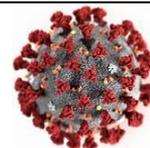


National COVID-19 Science Task Force (NCS-TF)



Type of document: Policy Brief	
In response to request from: Lukas Bruhin (KSBC)	Date of request: 29/04/2020
Expert groups involved: Daten und Modellierung	Date of response: 05/04/2020
Contact person: Lead authors: Christian Althaus (christian.althaus@ispm.unibe.ch), Sebastian Bonhoeffer (seb@env.ethz.ch). Contributors: Martin Ackermann, Tanja Stadler, Olivia Keiser, Matthias Egger, Jacques Fellay, Richard Neher, Melissa Penny.	
Comment on planned updates :	
Title: Epidemiologische Szenarien nach Lockerung der Massnahmen per 11. Mai 2020	
Summary of request/problem	
<p>Die Expertengruppe "Daten und Modellierung" wurde via Martin Ackermann (NCS-TF) von Lukas Bruhin (KSBC) gebeten, eine Einschätzung zu möglichen Konsequenzen der Lockerungen für die Entwicklung der Fallzahlen in der Schweiz zu geben.</p>	
Executive summary:	
<p>Es ist gut möglich, dass durch die Lockerung der Massnahmen per 11. Mai 2020 die Übertragungsrate von SARS-CoV-2 zunehmen wird. Falls die effektive Reproduktionszahl R_e den kritischen Wert 1 übersteigt, kommt es wieder zu einem exponentiellen Wachstum der Epidemie. Aus ökonomischen und volksgesundheitlichen Überlegungen ist es deshalb wichtig, dies zu verhindern, und die Fallzahlen weiterhin tief zu halten.</p> <p>Der Vergleich mit dem Verlauf der Epidemie in anderen Ländern, sowie die Feststellung, dass die geplanten Lockerungen per 11. Mai in etwa der Situation vor der Einführung der entsprechenden Massnahmen ab 13. März entsprechen, ist zu befürchten, dass R_e wieder über die kritische Schwelle von 1 ansteigen kann.</p> <p>Es wird deshalb während der geplanten Lockerungs-Phase von grosser Bedeutung sein mit zusätzlichen Kontrollmassnahmen den erwarteten Anstieg der Übertragungsrate zu kompensieren. Virologische Testung muss parallel zum Contact Tracing und der Quarantäne/Isolation schnell stark ausgebaut werden. Die Partizipation der Bevölkerung muss diesbezüglich ebenfalls sichergestellt werden.</p> <p>Zudem ist es von zentraler Bedeutung, dass der Verlauf der Epidemie in der Schweiz sorgfältig überwacht wird. Dadurch können problematische Entwicklungen frühzeitig erkannt werden. Es ist aus ökonomischer und volksgesundheitlicher Sicht vorteilhaft, frühzeitig mit spezifischen Massnahmen - statt verzögert und dafür drastisch - auf unerwünschte Entwicklungen reagieren zu können.</p>	

Main text

Epidemiologische Ausgangslage in der Schweiz

Mit der Einführung von verstärkten Massnahmen im März 2020 ist es in der Schweiz zu einem deutlichen Rückgang der Übertragungen von SARS-CoV-2 gekommen (Abbildung 1). Per 23. April 2020 wurde die effektive Reproduktionszahl R_e ¹ auf 0.7 (95% Konfidenzintervall (KI): 0.6-0.8) geschätzt (1). Es ist gut möglich, dass die Lockerung der Massnahmen per 11. Mai 2020 zu vermehrten Übertragungsmöglichkeiten und einem Anstieg von R_e führen wird. **Um einen erneuten Anstieg der Fallzahlen und Todesfälle sowie eine drohende Überlastung der Gesundheitseinrichtungen zu verhindern, gilt es R_e nicht über 1 steigen zu lassen. Wie unten diskutiert, sind tiefe Fallzahlen auch aus ökonomischer Sicht erstrebenswert: sie erlauben es, teure bevölkerungsweite Massnahmen durch günstige gezielte Massnahmen zu ersetzen.**

¹ Die effektive Reproduktionszahl R_e gibt an, wie viele Personen eine infizierte Person im Durchschnitt ansteckt.

