

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

Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie, Universität Leipzig

### Gesamteinschätzung

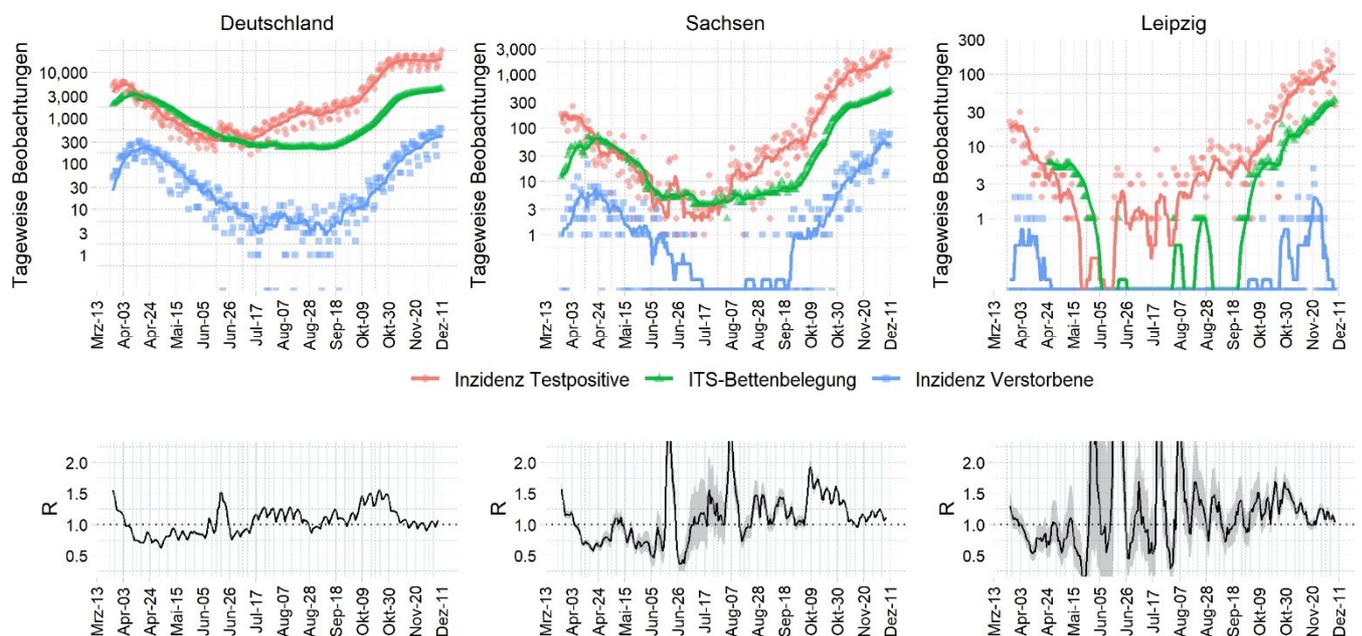
Die zweite Welle zeigt in den neuen Bundesländern im Deutschlandvergleich eine deutlich stärkere Dynamik. Insbesondere vor dem partiellen Lock-down im November war hier ein starkes Wachstum der Pandemie zu sehen, welches in Sachsen noch etwa anderthalb Wochen länger anhielt. Dies trug wesentlich zum derzeitigen Spitzenplatz Sachsens bei der 7-Tage-Inzidenz bei. Der überdurchschnittliche Eintrag begann hier zuerst in den höheren Altersgruppen und übertrug sich nach und nach auch in alle jüngeren.

Die Dynamik erreicht vor allem in sächsischen ländlichen Kreisen und bei über 80jährigen extreme Werte mit teils über 1400 Neuinfektionen / Woche / 100,000. Das allgemein sehr hohe Neuinfektionsniveau erschwert die Nachverfolgung und führt zur Beschreibung als „diffuses Infektionsgeschehen“.

Unsere mathematischen Simulationen des Verlaufs zeigen, dass der partielle Lockdown im November nur zu einer Reduktion des Infektionsgeschehens um etwa 20-30% des Ausgangsniveaus führte. Ohne weitere Maßnahmen droht ein sachsenweites Überschreiten der ITS-Bettenkapazität. Der beschlossene harte Lockdown ab dem 14.12. ist daher dringend erforderlich.

