

Kurzreport zur modellbasierten Evaluierung unterschiedlicher SARS-CoV-2 Infektiositäten in Schulen

11.06.2021

Claire Rippinger, Christoph Urach, Dominik Brunmeir, Niki Popper - TU Wien, dwh GmbH, DEXHELPP

Einführung

In den vergangenen 15 Monaten hat die Ausbreitung von SARS-CoV-2 Entscheidungsträger in ganz Österreich vor große Herausforderungen gestellt. Entscheidungen mussten teils kurzfristig und auf Basis sehr vager Daten- und Studienlage sowie teils schwacher Evidenz getroffen werden. Als umso wichtiger und effektiver hat sich die Einbindung modellbasierter, epidemiologischer Forschung in den Entscheidungsprozess erwiesen, da mithilfe von Simulationsmodellen eine weitere methodische Herangehensweise genutzt werden konnte, um vorhandene Evidenz zu stärken und zu überprüfen.

dwh GmbH und TU Wien haben mit vielen, weiteren Forschungspartnern ein agentenbasiertes Netzwerkmodell zur Analyse von COVID19 in Österreich entwickelt, welches die Verbreitung von SARS-CoV-2 sowie den Verlauf der resultierenden COVID-19 Erkrankung abbildet. Als Grundlage für das konkret implementierte Simulationsmodell diente ein agenten-basiertes Populationsmodell (Generic Population Concept, GEPOC), das die demographische und geographische Zusammensetzung der österreichischen Bevölkerung widerspiegelt. Gekoppelt mit einem Kontaktmodul, welches Sozialkontakte speziell auch in Schulen abbildet und einem Krankheitsmodul, welches den Verlauf einer SARS-CoV-2-Infektion für eine Einzelperson modelliert, ermöglicht das Modell die Ausbreitungsmechanismen von SARS-CoV-2 sowie die Setzung und Aufhebung bestimmter Maßnahmen und Strategien besser zu verstehen [1].

Im Modell wurden heterogene Datenquellen, wie das elektronische/epidemiologische Meldesystem (EMS Datenbank) des Gesundheitsministeriums, Sentinella - DINÖ Netzwerk Daten der medizinischen Universität Wien, im Rahmen eines WWTF Projektes zur Verfügung gestellte Mobilitätsdaten sowie internationale Studien und viele Datenquellen mehr, integriert.

Set-Up Szenario

Die berechneten Modellszenarien beziehen sich auf die Reduktion bzw. Verstärkung der Ausbreitungsdynamik in Schulen. Dabei variierte Parameter beziehen sich ausschließlich auf Kontakte in den Schulen. Dies wird durch die agentenbasierte Netzwerkmodellierung ermöglicht, in der die Schulen und die dort entstehenden Kontakte dort detailliert modelliert werden.

Das Prognoseszenario und die Kalibrierung wurden mit 8.6.2021 durchgeführt und basiert auf der Kalibrierung für das Prognosekonsortium [2]. D.h. die berechneten Szenarien sind auch nur für das aktuelle epidemiologische Geschehen sinnvoll zu interpretieren.

Annahmen zum Schulscreening:

- Täglich werden 50% der Schüler getestet
- Vorwiegend werden Antigen-tests (basierend auf der Sensitivität ergibt sich im Model eine Detection Rate von 0.2) verwendet. In einigen (Test-)Schulen werden „Gurgel-Tests“ eingesetzt.

Annahmen zur Infektionsausbreitung im Schulsetting

- Die Reduktion der Ansteckungswahrscheinlichkeit durch Hygiene und Maskenpflicht ist im Grundszenario um 50% geringer als im Vergleich zu keinen Maßnahmen.
- Die Infektiosität wird dann in den Szenarien zwischen 40% und 80% variiert, also eine Reduktion der Ansteckungswahrscheinlichkeit zwischen 20% und 60%, ab 10. Juni..
- Schulschließungen: Je nach Bundesland starten die Ferien am 3.Juli bzw. 10. Juli
- Für die berechneten Szenarien wurde eine im Vergleich zum Vorjahr (2020) schwächere Saisonalität im Juli angenommen, um eine konservative Schätzung zu haben und darüber hinaus den negativen Effekt geringerer Maßnahmen besser einordnen zu können.
- Die Szenarien gehen vom aktuellen epidemiologischen Geschehen aus, und sind nur in diesem Kontext sinnvoll zu interpretieren [3,4,5]
- Importierte Varianten mit potenziellen Fluchtmutationen wurden nicht berücksichtigt.

