

## Aktuelle Entwicklung der COVID-19 Epidemie in Leipzig und Sachsen

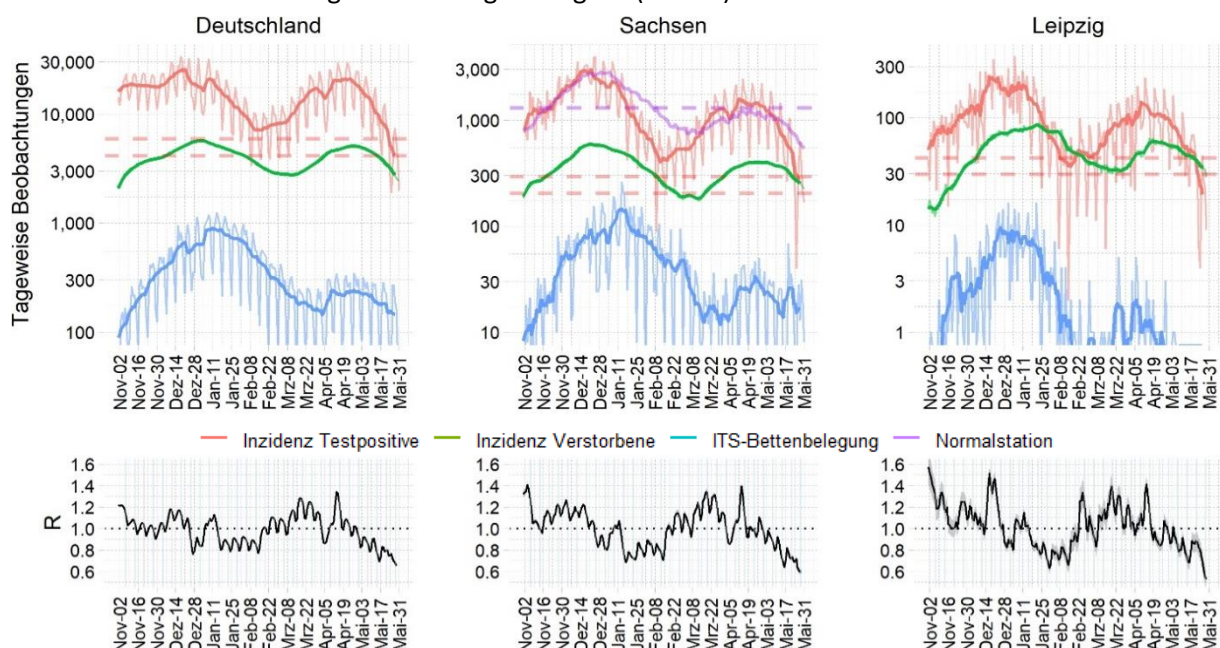
Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie, Universität Leipzig

### Gesamteinschätzung

Die Pandemie ist in allen Bundesländern und allen Altersgruppen deutlich rückläufig. Unsere mathematischen Modellierungen zeigen, dass dieser deutliche Rückgang noch nicht allein durch Impfungen oder den saisonalen Effekt erklärt werden kann. Ein nach unserer Einschätzung wichtiger Faktor ist der flächendeckende Einsatz von Schnell- bzw. Selbsttests. Umsichtiges Verhalten und eine kontrollierte Anpassung der Kontaktintensitäten an das Infektionsgeschehen sind daher entscheidend um eine vierte Welle zu verhindern, solange keine weitgehende Durchimpfung erreicht ist. Die Impfquote steigt weiter, bei den über 60-Jährigen scheint sich aber eine Sättigung bei etwa 80% einzustellen. Hier zeigen sich auch regionale Unterschiede: Die im Vergleich zum benachbarten Erzgebirgskreis wesentlich höhere Impfquote im Vogtlandkreis ist eine gute Erklärung für die dortige deutlich geringere aktuelle Inzidenz. Im bisherigen Pandemieverlauf war Sachsen das Bundesland mit der höchsten Übersterblichkeit. Die Sterblichkeit war zeitweise doppelt so hoch wie im Vorjahr und sogar größer als die Zahl der berichteten Covid-19 Verstorbenen, ein Hinweis auf eine Untererfassung Covid-19 assoziierter Todesfälle oder auf Todesfälle aufgrund der Überlastungssituation des Gesundheitssystems. Die Bedeutung der wohl infektiöseren Variante B.1.617.2 „Delta“ auf den zukünftigen Verlauf lässt sich noch nicht sicher abschätzen, im Vorhersagehorizont von vier Wochen spielt sie in Deutschland noch keine große Rolle. Das IMISE wertet mit dem sächsischen Landesamt für Schule und Bildung im Projekt SaxoCOV Antigen-Selbsttestungen in Schulen der Gebietseinheit Leipzig aus. In einer ersten vorläufigen Auswertung zeigen sich leichte Unterschiede zwischen Schultypen. Knapp 40% der berichteten Fälle der 6- bis 18-Jährigen lässt sich bei den sich testenden Kindern durch die durchgeführten Selbsttestungen erklären - ein bedeutender Beitrag zur Pandemie-eindämmung. Die vom SMK geplante Fortsetzung der Testungen in Schulen ist zu begrüßen. Es ist wichtig, mit den vorhandenen Erfahrungen das Konzept für die Beschulung ab Herbst zu ergänzen.

