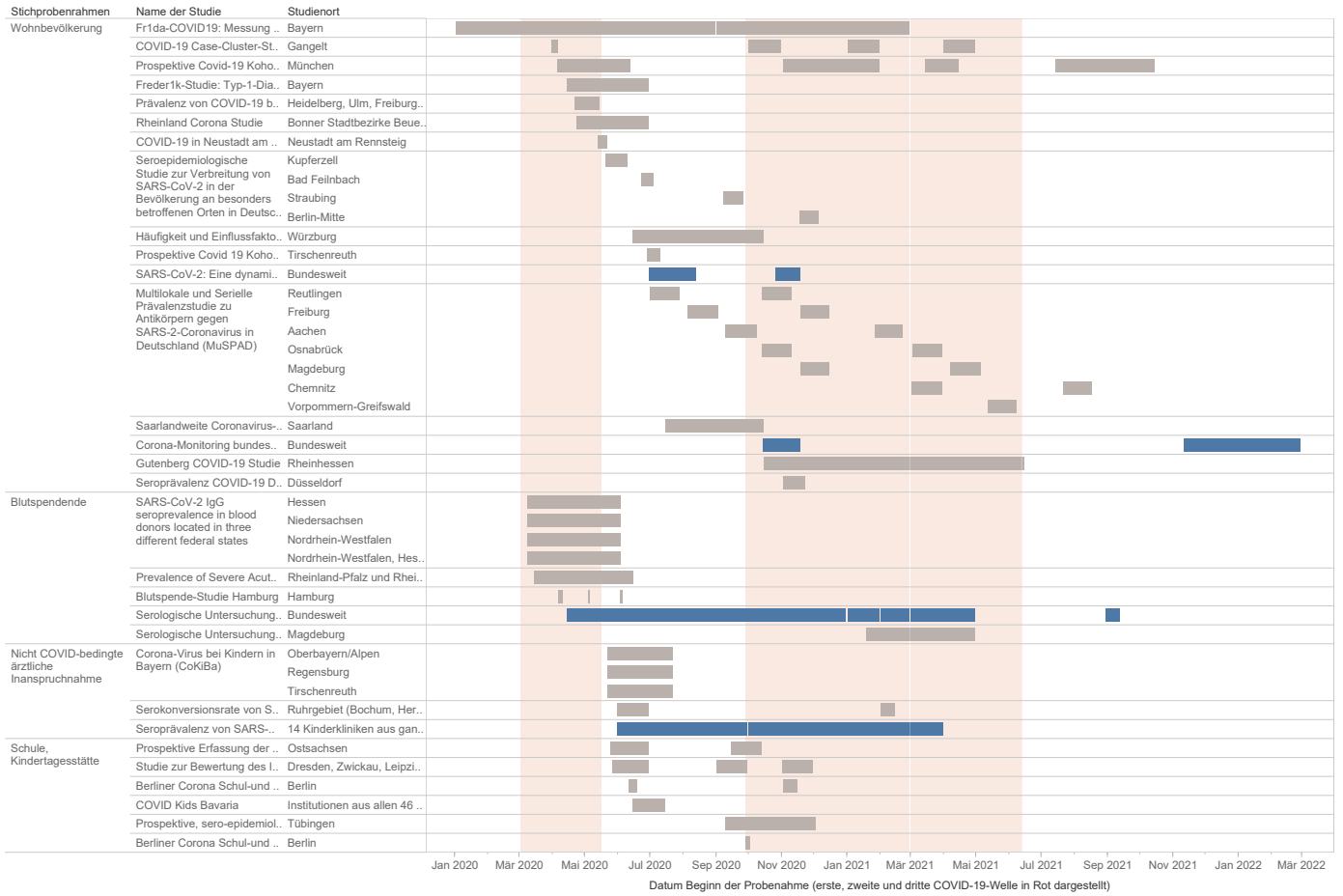
- ▶ Die CoKiBa-Studie in verschiedenen Regionen Bayerns zeigt im September 2020 große Unterschiede nach Region: Während im als „Hotspot“ bekannten Tirschenreuth **7,2 %** der Kinder positiv auf Antikörper gegen SARS-CoV-2 getestet wurden, waren es **3,1 %** in Regensburg und **1,8 %** in Oberbayern.
- ▶ Im Ruhrgebiet zeigte eine Studie einen Anstieg der Seroprävalenz von **0,5 %** im Juni 2020 auf **8 %** im Februar 2021 (Corkid-Studie). In einer Studie auf Basis von Restseren in 14 bundesweit verteilten Kinderkliniken lag die Seroprävalenz im Juni 2020 bei **2 %** und stieg bis März 2021 auf **10,8 %** (SARS-CoV-2-Kids). Weiterhin wurde in der Covid Kids Bavaria-Studie die Seroprävalenz bei Grundschulern im Juni/Juli 2021 auf **7,7 %** geschätzt.

