

**COVID 19**  
**Stop the Hurricane**  
**(15.11.2020/18.10.2020)**

## Zusammenfassung

Der aktuelle Lockdown „light“ führt allem Anschein nach nicht zum gewünschten Ergebnis, zumindest nicht in der gewünschten Zeit. Es ist offensichtlich nicht einfach, aus der erreichten „Potentialmulde“ herauszukommen. Es wäre zu überlegen, ob ein 14tägiger „go hard, go early“ Lockdown nicht einen 2monatigen Lockdown „light“ vorzuziehen ist.

Der Bevölkerung müsste der Lockdown mit Zielen und dazu erforderlichen Maßnahmen offen erklärt werden. Es ist für viele unbefriedigend, sich an Leitplanken entlang zu hangeln, ohne deren tieferen Sinn zu verstehen. Es müsste zwingend auch der Teil der Bevölkerung erreicht werden, der bei Social Distancing aktuell kaum mitzieht, letzten Endes aber für einen unnötig langen Lockdown mit allen Folgeerscheinungen verantwortlich ist. Die wenigsten Menschen dürften ahnen, wo es eigentlich hingehen soll und wie. Könnte man evtl. z.B. einfach erläutern, dass man bis Ende November auf maximal ca. 8.000 Neuinfektionen runterkommen will und dazu jeder in den nächsten 14 Tagen seine Kontakte um den Faktor 8 (!) reduzieren soll. Last not least sollte die Bevölkerung die 3-C-Regeln verinnerlichen.

Der Lockdown „light“ scheint auch bei aktuell stark eingeschränkter Kontaktverfolgung fragwürdig; wir müssten vielmehr in kürzester Zeit auf ein Level zurück, auf dem die Gesundheitsämter einen besseren Beitrag zur Reduzierung der Reproduktionszahl leisten können.

Die pfeilschnelle Testung, Kontaktverfolgung, Isolation und Quarantäne bleibt noch weit hinter ihren Möglichkeiten zurück (vgl. Stellungnahme vom 18.10.2020). Die angepassten Empfehlungen der Testkriterien für die SARS-CoV-2 Diagnostik für die Herbst- und Wintersaison 2020/2021 des Robert Koch-Instituts sind zwingend zu hinterfragen; diese würden letztlich den Zeitvorteil der Kontaktverfolgung weitestgehend ad absurdum führen.

Um Infizierte schneller zu diagnostizieren und früher zu isolieren, sollten flankierend die Corona-Schnelltests für eine möglichst breite Bevölkerung eingeführt werden.

...

Im Anhang findet sich noch ein kleiner Verbesserungsvorschlag zum Inzidenzwert.

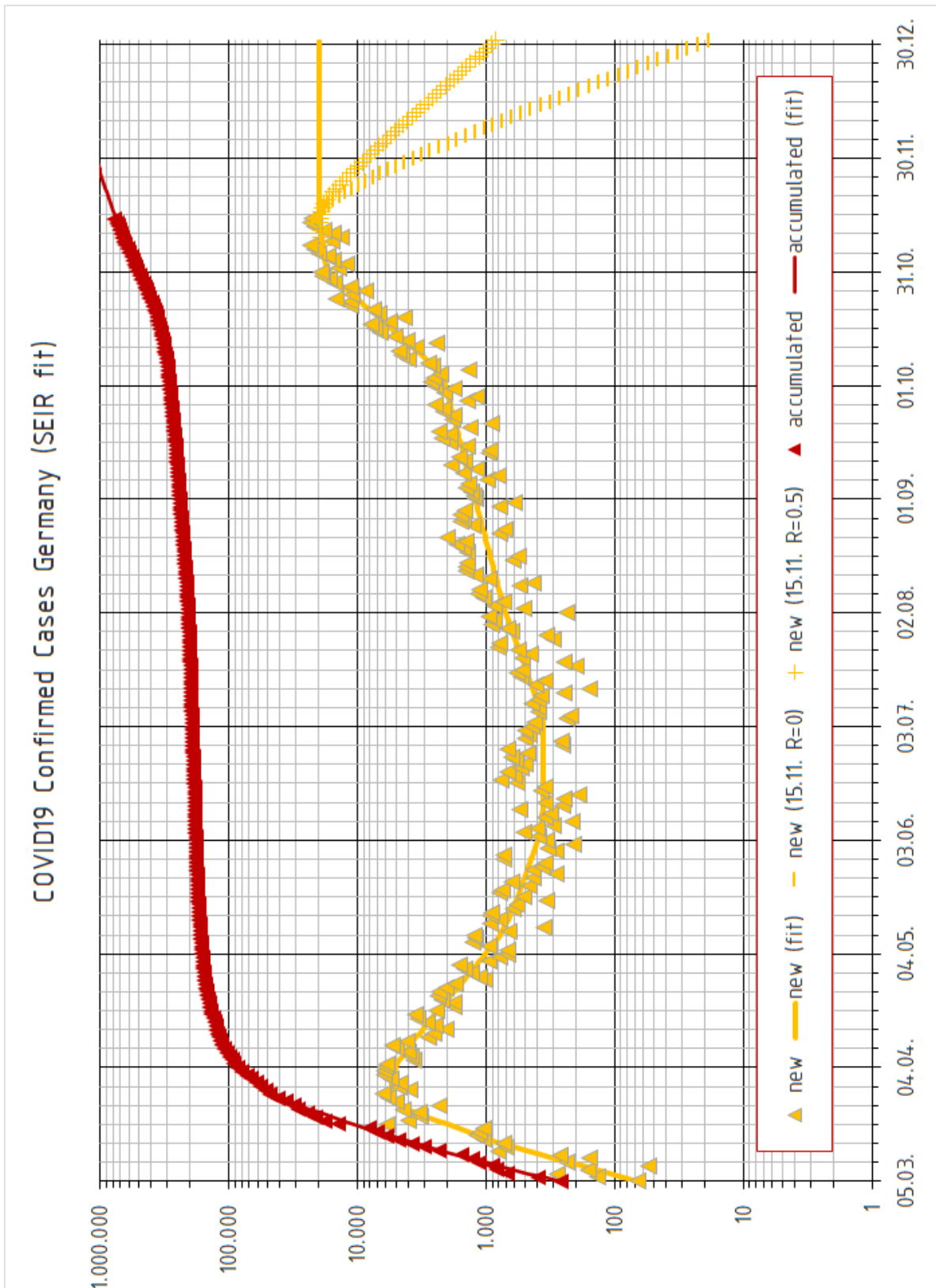
## Disclaimer

Dies ist eine rein auf die COVID 19 Ausbreitung bezogene persönliche Meinung.

Genauigkeit und Eile waren bei der Erstellung konkurrierende Ziele.