### Überblick Verlauf der Pandemie und Reproduktionszahl R

Die Pandemie ist weiterhin rückläufig, der R-Wert liegt aktuell und stabil deutlich unter eins. Es ist deshalb mit weiter sinkenden Inzidenzen zu rechnen. Die Belegung der Normalstationen mit COVID-19 Patienten erweist sich als sinnvoller weiterer Parameter zur Einschätzung des Pandemieverlaufs, der relativ schnell und mit wenig Schwankungen reagiert (**Abb. 1**).

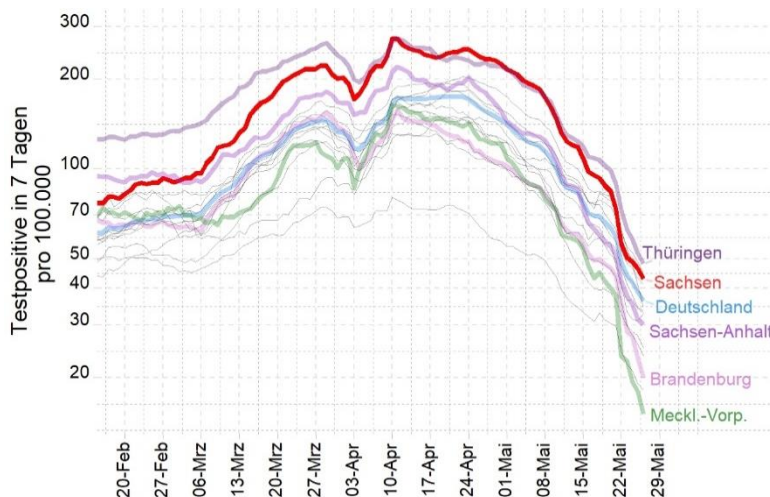


**Abb. 1: Verlauf der COVID-19 Testpositiven, Krankenhaus-Bettenbelegung, Verstorbenen und der Reproduktionszahl R**

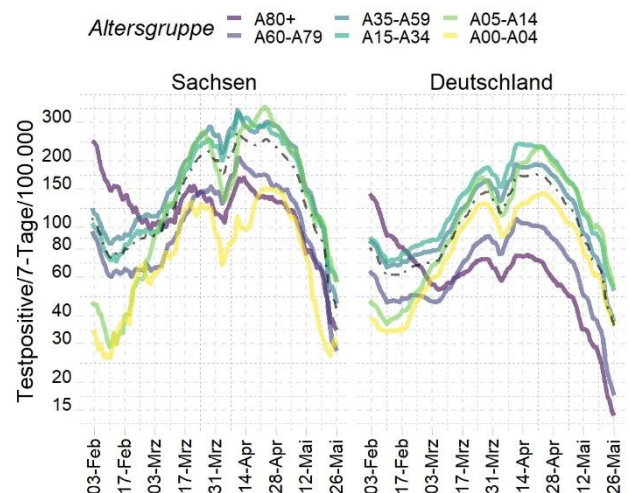
Deutschland: 3.681.126 Testpositive, 88.451 Verstorbene; Sachsen: 283.798 Testpositive, 9.692 Verstorbene; Leipzig: 22.189 Testpositive, 521 Verstorbene (RKI nach Eingangsdatum). Lila Strichlinie: Sachsens kritische COVID-19 Normalstations-Bettenbelegung. Rote Strichlinien: Inzidenz 35 bzw. 50 Testpositiven/100.000/7d. Die untere zeitabhängige Reproduktionszahl R spiegelt das Infektionsgeschehen von etwa 8-14 Tagen vor dem angezeigten Datum wider: Deutschland:  $R=0,65$  (95% Konfidenzintervall (CI) 0,65-0,66); Sachsen:  $R=0,6$  (95%CI 0,57-0,62); Leipzig:  $R=0,53$  (95%CI 0,45-0,61), Deutschland/Sachsen: RKI nach Eingangsdatum, Leipzig und R-Berechnungen: RKI nach Meldedatum

### Altersspezifisches und regionales Infektionsgeschehens

Der aktuelle Rückgang findet relativ homogen zwischen den Bundesländern (**Abb.2**) und den Altersgruppen (**Abb.3**) statt und hat sich Ende Mai nochmals beschleunigt. Während Ende der zweiten Welle die über 80-Jährigen die Gruppe mit der höchsten Inzidenz stellten, gehören sie jetzt gemeinsam mit den über 60-Jährigen zu den am wenigsten betroffenen Gruppen (**Abb.3**). Hier wirken sich vermutlich die Impfungen zunehmend aus.



