

Bericht: Analyse der COVID-19 Fallzahlen in Luxemburg im Hinblick auf die derzeitige Lage

Bericht: Analyse der COVID-19 Fallzahlen in Luxemburg im Hinblick auf die derzeitige Lage

Stefano Magni, Françoise Kemp, Ulf Nehrass, Paul Wilmes, Jorge Goncalves, Alexander Skupin

Zusammenfassung

Nach der kontinuierlichen Abnahme der neuen COVID-19 Fallzahlen während der letzten beiden Monate und der Stabilisierung auf einem niedrigen Niveau von weniger als 10 neuen Fällen pro Tag von Mitte Mai bis Mitte Juni, sind die Fallzahlen der letzten Wochen kontinuierlich bis auf heute 100 neue Fälle angestiegen. **Basierend auf unseren Analysen ist Stand heute (15.7.2020 mit Daten bis zum 13.7.) von einer Verdopplungszeit von 7-8 Tagen auszugehen.**

Effektive Reproduktionszahl R_{eff}

Die effektive Reproduktionszahl R_{eff} gibt an wie viele Menschen eine infizierte Person im Durchschnitt ansteckt. Sie muss langfristig unter 1 liegen, damit die Epidemie durch Kontaktverfolgung unter Kontrolle gehalten werden kann. Liegt R_{eff} für längere Zeit über 1, werden auch niedrige Fallzahlen zu einem stetigen (u.U. exponentiellen) Anwachsen der Fallzahlen führen, die die Kapazität der Kontaktverfolgung übersteigt. Bei einem Anstieg der Fallzahlen ist zudem von einer Zunahme in der Belegung von Krankenhausbetten und Intensivstationen durch COVID-19 Patienten auszugehen.

Wie aus Abbildung 1 zu ersehen ist, lag die effektive Reproduktionszahl in Luxemburg für längere Zeit im Mai stabil bei etwa 0,8. Sie stieg aber seit Anfang Juni kontinuierlich, sodass wir seit dem 15.6. wieder von einem R_{eff} -Wert von über 1 ausgehen müssen. Die relativ große Unsicherheit, die durch das grau eingefärbte 50%-ige Konfidenzintervall gezeigt ist, resultiert aus den relativ niedrigen Fallzahlen, die die Abschätzung erschweren. Jedoch lässt der kontinuierliche Verlauf auf die Stabilität der Werte schließen. Zudem zeigt die Entwicklung im Juli ständig einen R_{eff} -Wert von über 1, was zu einem kontinuierlichen Anwachsen der Fallzahlen führt.

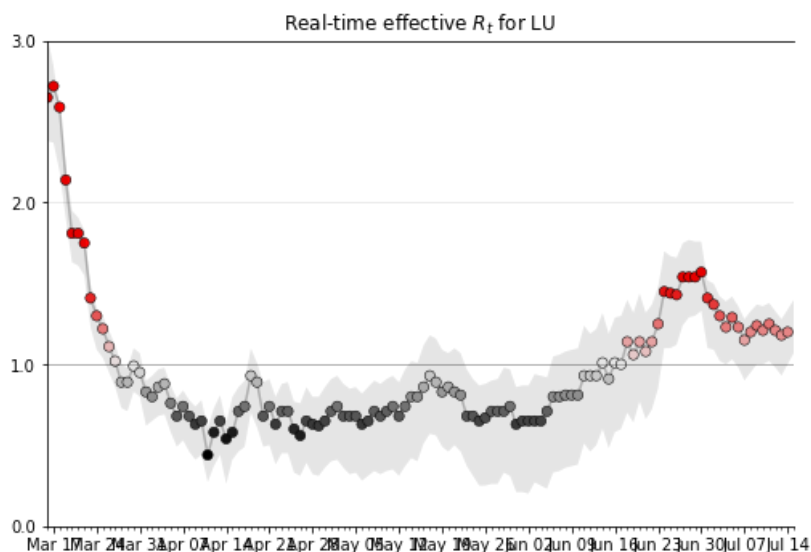


Abb. 1: Verlauf der effektiven Reproduktionszahl in Luxemburg.

Wie wird sich die Situation in Luxemburg voraussichtlich entwickeln?

Um die momentanen Fallzahlen im Hinblick auf eine mögliche zweite Welle zu analysieren, wurden die Zahlen durch Modelle angenähert und gefittet.

