

Retrospektive Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie in Deutschland bis Februar 2021

Hintergrund

Seit Anfang März 2020 in der Kalenderwoche (KW) 10 wurde in Deutschland eine deutliche Zunahme der Coronavirus Disease 2019-(COVID-19-) Fälle beobachtet, mit einem Höhepunkt von etwa 35.000 pro Woche übermittelten COVID-19-Fällen Ende März in der Meldewoche (MW) 14/2020.¹ Im dann folgenden Sommer wurden zunächst deutlich rückläufige Fallzahlen mit dem Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2 (SARS-CoV-2) beobachtet. Diese waren insbesondere geprägt von Ausbrüchen in Gemeinschaftsunterkünften, fleischverarbeitenden Betrieben und unter aufgetretenen Fällen bei Einreisenden.²⁻⁴ Im späteren Verlauf des Sommers stieg jedoch die Anzahl übermittelter Fälle erneut an und mündete in einem starken exponentiellen Anstieg zum Herbst 2020. Um Änderungen im Gesamtgeschehen erkennen und interpretieren zu können, ist es erforderlich den Verlauf basierend auf den verfügbaren Daten in klar definierte Phasen einzuteilen. Dazu sind objektive Kriterien notwendig, die unterschiedliche Zeiträume möglichst klar voneinander trennen. Die folgende Auswertung hat das Ziel, den pandemischen Verlauf in Deutschland anhand epidemiologischer Parameter in Phasen einzuteilen. Damit soll eine Grundlage für zukünftige Auswertungen und Darstellungen gelegt und Vergleiche (z. B. zur Transmission, individuellen klinischen Schwere und zur Belastung des Gesundheitswesens)⁵ innerhalb verschiedener Phasen des pandemischen Verlaufs ermöglicht werden.

Methoden

Für die Bewertung des Infektionsgeschehens in Deutschland erhebt das Robert Koch-Institut (RKI) – orientiert am Pandemic Influenza Severity Assessment Tool (PISA) der Weltgesundheitsorganisation (WHO)⁵ – eine Vielzahl an Parametern, die auch für die vorliegende Analyse herangezogen wurden. Diese umfassen u. a. die SARS-CoV-2-Labortestungen, die Beschreibung des Infektionsgeschehens basierend auf den übermittelten Meldungen gemäß

Infektionsschutzgesetz (IfSG), Daten aus der syndromischen Surveillance, Daten aus dem intensivmedizinischen Setting sowie bundesweit relevante, infektionshygienische Maßnahmen mit Datenstand 2.2.2021 (s. Tab. 1 und Ausführungen unten). Wegen einer etwas späteren Verfügbarkeit der Daten gilt für die Krankenhaussurveillance ICOSARI der Datenstand 9.2.2020. Zur Einordnung des Reiseverhaltens wurde darüber hinaus die Verteilung der Ferien im Bundesgebiet berücksichtigt.

Die Werte der Parameter wurden jeweils im zeitlichen Verlauf nach KW betrachtet und entsprechend ihrer empirischen Verteilung (in Form von Perzentilen) farblich abgestuft visualisiert. Die Analyse wurde mit Hilfe von Microsoft Excel Professional Plus 2019 durchgeführt.

Themenbereich/ System	Parameter	
SARS-CoV-2- Labortestungen	a	Positivquote SARS-CoV-2 (PCR)
	b	PCR-Tests pro 100.000 Einwohner
Meldungen gemäß IfSG	c	7-Tage-Inzidenz
	d	7-Tage-R-Wert (Montagswert)
	e	Anteil Ausbruchsfälle
	f	wöchentliche Inzidenz (pro 100.000) von hospitalisierten Fällen ab 60 Jahren
	g	Anteil Fälle mit Expositionsort im Ausland
Ferien	h	Feriedichte
Syndromische Surveillance	i	ARE*-Rate (GrippeWeb)
	j	ARE*-Konsultationsinzidenz (AGI*)
	k	Positivenrate SARS-CoV-2 (AGI*)
	l	Anzahl COVID-SARI-Fälle (ICOSARI*)
	m	Anteil COVID-19 an SARI-Fällen (ICOSARI*)
Intensivregister	n	Belegte Intensiv-Betten durch COVID-19
Maßnahmen	o	Bundesweite infektionshygienische Maßnahmen und pandemierelevante Ereignisse

Tab. 1 | Übersicht der berücksichtigten Parameter zur Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie

*ARE – akute respiratorische Erkrankung, AGI – Arbeitsgemeinschaft Influenza, ICOSARI – ICD-10-Code-basierte Krankenhaussurveillance schwerer akuter respiratorischer Infektionskrankheiten

SARS-CoV-2-Labortestungen

Die Parameter der SARS-CoV-2-Labortestungen umfassen den wöchentlichen Anteil an Proben, die in Deutschland mittels PCR positiv auf SARS-CoV-2 getestet wurden (Positivquote **(a)**) sowie die Anzahl der wöchentlich durchgeführten PCR-Tests auf SARS-CoV-2, die im Rahmen der RKI-Testzahlerfassung deutschlandweit über freiwillige Mitteilungen von Laboren erhoben werden.⁶ Orientierend an internationalen Angaben (bspw. des Europäischen Zentrums für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten, ECDC)⁷ wurde die Anzahl der PCR-Tests je 100.000 Einwohner **(b)** angegeben.

Meldungen gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG)

Basierend auf den Meldungen gemäß IfSG wird auch die Anzahl der an das RKI übermittelten COVID-19-Fälle entsprechend der RKI-Referenzdefinition einbezogen.^{3,8,9} Konkret wird dabei die aus den COVID-19-Meldungen ermittelte 7-Tage-Inzidenz **(c)** betrachtet sowie der 7-Tage-R-Wert **(d)**, die das Transmissionsgeschehen in Deutschland abbilden.^{3,10,11} Aufgrund von Anpassungen der Methodik werden für den R-Wert erst Werte ab KW 12/2020 in der Darstellung berücksichtigt. Hierbei wurde für jede KW jeweils der für den Montag berechnete Wert genutzt. Als weiterer Parameter für das Transmissionsgeschehen wird der wöchentliche Anteil der Fälle, die in Zusammenhang mit Ausbrüchen **(e)** stehen, betrachtet. Die wöchentliche Inzidenz von hospitalisierten Fällen ab 60 Jahren **(f)**, die ebenfalls auf Meldungen gemäß IfSG basiert, wird als Parameter zur Bewertung der Krankheitschwere des Geschehens aufgenommen. Darüber hinaus wird der Anteil der Fälle mit Expositionsort im Ausland **(g)** herangezogen. In gemeinsamer Betrachtung mit der Feriendichte soll hiermit die Rolle von Einreisenden für eine mögliche Phaseneinteilung abgebildet werden.⁴ Der zeitliche Verlauf wird für die gemäß IfSG übermittelten Meldungen anhand der MW dargestellt **(c, e, f, g)**. Dies entspricht der KW, in der der gemeldete Fall beim Gesundheitsamt erfasst wurde. Der R-Wert **(d)** bezieht sich dagegen auf das Erkrankungsdatum der übermittelten Fälle.