### Verlauf der Fallzahlen und der Reproduktionszahl R, Stand 11.12. 2020

In Gesamtdeutschland blieb die Dynamik der zweiten Welle auf hohem Niveau, Tendenz seit kurzem wieder wachsend. In Sachsen und Leipzig ist das Wachstum in der zweiten Welle durchweg stärker ausgeprägt. Die geschätzte Reproduktionszahl R des SARS-CoV-2 Virus liegt kontinuierlich über 1.



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

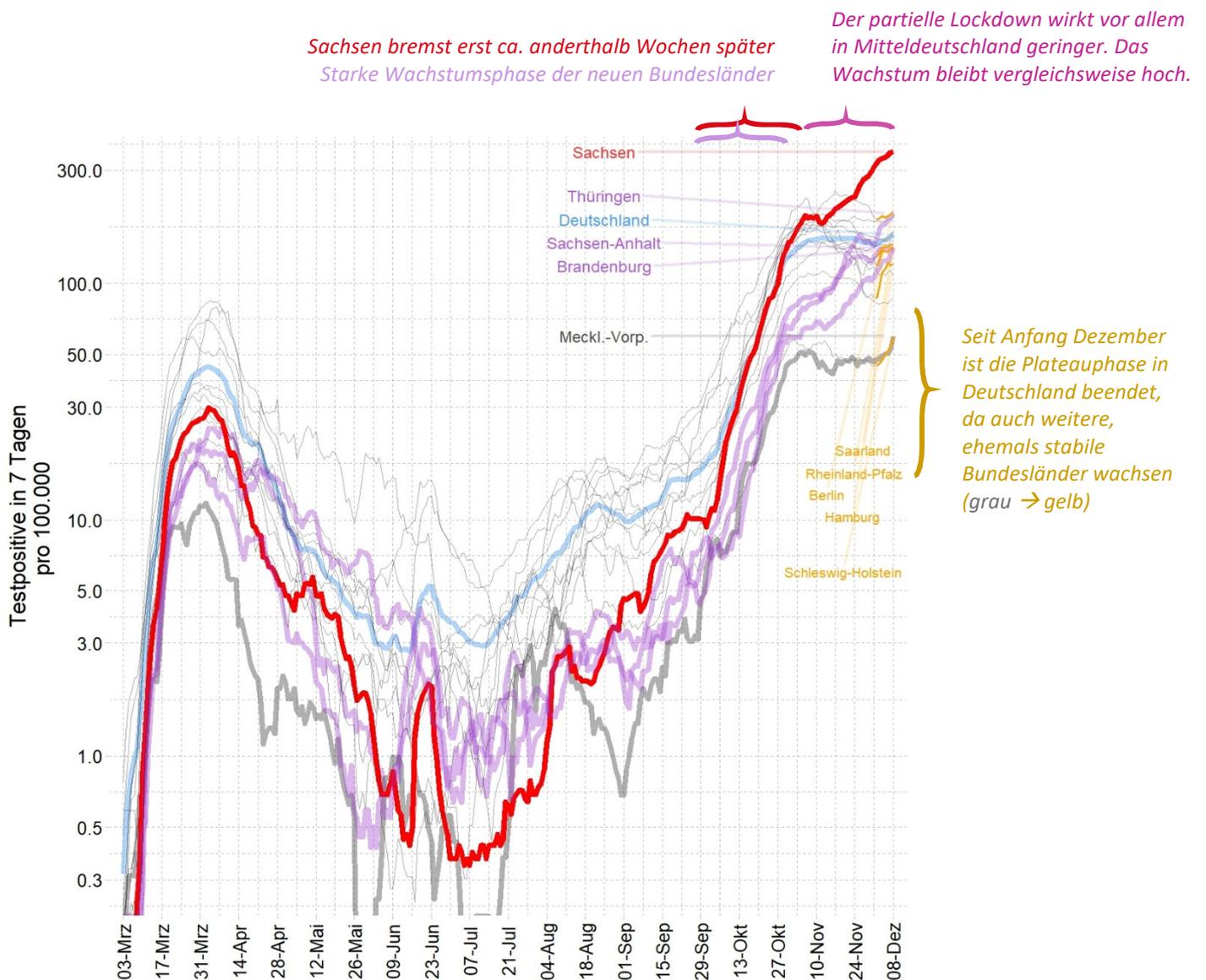
Oben: Die Trendlinie ist ein gleitender Mittelwert aus 7 Tagen. Deutschland: 1.272.078 Testpositive, 20.979 Verstorbene; Sachsen: 78.744 Testpositive, 1.514 Verstorbene; Leipzig: 4.924 Testpositive, 41 Verstorbene (ECDC/RKI nach Eingangsdatum)