Zu diesem Zweck wurden die entwickelten Methoden weiter an den Epidemieverlauf angepasst. Der Verlauf der Epidemie in Luxemburg hat gezeigt, dass die ergriffenen Maßnahmen relativ effektiv waren und zu einem optimistischeren Verlauf geführt haben. Um dem besseren Verlauf Rechnung zu tragen, wurden die zugrundeliegenden Modelle adaptiert und es zeigte sich, dass die Prognose am besten mit einem multi-exponentiellen Modell bis Anfang Mai beschrieben werden konnte (blaues optimistisches Modell in Abbildung 2).

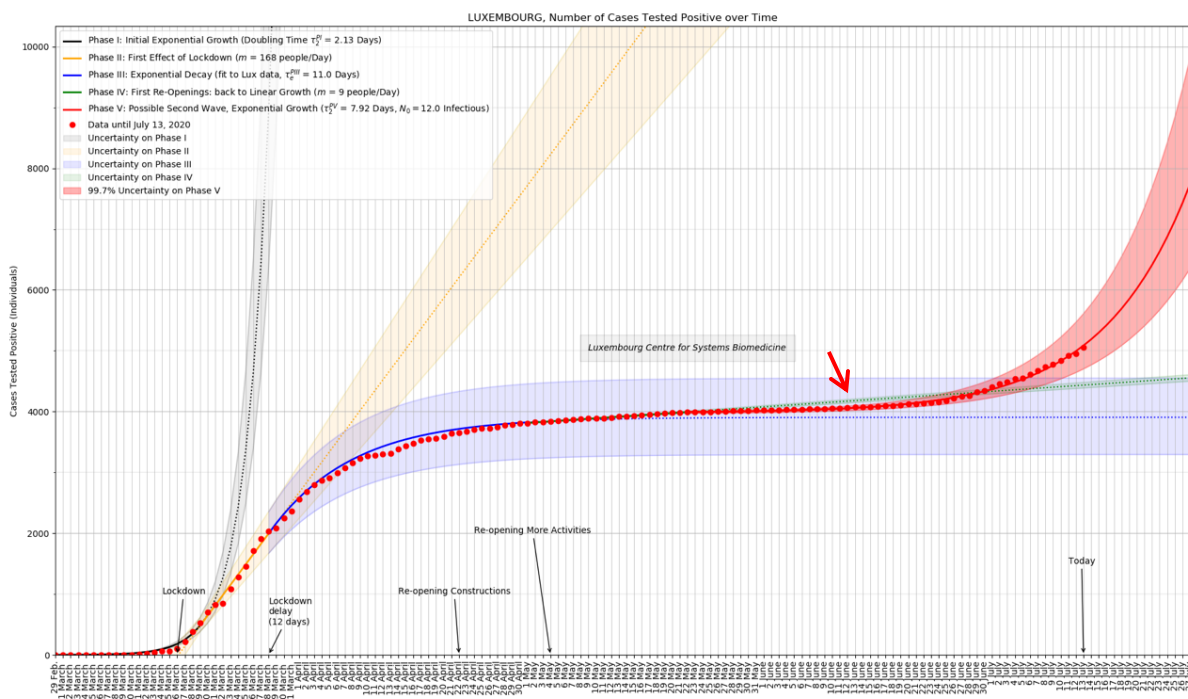


Abb. 2: Offizielle COVID-19-Fallzahlen bis zum 13.7. (rote Punkte) wurden mit einem adaptierten Modell für kurzfristige Prognosen angenähert. Das optimistische Szenario (blau) basiert auf einem multi-exponentiellem Modell, das die Fallzahlen bis Anfang Mai gut beschreibt (Phase I). Ab Anfang Mai wurde zusätzlich eine lineare Annahme von im Mittel 6 Fällen pro Tag angenommen um die Daten besser zu beschreiben (Phase II). Ab dem 14.6 (siehe roter Pfeil) ist ein darüberhinausgehender Anstieg zu beobachten der in Abfolge die Dynamik einer zweiten Welle aufweist (Phase III).

Dieses Modell, zeigt eine gute Übereinstimmung mit den Fallzahlen in Luxemburg bis Anfang Mai und beschreibt ebenfalls Daten aus Italien und Wuhan mit guter Genauigkeit. Ab Anfang Mai zeigt sich eine zweite Phase in der die Fallzahlen eine zusätzliche lineare Zunahme von etwa 6 Fällen pro Tag aufweisen, was vermutlich durch die Deconfinement-Maßnahmen seit dem 20. April induziert wurde. Dass diese Zunahme unter Kontrolle gehalten werden konnte und nicht zu einem signifikanten Anstieg der Fälle und einer zweiten Welle geführt hat, liegt vermutlich an einer ausreichenden Kontaktverfolgung (Contact Tracing), die es ermöglichte die Infektionsketten zu unterbrechen. Das Large-Scale Testing ist in dieser Phase noch nicht effektiv, da die Beteiligung in den ersten Wochen bei nur 20% lag. Seit dem 14.6. wird nun eine dritte Phase sichtbar, in der die Zunahme kontinuierlich über dem mittleren Anstieg von 6 Fällen pro Tag liegt. Basierend auf dem Modell ist zurzeit von einer Verdopplungszeit von 7,9 Tagen auszugehen.

