Aktuelle Information über Coronavirus

„Dynamik einer Pandemie“

2020-05

Klaus Friedrich

Dynamik einer Pandemie

Die Erkrankungen im Rahmen Pandemie mit dem SARS-CoV 2 scheinen kaum rückläufig zu sein, schon wird der Ruf nach Lockerungen der stringenten Maßnahmen zur Bekämpfung der Pandemie laut. Eine gewisse Ungeduld ist zu verspüren.

Auch innerhalb der Feuerwehren sind Forderungen nach Wiederaufnahme des Übungs- und Lehrbetriebes, nach Rücknahme von Be- und Einschränkungen und Rückkehr zu einem Regelbetrieb zu vernehmen.

Hierzu sind eine ganze Reihe von Konzepten geschrieben und veröffentlicht worden.
Hierbei fällt auf, dass diese Ausführungen meistens **terminorientiert** argumentieren, d.h. wir wollen gerne hören, was ab wann wieder erlaubt sei.

Nun besitzt allerdings eine Pandemie eine ausgeprägte **Auto-Dynamik**

Alle Angaben zu einem Wiedereinstiegsdatum erfüllen daher Kriterien der Hellseherei oder Prophetie. Wie soll verbindlich die Eigendynamik einer Pandemie beschrieben werden?

Dynamik einer Pandemie

„Da sich **Infektionskrankheiten** in einer Populationen **dynamisch ausbreiten**, sind **lineare Vorhersagen über künftige Entwicklungen nicht möglich**.“

„**Spezifische, dynamische Modelle** sind erforderlich, um die **Ausbreitung** einer Infektion in einer Population **vorherzusagen** und die **Wirksamkeit von Maßnahmen** zur Infektionskontrolle zu **bewerten**.“

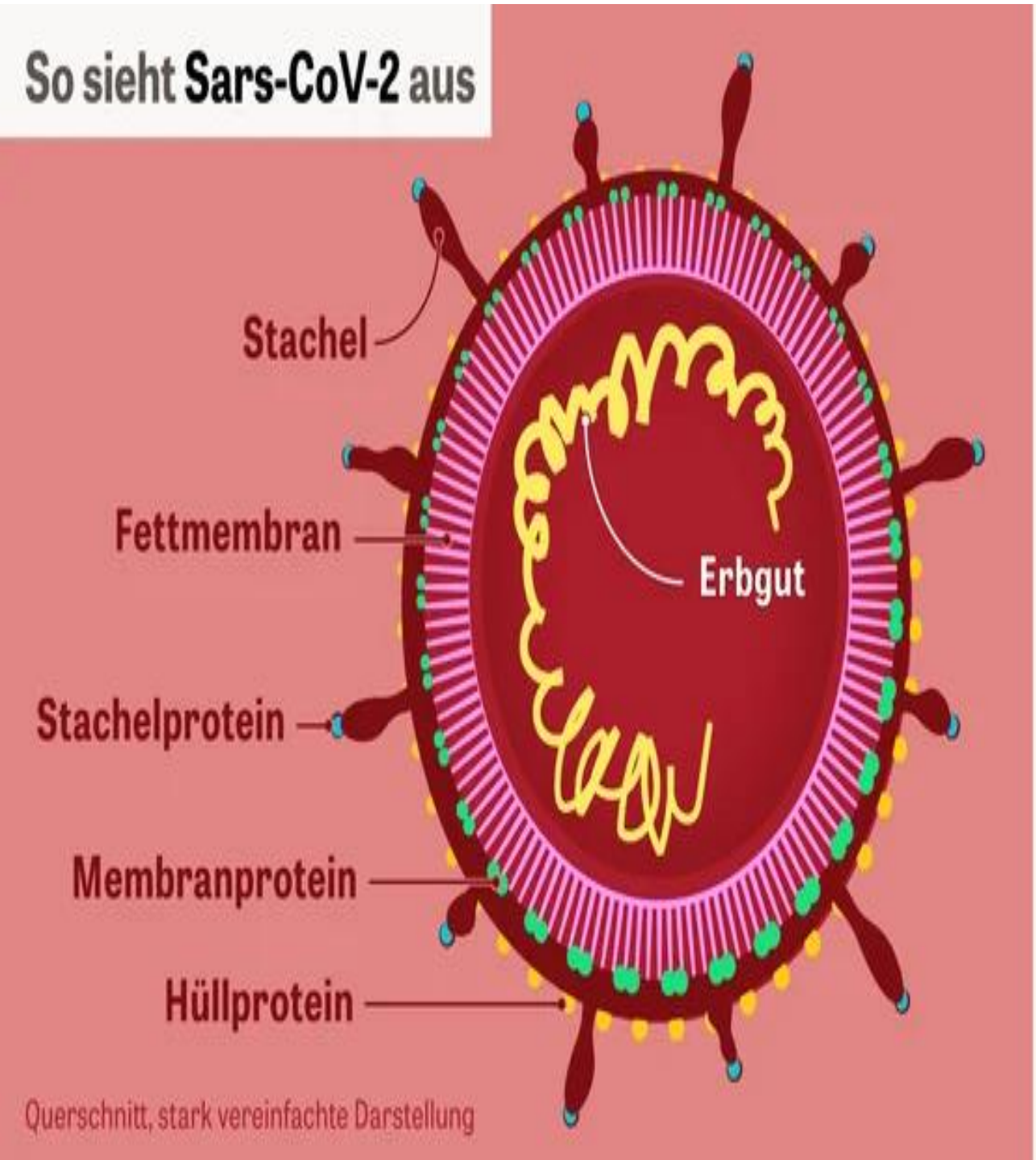
Dynamik einer Pandemie

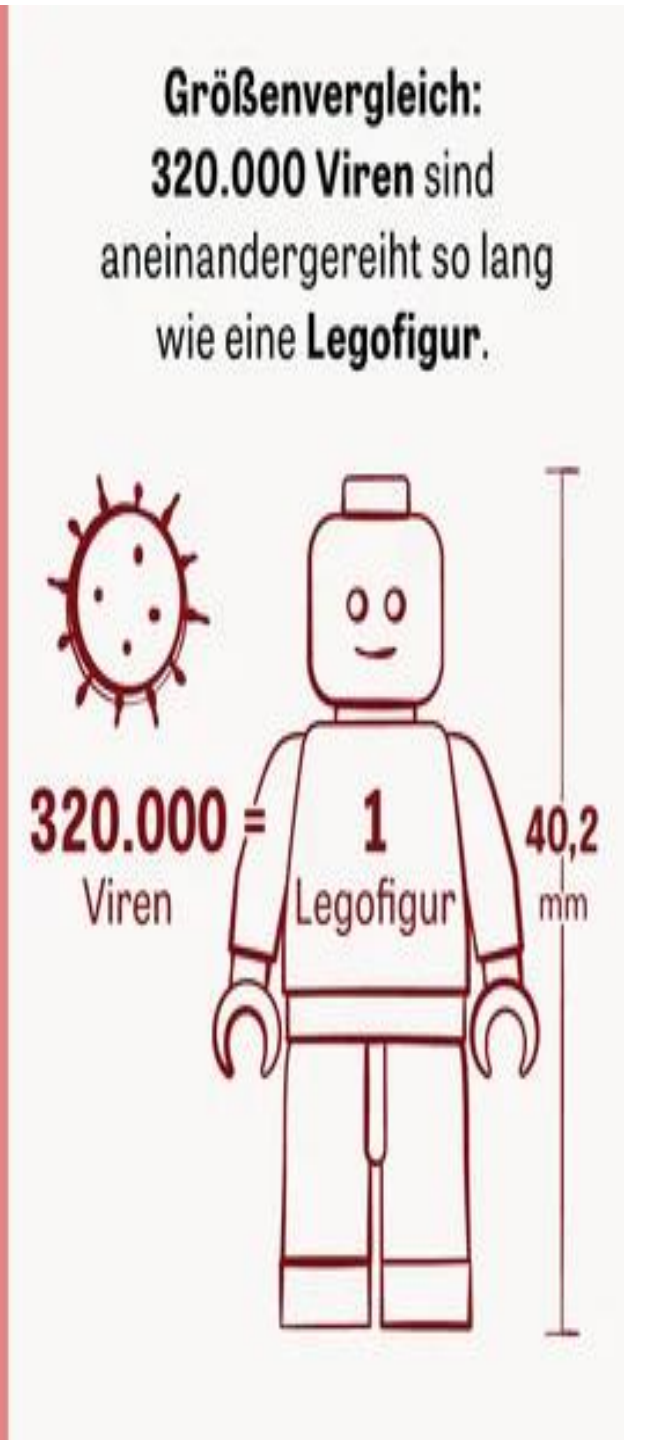
… verschiedene methodische Ansätze …

Forderung:

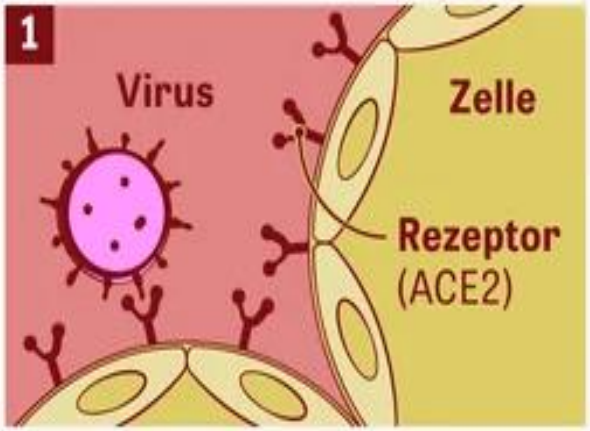
- **Objektiv und objektivierbar**
- **Realisitisch**
- **Zeitgerecht**
- **Transparent**
- **Reproduzierbar**
- **Vermittelbar**
- **Wissenschaftlich haltbar**
- **Umsetzbar**
- **…**

Versuch: ***Entwicklung von Eckpfeiler, Leitplanken und –sätze,Leitpfosten. Modellrechnungen und –gedanken, Diskussionsgrundlagen, etc. und einer Zusammenfassung.***

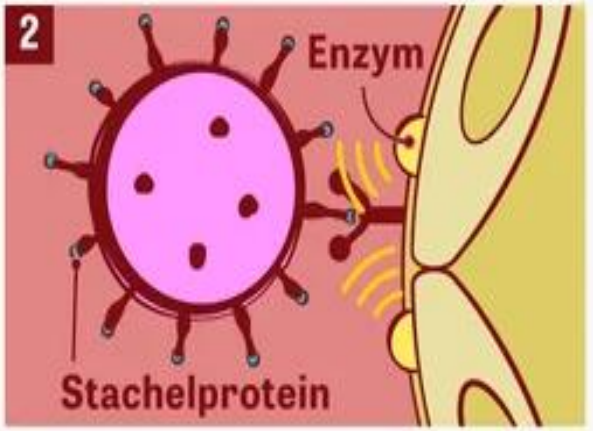

So sieht Sars-CoV-2 aus
Stachel
Fettmembran
Erbgut
Stachelprotein
Membranprotein
Hüllprotein
Querschnitt, stark vereinfachte Darstellung


Größenvergleich:
320.000 Viren sind aneinandergereiht so lang wie eine Legofigur.
320.000 = 1
Viren
Legofigur
40,2
mm

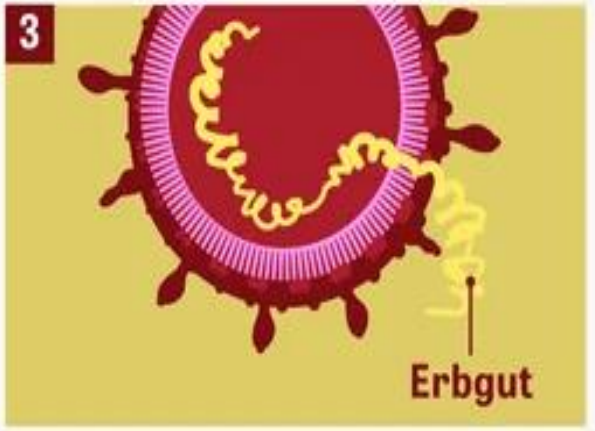
Wie **Sars-CoV-2** Zellen kapert



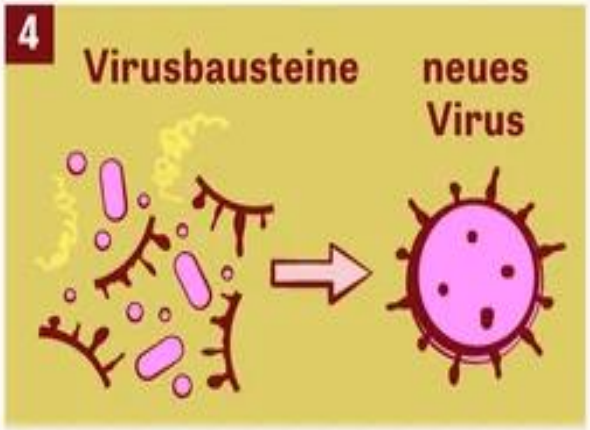
Das **Virus** benutzt seinen Stachel zum Andocken an den **Rezeptor** einer menschlichen **Zelle**.



Ein **Enzym** der Zelle öffnet das **Stachelprotein** und ermöglicht es dem Virus, in die Zelle einzudringen.

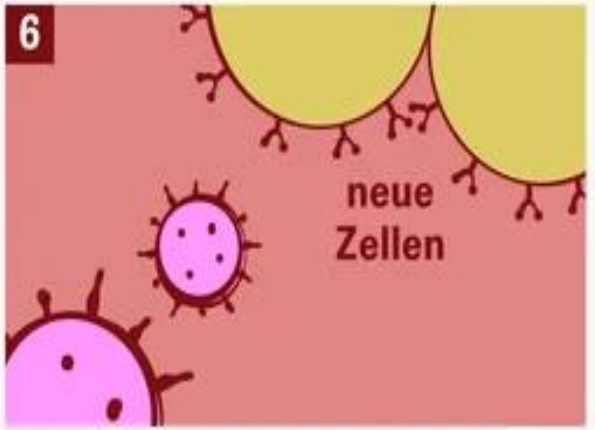


Das Virus wird in die Zelle hinein geschleust. Dort angekommen, spuckt es sein **Erbgut** aus.



Die Zelle beginnt damit, **Bausteine** des Virus anzufertigen und setzt am Ende **neue Viren** zusammen.

Die neuen Viren werden aus der Zelle geschleust. Die **erschöpfte Zelle** geht irgendwann zugrunde.



Die neuen Viren suchen tief im Rachen, in Lunge oder Darm nach **neuen Zellen**, die sie befallen.

Symptome

Was sind Anzeichen für eine Coronavirus-Infektion?

Manche Infizierte haben wenige oder gar keine Krankheitsanzeichen, andere erkranken schwer oder sterben sogar an den Folgen einer Covid-19-Lungenentzündung. Die **Symptome ähneln grundsätzlich denen einer Erkältung**.

Fieber oder erhöhte Temperatur

Husten oder Kratzen im Hals

Atembeschwerden oder Atemnot

Muskel- und Kopfschmerzen

Durchfall scheint eher selten vorzukommen.

SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)

Stand: 6.3.2020

Risikogruppen für schwere Verläufe

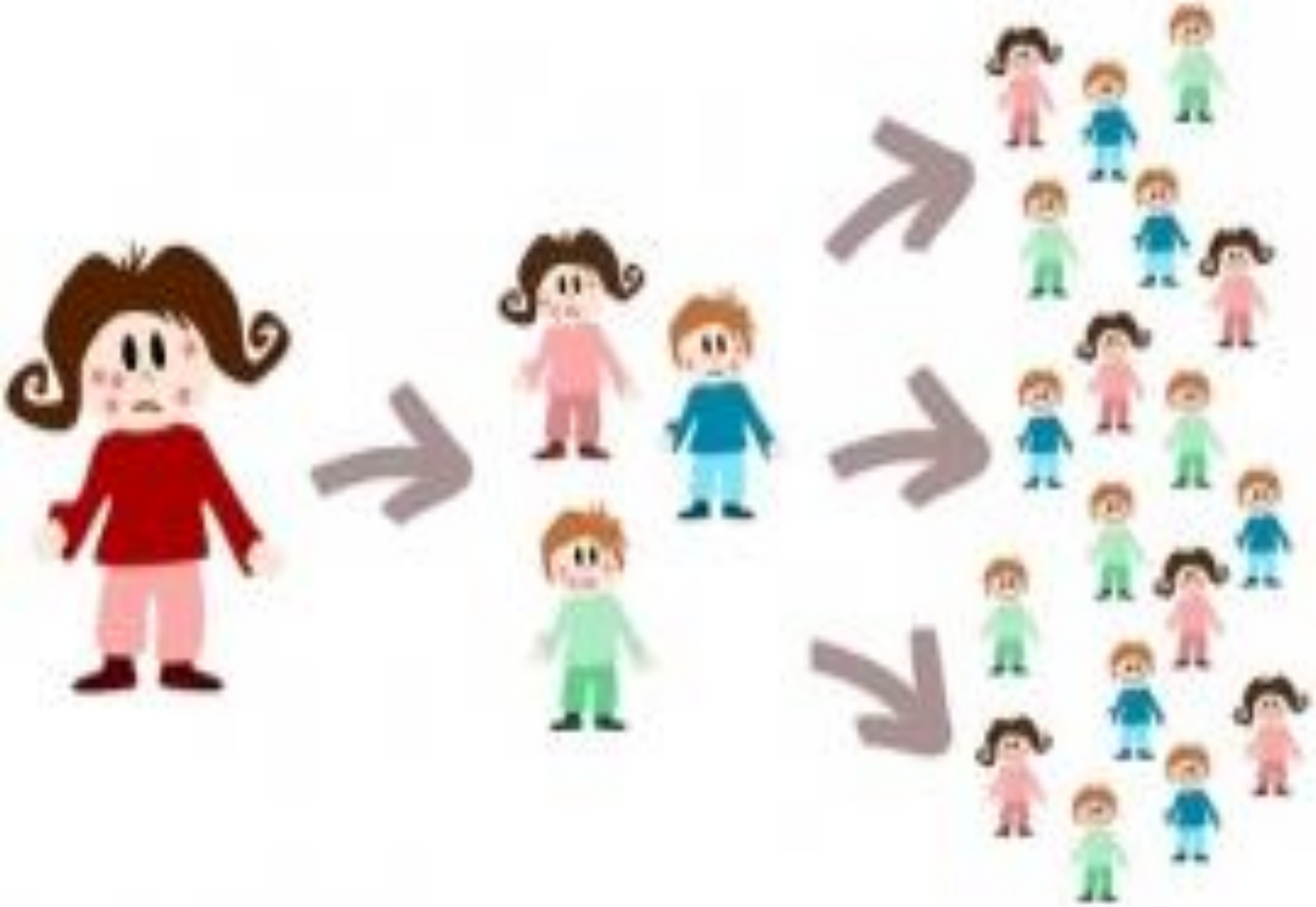
Obwohl schwere Verläufe häufig auch bei Personen ohne Vorerkrankung auftreten (9), haben die folgenden Personengruppen ein erhöhtes Risiko für schwere Verläufe:

- ältere Personen (mit stetig steigendem Risiko für schweren Verlauf ab etwa 50–60 Jahren)
- Raucher
- Personen mit bestimmten Vorerkrankungen:
  - des Herzens (z. B. koronare Herzerkrankung),
  - der Lunge (z. B. Asthma, chronische Bronchitis),
  - Patienten mit chronischen Lebererkrankungen)
  - Patienten mit Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)
  - Patienten mit einer Krebserkrankung.
  - Patienten mit geschwächtem Immunsystem (z.B. aufgrund einer Erkrankung, die mit einer Immunschwäche einhergeht oder durch Einnahme von Medikamenten, die die Immunabwehr schwächen, wie z.B. Cortison)

Definition of contact

A contact is a person who experienced any one of the following exposures **during the 2 days before and the 14 days after the onset of symptoms** of a probable or confirmed case:

1. **Face-to-face contact with a probable or confirmed case within 1 meter and for more than 15 minutes;**
2. **Direct physical contact with a probable or confirmed case;**
3. **Direct care for a patient with probable or confirmed COVID-19 disease without using proper personal protective equipment1; OR**
4. **Other situations as indicated by local risk assessments**



ROBERT KOCH INSTITUT

COVID-19: Bin ich betroffen und was ist zu tun?

Orientierungshilfe für Bürgerinnen und Bürger

Haben Sie eines oder mehrere dieser Erkrankungssymptome?

Husten, erhöhte Temperatur oder Fieber, Kurzatmigkeit, Verlust des Geruchs-/ Geschmackssinns, Schnupfen, Halsschmerzen, Kopf- und Gliederschmerzen, allgemeine Schwäche

Schritt 1: Beachten Sie diese wichtigen Grundregeln!

Bleiben Sie zu Hause und reduzieren Sie direkte Kontakte, besonders zu Risikogruppen.

Halten Sie > 1,5 m Abstand und tragen Sie eine Mund-Nasen-Bedeckung wo lokal empfohlen.

Achten Sie auf Ihre Händehygiene sowie die Anwendung der Husten- und Niesregeln.

Schritt 2: Lassen Sie sich telefonisch beraten!

- **Tel. 116117** oder lokale Corona-Hotlines
- **Hausarzt/-ärztin** oder anderer behandelnder Arzt/Ärztin
- Fieber-Ambulanzen

- **Weisen Sie darauf hin, falls Sie Teil einer Risikogruppe sind.**
- **Wenn Sie nicht durchkommen**, versuchen Sie es erneut!
- **Bei akuter Atemnot rufen Sie den Notarzt: Tel. 112!**

Risikogruppen sind insbesondere:

- **Ältere Personen** (inkl. Bewohner von Altenpflegeheimen, ambulant Pflegebedürftige)
- **Personen mit Vorerkrankungen** (z. B. Herz-Kreislauf-, Lungen-, Krebserkrankung, Diabetes)
- **Personen mit geschwächtem Immunsystem** (z. B. durch Einnahme immunsupprimierender Medikamente)

Schritt 3: Folgen Sie den ärztlichen Anweisungen!

- Arzt/Ärztin beurteilt den Schweregrad Ihrer Erkrankung und veranlasst dementsprechend Ihre ambulante oder stationäre Behandlung. Falls notwendig erhalten Sie eine Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung.
- Auf Basis der ärztlichen Beurteilung Ihrer Situation erfolgt ggf. ein Labortest auf das Virus SARS-CoV-2 und das zuständige Gesundheitsamt wird informiert. Falls kein Test notwendig ist, besprechen Sie das weitere Vorgehen mit Ihrem Arzt.

ROBERT KOCH INSTITUT

COVID-19: Bin ich betroffen und was ist zu tun?

Schritt 4: Bei erfolgtem ambulanten Test warten Sie das Ergebnis ab!

- Beachten Sie in der Wartezeit weiterhin die wichtigen Grundregeln (siehe Schritt 1) und die Empfehlungen Ihres Arztes/ Ihrer Ärztin.

Positives SARS-CoV-2-Testergebnis

Bei ambulanter Behandlung sprechen Sie mit Ihrem Arzt/ Ärztin über Maßnahmen für Sie selbst und Ihre Kontaktpersonen:

- **Reduzieren Sie die Anzahl Haushaltsangehöriger und Kontakte zu diesen auf das absolute Minimum.**
- **Haushaltsangehörige sollten nach Möglichkeit keiner Risikogruppe angehören.**
- **Bleiben Sie , wann immer möglich, allein in einem gut belüftbaren Einzelzimmer.**

- Nehmen Sie Ihre Mahlzeiten möglichst zeitlich und räumlich getrennt von anderen ein.
- Nutzen Sie gemeinschaftlich genutzte Räume (z. B. Küche, Flur, Bad) nicht häufiger als unbedingt nötig.
- Bei unvermeidbarem Aufenthalt in demselben Raum sollten Sie und Ihre Haushaltsangehörigen
  - einen Abstand von >1,5 m einhalten und
  - jeweils einen Mund-Nasen-Schutz tragen.

- Waschen Sie regelmäßig und gründlich Hände mit Wasser und Seife.
- Husten und niesen Sie in ein (Einmal-) Taschentuch oder, falls nicht griffbereit, in die Armbeuge.
- Teilen Sie kein Geschirr, Handtücher, Bettwäsche etc. mit anderen Personen.
- Reinigen Sie häufig berührte Oberflächen (z. B. Nachttische, Bettrahmen, Türklinken, Lichtschalter, Smartphones) täglich.
- Lüften Sie regelmäßig alle Räume.
- Sammeln Sie Ihre Wäsche separat und waschen Sie diese bei mindestens 60° C.
- Lassen Sie Lieferungen vor dem Haus-/Wohnungseingang ablegen.
- **Bei Zunahme der Beschwerden, insbesondere Kurzatmigkeit, lassen Sie sich umgehend ärztlich beraten.**

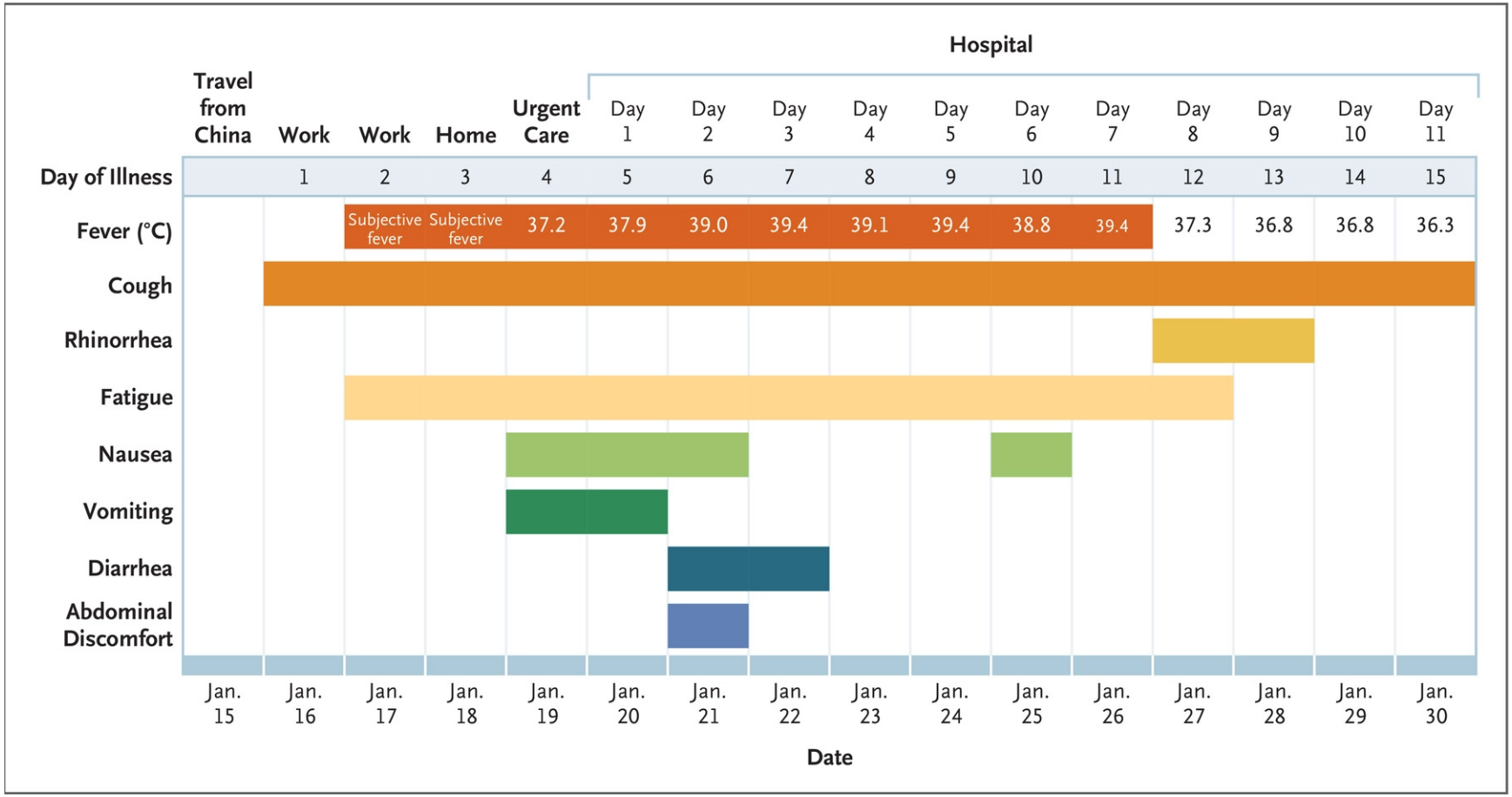
Negatives SARS-CoV-2-Testergebnis

Achten Sie weiterhin auf die Händehygiene sowie die Anwendnung der Husten- und Niesregeln. Sprechen Sie mit Ihrem Arzt/ Ihrer Ärztin über weitere notwendige Maßnahmen.

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States

Michelle L. Holshue, M.P.H., Chas DeBolt, M.P.H., Scott Lindquist, M.D., Kathy H. Lofy, M.D., John Wiesman, Dr.P.H., Hollianne Bruce, M.P.H., Christopher Spitters, M.D., Keith Ericson, P.A.-C., Sara Wilkerson, M.N., Ahmet Tural, M.D., George Diaz, M.D., Amanda Cohn, M.D., et al., for the Washington State 2019-nCoV Case Investigation Team*



Epidemiologische Maßzahlen im Rahmen der COVID-19-Pandemie

aerzteblatt.de

Epidemiological measures in the context of the COVID-

Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 336-42; DOI: 10.3238/arztebl.2020.0336

Gianicolo, Emilio; Riccetti, Nicola; Blettner, Maria; Karch, André

KASTEN 1

Indikatoren ohne Nenner

In vielen öffentlich zugänglichen Quellen wird die absolute Anzahl von Fällen und Todesfällen ohne Bezugsgröße (Nenner) angegeben. Obwohl dies zunächst nicht intuitiv ist, sind absolute Zahlen hilfreich. Während der ersten Phase einer Epidemie, in der ein exponentielles Wachstum erwartet wird und der Anteil der suszeptiblen Personen in einer Bevölkerung nahezu 100 % beträgt, sind keine Informationen über die Größe der Population erforderlich. Fälle und Todesfälle werden ausschließlich von der Übertragungskapazität des Infektionserregers bestimmt, sodass die Zunahme der Fall- und Todeszahlen in verschiedenen Ländern unabhängig von der Größe der Gesamtbevölkerung ist. Die Übersetzung dieser absoluten Zahlen in zum Beispiel Inzidenz- oder Sterblichkeitsraten hilft zu diesem Zeitpunkt nicht, Unterschiede zwischen Ländern zu identifizieren. Größere Länder scheinen dann weniger betroffen, obwohl die Ausbreitungsgeschwindigkeit in Wirklichkeit gleich ist. Dies ändert sich im Verlauf einer Epidemie, da der Anteil der immunen Personen in kleineren Populationen schneller ansteigt, sodass sich die Ausbreitung früher verlangsamt. Ab dieser Phase sollten Indikatoren mit einer adäquaten Bezugsgröße miteinbezogen werden.

KASTEN 2

Mathematische Modelle zur Simulation der Ausbreitung von Infektionen

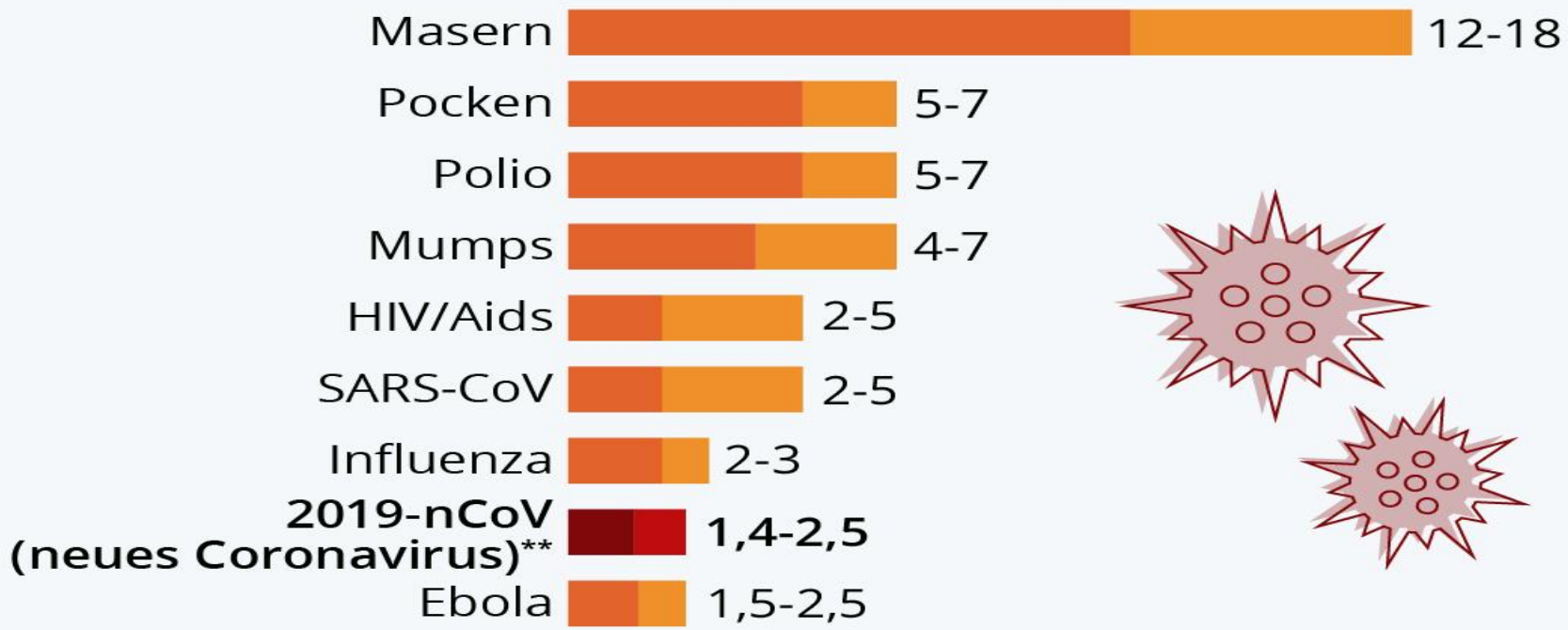
Da sich Infektionskrankheiten in Populationen dynamisch ausbreiten, sind lineare Vorhersagen über künftige Entwicklungen nicht möglich. Spezifische dynamische Modelle sind erforderlich, um die Ausbreitung einer Infektion in einer Population vorherzusagen und die Wirkung von Maßnahmen zur Infektionskontrolle zu bewerten. Während verschiedene methodische Ansätze (zum Beispiel agentenbasierte Modelle, Metapopulationsmodelle, Netzwerkmodelle) verwendet werden können, sind Kompartimentmodelle die einfachsten und werden derzeit im Zusammenhang mit COVID-19 am häufigsten diskutiert (8, 21). Diese Modelle teilen die Population in verschiedene Kompartimente ein. In der Basisversion eines SEIR-Modells sind diese Kompartimente (19):

- S, Teil der Bevölkerung, der für eine bestimmte Infektion suzeptibel ist
- E, Teil der Bevölkerung, der infiziert, aber noch nicht infektiös ist
- I, Teil der Bevölkerung, der infiziert und ansteckend ist
- R, Teil der Bevölkerung, der möglicherweise eine Immunität gegen die Krankheit entwickelt hat (22).