Unten: Die zeitabhängige Reproduktionszahl R spiegelt das Infektionsgeschehen von etwa 8-10 Tagen vor dem angezeigten Datum wider. Deutschland:  $R=1,07$  (95% Konfidenzintervall (CI) 1,06-1,08); Sachsen:  $R=1,11$  (95% CI 1,1-1,13); Leipzig:  $R=1,04$  (95% CI 0,97-1,1), RKI nach Meldedatum)

**Die zweite Welle in Sachsen im Vergleich mit den anderen Bundesländern**

Die Wachstumsdynamik der zweiten Welle zeigte zwischen den neuen Bundesländern große Ähnlichkeiten. Es wurde ein stärkerer Inzidenzanstieg vor dem partiellen Lockdown im November beobachtet als in den alten Bundesländern. Diese besonders starke Wachstumsphase dauerte in Sachsen sogar noch anderthalb Wochen länger als in den anderen neuen Bundesländern, was mit zu der aktuell bundesweit höchsten Inzidenz Sachsens führte. Auch während des partiellen Lockdowns blieb die Dynamik vor allem in den mitteldeutschen Bundesländern über dem Durchschnitt (siehe **Abb. 2**) Die zweite Welle begann auf niedrigem absoluten Niveau letztlich schon Mitte Juli.

Die sehr hohe Inzidenz erschwert die Nachverfolgung und wird oft als „diffuses Infektionsgeschehen“ beschrieben.



**Abb. 2: 7-Tage-Inzidenz pro 100 000 Einwohner aller Bundesländer im Zeitverlauf.** Jede Kurve ist ein Bundesland. Ein Kästchen entspricht einer Woche (Datenquelle: RKI nach Meldedatum)

### Altersspezifische Dynamik der zweiten Welle in Sachsen

Während in der ersten Welle alle Altersgruppen Sachsens weniger stark betroffen waren als der entsprechende gesamtdeutsche Durchschnitt, zeichnet sich die zweite Welle in Sachsen durch einen bereits anfänglich vergleichsweise hohen Eintrag in die Gruppe der über 80jährigen aus.

Im Zeitverlauf stieg auch in allen anderen Altersgruppen Sachsens die Inzidenz über den entsprechenden gesamtdeutschen Durchschnitt. Alle Altersgruppen sind mittlerweile stark betroffen und tragen gemeinsam zum derzeitigen Spitzenplatz Sachsens bei den Neuinfektionen bei (Abb. 3).

Unter dem partiellen Lockdown war im November in Gesamtdeutschland ein Rückgang der Inzidenzen der mittleren Altersgruppen zu beobachten, der von den älteren kompensiert wurde. Dies führte für Deutschland zu einer Plateauphase. Dieser teilweise Rückgang fand in Sachsen nicht statt (Abb. 3), es kam somit weiterhin auch insgesamt zu einem Anstieg der Neuinfektionen.

Bei Betrachtung der sächsischen Kreise bestätigt sich auch auf lokaler Ebene, dass alle Altersgruppen mit teils sehr hohen Werten betroffen sind. Insbesondere bei den über 80-jährigen erreichen die Inzidenzen in einzelnen sächsischen Landkreisen ein dramatisches Niveau und sind generell in den ländlichen Kreisen höher als in den großen sächsischen Städten (Abb. 4). Ähnlich hohe 7-Tages-Inzidenzen finden sich sonst nur in einzelnen Landkreisen in Bayern und Thüringen, dort auch stets in der Altersgruppe der über 80jährigen. In Sachsen waren im Pandemieverlauf insgesamt bisher knapp über 10,000 (3% aller Menschen über 80 Jahren testpositiv, im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge insgesamt über 1,100 (5.9%, ohne Berücksichtigung der Dunkelziffer).