Untererfassung

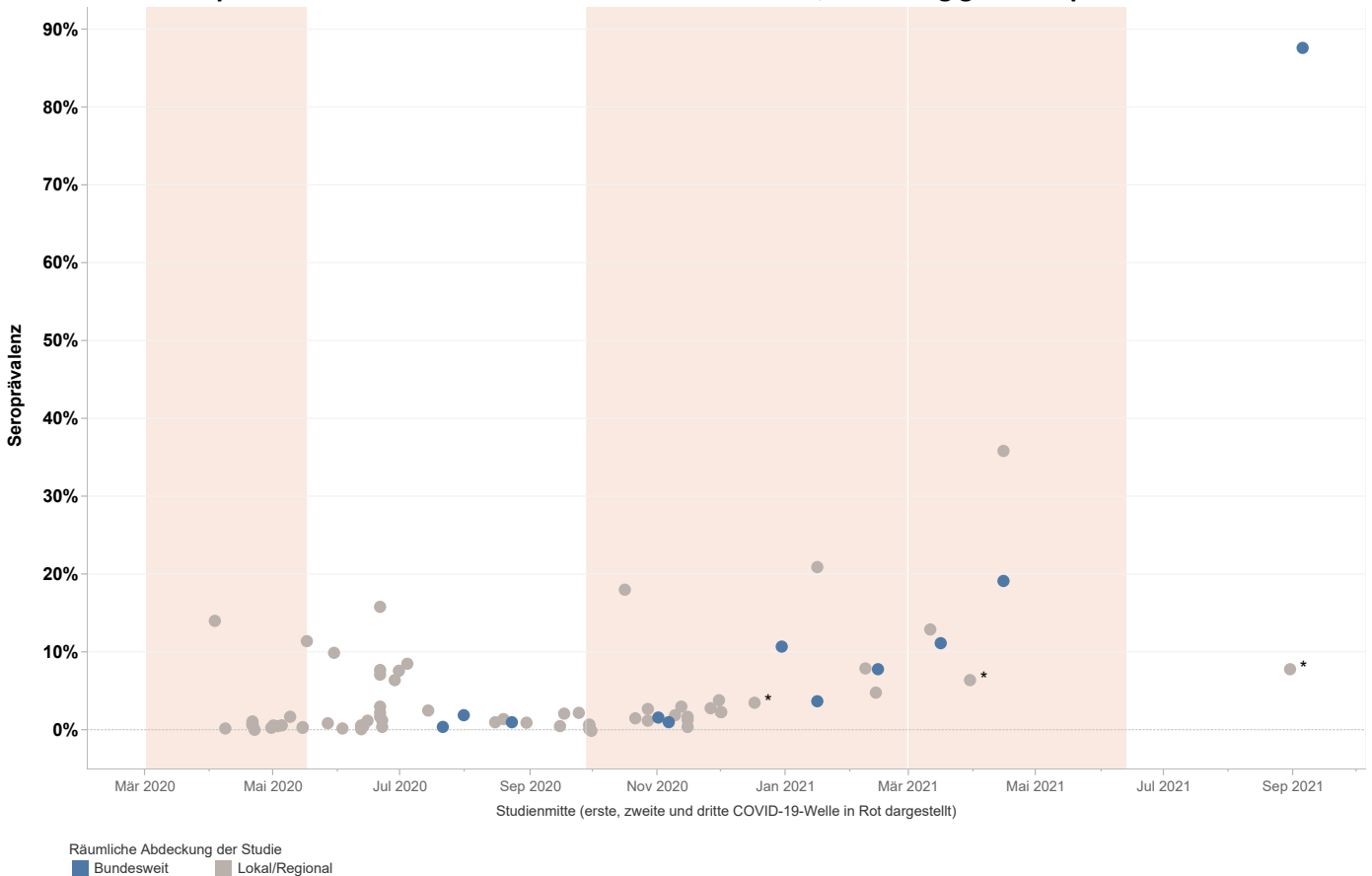
- ▶ Die serologischen Ergebnisse erlauben eine Einschätzung, wie viel Mal mehr Infektionen im Vergleich zu den bis dahin bekannten (gemeldeten) Infektionsfällen aufgetreten sind. Für Erwachsene lag dieser sogenannte **Untererfassungsfaktor** im ersten Halbjahr 2020 **zwischen 4 und 5** und sank ab Herbst 2020 in der Mehrzahl der Studien ungefähr auf den **Faktor 2**. In einigen regionalen Studien lag der Faktor weiterhin bei 3 bis 5.
- ▶ Belastbare Schätzungen der Untererfassung bei Kindern und Jugendlichen liegen noch nicht vor. Erste Studien zeigen deutliche Unterschiede nach Erhebungsort und-zeit. In Bayern wurden aus der Fr1da-Studie für die Monate April bis Juli 2020 **Untererfassungsfaktoren zwischen 6 und 8** berichtet. Die Corkid-Studie aus dem Ruhrgebiet berechnete zunächst bis Juni 2020 die **Untererfassung** auf einen **Faktor von 2** – aber für den Zeitraum bis Februar 2021 einen **Untererfassungsfaktor von 3 bis 4**.

