

# Ergebnisse seroepidemiologischer Studien zu SARS-CoV-2 in Stichproben der Allgemeinbevölkerung und bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland (Stand 3.12.2020)

## Einleitung

Seroepidemiologische Studien geben Aufschluss über den Anteil der Bevölkerung, der bereits eine SARS-CoV-2-Infektion durchgemacht hat, und schließen dabei nicht erkannte Infektionen (Untererfassung) ein. So können Verlauf und Dynamik der Pandemie besser eingeschätzt und die Maßnahmenplanung verbessert werden. Die vorliegende Übersicht fasst tabellarisch bislang bekannt gewordene Ergebnisse epidemiologischer Studien zur Seroprävalenz von SARS-CoV-2 in Zufallsstichproben der Allgemeinbevölkerung (Fokus Erwachsene) und bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland zusammen (Stand 3.12.2020).

## Methode

Seit dem 1.7.2020 wird auf der Webseite des Robert Koch-Instituts (RKI) eine Übersicht über seroepidemiologische Studien in Deutschland veröffentlicht. Studien werden über systematische Recherchen in Studienregistern, Literaturdatenbanken einschließlich Vor-Veröffentlichungen sowie Medienberichten gesucht.<sup>1</sup> Die Webseite mit der Studienübersicht, die Angaben zum Studiendesign und Links zu veröffentlichten Studienprotokollen, Studienwebseiten und Ergebnismitteilungen bzw. Publikationen enthält, kann unter [www.rki.de/covid-19-ak-studien](http://www.rki.de/covid-19-ak-studien) bzw. auf Englisch unter [www.rki.de/covid-19-sero-studies-germany](http://www.rki.de/covid-19-sero-studies-germany) aufgerufen werden. Für jede Studie werden die Ergebnisse aus peer-reviewten Publikationen, Vor-Veröffentlichungen sowie Pressemitteilungen tabellarisch zusammengefasst.

## Ergebnisse

Ergebnisse zur Seroprävalenz von SARS-CoV-2 in der Allgemeinbevölkerung in Deutschland im ersten Halbjahr 2020 liegen aus einigen Studien mit Zufallsstichproben, die überwiegend Erwachsene

untersucht haben, vor (Stand 3.12.2020): aus Studien in fünf Gemeinden mit hohem Ausbruchsgeschehen („Hotspots“),<sup>2-7</sup> aus einer für München repräsentativen Studie,<sup>8</sup> sowie aus einer Kohortenstudie, die auf einer Stichprobe der Allgemeinbevölkerung in Bonn<sup>9</sup> beruht (s. Tab.1). Die Ergebnisse zeigen, dass sich im Frühjahr und Frühsommer zwar in einigen Hotspots ein Anteil von bis zu 16 % der Erwachsenen mit SARS-CoV-2 infiziert hat, jedoch außerhalb von umschriebenen Hotspots die Seroprävalenz noch sehr viel niedriger ist. Der Untererfassungsfaktor lag bei den genannten Studien zwischen 4 und 6. In einer Studie, bei der fast der ganze Ort 6 Wochen vor Studienbeginn mit PCR getestet wurde, lag der Untererfassungsfaktor nur bei einem Faktor von 2.<sup>3</sup> Weiterhin liegen Ergebnisse aus anonymisierten Untersuchungen von Blutspenden bis November 2020 vor. Die Untersuchungen zeigen sowohl bei den lokalen Analysen als auch bei der bundesweiten Testung in 28 Regionen in Deutschland<sup>10</sup> niedrige Seroprävalenzen zwischen 0,3 % und 1,4 % sowie regionale Unterschiede<sup>11-13</sup> (s. Tab.2).