Ferien

Die Feriendichte **(h)** beschreibt den Anteil der Bevölkerung, der zum ausgewählten Zeitpunkt Schul-

ferien hat. Basierend auf den Angaben von www.schulferien.org¹² wurden die Werte von Montag bis Freitag betrachtet und jeweils der Mittelwert dieser 5 Tage angegeben. Nicht berücksichtigt wurden hierbei eine Ausweitung der Ferien als kontaktreduzierende Maßnahme zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.

Syndromische Surveillance

Ergänzend zu den gemäß IfSG übermittelten Meldungen von COVID-19-Fällen erhebt die syndromische Surveillance Informationen zu akuten Atemwegserkrankungen basierend auf neu aufgetretenen respiratorischen Symptomen mit und ohne Fieber. Mit GrippeWeb wird wöchentlich der Anteil der akuten respiratorischen Erkrankungen (ARE) in der Gesamtbevölkerung in Deutschland (ARE-Rate, **(i)**) erfasst. Dagegen wird das Infektionsgeschehen von ARE im ambulanten Versorgungssystem durch das Sentinel der Arbeitsgemeinschaft Influenza (AGI) abgedeckt. Hierbei übermitteln teilnehmende primärversorgende Arztpraxen wöchentlich Daten zur Gesamtzahl an Arztkonsultationen wegen ARE an das RKI. Ein ausgewählter Teil dieser Arztpraxen sendet zusätzlich wöchentlich Proben von ARE-PatientInnen zur labor diagnostischen virologischen Analyse ein.^{13,14} Aus dem AGI-Sentinel wurden die ARE-Konsultationsinzidenz **(j)** sowie die SARS-CoV-2-Positivenrate **(k)** herangezogen.^{15,16} Einen Überblick über die Krankheitslast von schweren akuten respiratorischen Infektionen (SARI) im stationären Bereich bietet das Krankenhaus-Sentinel ICOSARI (ICD-10-Code-basierte Krankenhaus-surveillance schwerer akuter respiratorischer Infektionskrankheiten). Für eine mögliche Phaseneinteilung wurde hieraus die Anzahl an neu hospitalisierten SARI-Fällen mit einer laborgesicherten COVID-19-Diagnose (COVID-SARI-Fälle **(l)**) sowie der Anteil von Fällen mit laborgesicherter COVID-19-Diagnose unter allen SARI-Fällen **(m)** betrachtet.^{17,18} Aufgrund der Verfügbarkeit der Daten wurden in dieser Auswertung nur PatientInnen mit einer SARI-Diagnose und einer maximalen Verweildauer von einer Woche berücksichtigt.

Intensivregister

Das Intensivregister (IR), das vom RKI gemeinsam mit der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) betrieben

wird, bietet ebenfalls Informationen zur Lage im stationären Bereich, speziell zur Belastung der Intensivstationen.¹⁹ Für die Betrachtung des Infektionsgeschehens im Verlauf wurde für jede KW die mittlere Anzahl belegter Betten auf Intensivstationen durch COVID-19-Fälle (**n**) herangezogen.

Berücksichtigte bundesweite Maßnahmen

Als zusätzlicher qualitativer Parameter zur Einordnung des Phasenverlaufs und der übrigen Parameter (**a–n**) wurden die bundesweit eingeführten infektionshygienischen Maßnahmen sowie pandemie-relevante Ereignisse (**o**) berücksichtigt (s. Tab. 2).

Ergebnisse: Phaseneinteilung

Für die Einteilung der COVID-19-Pandemie in spezifische Phasen wurden verschiedene Parameter herangezogen, mit deren Hilfe das Infektionsgeschehen in Deutschland abgebildet werden kann.

Mit dem ersten laborbestätigten Fall einer SARS-CoV-2-Infektion am 27.1.2020 erreichte das Virus Deutschland.^{39,40} Kurze Zeit später wurden unter Personen, die aus China repatriert (zurückgeholt) wurden, zwei Personen nach ihrer Ankunft in Deutschland positiv auf SARS-CoV-2 getestet.³⁹ Die Dynamik des Geschehens zeigte sich dann ab Mitte Februar 2020 in Deutschland, als weitere Fälle im Zusammenhang mit Karnevalsfeiern und Rückreisen aus Skigebieten (insbesondere Italien und Österreich)^{41,42} bekannt wurden. Zu diesem Zeitpunkt erhöhte sich sowohl der Anteil an Fällen mit einer Exposition im Ausland (**g**) als auch die Positivquote (**a**) deutlich. Mit dem zunehmenden Transmissionsgeschehen in Deutschland (u. a. im Rahmen von Ausbrüchen (**e**) durch regionale Feste und Zusammenkünfte^{4,39,43} und weniger durch Fälle mit einer Auslandsexposition) begann ab KW 10/2020 die **erste COVID-19-Welle** in Deutschland (**Phase 1**, s. Tab. 3).¹ Die hohe Transmission von ARE spiegelte sich zu Beginn der **Phase 1** auch in der ARE-Rate des GrippeWeb-Systems (**i**) sowie der ARE-Konsultationsinzidenz der AGI (**j**) und der SARS-CoV-2-Positivrate (**k**) im AGI-Sentinel wider.⁴⁴ Im weiteren Verlauf der ersten Welle traten vermehrt Fälle unter älteren Personen ab 60 Jahren auf, nachdem zunächst jüngere Personen betroffen waren.¹ Im Zuge dieser Entwicklung nahm auch die