Um dies weiter zu betrachten, zeigt Abbildung 3, die identifizierten Fälle pro Tag (rote Datenpunkte) und vergleicht diese mit der Modellprojektion (blau). Für eine stabilere Analyse wird zusätzlich noch

der 7-Tage Mittelwert in grau gezeigt, der den Effekt von Fluktuationen und dem geringeren Testen am Wochenende minimiert. Insbesondere zeigt der Fokus auf die letzten 14 Tage, dass die Fallzahlen seit Mitte Juni schnell anwachsen. **Der Kurvenverlauf entspricht einem exponentiellen Anwachsen, den man zum Beginn einer zweiten Welle erwarten kann** (Abbildung 3). Die Daten entsprechen einem exponentiellen Wachstum mit einer Verdopplungszeit von etwa 8 Tagen. Obwohl dieser Anstieg zwar langsamer ist als Anfang März, ist er jedoch eine recht klare Indikation einer zweiten Welle.

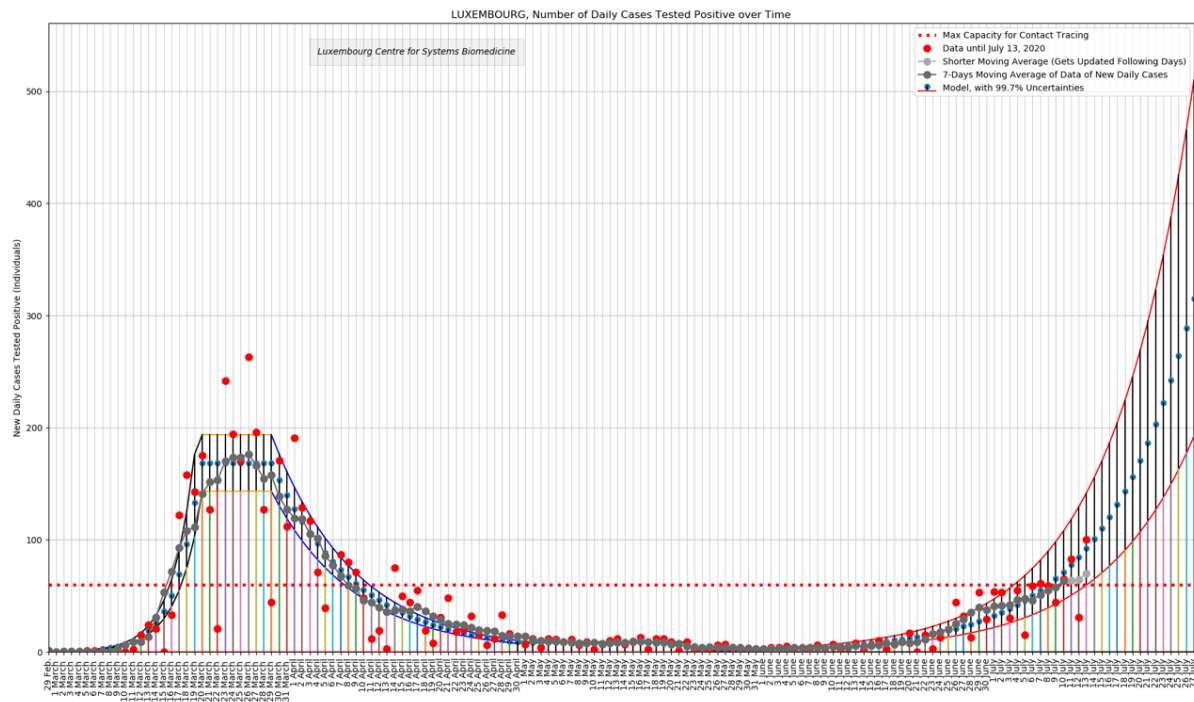


Abb. 3: Die täglichen COVID-19-Fallzahlen bis zum 25.6. (rote Punkte) zeigen das abklingen der ersten Welle im April, das gut durch das multi-exponentielle Modell mit linearem Zuwachs (blau) beschrieben wird. Die lineare Zunahme der Fallzahlen würde im Mittel zu einer Erhöhung von 6 neuen Fällen pro Tag führen. Der 7-Tage Mittelwert zeigt für die letzte Woche eine signifikante Abweichung von diesem Trend und könnte auf ein einsetzendes exponentielles Wachstum und damit auf eine zweite Welle hinweisen.