**Abb. 2: 7-Tage-Inzidenz pro 100.000 Einwohner aller Bundesländer im Zeitverlauf.** Jede Kurve ist ein Bundesland. (Daten: RKI nach Meldedatum)



**Abb. 3: Aktueller Verlauf der Testpositiven in verschiedenen Altersgruppen.** Die Altersgruppen bewegen sich im Rückgang der 3. Welle zueinander wieder eher gleichmäßig. (RKI nach Meldedatum)

Auf Kreisebene sind in Sachsen, wie auch in Deutschland insgesamt, die höchsten Inzidenzen bei der jüngeren Bevölkerung zu finden (5-34 Jahre, **Abb.4**). Obwohl der Erzgebirgskreis und der Vogtlandkreis benachbart sind, stellen sie die sächsischen Kreise mit der höchsten bzw. niedrigsten Inzidenz dar. Hierbei liefert die Impfquote eine mögliche Erklärung: Diese ist auf Kreisebene zwar nur für Impfungen durch Impfzentren bekannt (und fehlt z.B. von Arztpraxen), ist aber im Vogtlandkreis deutlich höher (**Abb.5**). Dort konnten sich aufgrund des damaligen Infektionsgeschehens bereits im März auch Erwachsene unter 60 Jahren impfen lassen.

**Abb. 4: Eintrag in die Altersgruppen in den letzten 7 Tagen:** Das Infektionsgeschehen unterscheidet sich zwischen den Kreisen und ist aktuell in den jüngeren Altersgruppen am stärksten ausgeprägt. (RKI nach Meldedatum, Datumsbereich 23.5.-29.5.21)

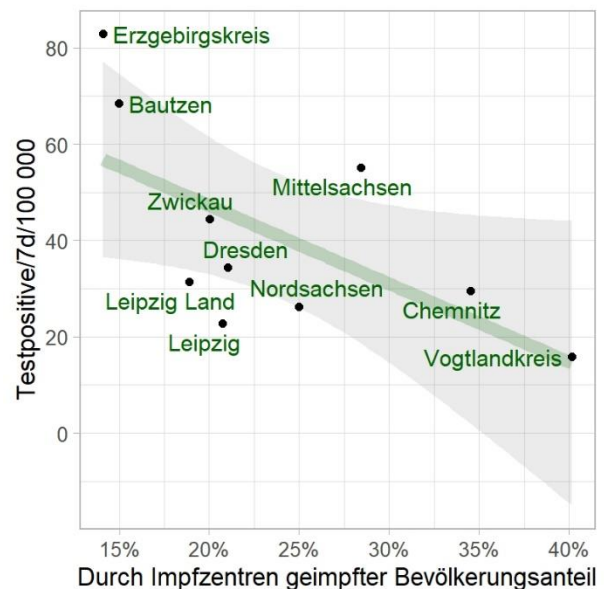
**Abb. 5: Vergleich Inzidenz und durch Impfzentren erreichte Impfquote.** Landkreise mit einer niedrigeren Impfquote zeigen einen Trend zu höheren Inzidenzen. Dargestellt ist dabei der Anteil der Bevölkerung, die mindestens einmal in einem Impfzentrum geimpft wurde und die Regressionslinie inkl. des 95% Konfidenzintervalls. (Daten: [Sächs. Staatsregierung](#))

Wöchentliche Testpositive pro 100.000 Einwohner & Altersgruppe

	0	20	40	60	80	100
A80+	80	30	69	37	60	42
A60-A79	59	47	44	25	42	29
A35-A59	85	74	58	68	64	45
A15-A34	120	94	102	74	75	44
A05-A14	108	91	57	94	36	79
A00-A04	36	76	59	27	8	31
all	83	68	62	56	55	44

	0	20	40	60	80	100
LK Erzgebirgskreis	34	14				
LK Bautzen	28	17				
LK Görlitz	45	37				
LK Sächs.Schw.-Ostzgr.	57	52				
LK Mittelsachsen	57	54				
LK Zwickau	29	36				
LK Meißen						
SK Dresden						
LK Leipzig						
SK Chemnitz						
LK Nordsachsen						
SK Leipzig						
LK Vogtlandkreis						
Sachsen						
Deutschland						





### Impfungen nach Alter, Region und Impfstelle

Im Vergleich zu Deutschland ist in Sachsen die Erstimpfungsquote etwas niedriger aber die Vollimpfungsquote höher. Bei den über 60-Jährigen zeichnet sich eine Sättigung bei einer Impfquote von ca. 80% ab (gepoolte Daten aller 12 Bundesländer, die am digitalen Impfmonitoring teilnehmen, Sachsen nimmt nicht teil). Eine [Sondererhebung vom RKI](#) Stichtag 31. Mai innerhalb dieser 12 Bundesländer zeigte eine Erstimpfquote von 63% bei 60- bis 69-Jährigen, von 87% bei 70- bis 79-Jährigen und von 89% bei über 80-Jährigen. Die Arztpraxen spielen neben den Impfzentren eine wichtige Rolle und decken mittlerweile etwa die Hälfte der Erstimpfungen ab (**Abb.6**).