Nr.	Datum (2020/21)	KW	Maßnahmen/Ereignisse
01	10. März	11	Absage von Veranstaltungen mit mehr als 1.000 Personen (beschlossen am 8. März, gültig ab 10. März) ²⁰
	11. März		Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erklärt den COVID-19-Ausbruch zu einer Pandemie ²¹
	15. März		Es werden sukzessive Kitas und Schulen geschlossen
02	23. März	13	Bundesweiter <i>Lockdown</i> mit umfassenden Kontaktbeschränkungen und weitreichenden Schließungen, u. a. der Gastronomie ²²
03	8. April	15	Verpflichtende Quarantäne für Einreisende ²³
04	20. April	17	Beginn von ersten Lockerungsmaßnahmen (Einkauf in Geschäften bis 800m ² , z. T. Wiederaufnahme des Schulbetriebs) ^{24,25}
05	29. April	18	Bundesweite Pflicht zum Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung (meist für Geschäfte und den öffentlichen Nahverkehr) ²⁶
	30. April		Weitere sukzessive Lockerung der Kontaktbeschränkungen (Öffnung von Spielplätzen, Museen, Zoos und Gotteshäusern) ²⁷
06	11. Mai	20	Sukzessive Öffnung der Gastronomie ²⁸
07	1. Aug.	31	kostenlose Tests für Einreisende (seit 8. Aug. verpflichtende Testung für Einreisende aus Risikogebieten) ^{29,30}
08	15. Sept.	38	Einstellung kostenloser Tests für Einreisende aus Nicht-Risikogebieten ³¹
09	1. Okt.	40	Es gelten wieder differenzierte Reise- und Sicherheitshinweise und Reisewarnungen für einzelne Länder. Eine Reisewarnung gilt für Länder mit einer 7-Tage-Inzidenz von 50 pro 100.000 ^{30,32}
10	15. Okt.	42	Anpassung der Nationalen Teststrategie (Einführung von kostenlosen Antigen-Schnelltests in Altenheimen und Krankenhäusern) ³³
11	2. Nov.	45	Bundesweiter „Teillockdown“ mit verschärften Kontaktbeschränkungen ³⁴
12	1. Dez.	49	Coronavirus-Testverordnung (Ausweitung des Testanspruchs in ausgewählten Settings bzw. für Kontaktpersonen auch auf asymptomatische Personen; z. T. auch als Point-of-Care-Test möglich) und teilweise Verschärfung der Maßnahmen vom 2. Nov. ³⁵
13	16. Dez.	51	Inkrafttreten des bundesweiten <i>Lockdowns</i> mit z. T. verschärften Regelungen ³⁶
14	21. Dez.	52	Berichte zu besorgniserregenden Virusvarianten (<i>Variant of Concern</i> , VOC) im Vereinigten Königreich und Südafrika
	27. Dez.		Start der ersten Impfungen in Alten- und Pflegeheimen ³⁰
15	28. Dez.	53	Bundesweiter Start der Impfaktionen
16	11. Jan.	2	Berichte zu einer neuen VOC in Brasilien Weitere Verschärfungen der Kontaktbeschränkungen ³⁷
17	20. Jan.	3	Bundesweite <i>Lockdown</i> -Ausweitung (sukzessive ab 20. Jan., u. a. Verpflichtung zum Tragen sogenannter medizinischer Masken) ³⁸

Tab. 2 | Übersicht der berücksichtigten Maßnahmen und Ereignisse zur Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie

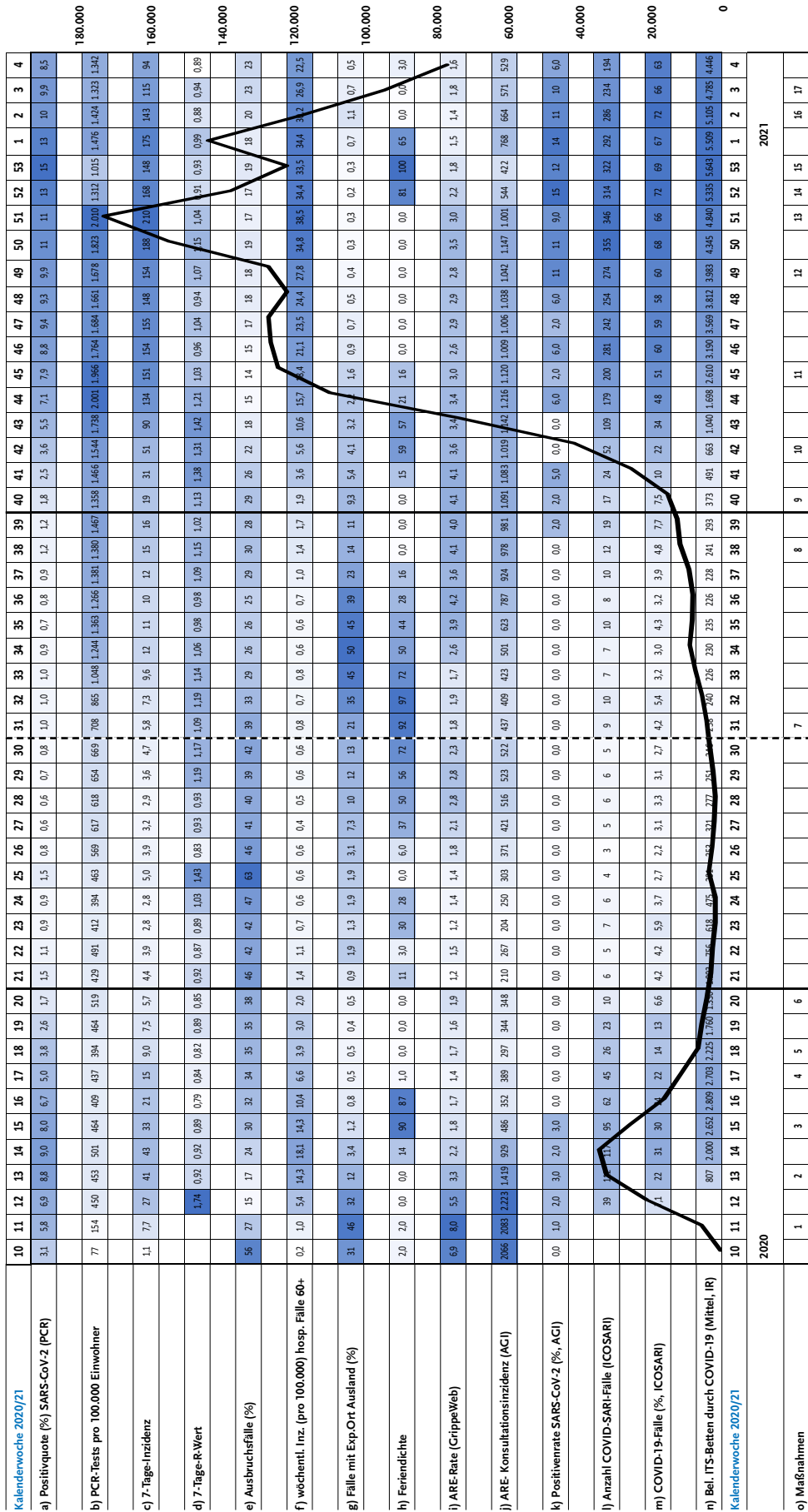


Abb. 1 | Darstellung der berücksichtigten Parameter im zeitlichen Verlauf von KW 10/2020 – 4/2021 mit farblicher Abstufung entsprechend der jeweiligen Perzentile; darüber gelegt wurde die epidemiologische Verlaufskurve der an das RKI übermittelten COVID-19-Meldungen gemäß IfSG (Achse rechts), Datenstand 02.02.2021. Die senkrechten, (gestrichelten) schwarzen Linien kennzeichnen die Phaseneinteilungen.

Zahl der Fälle mit einem schweren Erkrankungsverlauf zu. Damit einher ging ein Inzidenz-Anstieg unter hospitalisierten Fällen ab 60 Jahren (**f**), eine ab KW 12/2020 zunehmende Anzahl an Krankenhausaufnahmen mit SARI und COVID-19-Diagnose (**l**) und einem steigenden Anteil an COVID-19-Fällen unter den SARI-PatientInnen im ICOSARI-Sentinel (**m**). Auch die Anzahl der COVID-19-PatientInnen im Intensivregister (**n**) stieg seit dem Beginn der Erhebung in KW 13/2020 (s. [Abb. 1](#)). Nach der Einführung von bundesweiten umfassenden Kontaktbeschränkungen und einem allgemeinen *Lockdown* (s. [Tab. 2](#)) nahm das Transmissionsgeschehen von SARS-CoV-2 sowie von ARE insgesamt deutlich ab. Etwas später – ab KW 16/2020 – sank die Anzahl der COVID-19-Fälle auf den Intensivstationen kontinuierlich. Mit der Öffnung von gastronomischen Einrichtungen in KW 20/2020 endete der bundesweite *Lockdown* und die Phase 1.

Ab KW 21/2020 bis KW 39/2020, **Phase 2** (s. [Tab. 3](#)), lag die Positivquote der SARS-CoV-2-Labortestungen (**a**) nie über 1,5 %. In **Phase 2** waren die Anzahl der übermittelten Fälle (und entsprechend die 7-Tage-Inzidenz (**c**)) sowie die ARE-Rate (**i**) und die ARE-Konsultationsinzidenz (**j**) in den syndromischen Surveillancesystemen auf einem sehr niedrigen Niveau. Ebenso war die Zahl der hospitalisierten COVID-19-Fälle ab 60 Jahren (**f**) und kongruent dazu die Zahl der Krankenhausaufnahmen von COVID-19-Fällen mit einer SARI (**l**) gesunken. Die Zahl der intensivmedizinisch behandelten Fälle (**n**) war ebenfalls bereits stark zurückgegangen und weiterhin rückläufig. Dagegen kam es in **Phase 2** im **Sommer 2020** erneut zu einem Anstieg der Fälle mit einer Exposition im Ausland (**g**), der nahezu parallel zur zunehmenden Feriendichte (**h**) (s. [Tab. 3](#)) verlief. Darüber hinaus war die zweite Phase von Berichten zu größeren regionalen Ausbrüchen geprägt² und dem weiterhin erhöhten Anteil an Fällen in Zusammenhang mit Ausbrüchen (**e**) (s. [Abb. 1](#)). Ab KW 31/2020 wurden niedrighschwellige und kostenlose Testmöglichkeiten für Einreisende ermöglicht (**o**). Im gleichen Zeitraum war ein Anstieg der durchgeführten PCR-Tests pro 100.000 Einwohner (**b**) sowie der übermittelten Fälle mit einem Expositionsort im Ausland (**f**) erkennbar. Auch die 7-Tage-Inzidenz (**c**) stieg ab KW 31/2020 wieder erstmals seit Beginn von **Phase 2** auf einen Wert über 5 pro

100.000. Die Möglichkeit zur kostenfreien Testung von Einreisenden bestand bis KW 38/2020 und deckte damit den Großteil der Ferienzeit ab. **Phase 2** lässt sich aufgrund der ab KW 31/2020 deutlich gesteigerten Testmöglichkeiten unterteilen in **Phase 2a** (KW 21 – 30/2020) und **Phase 2b** (KW 31 – 39/2020). Dabei unterscheiden sich die **Phasen 2a** und **2b** vorwiegend in einem unterschiedlichen Niveau bzw. einem Anstieg der Parameter **b**, **c** und **f**, während die anderen Parameter weitestgehend stabil waren.