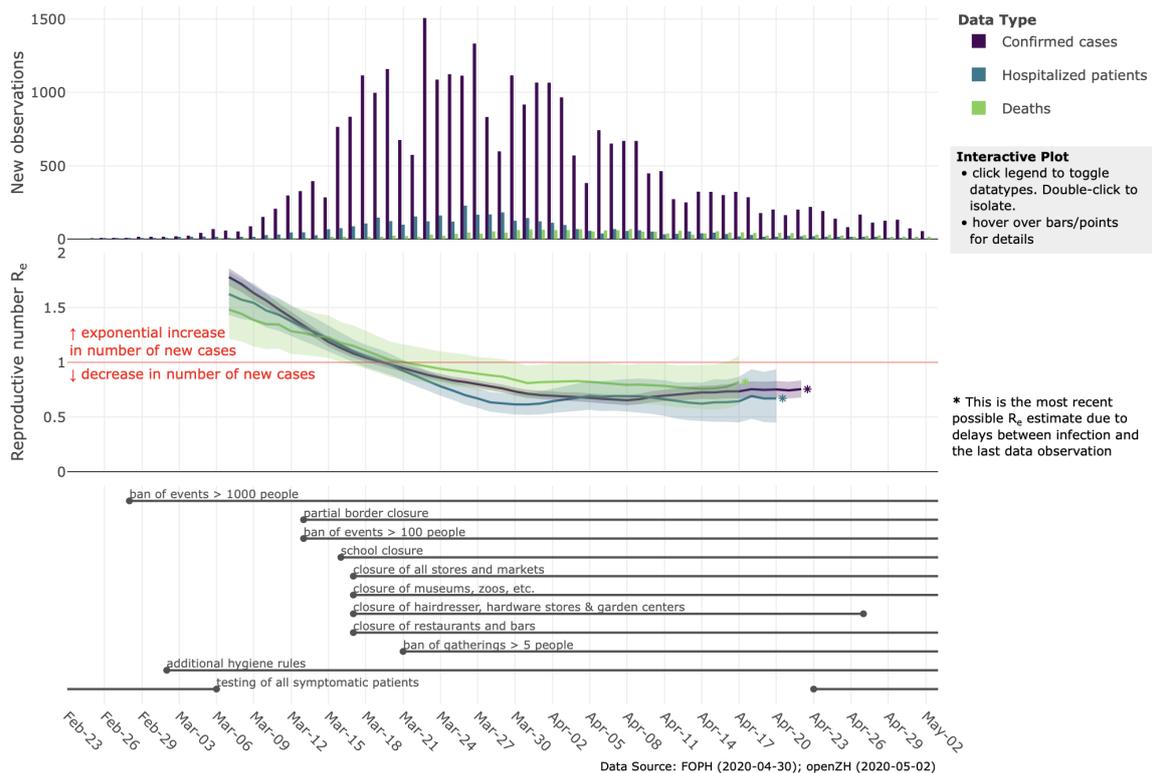


Abbildung 1. Verlauf der effektiven Reproduktionszahl R_e (mitte), gemeldete Fallzahlen (oben) und Einführung und Lockerung der Massnahmen (unten) (2).

Die geplanten Lockerungen der Massnahmen per 11. Mai entsprechen in etwa der Situation vor der Einführung der entsprechenden Massnahmen ab 13. März (bis auf das Versammlungsverbot von mehr als 5 Personen). Da um diese Zeit $R_e > 1$ war (Abbildung 1), ist zu befürchten, dass nach dem 11. Mai (mit entsprechender Verzögerung) R_e wieder über 1 ansteigen könnte. Letztlich hängt jedoch die Ausbreitung von SARS-CoV-2 vom Verhalten der Bevölkerung ab. Im günstigsten Fall nehmen die infektiösen Kontakte weniger stark zu, weil sich die Bevölkerung weiterhin an die empfohlenen Social Distancing- und Hygiene-Massnahmen hält. Sollte jedoch eine Ermüdung bezüglich der Einhaltung der Empfehlungen stattfinden, könnte es zu einem Anstieg von R_e kommen. Diesbezüglich gilt es zu beachten, dass die Mobilität in der Schweiz bereits wieder zugenommen hat (3,4). Bei einer effektiven Reproduktionszahl von 0.7 reicht ein mittleres Ansteigen der infektiösen Kontakte um das 1.5-fache damit R_e über 1 steigt.

