



Analyse der Auswirkungen der „Frequency“-Veranstaltung auf Covid-19 Neuinfektionen mit und ohne Hygiene- und verbessertem Testkonzept

11.06.2021

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

1.) Motivation und Ziel

Von 19. Bis 22. August ist in St. Pölten das Frequency-Festival geplant. Erwartet werden ungefähr 49 500 Besucher, welche zum Großteil aus Österreich und Deutschland (insbesondere Bayern und Baden-Württemberg) stammen. Eine Großveranstaltung bringt immer das Risiko von Covid-19 Neuinfektionen mit sich, dieses Risiko wird jedoch durch Auflagen und speziell immer mehr geimpfte Personen verringert.

Um abschätzen zu können wie viele Infektionen im Festivalsetting entstehen können wurde daher ein agentenbasiertes Microsimulationsmodell eingesetzt. Dieses ermöglicht die Simulation der entstehenden potentiell infektiösen Kontakte im Festivalsetting und die Auswirkungen von unterschiedlichen Durchimpfungsraten der Teilnehmer sowie der Teststrategie. Damit können die Auswirkungen beziehungsweise die Größenordnungen, in welchen sich die Infektionszahlen bewegen abgeschätzt werden.

2.) Modell

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].



3.) Annahmen

Das Festival findet vom 19. bis 22. August (4 Festivaltage) statt, wobei 17. und 18. als Anreisetage und der 22. bzw. 23 als Abreisetage berücksichtigt sind. Es werden 49.500 Besucher erwartet. Diese teilen sich auf 83% Österreicher, 17% Deutsche in der Altersgruppe von 16-25 auf [2].

Die berechneten Modellszenarien beziehen sich auf die Reduktion bzw. Verstärkung der Ausbreitungsdynamik am Frequency-Festival in Abhängigkeit von Durchimpfung der relevanten Bevölkerungsgruppe und Zutrittstests. Dies wird durch die agentenbasierte Netzwerkmodellierung ermöglicht, in der die Veranstaltung und die dort entstehenden Kontakte im Detail modelliert werden.

Das Prognoseszenario und die Kalibrierung wurden mit 8.7.2021 durchgeführt und basieren auf der für diesen Zeitpunkt aktuellen Kalibrierung für das Prognosekonsortium [3]. D.h. die berechneten Szenarien sind auch nur für das aktuelle epidemiologische Geschehen sinnvoll zu interpretieren.

Annahmen zu gesetzten Maßnahmen bzw. deren Überprüfung:

- Variation der Durchimpfungsrate:
 - 50%
 - 70%
- Variation der Teststrategie:
 - 3G + PCR beim Eintritt auf das Gelände für nicht Genesene und nicht Geimpfte
 - 3G
- Es werden PCR Tests vor Ort verwendet. Die Sensitivität davon ist abhängig von der zeitlichen Entwicklung der Viruslast, daraus ergibt sich im Mittel, basierend auf der Sensitivität der Tests aus der Literatur, eine Detektionswahrscheinlichkeit von ca. 70%.

Annahmen zur Infektionsausbreitung im Modell

- Für die berechneten Szenarien wurde eine im vergleichbare Saisonalität wie im Juli 2020 angenommen.
- Die Szenarien gehen vom aktuellen epidemiologischen Geschehen aus, und sind nur in diesem Kontext sinnvoll zu interpretieren [4,5,6]
- Die Verbreitung der Deltavariante wird in der Simulation berücksichtigt und wird im August über 90% der Fälle ausmachen.
- Weitere importierte Varianten mit potenziellen Fluchtmutationen werden nicht berücksichtigt.
- Die bestätigten Fälle bezeichnet jenen Anteil der Infizierten, welcher durch Tests gefunden wird und ist in den Altersgruppen sehr unterschiedlich. Die restlichen Infizierten beinhaltet die sogenannte Dunkelziffer. Diese ist hier nicht ausgewiesen.

