

Aktuelle Entwicklung der COVID-19 Epidemie in Leipzig und Sachsen

Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie, Universität Leipzig

GESAMTEINSCHÄTZUNG:

Die Ausbreitung der Epidemie in Deutschland, Sachsen und Leipzig geht weiter zurück. Der Verlauf von COVID-19 bei Kindern ist deutlich milder, aber ob Kinder ein geringeres Infektionspotential als Erwachsene haben, ist derzeit nicht geklärt. Das sollte bei Öffnung von Kindertagesstätten und Schulen beachtet werden und könnte z.B. durch regelmäßiges Monitoring des Betreuungspersonal berücksichtigt werden. Unsere Modellierung des sächsischen Infektionsgeschehen ergibt, dass bei einer mäßigen Lockerung der Maßnahmen zum 11.5. eine zweite Welle vermieden werden kann. Dies ist der Fall, wenn die Zahl der täglich neu berichteten Testpositiven und belegten ITS-Betten auch nach dem 11.5. im Durchschnitt nicht weiter steigt. Wir erwarten in diesem Szenario täglich ca. 20 neue Testpositive in Sachsen. Man muss engmaschig monitorieren, ob diese Zahl signifikant aus dem Kontrollbereich herausläuft. In diesem Falle wäre eine zweite Welle zu befürchten, die sich je nach Umständen unterschiedlich rasch entwickeln könnte.

Verlauf der Fallzahlen und Entwicklungstendenz, Stand 4.5. 2020:

Es ist weiterhin ein Absinken der täglich hinzukommenden Testpositiven und der auf durch COVID-19 belegten ITS-Betten zu beobachten, auch in den Ländern mit Maßnahmen, aber ohne Lockdown. Aufgrund verschiedener Verzüge spiegeln die aktuellen Zahlen den Stand der Epidemie von vor etwa 8-10 Tagen wider, die Lockerungen vom 20. April scheinen zu keinem Neuanstieg geführt zu haben.

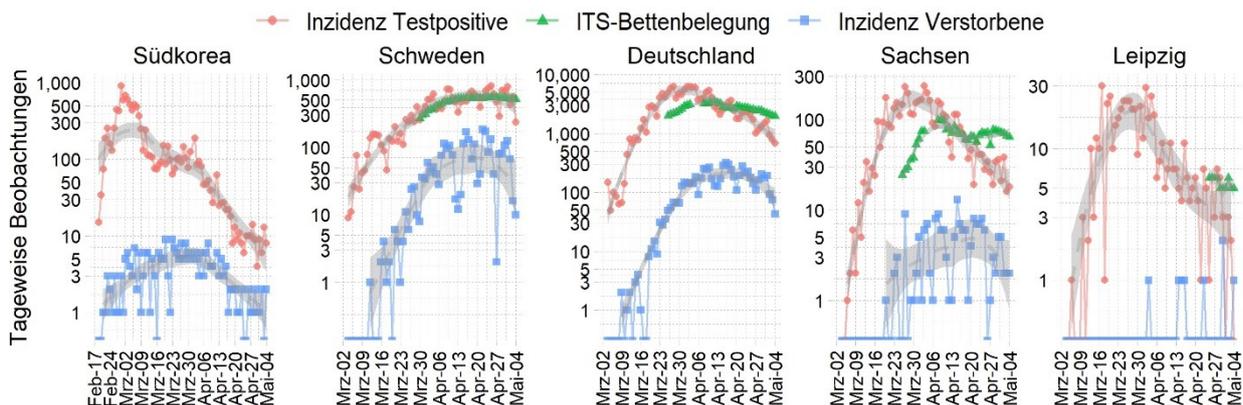


Abb. 1: Verlauf der COVID-19 Testpositiven, ITS-Belegung und Verstorbenen. Deutschland: 162,496 Testpositive 6,650 Verstorbene; Sachsen: 4,731 Testpositive 173 Verstorbene; Leipzig: 572 Testpositive, 7 Verstorbene (ECDC/RKI/SMS nach Eingangsdatum)

Unter den getroffenen Maßnahmen bleibt die aktuell geschätzte Reproduktionsrate R des SARS-Cov-2 Virus in Deutschland, Sachsen und Leipzig unter 1, die Epidemie ist weiterhin rückläufig.