Ein Dashboard, in dem die Ergebnisse nach weiteren Eigenschaften der Studien gefiltert werden können, befindet sich im Aufbau.

Seroepidemiologische SARS-CoV-2-Studien nach Studienort und Zeit

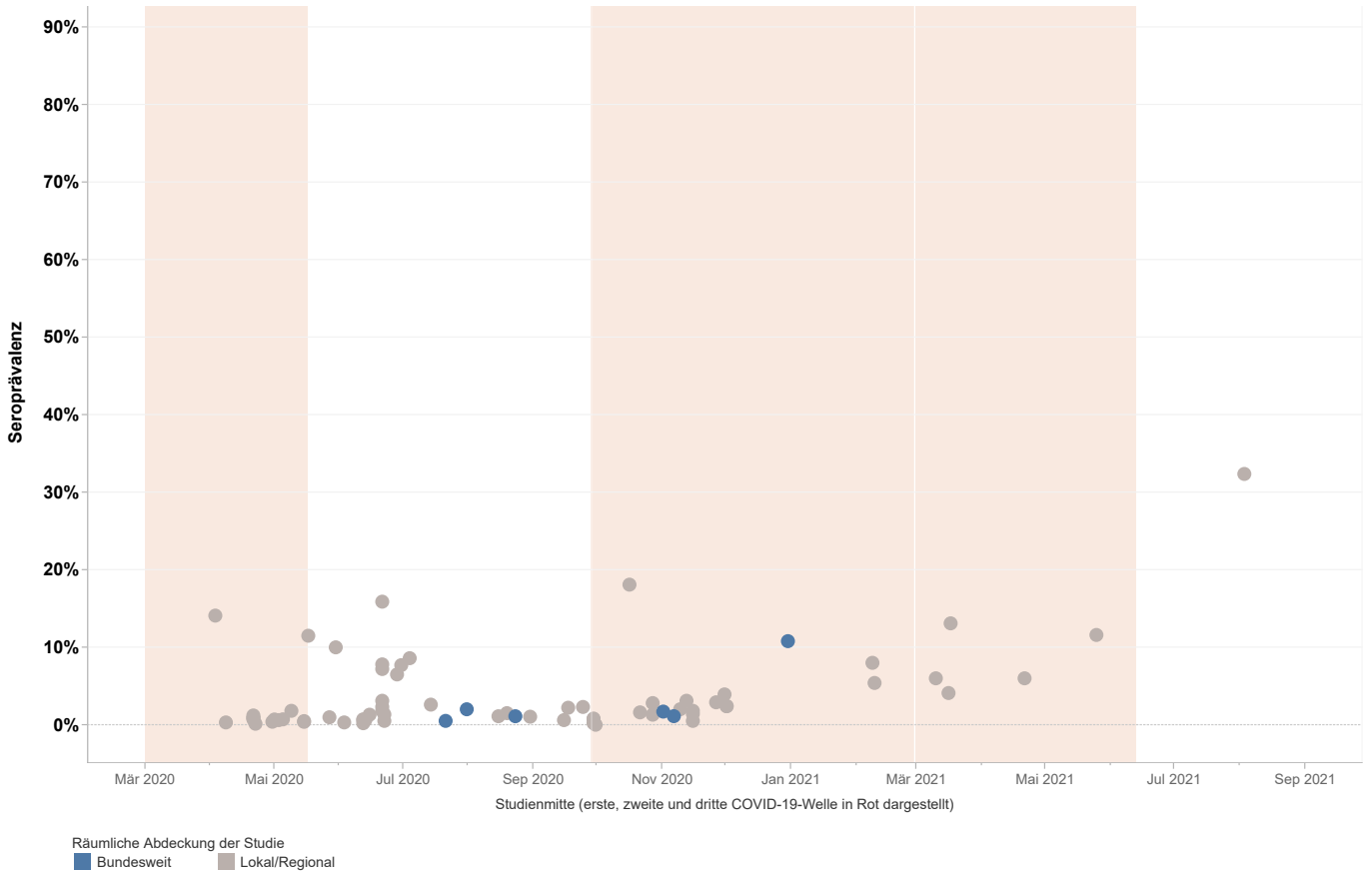


SARS-CoV-2-Seroprävalenz unter allen Teilnehmenden über die Zeit, unabhängig vom Impfstatus