Abb. 3: Eintrag von COVID-19 in die verschiedenen Altersgruppen in den letzten 7 Tagen in Sachsen.

Insbesondere der Eintrag in die über 80jährigen ist teilweise sehr hoch und unterscheidet sich deutlich zwischen den sächsischen Kreisen (Datenquelle: RKI nach Meldedatum, Datumsbereich 2.12.-8.12.2020)

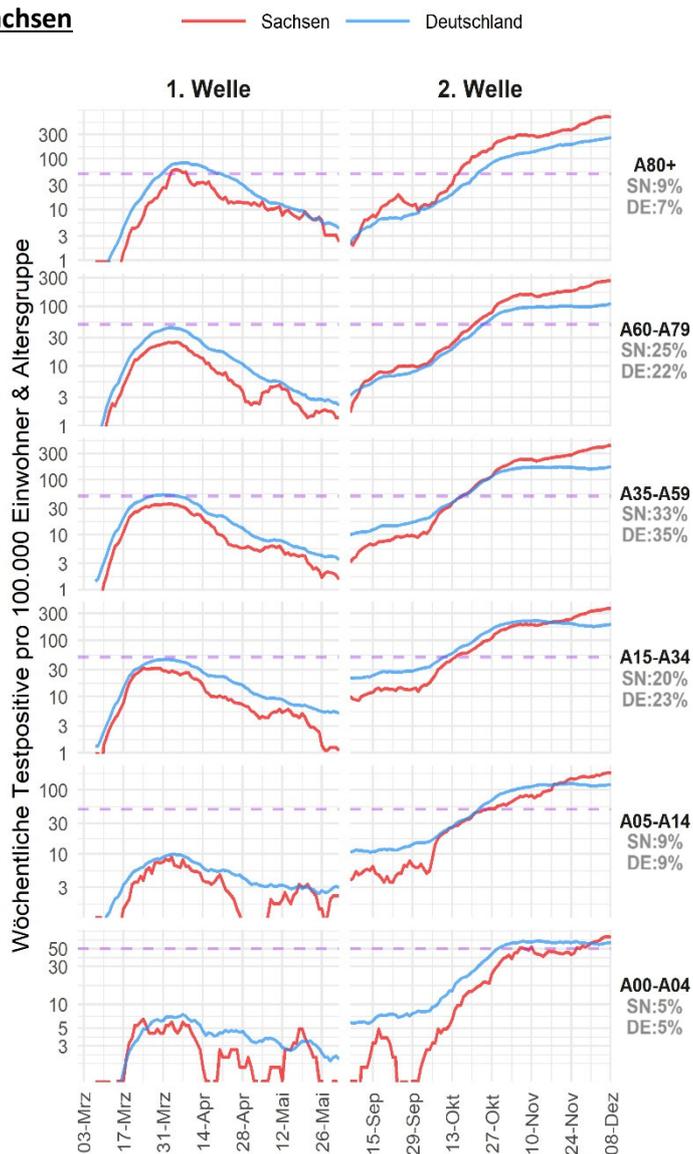
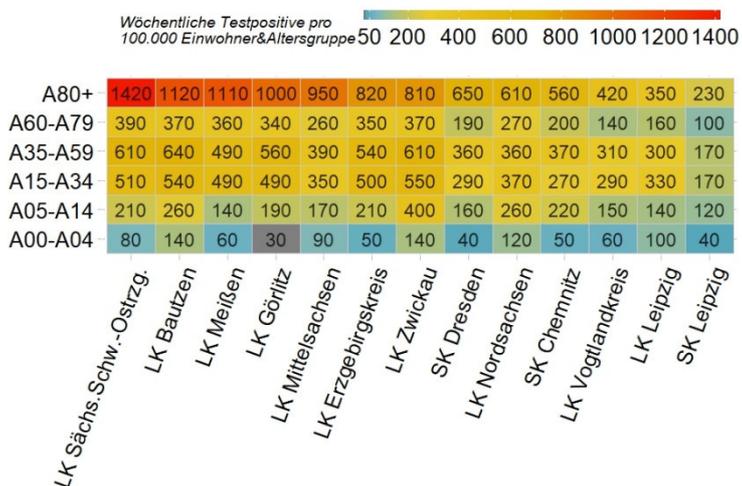