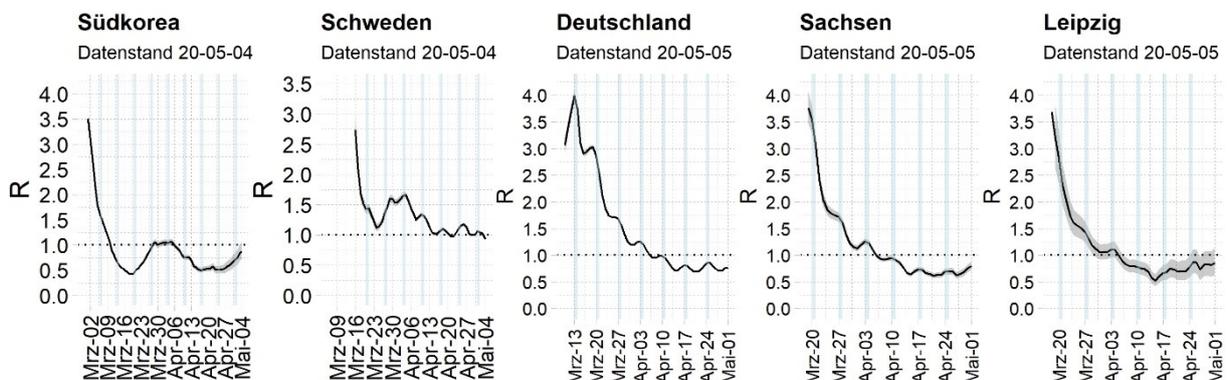


Abb. 2: Verlauf der Reproduktionsrate R des SARS-Cov-2 Virus. Die Reproduktionsrate R ist zeit- und situationspezifisch und spiegelt durch Krankheits- und Meldeverzug die Wirksamkeit der Interventionsbemühungen von vor etwa 8-10 Tagen wider. Bei $R \leq 1$ gibt es kein exponentielles Wachstum der Epidemie mehr. Die periodischen Tendenzen im Kurvenverlauf sind maßgeblich durch die am Wochenende (hellblaue Streifen) geringeren Meldungen bedingt. Deutschland: $R=0.77$ (95% Konfidenzintervall (CI) 0.76-0.78); Sachsen: $R=0.8$ (95% CI 0.72-0.89); Leipzig: $R=0.86$ (95% CI 0.63-1.13). Datenstand 4.5.20, Daten ECDC, RKI nach Meldedatum Gesundheitsamt)

Rolle der Kinder:

Es kann als gesichert gelten, dass Kinder mit COVID-19 einen deutlich milderen Verlauf als Erwachsene haben, auch wenn - gerade bei Kleinkindern – durchaus vereinzelt schwere Verläufe vorkommen^{1,2}.

Unklar ist aber, ob Kinder genauso oft oder weniger häufig als Erwachsene von Infektionen betroffen sind. Es gibt erste Arbeiten, die gleich hohe Ansteckungsraten in Familien finden³. Allerdings sind die Bewertungen überlagert von dem Umstand, dass teilweise schnell Quarantänisierungen außerhalb der Familie erfolgten. Bei den meisten publizierten Statistiken ist der Anteil der testpositiven Kinder an den Testpositiven aller Altersgruppen gering, dabei wird aber oft nicht berücksichtigt, dass Kinder allgemein seltener getestet werden. Einige Studien berichten, dass der Prozentsatz testpositiver Kinder innerhalb aller getesteten Kinder im Vergleich zur Testpositivenquote bei Erwachsenen ähnlich⁴ oder geringer^{5,6} ausfällt. Allerdings wurden die Daten oft in Situationen erhoben, bei denen maßnahmenbedingt der Eintrag des Virus in die Altersgruppe der Kinder gering war. Eine modellbasierte Studie zeigte pro Kontakt weniger Ansteckung bei Kindern⁷, allerdings ist z.B. in vielen Alltagssituationen mit Kindern von intensivierten Kontakten auszugehen.