Personen wechseln mit einer bestimmten Rate von einem Kompartiment in ein anderes. Diese Rate ist konstant für den Wechsel von E nach I (1/Länge der Vorinfektionsperiode) und von I nach R (1/Länge der Infektionsperiode), sie ist jedoch dynamisch für die Änderung von S zu E, da sie von der Größe des Kompartiments I abhängt.

Wie ansteckend ist das Coronavirus?

Anzahl der von einer erkrankten Person durchschnittlich angesteckten Menschen*



* Basisreproduktionszahl RO
** laut aktuellen Schätzungen der WHO, Stand: 23. Januar 2020
Quelle: WHO via Spiegel.de

statista

Risikobewertung zu COVID-19

Änderungen gegenüber der Version vom 15.3.2020: Abschnitt "Risikobewertung"

Situation in Deutschland

Inzwischen sind in allen Bundesländern Infektionsfälle mit dem neuen Coronavirus (SARS-CoV-2) bestätigt worden. Fallzahlen sind unter www.rki.de/covid-19-fallzahlen abrufbar.

Risikobewertung

Die weltweite Ausbreitung von COVID-19 wurde am 11.03.2020 von der WHO zu einer Pandemie erklärt. Das Robert Koch-Institut erfasst kontinuierlich die aktuelle Lage, bewertet alle Informationen und schätzt das Risiko für die Bevölkerung in Deutschland ein. Es handelt sich weltweit und in Deutschland um eine sehr dynamische und ernst zu nehmende Situation. Bei einem Teil der Fälle sind die Krankheitsverläufe schwer, auch tödliche Krankheitsverläufe kommen vor. Die Zahl der Fälle in Deutschland steigt weiter an.

Die Gefährdung für die Gesundheit der Bevölkerung in Deutschland wird derzeit insgesamt als hoch eingeschätzt. Diese Gefährdung variiert aber von Region zu Region. Die Wahrscheinlichkeit für schwere Krankheitsverläufe nimmt mit zunehmendem Alter und bestehenden Vorerkrankungen zu. Die Belastung des Gesundheitswesens hängt maßgeblich von der regionalen Verbreitung der Infektion, den vorhandenen Kapazitäten und den eingeleiteten Gegenmaßnahmen (Isolierung, Quarantäne, soziale Distanzierung) ab und kann örtlich sehr hoch sein. Diese Einschätzung kann sich kurzfristig durch neue Erkenntnisse ändern.

Die Gefährdung für die Gesundheit der Bevölkerung in Deutschland wird derzeit insgesamt als

hoch

eingeschätzt.

Inzidenz

$$\text{Inzidenz} = \frac{\text{Neu Erkrankte in einer definierten Population in einer bestimmten Zeitperiode}}{\text{Personen in dieser Population, die zu Beginn der Periode nicht erkrankt waren}}$$

Dauer der Infektiosität

Wie lange kann eine infizierte Person das Virus übertragen?

24 bis 48 Stunden vor Auftreten von Symptomen.

ein Viertel aller Infektionen von Menschen übertragen die noch keine Symptome zeigten.

Sobald eine infizierte Person Symptome zeigt, ist sie bei mildem Krankheitsverlauf wahrscheinlich **sieben bis zwölf Tage ansteckend**, bei schlimmem Verlauf **mehr als zwei Wochen**.

Epidemie

stark gehäuftes Auftreten einer Krankheit innerhalb einer <u>bestimmten Region</u> oder Bevölkerung

Prävelenz

$$\frac{\text{Anzahl der erkrankten Personen oder erfassten Träger eines Merkmals in einer Population}}{\text{Anzahl der Personen in dieser Population}}$$

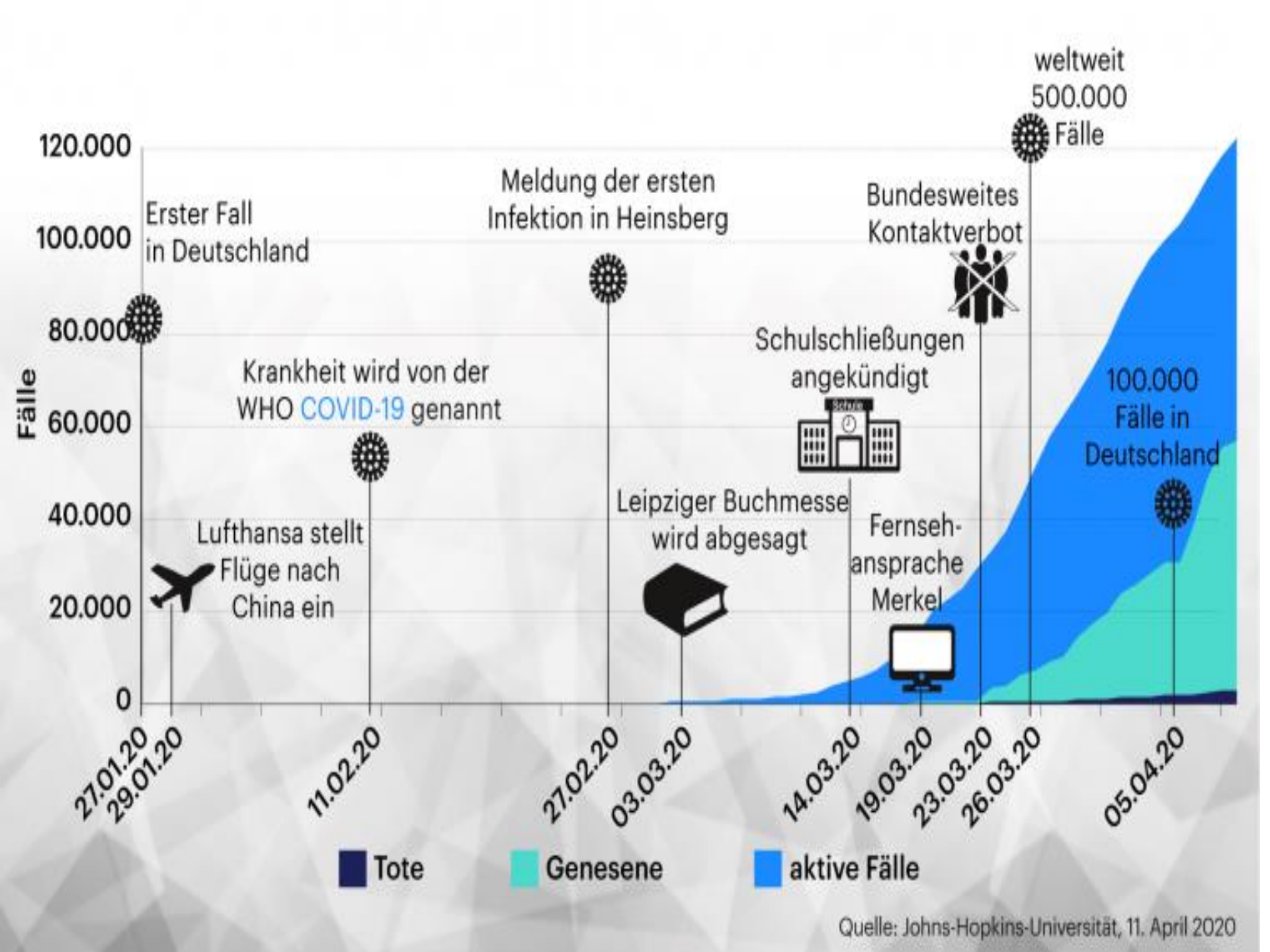
Befallrate

Befallrate

$$\frac{\text{Exponierte Empfängliche einer Gruppe, die in einem bestimmten Zeitraum erkrankten}}{\text{Exponierte Empfängliche in dieser Gruppe insgesamt}}$$

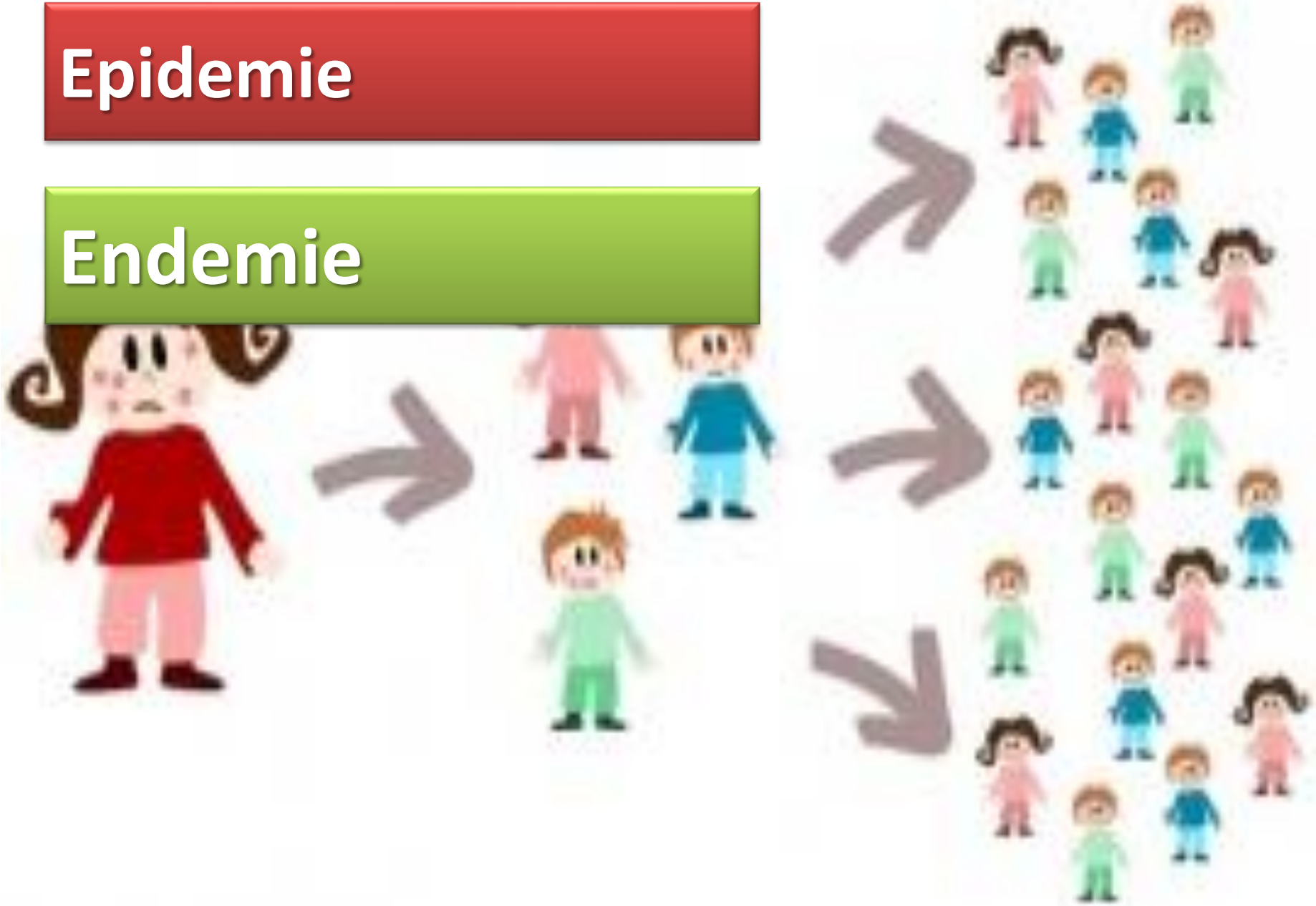
Sekundäre Befallrate:

$$\frac{\text{Erkrankte unter den Kontaktfällen eines Krankheitsfalles in der Inkubationszeit}}{\text{Gesamtzahl der Kontaktfälle (Exponierten) in diesem Zeitraum}}$$


weltweit
500.000
Fälle
120.000
100.000
80.000
60.000
40.000
20.000
0
Fälle
Erster Fall
in Deutschland
Meldung der ersten
Infektion in Heinsberg
Bundesweites
Kontaktverbot
Schulschließungen
angekündigt
Krankheit wird von der
WHO COVID-19 genannt
100.000
Fälle in
Deutschland
Leipziger Buchmesse
wird abgesagt
Fernseh-
ansprache
Merkel
Lufthansa stellt
Flüge nach
China ein
27.01.20
29.01.20
11.02.20
27.02.20
03.03.20
14.03.20
19.03.20
23.03.20
26.03.20
05.04.20
Tote
Genesene
aktive Fälle
Quelle: Johns-Hopkins-Universität, 11. April 2020

Epidemie

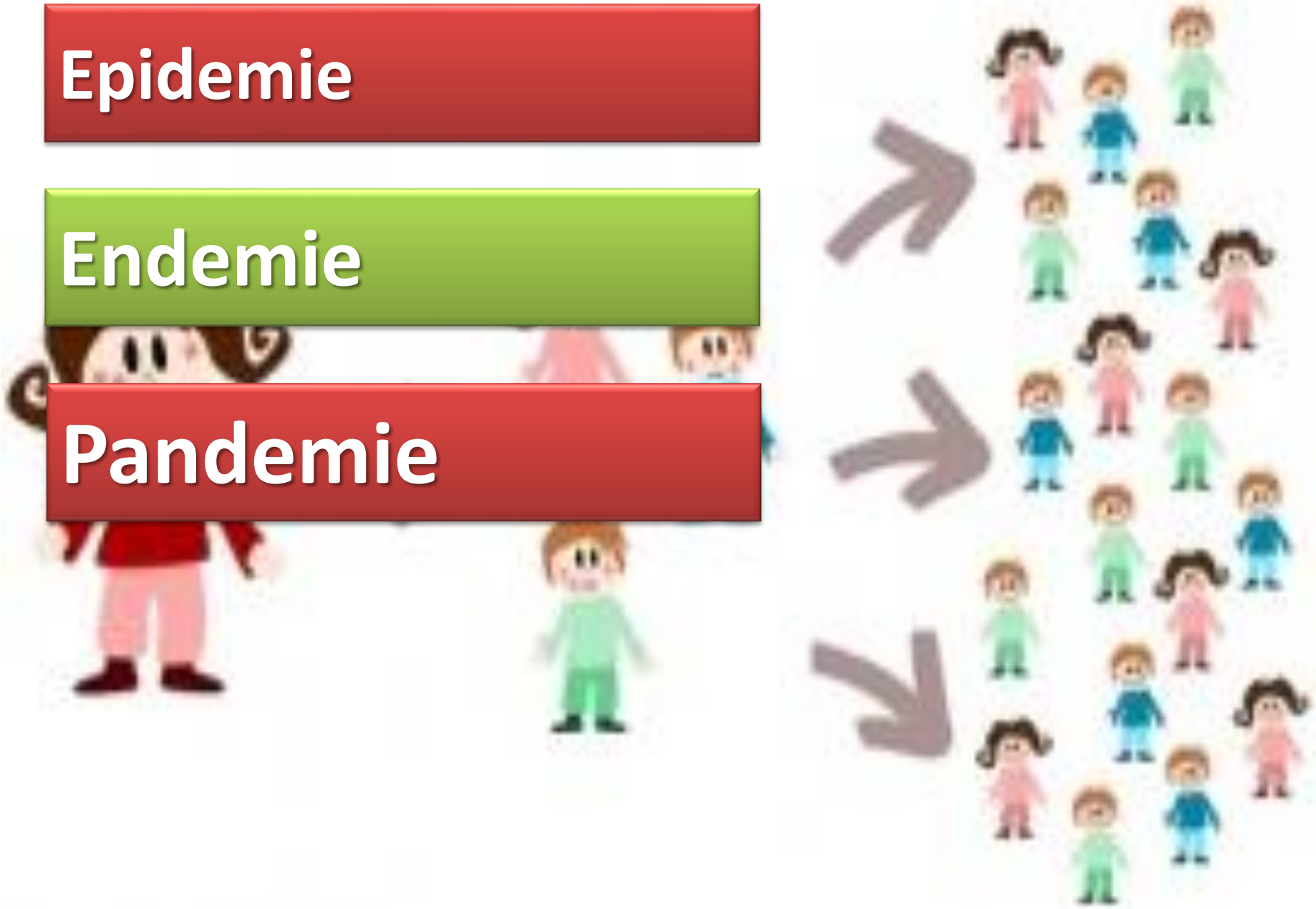
Endemie



Epidemie

Endemie

Pandemie



Auf globaler Ebene handelt es sich um eine sich **sehr dynamisch entwickelnde und ernst zu nehmende Situation**. Bei einem Teil der Fälle sind die Krankheitsverläufe schwer, auch tödliche Krankheitsverläufe kommen vor. **Mit weiteren Fällen, Infektionsketten und Ausbrüchen muss gerechnet** werden. Die **Gefahr für die Gesundheit der Bevölkerung muss differenziert und aktuell eingeschätzt werden**. **Eine weltweite Ausbreitung des Erregers ist zu erwarten**.