Internationaler Vergleich

Deutschland, Österreich, Frankreich und Italien führten ähnliche oder verstärkte Massnahmen wie die Schweiz ein, konnten damit die Fallzahlen ebenfalls stark reduzieren, und R_e deutlich unter den kritischen Wert von 1 drücken (5). Schweden wählte eine Strategie die stark auf Social Distancing und eine Reduktion der Übertragungsrate durch eigenverantwortliches Handeln setzt. Grundschulen, Läden und Gastrobetriebe bleiben unter Auflagen geöffnet (6). Aktuelle Schätzwerte von R_e in Schweden liegen bei 1.1 (95% KI: 0.9 - 1.4), also leicht über dem kritischen Schwellenwert welcher ein weiteres Wachstum der Epidemie verhindern würde (5). Andere Schätzwerte deuten darauf hin, dass R_e in Schweden im Verlauf vom April 2020 unter 1 gefallen ist (6).

Diese Angaben sind unserer Ansicht nach jedoch mit Vorsicht zu interpretieren.² Schweden zeigte - insbesondere im Vergleich zu den Nachbarländern Dänemark, Norwegen und Finnland - über den gesamten April konstant hohe Fallzahlen (6). Falls Schweden mit dem eigenverantwortlichen Handeln der Bürger erreicht, dass R_e langfristig auf oder unter 1 fällt, wäre dies auch für die Schweiz ein zukünftiges Modell.³

Epidemiologische Szenarien

Die Effekte der Lockerung der Massnahmen per 11. Mai 2020 bleiben weiterhin schwer quantitativ abzuschätzen (5). Der Vergleich mit Schweden zeigt, dass mit den Lockerungen der Massnahmen per 11. Mai 2020 ein R_e im Bereich von 0.9 bis 1.4 erwartet werden kann. Dieser Bereich deckt auch die Schätzwerte von R_e kurz vor dem 13. März in der Schweiz ab (Abbildung 1). Um die möglichen Konsequenzen der Lockerung per 11. Mai 2020 auf die Entwicklung der Fallzahlen zu veranschaulichen, modellieren wir drei hypothetische Szenarien für den Verlauf der COVID-19-Epidemie in der Schweiz (Tabelle 1 und Abbildung 2):⁴

1. **Tiefe Fallzahlen:** Es kommt zu einem Anstieg von R_e , der Wert bleibt jedoch unter der kritischen Schwelle von 1. Das ausgeweitete Contact Tracing kann einen Teil des Anstiegs der Übertragungsrates kompensieren. Dies führt dazu, dass sich die täglich bestätigten Fälle, die Anzahl der hospitalisierten und intensivmedizinisch betreuten Patienten, sowie die Todesfälle weiterhin reduzieren. Mit einer weiteren Lockerung der Massnahmen ab 8. Juni wird $R_e = 1$ erreicht, und die Fallzahlen bleiben auf tiefem Niveau konstant. **Dieses Szenario bietet einen deutlichen Schutz der Bevölkerung vor COVID-19.**

Tabelle 1. Hypothetische Szenarien für den Verlauf der COVID-19-Epidemie in der Schweiz.

Szenario	Bis 16. 3.	17. 3. - 10. 5.	11. 5. - 7. 6.	Ab 8. 6.
1. Tiefe Fallzahlen	$R_e > 1$	$R_e \leq 0.8$	$R_e = 0.9$	$R_e = 1.0$
2. Hohe Fallzahlen	$R_e > 1$	$R_e \leq 0.8$	$R_e = 1.4$	$R_e = 1.0$
3. Exponentielles Wachstum	$R_e > 1$	$R_e \leq 0.8$	$R_e = 1.4$	$R_e = 1.4$

² Die Methode ist derjenigen die den Schweizer Schätzwerten von R_e zugrunde liegt sehr ähnlich, zeigt aber Konfidenzintervalle, die viel schmaler sind als es üblicherweise mit der Methode erreicht werden kann.

³ Michael Ryan, Executive Director des Health Emergencies Programme der Weltgesundheitsorganisation (29. April 2020): "If we are to reach a new normal, I think in many ways Sweden represents a future model of, if we wish to get back to a society in which we don't have lockdowns."