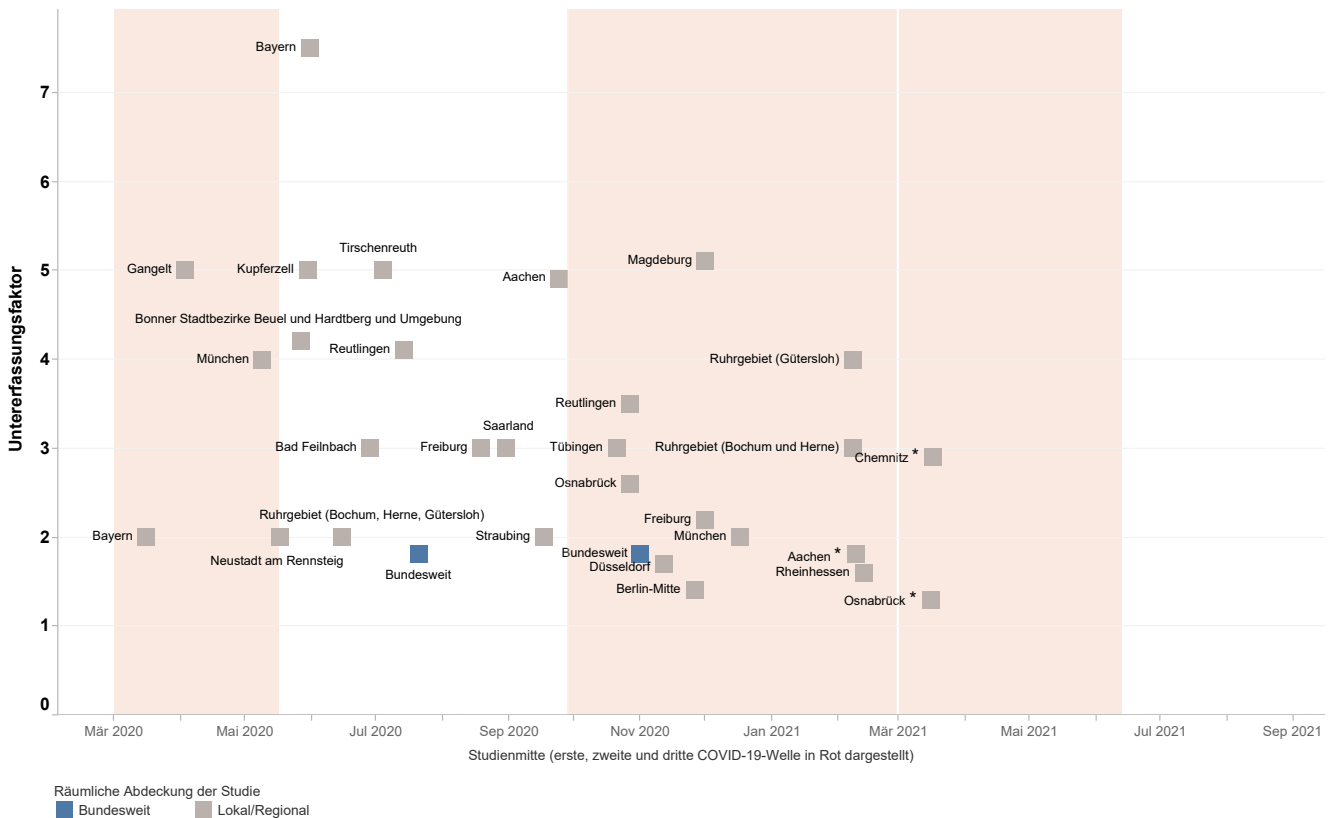


* Die Seroprävalenz aus der KoCo19-Studie in München bezieht sich nur auf infektionsinduzierte Antikörper

Anteil SARS-CoV-2-Seropositiver unter den Ungeimpften über die Zeit



Untererfassungsfaktor, der zeigt, wie viel Mal mehr Infektionen im Vergleich zu den bislang bekannten (gemeldeten) Fällen aufgetreten sind



*Untererfassung von Infektionen berechnet mit der Seroprävalenz bei ungeimpften Teilnehmenden

Einordnung

- ▶ Vor Beginn der Impfungen hatte sich in den meisten untersuchten Regionen außerhalb von Hotspots nur ein sehr geringer Anteil der Erwachsenen mit SARS-CoV-2 infiziert. Ergebnisse aus dem Jahr 2021 zeigen den Anstieg der Seroprävalenz durch die dritte Welle, aber auch, zunächst bei Erwachsenen, durch die Impfungen. Bundesweite Daten zur Seroprävalenz im letzten Quartal 2021 wurden erhoben und werden aktuell analysiert.
- ▶ Bis Mitte 2021, also noch vor Beginn der Impfungen bei Kindern, könnte sich ungefähr jedes zehnte Kind mit SARS-CoV-2 angesteckt haben.
- ▶ Differenzierte Ergebnisse nach Alter, Geschlecht und anderen Merkmalen stehen zum Teil aus den einzelnen Studien zur Verfügung und können sich in ihrer Größenordnung und Bewertung von den Ergebnissen für die Gesamtgruppe unterscheiden. Die einzelnen Studien unterscheiden sich z. B. im Hinblick auf Gewichtung, Adjustierung für initiale Testeigenschaften und Berücksichtigung des Abfalls der Antikörperspiegel unter die Testnachweisgrenze über die Zeit (Antikörper-Waning).
- ▶ Die geringe und im Pandemieverlauf deutlich gesunkene Untererfassung in Deutschland (von etwa Faktor 4 bis 5 auf etwa Faktor 2) zeigt, dass SARS-CoV-2-Infektionen in den ersten drei Wellen gut im Meldesystem abgebildet wurden. Dies kann als Zeichen für ein erfolgreiches Zusammenwirken von Teststrategie, Gesundheitswesen und öffentlichem Gesundheitsdienst gewertet werden. Der Untererfassungsfaktor ist abhängig vom Verlauf der Pandemie, der Verfügbarkeit von Tests, der Teststrategie und von lokalen Besonderheiten (Demografie, lokales Ausbruchsgeschehen, Testung).