Diese Einschätzung kann sich kurzfristig durch neue Erkenntnisse ändern

Epidemiologische Maßzahlen im Rahmen der COVID-19-Pandemie

aerzteblatt.de

Epidemiological measures in the context of the COVID-19 pandemic

Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 336-42; DOI: 10.3238/a

Gianicolo, Emilio; Riccetti, Nicola; Blettner, Maria

TABELLE 1

In der Infektionsepidemiologie verwendete Indikatoren

Indikator	Definition	für COVID-19
serielles Intervall	Zeitspanne zwischen dem identischen Infektionszustand (häufig Auftreten von Symptomen) in zwei aufeinanderfolgenden Fällen in einer Infektionskette (auch Generationszeit genannt)	Das mittlere serielle Intervall für COVID-19-Fälle auf dem chinesischen Festland (außerhalb der Provinz Hubei) wurde mit 4 Tagen berechnet (23).
Inkubationszeit	Zeit zwischen dem Zeitpunkt der Infektion und dem Auftreten von Symptomen	In COVID-19 beträgt die mittlere Inkubationszeit 5–6 Tage (Bereich 1–14 Tage) (24, 25).
präinfektiöse Periode (oft Latenzzeit)	Zeit, in der eine Person bereits infiziert, aber noch nicht infektiös ist (unabhängig von den Symptomen)	Es wurde geschätzt, dass infizierte Personen bereits 2–3 Tage vor Beginn der Symptome infektiös waren (1). Das Ende der infektiösen Periode ist noch nicht absehbar (26).
infektiöse Periode	Zeit, in der eine Person bereits infiziert und infektiös ist (unabhängig von den Symptomen)	
Dauer der Infektiosität	Zeitspanne, in der eine infizierte Person andere Personen infizieren kann	

Manifestationsindex

1. Erkrankungswahrscheinlichkeit nach einer Exposition:

$$\frac{\text{Manifest erkrankte empfängliche Individuen}}{\text{Exponierte empfängliche Individuen}}$$

2. Erkrankungswahrscheinlichkeit nach einer Infektion:

$$\frac{\text{Manifest erkrankte empfängliche Individuen}}{\text{Nachweislich infizierte empfängliche Individuen}}$$

Coronavirus
Verlauf und Meldekette

Ansteckung

hauptsächlich über Tröpfcheninfektion

Inkubationszeit

nach derzeitigem Stand meistens **2** bis **14** Tage

Symptome

oft **gar keine**

ähnlich einer Erkältung: **Frösteln, Halsschmerzen**

grippeähnlich: **Fieber, Husten, Atemprobleme**

Kopfschmerzen, Durchfall

bei begründetem Verdacht
Arzt/Gesundheitsamt telefonisch informieren

Test dauert 3 bis 5 Std.

Arzt/Amt trifft Vorkehrungen gegen weitere Ansteckungen

positiv ✗

Gesundheitsamt

Identifikation von Kontaktpersonen

namentliche Registrierung

gegebenenfalls Tests

symptomatische Behandlung
ggf. mit Medikamenten

Patient wird **isoliert,** z. B. in Klinik

dpa•100626 Quelle: Robert Koch-Institut, Bundesgesundheitsministerium, dpa

ROBERT KOCH INSTITUT

Modellierung von Beispielszenarien der SARS-CoV-2-Epidemie 2020 in Deutschland

Schlussfolgerungen

Von jetzt an und in den nächsten Wochen sind maximale Anstrengungen erforderlich um die COVID-19-Epidemie in Deutschland zu verlangsamen, abzuflachen und letztlich die Zahl der Hospitalisierungen, intensivpflichtigen Patienten und Todesfälle zu minimieren.

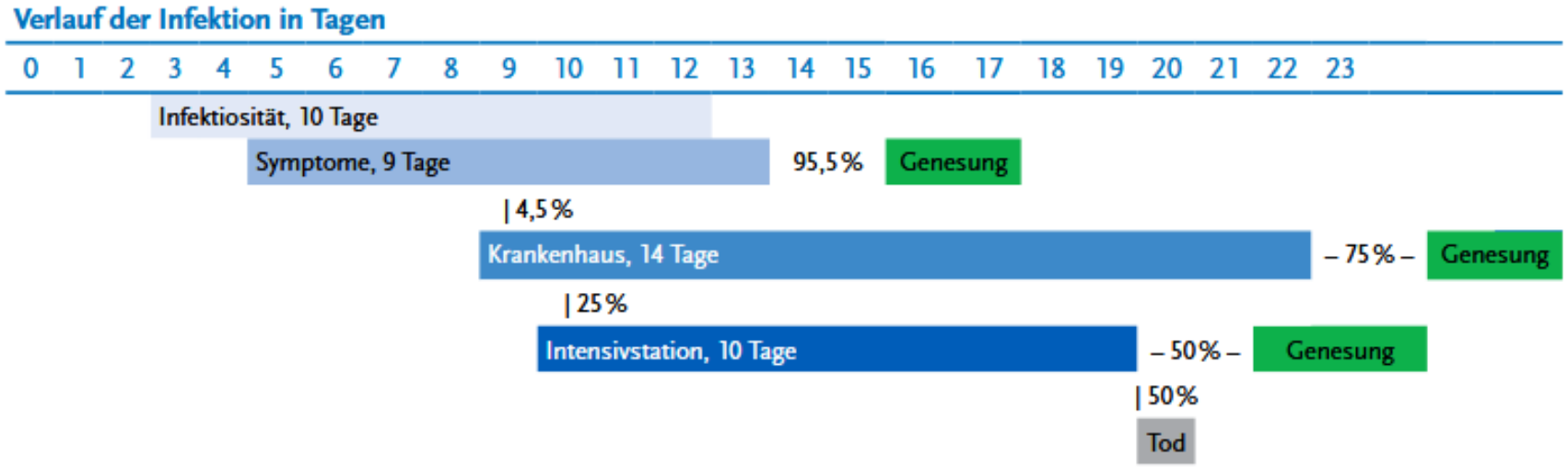


Abb. 1 | Angenommene Parameter im Modell für die durchschnittliche Dauer der Erkrankungsphasen und die Übergangswahrscheinlichkeiten in Prozent

Schwereeinschätzung von COVID-19 mit Vergleichsdaten zu Pneumonien aus dem Krankenhaussentinel für schwere akute Atemwegserkrankungen am RKI (ICOSARI)

Zur Beurteilung der Schwere von Epidemien und Pandemien durch respiratorisch übertragbare Erkrankungen, …, hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Kriterien entwickelt. Diese wurden unter Mitarbeit des Robert Koch-Instituts (RKI) in einem Kriterienkatalog zusammengefasst (***PISA, Pandemic Influenza Severity Assessment Tool***). … drei sogenannten Indikatoren …

- Epidemisches Potenzial/Übertragbarkeit des Erregers in der Bevölkerung (**Transmissibility)**,
- Epidemiologisches (Schwere)-Profil (**Seriousness of Disease**)
- Ressourcenbelastung im Gesundheitsversorgungssystem (**Impact**)

Exponentielles Wachstum

Wie schnell vermehrt sich das Virus?

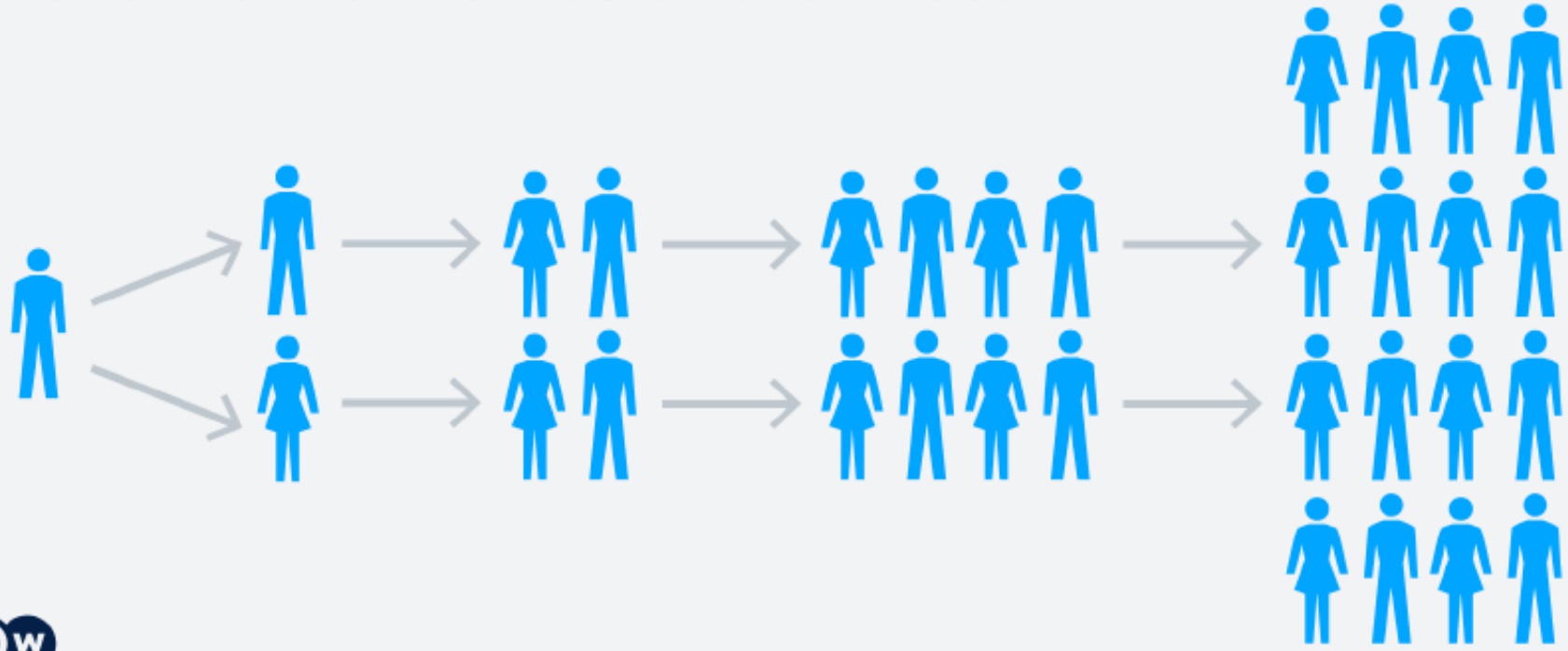
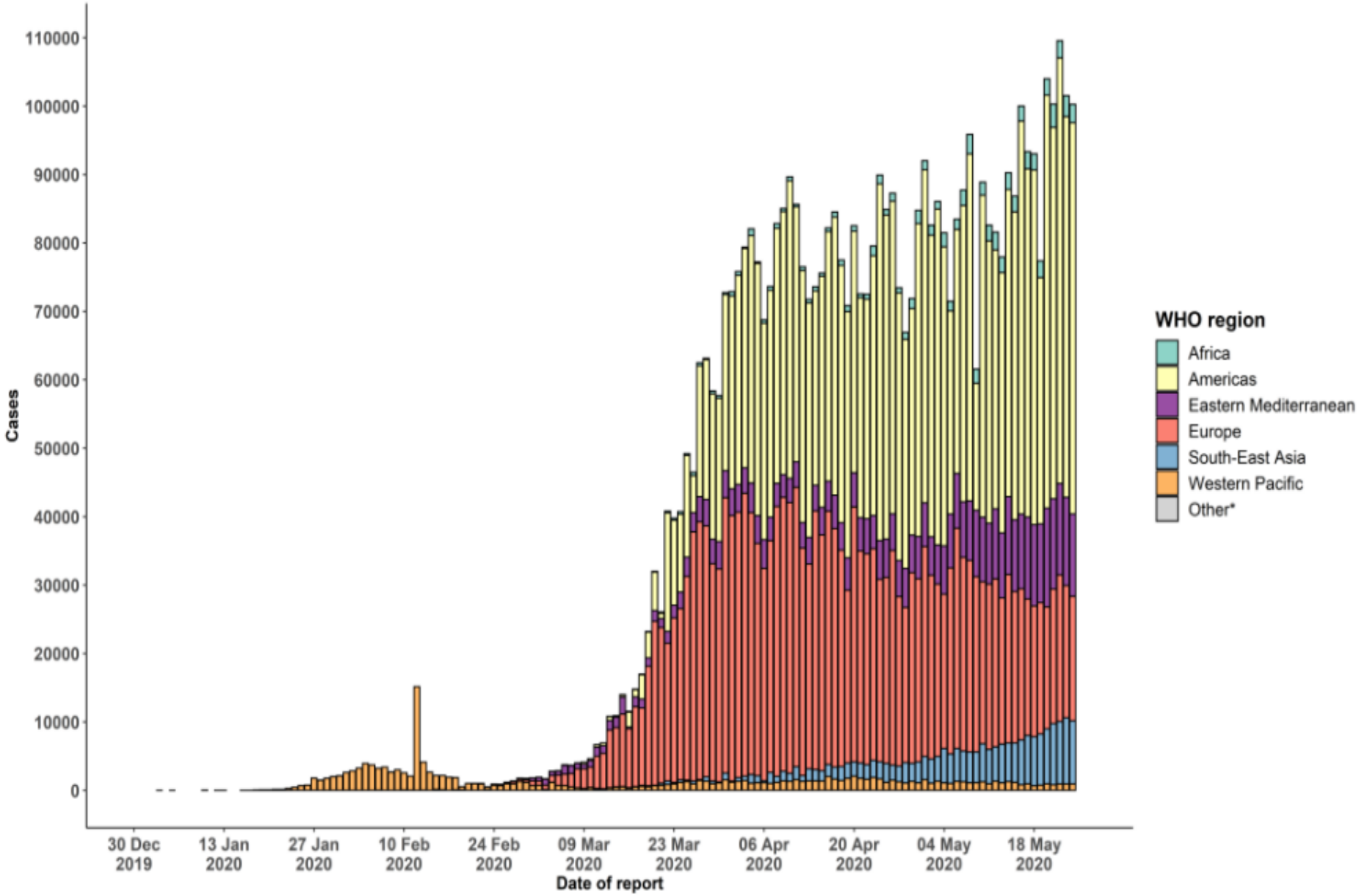


Figure 2. Number of confirmed COVID-19 cases, by date of report and WHO region, 30 December 2019 through 25 May 2020**



**See Annex 1 for data, table and figure notes.*

DIESES MODELL ZEIGT, WARUM #WIRBLEIBENZUHAUSE WICHTIG IST!

	JETZT	5 TAGE	30 TAGE
	1 Person	2,5 Personen angesteckt	406 Personen angesteckt
50% WENIGER KONTAKT	1 Person	1,25 Personen angesteckt	15 Personen angesteckt
75% WENIGER KONTAKT	1 Person	0,625 Personen angesteckt	2,5 Personen angesteckt

Grundlage: SignerLaboratroy

SPIEGEL Wissenschaft

Ausbreitung des Coronavirus

Die Gefahr der Superspreader

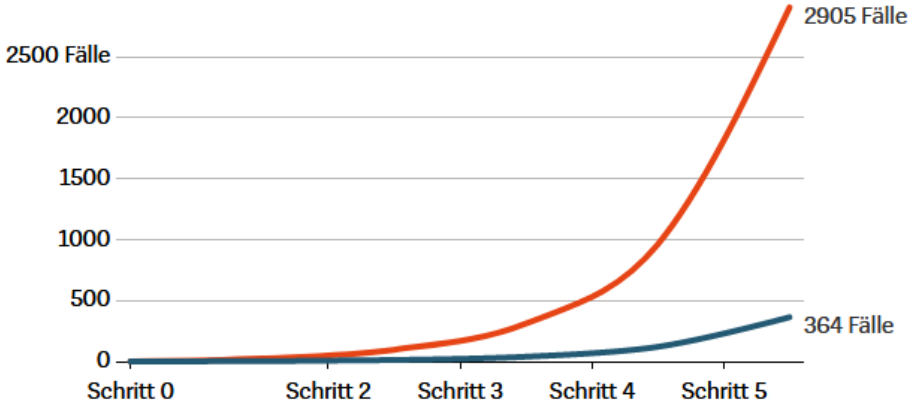
Zu Beginn einer Pandemie können Einzelne die Ausbreitung eines Virus ungewollt massiv beschleunigen. Auch im Fall des Coronavirus wird von mehreren sogenannten Superspreading-Ereignissen ausgegangen.

Von **Julia Merlot**
26.03.2020, 20:24 Uhr

Schon ein Superspreader beschleunigt die Pandemie

Entwicklung der Fallzahlen (Beispielrechnung)

- Wenn jede infizierte Person drei Menschen ansteckt, verläuft die Ansteckungskurve zunächst relativ flach (blau)
- Wenn am Anfang ein Superspreader 24 Personen ansteckt und jede weitere drei, verläuft die Ansteckungskurve schon nach kurzer Zeit sehr steil (rot)



Die horizontale Achse steht für Ansteckungsschritte. Bei jedem Schritt überträgt die entsprechende Menge Infizierter die Krankheit weiter.

DER SPIEGEL

Exponentielles Wachstum

Wie schnell vermehrt sich das Virus?

Duration (Dauer):. Je länger eine Person krank ist, desto länger kann sie auch andere Menschen anstecken. Je früher eine erkrankte Person von anderen isoliert wird, desto weniger Gelegenheit hat sie, das Virus an andere zu übertragen.

Opportunity (Gelegenheit): Wie viel Chance hat das Virus, von einer Person zur nächsten zu gelangen? Diese Variable bildet quasi unser Sozialverhalten ab. ...jeder Mensch täglich etwa fünf Mal körperlichen Kontakt zu anderen Personen.

Transmission probability (Übertragungswahrscheinlichkeit): bei jeder dritten Gelegenheit stattfindet.

Susceptibility (Anfälligkeit): Wenn das Virus übertragen wurde, wie wahrscheinlich erkrankt eine Person auch daran? Da es momentan keine Schutzmechanismen, keine Impfung, keine gesicherte Immunität, gibt, ist diese Zahl annähernd 100%.

