

# Seroepidemiologische Studien zu SARS-CoV-2 in Stichproben der Allgemeinbevölkerung und bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland – Ergebnisse bis August 2021

## Einleitung

Seroepidemiologische Studien sind seit Beginn der Coronavirus Disease 19 (COVID-19)-Pandemie von hohem Interesse, da sie Aufschluss über den Anteil der Bevölkerung geben, der bereits eine Infektion mit Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) durchgemacht hat, und dabei nicht erkannte Infektionen (Untererfassung) einschließen.<sup>1</sup> So können Verlauf und Dynamik der Pandemie besser eingeschätzt und die Maßnahmenplanung verbessert werden.

## Methode

Seroepidemiologische Studien zu SARS-CoV-2 in Deutschland werden seit dem Frühjahr 2020 über systematische Recherchen in Studienregistern, Literaturdatenbanken einschließlich Vorveröffentlichungen sowie Medienberichten fortlaufend identifiziert. Eine Übersicht über die in Deutschland durchgeführten Studien in der Allgemeinbevölkerung und in besonderen Bevölkerungsgruppen wird als regelmäßig aktualisierte Webseite des Robert Koch-Instituts (RKI) gepflegt. Dort sind auch Angaben zu den Studiendesigns und Links zu veröffentlichten Studienprotokollen, Studienwebseiten und Ergebnismitteilungen bzw. Publikationen enthalten. Die Webseite 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. Die vorliegende Arbeit stellt eine Aktualisierung einer bereits veröffentlichten Übersicht dar<sup>2</sup> und fasst bislang bekannt gewordene Ergebnisse aus Studien mit Zufallsstichproben der Allgemeinbevölkerung, die überwiegend Erwachsene untersucht haben, und bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland tabellarisch zusammen. Die Ergebnisse wurden peer-reviewten Publikationen, Vor-Veröffentlichungen sowie Pressemitteilungen entnommen.

## Ergebnisse

Die hier zusammengestellten Ergebnisse zur Seroprävalenz von SARS-CoV-2 wurden in verschiedenen Zeiträumen der Pandemie durchgeführt (s. [Abb. 1](#)). Basierend auf Zufallsstichproben der erwachsenen Allgemeinbevölkerung in Deutschland liegen (Stand 25.08.2021) Ergebnisse aus 18 Studienregionen<sup>3–18</sup> sowie Ergebnisse aus zwei bundesweiten Studien<sup>19,20</sup> (s. [Tab. 1](#)) vor. Aus vier Studienregionen und einer bundesweiten Studie sind bereits Ergebnisse aus zwei Beprobungszeiträumen bekannt geworden.<sup>7,11–13,19</sup> Hinzu kommen fünf Studien mit Blutspendeproben,<sup>21–25</sup> eine davon mit 14-tägigen Stichproben über ein Jahr und breiter bundesweiter Abdeckung über 28 Regionen<sup>23</sup> (s. [Tab. 2](#)).

Die Ergebnisse zeigen, dass die SARS-CoV-2-Seroprävalenz bei Erwachsenen im Frühjahr und Frühsommer 2020 zwar in einigen Hotspots bis zu 14 % betrug, jedoch außerhalb von umschriebenen Hotspots bis zum Beginn der Impfkampagne Ende Dezember 2020 sehr viel niedriger in Deutschland geblieben ist. Bundesweit lag die Seroprävalenz im November 2020 noch unter 2 % und auch regional meist im niedrigen einstelligen Bereich. Es sind erst wenige Ergebnisse aus dem Jahr 2021 verfügbar (s. [Abb. 1](#)). Dabei kann auch nach Beginn der Impfkampagne die Seroprävalenz nach einer Impfung oder Infektion meist differenziert werden, entweder durch ergänzende anamnestic Angaben zum Impfstatus oder durch die Wahl der Antikörpertests, etwa in der KoCo19-Studie in München (da der Nachweis von Antikörpern gegen das Nucleocapsid-(N-)Antigen auf eine Infektion schließen lässt, während bei Personen, die geimpft, aber noch nie infiziert waren, nur Antikörper gegen das Spike-(S-)Antigen zu erwarten sind). Die steigende methodische Komplexität der Analysen kann nur partiell in den Tabellen abgebildet werden, z. B. durch Nennung von Ge-