Abb. 2: Altersgruppenspezifische berichtete Testpositive im Verlauf. Die zweite Welle unterscheidet sich deutlich von der ersten Welle, sowohl qualitativ als auch quantitativ. Die grauen Zahlen unter der Altersgruppe stellen den jeweiligen relativen Anteil an der Gesamtbevölkerung Sachsens bzw. Deutschlands dar (Datenquelle: RKI-Meldedatum)

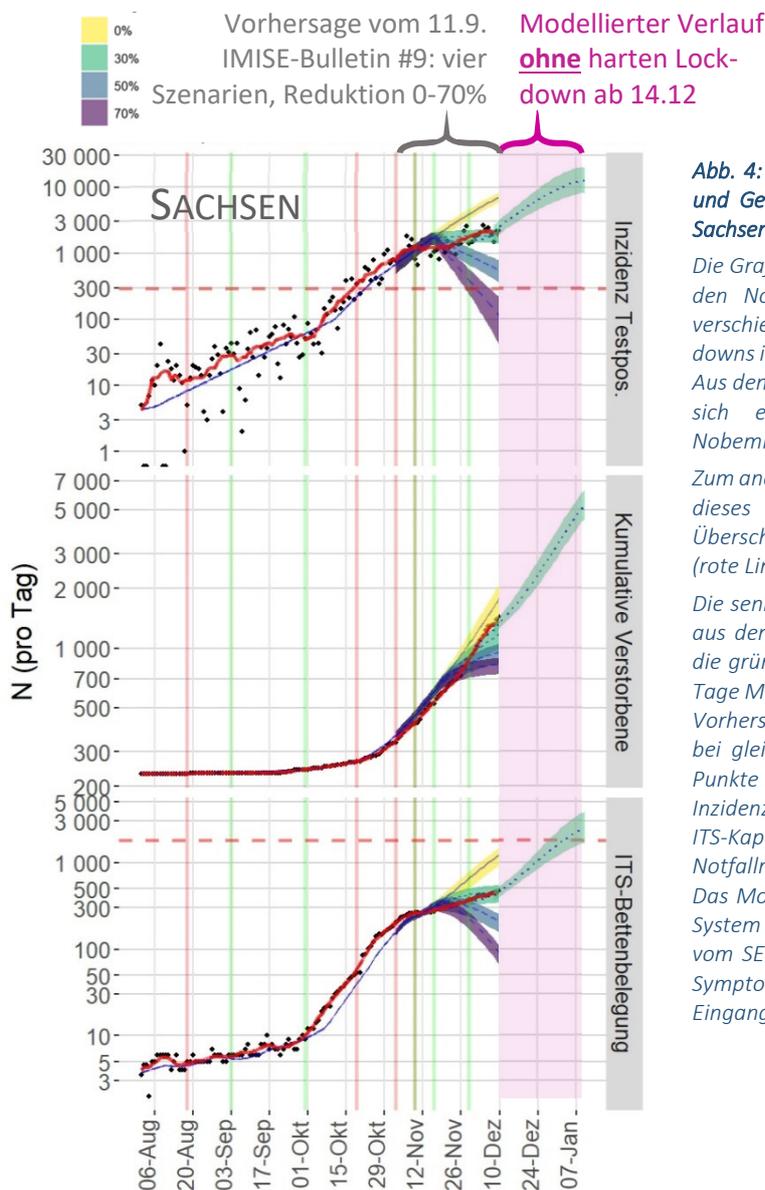


## Biomathematische Modellierung des Verlaufs der COVID-19 Pandemie in Sachsen

Das in der AG Genetische Statistik und Biomathematische Modellierung am IMISE entwickelte Pandemie-Modell erlaubt eine Prognose zur Entwicklung der Infiziertenzahlen, Intensivfälle und Todesfälle.