Epidemic Calculator

Day
218

Susceptible
Population not immune to disease.
∑ 6,138,597 (87.69%)
Δ -76 / day

Exposed
Population currently in incubation.
∑ 528 (0.01%)
Δ -26 / day

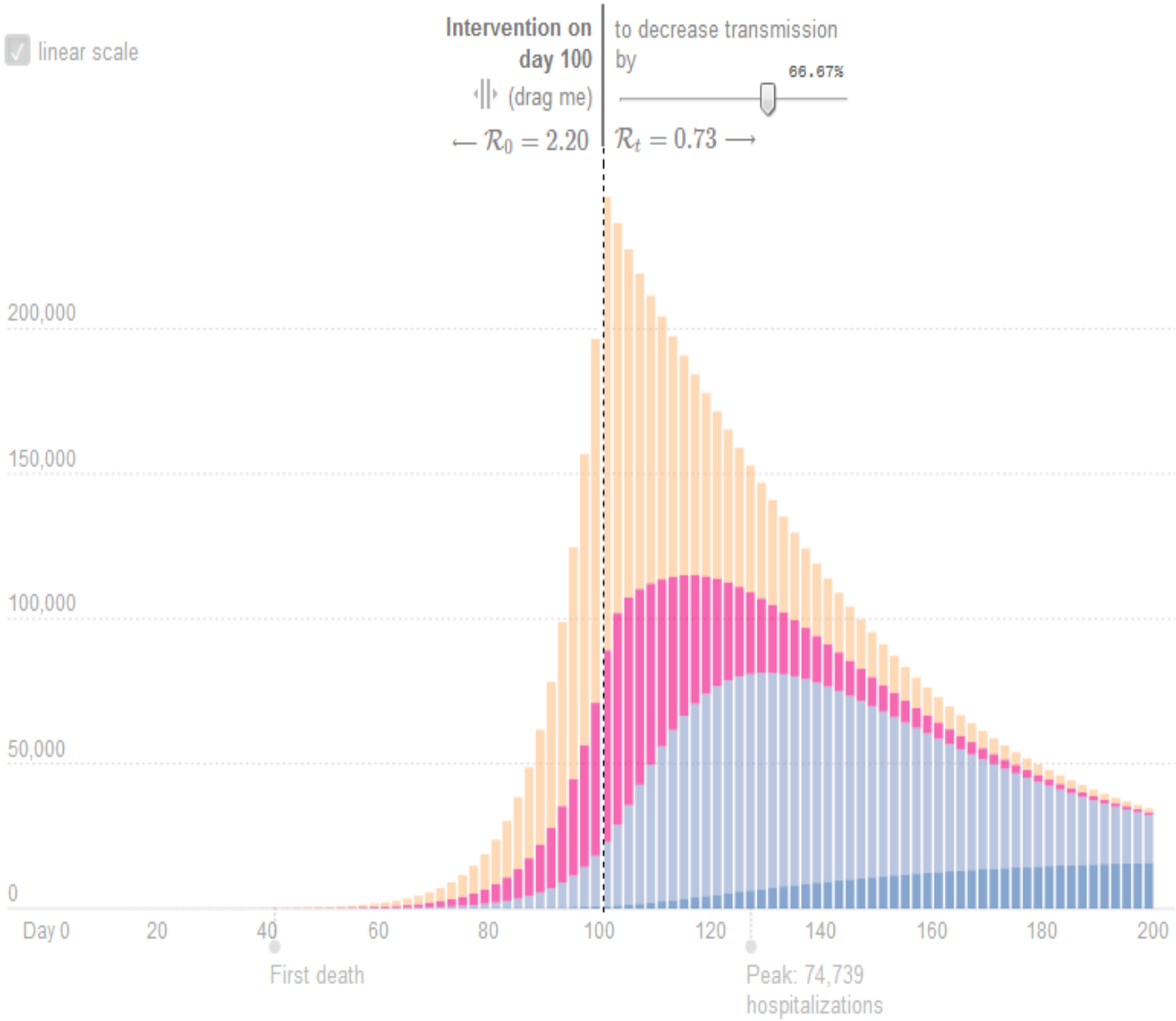
Infected
Number of infections *actively* circulating.
∑ 342 (0.00%)
Δ -17 / day

Removed
Population no longer infectious due to isolation or immunity.
∑ 860,534 (12.29%)
Δ -196 / day

Recovered
Full recoveries.
∑ 832,702 (11.90%)

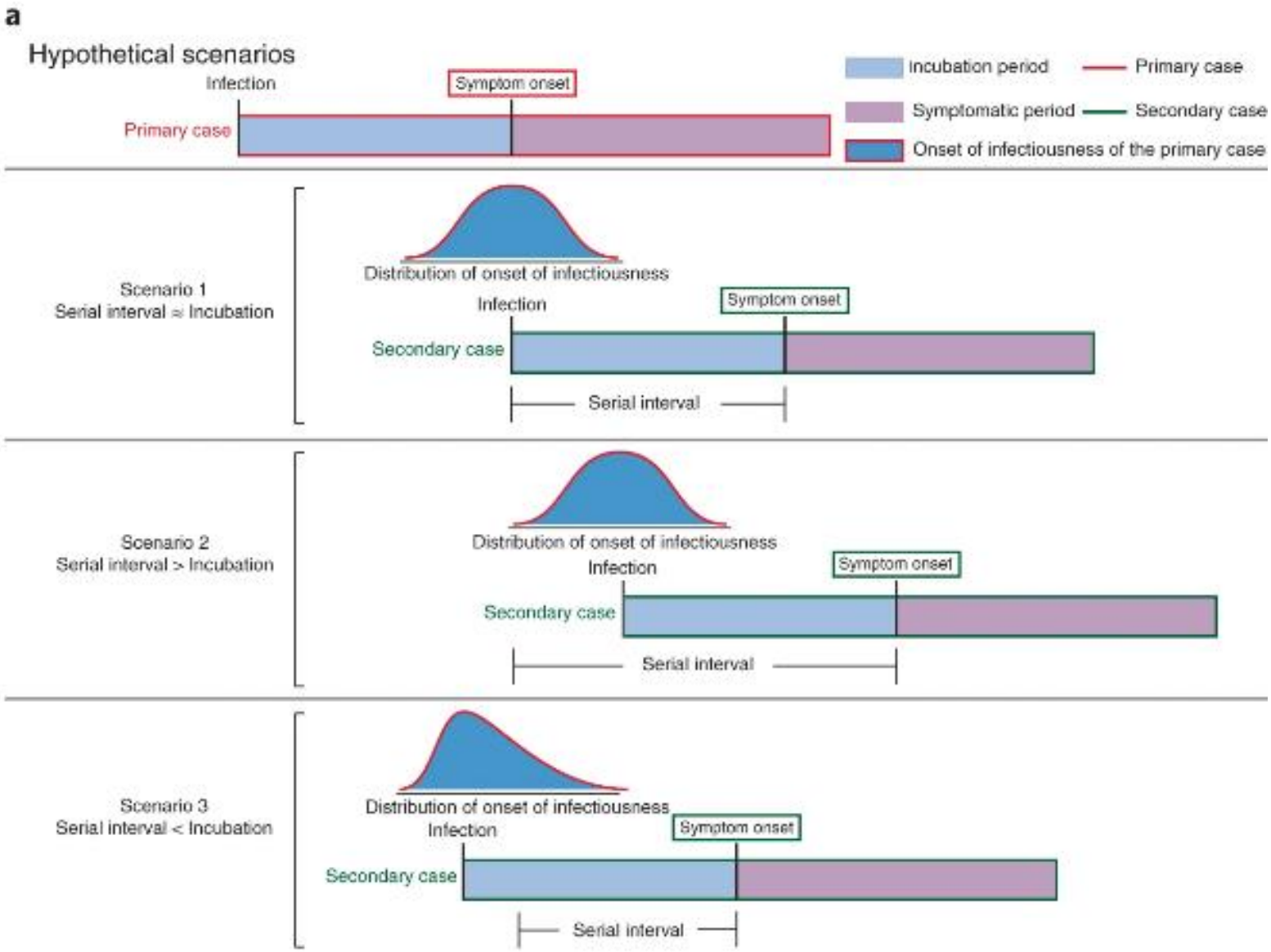
Hospitalized
Active hospitalizations.
∑ 9,007 (0.13%)
Δ -281 / day

Fatalities
Deaths.
∑ 16,479 (0.24%)
Δ 25 / day



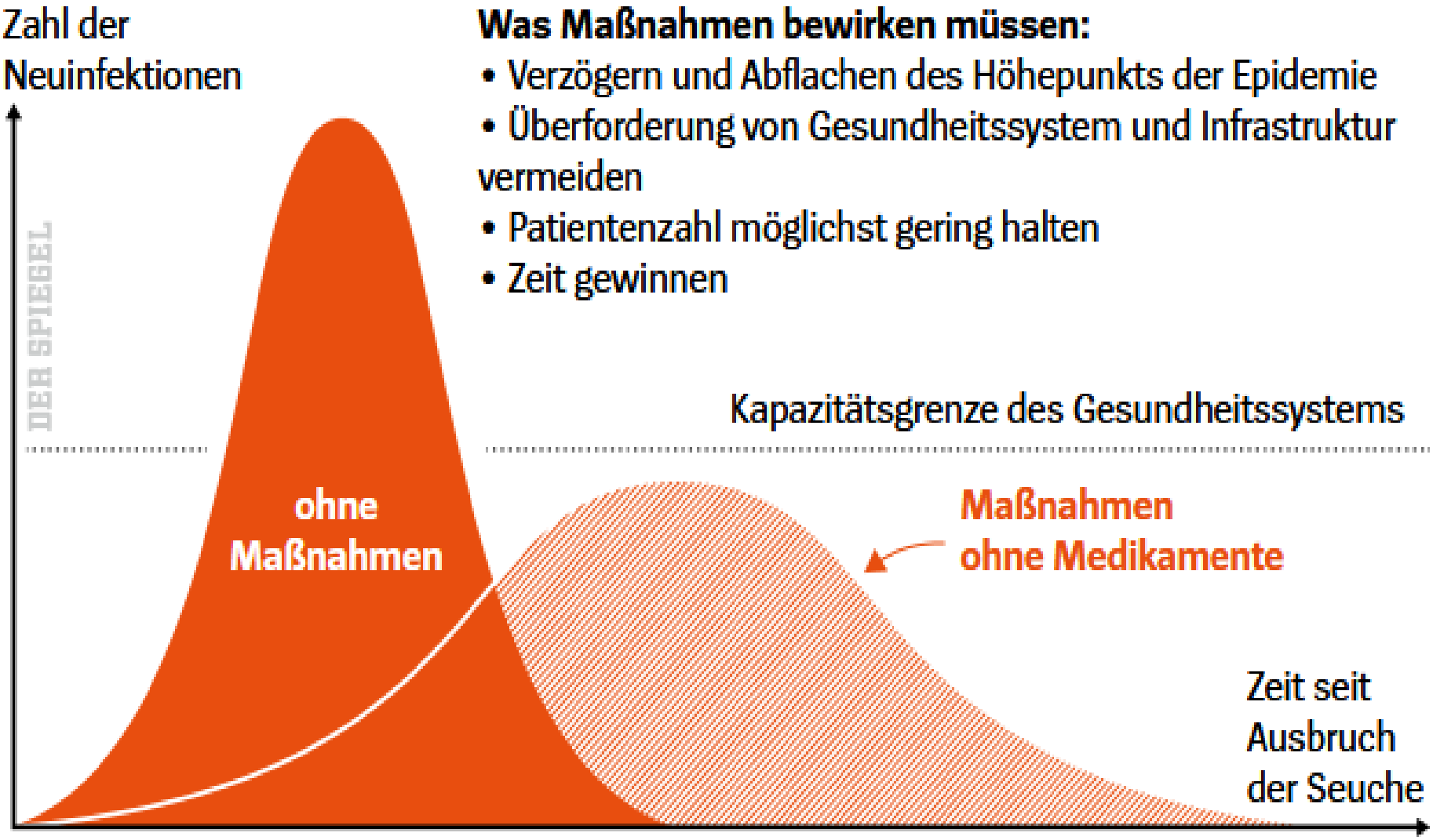
Brief Communication | Published: 15 April 2020

Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19



Verzögerter Verlauf

Wie Maßnahmen den Verlauf der Epidemie beinflussen



Quellen: ECDC; EID

Erkrankungen (COVID-19) verursacht durch das neuartige Coronavirus (SARS-CoV-2) breiten sich in vielen Ländern weiter aus. Schwerpunkt der Epidemie in Europa war Italien, Frankreich und Spanien , **aber auch in Deutschland stiegt die Zahl der positiv auf SARS-CoV-2 getesteten Personen rasant an**.

WHO:

Containment
Protection
Mitigation

A. Verhinderung der Ausbreitung durch Fallfindung mit Absonderung von Erkrankten und engen Kontaktpersonen mit einem erhöhten Erkrankungsrisiko

B Soziale Distanz schaffen / bevölkerungsbezogene anti-epidemische Maßnahmen

C Gezielter Schutz und Unterstützung vulnerabler Gruppen

Kontagionsindex

Durchseuchungsquotient, erregerspezifische Infektionswahrscheinlichkeit nach Exposition

$$\frac{\text{Infizierte Empfängliche}}{\text{Exponierte Empfängliche}}$$

tagesschau.de

Kennzahl für Epidemien

Was ist der R-Wert?

Stand: 12.05.2020 17:00 Uhr

Wohl kaum ein wissenschaftlicher Parameter hat die politische Diskusssion zur Corona-Krise so sehr bestimmt wie der R-Wert. Doch was wird damit gemessen - und was sagt er wirklich aus?

Was soll mit dem R-Wert dargestellt werden?

Die Reproduktionsszahl, auch R-Wert oder R-Zahl genannt, gibt an, wie viele Menschen eine infizierte Person in einer bestimmten Zeiteinheit im Mittel ansteckt. Liegt der Wert über 1, dann steigt die Zahl der Neuinfektionen, die Krankheit breitet sich also weiter aus. Ist sie kleiner als 1, gibt es immer weniger Neuinfektionen, die Epidemie läuft also aus.

Der R-Wert ist ein exponentieller Wert. Konkret bedeutet das, dass schon geringe Veränderungen große Auswirkungen haben. Liegt der R-Wert bei 1,1, verdoppelt sich die Zahl der Infizierten in gut sieben betrachteten Zeiteinheiten; steigt er auf 1,4, sind es nur noch gut zwei Zeiteinheiten, bis doppelt so viele Menschen infiziert sind.

Kennzahl für Epidemien

Was ist der R-Wert?

Stand: 12.05.2020 17:00 Uhr

Wohl kaum ein wissenschaftlicher Parameter hat die politische Diskusssion zur Corona-Krise so sehr bestimmt wie der R-Wert. Doch was wird damit gemessen - und was sagt er wirklich aus?

Was ist die Basisreproduktionszahl?

Die Basisreproduktionszahl R0 gibt an, wie viele Menschen ein Infizierter durchschnittlich ansteckt, wenn es in der gesamte Bevölkerung keine Immunität gibt, keine Impfungen durchgeführt und keine Infektionsschutzmaßnahmen getroffen wurden. Beim Coronavirus schätzt das RKI diesen Wert zwischen 2,4 und 3,3. Das heißt jeder Infizierte würde - ohne Schutzmaßnahmen - im Mittel etwas mehr als zwei bis etwas mehr als drei Personen anstecken.

Wie wird der R-Wert ermittelt?

Der R-Wert basiert auf statistischen Verfahren und kann daher nur geschätzt werden. Um "Ausrutscher" auszugleichen, wie sie zum Beispiel durch verspätet eintreffende Meldungen oder massive lokale Ausbrüche entstehen, wendet das Robert Koch-Institut das sogenannte "Nowcasting"-Verfahren an. Dafür wird die Zahl der gemeldeten Ansteckungen unter Berücksichtigung von Diagnose-, Melde- und Übermittlungsverzug auf Basis von zwei aufeinanderfolgenden Vier-Tages-Zeiträumen ermittelt.

Reproduktionszahl (R)

… ist die **Anzahl der Personen, die im Durchschnitt von einem Fall angesteckt** werden.
Diese läßt sich nicht aus den Meldedaten ablesen, nur **schätzen**.
Diese Schätzung basiert auf den übermittelten Fällen und der Annahme einer **Generationszeit** X.