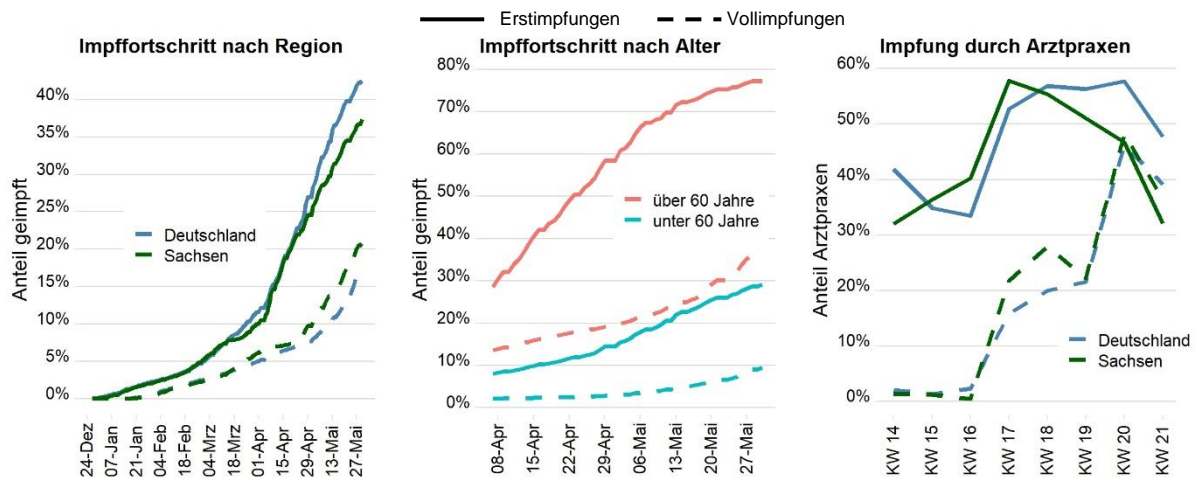


Abb. 6: Impffortschritt nach Region, Alter und Impfstelle [Daten RKI](#), bereitgestellt von [Michael Kreil, GitHub](#).

### Selbsttestungen in Schulen

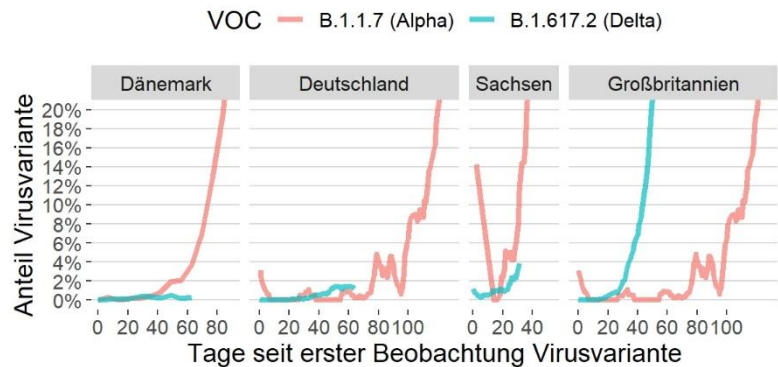
In Zusammenarbeit mit dem sächsischen Landesamt für Schule und Bildung (LASUB) wertet das IMISE im Projekt SaxoCOV Antigen-Selbsttestungen in Schulen der Kreise Nordsachsen, Landkreis Leipzig und der Stadt Leipzig aus. In einer vorläufigen Auswertung der Daten von Kalenderwoche 16 bis 20 sehen wir noch keinen deutlichen Abfall des Infektionsgeschehens. Die höchsten Inzidenzen finden sich bei Schülerinnen und Schülern von Förderschwerpunktschulen. Die für einige der positiven Selbsttests verfügbare PCR-Bestätigungsquote unter Schülerinnen und Schülern liegt in den Kalenderwochen 16-18 bei 61% (49/80, 95% Konfidenzintervall 50%-72%, Selbstauskunft der Schulen, Bestätigungsquote ist generell von der Pandemielage abhängig). Damit entspricht in diesen drei Kreisen die durch Selbsttestungen gefundenen wöchentlichen COVID-19 Fälle unter den sich testenden Kindern/Jugendlichen etwa knapp 40% der vom RKI berichteten Gesamtfälle der 6- bis 18-Jährigen (Daten: [RKI-Survstat](#), Bezugszeitraum KW16-18). Die Selbsttestung in Schulen zeigt sich damit als relevantes Instrument zur Eindämmung der Pandemie. Es ist wichtig, mit den vorhandenen Erfahrungen das Konzept für die Beschulung ab Herbst zu ergänzen.



