

Alternierende Quarantäne zur effizienten Eindämmung von Covid-19

<https://www.youtube.com/watch?v=GH35ldQa-cQ>

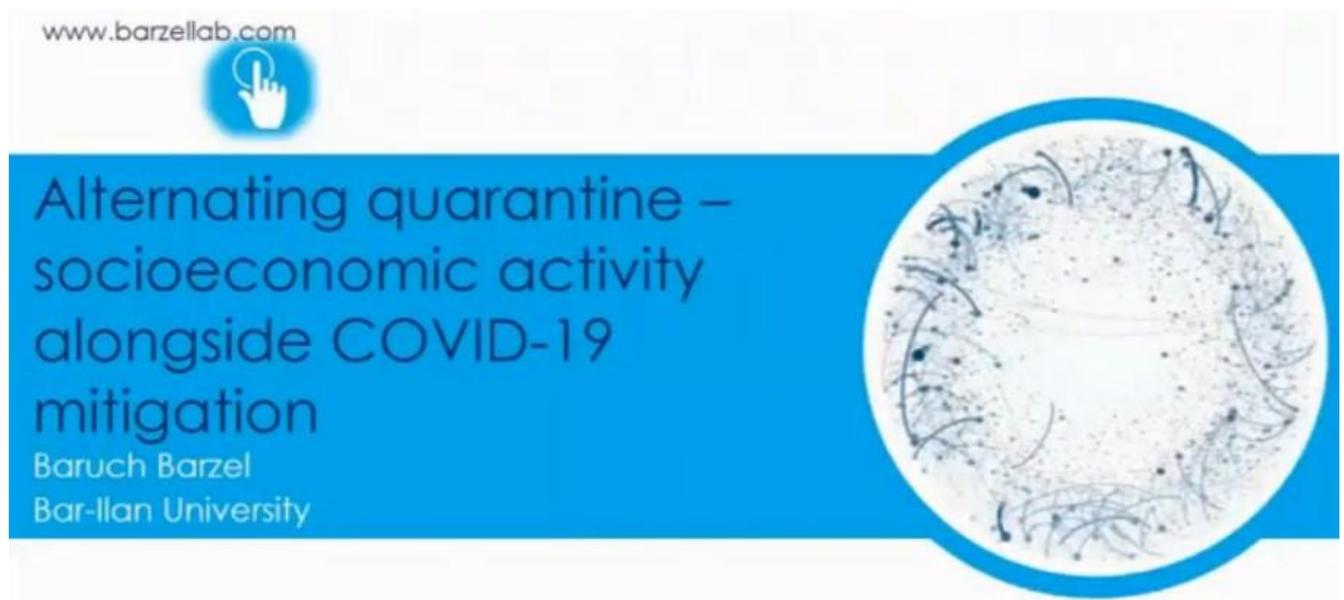
Mai 2020

Wie können wir Covid-19 (oder jede andere Pandemie) eindämmen, ohne unsere sozioökonomischen Aktivitäten komplett zu lähmen?

Mein Name ist Barack Barzel, ich bin der Direktor des Network Science Center an der Bar-Ilan University in Israel.

Unsere Forschung beschäftigt sich typischerweise mit allen Arten von Netzwerken, biologischen Netzwerken, neuronalen Netzwerken, Infrastrukturnetzwerken, aber in den letzten Wochen haben wir uns natürlich hauptsächlich mit der Ausbreitung von Epidemien beschäftigt.

Wir haben eine Strategie entwickelt, die der Gamechanger sein könnte, um Pandemien einzudämmen und gleichzeitig eine einigermaßen aktive Wirtschaft aufrechtzuerhalten.

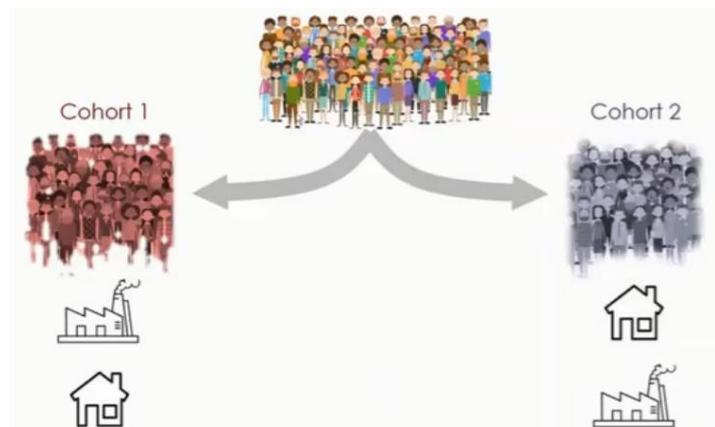


Was ist diese **Alternierende Quarantäne**?

Wir teilen die Bevölkerung in zwei Gruppen auf: Kohorte Nummer 1 (die rote Gruppe) und Kohorte Nummer 2 (die blaue Gruppe). Diese beiden Gruppen wechseln sich im wöchentlichen Rhythmus zwischen Arbeit und Quarantäne ab.

Sehen wir uns an, wie das funktioniert:
Gruppe 1 (rot) geht also in Woche 1 zur Arbeit, während Gruppe 2 (blau) zuhause bleiben muss.
In Woche 2 wird gewechselt: Gruppe 2 geht zur Arbeit und Gruppe 1 muss zuhause bleiben.

Bevor wir verstehen, warum das als Eindämmungsstrategie so gut funktioniert, wollen wir uns die Vorteile ansehen. Natürlich wollen alle eine wenigstens zu 50% funktionierende Wirtschaft. Jede Person kann die Hälfte der Zeit aktiv sein und muss nur eine Woche am Stück eine Quarantäne erdulden. Das



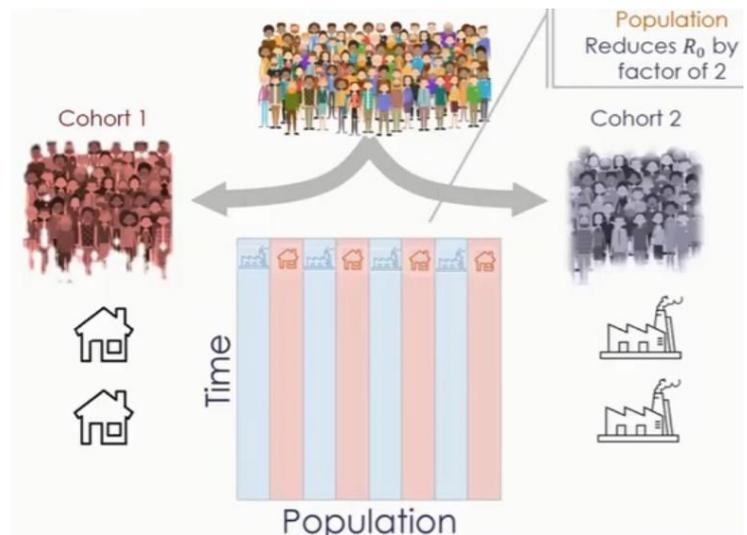
ist sowohl für die Einzelperson als auch für die Gesellschaft als Ganzes viel weniger stressig. Die Umsetzung mag schwierig erscheinen, es ist aber viel einfacher, als es auf den ersten Blick aussieht.