Die **Phase 3** in der **Herbst-Winter-Saison 2020/21**, mit der zweiten COVID-19-Welle in Deutschland, begann in KW 40/2020 mit einem Anstieg der Positivquote der SARS-CoV-2-Labortestungen (**a**) auf über 1,5 % sowie einem deutlichen Anstieg der 7-Tage-Inzidenz (**c**) (s. [Abb. 1](#), [Tab. 3](#)). Mit der Aufhebung der pauschalen Reisewarnung und der Wiedereinführung differenzierter Reise- und Sicherheitshinweise in KW 40/2020 sank zudem auch der Anteil der Fälle mit einer Exposition im Ausland (**g**). Die an das RKI übermittelten Fälle nahmen kontinuierlich zu und erreichten von KW 44/2020 bis KW 47/2020 ein Plateau. In diesem Zeitraum einer stagnierenden Inzidenz war jedoch ein linearer Anstieg der schweren Verläufe bzw. hospitalisierten Fälle zu beobachten. So stieg der Anteil der COVID-19-Fälle unter hospitalisierten SARI-Fällen (**m**) kontinuierlich und erreichte in KW 52/2020 mit 72 % seinen Höhepunkt. Zudem nahm auch die wöchentliche Inzidenz der hospitalisierten Fälle ab 60 Jahren (**f**) zu und erreichte ihren Höchstwert mit 11,4 pro 100.000 in KW 51/2020. Die Anzahl der intensivpflichtigen Fälle gemäß Intensivregister (**n**) erreichte in KW 53/2020 ihren Höhepunkt mit 5.643 COVID-19-Fällen im Wochenmittel. Um den Jahreswechsel kam es – bedingt durch die bundesweiten Ferien und Feiertage – zu einem kurzzeitigen Rückgang der Werte bei einigen Parametern, unter anderem erkennbar bei den Testzahlen pro 100.000 Einwohner (**b**), der Positivquote (**a**), dem R-Wert (**d**) sowie den ARE-Parametern aus den syndromischen Surveillancesystemen (**i**, **j**). Zu Beginn des Jahres 2021 stiegen die Werte dieser Parameter jedoch wieder an. Dagegen blieben insbesondere Parameter, die schwere COVID-19-Krankheitsverläufe betrachten, auch über den Jahreswechsel stabil. Dazu gehörten die Inzidenz der hospitalisierten Fälle ab 60 Jahren, die Zahl der SARI-Fälle mit

COVID-19-Diagnose, der Anteil COVID-19-Erkrankungen bei SARI-Fällen und die Zahl der intensivmedizinisch behandelten COVID-19-Fälle (**f, l, m, n**).

Nach dem Jahreswechsel ließ sich bis zur KW 4/2021 noch kein deutlicher Übergang in eine weitere Phase anhand der Parameter erkennen.

Bewertung

Ziel der vorliegenden Auswertung war es, spezifische Phasen im Pandemieverlauf soweit möglich zu identifizieren und retrospektiv anhand von Parametern differenzieren und einteilen zu können. In der Gesamtschau wurde deutlich, dass mit einzelnen Parametern nicht das komplette pandemische Geschehen in Deutschland eingeordnet werden kann. So hatten die Maßnahmen einen Einfluss auf das Testverhalten und damit auch auf das Testaufkommen (**b**), die Positivquote (**a**) sowie auf die Meldungen gemäß IfSG (**c, d**). Hier ergänzte u. a. das Grippe-Web-System (**i**) mit einer vom Gesundheitsversorgungssystem unabhängigen Erfassung von ARE auf Bevölkerungsebene die Parameter. Darüber hinaus können hiermit näherungsweise die Auswirkungen bevölkerungsbezogener Maßnahmen wie Kontaktbeschränkungen oder Schulschließungen auf Bevölkerungsebene abgebildet werden.^{45–49} Dagegen wurde der Anteil der Fälle mit einer Exposition im Ausland (**g**) durch das Reiseverhalten in Zusammenhang mit den Schulferien beeinflusst (**h**). Frank et al. haben dies bereits ausführlich bewertet und konnten eine Kongruenz zwischen den Ferien und der Exposition im Ausland herstellen, insbesondere zu Beginn der ersten Phase (COVID-19-Welle) und gegen Ende der Sommerferien.⁴

Der Anteil der Fälle in Zusammenhang mit Ausbrüchen (**e**) war in den Sommermonaten (**Phase 2**) stärker als in der ersten und zweiten Welle (**Phasen 1 und 3**). Dies entspricht der Interpretation, dass bei einem zunehmend diffusen Infektionsgeschehen auch vermehrt Fälle außerhalb von Ausbruchsgeschehen auftreten und Infektionsketten bzw. Ausbruchsettings nicht mehr klar identifiziert werden können.²

In der Zeit des Jahreswechsels wurden bei einigen Parametern starke Schwankungen beobachtet, die

Phase		Zeitraum (Kalenderwoche)
Sporadische Fälle		5–9
Phase 1 (Erste COVID-19-Welle)		10–20
Phase 2 (Sommer)	Phase 2a	21–30
	Phase 2b	31–39
Phase 3 (Herbst-Winter-Saison, Zweite COVID-19-Welle)		ab 40

Tab. 3 | Phaseneinteilung zur Beschreibung des COVID-19-Geschehens in Deutschland 2020

zum einen auf ein verändertes Testverhalten im Vorfeld der Weihnachtsfeiertage zurückzuführen sein können, zum anderen auch auf ein verändertes Arztkonsultations-, Test- und Meldeverhalten während der Feiertage, z. B. bedingt durch verkürzte Öffnungszeiten. Der Einbruch der epidemiologischen Kurve (sowie der anderen Parameter) in den KW 52 und 53/2020 wird jährlich auch in der ARE-/Influenza-Surveillance als charakteristische Kurve um den Jahreswechsel gesehen. Dennoch gibt es Parameter aus Systemen wie GrippeWeb, ICOSARI und IR, die unabhängig von ambulanten Testungen das Geschehen stabil abbilden können.

Die Kombination der Parameter ermöglicht demnach einen guten Gesamtüberblick, durch den das Infektionsgeschehen adäquat abgebildet werden kann. Insgesamt eigneten sich einige Parameter eher, um die verschiedenen Phasen zu definieren, während andere für eine ergänzende Beschreibung des Geschehens genutzt werden konnten. Parameter, die einen Anstieg des Transmissionsgeschehens abbilden (**a, c, d, k, j**), wurden vornehmlich für den Beginn einer Phase herangezogen. Für das Ende einer Phase waren dagegen eher Parameter zur Beschreibung der individuellen Krankheitsschwere und der Belastung des Gesundheitswesens (**f, l, m, n**) ausschlaggebend. Trotz einiger Limitationen war die Positivquote (**a**) auch gut geeignet, um sowohl das Ende der Phase 1 als auch den Beginn der Phase 3 zu differenzieren. Neben ersten sporadischen Fällen vor KW 10/2020, die in dieser Auswertung nicht berücksichtigt wurden, kann das Geschehen in drei Phasen eingeteilt werden (s. Tab. 3): Die **Phase 1** spiegelt die **erste Welle** von KW 10 bis KW 20/2020 wider, gefolgt von einer längeren **Phase 2**, die sich über den **Sommer** erstreckt. Für spezifische Analy-