Abb. 7: Vorläufige Auswertung der Selbsttestungen in Schulen der Landkreise Nordsachsen, Landkreis Leipzig und Stadt Leipzig. Ergebnisse von 386 teilnehmenden Schulen (84% aller Schulen), die RKI-COVID-19 Inzidenz bezieht sich ebenfalls auf die drei Landkreise (Daten: [LASUB](#)).

### Ausbreitung Virusvariante B.1.617.2 (Delta Variante)

Die Bedeutung der Variante B.1.617.2 „Delta“ auf den zukünftigen Pandemieverlauf lässt sich aktuell noch nicht sicher abschätzen. Ein Vergleich der Entwicklung des berichteten Anteils der Virusvarianten B.1.617.2 („Delta“, erstmals in Indien beschrieben) mit der früher beobachteten Durchsetzung der B.1.1.7 Variante („Alpha“, erstmals in Großbritannien beschrieben) lässt aufgrund der wenigen vorliegenden Daten noch keine eindeutigen Schlüsse zu. Daten aus Dänemark, wo mit etwa 90% eine höhere Variantensequenzierungsquote als Deutschland bei einer etwa ähnlichen Impfquote vorliegt, zeigt (zumindest bisher) eine langsamere Durchsetzung von Delta im Vergleich zu Alpha. (**Abb.8**). Andererseits hat sich die Delta-Variante im stärker durchimpften Großbritannien bereits durchgesetzt und zeigt dort eine besonders starke Ausbreitung an Schulen – ein weiterer wichtiger Punkt für eine möglichst gute Vorbereitung der Beschulung ab Herbst.

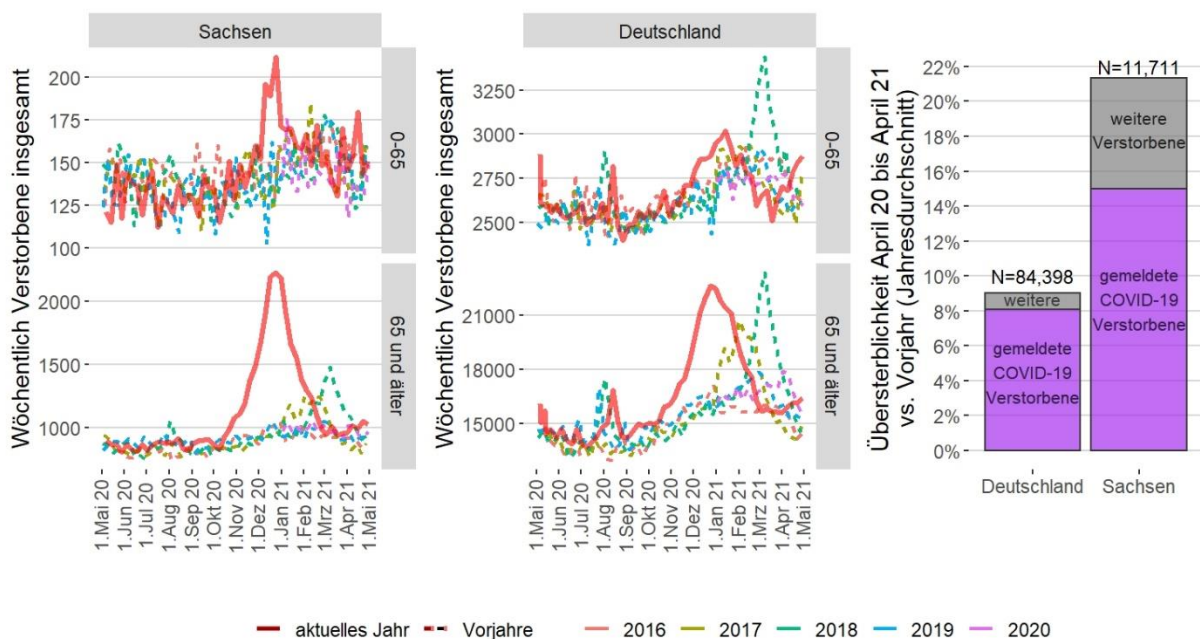


**Abb. 8: Vergleich der Durchsetzung von B.1.1.7 (Alpha) mit der Entwicklung Variante B.1.617.2 (Delta)**

Gezeigt sind Sequenzierungen mit mind. 5 Sequenzierungen pro Erhebungsdatum. Das Startdatum jeder Kurve entspricht dem Tag der ersten Beobachtung und ist spezifisch für das Land und die Variante. VOC: besorgniserregende Virusvariante (Daten: [GISAID](#), [Outbreak.info](#), [Danish COVID-19 Genome Consortium](#))