Die einfachste Lösung ist die bevölkerungsweite Quarantäne. Wenn wir eine vernünftigeren Strategie wollen, müssen wir einerseits ein gewisses Risiko eingehen, andererseits auch drastischere Maßnahmen der Regulierung ergreifen, wer aktiv sein darf und wer inaktiv bleiben muss. Es gibt also keine Möglichkeit, vom flächendeckenden Lockdown, also einer bevölkerungsweiten Quarantäne wegzukommen, ohne einen gewissen Aufwand an Überlegung und Organisation zu betreiben.

Sehen wir uns andere Strategien an, die ein ähnliches Maß an wirtschaftlicher Aktivität ermöglichen:

HQ – Halbquarantäne Personen

Die primitivste Strategie zur Aufrechterhaltung einer 50%-aktiven Wirtschaft ist zum Beispiel eine 50%-Quarantäne. In diesem Fall bleibt die Gruppe Nummer 1 (50% der Bevölkerung) in Quarantäne ständig zu Hause und die Gruppe Nummer 2 geht ständig arbeiten. Das scheint sehr unfair, aber seien wir ehrlich: Die meisten Quarantänen in den meisten Ländern waren ziemlich genau das: In jeder Quarantäne gab es eine ausgewählte Gruppe von 30-40% der Arbeitskräfte, die aktiv waren und zur Arbeit gingen, und die restlichen 60-70% mussten zu Hause bleiben. Eine 50%-Quarantäne geht also nur einen Schritt weiter.

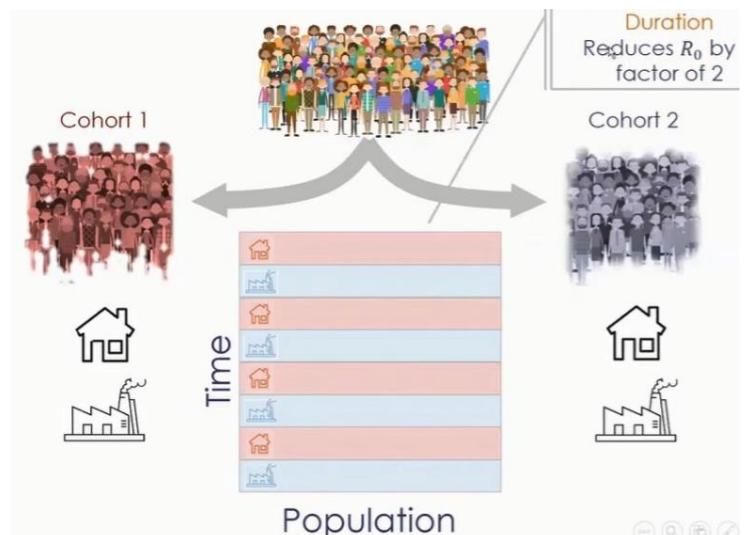


Warum reduziert eine solche 50%-Quarantäne das Ausmaß der Krankheits-Ausbreitung? Einfach weil sie die interagierende Bevölkerung verdünnt. Busse sind halb voll, Klassenzimmer sind halb voll, in Ihrem Büro sind statt 20 Personen nur 10 Personen anwesend und da die Hälfte der Bevölkerung aktiv ist, interagiert das durchschnittliche Individuum nur mit der Hälfte der normalen Interaktionen, die es sonst täglich erlebt. Wenn man also die Bevölkerung um etwa 50% verdünnt, erhält man eine 50%-aktive Wirtschaft und man reduziert auch den Reproduktionsfaktor R_0 , die heilige Zahl um den Faktor zwei. R_0 besagt, wie viele Menschen ein Infektöser im Durchschnitt infizieren wird. Wenn sie größer als 1 ist, breitet sich die Krankheit aus, wenn sie kleiner als 1 ist, geht die Krankheit zurück. Diese Strategie reduziert die Wirtschaft um 50%, und sie reduziert auch die Infektionsrate um etwa 50%.

IQ – Halbquarantäne Zeit

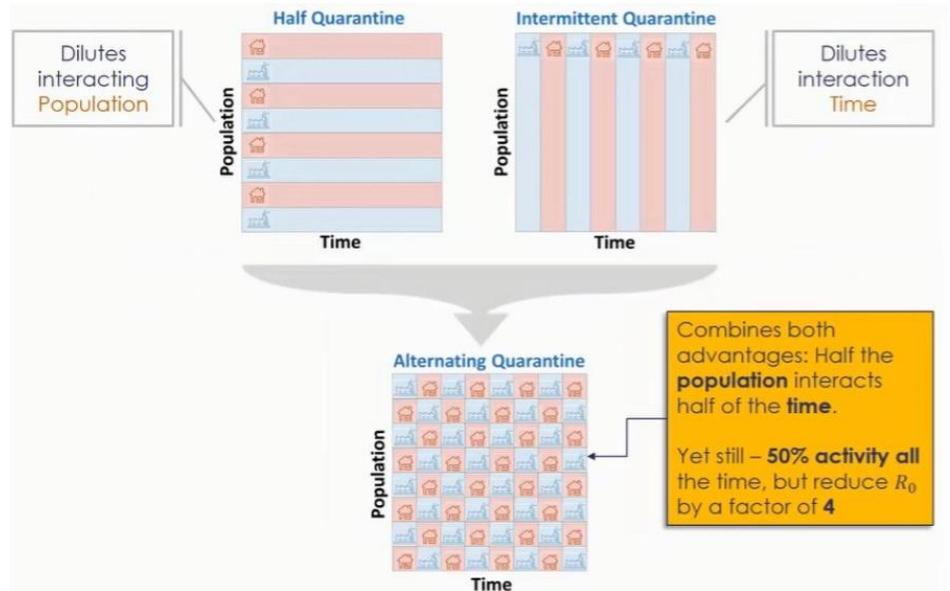
Die andere Möglichkeit ist die Zeitachse. Die gesamte Bevölkerung bleibt eine Woche lang zu Hause und geht in der nächsten Woche wieder zur Arbeit. Wieder erhalten wir eine zu 50% aktive Wirtschaft und eine Reduzierung der Infektionsrate um 50%. Weil Sie jetzt die Interaktionsdauer verdünnt haben, interagieren die Leute nur noch die Hälfte der Zeit.