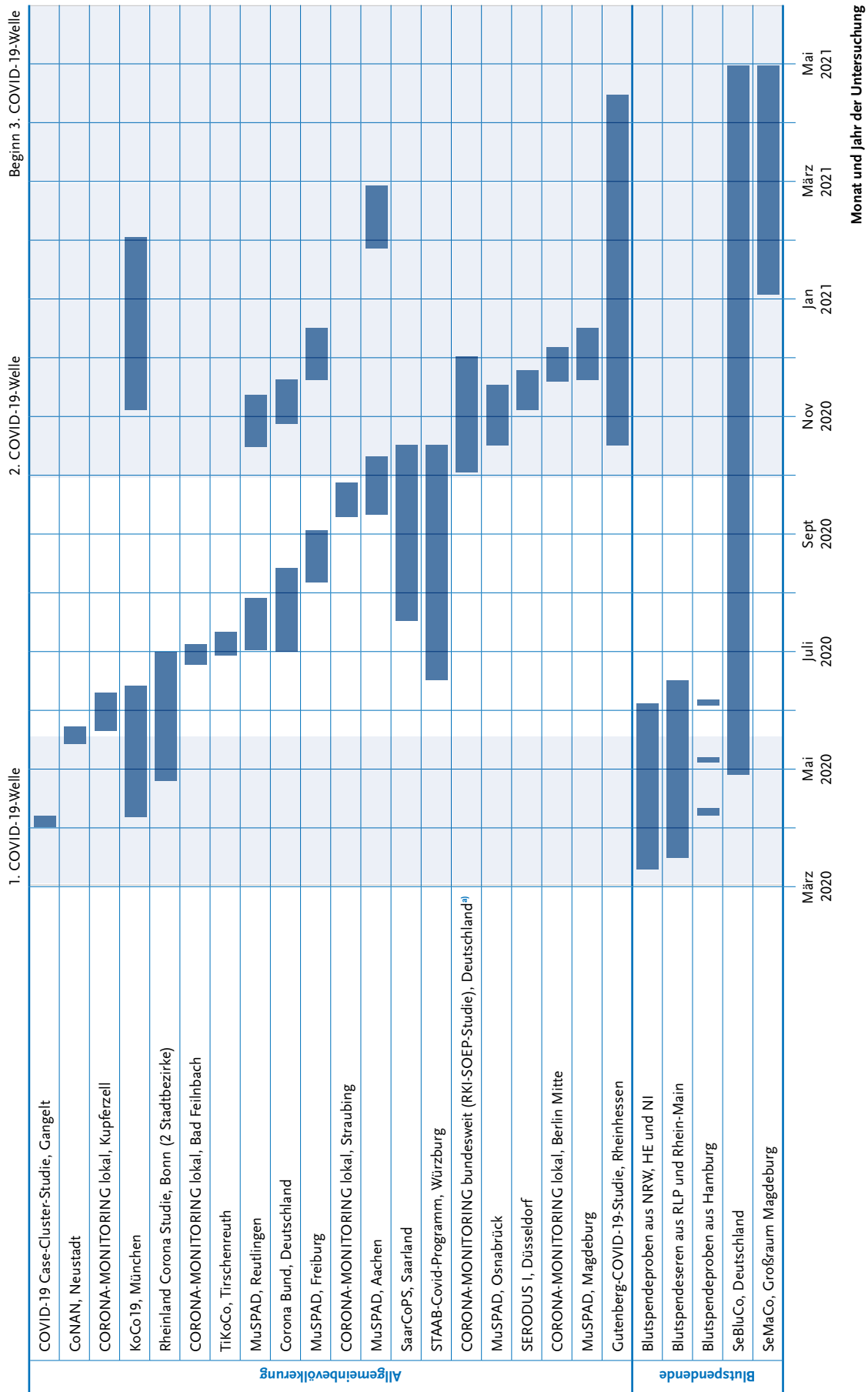


Abb. 1 | Beprobungszeiträume seroepidemiologischer SARS-CoV-2-Studien mit Zufallsstichproben der Allgemeinbevölkerung, für die Ergebnisse vorliegen (Stand 25.08.2021). Studien in Reihenfolge des Enddatums des Beprobungszeitraumes. Retrospektive Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie in Deutschland<sup>27</sup>; a) Schwerpunkt Oktober bis November 2020