4.) Ergebnisse

Die Simulationen zeigen, dass es je nach Strategie zwischen 43 und 200 zusätzliche Fälle mit dem Standard-Testverfahren bestätigt werden. Mit der geplanten PCR Teststrategie werden aber bereits vorher infizierte Menschen durch die Tests beim Festival erkannt, welche sonst als Dunkelziffer nicht gefunden würden. Diese können so aus dem Ausbreitungsnetzwerk genommen werden. Durch die PCR-Teststrategie werden in der Simulation 27-82 Infizierte zusätzlich gefunden. Im ersten Szenario bedeutet das, dass z.B. am Eingangstest 44 Personen isoliert werden können. Während des Festivals kommen im Modell 31 bestätigte Fälle im Szenario mit 70% Durchimpfungsrate dazu. Medizinische Betreuung aufgrund einer Infektion nach Festivalende sind für die Festival Teilnehmer kaum, also nur bei 1-2 Personen zu erwarten.

	70% Durchimpfu ngsrate, geplante Teststrategi e	70% Durchimpfungsrate, „gewöhnliches“ 3G	50% Durchimpfungsrate, geplante Teststrategie	50% Durchimpfungsrate, „gewöhnliches“ 3G
<i>Bestätigte Fälle</i>	75 [43,122]	59 [31,134]	116 [61,185]	96 [48,200]
<i>Versorgungsrelevante Fälle</i>	1 [0,2]	1 [0,3]	1 [0,3]	2 [1,5]
<i>Durch PCR-Eingangstest Isolierte Fälle (PCR – True Positive)</i>	44 [27,61]	---	62 [33,82]	---
<i>Am Frequency Infizierte bestätigte Fälle</i>	31 [16, 61]	59 [31,134]	54 [28,103]	96 [48,200]

Im 70%+PCR Szenario werden in Gesamtniederösterreich werden im selben Zeitraum ca. 215 positive Fälle bestätigt, wobei der Großteil der Infektionen von Personen unter 30 Jahren verursacht wird. Die meisten Fälle werden vor Ort durch die PCR und Antigentests vor beziehungsweise während des Festivals gefunden. Da in dieser Altersgruppe vermehrt asymptomatische Verläufe stattfinden, werden die Fälle zum Großteil durch Screenings oder K1-Tests gefunden und scheinen sonst als sogenannte Dunkelziffer nicht auf. Die Altersstruktur am Festival ist eine komplett andere als in Gesamtniederösterreich. In der Gruppe der 16-25-jährigen ist die Inzidenzrate wesentlich höher als in anderen Altersklassen. Die Inzidenzrate am Festival ist laut Modellrechnung sehr ähnlich zur Inzidenz der 16-25-jährigen in Gesamtösterreich.