Diese beiden Strategien reduzieren also die Ökonomie um 50% und verringern die Infektionsrate um etwa 50%.



AQ - Alternierende Quarantäne

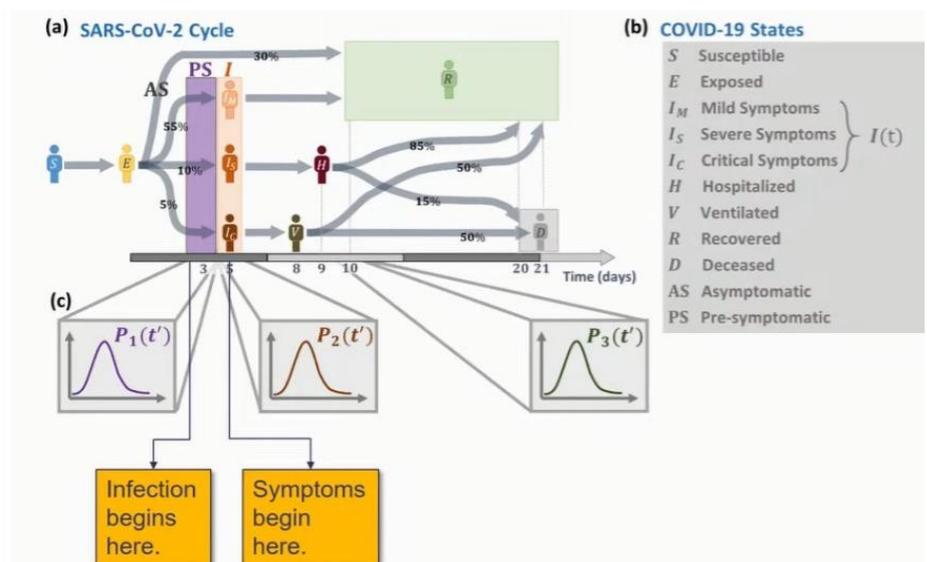
Im Grunde erhält man das Beste aus beiden Welten der beiden Halbquarantänen! Erstens teilt man die Bevölkerung in 2 nicht interagierende Gruppen auf, und zweitens arbeitet innerhalb jeder dieser Gruppen jeder eine Woche lang und bleibt eine Woche lang zu Hause, arbeitet eine Woche lang und geht eine Woche lang in die Isolation usw. Also halbiert man sowohl die Bevölkerung als auch die Interaktionszeit.



Was dabei herauskommt, ist eine 50%-aktive Wirtschaft, genau wie bei den beiden vorherigen Strategien. aber jetzt haben wir die Infektionsrate auf etwa 25% reduziert! Das ist eine dramatische Reduktion, die selbst in den Worst-Case-Szenarien bezüglich Covid-19 ausreichend zu sein scheint. Aber das ist noch nicht alles: Der wöchentliche Zyklus löst ein weiteres entscheidendes Problem, das spezifisch für die aktuelle Pandemie ist.

Wir haben uns gefragt: Warum breitet sich Covid-19 so heftig aus? Heutzutage sind viele sehr vorsichtig, vermeiden die Nähe von Menschen mit offensichtlichen Symptomen. Wenn man also Fieber hat oder Husten, wird man höchstwahrscheinlich isoliert. Es ist keine luftdichte Isolation, aber vermutlich sind 90-95 % der Menschen mit Symptomen isoliert und tragen daher kaum zur Ausbreitung der Epidemie bei.

Aber dieses Virus hat eine Waffe gegen uns - und das ist die Latenzzeit: Von dem Zeitpunkt der Infektion bis zum Ausbruch von Symptomen dauert es im Durchschnitt 5 Tage, aber man kann bereits in der präsymptomatischen Phase (1-3 Tage vor Ausbruch der Symptome) andere anstecken.



Während dieses Zeitraums (lila) sind sie unsichtbare Verbreiter. Sie zeigen keine Symptome, aber sie verbreiten das Virus bereits. Sie wissen es nicht, dass sie in ihrem Netzwerk vorsichtig sein

müssten. Die Leute um sie herum wissen es auch nicht, dass sie vorsichtig sein sollten.

Also sind es vermutlich diese unsichtbaren Verbreiter, die am meisten zur Ausbreitung von SARS-CoV-2 beitragen. Aber wie isolieren wir unsichtbare Verbreiter? Die einfache Antwort ist: man kann sie nicht isolieren, weil sie unsichtbar sind. Und deshalb „müssen“ wir alle in die bevölkerungsweite Quarantäne gehen, weil wir alle verdächtig werden, unsichtbare Verbreiter zu sein.

Der wöchentliche Wechsel in der Alternierenden Quarantäne synchronisiert sich mit diesem Krankheitszyklus, um tatsächlich selektiv genau die unsichtbaren Verbreiter in ihrer Hauptinfektionszeit zu isolieren.

Wie soll das funktionieren?
Stellen Sie sich vor, ich bin eine Person in Gruppe Nummer 1.

Also gehe ich in Woche Nummer 1 zur Arbeit. Nun könnte ich mich in dieser Woche infiziert haben, und wenn ich mich am 2. oder 3. Tag dieser Woche infiziert habe, werde ich innerhalb

von 3-4 Tagen meine Hauptinfektionsphase erreichen. Ich werde noch keine Symptome entwickelt haben, aber ich bin bereits infektiös. Ich bin also jetzt in meiner gefährlichsten Phase, und genau hier setzt die alternierende Quarantäne-Routine an: Genau zu diesem Zeitpunkt nach der Exposition trete ich in die Isolation in Woche Nummer 2 ein, also sitze ich meine mögliche Inkubationszeit zu Hause ab.