⁴ Basierend auf Modell der Universität Bern (7). Die Aussagen des Modells sind rein illustrativ, und sollen nicht als Prognosen betrachtet werden.

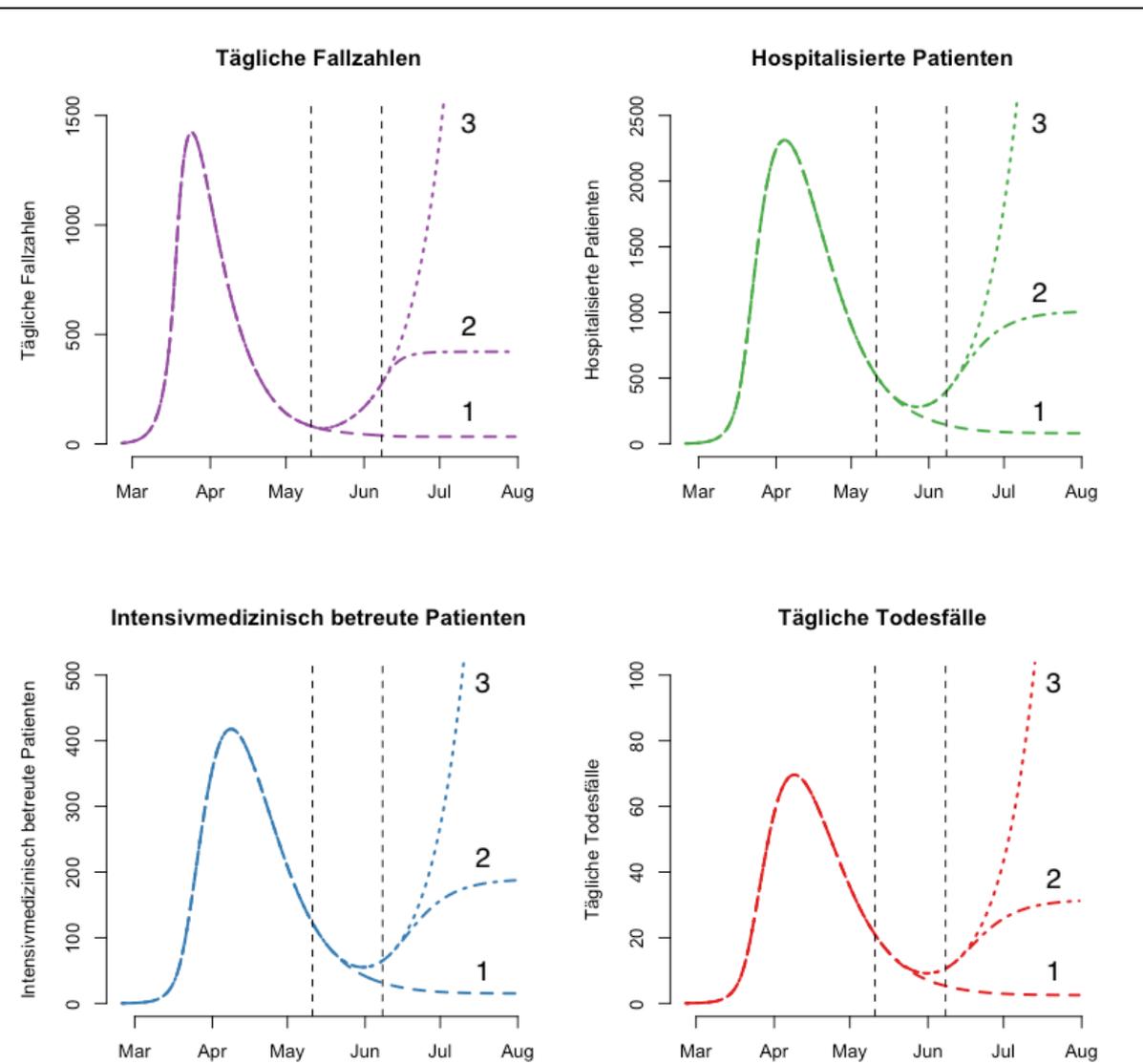


Abbildung 2. Modellierte Szenarien der täglichen Fallzahlen, der hospitalisierten und intensivmedizinisch betreuten Patienten und der täglichen Todesfälle bis Ende Juli 2020. **Die Aussagen des Modells sind rein illustrativ, und sollen nicht als Prognosen betrachtet werden.** Szenario 1: Tiefe Fallzahlen. Szenario 2: Hohe Fallzahlen. Szenario 3: Exponentielles Wachstum. In Szenario 1 und 2 wird die Epidemie bei konstanten Fallzahlen kontrolliert ($R_e = 1$). Szenario 2 gilt es jedoch ebenso wie Szenario 3 zu vermeiden, da es wieder zu hohen Fallzahlen und Todesfällen kommen würde. Die vertikalen Linien zeigen die Zeitpunkte zu welchen die Massnahmen angepasst werden (11. Mai und 8. Juni).

2. **Hohe Fallzahlen:** Es kommt zu einem starken Anstieg von R_e über die kritische Schwelle von 1. Die zusätzlichen Kontrollmassnahmen wie Contact Tracing können den Anstieg der Neuinfektionen nicht genügend kompensieren. Auch in diesem Szenario kommt es vorerst während 2 bis 3 Wochen zu einem Rückgang der hospitalisierten und intensivmedizinisch betreuten Patienten sowie der Todesfälle. Der Anstieg der Fallzahlen wäre erst ab Anfang Juni 2020 statistisch ersichtlich. Per

8. Juni würden erneut verstärkte Massnahmen eingeleitet, welche R_e auf 1 reduzieren. **Dieses Szenario gilt es zu vermeiden, da die Fallzahlen und Todesfälle auf hohem Niveau konstant blieben und erneut einschneidende Maßnahmen nötig wären.**

3. **Exponentielles Wachstum:** Wie in Szenario 2 kommt es zu einem starken Anstieg von R_e . Per 8. Juni werden keine verstärkten Massnahmen eingeleitet was zu einem kontinuierlichen exponentiellen Wachstum der Epidemie führen würde. **Dieses Szenario gilt es ebenfalls unbedingt zu vermeiden, da es zu einer Überlastung der Gesundheitseinrichtungen und einer hohen Anzahl schwerer Erkrankungen und Todesfälle führen würde.**