Studienort	Gangelt <sup>3</sup>	Neustadt <sup>4</sup>	Kupferzell <sup>15</sup>	München <sup>12</sup>	Bonn, 2 Stadtbezirke <sup>5</sup>	Bad Feinbach <sup>16</sup>	Tirschenreuth <sup>6</sup>
Einwohnerzahl	12.597	883	5.128 <sup>11</sup>	1,5 Millionen	330.000	6.882 <sup>11</sup>	64.643 (≥14 J.)
Studie	COVID-19 Case-Cluster-Studie	CoNAN	CORONA-MONITORING lokal	koCo19	Rheinland Corona Studie	CORONA-MONITORING lokal	TiKoCo
Zeitraum (Beprobungszeitraum)	31.3.2020–6.4.2020	13.5.2020–22.5.2020	20.5.2020–9.6.2020	5.4.2020–12.6.2020	24.4.2020–30.6.2020	23.6.2020–4.7.2020	28.6.2020–10.7.2020
Welcher Anteil der Bevölkerung war zum Zeitpunkt der Studie schon als positiv gemeldet (Kumulative Meldeinzidenz)?	3,1 %	5,8 % <sup>4</sup>	2,0 %	0,5 %	0,2 % <sup>10</sup>	2,3 %	k.A.
Welcher Anteil der Eingeladenen hat teilgenommen (Response)?	68% der Eingeladenen + Haushaltsmitgl.	71 %	63 %	61% (teilnahmeberechtigte Haushalte)	88 % der Kohorten-Tn.	59 %	64 %
Wie groß war die auf Antikörper untersuchte Stichprobe?	919	620	2.203	5.313	4.755	2.150	4.201
Alter	1–90 Jahre	1–97 Jahre	18–94 Jahre	≥14 Jahre	ab 30 Jahre	18–98 Jahre	≥14 Jahre
Wie viele akute Infektionen wurden in der Studie festgestellt (PCR-Test)?	3,6 %	0 %	0 %	k.A.	k.A.	0 %	nicht durchgeführt
Auf welchen Antikörper-Test beziehen sich die Ergebnisse zur Seroprävalenz?	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	zwei von 6 AK-Tests (2 ELISA, 4 Chemiluminiszenz)	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig; Shenzhen YHLO anti-N/S IgG; in-house ELISA IgG anti-RBD
Wie hoch war der Anteil der Bevölkerung mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2? Seroprävalenz (95 % Konfidenzintervall)	Ratio ≥0,8 14,1 % <sup>1</sup> (11,2–17,3)	11,5 % <sup>(k,m,n)</sup>	Ratio ≥ 1,1 10,0 % <sup>(k,l)</sup> (8,5–11,8)	Cut-off ≥ 0,42 1,8 % <sup>(k,l)</sup> (1,3–2,4)	Ratio > 1,1 1,0 % <sup>(l)</sup> (0,72–1,30)	Ratio ≥ 1,1 6,5 % <sup>(k,l)</sup> (5,2–8,1)	8,6 % <sup>(k,m)</sup>
Untererfassungsfaktor: Wie viel Mal mehr Infektionen zeigt die Studie im Vergleich zu den bislang bekannten (gemeldeten) Fällen?	Faktor 5 <sup>1)</sup>	Faktor 2 <sup>h)</sup>	Faktor 5	Faktor 4 <sup>9)</sup>	Faktor 4,2 <sup>h)</sup>	Faktor 3	Faktor 5
Welcher Anteil der Seropositiven war asymptomatisch (heterogene Symptomliste)?	22 % <sup>1)</sup>	25 %	19 %	k.A.	k.A.	14 %	13 %
Infektions-Sterberate (95 % Konfidenzintervall)	0,36 % (0,29–0,45)	k.A.	k.A.	Insgesamt 0,86 (0,67–1,23) Nur Privathaushalte 0,47% (0,36–0,67)	k.A.	k.A.	2,5 % (2,06–3,02)

Tab. 1 | Ergebnisse seroepidemiologischer Studien zu SARS-CoV-2 basierend auf Zufallsstichproben der Allgemeinbevölkerung in Deutschland (Fokus Erwachsene, Stand 25.08.2021)

(Fortsetzung Tab. 1)