Nun gibt es 2 Möglichkeiten:

- Wenn ich wirklich in Woche Nummer 1 infiziert wurde, werde ich höchstwahrscheinlich irgendwann während meines Aufenthalts zuhause in Woche Nummer 2 Symptome entwickeln. Wenn ich nun Symptome entwickelt habe (orange Person E), bin ich kein unsichtbarer Verbreiter mehr, ich weiß, dass ich krank bin. Wenn ich eindeutige Symptome habe, muss ich in die Selbstisolation und darf nicht wieder zur Arbeit gehen in meiner aktiven Woche.
- Wenn ich aber während der gesamten 2. Woche keine Symptome entwickelt habe, nachdem ich 7 Tage zu Hause geblieben bin, ist es sehr wahrscheinlich, dass ich nicht infiziert war und wenn die 3. Woche kommt, kann ich meine Tätigkeit gemäß der abwechselnden Quarantäne-Routine wieder aufnehmen.

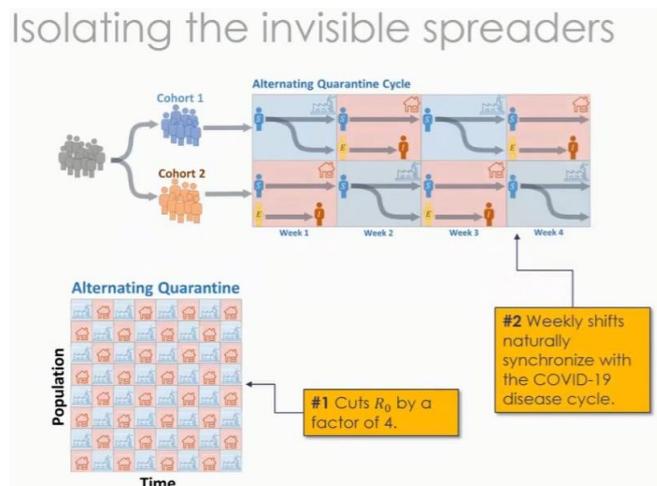
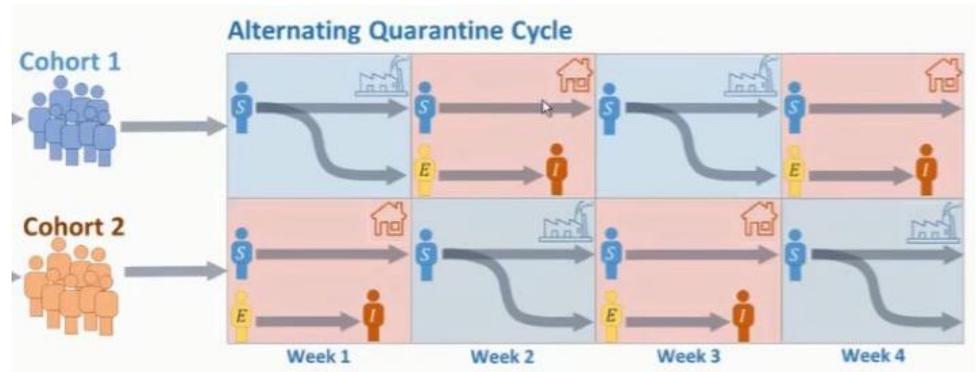
Die alternierende Quarantäne funktioniert also aus 2 Gründen:

1. der Hauptgrund: Sie reduziert die Infektionsrate um den Faktor 4, obwohl jede Person 50% der Zeit aktiv ist.
2. Covid-19 hat eine Inkubationszeit von ungefähr 5 Tagen (ungefähr eine Woche), in der man ein unsichtbarer Verbreiter sein kann. Und genau mit diesem Zeitraum von einer Woche geht der wöchentliche Schichtwechsel synchron, kann also die Leute genau zum Zeitpunkt ihrer Spitzeninfektion selektiv isolieren und somit einen überwiegend gesunden Teil der Bevölkerung gewährleisten, der die wirtschaftliche Aktivität aufrechterhält.

In einer perfekten Welt würde dieser Zyklus die Krankheit innerhalb von zwei Wochen auslöschen.

In einer perfekten Welt, in der jeder genau 5 Tage nach der Ansteckung Symptome entwickelt und in einer perfekten Welt, in der sich jeder an alle Regeln hält, wenn jeder nur in seiner aktiven Woche aktiv ist und in der anderen Woche immer zuhause bleibt.

Aber natürlich ist die Welt nicht perfekt. Nicht jede Person entwickelt ihre Symptome innerhalb von 5 Tagen, das ist nur der durchschnittliche charakteristische Krankheitszyklus. Ungefähr 30% entwickeln nie Symptome, sie sind asymptomatisch, also werden wir nicht wissen, ob sie am Ende der 2. Woche infektiös sind oder nicht. Bei anderen dauert es länger als 5 Tage, bis zu 2 Wochen. Wenn es länger dauert, bis Sie Symptome entwickeln, werden wir Sie übersehen: Wenn Sie in der 1. Woche infiziert wurden und haben am Ende der 2. Woche noch immer keine Symptome entwickelt, werden Sie wieder arbeiten gehen. Wir haben die empirisch relevante Verteilung genommen, um sicherzustellen, dass wir auch Menschen berücksichtigen, die früh Symptome entwickeln oder Menschen, die später Symptome entwickeln oder Menschen, die überhaupt keine Symptome entwickeln.



Wir haben also den kompletten Krankheitszyklus mit den empirischen Werten der Variabilität in der Bevölkerung und mit dieser Nicht-Perfektion implementiert.