Zusätzliche Massnahmen

Da zu erwarten ist, dass die Lockerung der Massnahmen zu mehr Kontakten und einer Erhöhung der Übertragungsrate führen wird, ist es wichtig andere Massnahmen zu verstärken, die diesem Trend entgegenwirken können. Das betrifft die Nutzung von Masken (8), die Intensivierung der virologischen Testung (9), sowie das klassische und digitale Contact Tracing (9,10).

Diese zusätzlichen Massnahmen werden die Übertragungsrate voraussichtlich reduzieren, man darf deren Effektivität jedoch nicht überschätzen. Contact Tracing kann nur weitere Ansteckungen verhindern, die von bestätigten (sogenannten Index-) Fällen ausgehen, während nicht erkannte Fälle weiterhin übertragen können. Eine substantielle Dunkelziffer von unerkannten infizierten Personen würde daher die Effektivität des Contact Tracing vermindern. Dies unterstreicht die Wichtigkeit einer Ausweitung virologischer Testung um mehr Index-Fälle aufzuspüren. Zudem wird es wichtig sein, mit Contact Tracing nicht nur Sekundärfälle aufzuspüren, sondern auch den Ursprung (Person und Ort) der Infektion des Index-Falls. Dies würde es ermöglichen den Effekt des Contact-Tracings zu multiplizieren.

Wir betonen, dass der Aufwand bezüglich unspezifischen, bevölkerungsweiten Massnahmen (wie Social Distancing, Beschränkung der Gruppengröße, Masken im öffentlichen Verkehr, etc.) unabhängig von den Fallzahlen ist. Spezifischen Massnahmen welche die infizierten Personen betreffen (wie Contact Tracing, medizinische Betreuung, etc.) können bei tiefen Fallzahlen jedoch mit weniger Aufwand umgesetzt werden, und sind entsprechend effizienter und wirksamer. **Tiefe Fallzahlen haben somit nicht nur den Vorteil einer geringeren Morbidität und Mortalität in der Bevölkerung, sondern erhöhen auch die Wirksamkeit von spezifischen Massnahmen wie Contact Tracing. Da Contact Tracing ungleich viel weniger kostet als bevölkerungsweite Massnahmen wie z.B. ein Lockdown (11,12), ist das Beibehalten von tiefen Fallzahlen auch aus ökonomischer Perspektive vorteilhaft.**