sen der Sommerphasen muss ggf. die Anpassung der Teststrategie und die Relevanz der Reiserückkehrenden berücksichtigt und auf eine Unterteilung in **Phase 2a** und **Phase 2b** zurückgegriffen werden. Die **Phase 3** im Herbst und Winter startete mit einem dynamischen Infektionsgeschehen ab KW 40/2020. Je nach weiterer Entwicklung des Geschehens, kann eine erneute Anpassung der Phasen sinnvoll sein. Auch das Auftreten von besorgniserregenden Virusmutationen (VOC) kann eine weitere Phaseneinteilung notwendig machen. Zum Datenstand lagen jedoch noch nicht ausreichende Informationen zur Häufigkeit und Verbreitung der VOC in Deutschland vor, sodass deren Auftreten bei Phaseneinteilung bis zur KW 4/2021 zunächst nicht berücksichtigt wurde. Darüber hinaus wird der Anteil gegen COVID-19 geimpfter Personen in der Bevölkerung eine Rolle spielen und sollte für eine weitere Phaseneinteilung betrachtet werden. Einige der genutzten Parameter wie z. B. aus dem Meldesystem gemäß IfSG oder dem IR sind auch kleinräumiger, z. B. auf Bundeslandebene oder Kreisebene, verfügbar. Allerdings ist der Großteil der Parameter insbesondere bei einem mildem Infektionsgeschehen nicht für eine regionale Betrachtung geeignet.

Limitationen

Die vorliegende Auswertung ist eine rein retrospektive Betrachtung und nicht geeignet, um zukünftige Entwicklungen des COVID-19-Geschehens in Deutschland vorherzusagen. Es wurde eine Vielzahl an relevanten epidemiologischen Parametern berücksichtigt, doch bei deren Bewertung müssen auch die Limitationen der entsprechenden Systeme berücksichtigt werden.

1.) Die Parameter aus den SARS-CoV-2-Labortestungen wie Positivquote (**a**) und Testaufkommen (**b**) wurden stark durch die Teststrategie sowie auch durch die vorhandenen Ressourcen wie z. B. Personal und Materialien in den Laboren beeinflusst.⁵⁰ Insbesondere die Zahlen zu Beginn des Geschehens in **Phase 1** sind nur eingeschränkt bewertbar. Zum einen mussten zu diesem Zeitpunkt die entsprechenden Testkapazitäten noch auf- bzw. ausgebaut werden.⁵¹ Zum anderen hat sich auch die Zahl der Labore, die durch Befragungen zum Testaufkommen erreicht wurden, noch im Verlauf verändert. Darüber hinaus kann die SARS-CoV-2-Positiv-

quote durch Mehrfachtestung von Personen, z. B. zur Bestätigung eines positiven Antigen-Schnelltests, beeinflusst worden sein.

2.) Die Meldungen gemäß IfSG sowie deren Vollständigkeit sind ebenfalls von den zugrunde liegenden Ressourcen in den Laboren, Gesundheitsämtern und Landesgesundheitsbehörden abhängig. Insbesondere die (bundesweite) 7-Tage-Inzidenz (**c**) ist anfällig für Verzögerungen bei der Übermittlung von COVID-19-Fällen an das RKI, sodass hier bundesweite Angaben nicht immer das aktuelle lokale Infektionsgeschehen widerspiegeln können. Darüber hinaus hängen die Meldungen gemäß IfSG auch von der Inanspruchnahme der Testmöglichkeiten (**b**) durch die Bevölkerung und der in Deutschland angewendeten Teststrategie ab (**c, d**).¹

3.) Im Bereich der syndromischen Surveillance wird – über die Schätzung von ARE-Raten (**i**) und der ARE-Konsultationsinzidenz (**j**) – das ARE-Transmissionsgeschehen unabhängig vom Erreger abgebildet. Es wird ergänzt durch eine virologische Surveillance, die Aufschluss über die aktuell zirkulierenden Atemwegserreger gibt.¹⁴ Zu Beginn der **Phase 1** war die ARE-Transmission geprägt von der bis KW 12/2020 andauernden Grippewelle der Saison 2019/2020. Anhand des abrupten Rückgangs der ARE-Aktivität konnte jedoch die schnelle Wirksamkeit der bundesweiten Infektionsschutzmaßnahmen auf Atemwegserreger gezeigt werden.^{44,49} Im Bereich der virologischen Surveillance kann die SARS-CoV-2-Positivrate (**k**) verzerrt sein, wenn insbesondere Arztpraxen aus Regionen mit erhöhter Transmission Proben einsenden. Dennoch kann das System der virologischen Surveillance grundsätzlich eine Zirkulation von SARS-CoV-2 und weiterer Atemwegserreger unabhängig von der aktuellen nationalen Teststrategie abbilden.⁵² Im Bereich der Krankenhaussurveillance ICOSARI konnten sehr schnell COVID-19-PatientInnen erfasst werden. Jedoch wurde erst im Verlauf der Pandemie ein umfassendes Aufnahmescreening in den teilnehmenden Kliniken eingeführt, so dass es zu Beginn mangels Testung zu einer Untererfassung von COVID-19-PatientInnen gekommen sein kann.

4.) Das Intensivregister wurde erst im März 2020 aufgebaut und hatte die Vollabdeckung von Kran-

kenhausstandorten erst Ende April erreicht. Daher kann es auch hier zu einer leichten Untererfassung der Intensivbelegung durch COVID-19-PatientInnen gekommen sein.

Neben den genannten Limitationen ist zu berücksichtigen, dass vornehmlich quantitative Parameter auf nationaler Ebene in die Phaseneinteilung eingeflossen sind. Nicht angestrebt wurde eine umfassende Bewertung der Lage in Deutschland, für die weitere Aspekte betrachtet werden müssten.