Studienort	LK Reutlingen <sup>7</sup>	Deutschland <sup>19</sup>	SK Freiburg, LK Breisgau-Hochschwarzwald <sup>7</sup>	Straubing <sup>17</sup>	StädteRegion Aachen <sup>7</sup>	Saarland <sup>8</sup>	LK Reutlingen <sup>7</sup>
Einwohnerzahl	237.154	69,489 Mio. <sup>a)</sup>	412.129	40.955 <sup>a)</sup>	470.785	841.197 (>18 J.)	237.154
Studie	MuSPAD	Corona Bund	MuSPAD	CORONA-MONITORING lokal	MuSPAD	SaarCoPS	MuSPAD
Zeitraum (Beprobungszeitraum)	1.7.2020–28.7.2020	30.6.2020–12.8.2020	5.8.2020–1.9.2020	8.9.2020–26.9.2020	9.9.2020–9.10.2020	16.7.2020–Oktober 2020	14.10.2020–10.11.2020
Welcher Anteil der Bevölkerung war zum Zeitpunkt der Studie schon als positiv gemeldet (Kumulative Meldeinzidenz)?	0,6 %	k.A.	0,5 %	1,0 %	0,5 %	k.A.	0,8 %
Welcher Anteil der Eingeladenen hat teilgenommen (Response)?	44 %	43 %	31 %	30 %	28 %	k.A.	28 %
Wie groß war die auf Antikörper untersuchte Stichprobe?	2.465	10.221	2.886	2.361	2.048	~ 3.000	2.433
Alter	≥ 18 Jahre	≥ 18 Jahre	≥ 18 Jahre	18–96 Jahre	≥ 18 Jahre	≥ 18 Jahre	≥ 18 Jahre
Wie viele akute Infektionen wurden in der Studie festgestellt (PCR-Test)?	nicht durchgeführt	n=2	nicht durchgeführt	0,02 %	nicht durchgeführt	k.A.	nicht durchgeführt
Auf welchen Antikörper-Test beziehen sich die Ergebnisse zur Seroprävalenz?	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	k.A.	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG
Wie hoch war der Anteil der Bevölkerung mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2? Seroprävalenz (95 % Konfidenzintervall)	Ratio ≥ 1,1 2,6 % <sup>b)</sup> (2,0–3,3)	k.A. 0,5 % <sup>k,m)</sup> (0,4–0,7)	Ratio ≥ 1,1 1,5 % <sup>b)</sup> (1,1–2,1)	Ratio ≥ 1,1 2,2 % <sup>b,l)</sup> (1,4–3,3)	Ratio ≥ 1,1 2,3 % <sup>b)</sup> (1,7–3,1)	k.A. ~1 % k.A.	Ratio ≥ 1,1 2,8 % <sup>b)</sup> (2,1–3,7)
Untereffassungs-Faktor: Wie viel Mal mehr Infektionen zeigt die Studie im Vergleich zu den bislang bekannten (gemeldeten) Fällen?	Faktor 4,1	Faktor 1,8	Faktor 3,0	Faktor 2	Faktor 4,9	Faktor ~3	Faktor 3,5
Welcher Anteil der Seropositiven war asymptomatisch (heterogene Symptomliste)?	k.A.	k.A.	k.A.	33 %	k.A.	k.A.	k.A.
Infektions-Sterberate (95 % Konfidenzintervall)	1,3 (1,0–1,7)	k.A.	2,4 (1,8–3,3)	k.A.	1,0 (0,7–1,3)	k.A.	1,7 (0,9–3,4)

(Fortsetzung Tab. 1)

Studienort	Würzburg <sup>8</sup>	SK und LK Osnabrück <sup>7</sup>	Deutschland <sup>10</sup>	Diüsseldorf <sup>10</sup>	Deutschland <sup>10</sup>	Berlin Mitte <sup>10</sup>
Einwohnerzahl	130.455	434.567	69,489 Mio. <sup>a)</sup>	106.449 (18–30 J.)	69,489 Mio. <sup>a)</sup>	323.199 <sup>a)</sup>
Studie	STAAB-Covid-Programm	MuSPAD	Corona Bund	SERODUS I	CORONA-MONITORING bundesweit (RKI-SOEP-Studie)	CORONA-MONITORING lokal
Zeitraum (Beprobungszeitraum)	06/2020 – Mitte 10/2020	15.10.2020–15.11.2020	26.10.2020–18.11.2020	2.11.2020–23.11.2020	Schwerpunkt Oktober – November 2020	17.11.2020–5.12.2020
Welcher Anteil der Bevölkerung war zum Zeitpunkt der Studie schon als positiv gemeldet (Kumulative Meldeinzidenz)?	k.A.	0,5 %	k.A.	k.A.	0,9 %	2,0 %
Welcher Anteil der Eingeladenen hat teilgenommen (Response)?	k.A.	27 %	94 % der Tn. der ersten Runde	27 %	48 %	29 %
Wie groß war die auf Antikörper untersuchte Stichprobe?	3.001	2.975	9.929	2.186	14.781	2.285
Alter	32–87 Jahre	≥ 18 Jahre	≥ 18 Jahre	18–30 Jahre	18–99 Jahre	18–92 Jahre
Wie viele akute Infektionen wurden in der Studie festgestellt (PCR-Test)?	0,24 % (Selbstbeprobung)	nicht durchgeführt	0,39 %	k.A.	0,4 %	1,0 %
Auf welchen Antikörper-Test beziehen sich die Ergebnisse zur Seroprävalenz?	k.A.	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig	Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG
Wie hoch war der Anteil der Bevölkerung mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2? Seroprävalenz (95 % Konfidenzintervall)	1,3 % <sup>b)</sup>	1,3 % <sup>b)</sup>	1,1 % <sup>b)</sup>	3,1 % <sup>b)</sup>	1,7 % <sup>b),c)</sup>	2,9 % <sup>b),c)</sup>
Untererfassungsfaktor: Wie viel Mal mehr Infektionen zeigt die Studie im Vergleich zu den bislang bekannten (gemeldeten) Fällen?	k.A.	Faktor 3,0	k.A.	Faktor 1,7	Faktor 1,8	Faktor 1,4
Welcher Anteil der Seropositiven war asymptomatisch (heterogene Symptomliste)?	rd. 40 % der TN mit vorher bekannter Infektion	k.A.	k.A.	0,6 %	k.A.	14 %
Infektions-Sterberate (95 % Konfidenzintervall)	k.A.	1,6 (1,2–2,1)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