Unklar ist ebenso, ob sich die Infektiosität der Kinder von denen der Erwachsenen unterscheidet. Studien, die eine geringere Ansteckungsrate in Familien⁸ oder in der Bevölkerung⁹ durch Kinder berichten, haben oft sehr kleine Fallzahlen bzw. fanden in Situationen statt, bei denen der Eintrag in die Gruppe der Kinder als gering vermutet werden kann. Die Viruskonzentration im Rachen selber erscheint bei Kindern nicht wesentlich kleiner als bei Erwachsenen^{6,10}. In einzelnen Analysen von Ausbruchsgeschehen in Schulen zeigen erste Daten teilweise eine geringe Infektionsrate (Auswertung hat hier allerdings gerade erst begonnen)¹¹, es gibt aber auch andere Berichte von erheblichen Infektionsraten unter den Schülern und noch mehr unter dem Personal¹² (in dieser Studie waren allerdings praktisch keinerlei Maßnahmen zur Verringerung der Virusverbreitung in Kraft).

Hier könnte es zukünftig mehr Erkenntnisse geben, wenn Studien aus Ländern verfügbar werden, die bereits mehr Erfahrungen mit offenen Kitas und Schulen während der COVID-19 Pandemie gesammelt haben (z.B. Schweden und Dänemark).

Fazit:

Die Datenlage bei Kindern ist derzeit noch sehr schwach. Es kann aktuell jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass sich die Ansteckung und Infektiosität bei Kindern im Vergleich zu Erwachsenen deutlich unterscheidet.

Deshalb ist bei Öffnung von Kindertagesstätten und Schulen eine regelmäßige Kontrolle des Infektionsstatus des Betreuungspersonals anzudenken.

¹ Dong et al., 2020, Pediatrics, DOI: [10.1542/peds.2020-0702](https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702)

² Tagarro et al., 2020, JAMA Pediatr., doi:[10.1001/jamapediatrics.2020.1346](https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.1346)

³ Bi et al. 2020, Lancet Infect Dis, [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30287-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30287-5)

⁴ Streeck et al. 2020, [Institutsbericht Uni Bonn](#),

⁵ Gudbjartsson et al., 2020, NEJM, DOI: [10.1056/NEJMoa2006100](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2006100)

⁶ Jones et al., 2020, [Institutsbericht Virologie Charité, Labor Drosten](#)

⁷ Zhang et al., Science 2020, DOI: [10.1126/science.abb8001](https://doi.org/10.1126/science.abb8001)

⁸ Jing et al. 2020, medRxiv, <https://doi.org/10.1101/2020.04.11.20056010>

⁹ [Website der Niederländischen Gesundheitsbehörde](#) zu beobachteten Transmissionsmustern bei Kindern

¹⁰ L'Huillier et al. 2020, medRxiv, <https://doi.org/10.1101/2020.04.27.20076778>

¹¹ National Centre for Immunisation Research and Surveillance (NCIRS),2020, [Vorabbericht](#)

¹² Fontanet et al. 2020, medRxiv, <https://doi.org/10.1101/2020.04.18.20071134>

Modellierung Verlauf COVID-19 Sachsen:

In einer Erweiterung des vor einer Woche aufgestellten mathematischen Modells für Sachsen haben wir drei Lockerungsszenarien ab dem 11.5.20 simuliert. Es wird vorhergesagt, dass eine zweite Welle nur vermieden werden kann, wenn die Lockerung sehr maßvoll erfolgt. Maßvoll bedeutet, dass die Kontaktintensität maximal um 40% im Vergleich zur Lockdown-Situation steigen darf. Dies ist noch ganz deutlich unter der vollen Lockerung, die ca. eine Verdreifachung der Kontaktintensität bedeuten würde. Kontaktintensität in dem hier dargestellten Sinne ist ein theoretisches Maß, das nicht mit der Anzahl von Kontakten verwechselt werden darf. In diesem gerade noch tolerablen Szenario würde dann die Zahl der entdeckten und unentdeckten Infektiösen und die der berichteten tageweisen Testpositiven nicht weiter steigen, die ITS-Bettenbelegung würde ebenfalls auf niedrigem Niveau kontrolliert bleiben. Das langfristige Nichtansteigen der täglich neu hinzukommenden Testpositiven und der ITS-Bettenbelegung kann auch zur Kontrolle der Einhaltung des Szenarios dienen. Die von uns hier vorhergesagte Zahl der neuen Testpositiven pro Tag in Sachsen liegt bei ca. 20. Bei dieser Zahl wäre eine Nachverfolgung aller Testpositiven und ihrer Kontakte durch die Behörden machbar.