## Diskussion

Lokale bzw. regionale Ergebnisse seroepidemiologischer Studien geben Aufschluss über die Verbreitung von SARS-CoV-2 in der entsprechenden Bevölkerung einschließlich der nicht erkannten Fälle bezogen auf die untersuchte Zeitperiode. Sie spiegeln das lokale bzw. regionale Ausbruchsgeschehen zu dem jeweiligen Zeitpunkt wider und können nicht auf ganz Deutschland übertragen werden. Große regionale Unterschiede bestätigen sich auch aus internationalen Studien. Kürzlich ist als Preprint eine systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse erschienen, die bis Ende August 2020 338 Seroprävalenzstudien mit 2,3 Millionen Teilnehmenden aus 50 Ländern umfasst.<sup>14</sup> Nur ein Drittel dieser Studien beruhte auf Zufallsstichproben.

Ort	Studien mit Zufallsstichproben der Allgemeinbevölkerung						Kohorten
	Gangelt <sup>2</sup>	Neustadt <sup>3</sup>	Kupferzell <sup>4</sup>	Bad Feilnbach <sup>5</sup>	München <sup>8</sup>	Tirschenreuth <sup>6,7</sup>	Bonn, 2 Stadtbezirke <sup>9</sup>
Einwohnerzahl	12.597	883	5.128 (> 18 J.)	6.882 (> 18 J.)	1,5 Millionen	71.804	k.A.
Studie	COVID-19 Case-Cluster-Studie	CoNAN	CORONA-MONITORING lokal	CORONA-MONITORING lokal	KoCo19	TiKoCo	Rheinland Corona Studie
Zeitraum	31.3. – 6.4.2020	13.5. – 22.5.2020	20.5. – 9.6.2020	23.6. – 4.7.2020	06.4. – 12.6.2020	29.6. – 17.7.2020	24.4. – 30.6.2020
Welcher Anteil der Bevölkerung war zum Zeitpunkt der Studie schon als positiv gemeldet?	3,1 %	5,8 % <sup>a</sup>	2,0 %	2,3 %	0,4 %	k.A.	0,2 % (ganz Bonn)
Welcher Anteil der Eingeladenen hat teilgenommen?	68 % der eingel. Haushalte	71 % der Bevölkerung	63 % der Eingeladenen	59 % der Eingeladenen	56,3 % der eingel. Haushalte	ca. 64 % der Eingeladenen	88 % der Kohorten- teilnehmenden
Wie groß war die untersuchte Stichprobe?	919	626	2.203	2.152	5.313	> 4.200	4.771
Alter	1–90 Jahre	1–97 Jahre	18–94 Jahre	18–98 Jahre	≥ 14 Jahre	≥ 14 Jahre	30–100 Jahre
Wie viele akute Infektionen wurden festgestellt (Abstrich)?	3,6 %	0 %	0 %	0 %	k.A.	k.A.	k.A.
Auf welchen Antikörper-Test beziehen sich die Hauptergebnisse?	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG (ratio ≥ 0,8)	6 AK-Tests: 2 ELISA 4 Chemilumineszenz	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG (ratio ≥ 1,1)	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 (ratio ≥ 1,1)	Elecsys Anti-SARS-CoV-2 Roche anti-N pan-nig	k.A. (Einsatz von drei Testsystemen)	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 (ratio ≥ 1,1) <sup>d</sup>
Wie wurde berücksichtigt, dass es bei den Antikörpertests auch falsch-positive und falsch-negative Ergebnisse geben kann?	Korrigiert für Sens. 90,9 %; Spez. 99,1 %	Mind. 2 von 6 verschiedenen AK-Tests	Korrigiert für Sens. 88,3 %; Spez. 99,2 %	Korrigiert für Sens. 88,3 %; Spez. 99,4 %	Korrigiert für Sens. 88,6 %; Spez. 99,7 %	k.A.	<sup>d</sup>
Wie hoch war der Anteil der Bevölkerung mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2?	14,1 % (11,2–17,3)	8,4 %	12 % (10,4–14,0)	9,1 % (7,6–10,9)	1,8 % (1,2–2,3)	8,6 %	1,0 % <sup>d</sup> (0,72–1,30)
Welcher Anteil der Bevölkerung war bislang infiziert?	15,5 % (12,3–19,0 %)	11,5 % (9,1–14,2)	12 % (10,4–14,0)	9,1 % (7,6–10,9)	k.A.	k.A.	k.A.
Wie viel Mal mehr Infektionen zeigt die Studie im Vergleich zu den bislang bekanntesten (gemeldeten) Fällen (Untererfassungsfaktor)?	Faktor 5 15,5 % 3,1 %	Faktor 2 <sup>b</sup> 11,5 % 5,8 %	Faktor 6 12 % 2 %	Faktor 4 9,1 % 2,3 %	Faktor 4 <sup>c</sup> 1,8 % 0,4 %	Faktor 5 8,6 %	Faktor 4 1,0 % <sup>d</sup>
Welcher Anteil der Infizierten war asymptomatisch?	22 %	25 %	24 %	21 %	k.A.	k.A.	k.A.