(Fortsetzung Tab. 1)

Studienort	SK Magdeburg <sup>7</sup>	SK Freiburg und LK Breisgau-Hochschwarzwald <sup>7</sup>	München <sup>1,13</sup>	StädteRegion Aachen <sup>7</sup>	Rheinessen <sup>14</sup>
Einwohnerzahl	201.596	412.129	1,5 Millionen	470.785	k. A.
Studie	MuSPAD	MuSPAD	KoCo19	MuSPAD	Gutenberg-COVID-19-Studie
Zeitraum (Beprobungszeitraum)	18.11.2020–15.12.2020	18.11.2020–15.12.2020	2.11.2020–31.1.2021	25.1.2021–27.2.2021	10/2020–04/2021
Welcher Anteil der Bevölkerung war zum Zeitpunkt der Studie schon als positiv gemeldet (Kumulative Meldeinzidenz)?	0,5 %	1,1 %	3,0 % bis Ende Dezember	3,0 %	k. A.
Welcher Anteil der Eingeladenen hat teilgenommen (Response)?	32 %	24 %	83 % der Tn. der ersten Runde	26 %	79 % der Kohorten-Tn.
Wie groß war die auf Antikörper untersuchte Stichprobe?	2.794	1.828	4.433	1.974	10.250
Alter	≥ 18 Jahre	≥ 18 Jahre	≥ 14 Jahre	≥ 18 Jahre	25–88 Jahre
Wie viele akute Infektionen wurden in der Studie festgestellt (PCR-Test)?	nicht durchgeführt	nicht durchgeführt	k. A.	nicht durchgeführt	k. A.
Auf welchen Antikörper-Test beziehen sich die Ergebnisse zur Seroprävalenz?	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG	k. A.
Wie hoch war der Anteil der Bevölkerung mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2? Seroprävalenz (95 % Konfidenzintervall)	2,4 % <sup>(h)</sup> (1,9–3,1)	2,4 % <sup>(h)</sup> (2,1–3,7)	3,6 % <sup>(k,i,o,r)</sup> (2,9–4,3)	5,4 % <sup>(l)</sup> (4,4–6,5)	3,7 % <sup>(p)</sup> (3,3–4,1)
Untererfassungsfaktor: Wie viel Mal mehr Infektionen zeigt die Studie im Vergleich zu den bislang bekannten (gemeldeten) Fällen?	Faktor 5,1	Faktor 2,2	Faktor ~ 2	Faktor 1,8	Faktor 1,8
Welcher Anteil der Seropositiven war asymptomatisch (heterogene Symptomliste)?	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Infektions-Sterberate (95 % Konfidenzintervall)	0,3 (0,2–0,4)	1,7 (1,1–2,0)	k. A.	1,5 (1,3–1,9)	k. A.

a) Einwohnerzahl ab 18 Jahren  
b) aus Trockenblutproben (dried blood spots)  
c) eigene Berechnung (51 gemeldete Fälle während des Ausbruchs)  
d) PCR-Testung des ganzen Ortes 6 Wochen vor Studie  
e) Faktor 4,5 in Privathaushalten  
f) Seroprävalenz basierend auf zusätzlich positivem Test auf neutralisierende Antikörper: 0,4 % (95 % KI 0,2–0,6)  
g) keine Berechnung bezogen auf ganz Bonn  
h) Faktor 1,6 bei mehrfach positiv-bestaigter IgG-Seroprävalenz von 0,4 %  
i) Angaben der Autorinnen und Autoren in Bezug auf kumulative Infektionsrate von 15,5 %  
j) Seropositive oder akut oder selbstberichtet  
k) bevölkerungsgewichtet oder Vollerhebung  
l) adjustiert für Test-Spez und initiale Test-Sens  
m) mehrere Tests mussten positiv sein  
n) adjustiert auch für AK-Waning, d.h. für abnehmende Test-Sens über die Zeit  
o) adjustiert für Design  
p) stattgehabte SARS-CoV-2-Infektionen  
q) Geimpfte ausgeschlossen  
r) AK nach Infektion