Zu beachten ist weiterhin, dass bei der Einteilung der Phasen, insbesondere zur Definition vom Ende der **Phase 1** und Beginn der **Phase 3**, nur nationale Kriterien genutzt wurden. Bei individuellen bzw.

kleinräumigeren Auswertungen kann hier eine alternative Phasengrenze sinnvoll sein.

Fazit

Die vorliegende Auswertung empfiehlt für eine retrospektive Beschreibung des COVID-19-Infektionsgeschehens in Deutschland eine Einteilung in (vorerst) drei Phasen (bzw. vier Phasen unter Berücksichtigung der untergliederten Sommerphase): Erste COVID-19-Welle (KW 10 – 20/2020), Sommerphase (2a: KW 21 – 30/2020 | 2b: KW 31 – 39/2020), Herbst-Winter-Saison (ab KW 40/2020). Diese Phaseneinteilung eignet sich für die Beschreibung auf überregionaler Ebene. Für kleinräumigere Analysen sind unter Umständen andere Phasen sinnvoll.

Literatur

- Schilling J, Lehfeld A-S, Schumacher D et al. (2020) Krankheitsschwere der ersten COVID-19-Welle in Deutschland basierend auf den Meldungen gemäß Infektionsschutzgesetz. *Journal of Health Monitoring* S11(5):2-20
- Buda S, An der Heiden M, Altmann D et al. (2020) Infektionsumfeld von erfassten COVID-19-Ausbrüchen in Deutschland. *EpidBull* (38):3-12
- Robert Koch-Institut (2020) Aktueller Lage-/Situationsbericht des RKI zu COVID-19. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Gesamt.html (Stand: 16.12.2020)
- Frank C, Hellenbrand W, Sievers C (2021) Betrachtung der reiseassoziierten COVID-19-Fälle im Sommer 2020 unter Berücksichtigung der Schulferien, Reisetätigkeit und Testkapazitäten. *EpidBull* 2021(8):3-16
- World Health Organization (2017) Pandemic Influenza Severity Assessment (PISA). A WHO Guide to assess the severity of influenza in seasonal epidemics and pandemics. World Health Organization, Geneva, S. 18
- Robert Koch-Institut (2020) Erfassung der SARS-CoV-2-Testzahlen in Deutschland. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Testzahl.html (Stand: 27.02.21)
- ECDC (2021) Data dictionary on COVID-19-testing. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/2021-01-13_Variable_Dictionary_and_Disclaimer_weekly_testing_data_EUEEAUK.pdf (Stand: 13.01.2021)
- Robert Koch-Institut (2020) COVID-19-Dashboard. <https://experience.arcgis.com/experience/478220a-4c454480e823b17327b2b1d4> (Stand: 02.02.2021)
- Robert Koch-Institut (2020) Coronavirus-Krankheit-2019. Falldefinition. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Falldefinition.pdf
- an der Heiden M, Hamouda O (2020) Schätzung der aktuellen Entwicklung der SARS-CoV-2-Epidemie in Deutschland – Nowcasting. *EpidBull* 2020(17):10-16
- Robert Koch-Institut (2020) Nowcasting und R-Schätzung: Schätzung der aktuellen Entwicklung der SARS-CoV-2-Epidemie in Deutschland. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/Nowcasting.html (Stand: 16.12.2020)
- schulferien.org (2020) Feriendichte. <https://www.schulferien.org/deutschland/feriendichte/2020/> (Stand: 02.02.2021)
- Buda S (2014) Die Arbeitsgemeinschaft Influenza als zentrales Instrument im Gesamtkonzept der

- Influenzüberwachung in Deutschland. Epidemiologisches Bulletin 2014(40)
- 14 Robert Koch-Institut (2019) Bericht zur Epidemiologie der Influenza in Deutschland, Saison 2018/19. Berlin
- 15 Uphoff H, Buchholz U, Lang A et al. (2004) Calculation of the incidence of primary care visits due to acute respiratory infections. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 47(3):279-287
- 16 Robert Koch-Institut (2020) Arbeitsgemeinschaft Influenza. <https://influenza.rki.de/> (Stand: 24.02.2021)
- 17 Tolksdorf K, Buda S, Schuler E et al. (2020) Eine höhere Letalität und lange Beatmungsdauer unterscheiden COVID-19 von schwer verlaufenden Atemwegsinfektionen in Grippewellen. EpidBull (41):3-10
- 18 Buda S, Tolksdorf K, Schuler E et al. (2017) Establishing an ICD-10 code based SARI-surveillance in Germany – description of the system and first results from five recent influenza seasons. BMC Public Health 17(1):612
- 19 Robert Koch-Institut, Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (2020) DIVI-Intensivregister. <https://www.intensivregister.de/#/index> (Stand: 02.02.2021)
- 20 BMI/BMG GK (2020) Pressemitteilung. Absage aller Veranstaltungen ab 1.000 Teilnehmern. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/2020/1-quartal/krisenstab-bmg-bmi-sitzung-5.html> (Stand: 13.03.2021)
- 21 World Health Organization (2020) Timeline of WHO's response to COVID-19. <https://www.who.int/news-room/detail/29-06-2020-covidtimeline>
- 22 (2020) MPK-Beschluss vom 22.03.2020, Deutschland
- 23 BMI (2020) Pressemitteilung vom 09.04.2020. Bund und Länder haben sich auf einheitliche Quarantäneregeln für Einreisende verständigt. <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2020/04/muster-verordnung.html> (Stand: 13.03.2021)
- 24 (2020) MPK-Beschluss vom 15.04.2020, Deutschland
- 25 (2020) Beschluss der KMK vom 28.04.2020. Rahmenkonzept zur Wiederaufnahme von Unterricht an Schulen, Deutschland
- 26 Bundesregierung (2020) Beschlüsse von Bund und Ländern (17.04.2021). <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/coronavirus/bund-laender-corona-1744306> (Stand: 13.03.2021)
- 27 (2020) MPK-Beschluss vom 30.04.2020, Deutschland
- 28 (2020) MPK-Beschluss vom 06.05.2020, Deutschland
- 29 (2020) Verordnung zur Änderung der Verordnung zum Anspruch auf bestimmte Testungen für den Nachweis des Vorliegens einer Infektion mit dem Coronavirus SARS-Cov-2 vom 31.07.2020, Deutschland
- 30 deutschland.de (2021) Die Bundesregierung informiert über die Corona-Krise. <https://www.deutschland.de/de/news/bundesregierung-und-corona-krise> (Stand: 13.03.2021)
- 31 (2020) MPK-Beschluss vom 27. August 2020 Deutschland
- 32 Auswärtiges Amt (2020) Länderspezifische Reise警告ungen aufgrund der COVID-19-Pandemie. <https://www.auswaertiges-amt.de/de/ReiseUndSicherheit/covid-19/2296762> (Stand: 15.03.2021)
- 33 (2020) MPK-Beschluss vom 14. Oktober 2020, Deutschland
- 34 Bundesregierung (2020) Videokonferenz der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder am 28. Oktober 2020. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/buerokratieabbau/videokonferenz-der-bundeskanzlerin-mit-den-regierungschefinnen-und-regierungschefs-der-laender-am-28-oktober-2020-1805248> (Stand: 13.03.2021)
- 35 (2020) MPK-Beschluss 25. November 2020 Deutschland
- 36 (2020) MPK-Beschluss 13. Dezember 2020, Deutschland
- 37 (2021) MPK-Beschluss vom 5. Januar 2021, Deutschland
- 38 (2020) MPK-Beschluss vom 19. Januar 2021, Deutschland
- 39 Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Robert Koch-Institut (2020) Beschreibung des bisherigen Ausbruchsgeschehens mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2 in Deutschland. EpidBull (7):2