**Tab. 1 |** Ergebnisse seroepidemiologischer Studien zu SARS-CoV-2 basierend auf Zufallsstichproben der Allgemeinbevölkerung in Deutschland (Fokus Erwachsene, Stand 3.12.2020) – <sup>a</sup> Eigene Berechnung (51 gemeldete Fälle während des Ausbruchs); <sup>b</sup> PCR-Testung fast des ganzen Ortes 6 Wochen vor Studie; <sup>c</sup> basierend auf Seroprävalenz; <sup>d</sup> Seroprävalenz basierend auf zusätzlich positivem Test auf neutralisierende Antikörper: 0,4 % (95 % KI 0,2–0,6); <sup>e</sup> keine Berechnung bezogen auf die Bonner Stadtteile, aus der sich die Kohorte rekrutierte; k.A.: keine Angabe. KI: Konfidenzintervall

Ort		Blutspendeproben aus Nordrhein-Westfalen (NRW), Hessen (He) und Niedersachsen (Ni) <sup>11</sup>	Blutspendeseren aus Rheinland-Pfalz und Rhein-Main <sup>12</sup>	Hamburg <sup>13</sup>	Blutspendeproben aus 28 bundesweit verteilten Regionen (SeBluCo) <sup>10</sup>
Zeitraum		9.3.2020 – 3.6.2020	März – Juni 2020	6.4. – 10.4.2020 4.5. – 6.5.2020 2.6. – 5.6.2020	27.4.2020 – 30.4.2021
Wie groß war die untersuchte Stichprobe?	Untersuchte Stichprobe	3.186 (NRW 1.700, He 910, Ni 576)	3.754	914 (300, 288, 326)	48.976 (bis 5.11.2020) alle 14 Tage ca. 5.000 Proben
Alter	Altersrange	überwiegend 18 – 65 Jahre	18 – 71 Jahre	k. A.	überwiegend 18 – 72 Jahre (max. 83 Jahre)
Vor der Studie bekannte, durchgemachte vergangene SARS-CoV-2-Infektion der Blutspendenden?		Kein Ausschlussgrund, aber 0% in der Stichprobe	k. A.	k. A.	Kein Ausschlussgrund, aber Anteil nicht bekannt
Auf welchen Antikörper-Test beziehen sich die Hauptergebnisse?	AK-Test	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG (ratio $\geq 1,1$ ), bestätigt mit Architect (Abbott) SARS-CoV-2 NCP IgG (ratio $\geq 1,4$ ) und Liaison (Diasorin) S1/S2 IgG (ratio $\geq 15$ )	Architect (Abbott) SARS-CoV-2 NCP IgG, bestätigt mit Elecsys Anti-SARS-CoV-2 Roche anti-N pan-Ig	Elecsys Anti-SARS-CoV-2 Roche anti-N pan-Ig	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG (ratio $\geq 1,1$ )
Wie wurde berücksichtigt, dass es bei den Antikörpertests auch falsch-positive und falsch-negative Ergebnisse geben kann?	Rechnerische Korrektur für Testgüte	Bestätigung positiver Ergebnisse durch zwei weitere AK-Tests	Bestätigung durch zweiten Test	k. A.	Korrigiert für Sens. 88,3%; Spez. 99,4%
Wie hoch war der Anteil der Bevölkerung mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2?	Adjustierte Seroprävalenz % (95% KI)	0,9 % (0,6 – 1,2) NRW: 0,9 % (0,5 – 1,4) He: 0,7 % (0,1 – 1,2) Ni: 1,2 % (0,3 – 2,1)	0,4%	April: 0,3 % (1/300) Mai: 0,7 % (2/288) Juni: 0,3 % (1/326)	1,4 % (1,3 – 1,5%)