Jegliche Gewährleistung und Haftung für Inhalte, Verwertung etc. ist ausgeschlossen.

Aktuelle Entwicklung



## Einleitung und Zielsetzung

Mit den aktuellen Neu-Infektionen und den erreichten Inzidenzwerten ist die SARS-CoV-2 Bekämpfung in Deutschland wie in Europa entglitten. Es scheint ein hartnäckiges Problem zu sein, aus der gegenwärtigen Potentialmulde wieder herauszukommen. Der Lockdown „light“ zeigt bisher noch keine durchschlagende Wirkung.

In dieser Ausarbeitung werden die aktuelle Entwicklung und die möglichen Wege in die nahe Zukunft analysiert. Es werden wesentliche Einflüsse auf die Reproduktionszahl hinterfragt und es wird nochmal auf die Potentiale der schnellen Kontaktverfolgung eingegangen.

## Aktuelle Entwicklung

Das Diagramm zeigt die Neu-Infektionen im Jahresgang. Die Zahl der Neu-Infizierten steigt seit Juli mit einer Reproduktionszahl über 1 kontinuierlich an. Mit zunehmenden Defiziten der Kontaktverfolgung zeigt sich im Oktober ein wesentlich schnellerer Anstieg mit höheren Reproduktionszahlen (vgl. Anhang). Die Zahl von 20.000 Neu-Infizierten/Tag wird überschritten.

Im aktuellen Lockdown „light“ bleibt die Zahl der Neu-Infektionen zunächst auf hohem Niveau. Die Schwankung der Zahl der Neuinfizierten aufgrund fehlender Testung/Meldung am Wochenende ist nach wie vor unverändert hoch, so dass ein Fit an die Daten zwangsläufig auch nur mit relativ großer Fehlerbandbreite erfolgen kann; die aktuelle Reproduktionszahl sollte im Bereich  $0,8 < R < 1,0$ . Die vom rki veröffentlichte Änderung der Teststrategie für den Winter 2020/2021 mit weniger und späteren Testungen macht die Bewertung auch nicht einfacher.

Im Vergleich zum Lockdown im Frühjahr sollte das Tragen von Atemschutzmasken die Reproduktionszahl um ca. 30% verringern (vgl. Anhang); dies wird aber offensichtlich durch andere Effekte mehr als ausgeglichen. Im Gegensatz zu den frühen warmen Frühlingstemperaturen hält sich die Bevölkerung bei den spätherbstlich, winterlichen Außentemperaturen vermehrt in Innenräumen auf, was die Ansteckungsgefahr erhöht. Auch die europäischen Entwicklungen der Pandemie können bei geöffneten Grenzen nicht ohne Auswirkungen bleiben.

In der Bevölkerung leidet teilweise die Einsicht und es macht sich eine gewisse Müdigkeit breit [1]. Es darf vermutet werden, dass sich die französischen Umfrageergebnisse tendenziell übertragen lassen [2]

Die pfeilschnelle Testung/Kontaktverfolgung/Isolation/Quarantäne scheint auf dem aktuellen Niveau nicht besser zu sein als im Frühjahr (... aus der Änderung der Reproduktionszahlen im Oktober könnte aber vielleicht vermutet werden, dass die Reproduktionszahlen bei geringeren Fallzahlen von den Gesundheitsämtern um den Faktor 1,4 reduziert werden können).

### Entwicklung in naher Zukunft

Das Diagramm zeigt als Projektionen in die Zukunft folgende Kurven:

$R \approx 1,0$  (aktuelle Situation)

$R \approx 0,5$  (z.B. anzustrebender Verlauf)

$R = 0,0$  (theoretische - idealerweise anzustrebende - Möglichkeit)

Ergänzend sei auch die je nach Reproduktionszahl (ab dem 15.11.2020) bis zum Jahreswechsel (31.12.2020) erwartbare Zahl der Neuinfektionen angegeben:

$R = 1,0$  : ca. 20.000

$R = 0,9$  : ca. 11.000

$R = 0,8$  : ca. 6.000

$R = 0,7$  : ca. 3.000

$R = 0,6$  : ca. 2.000

$R = 0,5$  : ca. 1.000

Ein funktionierender Lockdown „light“ nach erfolgtem Kontrollverlust der Kontaktverfolgung ist bisher nicht wirklich bekannt. Um die Zahl der Neu-Infizierten schnell zu reduzieren, sind Reproduktionszahlen deutlich unter Eins erforderlich. Nach allgemeiner Lehrmeinung würde dies einen Lockdown „go hard, go early“ bedeuten (vgl. Südkorea, Neuseeland, Österreich).

Auf jeden Fall muss die Zahl der Neuinfektionen schleunigst auf Werte zurückgefahren werden, bei denen schnell getestet werden kann und die Gesundheitsämter samt Corona Scouts, Bundeswehr, Polizei, ... einen Beitrag zur Begrenzung der Reproduktionszahlen leisten können.

Die diesbezüglichen Potentiale wurden bereits thematisiert, im Folgenden wird jetzt auch noch die Situation bei teilweise reduzierter Mitwirkung der Bevölkerung betrachtet. In diesem Fall würde es nochmal deutlich schwierig(er), Reproduktionszahlen deutlich unter Eins zu erreichen.

Zentrales Thema dürfte es sein, die Bevölkerung für die Ziele des Lockdown zu gewinnen.

Dabei ist zu überlegen, ob ein 2..3 wöchiger echter Lockdown nicht leichter zu vermitteln ist als ein 2..3 monatiger Lockdown light.

### Stellungnahme vom 18.10.2020

Machen wir eine einfache Rechnung. Die überwiegend einsichtige Bevölkerung halbiert die Reproduktionszahl durch Social Distancing etc. ... und durch pfeilschnelle Testung, Isolierung und Quarantäne wird die Reproduktionszahl nochmal um den Faktor 1,8 reduziert:  $R = R_0/2/1,8 < 1$ .

Das Problem wäre also lösbar. Warum funktioniert es dann aktuell nicht? Die Betonung im oben Gesagten liegt auf pfeilschnell (!), sonst kommen Isolierung/Nachverfolgung/Quarantäne zu spät. Es gibt leider keinerlei Pressemitteilung, wie die Gesundheitsämter die Reproduktionszahl aktuell minimieren; auf den RKI-Seiten wird diese schärfste Waffe gegen SARS-CoV-2 nicht mal erwähnt. Die Gemeinden bieten auf ihre Bürger beschränkte Tests zu beschränkten Öffnungszeiten an; nach wie vor Berichte über immer noch zu lange Testzeiten, Überlastung trotz Aufstockung und engagierten Mitarbeitern, fehlende Bearbeitung am Wochenende, beschränkte ... fehlende Nachverfolgung.