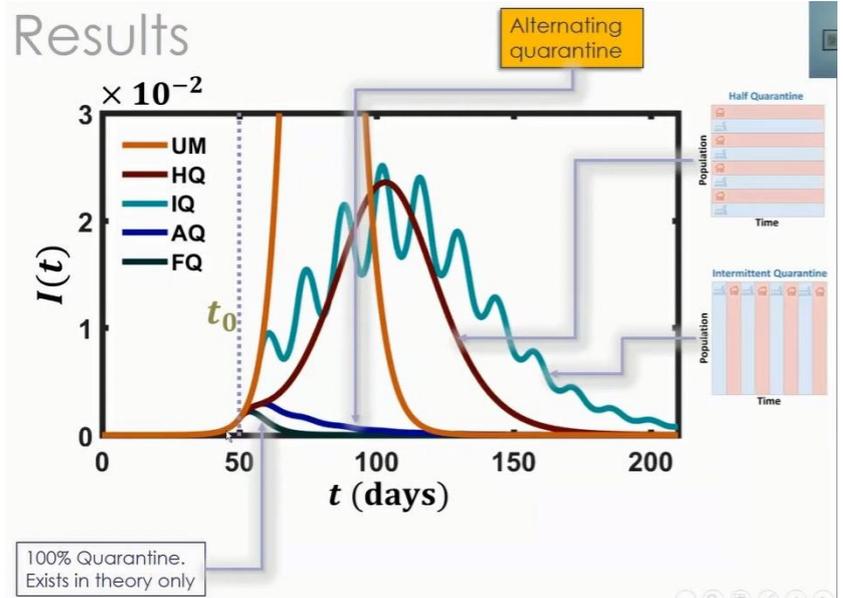
Ergebnisse

Schauen wir uns die tatsächlichen Ergebnisse an. Hier gibt es eine Menge zu entdecken. Zum Beispiel den zeitlichen Verlauf des Infektionsgrads.

UM (orange) ist die ungebremsste Ausbreitung. Es geht weit nach oben über den Bildschirmrand und irgendwann wieder nach unten.

Betrachten wir die verschiedenen Strategien, die wir untersucht haben.

Bei der halben Quarantäne **HQ (braun)** bleiben 50% der Bevölkerung zu Hause und die anderen 50% aktiv. Sie senkt definitiv die Infektionsrate, aber definitiv nicht genug. Erst nach einer immer noch sehr langen Periode des Anstiegs beginnt der Rückgang.



Werfen wir einen Blick auf die intermittierende Quarantäne **IQ (türkis)**: Die gesamte Bevölkerung geht eine Woche zur Arbeit und bleibt eine weitere Woche in Quarantäne zuhause. Wir sehen den Zickzackkurs der türkisfarbenen Kurve, weil die Leute in der aktiven Woche infiziert werden und sich dann in der isolierten Woche erholen. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit der 50%igen Quarantäne, denn beide dieser Strategien reduzieren die Infektionsrate um rund die Hälfte.

Die alternierende Quarantäne **AQ (blau)** ganz unten bewirkt einen vollständigen exponentiellen Rückgang der Epidemie und hilft uns, die Normalität in einer viel kürzeren Zeitspanne wiederherzustellen als jede der anderen Strategien, während sie gleichzeitig eine 50% wirtschaftliche Aktivität ermöglicht!



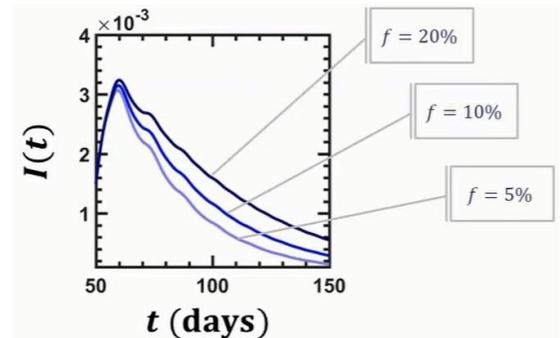
Wenn wir Eindämmungsstrategie als gut oder schlecht beurteilen wollen, müssen wir wissen, womit wir vergleichen. Was ist also die Vergleichsbasis?

Stellen Sie sich vor, Sie könnten eine 100% dichte Quarantäne **FQ (dunkelgrün)** verhängen, bei der jedes Individuum in Isolation gehalten wird. Unter diesen Bedingungen würden Sie die Infektionsrate tatsächlich in kürzester Zeit auf Null senken. Natürlich gibt es das nur in der Theorie. Es ist keine umsetzbare Strategie, aber es zeigt uns die mathematischen Grenzen für die beste Eindämmungsleistung, die man überhaupt erwarten könnte.

Selbst bei dieser perfekten Strategie dauert es immer noch eine gewisse Zeit, bis die Krankheit abklingt, denn der ziemlich lange Krankheitszyklus von Covid-19 dauert mehrere Wochen. Die grüne Kurve stellt also die absolut perfekte Eindämmungsstrategie dar. Die alternierende Quarantäne ist natürlich nicht so gut, aber auf jeden Fall in der gleichen Größenordnung, also fast so wirksam wie die theoretische 100%ige Quarantäne.

Die Welt ist aber nicht perfekt, und wir haben bisher nur eine Unvollkommenheit behandelt, die **individuelle Variabilität** innerhalb der Bevölkerung in Bezug auf den Krankheitszyklus. Die andere Herausforderung ist, dass sich in der realen Welt nicht alle an die Regeln halten. Deshalb haben wir einen Faktor der **sozialen Konformität** hinzugefügt, eine Fraktion f von Überläufern, also Personen, die die ganze Zeit aktiv sind, auch in ihrer Quarantäne-Woche. Wie stark wirken sich diese Regelbrecher auf die Leistung der Strategie aus?

Wir sehen hier die Leistung unserer Strategie bei einem Anteil von Regelbrechern von 5%, 10% und 20%. 20% der Bevölkerung, die die Regeln komplett verletzen, ist ein Worst-Case-Szenario. In Wirklichkeit dürfen wir viel optimistischer sein: Obwohl nicht jeder total kooperiert, haben die Regelbrecher kaum die Dreistigkeit, die Regeln komplett zu ignorieren. Sie gehen ein bisschen raus, holen ein paar Sachen aus dem Supermarkt oder besuchen Freunde, aber sie verletzen die Regeln nicht ständig. Auf jeden Fall sehen wir, dass die alternierende Quarantäne ziemlich robust gegenüber vernünftigen Niveaus der sozialen Kooperation ist.



*Die Welt ist nicht perfekt:
Variabilität und Konformität*

Als wir unsere Erkenntnisse vielen interessierten Ländern und auch den Behörden in Israel vorstellten, wurde uns klar, dass dies mehr als eine mathematische Idee sein sollte. Also stellten wir ein Team mit allen relevanten Experten zusammen, um zu sehen, wie man diese Strategie auf nationaler Ebene umsetzen könnte.