Summary

Unter den konservativ gewählten Annahmen zeigen die Szenarien, dass die Zahl der neu bestätigten Fälle sehr leicht ansteigt. Der Unterschied zwischen den unterschiedlichen Annahmen zur Infektionswahrscheinlichkeit bzw. Infektiosität in den Schulen ist allerdings gering. Zur Einordnung haben wir vor allem die Situation in der Gesamtbevölkerung betrachtet, da trotz Screenings die Schüler*innen häufiger nicht detektiert werden. In der Gesamtbevölkerung sind speziell bei den älteren Menschen kaum negativen Auswirkungen zu erwarten. Dies gilt jedenfalls für die kurze Zeit bis zu den Sommerferien und sollte für September auf Basis aktueller Inzidenzen und anderer Parameter (insbesondere Variants of Concern) reevaluiert werden.

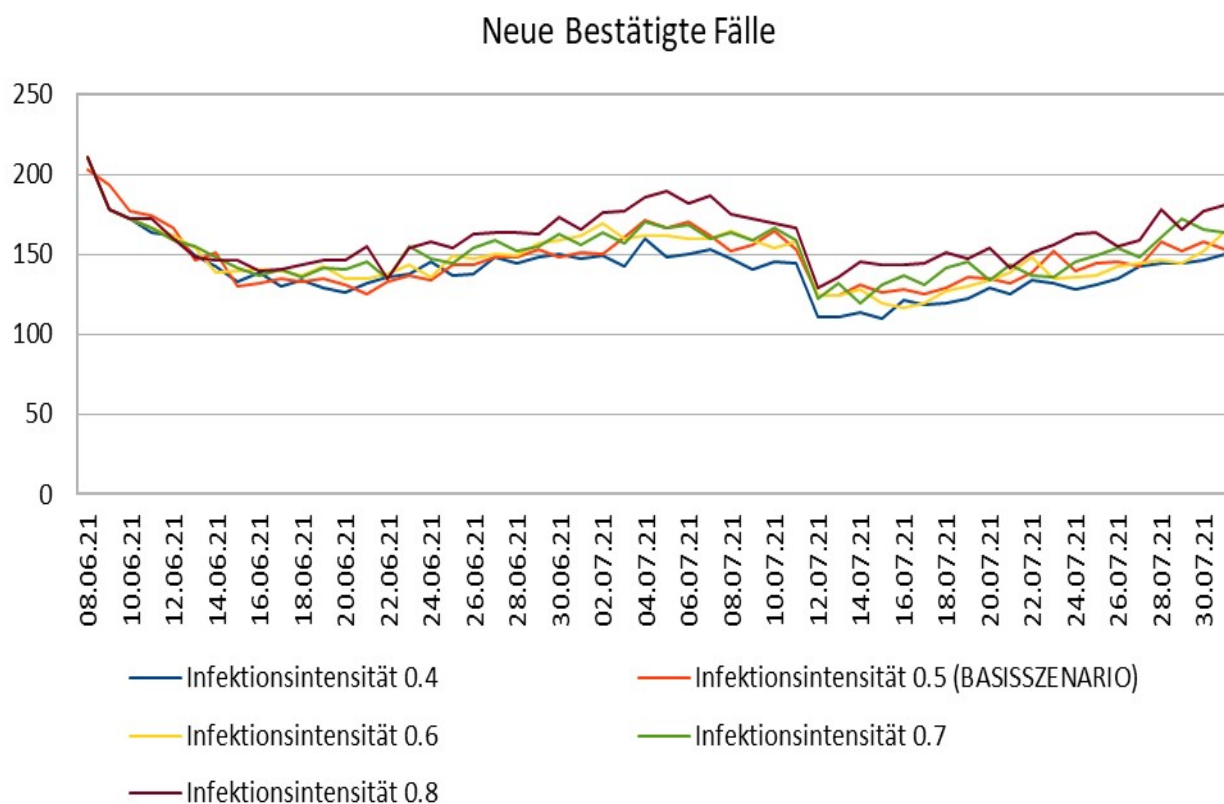