Empfehlungen

- Es ist aus ökonomischen und volksgesundheitlichen Gründen wichtig, dass R_e die kritische Grenze von 1 nicht überschreitet. Dieser Zustand ist einfacher zu erreichen, wenn die Fallzahlen bereits tief sind, weil mit tiefen Fallzahlen bei allen

identifizierten Fällen ein Contact Tracing durchgeführt werden kann. Bei hohen Fallzahlen ist die Wirksamkeit des Contact Tracing vermindert.

- Um konstant niedrige Fallzahlen, geringe Belegung der Spitäler und Todesfälle zu erreichen, ist es notwendig, die Fallzahlen nicht wieder ansteigen zu lassen und deswegen R_e nicht grösser als 1 werden zu lassen.
- Virologische Testung muss parallel zum Contact Tracing und der Quarantäne/Isolation massiv ausgebaut werden, damit die zu erwartenden Übertragungsraten durch die Lockerung der Massnahmen kompensiert werden kann.
- Um ein Anstieg der Fallzahlen ($R_e > 1$) frühzeitig zu erkennen und gegensteuern zu können, muss das zeitnahe Monitoring der Fallzahlen verbessert werden (siehe Unresolved Issues).

Unresolved issues

Das vorgeschlagene Echtzeit-Monitoring der COVID-19-Epidemie in der Schweiz ist im Aufbau. Es besteht mittlerweile ein intensiverer Datenaustausch mit dem Bundesamt für Gesundheit (BAG). Die Problematik der zeitlichen Verzögerung der Daten und der unvollständigen Datenlage (insbesondere was hospitalisierte und intensivmedizinisch betreuten Patienten anbelangt) besteht jedoch weiterhin. Die zeitnahe Meldung der Fälle und allfälliger Veränderungen der Symptome und intensivmedizinischer Betreuung ist verbesserungsbedürftig. In diesem Zusammenhang sollte das Gespräch mit der Ärzteschaft gesucht werden. Auch wenn das medizinische Personal sehr gefordert ist, ist eine rasche Meldung aller relevanten Parameter von grösster gesundheitspolitischer und ökonomischer Bedeutung. Eine genauere Abklärung welche Informationen mit wie viel Verspätung gemeldet werden (inklusive regionale Unterschiede) ist daher notwendig, um hier gezielte Verbesserungen erreichen zu können.

References

1. ETH Zürich: <https://bsse.ethz.ch/cevo/research/sars-cov-2/real-time-monitoring-in-switzerland.html>
2. NCS-TF: <https://ncs-tf.ch/en/situation-report>
3. Apple - Mobility Trends Reports: <https://www.apple.com/covid19/mobility>
4. Google - COVID-19 Community Mobility Reports: <https://www.google.com/covid19/mobility/>
5. Imperial College London: <https://mrc-ide.github.io/covid19estimates/#/>
6. Folkhälsomyndigheten: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittykydd-beredskap/utbrott/aktuella-utbrott/covid-19/analys-och-prognoser/>
7. NCS-TF Policy Brief - Modellierung von verschiedenen Szenarien nach dem 26. April (20. April 2020): <https://ncs-tf.ch/de/policy-briefs>
8. NCS-TF Policy Brief - Role of Face masks as part of non-pharmaceutical interventions against coronavirus disease (20. April 2020): <https://ncs-tf.ch/de/policy-briefs>

9. Salathé et al. COVID-19 epidemic in Switzerland: on the importance of testing, contact tracing and isolation. Swiss Med Wkly. 2020;150:w20225.
10. NCS-TF Policy Brief - SARS-CoV-2 contact tracing strategy: epidemiologic and strategic considerations (26. April 2020): <https://ncs-tf.ch/de/policy-briefs>
11. ETH Zürich, KOF Konjunkturforschungsstelle - Szenario-Analysen zu den kurzfristigen wirtschaftlichen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie: https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Medienmitteilungen/Prognosen/2020/Corona_Krise.pdf
12. NCS-TF Policy Brief - Contact Tracing Costs (24. April 2020): <https://ncs-tf.ch/de/policy-briefs>

Appendices -