Grundsätzliche Richtlinien für die Umsetzung:

Die soziale Unterteilung in 2 Gruppen muss auf Haushalten basieren. Das heißt: ich, meine Frau und meine Kinder sind alle in der gleichen Kohorte. Denn wenn zusammenlebende Menschen zu verschiedenen Gruppen gehören, kann es zu Kreuzinfektionen kommen. Am einfachsten wäre es, wenn die lokale Behörde die Bevölkerung auf der Grundlage ihrer Wohnadresse einteilt. So wäre sichergestellt, dass alle in einem Haushalt Lebenden in der gleichen Gruppe sind. Das hat den zusätzlichen Vorteil, dass jeder seine Adresse kennt, also weiß jeder genau, ob er in der roten oder blauen Gruppe ist. Menschen in Mehrfamilienhäusern gehören dann ebenfalls zur selben Gruppe und es gäbe auch hier keine Kreuzinfektionen, weil die Menschen im selben Gebäude denselben Aufzug benutzen, dasselbe Treppenhaus benutzen, sich vielleicht auch gegenseitig helfen, wenn jemand keine Milch mehr hat oder sich ein paar Eier leihen muss.

Aber wie setzen wir das durch? Wir wollen vermeiden, dass die Polizei den Bürgern hinterherläuft und kontrolliert, in welcher Gruppe sie eigentlich sein sollten. Wir haben Institutionen, um die Vorschriften in den Betrieben durchzusetzen. Die Einhaltung sollte also über die Betriebe erreicht werden. Jeder Betrieb, der jetzt mit null Auslastung arbeitet und seine Tätigkeit wieder aufnehmen will, darf wieder öffnen, wenn er seine Beschäftigten in 2 getrennte Schichten einteilt. Die Betriebe werden dazu verpflichtet.

Jetzt wird es sicher einige Konflikte geben. Ich wurde z.B. aufgrund meiner Adresse zur roten Gruppe zugewiesen. Im Betrieb könnte man mir sagen, das ist nett, aber ich brauche Sie in der blauen Gruppe, denn der andere, der deinen Job machen kann, ist bereits in der roten Gruppe. Solche speziellen Konflikte muss man im Einzelfall lösen. Also rufe ich meine Hotline in meiner lokalen Behörde an und erkläre ihnen mein Problem, und sie tauschen mich mit jemand anderem, der das gegenteilige Problem hat, so dass ich jetzt in die blaue Gruppe komme und der Andere in die rote Gruppe.

Als Informatiker oder Mathematiker werden Sie vielleicht sagen: Das kann nicht gelöst werden, es gibt zu viele Bedingungen, Bedingungen durch meinen Arbeitsplatz, Bedingungen in meiner Familie mit meiner Frau und meinen Kindern in der gleichen Gruppe zu sein. Es kann einfach keine perfekte Lösung gefunden werden, die alle Bedingungen erfüllt.

Wir brauchen aber keine 100% perfekte Lösung. Die Gruppen müssen nicht genau 50:50 aufgeteilt sein, 47:53 wird genauso gut funktionieren. Vermutlich wird ziemlich jeder Sonderwunsch erfüllt werden können, wenn jemand von der roten in die blaue Gruppe wechseln will, solange er das mit all seinen Mitbewohnern macht, also seinem Ehepartner und seinen Kindern. Das ist sehr wichtig, denn wenn wir wollen, dass die Leute kooperieren, müssen wir ihnen so weit wie möglich entgegenkommen. Die Menschen dürfen durch die alternierende Quarantänelösung nicht gestresst werden, die Unternehmen dürfen nicht gestresst werden. Deshalb sollte die Gruppenzuteilung so flexibel wie möglich gemacht werden, möglichst jeder Sonderwunsch sollte berücksichtigt werden, weil wir keine perfekte Aufteilung haben müssen.

Die Hauptfrage ist natürlich, wie schaffen wir soziale Kooperation? Die alternierende Quarantäne ist ziemlich robust gegen ein vernünftiges Maß an Abweichung, dennoch wollen wir das Niveau der Kooperation maximieren. Die zwangsweise Durchsetzung von sozialer Kooperation kann wirklich nur der letzte Ausweg sein:

- **Motivation**

Die Menschen sollten kooperieren wollen, weil sie eine starke Motivation zur Kooperation haben. Die Menschen sollten verstehen, warum das wichtig ist. Jedes Land und jede Gemeinde und jede Belegschaft, die eine alternierende Quarantäne in ihrer eigenen Gesellschaft einführen will, muss den Menschen zunächst einmal erklären, wie und warum es funktioniert, warum es die Kooperation der Menschen braucht. Vielleicht in einem Video. Die Menschen müssen die Vorteile dieser Eindämmungsstrategie verstehen, damit sie freiwillig kooperieren. Kooperation aus freien Stücken ist also eine sehr starke motivierende Kraft, aber definitiv auf längere Sicht nicht nachhaltig.

- **Rahmen**

Die zweite Möglichkeit wäre, einen Rahmen für Kooperation zu schaffen, der die Menschen auf natürliche Weise dazu bringt, sich an die Regeln zu halten.

- **Zwang**

Das letzte Mittel ist Kooperation durch Zwang, die Anordnung und Bestrafung bei Nichteinhaltung.

Was sind Hemmnisse und Widerstände, dass Leute nicht kooperieren? Die Motivation zum Regelbrechen haben wir in vier verschiedene Segmente unterteilt:

- **Arbeit und Schule**

Zunächst einmal möchte man Kinderbetreuung oder Kindergeld für seine Kinder bekommen, man möchte sie zur Schule schicken, man möchte auch zur Arbeit gehen, das sind also häufige Gründe, warum die Leute während ihrer Quarantänewoche gegen die Regeln verstoßen wollen.

- **Einkaufen und Dienstleistungen**

Sie wollen vielleicht auch etwas besorgen oder Dienstleistungen in Anspruch nehmen

- **Erledigungen**

Sie wollen zu öffentlichen Einrichtungen gehen, um Dinge zu erledigen.

- **Aktivität im Freien**

Und der letzte Motivator, um aus ihrer wöchentlichen Quarantäne auszubrechen, ist das Bedürfnis nach Aktivität im Freien, sie wollen mit dem Haustier spazieren gehen oder mit den Kindern Sport machen.