Abbildung 1: Neue Bestätigte Fälle von 8. Juni 2021 bis Ende Juli 2021 in der Gesamtbevölkerung. Zu beachten ist, dass für den Sommer konservative Annahmen getroffen wurden, bez. Kontakten und Saisonalität. Der leichte Anstieg resultiert daraus und stellt keine quantitative Prognose dar, die ohne den Projektkontext zu nutzen ist. Anfang Juli ist eine Reduktion der bestätigten Fälle durch den Wegfall der Schulscreenings zu bemerken.

Bestätigte Fälle nach Altersgruppen

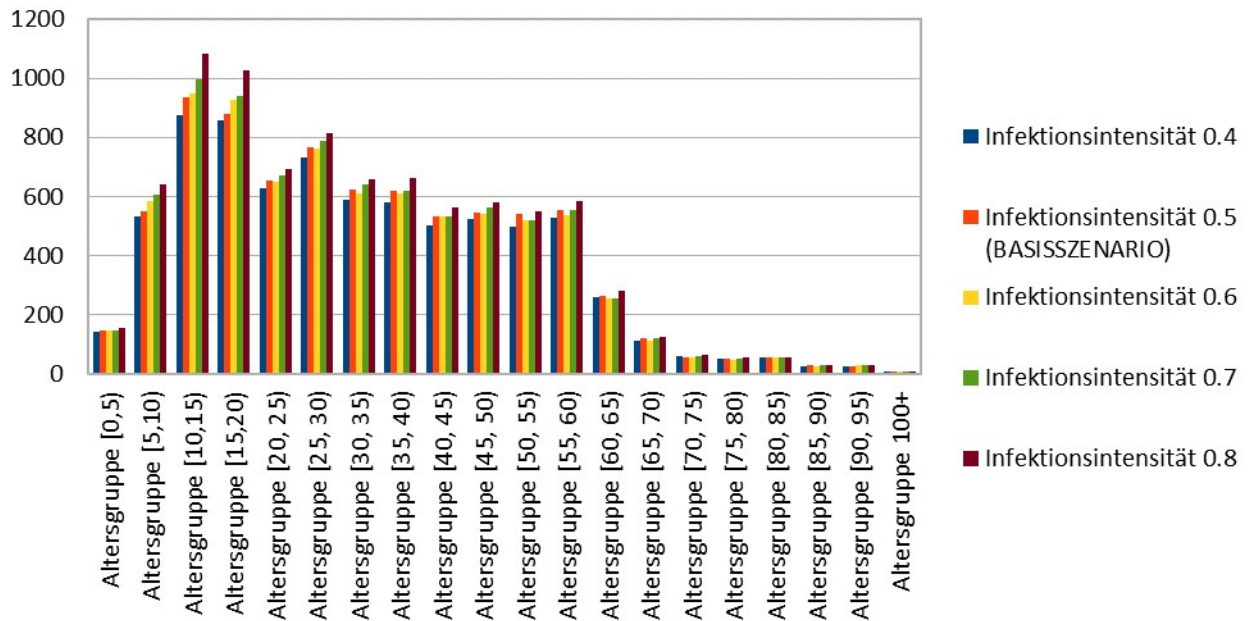


Abbildung 2: Bestätigte Fälle kumuliert von 8. Juni 2021 bis Ende Juli 2021 nach Altersgruppen. Der Anstieg der Infektionen in den jüngeren Bevölkerungsgruppen wirkt sich wg. Impfungen, weniger Kontakten in den Netzwerken nicht relevant im Zeitraum und bei den zu erwartenden Inzidenzen auf die ältere Bevölkerung aus.