Blutspendestudien						
Studienort	Blutspendepollen aus Nord-rhein-Westfalen (NRW), Hessen (HE) und Niedersachsen (NI) <sup>21</sup>	Blutspendepollen aus Rheinland-Pfalz und Rhein-Main <sup>22</sup>	Hamburg <sup>24</sup>	Blutspendepollen aus 28 bundesweit verteilten Regionen (SeBluco) <sup>23</sup>	Blutspendepollen aus Großraum Magdeburg (SeMaCo) <sup>25</sup>	a) mehrere Tests mussten positiv sein b) adjustiert für Test-Spez und initiale Test-Sens
Zeitraum (Beprobungszeitraum)	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	1.1.2021 – 30.4.2021	
Wie groß war die auf Antikörper untersuchte Stichprobe?	3.186 (NRW 1.700, HE 910, NI 576)	3.880	914 (300, 288, 326)	115.085 alle 14 Tage ca. 5.000 Proben	2.138 (1.895 anamnestisch Ungeimpfte)	
Alter	überwiegend 18 – 65 Jahre	18 – 71 Jahre	k.A.	überwiegend 18 – 74 Jahre (max. 83 Jahre)	≥ 18 Jahre	
Vor der Studie bekannte, durchgemachte SARS-CoV-2-Infektion der Blutspendenden	Kein Ausschlussgrund, aber 0% in der Stichprobe	k.A.	k.A.	Kein Ausschlussgrund, Anteil nicht bekannt	k.A.	
Auf welchen Antikörper-Test beziehen sich die Ergebnisse zur Seroprävalenz?	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG (Ratio ≥ 1,1), bestätigt mit Abbott SARS-CoV-2 N IgG (Ratio ≥ 1,4) und DiaSorin LIAISON S1/S2 SARS-CoV-2 IgG (Ratio ≥ 15)	Abbott SARS-CoV-2 N IgG, bestätigt mit Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig	Roche N SARS-CoV-2 pan-Ig	Euroimmun S1-SARS-CoV-2 IgG (Ratio ≥ 1,1)	k.A.	
Wie hoch war der Anteil der Bevölkerung mit Antikörpern gegen SARS-CoV-2? Seroprävalenz (95% Konfidenzintervall)	Gesamt: 0,9% (0,6 – 1,2) <sup>a)</sup> NRW: 0,9% (0,5 – 1,4) <sup>a)</sup> HE: 0,7% (0,1 – 1,2) <sup>a)</sup> NI: 1,2% (0,3 – 2,1) <sup>a)</sup>	0,4% <sup>a)</sup>	April: 0,3% (1/300) Mai: 0,7% (2/288) Juni: 0,3% (1/326) Gesamt: 0,4%	Geimpfte und Ungeimpfte April – Dezember 2020: <sup>b)</sup> 1,1% (1,1 – 1,2) Januar 2021: <sup>b)</sup> 3,8% (3,4 – 4,2) Februar 2021: <sup>b)</sup> 7,9% (7,4 – 8,5) März 2021: <sup>b)</sup> 11,9% (11,2 – 12,5) April 2021: <sup>b)</sup> 19,2% (18,5 – 20,0)	6% bei Ungeimpften 13% insgesamt	

**Tab. 2** | Ergebnisse seroepidemiologischer Studien zu SARS-CoV-2 bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland (Stand 25.08.2021). Bei serologischen Studien mit Blutspendern werden Stichproben von anonymisierten Blutspendern getestet, daher hier keine Angabe zur Response.

wichtung, Adjustierung für initiale Testeigenschaften und einen Abfall der Antikörperspiegel unter die Testnachweisgrenze über die Zeit (Antikörper-Waning).

Die serologischen Ergebnisse erlauben auch eine Einschätzung, wie viel Mal mehr Infektionen im Vergleich zu den bislang bekannten (gemeldeten) Fällen aufgetreten sind. Dieser sogenannte Untererfassungsfaktor lag im ersten Halbjahr 2020 zwischen vier und fünf und sank in der Mehrzahl der Studien ab dem Herbst 2020 auf etwa den Faktor zwei.

## Diskussion

In Deutschland sind eine Reihe seroepidemiologischer SARS-CoV-2-Studien mit Zufallsstichproben der Allgemeinbevölkerung und Blutspendeproben durchgeführt worden, anhand derer sich konsistent abschätzen lässt, dass sich vor Beginn der Impfkampagne in den meisten untersuchten Regionen nur wenige Prozent der Erwachsenen mit SARS-CoV-2 infiziert hatten. Dabei kann die vorliegende tabellarische Kurzübersicht differenzierte Ergebnisse zwischen Alters-, Geschlechter- und Bevölkerungsgruppen nicht darstellen. Diese sind jedoch zumindest zum Teil in den einzelnen Studien untersucht worden und können sich in ihrer Größenordnung und Bewertung von den Ergebnissen für die Gesamtgruppe unterscheiden. Infektions-Sterberaten werden zwar in der [Tabelle 1](#) berichtet, sind jedoch aufgrund der bekannten starken Abhängigkeit insbesondere von Alter und Komorbiditäten nicht zwischen den Studien vergleichbar.