Diese Hemmnisse für die Zusammenarbeit sind nicht alle auf dem gleichen Risikoniveau. Schule und Arbeit sind eine ausgedehnte, viele Stunden dauernde Interaktion. Sie sitzen im gleichen Büro, im gleichen Klassenzimmer, mit vielen Menschen einen ganzen Tag lang, ihr Infektionsrisiko ist ziemlich hoch. Auf der anderen Seite sind Aktivitäten im Freien, an der frischen Luft, wo sie nicht unbedingt mit anderen Menschen interagieren, das Infektionsrisiko ist sehr niedrig.

Wie bringen wir nun Menschen dazu, trotz dieser Hemmnisse zu kooperieren?

Nun, beginnen wir mit den Spitzenmotivationen für Regelbrecher: Schule und Arbeit. Es gibt eine organisatorische Haftung, Ihr Arbeitgeber ist gesetzlich verpflichtet, in Schichten zu arbeiten. Sie können nicht zur Arbeit gehen, wenn es nicht Ihre Schicht ist, Sie können Ihr Kind nicht außerhalb des Zyklus zur Schule schicken, es wird nicht in die Schule aufgenommen. Die Schule hat eine Liste mit allen Kindern, die in dieser Woche kommen sollen. Wenn Ihr Kind nicht auf dieser Liste steht, kann es nicht in die Schule gehen. Wenn es also um Schule und Arbeit geht, können Sie einfach nicht schummeln. Es ist also keine Frage der Motivation oder der Durchsetzung, der Rahmen schafft einfach einen natürlichen Kreislauf, der die Leute dazu bringt, zuhause zu bleiben.

Wie sieht es aus, wenn man sich im öffentlichen Zentrum versorgt oder Dienstleistungen in Anspruch nimmt? Wir bitten die Leute, sich für eine Woche in Quarantäne zu begeben, also kann es nicht so schwierig sein, Vorräte für eine Woche im Voraus zu besorgen. Natürlich gibt es manchmal unerwartete Ereignisse, es gibt ein Leck, der Kühlschrank ist kaputt und die ganze Milch ist verdorben, es gibt ein dringendes Medikament, also sollten wir in jeder Kommune eine Task-Force zur Unterstützung einrichten, die man anrufen kann für einen Notfall, einen unerwarteten Bedarf, den man nicht im Voraus vorhersehen konnte. Man muss also auch den entsprechenden Rahmen schaffen, der es den Menschen ermöglicht, reibungslos zusammenzuarbeiten.

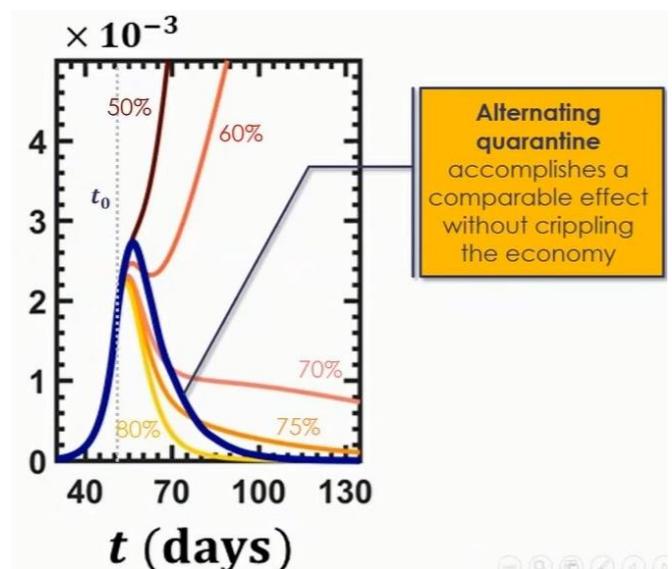
Es gibt eine einfache Möglichkeit, die Einhaltung zu kontrollieren und durchzusetzen: Eine mobile App. Natürlich mögen die meisten Leute keine Apps, die von der Regierung herausgegeben werden. Wir reden hier jedoch von einer App, die Sie nicht ausspioniert, die nicht Ihre e-mails liest und nicht auf Ihr Bankkonto zugreift und sich nicht darum kümmert, was Sie bei Google suchen, sie weiß nur eines über Sie: Ob sie in der roten oder in der

blauen Gruppe sind. Wenn Sie eine öffentliche Einrichtung betreten wollen, müssen Sie die App beim Eintritt vorzeigen, und wenn Sie in der blauen Gruppe und in der roten Woche sind, wird Ihnen der Eintritt verweigert.

Es sollte also einfach sein, soziale Kooperation für die Alternierende Quarantäne zu bekommen. Die meisten Länder, einschließlich Israel, haben jetzt bis zu zwei Monaten Lockdown erlebt. Eine 100%-Abriegelung, bei der jeder zu Hause in Quarantäne bleiben muss, ist unmöglich. Die Menschen können keine Vorräte für zwei Monate im Voraus bekommen, deshalb müssen die Supermärkte geöffnet bleiben, ebenso wie die Lieferketten, die LKW-Fahrer und so weiter. Krankenhäuser, Polizei, Armee, diese wesentlichen Dienste müssen rund um die Uhr arbeiten, Ärzte müssen essen und ihre medizinischen Geräte bekommen. Selbst die Länder, die die strengste Abriegelung verhängt haben, und die Gesellschaften, die mit der Abriegelung am kooperativsten waren, haben nie ein Niveau von 70-80% Reduktion der Aktivität überschritten, weil einfach nicht mehr möglich ist.

Andererseits soll man bei der alternierenden Quarantäne-Routine nur für jeweils eine Woche in die Isolation gehen. Für eine Woche kann man sich versorgen, kann alles Notwendige im Voraus besorgen. Eine Woche zu Hause bleiben ist keine große Herausforderung. Die alternierende Quarantäne-Routine kann also wirklich auf eine 100%-Isolation während dieser Quarantänezeit abzielen, weil soziale Kooperation zunächst einmal voraussetzt, dass man den Menschen etwas Vernünftiges abverlangt. Man kann nicht eineinhalb Monate lang eine 100%-Abriegelung verlangen, aber man kann sie durchaus für eine Woche am Stück verlangen. Bevölkerungsweite Quarantänen können höchstens diese gelbe Kurve der 80%-Quarantäne erreichen und das legt die Wirtschaft komplett lahm.