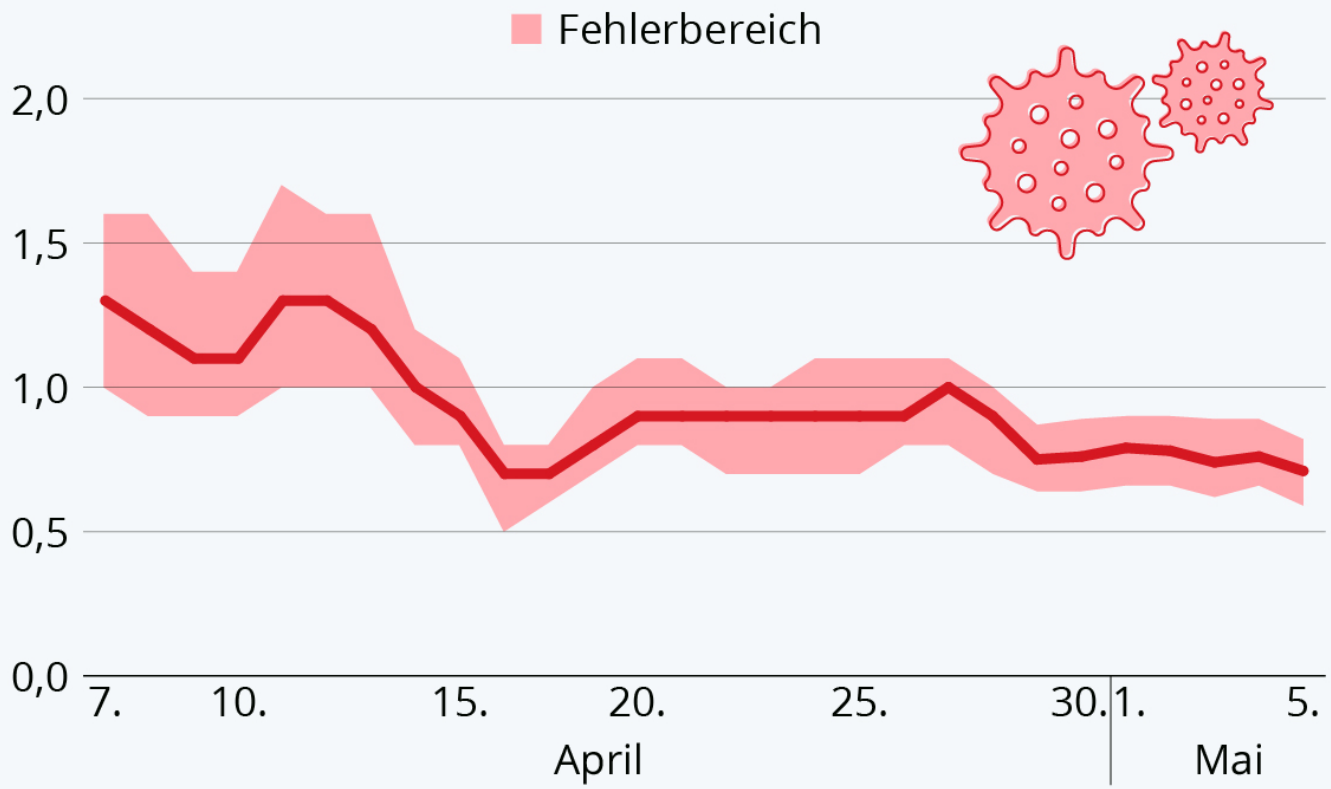
Reproduktionswerte und ihre Auswirkung

- **R>1** : Ein Wert über 1 bedeutet, dass die Infektionen von Tag zu Tag mehr werden.
- **R=1** : Ein Wert gleich 1 (R=1) bedeutet, dass die Zahl der Neuinfektionen ungefähr gleichbleibt.
- **R<1** : Ein Wert unter 1 (R<1) bedeutet, dass es von Tag zu Tag weniger Neuinfektionen gibt.

Die sogenannte *Basisreproduktionszahl R0* ("R Null" gesprochen) gibt an, welche Ansteckungsrate zu Beginn einer Epidemie ohne Gegenmaßnahmen aufgrund der Wesensart des Virus besteht. Für das neuartige Coronavirus liegt R0 nach Angaben des RKI bei 2,4 bis 3,3.

Corona-Virus: So entwickelt sich die Reproduktionszahl

Anzahl der Personen in Deutschland, die im Schnitt von einem Corona-Infizierten angesteckt werden



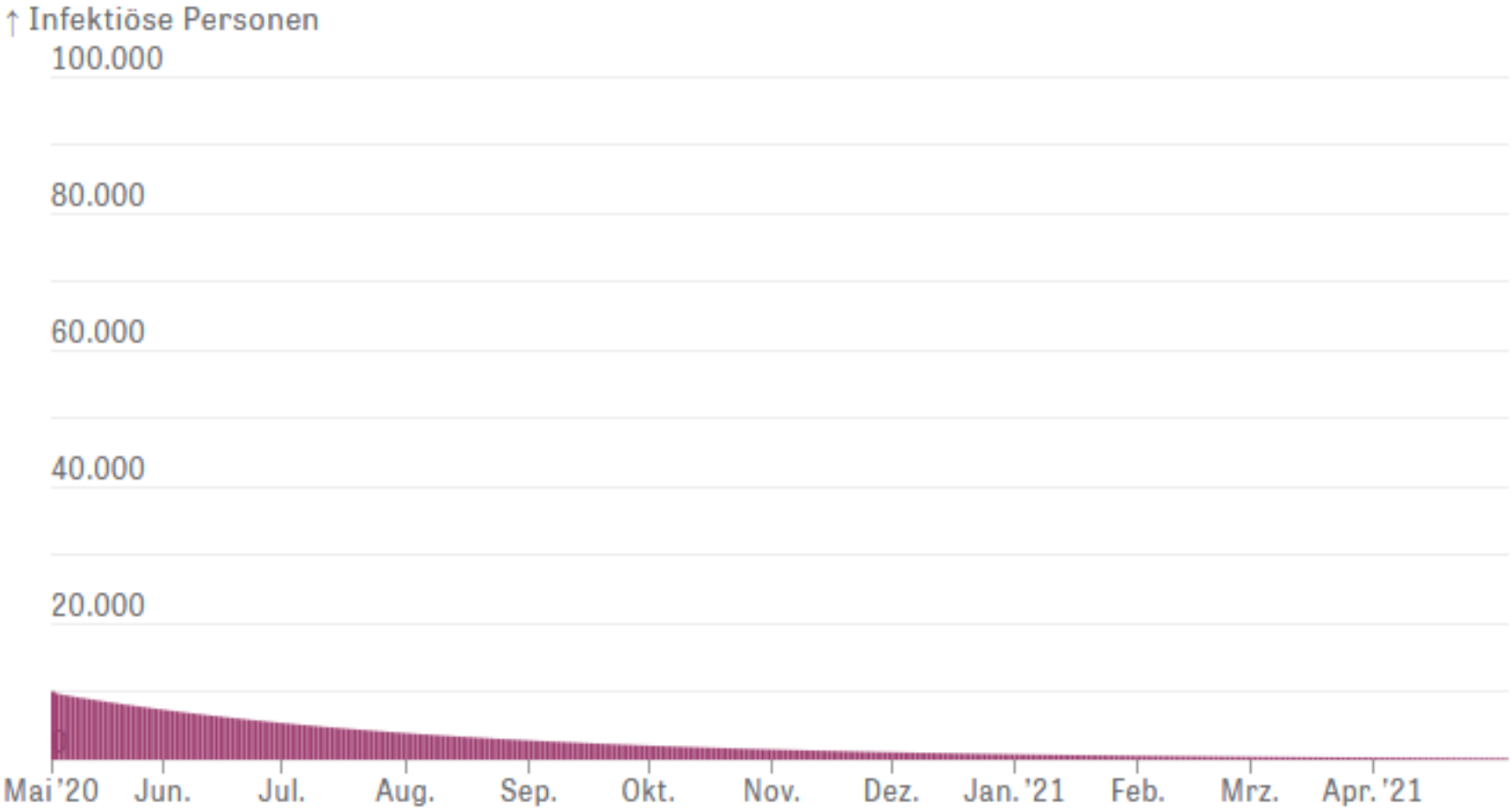
Quelle: RKI

statista

Wie R den Verlauf der Epidemie beeinflusst

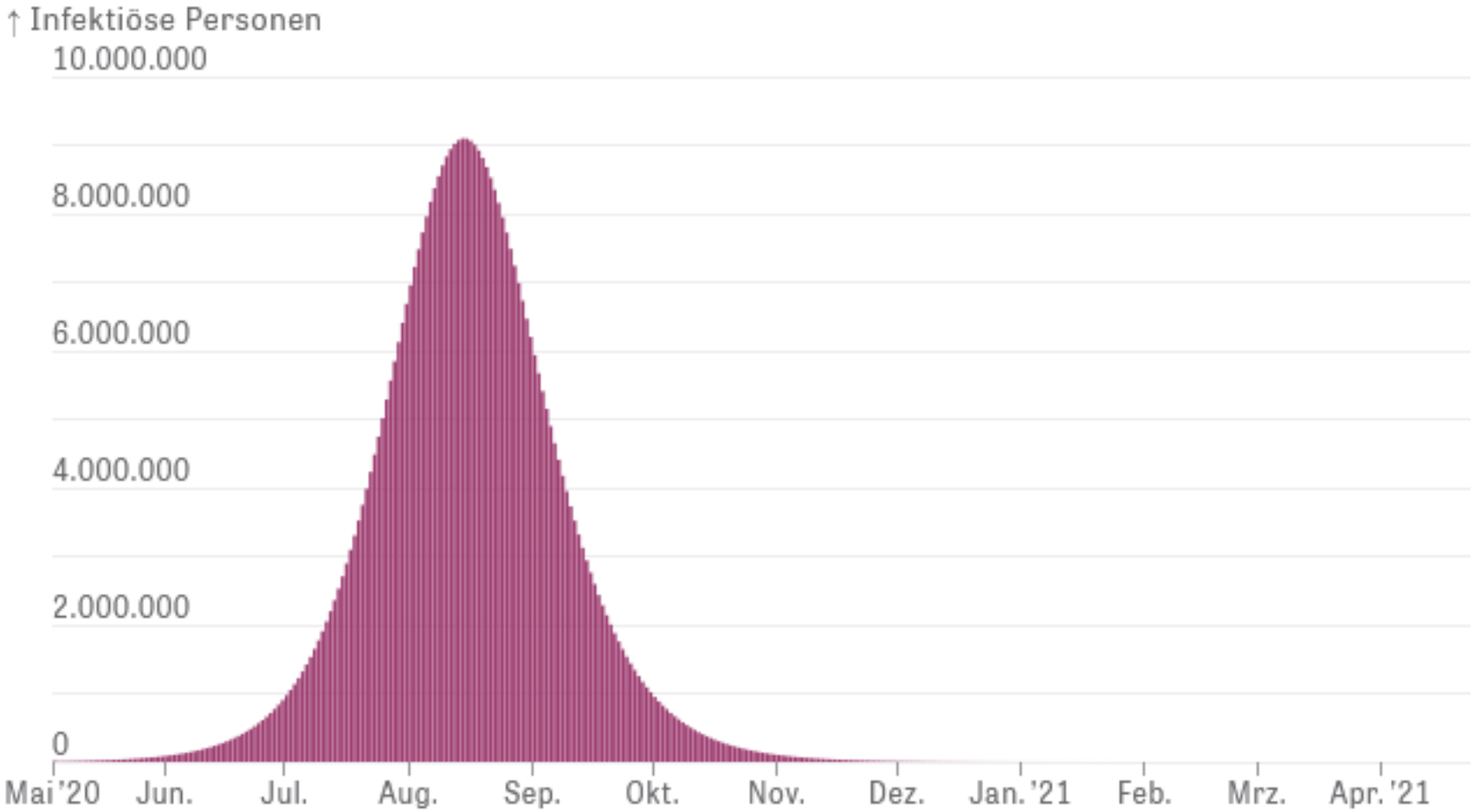
Entwicklung der Zahl der infektiösen Personen in Deutschland, ausgehend von **10.000 infektiösen Personen** am 4. Mai 2020.

Entwicklung der Zahl der infektiösen Personen in Deutschland, ausgehend von **10.000 infektiösen Personen** am 4. Mai 2020.



Verlauf bei R = **0,9**

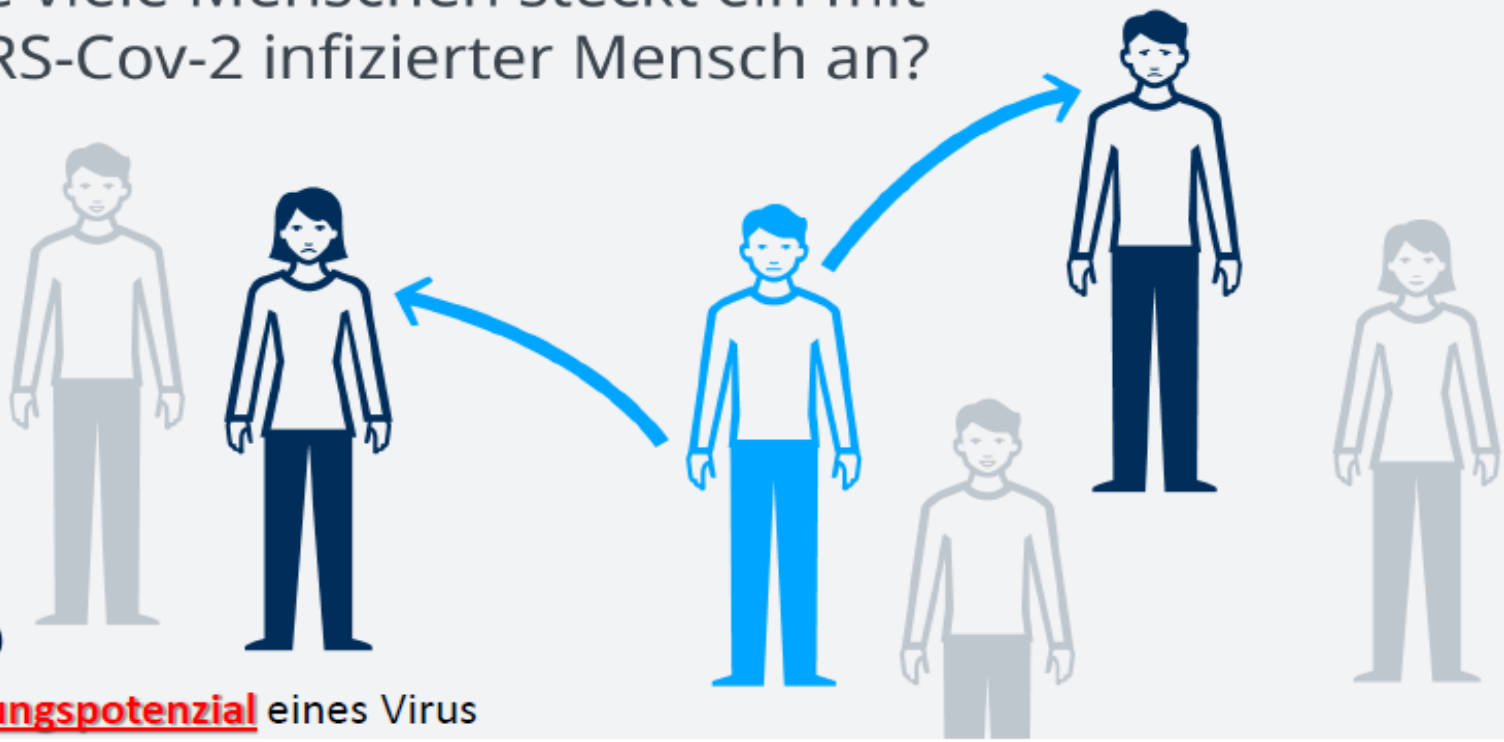
Entwicklung der Zahl der infektiösen Personen in Deutschland, ausgehend von **10.000 infektiösen Personen** am 4. Mai 2020.



Verlauf bei R = **2**

Basisreproduktionszahl

Wie viele Menschen steckt ein mit SARS-Cov-2 infizierter Mensch an?



Verbreitungspotenzial eines Virus

Ist die Reproduktionszahl größer als 1, überträgt jeder Infizierte die Erkrankung an mindestens eine weitere Person – das Virus breitet sich aus.

Ist die Zahl kleiner als 1, stecken sich immer weniger Menschen an und die Zahl der Infizierten geht zurück.

Um die Verbreitung eines Virus einzudämmen, muss seine Reproduktionszahl also kleiner als 1 werden.

Corona-Pandemie: Die Mathematik hinter den Reproduktionszahlen R

heise online

In den vergangenen Tagen ist bei den Debatten über das Coronavirus die Reproduktionszahl in den Fokus gerückt. Zeit, ein bisschen was zu erklären.

Die **Reproduktionszahl** gibt an, **viele Leute ein vom Virus Infizierter innerhalb einer betrachteten Community (Staat, Bundesland, Landkreis ...) im Schnitt ansteckt**.

R0

Basisreproduktionszahl R0: **Reproduktionszahl ohne jegliche Schutz- und Gegenmaßnahmen** , und **keine bereits vorhandene Immunität gibt.**

Die Basisreproduktionszahl R0 von Sars-CoV-2 wird allgemein zu 2,5 bis 4 abgeschätzt; andere Virusarten sind da weit aggressiver. Masern etwa geht hinauf bis zu einem R0-Wert von 18. Die Angaben dazu variieren stark, je nach Studie und Betrachtungsart kann der Wert bei Masern zwischen 3,7 und 203 liegen.
Bei der R0-Bestimmung geht natürlich eine gemittelte Bevölkerungsdichte und ein gemitteltes Kontaktverhalten in diesen Wert ein – ein Einsiedler wird immer einen R0-Wert von 0 haben, es sei denn man bezieht die Tiere mit ein. Genauer gesagt sind es üblicherweise drei Parameter, die für R0 herangezogen werden:

Dauer der Ansteckungsphase einer infizierten Person

Wahrscheinlichkeit der Übertragung pro Kontakt

Kontaktrate

Epidemiologische Maßzahlen im Rahmen der COVID-19-Pandemie

aerzteblatt.de

Epidemiological measures in the context of the COVID-19 pandemic

Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 336-42; DOI: 10.3238/arztebl.2020.0336

Gianicolo, Emilio; Riccetti, Nicola; Blettner, Maria; Karch, André

Basisfall-Reproduktionszahl (R0)
R0 gibt die Anzahl der Personen an, auf die eine infizierte Person in ihrer infektiösen Periode die Infektion im Durchschnitt überträgt, wenn es in der Population keine Immunität und keine spezifischen Maßnahmen zur Infektionskontrolle gibt.

effektive (oder Nettofall-)Reproduktionszahl (R(t))
R(t) stellt die Anzahl der Personen dar, auf die eine infizierte Person die Infektion im Durchschnitt in seiner infektiösen Periode überträgt – unter Berücksichtigung der aktuell eingesetzten Infektionskontrollmaßnahmen und dem Anteil immuner Personen in der Bevölkerung.