### Übersterblichkeit in Sachsen und Deutschland

Sachsen ist das Bundesland mit der höchsten berichteten COVID-19 Sterblichkeit. Im Gipfel der zweiten Welle stieg die Sterblichkeit auf etwa das Doppelte des Vorjahreszeitraums an. Ein Anstieg zeigt sich dabei auch in den jüngeren Altersgruppen. Im Durchschnitt war die Sterblichkeit vom 1. Mai 2020 - 1. Mai 2021 in Deutschland um knapp 10% und in Sachsen um über 20% erhöht (**Abb.9**). Besonders in Sachsen ist die Übersterblichkeit höher als die Zahl der bisher gemeldeten COVID-19 Verstorbenen, ein Hinweis, dass nicht alle COVID-19 assoziierten Todesfälle in der Statistik auftauchen oder dass es einen relevanten Anteil an Todesfällen aufgrund der Überlastungssituation des Gesundheitssystems gegeben hat.



**Abb. 9: Sterblichkeitsvergleich zwischen verschiedenen Jahren in Sachsen und Deutschland:**

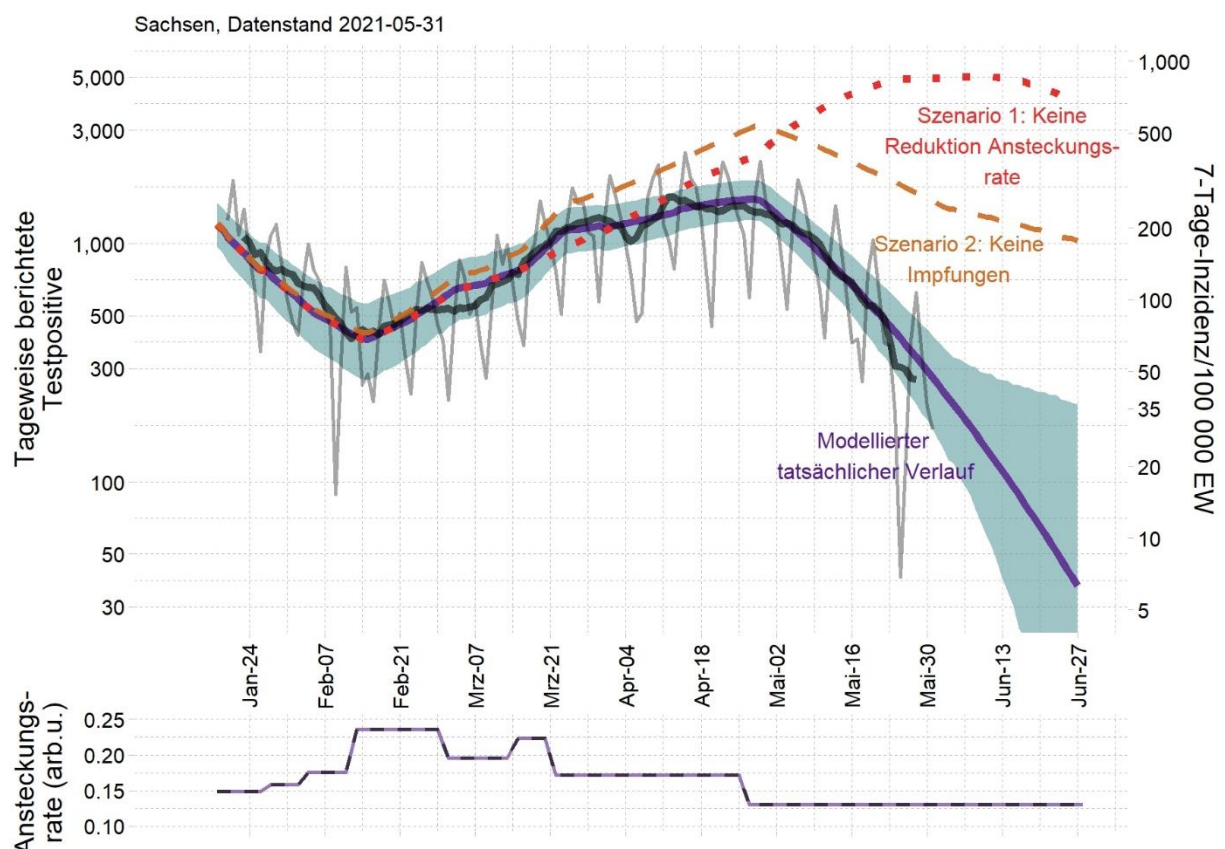
Daten der vorläufigen Sterbestatistik. (Daten: [Statistisches Bundesamt](#) und RKI nach Berichtsdatum, ohne Berücksichtigung des sich langfristig verändernden Altersdurchschnitts/Schaltjahr)

### Biomathematische Modellierung der dritten Welle in Sachsen

Mathematische Pandemie-Modelle erlauben die Quantifizierung von verschiedenen Szenarien zur Entwicklung der COVID-19-Pandemie. Im Rahmen des SaxoCOV-Projektes erweiterte die AG Genetische Statistik und Biomathematische Modellierung am IMISE solch ein Modell für Sachsen, um Impfungen und altersabhängige Risiken besser zu berücksichtigen.