**Tab. 2 |** Ergebnisse seroepidemiologischer Studien zu SARS-CoV-2 bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland (Stand 3.12.2020) – k. A.: keine Angabe; KI: Konfidenzintervall – Bei serologischen Studien mit Blutspendeseren werden Stichproben von anonymisierten Blutspendeseren getestet, daher hier keine Angabe zur Response.

Berechnet wurde eine Gesamt-Seroprävalenz in der Allgemeinbevölkerung weltweit von 3,2 %, mit einer Spanne von 1 % in Südostasien, Ostasien sowie Ozeanien bis 18,8 % in Südasien. Der Untererfassungsfaktor lag im Median bei 14,5 und nur bei einem Viertel der Studien unter 8. Die Untererfassung war zudem ausgeprägter in lokalen Studien verglichen mit regionalen und nationalen Studien. Der Untererfassungsfaktor ist kein biologischer oder regional feststehender Faktor, er ist abhängig

vom Verlauf der Pandemie (Verfügbarkeit von Tests, Teststrategie) und von lokalen Besonderheiten (lokale Ausbruchsbesonderheiten, Reihentestung, Demografie). Die bislang beobachtete Untererfassung in Hotspots und regionalen Studien im ersten Halbjahr 2020 in Deutschland erscheint im internationalen Vergleich eher niedrig. Ergebnisse weiterer seroepidemiologischer Studien aus Deutschland werden in Kürze erwartet.

## Literatur

- Poethko-Müller, C., et al. Studien zur Seroprävalenz von SARS-CoV-2 in Deutschland und international. *Journal of Health Monitoring*, 2020. 5(S4): p. 2-16
- Streeck, H., et al. Infection fatality rate of SARS-CoV2 in a super-spreading event in Germany. *Nat Commun*, 2020. 11(1): p. 5829
- Weis, S., et al. Antibody response using six different serological assays in a completely PCR-tested community after a COVID-19 outbreak – The CoNAN study. *Clin Microbiol Infect*, 2020
- Santos-Hovener, C., et al. Serology- and PCR-based cumulative incidence of SARS-CoV-2 infection in adults in a successfully contained early hotspot (CoMoLo study), Germany, May to June 2020. *Euro Surveill*, 2020. 25(47)