Ich denke, das muss Chef(innen)-Sache werden, sonst ändert sich nichts. In jedem etwas größeren Projekt ist eine Oberleitung zur Durchsetzung des Planungswillens vorgesehen und was machen wir bei der Großbaustelle SARS-CoV-2? Wir brauchen eine Stelle, die für durchgängig (!) pfeilschnelle (!) Abläufe im Gesamtprozess verantwortlich zeichnet; dies umfasst unverzüglichen Test-Zugang, schnellste Auswertung und Mitteilung von Testergebnissen, umgehende Isolierung, Nachverfolgung der Kontakte, ggf. der Kontakte der Kontakte, Testung der Kontakte sowie wirksame Quarantäne. Maximale Zeitfenster von zwei (... allerhöchstens drei) Tagen zwischen ersten Symptomen (!) und Isolierung bzw. Quarantäne wären anzustreben, je kürzer natürlich desto besser.

Im Moment ist sicher der sofortige Stopp des epidemischen Ausbruchs vorrangig. Neben den nachträglichen RKI-Auswertungen braucht es aber dringend auch eine geeignete Leitung. Dabei sollten Kompetenzen zu Management, Organisation, zeitlichen Abläufen, 24/7-Betrieb, Drive-In-Testing, detektivischer Arbeit, IT-Einsatz und mathematisch basierter Optimierung des Gesamtprozesses im Vordergrund stehen. Vielleicht kann ein weltweit führendes Institut (Südkorea o.ä.) dazu beraten.

### Nachweise

Eine unmissverständliche Stellungnahme zum Thema Geschwindigkeit findet sich z.B. in [3].

In [4] werden die Potentiale und Notwendigkeiten der Kontaktverfolgung, Isolation und Quarantäne allgemein in Abhängigkeit vom Verhältnis präsymptomatischer und asymptomatischer Ansteckungen aufgezeigt. In [5], [6] werden die Zusammenhänge speziell für COVID 19 für  $R_0 = 1,7...2,0...2,5...3,0...3,5$  untersucht und die entsprechenden Schlussfolgerungen gezogen. Die Erfolgswahrscheinlichkeiten für Isolation und Quarantäne werden separat berücksichtigt und bei der Bewertung der Reaktionszeiten kombiniert.

Wenn die Reproduktionszahl durch Social Distancing (incl. Masks) auf  $R < 1,8$  gesenkt wird, sollte die Beherrschung des Infektionsgeschehens mittels pfeilschneller Testung, Kontaktverfolgung, Isolation und Quarantäne lösbar sein.

## Kontakt-Verfolgung

Die Presseberichte zur Überlastung der Labore und Gesundheitsämter und die teilweise mangelhafte Ausstattung sind Legion. Vielfach erfolgt die Kontaktverfolgung am Limit, teilweise auch darüber mit ein bis zwei Tagen ... erheblichen zeitlichen Verzögerungen, teilweise sollen die Infizierten ihre Kontakte selbst verständigen. Letztlich können auch die potentiellen Ansteckungsszenarien vielfach nicht erfasst und weitergemeldet werden.

Zuletzt war von einer Verfolgung von 25% der Kontakte die Rede. In erster Näherung wäre vielleicht eine Reduzierung der Reproduktionszahl von 10% zu vermuten, dies gleichermaßen für die aktuelle Situation, wie auch im März/April. Es darf vermutet werden, dass die Kontaktverfolgung bis Ende September besser funktioniert hat; parallel zu den steigenden Neuinfektionen und den Nachrichten zur Überlastung der Gesundheitsämter stieg auf jeden Fall auch die Reproduktionszahl deutlich an. Das könnte so interpretiert werden, dass die Gesundheitsämter bei geringerer Auslastung die Reproduktionszahl durch Isolation und Quarantäne inzwischen vielleicht um den Faktor 1,4 reduzieren könnten. Leider gibt es dazu keine Auswertung, wengleich dies aus den individuellen Zeiten der Isolation und Quarantäne in Relation zur Period of Communicability leicht abzuleiten wäre.

Maßnahmen zur Stärkung der Kontaktverfolgung, wie z.B.

- Pakt für den öffentlichen Gesundheitsdienst [7] [8]
- Digitale Unterstützung der Gesundheitsämter [9]
- Kommunikationsplattform des ÖGD [10]

usw. sind teilweise auf lange Sicht angelegt und greifen in der momentanen Situation nicht. Es wäre zu überlegen, ob die deutsche IT-Szene ein passendes rein auf SARS-CoV-2 zugeschnittenes Tools nicht innerhalb weniger Wochen erstellen kann.

Die von Bayern geplante kurzfristige Zusammenführung und Modernisierung der Gesundheitsämter mit moderner Call Center Ausstattung [11] ist sehr zu begrüßen. Eine pfeilschnelle Isolation erfordert auch eine umgehende Testung bei ersten Symptomen. Die bayerische Test-Strategie [12] mit kostenlosen Tests für jedermann sind aktuell insofern als Eckpfeiler absolut wichtig. Der Vorschlag des RKI, auf Tests von Kontaktpersonen zu verzichten [13], ist absolut unverständlich. Das Ziel einer pfeilschnellen Testung, Verfolgung, Isolation und Quarantäne wird damit ad absurdum geführt; da wird genau der Zeitvorsprung verschenkt, den die Kontaktverfolgung bietet. Man muss sich ernsthaft fragen, ob das rki das Konzept der pfeilschnellen Kontaktverfolgung verstanden hat.

Um Infizierte schneller zu diagnostizieren und früher zu isolieren, wäre weiterhin der flankierende Einsatz schneller Antigentests nicht nur in Krankenhäusern, Pflegeheimen, Senioren- und Behinderteneinrichtungen [14] zu empfehlen [15] [16] (die absoluten Zahlen in Madrid sind hoch, aber der Gradient ist beeindruckend; Halbierung des Inzidenzwertes in einem Monat).

### Kontakt-Verfolgung und Social Distancing

Wir wollen den einfachen Berechnungsansatz vom 18.10.2020 noch etwas detaillieren. Die Mathematik ist einfach, aber für alle Fälle im Appendix Reproduktionszahlen dokumentiert.