Eine Auswertung des Verlaufs der dritten Welle zeigt, dass sich der beobachtete starke Rückgang noch nicht allein durch Impfungen oder den saisonalen Effekt erklären lässt, sondern dass ein weiterer Reduktionsfaktor hinzukam (**Abb.10**). Plausible Erklärungen hierfür sind die Osterferien (für die Anfangsphase Mitte-Ende März), die Inkraftsetzung der Bundesnotbremse im April und der flächendeckende Einsatz von Schnell- bzw. Selbsttests.

Umsichtiges Verhalten und eine kontrollierte Anpassung der Kontaktintensitäten an das Infektionsgeschehen sind daher entscheidend um eine vierte Welle zu verhindern, solange keine weitgehende Durchimpfung erreicht ist.



**Abb. 10: Modellierte Szenarien der Entwicklung der Testpositiven in Sachsen**

Die violette durchgezogene Linie im oberen Plot ist die modellierte und vorhergesagte Entwicklung berichteter Testpositiver in Sachsen, bläulich schattiert dargestellt ist das dazugehörige 98% Prädiktionsintervall. Diese Modellierung beinhaltet den Effekt der laufenden Impfungen und dem aus den Daten geschätzten saisonalen Effekt und dem ebenfalls aus den Daten geschätzten Verlauf der Ansteckungsrate durch Kontakte (im unteren Plot als gewichteter Mittelwert über alle Altersgruppen als gestrichelte Linie dargestellt, arb.u.: willkürliche Einheiten). Zusätzlich sind zwei Szenarien eingezeichnet: Szenario 1 (rote gepunktete Linie) entspricht einem vorhergesagten Verlauf ohne die gefundene Reduktion der Ansteckungsrate der Kontakte (Ansteckungsrate auf Wert vom 15.3. fixiert) aber inklusive des Effektes der Impfungen sowie des saisonalen Effektes (20% Reduktion des Infektionsgeschehens ab Mai). Szenario 2 (ockerfarbene gestrichelte Linie) entspricht dem vorhergesagten Verlauf einer ungeimpften Population aber unter Berücksichtigung der gefundenen Reduktion der Ansteckungsrate sowie eines saisonalen Effektes. Grau = berichtete tagesaktuelle Werte, Schwarz = gleitender 7-Tage-Mittelwert (Datenstand 31.5.21, Vorliegen der B.1.1.7 Variante, erweitertes SEICR-Modell)



**Autoren:** (alphab.) Peter Ahnert, Karolin Bucksch, Anne Dietrich, Dirk Hasenclever, Matthias Horn, Yuri Kheifetz, Holger Kirsten, Tyll Krüger, Prof Markus Löffler, Sibylle Schirm, Prof Markus Scholz

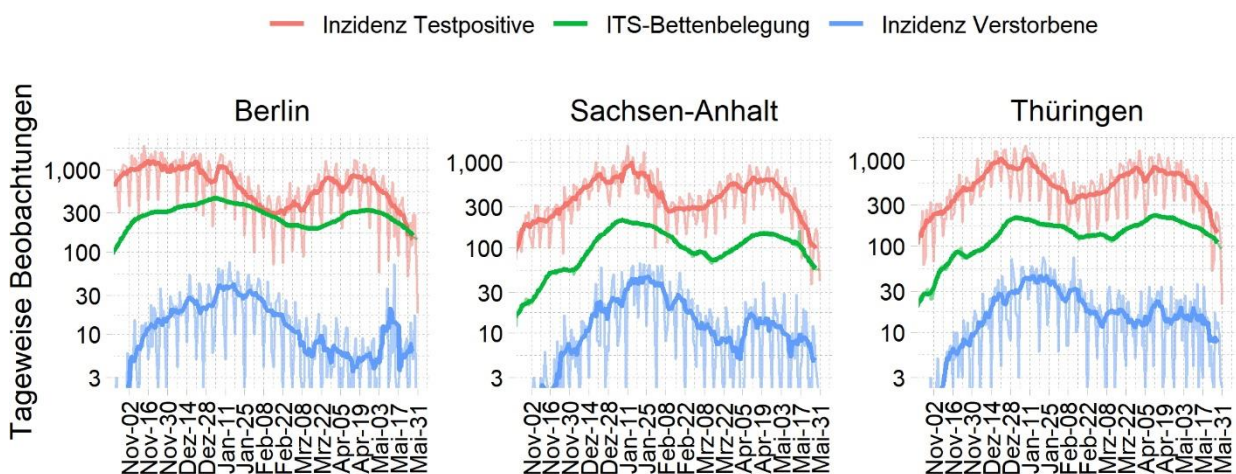
**Quellen:** RKI nach Eingangsdatum: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Fallzahlen.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Fallzahlen.html), aufbereitet von <https://kitmetricslab.github.io/forecasthub/> (Tage mit Inzidenz 0 mit Folgetag gemittelt), **RKI nach Meldedatum Gesundheitsamt:** <https://npgeo-corona-npgeo-de.hub.arcgis.com/> und <https://github.com/ard-data/2020-rki-archive>, **Berechnung R:** (Cori u.a. 2013), dabei Verwendung eines Seriellen Intervalls mit Mittelwert 5.0 und Standardabweichung 1.9 (Ferretti u.a. 2020), Zeitfenster 7 Tage, EpiEstim\_2.2-2 bei Verwendung der Meldedaten ohne Berücksichtigung der jüngsten zwei Tage um Meldeverzögerung zu berücksichtigen; **DIVI:** <https://www.intensivregister.de/>