- 40 Böhmer MM, Buchholz U, Corman VM et al. (2020) Investigation of a COVID-19 outbreak in Germany resulting from a single travel-associated primary case: a case series. *The Lancet Infectious Diseases* 20(8):920-928
- 41 Robert Koch-Institut (2020) Situation Report 04 March 2020. Robert Koch Institute, https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/2020-03-04-en.pdf, S. 5
- 42 Correa-Martínez CL, Kampmeier S, Kümpers P et al. (2020) A Pandemic in Times of Global Tourism: Superspreading and Exportation of COVID-19 Cases from a Ski Area in Austria. *J Clin Microbiol* 58(6):e00588-00520
- 43 Brandl M, Selb R, Seidl-Pillmeier S et al. (2020) Mass gathering events and undetected transmission of SARS-CoV-2 in vulnerable populations leading to an outbreak with high case fatality ratio in the district of Tirschenreuth, Germany. *Epidemiol Infect* 148:e252
- 44 Goerlitz L, Dürrwald R, an der Heiden M et al. (2020) Erste Ergebnisse zum Verlauf der Grippe-welle in der Saison 2019/20: Mit 11 Wochen vergleichsweise kürzere Dauer und eine moderate Anzahl an Influenza-bedingten Arztbesuchen. *Epid Bull* (16):4
- 45 Buchholz U, Gau P, Buda S et al. (2017) GrippeWeb als wichtiges Instrument in der Vorbereitung und Bewältigung einer zukünftigen Pandemie. *Epid Bull* 2017(27):239-247
- 46 Bayer C, Remschmidt C, an der Heiden M et al. (2014) Internet-based syndromic monitoring of acute respiratory illness in the general population of Germany, weeks 35/2011 to 34/2012. *Euro Surveill* 19(4):20684
- 47 Robert Koch-Institut (2020) GrippeWeb. <https://grippeweb.rki.de/> (Stand: 24.02.2021)
- 48 Buchholz U, Buda S, Prahm K et al. (2020) Grippe-Web-Wochenbericht. Kalenderwoche 4 (25.01.–31.01.2021). GrippeWeb-Wochenbericht. Robert Koch-Institut, Berlin, S. 1-3
- 49 Buchholz U, Buda S, Prahm K (2020) Abrupter Rückgang der Raten an Atemwegserkrankungen in der deutschen Bevölkerung. *Epidemiologisches Bulletin* (16):3
- 50 Staat D, Stern D, Seifried J et al. (2020) Erfassung der SARS-CoV-2-Testzahlen in Deutschland (Stand 4.11.2020) *Epid Bull* 2020(45):16-20

- 51 Rexroth U, Hamouda O, Hanefeld J et al. (2020) Letter to the editor: Wide indication for SARS-CoV-2-testing allowed identification of international risk areas during the early phase of the COVID-19 pandemic in Germany. *Euro Surveill* 25(23)
- 52 Buda S, Dürrwald R, Biere B et al. (2021) Influenza-Wochenbericht KW 6/2021. Arbeitsgemeinschaft Influenza Robert Koch Institut, Berlin

Autorinnen und Autoren

^{a)} Julia Schilling | ^{a)} Dr. Silke Buda | ^{b)} Dr. Martina Fischer | ^{a)} Luise Goerlitz | ^{c)} Ulrike Grote | ^{a)} Prof. Dr. Walter Haas | ^{d)} Dr. Osamah Hamouda | ^{a)} Kerstin Prahm | ^{a)} Kristin Tolksdorf

^{a)} RKI, Abt. 3, FG 36 Respiratorisch übertragbare Erkrankungen

^{b)} RKI, MF 4 Forschungsdatenmanagement

^{c)} RKI, Abt. 3, FG 38 Infektionsepidemiologisches Krisenmanagement, Ausbruchuntersuchungen und Trainingsprogramme

^{d)} RKI, Abt. 3

Korrespondenz: TolksdorfK@rki.de

Vorgeschlagene Zitierweise

Schilling J, Buda S, Fischer M, Goerlitz L, Grote U, Haas W, Hamouda O, Prahm K, Tolksdorf K: Retrospektive Phaseneinteilung der COVID-19-Pandemie in Deutschland bis Februar 2021

Epid Bull 2021;15:8-17 | DOI 10.25646/8149

(Dieser Artikel ist online vorab am 22. März 2021 erschienen.)

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Danksagung

Wir bedanken uns für die Unterstützung bei der Erstellung dieses Artikels in Form von Datenbereitstellung, Diskussion und Kommentierung (alphabetische Reihenfolge) zudem bei Dr. Maria an der Heiden, Dr. Matthias an der Heiden, Dr. Sindy Böttcher, Dr. Udo Buchholz, Michaela Diercke, Florian Hammerschmidt, Dr. Ekkehard Schuler, Dr. Kai Schulze, Dr. Janna Seifried, Dr. Daniel Stern und Dr. Anna Stolaroff-Pépin.