R0 wird für eine Infektion in einer bestimmten Population als konstant angenommen . Im einfachen Fall, kann **R(t) berechnet werden, indem R0 mit dem Anteil an suszeptiblen Personen in einer Population multipliziert wird (je mehr Immune vorhanden sind, desto kleiner ist R(t))**. Wenn wir zu einem bestimmten Zeitpunkt einen Anteil an suszeptiblen Personen von 80 % und einen R0 von 2,5 annehmen, dann ist

$$R(t) = 2{,}5 \times 0{,}80 = 2$$

Corona-Pandemie: Die Mathematik hinter den Reproduktionszahlen R

heise online

In den vergangenen Tagen ist bei den Debatten über das Coronavirus die Reproduktionszahl in den Fokus gerückt. Zeit, ein bisschen was zu erklären.

Konkrete Berechnung von Reff

Um die Tagesschwankungen auszugleichen, haben die RKI-Wissenschaftler um Matthias an der Heiden für die Darstellung D(t) der per Nowcast ermittelten Fälle N(t) eine gleitende Mittelung über drei Tage vorgenommen:

$$D(t)=(N(t) + N(t-1) + N(t-2) / 3$$

Corona-Pandemie: Die Mathematik hinter den Reproduktionszahlen R

heise online

In den vergangenen Tagen ist bei den Debatten über das Coronavirus die Reproduktionszahl in den Fokus gerückt. Zeit, ein bisschen was zu erklären.

Nun liegt aber das für den R-Wert zugrundeliegende mittlere **"Generationsintervall"** bei vier Tagen, das heißt, dass man davon ausgeht, dass ein Infizierter etwa im Mittel nach vier Tagen eine weitere Person ansteckt. Das deckt sich in etwa mit dem Maximum der Ansteckungswahrscheinlichkeit, das chinesische Forscher zu 0,7 Tagen vor dem symptomatischen Ausbruch verortet haben.

Für die Berechnung des R-Wertes wird daher das Verhältnis des Mittelwertes der Nowcast-Werte der letzten vier Tage zum Mittelwert der vier Tage davor ermittelt:

$$\mathbf{Reff(t)} = (N(t)+N(t-1)+N(t-2)+N(t-3) \;/\; N(t-4)+N(t-5)+N(t-6)+N(t-7)$$

Corona-Pandemie: Die Mathematik hinter den Reproduktionszahlen R

heise online

In den vergangenen Tagen ist bei den Debatten über das Coronavirus die Reproduktionszahl in den Fokus gerückt. Zeit, ein bisschen was zu erklären.

Genauere Berechnungen berücksichtigen eine **Gaußverteilung um das mittlere Generationsintervall** herum, was sich laut RKI aber im Ergebnis nicht wesentlich von der Berechnung mit dem **einfachen Mittelwert** unterscheidet.

Die RKI-Wissenschaftler haben dann aber erkannt, dass es zweckmäßiger für den Leser ist, das Nowcast-Diagramm dahingehend zu ändern, dass man auch hier ebenfalls (gleitend) über vier statt drei Tage mittelt:

$$D(t) = (N(t)+N(t-1)+N(t-2)+N(t-3))/4$$

dann kann man einfach die **effektive Reproduktionszahl** (R) aus den veröffentlichten Balken ablesen:

$$Reff(t) = D(t) / D(t-4).$$

Schätzung der aktuellen Entwicklung der SARS-CoV-2-Epidemie in Deutschland – Nowcasting

Schätzung der Reproduktionszahl R

Aufbauend auf dem Nowcasting kann eine Schätzung der zeitabhängigen Reproduktionszahl R durchgeführt werden. Die Reproduktionszahl ist die Anzahl der Personen, die im Durchschnitt von einem Indexfall angesteckt werden. …

zwischen der Ansteckung und dem Beginn der ersten Symptome im Mittel 5 Tage vergehen. Vermutlich sind infizierte Personen aber bereits **etwa 2 Tage vor dem Symptom-beginn infektiös und können also bereits 3 Tage nach der eigenen Exposition weitere Personen anstecken.**

Die **Generationszeit** beschreibt die mittlere Zeitspanne von der Infektion einer Person bis zur Infektion der von ihr angesteckten Folgefälle. Diese Zeitspanne schätzen wir auf etwa 4 Tage, weil die Infektiosität zu Beginn der Infektion besonders hoch ist und sich die infizierte Person vor dem Symptombeginn nicht darüber bewusst ist, dass sie bereits andere anstecken kann.

Wenn jeder Fall im Durchschnitt 2 Folgefälle ansteckt (R = 2), dann verdoppelt sich die Anzahl der neuen Infektionen jeweils nach einer Generationszeit. Dagegen halbiert sich die Anzahl neuer Infektionen bei einer Reproduktionszahl R = 0,5.

Schätzung der aktuellen Entwicklung der SARS-CoV-2-Epidemie in Deutschland – Nowcasting

... Das **Nowcasting** erstellt eine Schätzung des Verlaufs der Anzahl von bereits erfolgten SARS-CoV-2-Erkrankungsfällen in Deutschland unter Berücksichtigung des Diagnose-, Melde- und Übermittlungsverzugs. ...

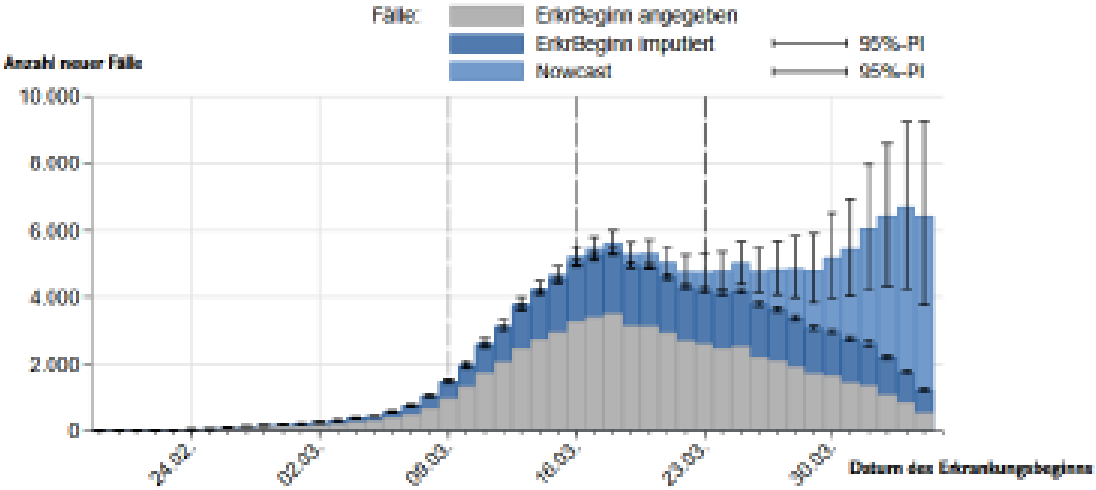


Abb. 2 | Geschätzte Entwicklung der Anzahl von neuen SARS-CoV-2-Fällen in Deutschland (Nowcast) aufgrund teilweise imputiertem Datum des Erkrankungsbeginns und adjustiert für Diagnose- und Meldeverzug mit 95%-Prädiktionsintervallen (95%-PI).
Die gestrichelten vertikalen Linien kennzeichnen den Start besimmter Maßnahmen am 9. März, 16. März und 23. März, s. Tab. 1 (S. 15).
Dargestellt bis zum 4. April; 3 Tage vor dem Stand der Analyse.

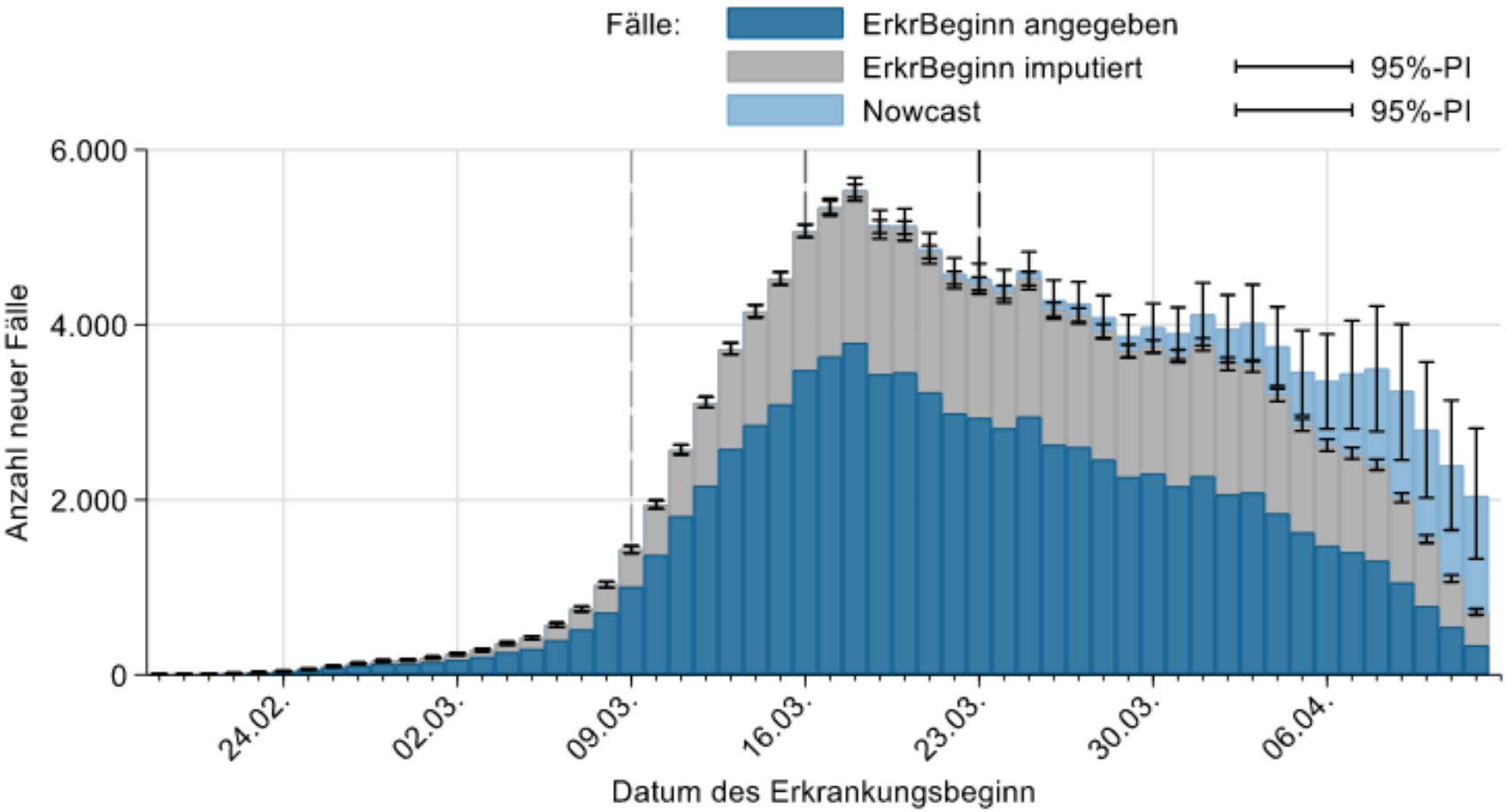


Abbildung 6: Darstellung der Fälle mit bekanntem Erkrankungsbeginn (dunkelblau), geschätztem Erkrankungsbeginn für Meldungen mit fehlender Eingabe des Erkrankungsbeginns (grau) und der geschätzte Verlauf der bereits symptomatischen Fälle (hellblau).

…

Kleine Zahlen, große Hebelwirkung

Dabei gilt: **Je niedriger der Wert ist, desto besser.** Derzeitiges Ziel ist es, die Reproduktionszahl bei den Infektionen zunächst bei 1 zu stabilisieren. Sprich: **Ein Infizierter gibt das Virus jeweils nur an einen anderen Menschen weiter.**

Sinkt die Reproduktionszahl unter 1, geht mit der Zeit auch die Zahl der Erkrankten zurück und die Epidemie verliert ihre Wucht. Steigt die Reproduktionszahl allerdings über 1, steckt ein Infizierter im Schnitt mehr als einen anderen Menschen an. Die Zahl der Neuinfektionen könnte so rasch wieder zunehmen. Bei einem Wert von 1,5 ginge der Trend erneut zu einem exponentiellen Ausbreiten.

…

Berechnungen mehrerer Forschungsinstitute zufolge befindet sich die Reproduktionszahl in Deutschland derzeit bei 1. Angesichts der Tatsache, dass der Wert zu Beginn der Corona-Pandemie geschätzt zwischen 3 und 5 gelegen habe, könne dies als "ein großer Erfolg der Maßnahmen zur Kontaktbeschränkung gewertet werden", heißt es in einer Stellungnahme der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren.

RKI zu Corona-Ausbreitung

"An Regeln halten, Erfolg verteidigen"

Stand: 28.04.2020 11:18 Uhr

"R - nur eine Messzahl von vielen"

Deutschland habe die Ausbreitung anders als andere Länder bisher sehr erfolgreich in Schach halten können. Wieler sagte, dass die Reproduktionszahl derzeit bei 0,96 liege - ein Infizierter steckt damit im Mittel einen weiteren Menschen an. Dabei gebe es allerdings große regionale Unterschiede, sagte Wieler. In einigen Teilen des Landes liege der Wert über 1, in anderen darunter. Deshalb warnte Wieler davor, die Aussagekraft des Wertes zu überschätzen. "R ist nur eine Messzahl von vielen."

Das RKI hat immer wieder betont, um die Epidemie abflauen zu lassen, müsse diese Reproduktionszahl unter 1 liegen. Auch Bundeskanzlerin Angela Merkel hatte im Zuge der Ankündigung erster Lockerungen der Schutzauflagen deutlich gemacht, dass schon vermeintlich kleine Änderungen der Reproduktionszahl erhebliche Folgen haben können.

Epidemiologische Maßzahlen im Rahmen der COVID-19-Pandemie

aerzteblatt.de

Epidemiological measures in the context of the COVID-19 pandemic

Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 336-42; DOI: 10.3238/arztebl.2020.0336

Gianicolo, Emilio; Riccetti, Nicola; Blettner, Maria; Karch, André

Wenn R(t) > 1 ist, wird die Anzahl neuer Fälle (gemessen beispielsweise als neu gemeldete Fälle an einem Tag) weiter **zunehmen**. Diese **Vergrößerung der infizierten Bevölkerung wird die Anzahl der suzeptibelen Personen verringern und dazu führen, dass R(t) schließlich unter 1 fällt**. **Wenn R(t) < 1 ist, beginnt das Ende der Epidemie**. Dies geschieht auch dann, wenn die Kontakte [illegible] ndividuen gleichbleiben, da das Risiko für Begegnungen zwischen einem infizierten [illegible] n suszeptiblen Individuum geringer ist. Wenn der suszeptible Teil der Bevölkerung klein genug ist, ermöglicht das verringerte Risiko eines Kontakts mit der Infektion einen **indirekten Schutz** für die verbleibenden suszeptiblen Personen. Dieses Phänomen wird als **Herdenimmunität** bezeichnet. S**ie erfordert einen beträchtlichen Anteil immuner Personen in der Bevölkerung, auch Herdenimmunitätsschwelle (HIT)** genannt. HIT ist spezifisch für eine Infektion und wird wie folgt berechnet:

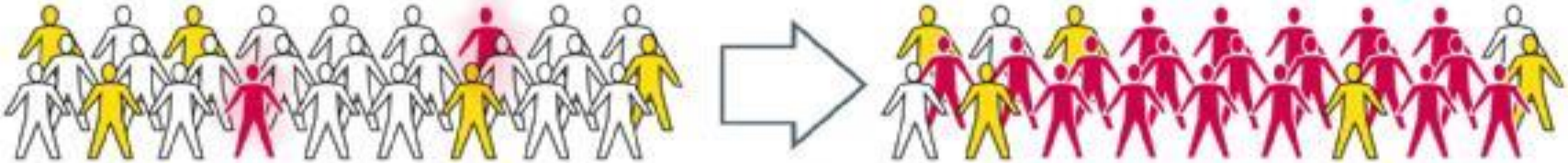
Herdenimmunitätsschwelle (HIT)

$$HIT = \frac{(R_0 - 1)}{R_0}$$

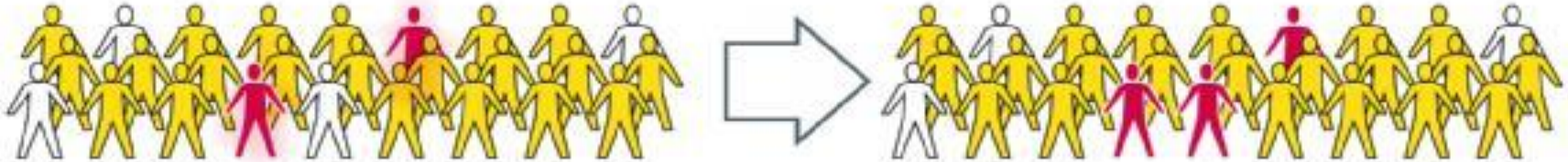
Was bedeutet Herdenimmunität?

Impfungen können bei manchen Krankheiten auch Ungeimpfte schützen.