Die Wirksamkeit des partiellen Lockdowns im November hat sich als unzureichend herausgestellt. Das Infektionsgeschehens ist dabei entsprechend der in Bulletin 9 gezeigten Simulation um etwa 20-30% des Ausgangswertes vor dem partiellen Lockdown gesunken. Ein Absinken wie im ersten Lockdown hätte einer Reduktion um 60-70% entsprechen müssen (**Abb. 5**). Die Inzidenz der Verstorbenen hat sich dabei überproportional entwickelt, da immer mehr Ältere in den letzten Wochen betroffen waren.

Eine modellbasierte Projektion der aktuellen Daten auf den nächsten Monat zeigt, dass auf dem jetzigen Infektionsniveau ohne den beschlossenen Lock-down in wenigen Wochen ein sachsenweiter Engpass auf Intensivstationen wahrscheinlich gewesen wäre (**Abb.5**, Annahme gleichbleibender Rahmenbedingungen bzgl. Maßnahmen, Teststrategie, äußere Einträge etc.). Die beschlossene Verschärfung des Lockdowns ab dem 14.12.20 ist daher zwingend notwendig.



**Abb. 4: Simulation des Verlaufs der Testpositiven, ITS-Fälle und Gesamtzahl der verstorbenen COVID-19 Patienten in Sachsen**

Die Grafik zeigt zum einen unsere vorherige Vorhersage für den November für vier Szenarien in vier Farben mit verschiedenen Effektivitäten des partiellen November Lock-downs in Sachsen. (IMISE Bulletin #9, erschienen am 15.11). Aus dem Vergleich mit den später eingetretenen Daten läßt sich eine Reduktion des Infektionsgeschehens im November-Lock-down von ca. 20-30% abschätzen.

Zum anderen sieht man, dass ohne zusätzliche Maßnahmen dieses Infektionsniveau in den nächsten Wochen zur Überschreitung der ITS-Kapazität in Sachsen führen könnte (rote Linie, unterster Plot).

Die senkrechten roten Linien kennzeichnen den Beginn der aus den Daten geschätzten Maßnahmenintensivierungen, die grünen den von Lockerungen. Die rote Kurve ist der 7-Tage Mittelwert, die verschiedenfarbigen Kurven stellen die Vorhersage von Anfang November bzw. Anfang Dezember bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen dar. Schwarze Punkte sind berichtete Daten. Die gestrichelte Linie ist die Inzidenz von 50 Neuinfektionen/100 000 / 7 Tage und die ITS-Kapazitätsgrenze von Sachsen ( $N=1,800$ , ohne Notfallreserve, ohne Berücksichtigung der Bepflegbarkeit). Das Modell ist ein als Input-Output Non-Linear Dynamical System implementiertes deterministisches Epidemiemodell vom SEICR-Typ (Annahme 50% asymptomatisch, 50% der Symptomatischen werden getestet, Daten RKI nach Eingangsdatum, DIVI)