Bestätigte Fälle nach Altersgruppen

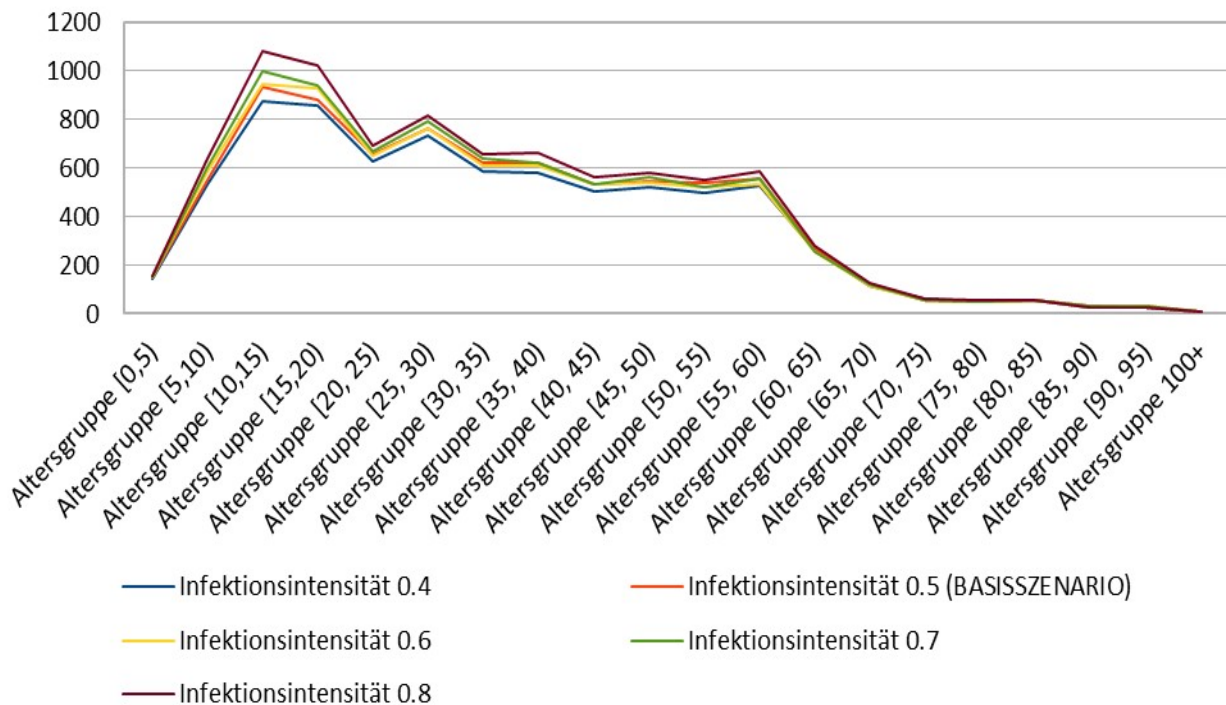


Abbildung 3: Bestätigte Fälle kumuliert von 8. Juni 2021 bis Ende Juli 2021 nach Altersgruppen. Speziell bei der Generation, die häufig keine direkten Kontakte haben und weitreichend geimpft sind, sind keine Erhöhungen in den Inzidenzen zu sehen.