Methodik

- ▶ Seroepidemiologische Studien zu SARS-CoV-2 in Deutschland wurden über systematische Recherchen in Studienregistern, Medienberichten und Literaturdatenbanken einschließlich Vorveröffentlichungen seit dem Frühjahr 2020 identifiziert. Die übergeordnete Suchstrategie des RKI zum neuartigen Coronavirus ist in der Fachzeitschrift GMS der Arbeitsgemeinschaft für Medizinisches Bibliothekswesen erschienen (<https://www.egms.de/static/en/journals/mbi/2021-21/mbi000494.shtml>).
- ▶ Die Seroprävalenzangaben aus den einzelnen Studien berücksichtigen in unterschiedlichem Maße die Alters- und Geschlechtsverteilung der Bevölkerung, die Testgüte (Sensitivität und Spezifität des Antikörpertests) sowie den Rückgang der Antikörper über die Zeit (sogenanntes Waning). Es wird die jeweils höchste verfügbare bzw. aus den Studienangaben errechenbare Adjustierungsstufe verwendet.
- ▶ Nach Beginn der Impfkampagne kann die Seroprävalenz meist unterschieden werden in eine Seroprävalenz nach Impfung oder nach Infektion, entweder durch ergänzende Abfrage des Impfstatus oder durch die Wahl der Antikörpertests: Der Nachweis von Antikörpern gegen das Spike-(S-)Antigen kann sowohl auf eine Infektion als auch auf eine Impfung hinweisen. Antikörper gegen das Nukleocapsid-(N-)Antigen lassen dagegen auf eine Infektion schließen und sind bei Personen, die geimpft sind, aber noch keine Infektion durchgemacht haben, nicht zu erwarten.

Quellen

1. Armann JP, Kirsten C, Galow L et al. (2021) SARS-CoV-2 transmissions in students and teachers: seroprevalence follow-up study in a German secondary school in November and December 2020. *BMJ Paediatr Open* 5(1):e001036. 10.1136/bmjpo-2021-001036
2. Aziz NA, Corman VM, Echterhoff AKC et al. (2021) Seroprevalence and correlates of SARS-CoV-2 neutralizing antibodies from a population-based study in Bonn, Germany. *Nature communications* 12(1):2117. 10.1038/s41467-021-22351-5
3. Backhaus I, Dragano N, Boege F et al. (2021) Seroprävalenz COVID-19 Düsseldorf: SERODUS I & II Feldbericht und vorläufiger Ergebnisbericht v1. https://www.uniklinik-duesseldorf.de/fileadmin/Fuer-Patienten-und-Besucher/Kliniken-Zentren-Institute/Institute/Institut_fuer_Medizinische_Soziologie/Forschung/SeroDus/Feld-_und_Ergebnisbericht_SERODUS-I_SERODUS-II_03-02-2021_v01.pdf (Stand: 10.02.2021)
4. Brinkmann F, Diebner HH, Matenar C et al. (2021) Longitudinal Rise in Seroprevalence of SARS-CoV-2 Infections in Children in Western Germany—A Blind Spot in Epidemiology? *Infect Dis Rep* 13(4):957-964.
5. Corona Monitoring lokal (2021) Eckdaten für Kupferzell (aktualisiert am 15.09.2021). https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Dokumente/Factsheet_Kupferzell.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 15.09.2021)