Um die allgemeinen Fallzahlen zu relativieren, wurden die positiven Testzahlen aus dem Large-Scale Testing (LST) auch separat analysiert. Abbildung 4 zeigt die positiven Testergebnisse seit Anfang der Kampagne. Die Teilnahme am LST war zunächst sehr gering und hat erst mit steigenden Fallzahlen zugenommen. Das vorbeugende Brechen von Infektionsketten, so wie in Simulationen erarbeitet, wurde somit erst ab dem 2. Juli aktiv und wird sich erst in der Entwicklung der kommenden 2 Wochen widerspiegeln. In der Phase beginnend vom 15.6. ist die steigende Zahl der Infektionen somit alleine im Kontext der klassischen Kontaktverfolgung zu verstehen. Insgesamt zeigen die LST basierenden Analysen einen ähnlichen Kurvenverlauf wie die Analyse der gesamten Fallzahlen mit einer ähnlichen Verdopplungszeit von 7,4 Tagen. Dabei sind die Fallzahlen zwar geringer, aber die ähnliche Verdopplungszeit zeigt an, dass sich die Infektionen schon in der Gesamtbevölkerung bemerkbar machen und nicht nur von Infektionsclustern getrieben werden. Somit müsste man aufgrund der aktuell vorliegenden Fallzahlen von einer allgemeinen zweiten Welle ausgehen.

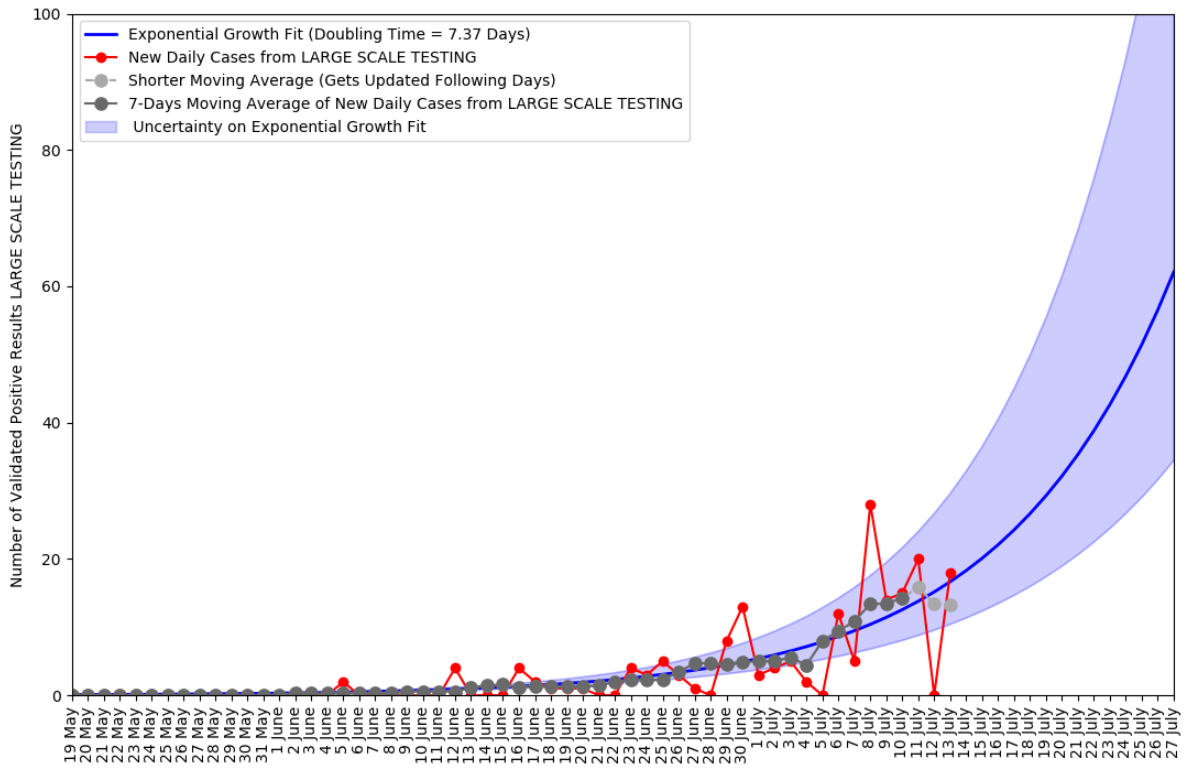


Abb. 4: Primäre COVID-19-Fallzahlen, die aus dem Large-Scale Testing hervorgehen.