Die alternierende Quarantäne ist die blaue Kurve gleich hier drüben. Sie erreicht also ungefähr den gleichen Abschwächungseffekt, irgendwo zwischen 75 und 80% einer bevölkerungsweiten Quarantäne, aber sie legt Ihre Wirtschaft nicht komplett lahm. Während Sie immer noch ein vernünftiges Maß an sozioökonomischer Aktivität aufrechterhalten, wird das Maß an Abschwächung nicht beeinträchtigt. Also ist die alternierende Quarantäne in der Tat eine bessere Strategie als eine bevölkerungsweite Quarantäne, wenn man sie vernünftig einführt.



Einige Länder, mit denen ich gesprochen habe, haben gesagt, okay, es ist eine gute Idee, aber es erfordert eine Menge Nachdenken darüber, wie wir das umsetzen, und es ist einfach nicht die richtige Zeit, denn wir brauchen eine Exit-Strategie für morgen früh, wir haben nicht genug Zeit, um tatsächlich über die Umsetzung nachzudenken.

Die alternierende Quarantäne ist nicht nur eine Exit-Strategie, sie ist auch eine primäre Eindämmungs-Strategie. Der aktuelle Ausbruch ist vielleicht schon am Abklingen, aber es wird zukünftige Ausbrüche geben und es wird weitere Covid-19-Wellen geben. Jeder Bürger sollte von seiner Regierung erwarten können, dass sie einen fertigen Plan hat. Also improvisieren wir dieses Mal, aber bei der nächsten Welle oder bei der nächsten Pandemie muss ein detaillierter Plan in der Schublade liegen. Jetzt ist es an der Zeit, ihn zu erstellen, und dieser detaillierte Plan könnte tatsächlich darin bestehen, alternierende Quarantänekapazitäten auf nationaler Ebene zu entwickeln. Jetzt ist es an der Zeit, darüber nachzudenken, damit wir bei der nächsten Welle sofort mit dieser Strategie kommen können, die wirtschaftliche Aktivität neben der Eindämmung von Covid-19 ermöglicht und eine weitere bevölkerungsweite Quarantäne vermeidet, die die Wirtschaft lähmt und keinen Eindämmungsvorteil bietet.

Wo stehen wir also im Moment? Wir haben mit allen relevanten Behörden in Israel gesprochen und mit vielen verschiedenen Gruppen, die auf der ganzen Welt interessiert waren. Meine Gruppe hat wirklich daran gearbeitet, Simulationen bereitzustellen und diese Gruppen auf Wunsch zu beraten. Wenn Sie das interessant finden, nehmen Sie bitte Kontakt auf und wir können versuchen, zu sehen, wie alternierende Quarantäne an Ihrem Standort funktionieren kann.

Es gibt aber auch einige Vorbehalte, die man beachten sollte: Jedes Modell hat natürlich Grenzen, jedes Modell hat vereinfachende Annahmen, die Realität ist voller Spitzen und scharfer Kanten. Mathematische Modelle sind immer rund und schön. Auch wenn wir die Variabilität und den Grad der Defektion berücksichtigt haben, ist die Realität immer komplizierter als die Modelle. Wir haben die alternierende Quarantäne mit den Alternativen verglichen, und in all diesen Vergleichen waren wir konsistent mit unseren Modellannahmen. Also machen unsere Modelle keine spezifischen Vorhersagen, aber sie sind definitiv ausreichend, um verschiedene Eindämmungsstrategien zu vergleichen, die alle unter den gleichen Annahmen modelliert sind, typischerweise Worst-Case-Annahmen.

Es gibt noch andere Überlegungen. Viele Infektionen passieren im gemeinsamen Haushalt. Keine Quarantäne löst das Problem der Infektionen im Haushalt, im Gegenteil, sie vergrößern dieses Problem. Sie versuchen sicherzustellen, dass man sich nicht außerhalb des Hauses infiziert und das Virus dann ins Haus bringt. Die Alternierende Quarantäne ist eine sehr gute Strategie, um sicherzustellen, dass es keine Infektionen in der Schule, am Arbeitsplatz, in den Einkaufszentren gibt, aber es ist keine gute Strategie, um Infektionen im Haus zu vermeiden. Die alternierende Quarantäne ersetzt die bevölkerungsweite Quarantäne, sie ersetzt nicht andere Maßnahmen, die vermeiden wollen, dass sich Menschen innerhalb einer Familie gegenseitig anstecken.

Natürlich hat jedes Land seine spezifischen Vorbehalte, seine spezifischen Überlegungen, seine spezifische Gesellschaft und seine spezifischen Geschäftssektoren und jeder Geschäftssektor hat auch seine Probleme. Einige Leute im Geschäftssektor sagen: "Oh, das ist perfekt für mich, wie z.B. Fabriken, die nicht spezialisierte Arbeitskräfte haben, können leicht in Schichten arbeiten, weil die Arbeiter austauschbar sind, aber sehr spezialisierte Arbeitsplätze, wo jeder seinen eigenen spezifischen Beruf hat, für sie wird es komplizierter sein. Darauf kann ich zwei Antworten geben: Nun, erstens geht es hier um einen Kompromiss, wir wollen die Krankheit abmildern, ich erlaube Ihnen nicht zu wachsen, ich erlaube Ihnen zu erhalten, auch wenn es nicht ideal ist, 50:50 zu arbeiten, es ist definitiv besser als nichts. Das ist die eine Sache. Die zweite Sache ist, dass, wie ich schon sagte, jetzt die Zeit ist, darüber nachzudenken, jetzt ist die Zeit, die Unternehmen darüber zu informieren, dass dies für die nächste Runde die Abschwächungsstrategie sein wird, also wenn Sie Arbeiter A ausbilden müssen, um die Arbeit von Arbeiter B zu übernehmen, damit sie sich abwechseln und schichten können, sollten Sie jetzt damit anfangen. Wir müssen den Unternehmen also genug Zeit geben, um die Details der Einführung der alternierenden Quarantäne an ihrem Arbeitsplatz auszuarbeiten.

Ist es also so einfach? Nein, so einfach ist es definitiv nicht, aber die Vorzüge rechtfertigen den Aufwand definitiv.

Versuchen wir doch, so schnell und sicher wie möglich zur Normalität zurückzukehren!