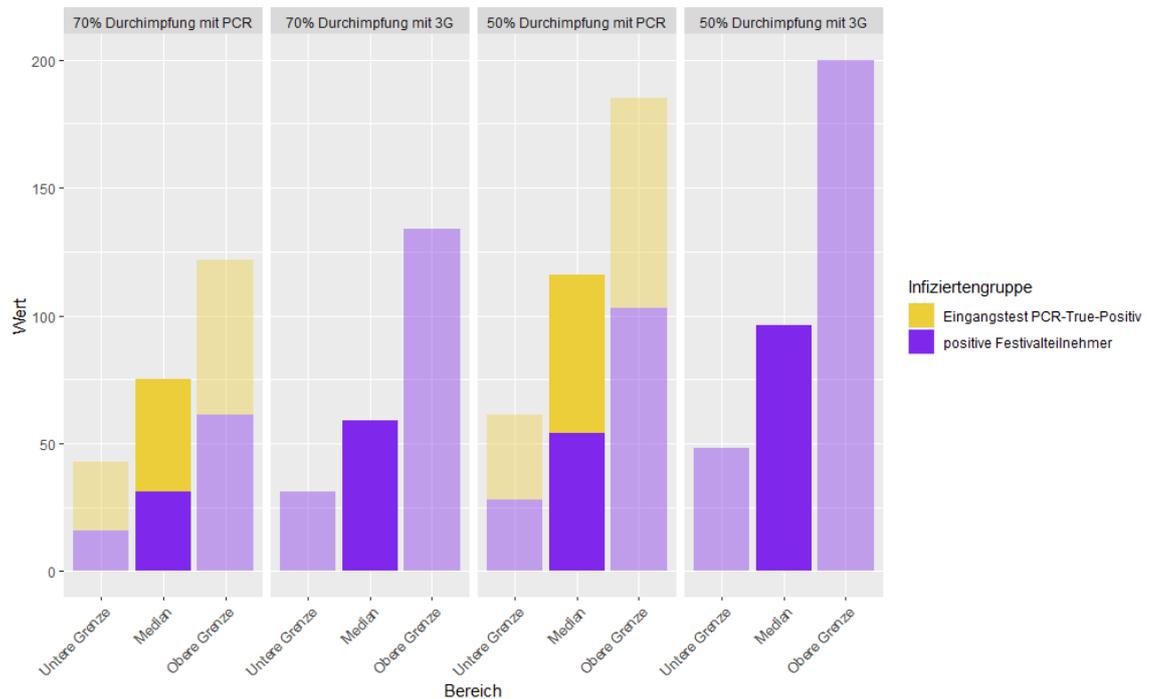


Abbildung 1: Bestätigte Fälle durch Infektionen am Festival sowie Gefundene durch die PCR-Eintrittstest

5.) Conclusio und Diskussion

Auf dem Festival werden, wie in jedem Setting wo sich Menschen treffen, Neuinfektionen auftreten. Die Anzahl der Fälle unterscheidet sich je nach Zutrittsmaßnahmen und Durchimpfungsrate der Besucher deutlich. Bei einer Durchimpfungsrate von 70% und einer vor Ort PCR Teststrategie werden im Modell 31 neue bestätigte Fälle identifiziert. Im Vergleich dazu würden bei niedriger Durchimpfungsrate (50%) und keinen zusätzlichen Tests im Modell 96 neue bestätigte Fälle erkannt werden. Dabei reduziert in jedem Fall die von den Veranstaltern geplante PCR Strategie die Zahl der neuen bestätigten Fälle um ca. 40% gegenüber der normalen 3G Regel.

Durch mehr Tests, wie im geplanten Sicherheitskonzept vorgesehen, werden darüber hinaus auch mehr positive Fälle gefunden. Bei den detektierten Fällen würden somit in den offiziellen Statistiken (im Modell gerechnet) im Best Case zwar 75 bestätigte Fälle dazukommen. Von diesen würden aber 44 mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit überhaupt nur wegen der Teilnahme am Festival identifiziert werden. Somit werden potenziell durch die Test-Strategie und den Impf-Anreiz vergleichbar viele Fälle aus den Ausbreitungsnetzwerken geholt, als dazu kommen. PCR-Eintrittstests haben den positiven Nebeneffekt, dass Infizierte, die sonst womöglich unentdeckt geblieben wären, aus dem System geholt werden können. Andererseits tragen Personen, die sich am Festival angesteckt haben, den Erreger möglicherweise in andere Settings weiter.



Die Regel, mit Impfung nicht getestet werden zu müssen, stellt für die Besucher ein Incentive dar, Impftermine in Anspruch zu nehmen. Das ist insofern ein positiver Aspekt, da speziell für den Herbst eine möglichst hohe Durchimpfungsrate erreicht werden muss, um einen Anstieg der Fallzahlen zu verhindern. Ideal wäre aktiv im Vorfeld für eine Impfung zu werben um so schwierig zu erreichende Zielgruppen zu motivieren sich impfen zu lassen.

Neben den Neuinfektionen sind die Auswirkungen auf das Gesundheitssystem relevant. Hier sehen wir, speziell durch die Zusammensetzung der Altersgruppen der Besucher, dass nur eine für das Gesundheitssystem unbedeutend kleine Personenanzahl medizinische Betreuung benötigt. Dabei ist nicht inkludiert, welche weiteren Infektionen z.B. bei Älteren nach dem Festival stattfinden.

[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] Bevölkerungsstruktur nach Statistik Austria 2020

[3] [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)

[4] 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

[5] 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>

[6] http://www.dexhelpp.at/en/immunization_level/