- 5 Corona-Monitoring lokal – Eckdaten für Bad Feilnbach. [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Dokumente/Factsheet\\_Bad%20Feilnbach.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Dokumente/Factsheet_Bad%20Feilnbach.pdf?__blob=publicationFile)
- 6 Zweite Runde für Corona-Antikörper-Studie im Landkreis Tirschenreuth. <https://www.onetz.de/oberpfalz/tirschenreuth/zweite-runde-fuer-corona-antikoerper-studie-landkreis-tirschenreuth-id3131281.html>
- 7 Erste Runde der Blutabnahmen erfolgreich abgeschlossen. <https://www.kreis-tir.de/buergerservice/aktuelles/news/news/detail/News/erste-runde-der-blutabnahmen-erfolgreich-abgeschlossen/>
- 8 Hölscher, M., et al. Prospektive COVID-19 Kohorte München (KoCo19): Zusammenfassung der epidemiologischen Ergebnisse der Erstuntersuchung. [http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Abteilung-fuer-Infektions-und-Tropenmedizin/download/de/KoCo191/Zusammenfassung\\_KoCo19\\_Epi\\_dt\\_041120.pdf](http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Abteilung-fuer-Infektions-und-Tropenmedizin/download/de/KoCo191/Zusammenfassung_KoCo19_Epi_dt_041120.pdf)
- 9 Aziz, N.A., et al. Seroprevalence and correlates of SARS-CoV-2 neutralizing antibodies: Results from a population-based study in Bonn, Germany. medRxiv, 2020: p. 2020.08.24.20181206
- 10 Serologische Untersuchungen von Blutspenden auf Antikörper gegen SARS-CoV-2 (SeBluCo-Studie). [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Projekte\\_RKI/SeBluCo\\_Zwischenbericht.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/SeBluCo_Zwischenbericht.html)
- 11 Fischer, B., C. Knabbe, and T. Vollmer. SARS-CoV-2 IgG seroprevalence in blood donors located in three different federal states, Germany, March to June 2020. Euro Surveill, 2020. 25(28)
- 12 Runkel, S., et al. Prevalence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2-specific Antibodies in German Blood Donors during the COVID-19 Pandemic. Clin Lab, 2020. 66(10)
- 13 Nur geringe Anzahl an Blutspendenden weist Antikörper gegen neuartiges Corona-Virus auf. [https://www.uke.de/allgemein/presse/pressemitteilungen/detailseite\\_95424.html](https://www.uke.de/allgemein/presse/pressemitteilungen/detailseite_95424.html)
- 14 Bobrovitz, N., et al. Global seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies: a systematic review and meta-analysis. medRxiv, 2020: p. 2020.11.17.20233460

---

## Autorinnen und Autoren

- <sup>b)</sup> PD Dr. Hannelore Neuhauser | <sup>b)</sup> Dr. Roma Thamm |  
<sup>c)</sup> Nina Buttmann-Schweiger | <sup>c)</sup> Julia Fiebig |  
<sup>d)</sup> Dr. Ruth Offergeld | <sup>b)</sup> Dr. Christina Poethko-Müller |  
<sup>e)</sup> Dr. Franziska Prütz | <sup>f)</sup> Dr. Claudia Santos-Hövener |  
<sup>b)</sup> Dr. Giselle Sarganas | <sup>e)</sup> Angelika Schaffrath Rosario |  
<sup>a)</sup> Prof. Dr. Lothar Wieler | <sup>a)</sup> Prof. Dr. Lars Schaade
- <sup>a)</sup> Robert Koch-Institut
- <sup>b)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 2 Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, FG 25 Körperliche Gesundheit
- <sup>c)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 2 Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, ZfKD Zentrum für Krebsregisterdaten
- <sup>d)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie, FG 34 HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragbare Infektionen
- <sup>e)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 2 Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, FG 24 Gesundheitsberichterstattung
- <sup>f)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 2 Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, FG 28 Soziale Determinanten der Gesundheit

**Korrespondenz:** [NeuhauserH@rki.de](mailto:NeuhauserH@rki.de)

---

## Vorgeschlagene Zitierweise

Neuhauser H, Thamm R, Buttmann-Schweiger N, Fiebig J, Offergeld R, Poethko-Müller C, Prütz F, Santos-Hövener C, Sarganas G, Schaffrath Rosario A, Wieler L, Schaade L: Ergebnisse seroepidemiologischer Studien zu SARS-CoV-2 in Stichproben der Allgemeinbevölkerung und bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland (Stand 3.12.2020)

Epid Bull 2020;50:3-6 | DOI 10.25646/7728

---

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.