Wir unterscheiden zwei Bevölkerungsgruppen:

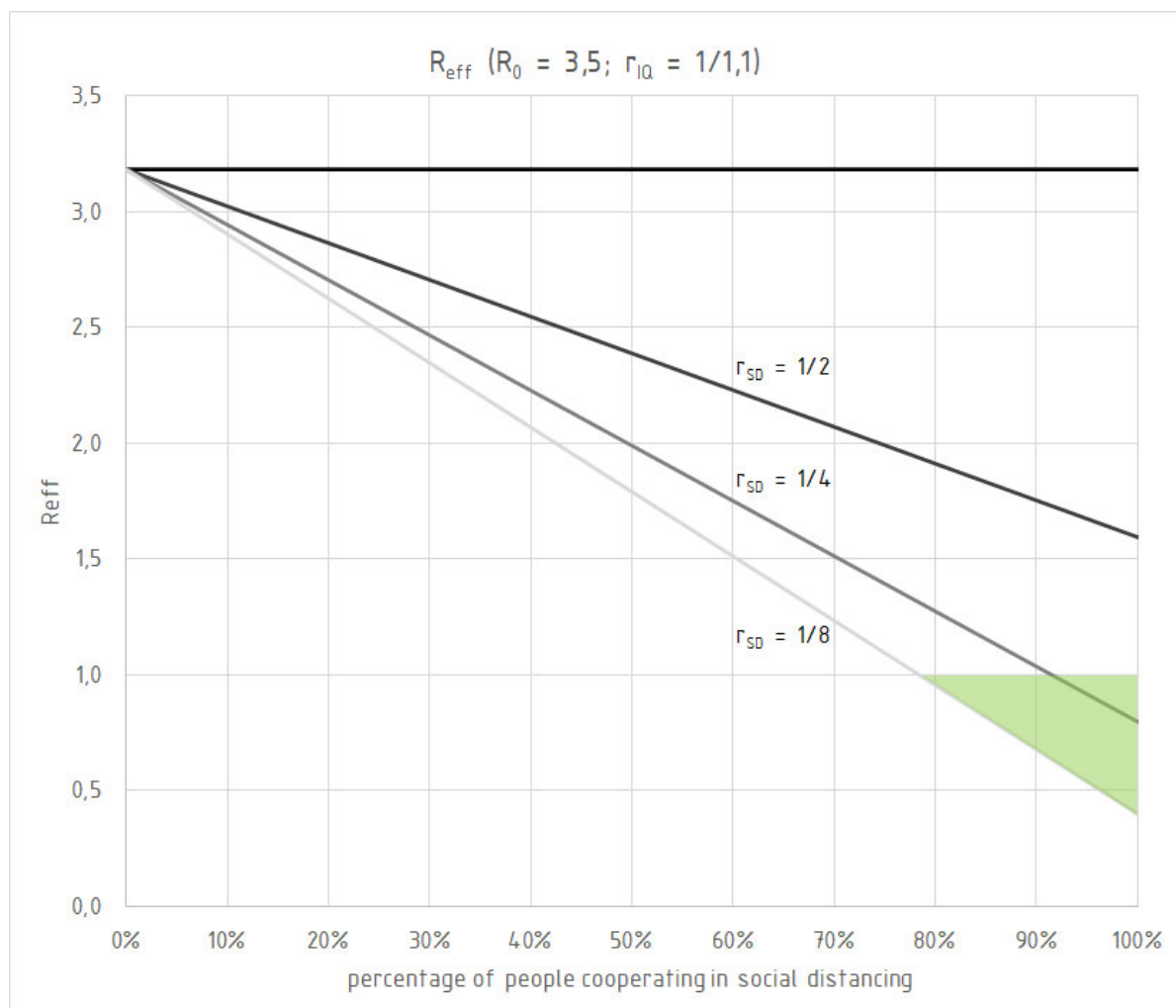
- mit Mitwirkung am Social Distancing (incl. Masks)
- ohne Mitwirkung am Social Distancing (incl. Masks)

Der Prozentsatz der Personen, die am Social Distancing mitwirken, wird im Folgenden variiert (Personen, die nur teilweise am Social Distancing mitwirken (können), könnten in dieser einfachen Betrachtung in allererster Näherung beiden Gruppen anteilig zugedacht werden).

Bezüglich der Wirksamkeit der Kontaktverfolgung betrachten wir zwei Varianten:

- wenig effektive Nachverfolgung/Isolation/Quarantäne  $r_{IQ} = 1/1,1$
- pfeilschnelle Testung/Verfolgung/Isolation/Quarantäne  $r_{IQ} = 1/1,8$

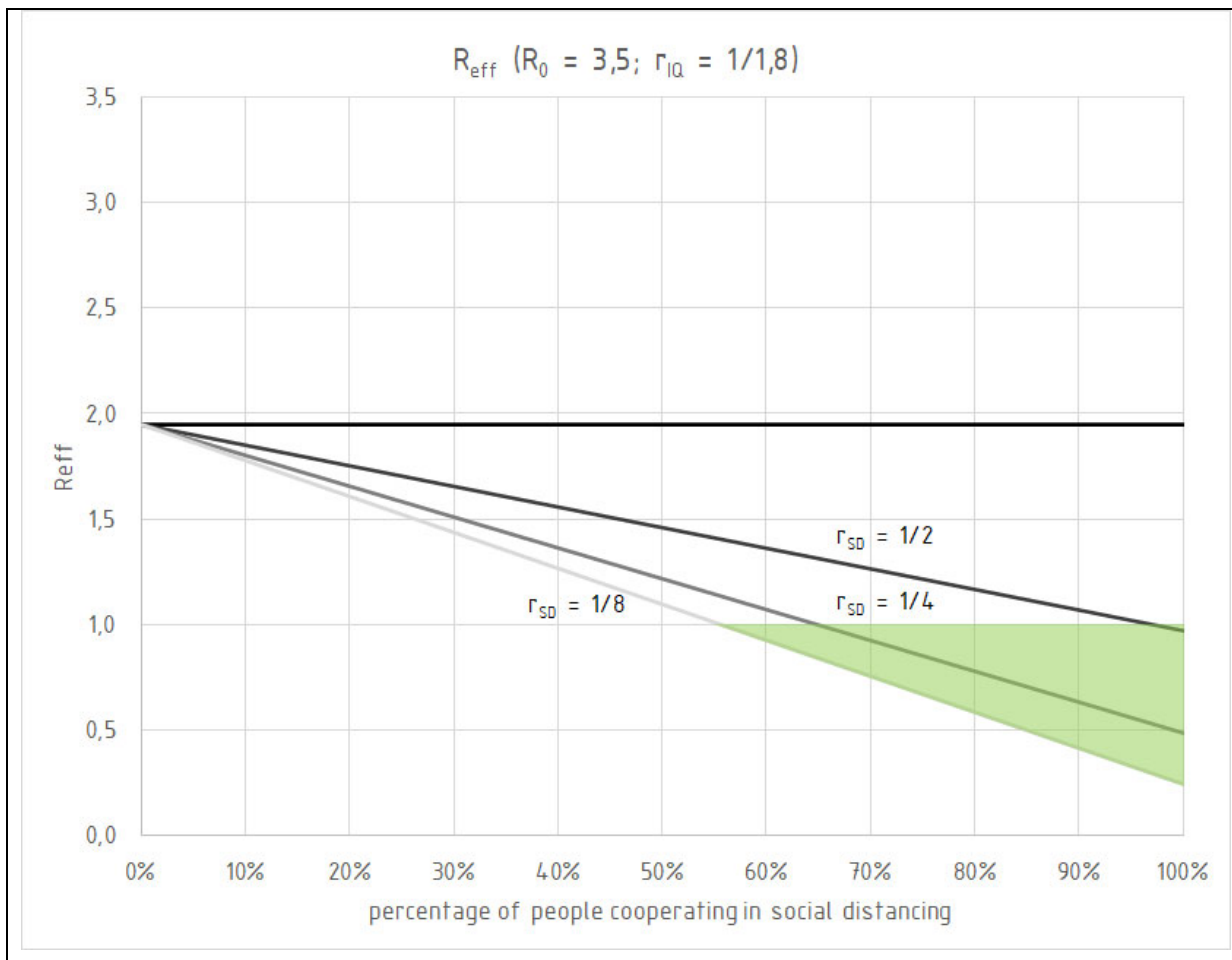
Im ersteren Fall zeigt sich folgender Zusammenhang:



**Kontaktverfolgung und Social Distancing (continued)**

Bei schlechter Performance in der Kontaktverfolgung (Gesundheitsämter etc.) kann schon ein geringer nicht kooperationswilliger Prozentsatz der Bevölkerung in eine ausweglose Situation der Pandemiebekämpfung führen. Gleiches gilt natürlich für bewusst zugelassene Situationen, in denen ein Social Distancing nicht erreicht wird. Das ist eine gigantische „Potentialmulde“, aus der Staaten mit mangelhafter Motivation (... wie zu sehen) nicht mehr herauskommen. Die nicht kooperationswillige Bevölkerung ist daher gründlich zu motivieren und die aktuellen Ausnahmen sind gründlich zu überprüfen.

Bei pfeilschneller Testung/Verfolgung/Isolation/Quarantäne würde die Situation wesentlich besser aussehen. Zumindest sind Reproduktionszahlen  $R < 1$  auch mit einem gewissen nicht kooperationsbereiten Anteil der Bevölkerung erreichbar, mit großer Anstrengung der übrigen Bevölkerung auch  $R < 0,5$  (um von den aktuell hohen Infektionszahlen wegzukommen).



Dies zeigt nochmal deutlich, wie wichtig speziell auch bei nachlassender Motivation der Bevölkerung eine pfeilschnelle Kontaktverfolgung, Isolation und Quarantäne ist.

**Appendix: Reproduktionszahl**

Für die Abschätzungen zur Reproduktionszahl wurden folgende Ansätze verwendet:

$$\frac{R_{eff}}{R_0} = r_{IH} \cdot r_{IQ} \left[ (1 - p) + p \cdot r_{SD} \right]$$

$p$  : percentage of people cooperating in social distancing 80%...100%

$r_{SD}$  : ratio for social distancing (incl. masks)  $\frac{1}{10} \dots \frac{1}{9} \dots \frac{1}{8} \dots \frac{1}{7} \dots \frac{1}{6} \dots \frac{1}{5} \dots \frac{1}{4} \dots \frac{1}{3} \dots \frac{1}{2} \dots \frac{1}{1}$

$r_{IQ}$  : ratio for isolation and quarantine  $\frac{1}{2,0} \dots \frac{1}{1,9} \dots \frac{1}{1,8} \dots \frac{1}{1,7} \dots \frac{1}{1,6} \dots \frac{1}{1,5} \dots \frac{1}{1,4} \dots \frac{1}{1,3} \dots \frac{1}{1,2} \dots \frac{1}{1,1} \dots \frac{1}{1,0}$

$r_{IH}$  : ratio for herd immunity  $r_{IH} \approx \frac{1}{1,02} \approx 1$  or vaccination  $r_{IH} \approx 0,3 \dots 1,0$

Für alle Fälle ist auch schon mal der Einfluss kommender Impfungen integriert; aktuell ist dieser Faktor für die Herdenimmunität noch vernachlässigbar. Will man die Reproduktionszahl also aktuell unter 1 drücken, so folgt:

$$R_{eff} = \left[ (1 - p) + p \cdot r_{SD} \right] \cdot r_{IQ} \cdot R_0 < 1$$

Bei  $R_0 \approx 3,5$  und geringem bzw. großem Einfluss von Isolation und Quarantäne folgt:

$$R_{eff} = \frac{3,5}{1,1} \left[ (1 - p) + p \cdot r_{SD} \right] = 3,27 \cdot \left[ (1 - p) + p \cdot r_{SD} \right] < 1$$

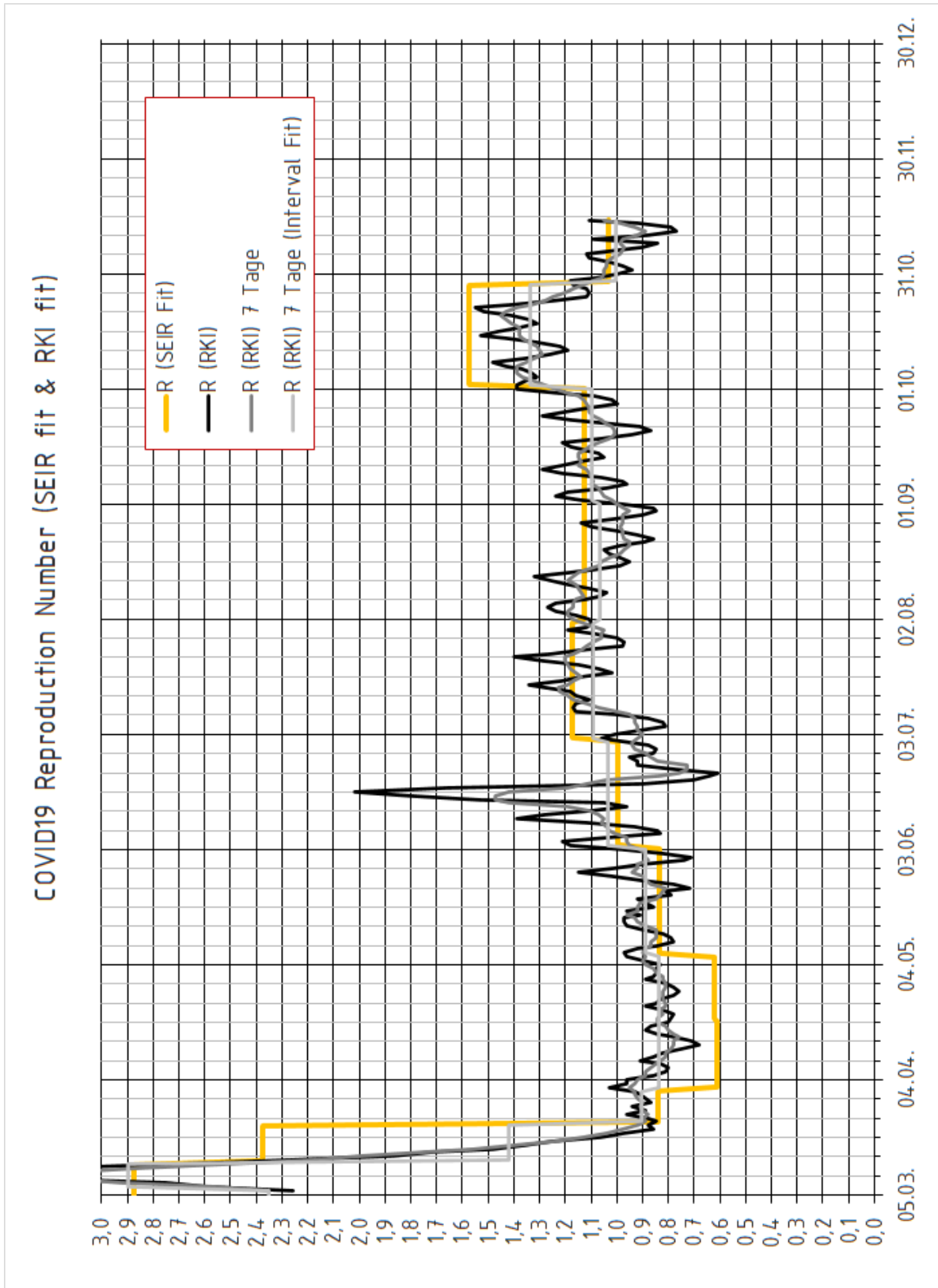
$$R_{eff} = \frac{3,5}{1,8} \left[ (1 - p) + p \cdot r_{SD} \right] = 1,94 \cdot \left[ (1 - p) + p \cdot r_{SD} \right] < 1$$