6. Corona Monitoring lokal (2021) Eckdaten für Bad Feilnbach (aktualisiert am 15.09.2021). https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Bad_Feilnbach.html (Stand: 15.09.2021)
7. Corona Monitoring lokal (2021) Eckdaten für Straubing (aktualisiert am 15.09.2021). https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Straubing.html (Stand: 15.09.2021)
8. Corona Monitoring lokal (2021) Eckdaten für Berlin-Mitte (aktualisiert am 15.09.2021). https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Berlin-Mitte.html (Stand: 15.09.2021)
9. Eichner FA, Gelbrich G, Weißbrich B et al. (2021) [Seroprevalence of COVID-19 and Psychosocial Effects in the General Population: Results of the STAAB-COVID-One Program]. *Gesundheitswesen* 83(12):965-975. 10.1055/a-1630-7601
10. Fischer B, Knabbe C, Vollmer T (2020) SARS-CoV-2 IgG seroprevalence in blood donors located in three different federal states, Germany, March to June 2020. *Euro Surveill* 25(28):2001285. 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.28.2001285
11. Gornyk D, Harries M, Glöckner S et al. (2021) SARS-CoV-2 seroprevalence in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 118:824-31. DOI: 1. 10.3238/arztebl.m2021.0364
12. Heinzel C, Pinilla YT, Elsner K et al. (2021) Non-Invasive Antibody Assessment in Saliva to Determine SARS-CoV-2 Exposure in Young Children. *Front Immunol* 12:753435. 10.3389/fimmu.2021.753435
13. Hippich M, Holthaus L, Assfalg R et al. (2021) A Public Health Antibody Screening Indicates a 6-Fold Higher SARS-CoV-2 Exposure Rate than Reported Cases in Children. *Med (N Y)* 2(2):149-163 e144. 10.1016/j.medj.2020.10.003
14. Hippich M, Sifft P, Zapardiel-Gonzalo J et al. (2021) A public health antibody screening indicates a marked increase of SARS-CoV-2 exposure rate in children during the second wave. *Med* 2(5):571-572. <https://doi.org/10.1016/j.medj.2021.03.019>
15. Hommes F, van Loon W, Thieleck M et al. (2021) SARS-CoV-2 Infection, Risk Perception, Behaviour and Preventive Measures at Schools in Berlin, Germany, during the Early Post-Lockdown Phase: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health* 18:2739. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052739>
16. ifo Institut, forsa (2020) Die Deutschen und Corona. Schlussbericht der BMG-„Corona-BUND-Studie“. <https://www.ifo.de/publikationen/2020/monographie-autorenschaft/die-deutschen-und-corona> (Stand: 23.03.2021)
17. Kern A, Kuhlmann PH, Matl S et al. (2022) SARS-CoV-2 surveillance (09/2020- 03/2021) in elementary schools and daycare facilities in Bavaria. *medRxiv*:2022.2001.2018.22269445. 10.1101/2022.01.18.22269445