Das Modell sagt voraus, dass in dieser kontrollierten Situation die Zahl der infektiösen Personen in Sachsen bei ca. 300 – 400 liegt. Diese Zahl ist eine obere Abschätzung unter der Annahme, dass sich die sogenannte Dunkelziffer in der Größenordnung von Faktor 3 der Testpositiven befindet.

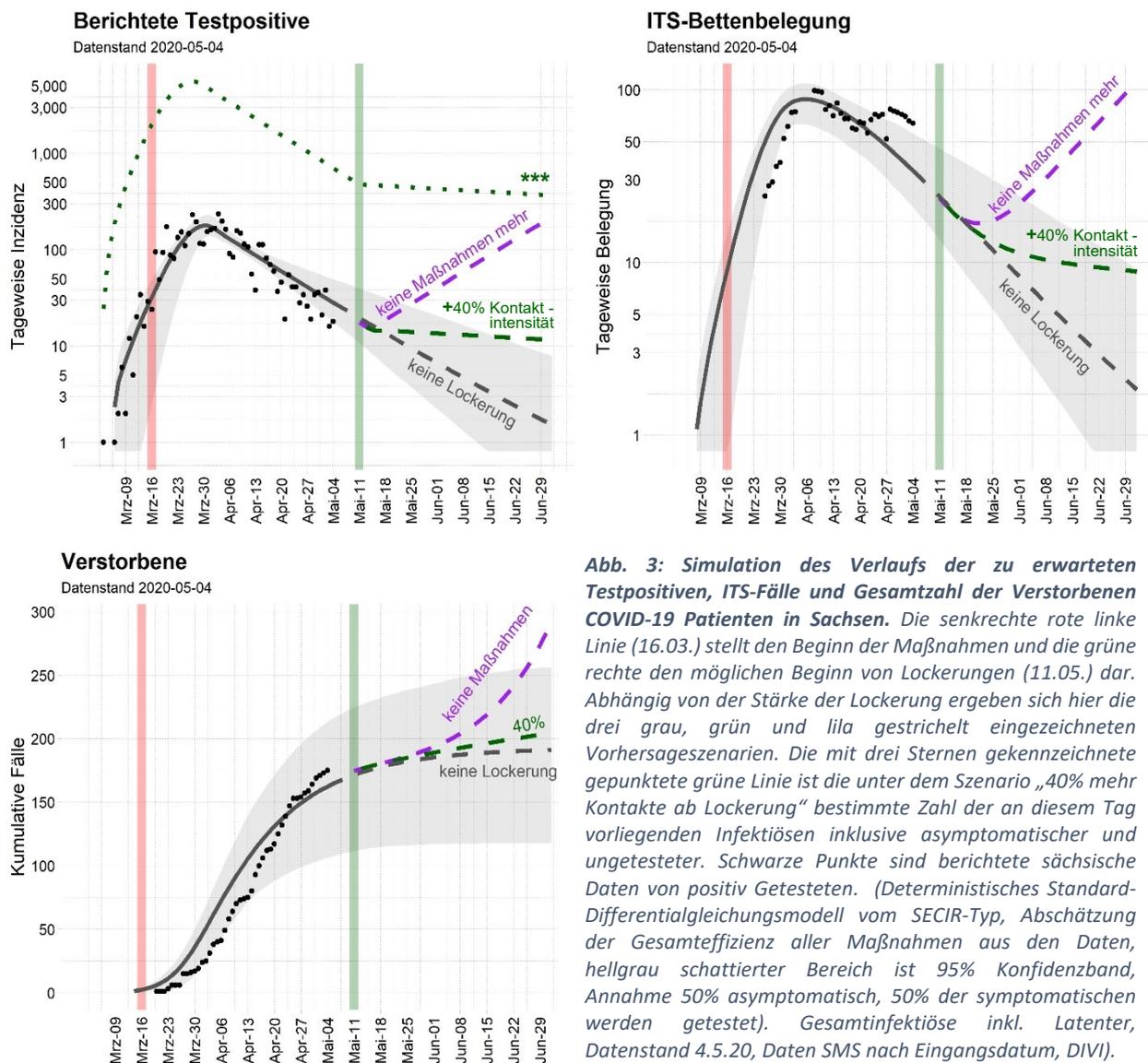


Abb. 3: Simulation des Verlaufs der zu erwarteten Testpositiven, ITS-Fälle und Gesamtzahl der Verstorbenen COVID-19 Patienten in Sachsen. Die senkrechte rote linke Linie (16.03.) stellt den Beginn der Maßnahmen und die grüne rechte den möglichen Beginn von Lockerungen (11.05.) dar. Abhängig von der Stärke der Lockerung ergeben sich hier die drei grau, grün und lila gestrichelt eingezeichneten Vorhersageszenarien. Die mit drei Sternen gekennzeichnete gepunktete grüne Linie ist die unter dem Szenario „40% mehr Kontakte ab Lockerung“ bestimmte Zahl der an diesem Tag vorliegenden Infektiösen inklusive asymptomatischer und ungetesteter. Schwarze Punkte sind berichtete sächsische Daten von positiv Getesteten. (Deterministisches Standard-Differentialgleichungsmodell vom SECIR-Typ, Abschätzung der Gesamteffizienz aller Maßnahmen aus den Daten, hellgrau schattierter Bereich ist 95% Konfidenzband, Annahme 50% asymptomatisch, 50% der symptomatischen werden getestet). Gesamtinfektiöse inkl. Latenter, Datenstand 4.5.20, Daten SMS nach Eingangsdatum, DIVI).

Autoren:

(alphab.) Peter Ahnert, Matthias Horn, Yuri Kheifetz, Holger Kirsten, Markus Löffler, Sibylle Schirm, Markus Scholz

Quellen:

RKI nach Eingangsdatum: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Fallzahlen.html, **SMS:** <https://www.coronavirus.sachsen.de/>; **RKI nach Meldedatum** Gesundheitsamt: <https://npgeo-corona-npgeo-de.hub.arcgis.com/>, **Berechnung R in Abb.2&7:** (Cori u.a. 2013), dabei Verwendung eines Seriellen Intervalls mit Mittelwert 5.0 und Standardabweichung 1.9 (Ferretti u.a. 2020), Zeitfenster 10 Tage, EpiEstim_2.2-2 bei Verwendung der Meldedaten ohne Berücksichtigung der jüngsten drei Tage um Meldeverzug zu berücksichtigen; **DIVI:** Belegung der freien, oder, falls nicht angegeben, der in den nächsten 24h verfügbaren ITS-Betten durch aktuelle Covid-19 positiver Patienten <https://www.intensivregister.de/>;

Supplement 1: Zusammensetzung der Testpositiven Sachsen:

siehe Seiten 5

Supplement 2: Vergleich mit weiteren Bundesländern:

siehe Seiten 5-6

Aktualisierungen des Bulletins sind unter <https://www.imise.uni-leipzig.de/> verfügbar.

SUPPLEMENT 1- ZUSAMMENSETZUNG DER TESTPOSITIVEN SACHSEN:

In Sachsen bleibt das getestete Altersspektrum stabil, mit tendenziell mehr positiv getesteten über 80 und weniger getesteten Kindern als im Bevölkerungsdurchschnitt zu finden sind.

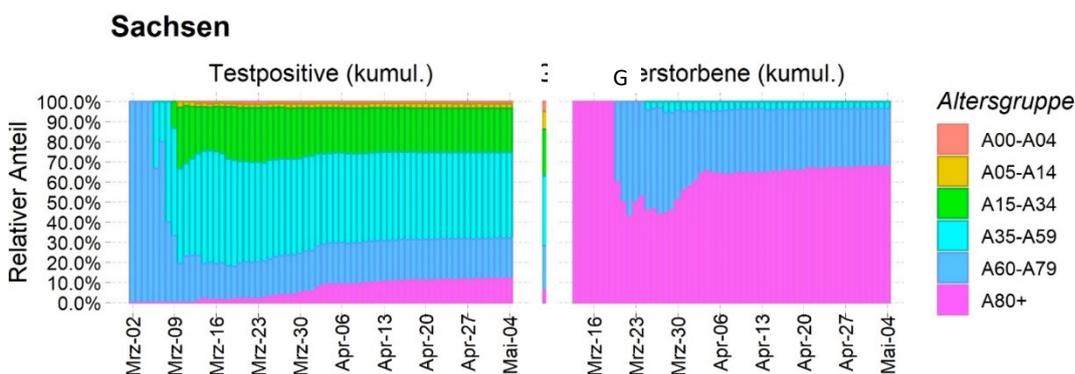


Abb. 4: Altersverteilung COVID-19 Testpositiver und Verstorbener in Sachsen.
G: Altersverteilung in der Gesamtbevölkerung (Datenstand 4.5.20 RKI Daten)