Eine kürzlich erschienene systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse von bis zum 31.12.2020 veröffentlichten Ergebnissen seroepidemiologischer SARS-CoV-2-Studien weltweit zeigt 968 Seroprävalenzstudien mit 9,3 Millionen Teilnehmenden aus 74 Ländern.<sup>26</sup> Die Seroprävalenz in der Allgemeinbevölkerung war regional stark unterschiedlich, lag jedoch mit 4,5 % im Median niedrig. Der Untererfassungsfaktor wurde im Median auf 18 geschätzt und war damit deutlich höher als in Deutschland, s. o. Dabei ist der Untererfassungsfaktor kein biologischer oder regional feststehender Faktor, er ist abhängig vom Verlauf der Pandemie,<sup>27</sup> der Verfügbarkeit von Tests, der Teststrategie und von lokalen Besonderheiten (Demografie, lokales Ausbruchsgeschehen, Reihentestung).

Die geringe und im Pandemieverlauf deutlich gesunkene Untererfassung in Deutschland (von etwa Faktor vier bis fünf auf etwa Faktor zwei) zeigt, dass SARS-CoV-2-Infektionen gut im Meldesystem abgebildet werden. Dies kann als Zeichen für ein erfolgreiches Zusammenwirken von Teststrategie, Gesundheitswesen und öffentlichem Gesundheitsdienst gewertet werden. Ergänzende Daten z. B. aus einem aktuellen Probenzeitraum der SeBluco-Studie und der für Oktober bis Dezember 2021 geplanten zweiten Runde der bundesweiten RKI-SOEP-Studie werden ebenso wie Ergebnisse regionaler seroepidemiologischer Studien aus Deutschland folgen.

## Literatur

- 1 Poethko-Müller C, Prütz F, Buttmann-Schweiger N, Fiebig J, Sarganas G, Seeling S, et al.: Studien zur Seroprävalenz von SARS-CoV-2 in Deutschland und international. *JoHM* 2020;5(S(4)):2-16. DOI: 10.25646/7023
- 2 Neuhauser H, Thamm R, Buttmann-Schweiger N, Fiebig J, Offergeld R, Poethko-Müller C, et al.: [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
- 3 Streeck H, Schulte B, Kummerer BM, Richter E, Holler T, Fuhrmann C, et al.: Infection fatality rate of SARS-CoV2 in a super-spreading event in Germany. *Nature communications* 2020;11(1):5829. DOI: 10.1038/s41467-020-19509-y



- 4 Weis S, Scherag A, Baier M, Kiehntopf M, Kamradt T, Kolanos 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;27:470.e1-470.e9. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.11.009
- 5 Aziz NA, Corman VM, Echterhoff AKC, Muller MA, Richter A, Schmandke A, et al.: Seroprevalence and correlates of SARS-CoV-2 neutralizing antibodies from a population-based study in Bonn, Germany. *Nature communications* 2021;12(1):2117. DOI: 10.1038/s41467-021-22351-5
- 6 Wagner R, Peterhoff D, Beileke S, Günther F, Berr M, Einhauser S, et al.: 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* 2021;13(6):1118. DOI: 10.3390/v13061118
- 7 Gornyk D, Harries M, Glöckner S, Strengert M, Kerrinnes T, Bojara G, et al.: SARS-CoV-2 seroprevalence in Germany – a population based sequential study in five regions. *medRxiv* 2021. DOI: 10.1101/2021.05.04.21256597 und persönliche Mitteilung der Studienleitung
- 8 Universitätsklinikum des Saarlandes und Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes. 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/](https://www.uniklinikum-saarland.de/de/aktuelles/einzelansicht_news/aktuellesseite/article/saarlaendische-antikoerperstudie-zur-coronavirus-infektion-abgeschlossen-institut-fuer-virologie-am/) [Abrufdatum: 19.08.2021]
- 9 Universität Würzburg. Ergebnisse aus STAAB-COVID. <https://www.uni-wuerzburg.de/aktuelles/einblick/single/news/ergebnisse-aus-staab-covid/> [Abrufdatum: 19.08.2021]
- 10 Backhaus I, Dragano N, Boege F, Göbels K, Hermsen D, Lübke N, et al. 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](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) [Abrufdatum: 10.02.2021]
- 11 Pressemitteilung: Prospektive COVID-19 Kohorte München (KoCo19). Die Dynamik der COVID-19 Pandemie im Blick: Zwischenergebnisse zur zweiten Runde der KoCo19-Antikörperstudie. [http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Abteilung-fuer-Infektions-und-Tropenmedizin/download/de/KoCo19/2020\\_12\\_23-PM\\_KoCo19\\_Runde2\\_Zwischenergebnisse.pdf](http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Abteilung-fuer-Infektions-und-Tropenmedizin/download/de/KoCo19/2020_12_23-PM_KoCo19_Runde2_Zwischenergebnisse.pdf) [Abrufdatum: 23.12.2020]
- 12 Pritsch M, Radon K, Bakuli A, Le Gleut R, Olbrich L, Guggenbuehl Noller JM, et al.: Prevalence and Risk Factors of Infection in the Representative COVID-19 Cohort Munich. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(7):3572. DOI: 10.3390/ijerph18073572
- 13 Radon K, Bakuli A, Pütz P, Gleut RL, Guggenbuehl Noller JM, Olbrich L, et al.: From first to second wave: follow-up of the prospective Covid-19 cohort (KoCo19) in Munich (Germany). *medRxiv* 2021. DOI: 10.1101/2021.04.27.21256133
- 14 Universität Mainz. Dashboard Gutenberg COVID-19 Studie. Aktuelle Ergebnisse. <https://www.unimedizin-mainz.de/GCS/dashboard/#/app/pages/AktuelleErgebnisse/ergebnisse> [Abrufdatum: 19.08.2021]
- 15 Corona Monitoring lokal. Eckdaten für Kupferzell (aktualisiert am 15.09.2021). [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Dokumente/Factsheet\\_Kupferzell.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Dokumente/Factsheet_Kupferzell.pdf?__blob=publicationFile) [Abrufdatum: 15.09.2021]
- 16 Corona Monitoring lokal. Eckdaten für Bad Feilnbach (aktualisiert am 15.09.2021). [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet\\_Bad\\_Feilnbach.html](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Bad_Feilnbach.html) [Abrufdatum: 15.09.2021]
- 17 Corona Monitoring lokal. Eckdaten für Straubing (aktualisiert am 15.09.2021). [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet\\_Straubing.html](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Straubing.html) [Abrufdatum: 15.09.2021]
- 18 Corona Monitoring lokal. Eckdaten für Berlin-Mitte (aktualisiert am 15.09.2021). [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet\\_Berlin-Mitte.html](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Berlin-Mitte.html) [Abrufdatum: 15.09.2021]
- 19 ifo Institut, forsa. Die Deutschen und Corona. Schlussbericht der BMG-„Corona-BUND-Studie“. <https://www.ifo.de/publikationen/2020/monographie-autorenschaft/die-deutschen-und-corona> [Abrufdatum: 23.03.2021]