18. Kirsten C, Unrath M, Luck C et al. (2021) SARS-CoV-2 seroprevalence in students and teachers: a longitudinal study from May to October 2020 in German secondary schools. *BMJ Open* 11(6):e049876. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-049876>
19. Laub O, Leipold G, Toncheva A et al. (2020) Coronavirus antibody screening identifies children with mild to moderate courses of PMIS. *Authorea*. 10.22541/au.160776187.78854537/v1
20. Laub O, Leipold G, Toncheva AA et al. (2021) Symptoms, SARS-CoV-2 Antibodies, and Neutralization Capacity in a Cross Sectional-Population of German Children. *Front Pediatr* 9:678937. 10.3389/fped.2021.678937
21. Leipziger Forschungszentrum für Zivilisationserkrankungen (2020) LIFE Child: Schulerhebung „Corona“. <https://home.uni-leipzig.de/lifechild/> (Stand: 24.01.2022)
22. LMU Klinikum der Universität München (2021) KoCo19 Zusammenfassung der 3. Runde http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Abteilung-fuer-Infektions-und-Tropenmedizin/download/de/KoCo19/Runde-3/20210719_KoCo19-Summary_Runde3.pdf (Stand: 19.07.2021)
23. LMU Klinikum der Universität München, Helmholtz Zentrum München (2021) KoCo19-Studie. Prospektive COVID-19 Kohorte München. Zusammenfassung der Ergebnisse, 4. Studienrunde http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Abteilung-fuer-Infektions-und-Tropenmedizin/download/de/KoCo19/Runde-4/KoCo19_Zusammenfassung_Runde4.pdf (Stand: 22.11.2021)
24. Neuhauser H, Buttmann-Schweiger N, Ellert U et al. (2021) Seroepidemiological studies on SARS-CoV-2 in samples from the general population and blood donors in Germany – findings up to August 2021. *Epid Bull* 37:3-12. 10.25646/9159
25. Neuhauser H, Schaffrath Rosario A, Butschalowsky H et al. (2021) Germany’s low SARS-CoV-2 seroprevalence confirms effective containment in 2020: Results of the nationwide RKI-SOEP study. *medRxiv:2021.2011.2022.21266711*. 10.1101/2021.11.22.21266711
26. Pressemitteilung: Universität Magdeburg (2021) Erste Ergebnisse der Magdeburger Antikörperstudie zu COVID-19. https://www.med.uni-magdeburg.de/Kommunikation+_+Presse/Presse/Pressemitteilungen/Universit%C3%A4tsmedizin+Magdeburg/UMMD+_+03_06_2021+Erste+Ergebnisse+der+Magdeburger+Antik%C3%B6rperstudie+zu+COVID_19_+Von+einer+breiten+Immunit%C3%A4t+noch+weit+entfernt-p-22890.html (Stand: 20.08.2021)
27. Pressemitteilung: UKE Hamburg (2020) Nur geringe Anzahl an Blutspendenden weist Antikörper gegen neuartiges Corona-Virus auf. https://www.uke.de/allgemein/presse/pressemitteilungen/detailseite_95424.html (Stand: 20.08.2021)
28. Pritsch M, Radon K, Bakuli A et al. (2021) Prevalence and Risk Factors of Infection in the Representative COVID-19 Cohort Munich. *Int J Environ Res Public Health* 18(7):3572. 10.3390/ijerph18073572
29. Radon K, Bakuli A, Pütz P et al. (2021) From first to second wave: follow-up of the prospective COVID-19 cohort (KoCo19) in Munich (Germany). *BMC Infect Dis* 21(1):925. 10.1186/s12879-021-06589-4
30. Robert Koch-Institut (2021) Serologische Untersuchungen von Blutspenden auf Antikörper gegen SARS-CoV-2 (SeBluCo-Studie). Zusammenfassung der Zwischenauswertung mit Datenstand 16.12.2021. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/SeBluCo_Zwischenbericht.html (Stand: 24.01.2022)
31. Runkel S, Kowalzik F, Gehring S et al. (2020) Prevalence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2-specific Antibodies in German Blood Donors during the COVID-19 Pandemic. *Clin Lab* 66(10):10.7754/Clin.Lab.2020.200915
32. Sorg A-L, Bergfeld L, Marietta J et al. (2021) [Preprint] SARS-CoV-2 Antibodies in Children: A One-Year Seroprevalence Study From June 2020 to May 2021 in Germany. *Preprints with Lancet*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3965378 (Stand: 08.02.2022)
33. Streeck H, Schulte B, Kummerer BM et al. (2020) Infection fatality rate of SARS-CoV2 in a super-spreading event in Germany. *Nature communications* 11(1):5829. 10.1038/s41467-020-19509-y
34. Theuring S, Thielecke M, van Loon W et al. (2021) SARS-CoV-2 infection and transmission in school settings during the second COVID-19 wave: a cross-sectional study, Berlin, Germany, November 2020. *Euro Surveill* 26(34):2100184. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.34.2100184>
35. Thielecke M, Theuring S, van Loon W et al. (2021) SARS-CoV-2 infections in kindergartens and associated households at the start of the second wave in Berlin, Germany- a cross sectional study. *Eur J Public Health*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33956945>