Die Reproduktionszahl wird beim verwendeten SEIR-Modell [17] beim Fit an die Daten automatisch generiert. Dabei wurden unsinnige Schwankungen an Wochenenden bewusst vermieden und es war im Allgemeinen ausreichend, für jeden Monat eine andere Reproduktionszahl zu verwenden; bei speziellen Ereignissen (z.B. Lockdown) wurden zusätzliche Intervalle gewählt.

Im Folgenden werden die Reproduktionszahlen mit den vom rki ermittelten Reproduktionszahlen verglichen. Diese stehen in Dateiform zur Verfügung und finden sich darüber hinaus auch in den täglichen Situationsberichten, unterscheiden sich aber etwas, „weil täglich der Gesamtverlauf aufgrund der aktuell verfügbaren Daten neu geschätzt wird“. Die Reproduktionszahlen im folgenden Diagramm wurden bis zum 08.11.2020 aus der Datei [18] entnommen und ab dem 09.11.2020 aus den täglichen Situationsberichten [19].

Bei gleichmäßigem Verlauf stimmen die Reproduktionszahlen recht gut überein (z.B. im August/September/Oktobre  $R \approx 1,1$ ), bei stärkeren Änderungen der Neu-Infizierten kommt im SEIR-Modell die Vorgeschichte (bereits Angesteckte) zum Tragen, so dass für die Neu-Infizierten im April und im Oktober etwas heftigere – realistischere – Korrekturen resultieren müssen. Im Großen und Ganzen bestätigen sich die unterschiedlichen Ansätze.

Appendix: Reproduktionszahl (continued)



### Appendix: 7-Tage-Inzidenz

Die 7-Tage-Inzidenz hat als letzte Warnung nicht gereicht. Eine Behauptung, wonach die bisherige Strategie erfolgreich gewesen sei, ist sicher nicht haltbar; die Zahl der Neu-Infizierten liegt aktuell deutlich über den gesetzten Grenzwerten.

Es ist sehr problematisch, in einem exponentiellen Geschehen einen fixen Wert zu definieren, der je nach Wachstumsrate oder Verdopplungszeit dann zwangsläufig überschritten wird. Bei kurzen Verdopplungszeiten müsste dementsprechend bereits wesentlich früher eingegriffen.

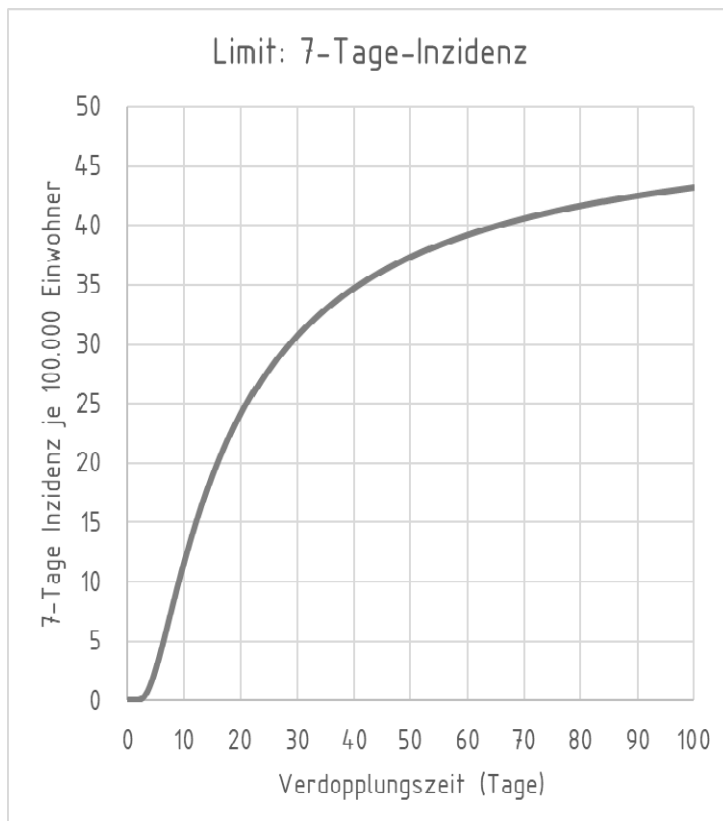
Wenn eine 7-Tage Inzidenz von 50 Neu-Infizierten je 100.000 Einwohnern akzeptiert wird, man annimmt, dass diese von den Gesundheitsämtern noch pfeilschnell verfolgt werden könnte und z.B. 21 Tage Vorlauf bis zum Erreichen des Inzidenzwertes gerechnet werden können, dann wäre z.B. folgende Formel besser geeignet.

$$\text{Limit} = 0,5^{\left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)} \cdot 50$$

Limit : 7-Tage Inzidenz je 100.000 Einwohner

$\Delta t_1$  [d] : Vorlaufzeit (z.B. 21 Tage = 3,5 Tage Inzidenz; 14 Tage Infektionsgeschehen; 3,5 Tage ...)