**Supplement 1: Vergleich mit weiteren Bundesländern:** Siehe diese Seite 6 unten.

Aktualisierungen des Bulletins sind unter <https://www.imise.uni-leipzig.de/> bzw. dem [Leipzig Health Atlas](#) verfügbar, wo auch [weitere Visualisierung](#) zu COVID-19, auch auf internationaler Ebene vom [IZBI Leipzig](#) und Visualisierung [zum altersspezifischen Verlauf](#) zu finden sind.

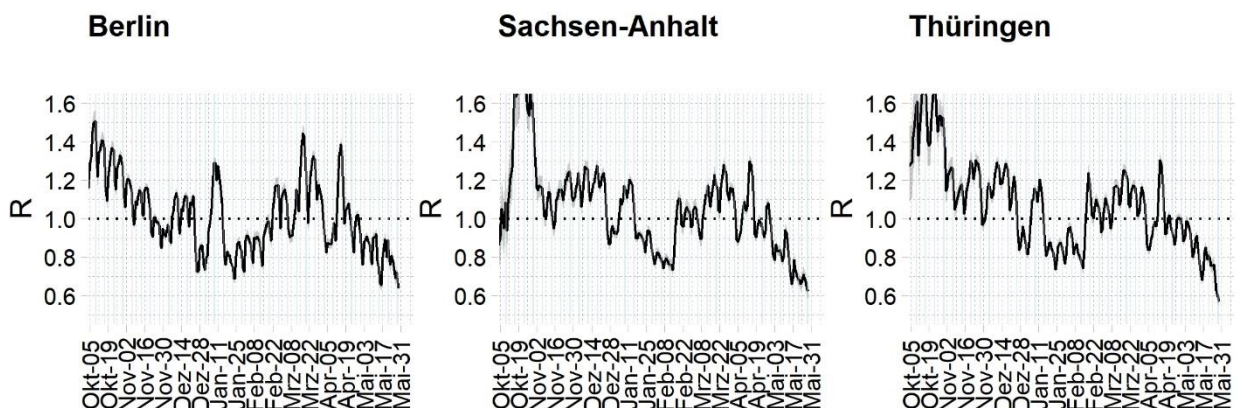
#### SUPPLEMENT 1: VERGLEICH MIT WEITEREN BUNDESLÄNDERN:

*Verlauf der Fallzahlen:*



**Abb. 11: Verlauf der COVID-19 Testpositiven und Verstorbenen.** Die Trendlinie ist ein gleitender Mittelwert aus 7 Tagen. Berlin: 178.239 Testpositive, 3.485 Verstorbenen; Sachsen-Anhalt: 98.406 Testpositive, 3.316 Verstorbenen; Thüringen: 127.509 Testpositive, 4.232 Verstorbenen. (Daten: RKI nach Eingangsdatum, DIVI)

*Entwicklungstendenz:*



**Abb. 12: Verlauf der Reproduktionszahl R des SARS-Cov-2 Virus.**

Die zeitabhängige Reproduktionszahl  $R$  spiegelt das Infektionsgeschehen von etwa 8-12 Tagen vor dem angezeigten Datum wider. Berlin:  $R=0,64$  (95% Konfidenzintervall (CI) 0,6-0,67); Sachsen-Anhalt:  $R=0,62$  (95%CI 0,58-0,67); Thüringen:  $R=0,57$  (95%CI 0,54-0,6). Daten RKI nach Meldedatum