Neue bestätigte Fälle - Schüler

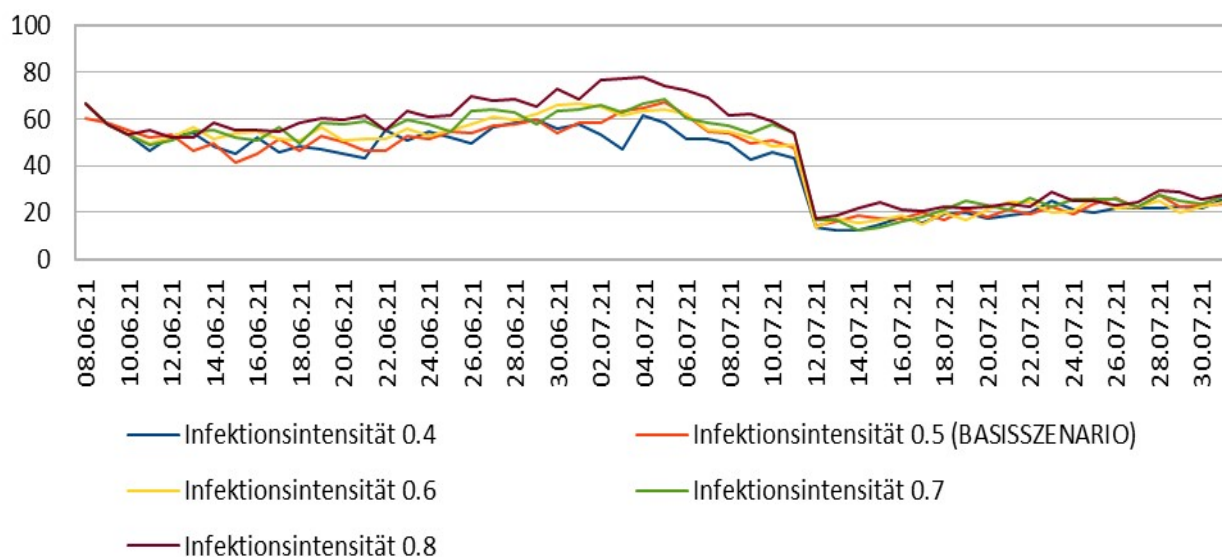


Abbildung 4: Neue Bestätigte Fälle von 8. Juni 2021 bis Ende Juli 2021 bei Schüler*innen. Durch die hohe Zahl asymptomatischer Verläufe ist der Anstieg hier nicht stärker zu sehen als bei der Gesamtpopulation. Durch die fehlenden Schultests kommt es Anfang Juli zu einer deutlichen Reduktion der bestätigten Fälle bei Schülern.

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass die Diskussion einer möglichen Vereinfachung von Maßnahmen wie Maskenpflicht am Platz durchaus sinnvoll ist. Dies erscheint auch in Relation zu Maßnahmen in anderen Lebensbereichen sinnvoll, in denen weniger starke Maßnahmen gesetzt sind.

Sehr wohl ist bei einer Reduktion von Maßnahmen mit dem Auftreten einzelner Cluster zu rechnen. Dies lässt sich aber auch im aktuellen Modus nicht sicher verhindern.

In der Gesamtbetrachtung spielt die Erhöhung der Infektionswahrscheinlichkeit, wie in den Modellen angenommen, für den betrachteten kurzen Zeitraum keine große Rolle. Allerdings sind auch in den Szenarien mit höherem Verlauf weiterhin Hygienemaßnahmen inkludiert.

In den Szenarien wurden kein Auftreten von Fluchtmutationen angenommen. Diese würden sich zwar kurzfristig wahrscheinlich noch nicht auswirken, deren Auftreten würde aber eine kritische Analyse der weiteren Entwicklung notwendig machen.

Im Vergleich mit Szenarien der letzten Monate zeigt sich im Modell, dass jedenfalls eine Weiterführung der Screenings von großer Wichtigkeit ist und deren Effekt die hier berechneten Schritte bzw. deren Reduktion bei Weitem übersteigt.

In weiteren Szenarien können auch die Schulscreensings und ihr Effekt in den Auswertungen gesondert betrachtet werden, um die weitere Planung zu unterstützen.

[1] M. R. Bicher, C. Rippinger, C. Urach, D. Brunmeir, U. Siebert, und N. Popper, „Agent-Based Simulation for Evaluation of Contact-Tracing Policies Against the Spread of SARS-CoV-2“, accepted Medical Decision Making, Link as preprint. doi: 10.1101/2020.05.12.20098970

[2] [https://www.sozialministerium.at/Informationen-zum-Coronavirus/Neuartiges-Coronavirus-\(2019-nCov\)/COVID-Prognose-Konsortium.html](https://www.sozialministerium.at/Informationen-zum-Coronavirus/Neuartiges-Coronavirus-(2019-nCov)/COVID-Prognose-Konsortium.html)

[3] C. Rippinger, M. Bicher, C. Urach et al., „Evaluation of undetected cases during the COVID-19 epidemic in Austria“. BMC Infect Dis 21, 70 (2021). doi: 10.1186/s12879-020-05737-6

[4] M. Bicher, C. Rippinger, G. Schneckenreither, N. Weibrecht, C. Urach, M. Zechmeister, D. Brunmeir, W. Huf, N. Popper, „Model Based Estimation of the SARS-CoV-2 Immunization Level in Austria and Consequences for Herd Immunity Effects“, <https://doi.org/10.1101/2021.03.10.21253251>

[5] http://www.dexhelp.at/en/immunization_level/