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

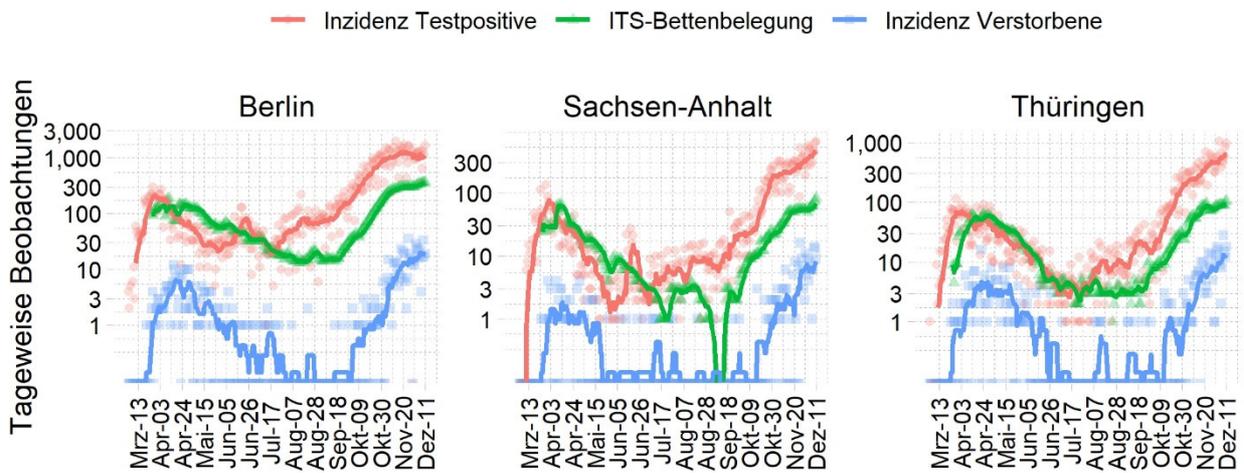
**Quellen:** RKI nach Eingangsdatum: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Fallzahlen.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Fallzahlen.html), SMS: <https://www.coronavirus.sachsen.de/>; . RKI nach Meldedatum Gesundheitsamt: <https://npgeo-corona-npgeo-de.hub.arcgis.com/>, **Berechnung R:** (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 Meldeverzug zu berücksichtigen; **DIVI:** <https://www.intensivregister.de/>;

**Supplement 1: Vergleich mit weiteren Bundesländern:** Siehe diese Seite 5 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 auf internationaler Ebene vom [IZBI](#) Leipzig zu finden sind.

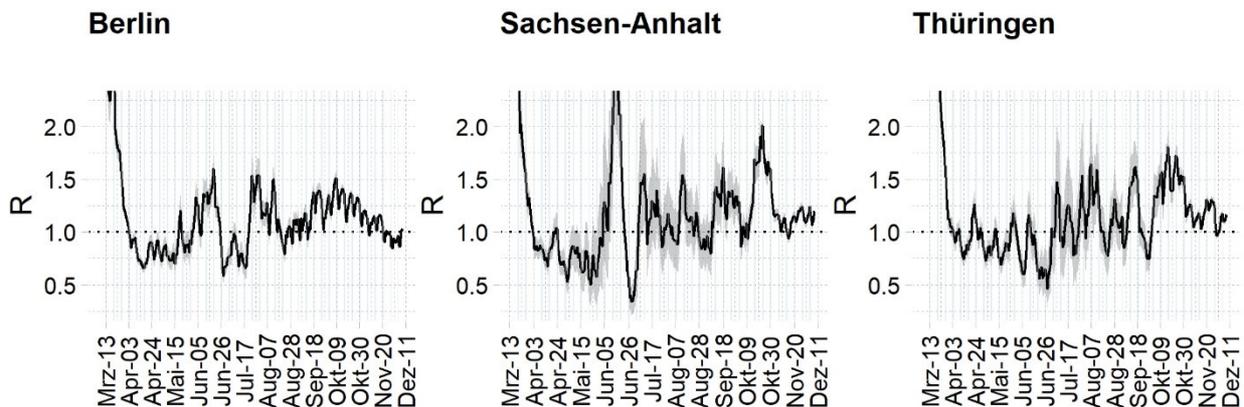
SUPPLEMENT 1: VERGLEICH MIT WEITEREN BUNDESLÄNDERN:

Verlauf der Fallzahlen:



**Abb. 5: Verlauf der COVID-19 Testpositiven und Verstorbenen.** Berlin: 76.204 Testpositive, 770 Verstorbene; Sachsen-Anhalt: 17.088 Testpositive, 252 Verstorbene; Thüringen: 23.825 Testpositive, 508 Verstorbene (Quelle: RKI nach Eingangsdatum, DIVI)

Entwicklungstendenz:



**Abb. 6: Verlauf der Reproduktionszahl R des SARS-Cov-2 Virus.**

Die periodischen Tendenzen im Kurvenverlauf sind maßgeblich durch Schwankungen im Meldeverhalten bestimmt. Berlin:  $R=1,03$  (95% Konfidenzintervall (CI) 1,01-1,06); Sachsen-Anhalt:  $R=1,2$  (95%CI 1,16-1,24); Thüringen:  $R=1,17$  (95%CI 1,14-1,2); Daten RKI nach Meldedatum