$\Delta t_2$  [d] : Verdopplungszeit in Tagen



Wenn das Limit der Gesundheitsämter früher erreicht wird, sind niedrigere Werte zu wählen. Ob es sinnvoll ist, das Infektionsgeschehen soweit hochlaufen zu lassen, ist separat zu klären.

### Appendix: Confirmed Cases

Für die Confirmed Cases wurden Daten aus [20] verwendet.

### Appendix: Atemschutzmasken

Das Tragen von Atemschutzmasken sollte die Reproduktionszahl insgesamt ca. 30% senken. Dies ist als mittlerer Anhaltswert aus den Auswertungen in [21] ablesbar. In Einzelfällen konnten auch stärkere Effekte erzielt werden und die Reproduktionszahl fast auf Null gesenkt werden (Jena 09.–26.04.2020 [21], Österreich 01.–30.04.2020 [17]).

### Appendix: Außentemperaturen und Lüftung

Die Außentemperaturen im Oktober entsprechen in allererster Näherung dem April und die Außentemperaturen im November in erster Näherung dem März [22], [23]. Man könnte versucht sein, daraus geringe Unterschiede im Vergleich zum Lockdown im Frühjahr abzuleiten, aber letzten Endes war der Lockdown im März/April von zunehmendem Frühlingswetter begleitet, während sich der Herbst demnächst doch deutlich Richtung Winter bewegt.

Die Außentemperaturen fallen, die Menschen halten sich vermehrt und länger in geschlossenen Räumen auf und die wenigsten Gebäude weisen eine für SARS-CoV-2 ausreichende Lüftung auf. Mechanische Lüftungsanlagen sind vielfach auf so genannte hygienische Mindestluftwechsel ausgelegt und können aufgrund minimierter Lüftungskanäle auch nicht signifikant nachgerüstet werden. Natürlich gelüftete Gebäuden sind diesbezüglich im Sommer und in der Übergangszeit im Vorteil, im Winterfall sind jedoch die Heizungsanlagen ebenfalls nicht auf SARS-CoV-2 gerechte Außenluftwechsel ausgelegt.

Wesentliche Aspekte sind auch in [24] zusammengestellt.

### Appendix: Avoid the „Three Cs“!

Die 3-C-Regel in Japan [25]

Avoid the Three Cs

- Closed spaces ... with poor ventilation
- Crowded places ... with many people nearby
- Close-contact settings ... such as close-range conversations

trifft die Ansteckungsgefahren durch SARS-CoV-2 umfassend. Typische Superspreader-Events sind vielfach durch ein Zusammentreffen der drei Cs gekennzeichnet.

Für Deutschland liegen nur bruchstückhafte Angaben zu den Ansteckungswegen vor [26]. Die 3-C-Regeln passen aber gut zu österreichischen Ergebnissen [27].

Die AHA-Regeln der ersten Stunde sollten durch die 3-C Regeln ersetzt oder ergänzt werden.

---

**Literatur (Internet-Seiten überwiegend zuletzt besucht am 14.11.2020)**

---

**[1]** Schumann F., Priesemann V. (2020)

Corona-Maßnahmen:

“Bei vielen Menschen hat eine Covid-Müdigkeit eingesetzt”

Zeit Online

15. Mai 2020, 6:03 Uhr

<https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2020-05/corona-massnahmen-lockerungen-coronavirus-eindaemmung-viola-priesemann/komplettansicht>

**[2]** Frankfurter Rundschau (Hrsg.) (2020)

Corona in Europa: Frust in Frankreich – so brechen Franzosen die Regeln

12.11.2020

<https://www.fr.de/panorama/coronavirus-europa-zweite-welle-covid-19-schweden-frankreich-tschechien-slowakei-england-ungarn-zr-90091253.amp.html>

**[3]** Feuer W. (2020)

Bill Gates says delays in coronavirus test results make them a ‘complete waste,’ ‘insane’

Published Tue, Jul 28 2020 9:01 AM EDT Updated Tue, Jul 28 2020 10:49 AM EDT

CNBC

<https://www.cnb.com/2020/07/28/bill-gates-says-delays-in-coronavirus-test-results-make-them-a-complete-waste-insane.html>

**[4]** Fraser Ch. et al. (2004)

Factors that make an infectious disease outbreak controllable

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)

April 20, 2004 101 (16) 6146–6151

<https://doi.org/10.1073/pnas.0307506101>

<https://www.pnas.org/content/101/16/6146>

<https://www.pnas.org/content/pnas/101/16/6146.full.pdf>

**[5]** Ferretti L., Wymant C., Kendall M. et al. (2020)

Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing

Science First Release, 31.03.2020

Science Vol. 368, Issue 6491, eabb6936 (2020) 08.05.2020; Science 10.1126/science.abb6936

[doi.org/10.1126/science.abb6936](https://doi.org/10.1126/science.abb6936)

<https://science.sciencemag.org/content/368/6491/eabb6936>

<https://science.sciencemag.org/content/368/6491/eabb6936.full.pdf>

**[6]** Ferretti L. et al. (2020)

Supplementary Materials Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing

<https://science.sciencemag.org/content/suppl/2020/03/30/science.abb6936.DC1>

[https://science.sciencemag.org/highwire/filestream/741879/field\\_highwire\\_adjunct\\_files/1/abb6936\\_Ferretti\\_SM.pdf](https://science.sciencemag.org/highwire/filestream/741879/field_highwire_adjunct_files/1/abb6936_Ferretti_SM.pdf)

**[7]** Bundesregierung (2020)

Videoschaltkonferenz der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder am 29. September 2020

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/videoschaltkonferenz-der-bundeskanzlerin-mit-den-regierungschefinnen-und-regierungschefs-der-laender-am-29-september-2020-1792240>

**[8]** Kostolnik B. (2020)

Konferenz mit Merkel

Wie Gesundheitsämter gestärkt werden sollen

Stand: 08.09.2020 01:58 Uhr

ARD-Hauptstadtstudio

<https://www.tagesschau.de/inland/gesundheitsaemter-coronavirus-101.html>

**[9]** Bundesgesundheitsministerium (2020)

Digitale Unterstützung für Gesundheitsämter

<https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/o/oeffentlicher-gesundheitsdienst-pakt/digitale-unterstuetzung-gesundheitsaemter.html>

**[10]** Bundesgesundheitsministerium (2020)

Pakt für den Öffentlichen Gesundheitsdienst

[https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/O/OEGD/Pakt\\_fuer\\_den\\_OEGD.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/O/OEGD/Pakt_fuer_den_OEGD.pdf)