Der Verlauf der COVID-19 Testpositiven in den Altersgruppen verläuft in Deutschland und Sachsen sehr ähnlich (altersstandardisiert pro 100.000 Personen der Altersgruppe).

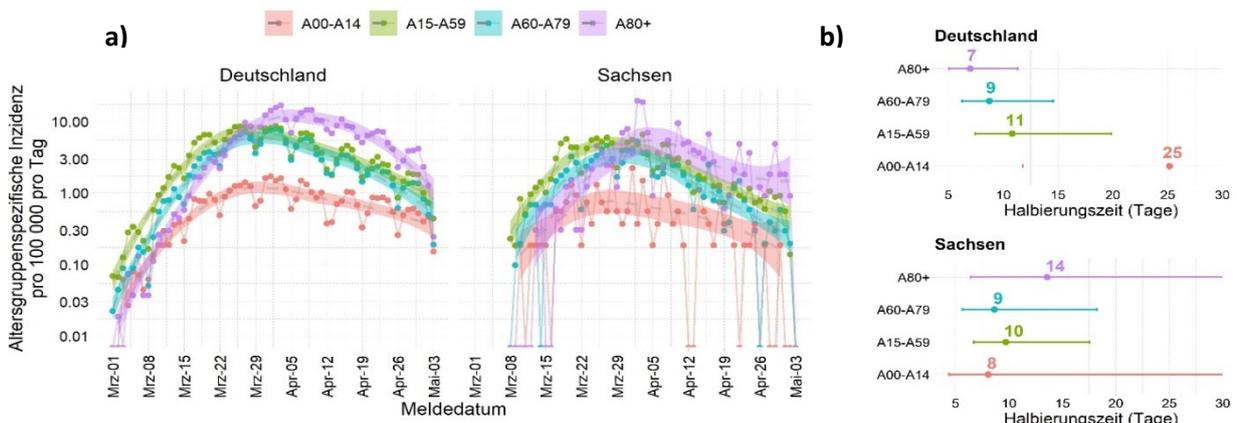


Abb. 5: Verlauf der SARS-Cov-2 Testpositiven in verschiedenen Altersgruppen. Abbildung a) zeigt einen ähnlichen Verlauf zwischen Deutschland und Sachsen. b) Die Halbierungszeit, i.e. die Zeit, bis sich die Zahl der täglich neu hinzukommenden Testpositiven halbiert (gemittelt aus den Daten der letzten drei Wochen, Datenquelle RKI nach Meldedatum, 95% Konfidenzintervalle > 30 Tage abgeschnitten)

SUPPLEMENT 2: VERGLEICH MIT WEITEREN BUNDESLÄNDERN:

Verlauf der Fallzahlen:

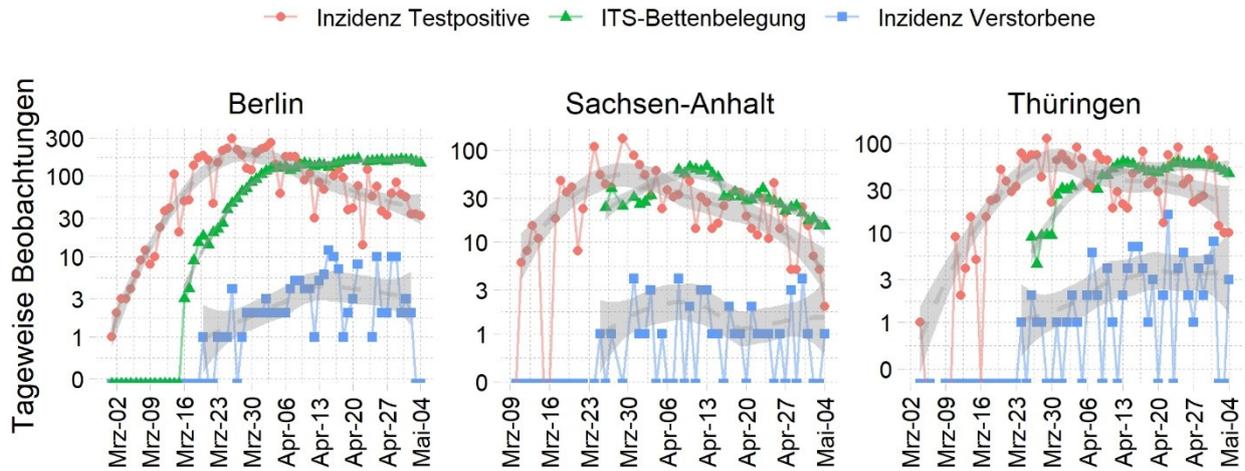


Abb. 6: Verlauf der COVID-19 Testpositiven und Verstorbenen. Berlin: 6,004 Testpositive, 154 Verstorbene; Sachsen-Anhalt: 1,576 Testpositive, 44 Verstorbene; Thüringen: 2,345 Testpositive, 103 Verstorbene (Stand 25.4.20, Berliner Senat/RKI nach Eingangsdatum)

Entwicklungstendenz:

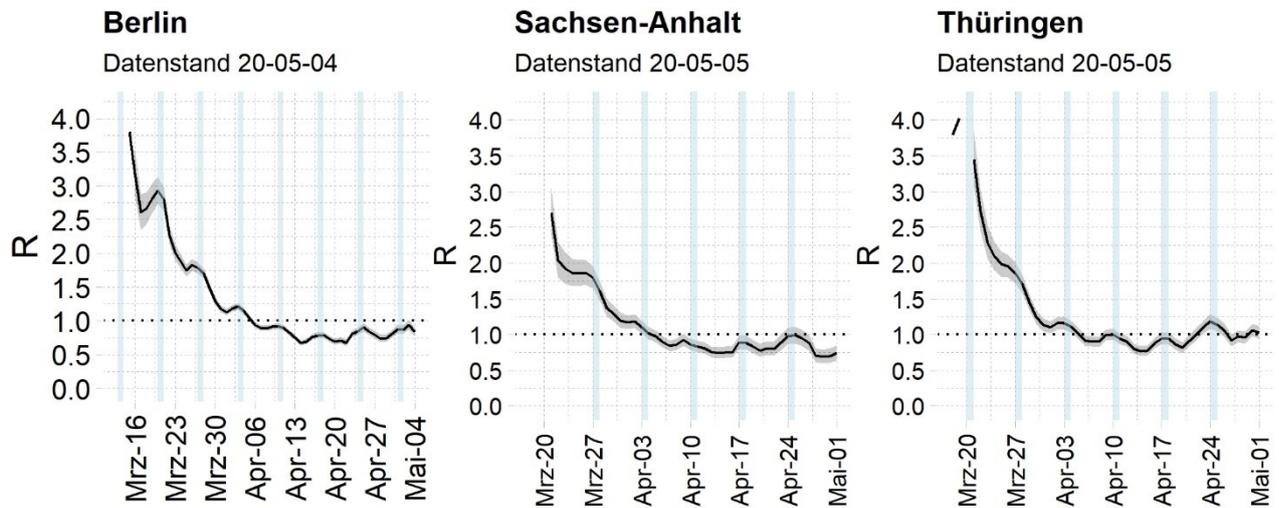


Abb. 7: Verlauf der Reproduktionsrate R des SARS-Cov-2 Virus.

Die periodischen Tendenzen im Kurvenverlauf sind maßgeblich durch die Wochenenden (hellblaue vertikale Streifen) mit geringeren Meldedaten bedingt.

Berlin: $R=0.83$ (95% Konfidenzintervall (CI) 0.77-0.9); Sachsen-Anhalt: $R=0.74$ (95% CI 0.64-0.85); Thüringen: $R=1.03$ (95% CI 0.94-1.12)

Datenstand 4.5.20, Daten Berliner Senat, RKI nach Meldedatum Gesundheitsamt)