36. Tönshoff B, Muller B, Elling R et al. (2021) Prevalence of SARS-CoV-2 Infection in Children and Their Parents in Southwest Germany. *JAMA pediatrics* 175(6):586-593. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.0001>
37. Universität Mainz (2021) Dashboard Gutenberg COVID-19 Studie. Aktuelle Ergebnisse. Präsentation zu Spätfolgen einer SARS-CoV-2 Infektion vom 20. Dezember 2021. <https://www.unimedizin-mainz.de/GCS/dashboard/#/app/pages/AktuelleErgebnisse/ergebnisselc> (Stand: 20.12.2021)
38. Universitätsklinikum des Saarlandes und Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes (2021) Saarländische Antikörperstudie zur Coronavirus-Infektion. https://www.uniklinikum-saarland.de/de/aktuelles/einzelansicht_news/aktuellesseite/article/saarlaendische-antikoerperstudie-zur-coronavirus-infektion-abgeschlossen-institut-fuer-virologie-am/ (Stand: 19.08.2021)
39. Wagner R, Peterhoff D, Beileke S et al. (2021) Estimates and Determinants of SARS-Cov-2 Seroprevalence and Infection Fatality Ratio Using Latent Class Analysis: The Population-Based Tirschenreuth Study in the Hardest-Hit German County in Spring 2020. *Viruses* 13(6):1118. 10.3390/v13061118
40. Weis S, Scherag A, Baier M et al. (2020) Antibody response using six different serological assays in a completely PCR-tested community after a COVID-19 outbreak- The CoNAN study. *Clin Microbiol Infect* 27:470.e471-470.e479. 10.1016/j.

Danksagung

Wir bedanken uns bei dem Team von SeroTracker (serotracker.com) der Universität Calgary für hilfreiche Diskussionen und Beiträge zur Operationalisierung der Studiendatenbank sowie für die Programmierung der interaktiven Graphiken.