**[11]** Bayerischer Rundfunk BR1 (2020)

Nachrichten

13.11.2020 17:30 Uhr

**[12]** BR24 (Hrsg. (2020)

Streit über Corona-Teststrategie: Söder bleibt bei Sonderweg

09.11.2020, 15:00 Uhr

<https://www.br.de/nachrichten/bayern/streit-ueber-corona-teststrategie-soeder-bleibt-bei-sonderweg,SFpVcq9>

**[13]** RKI (Hrsg.) (2020)

Testkriterien für die SARS-CoV-2 Diagnostik:

Anpassungen für die Herbst- und Wintersaison 2020/2021

Empfehlungen des Robert Koch-Instituts (Stand: 11.11.2020)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Teststrategie/Testkriterien\\_Herbst\\_Winter.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Teststrategie/Testkriterien_Herbst_Winter.html)

**[14]** Buchenau M-W. (2020)

Medizintechnik

Bosch überrascht mit Corona-Schnelltest in 39 Minuten

25.09.2020 09:42

Handelsblatt

<https://app.handelsblatt.com/technik/forschung-medizin/medizintechnik-bosch-ueberrascht->

---

[mit-corona-schnelltest-in-39-minuten/26217854.html?utm\\_source=pocket-newtab-global-de-DE&ticket=ST-3363952-cddR3d5INtqX3tzyRdXt-ap1](https://www.focus.de/gesundheitsnachrichten/news/26217854.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE&ticket=ST-3363952-cddR3d5INtqX3tzyRdXt-ap1)

**[15]** Focus Online (Hrsg.) (2020)

Forscher finden keine Erklärung: Restaurants sind voll, Corona-Zahlen sinken rapide:  
Experten staunen über "Wunder von Madrid"

Focus Online Nachrichten Gesundheit News; 13.11.2020

[https://www.focus.de/gesundheitsnachrichten/news/forscher-finden-keine-erklaerung-restaurant-sind-voll-corona-zahlen-sinken-rapide-experten-staunen-ueber-wunder-von-madrid\\_id\\_12658968.html](https://www.focus.de/gesundheitsnachrichten/news/forscher-finden-keine-erklaerung-restaurant-sind-voll-corona-zahlen-sinken-rapide-experten-staunen-ueber-wunder-von-madrid_id_12658968.html)

**[16]** Gómez V., Bécares, R. (2020)

Así se gestó el 'milagro' Covid en Madrid: test de antígenos, restricciones y "responsabilidad individual"

29.09.2020; Aktualisierung 08.11.2020

<https://www.elmundo.es/madrid/2020/11/08/5fa6d47dfddfd09e8b45b0.html>

**[17]** Stoll J. (2020)

COVID 19 - Stop the Hurricane (15./19.04.2020)

[https://opus4.kobv.de/opus4-ohm/files/618/2020-04-19\\_COVID19\\_StopTheHurricane.pdf](https://opus4.kobv.de/opus4-ohm/files/618/2020-04-19_COVID19_StopTheHurricane.pdf)

**[18]** RKI (Hrsg.) (2020)

Nowcasting und R-Schätzung: Schätzung der aktuellen Entwicklung der SARS-CoV-2-Epidemie in Deutschland

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Projekte\\_RKI/Nowcasting.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/Nowcasting.html)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Projekte\\_RKI/Nowcasting\\_Zahlen.xlsx?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/Nowcasting_Zahlen.xlsx?blob=publicationFile)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Projekte\\_RKI/Nowcasting\\_Zahlen\\_csv.csv?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/Nowcasting_Zahlen_csv.csv?blob=publicationFile)

**[19]** RKI (Hrsg.) (2020)

Tägliche Lageberichte des RKI zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)

08.11.2020 ... 14.11.2020

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-14-de.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-14-de.pdf?blob=publicationFile)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-13-de.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-13-de.pdf?blob=publicationFile)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-12-de.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-12-de.pdf?blob=publicationFile)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-11-de.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-11-de.pdf?blob=publicationFile)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-10-de.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-10-de.pdf?blob=publicationFile)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-09-de.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-09-de.pdf?blob=publicationFile)

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-08-de.pdf?blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-08-de.pdf?blob=publicationFile)

**[20]** ECDC (Hrsg.) (2020)

Download the daily number of new reported cases of COVID-19 by country worldwide  
European Centre for Disease Prevention and Control

An agency of the European Union

14.11.2020

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/download-todays-data-geographic-distribution-covid-19-cases-worldwide>

**[21]** Mitze T., Kosfeld R., Rode J., Wälde K. (2020)

Face Masks Considerably Reduce COVID-19 Cases in Germany: A Synthetic Control Method Approach

IZA DP No. 13319; June 2020

IZA Institute of Labor Economics

<http://ftp.iza.org/dp13319.pdf>

<https://www.iza.org/publications/dp/13319/face-masks-considerably-reduce-covid-19-cases-in-germany-a-synthetic-control-method-approach>

**[22]** DWD Deutscher Wetterdienst (Hrsg.) (2020)

Wetter und Klima aus einer Hand

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klimadatendeutschland.html#buehneTop>

Klimadaten Deutschland – Monats- und Tageswerte (Archiv) / Stundenwerte (Archiv)

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klarchivtagmonat.html?nn=16102>

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klarchivstunden.html?nn=16102>

**[23]** DWD/CDC (Hrsg.) (2020)

Index of climate environment

[https://opendata.dwd.de/climate\\_environment/CDC/observations\\_germany/climate/hourly/air\\_temperature/recent/](https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/air_temperature/recent/)

[https://opendata.dwd.de/climate\\_environment/CDC/observations\\_germany/climate/hourly/air\\_temperature/historical/](https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/air_temperature/historical/)

**[24]** Heise-Verlag (Hrsg.) (2020)

COVID-19: Warum der Winter die Pandemie verschlimmert

<https://www.heise.de/hintergrund/COVID-19-Warum-der-Winter-die-Pandemie-verschlimmert-4944280.html?seite=all>

**[25]** Ministry of Health, Labour and Welfare (Hrsg.) (2020)

Avoid the Three Cs

Important notice for preventing COVID-19 outbreaks

<https://corona.go.jp/prevention/pdf/en.cluster2.pdf>

**[26]** RKI (Hrsg.) (2020)

Situationsbericht

10.11.2020

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Situationsberichte/Nov\\_2020/2020-11-10-de.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/Nov_2020/2020-11-10-de.pdf?__blob=publicationFile)

**[27]** AGES (2020)

Epidemiologische Abklärung am Beispiel COVID-19 Entwicklung in Österreich

AGES/Service/Service Presse/Pressemeldungen, Zuletzt geändert: 13.05.2020

<https://www.ages.at/service/service-presse/pressemeldungen/epidemiologische-abklaerung-am-beispiel-covid-19/>