- 20 Robert Koch-Institut. Corona-Monitoring bundesweit (RKI-SOEP-Studie). Überblick zu ersten Ergebnissen. <http://edoc.rki.de/176904/8321> [Abrufdatum: 09.06.2021] und persönliche Mitteilung der Studienleitung
- 21 Fischer B, Knabbe C, Vollmer T. SARS-CoV-2 IgG seroprevalence in blood donors located in three different federal states, Germany, March to June 2020. *Euro Surveill* 2020;25(28):2001285. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.28.2001285
- 22 Runkel S, Kowalzik F, Gehring S, Winter J, Grandt CL, Marron M, 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). DOI: 10.7754/Clin.Lab.2020.200915
- 23 Robert Koch-Institut. Serologische Untersuchungen von Blutspenden auf Antikörper gegen SARS-CoV-2 (SeBluCo-Studie) Zwischenbericht. [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) [Abrufdatum: 20.08.2021]
- 24 Pressemitteilung: UKE Hamburg. 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) [Abrufdatum: 20.08.2021]
- 25 Pressemitteilung: Universität Magdeburg. Erste Ergebnisse der Magdeburger Antikörperstudie zu COVID-19. [http://www.med.uni-magdeburg.de/Kommunikation+\\_+Presse/Presse/Pressemitteilungen/Universit%C3%A4tsmedizin+Magdeburg/UM-MD+\\_+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](http://www.med.uni-magdeburg.de/Kommunikation+_+Presse/Presse/Pressemitteilungen/Universit%C3%A4tsmedizin+Magdeburg/UM-MD+_+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) [Abrufdatum: 20.08.2021]
- 26 Bobrovitz N, Arora RK, Cao C, Boucher E, Liu M, Donnici C, et al.: Global seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2021;16(6):e0252617. DOI: 10.1371/journal.pone.0252617
- 27 Tolksdorf K, Buda S, Schilling J: Aktualisierung zur „Retrospektiven Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie in Deutschland“. *Epid Bull* 2021;37:3-4. DOI: 10.25646/8961

---

### Autorinnen und Autoren

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

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

---

### Vorgeschlagene Zitierweise

Neuhauser H, Buttman-Schweiger N, Ellert U, Fiebig J, Hövener C, Offergeld R, Prütz F, Sarganas G, Schaade L, Schaffrath Rosario A, Thamm R, Zimmermann M, Poethko-Müller C: Seroepidemiologische Studien zu SARS-CoV-2 in Stichproben der Allgemeinbevölkerung und bei Blutspenderinnen und Blutspendern in Deutschland – Ergebnisse bis August 2021

*Epid Bull* 2021;37:3-12 | DOI 10.25646/8999

---

### Interessenkonflikt

Alle Autorinnen und Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.