Wenn niemand geimpft ist, kann es passieren, dass wenige Erkrankte den Großteil der Bevölkerung anstecken: Sehr viele Menschen werden krank.



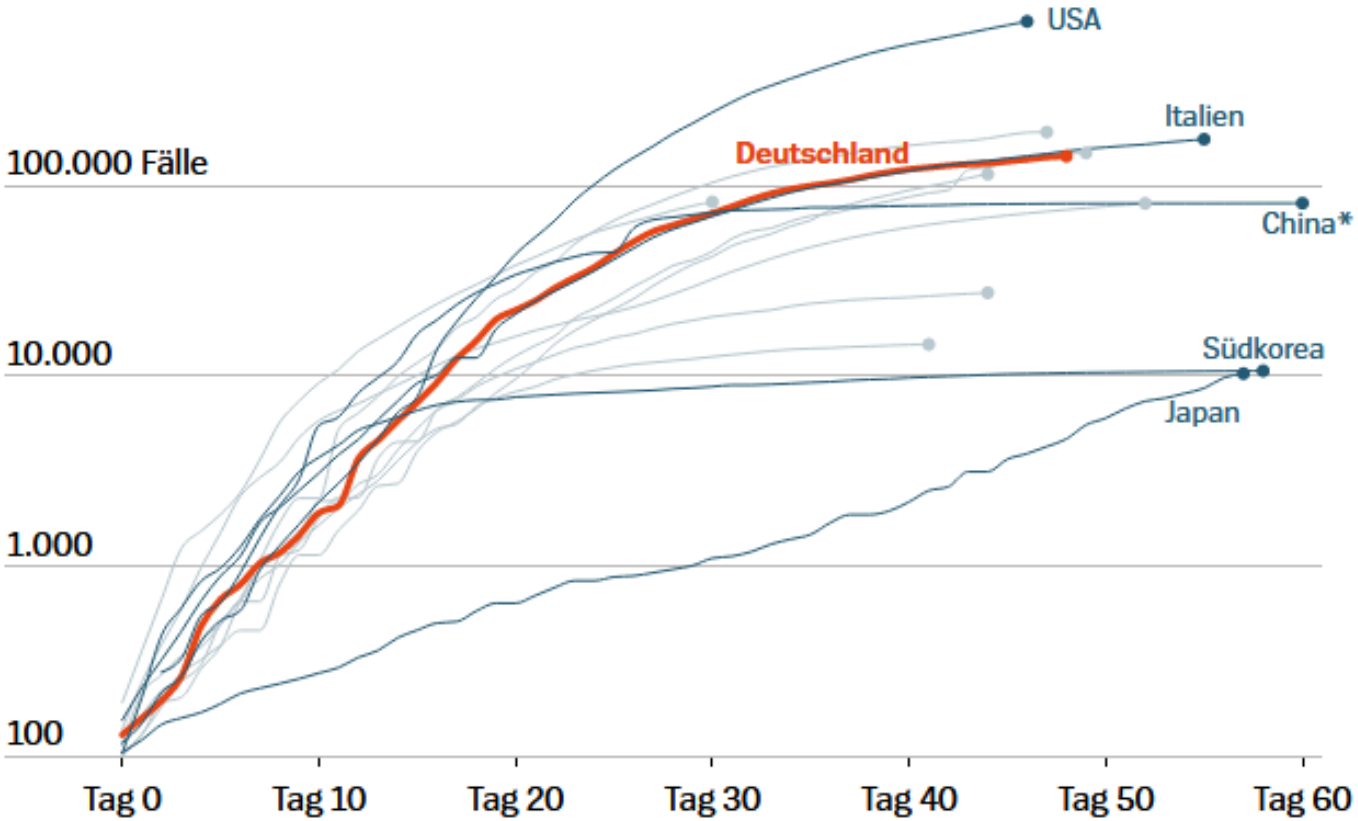
Wer einen Impfschutz hat, bleibt gesund – auch wenn wenige Erkrankte die große Mehrheit der Ungeimpften anstecken.



Sind die meisten Menschen geimpft, kann sich eine Erkrankung kaum ausbreiten. Die Infektionskette wird gestoppt. So werden auch Menschen geschützt, die nicht geimpft werden können. Ärzte sprechen von Herdenimmunität.

Entwicklung der Covid-19-Fallzahlen

seit dem Tag, an dem in einem Land mindestens 100 Infizierte registriert waren (logarithmisch)



* Zu Beginn der Datenerhebung lag die Fallzahl in China schon über 100, die Position der Linie wurde entsprechend geschätzt

Quelle: Johns Hopkins CSSE (Stand 19.04.2020, 2.00 Uhr)

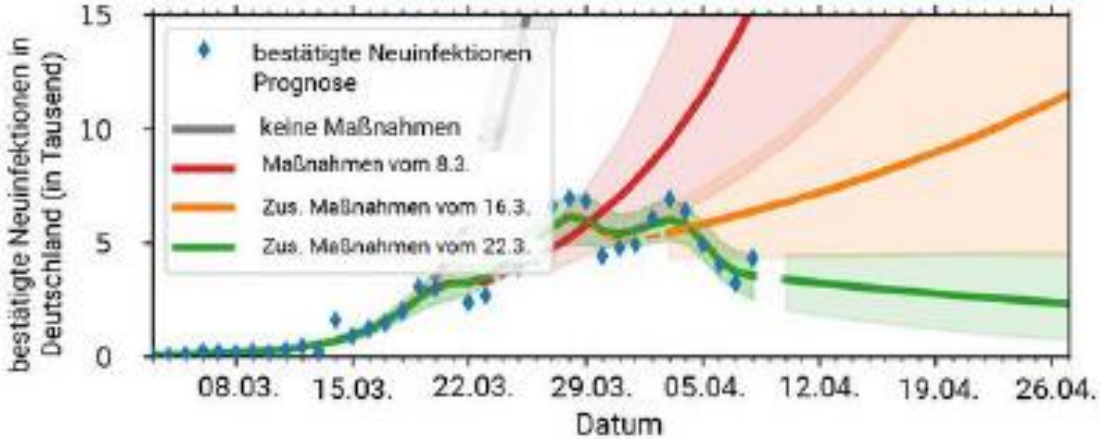
DER SPIEGEL

Logarithmischen Darstellung:
Dabei ist etwa der Abstand von 100 zu 1000 Fällen genauso groß wie der von 1000 zu 10.000 Fällen. Dadurch wird das **exponentielle Wachstum ausgeglichen und ein gerader Anstieg bedeutet, dass sich das Coronavirus in einem Land ungebremst exponentiell ausbreitet**. Ein im Uhrzeigersinn gekrümmter Anstieg bedeutet, dass die Ausbreitung zwar weiter voranschreitet, die **Dynamik** aber abgenommen hat.

Die Kontaktsperre bringt die Wende

Wenn die Beschränkungen im sozialen Leben noch etwa zehn Tage aufrechterhalten werden, ist eventuell eine Lockerung der Maßnahmen möglich

Neuinfektionen



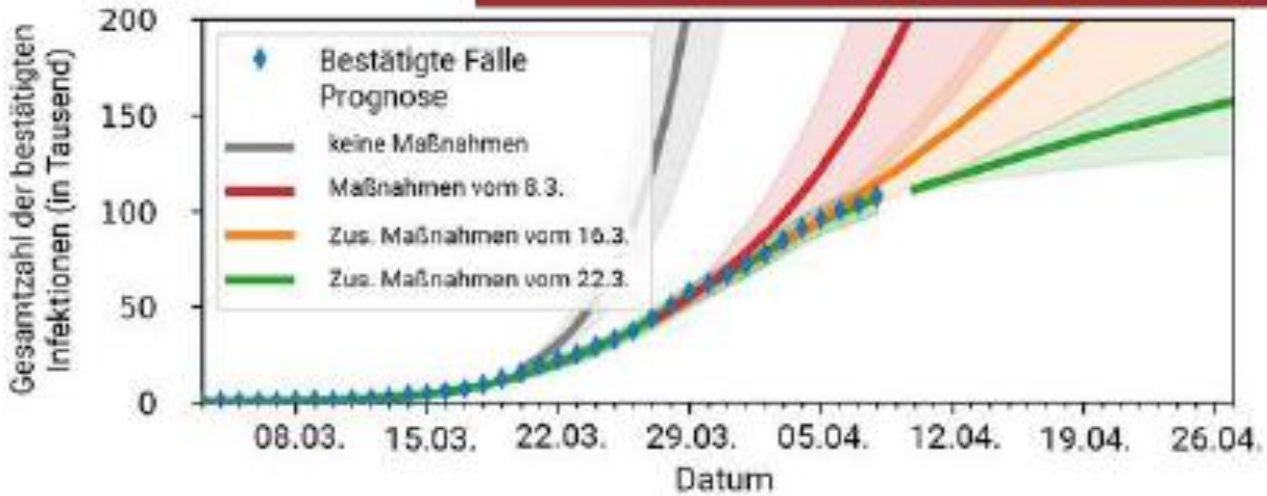
Zahl der Corona-Neuinfektionen (Stand 7. April 2020): Die Simulation der Neuinfektionen (grün gestrichelte Linie) mit... [mehr]

© MPI für Dynamik und Selbstorganisation

Die Kontaktsperre bringt die Wende

Wenn die Beschränkungen im sozialen Leben noch etwa zehn Tage aufrechterhalten werden, ist eventuell eine Lockerung der Maßnahmen möglich

Gesamtzahl



Zahl der bestätigten Corona-Infektionen (Stand 7. April 2020): Wie viele Menschen sich in Deutschland bis zum 7. April... [mehr]

© MPI für Dynamik und Selbstorganisation

tagesschau.de

Startseite | Videos & Audios | Inland | Ausland | Investigativ | Wirtschaft | W

Startseite ▸ Ausland ▸ Coronavirus: So schnell verdoppeln sich die Fallzahlen

HINTERGRUND

Coronavirus-Ausbreitung

So schnell verdoppeln sich die Fallzahlen

Reproduktionszahl

wie viele weitere Menschen ein Infizierter im Schnitt ansteckt. Das Robert Koch-Institut (RKI) verfolgt das Ziel, diesen Wert unter 1 zu senken

Verdoppelungszahl

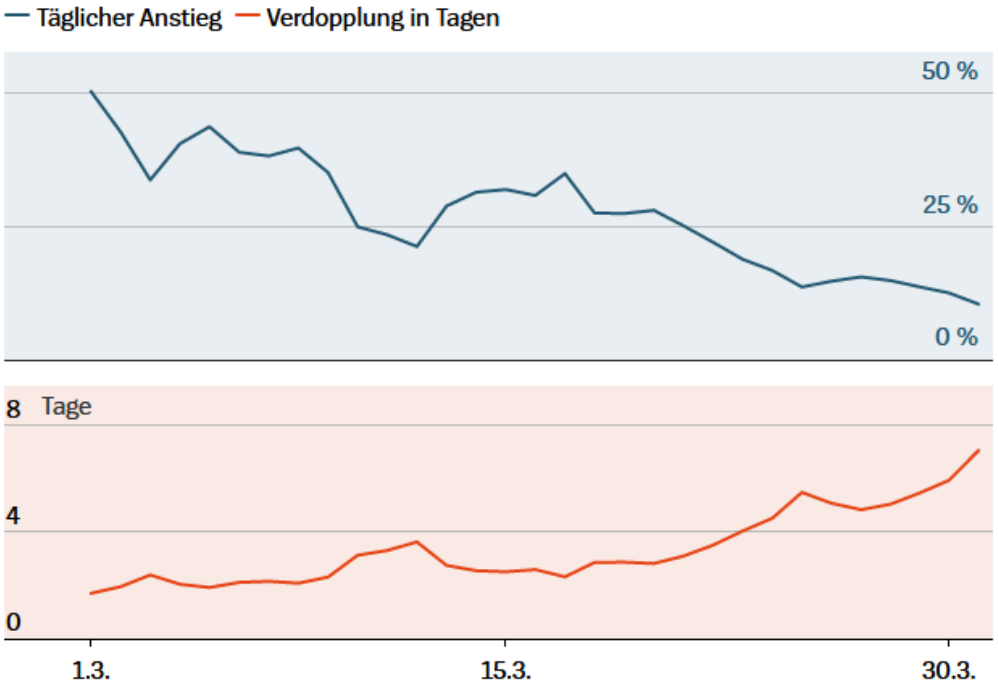
Verdopplungszeit

Die Maßzahl der Pandemie

Die Welt kämpft gegen das Coronavirus. Nun, da die Infiziertenkurven nicht mehr ganz so steil nach oben gehen, wird ein Wert immer wichtiger: die Verdopplungszeit.

Von **Holger Dambeck** und **Marcel Pauly**
02.04.2020, 14:17 Uhr

Die Kennzahlen für Deutschland



Berechnet über fünf Tage mit Infiziertenzahlen aus Deutschland (März 2020)

Quelle: Johns Hopkins University

DER SPIEGEL

Coronavirus-Ausbreitung

So schnell verdoppeln sich die Fallzahlen

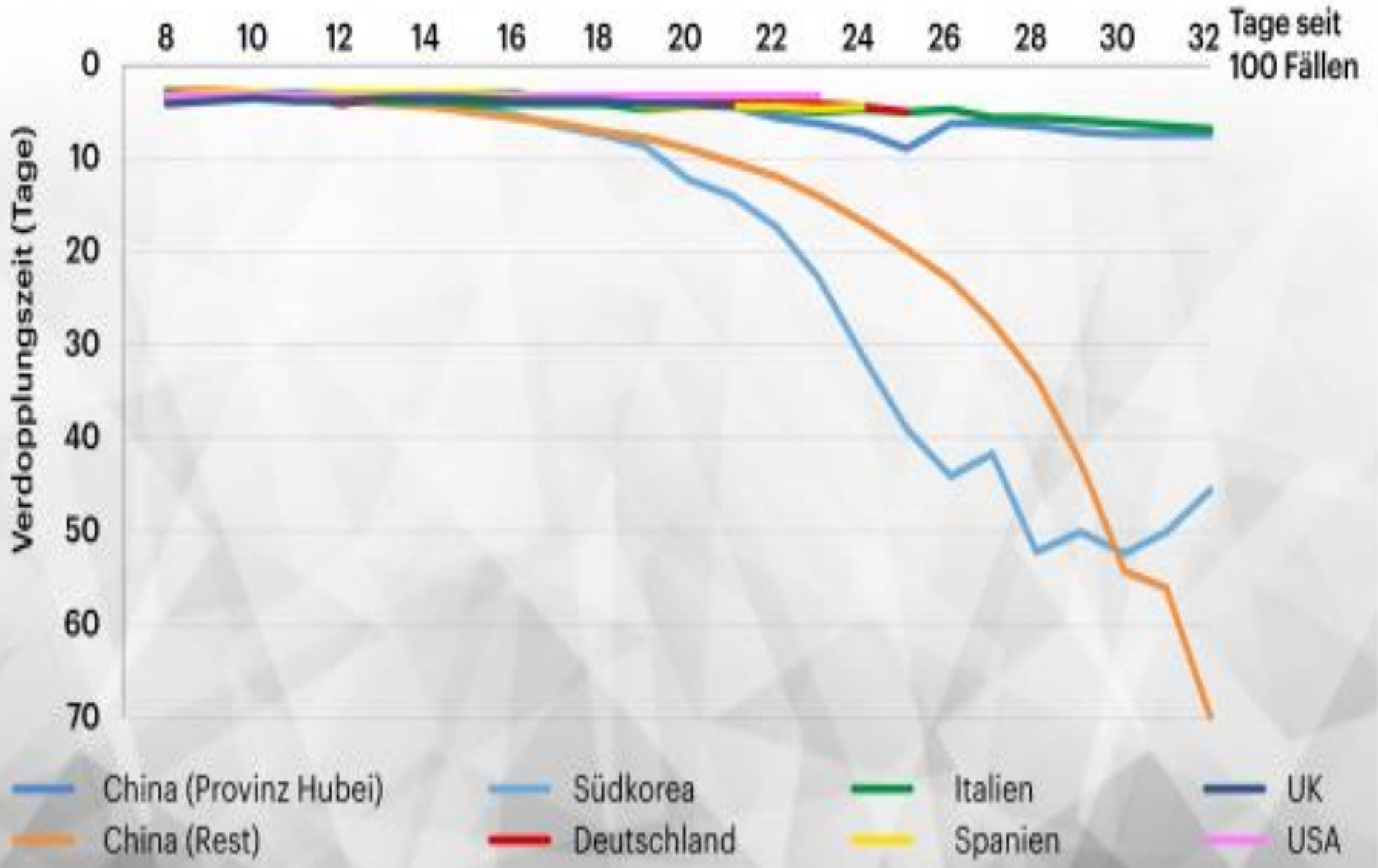
Stand: 28.04.2020 00:30 Uhr

Wann könnten Maßnahmen gegen die Ausbreitung des Coronavirus gelockert werden? Die Verdopplungszeit der Fallzahlen gilt als wichtiges Kriterium bei dieser Entscheidung. Wie sich die Verdopplungszeiten entwickeln, zeigt die interaktive Karte.

Wie wirksam sind die Maßnahmen, die die Ausbreitung des Coronavirus bremsen sollen? Einige Kennzahlen helfen dabei, Antworten auf diese Frage zu finden. Neben dem Anstieg der Fallzahlen gilt die Reproduktionszahl als wichtiger Indikator. Sie gibt an, wie viele weitere Menschen ein Infizierter im Schnitt ansteckt. Das Robert Koch-Institut (RKI) verfolgt das Ziel, diesen Wert unter 1,0 zu senken.

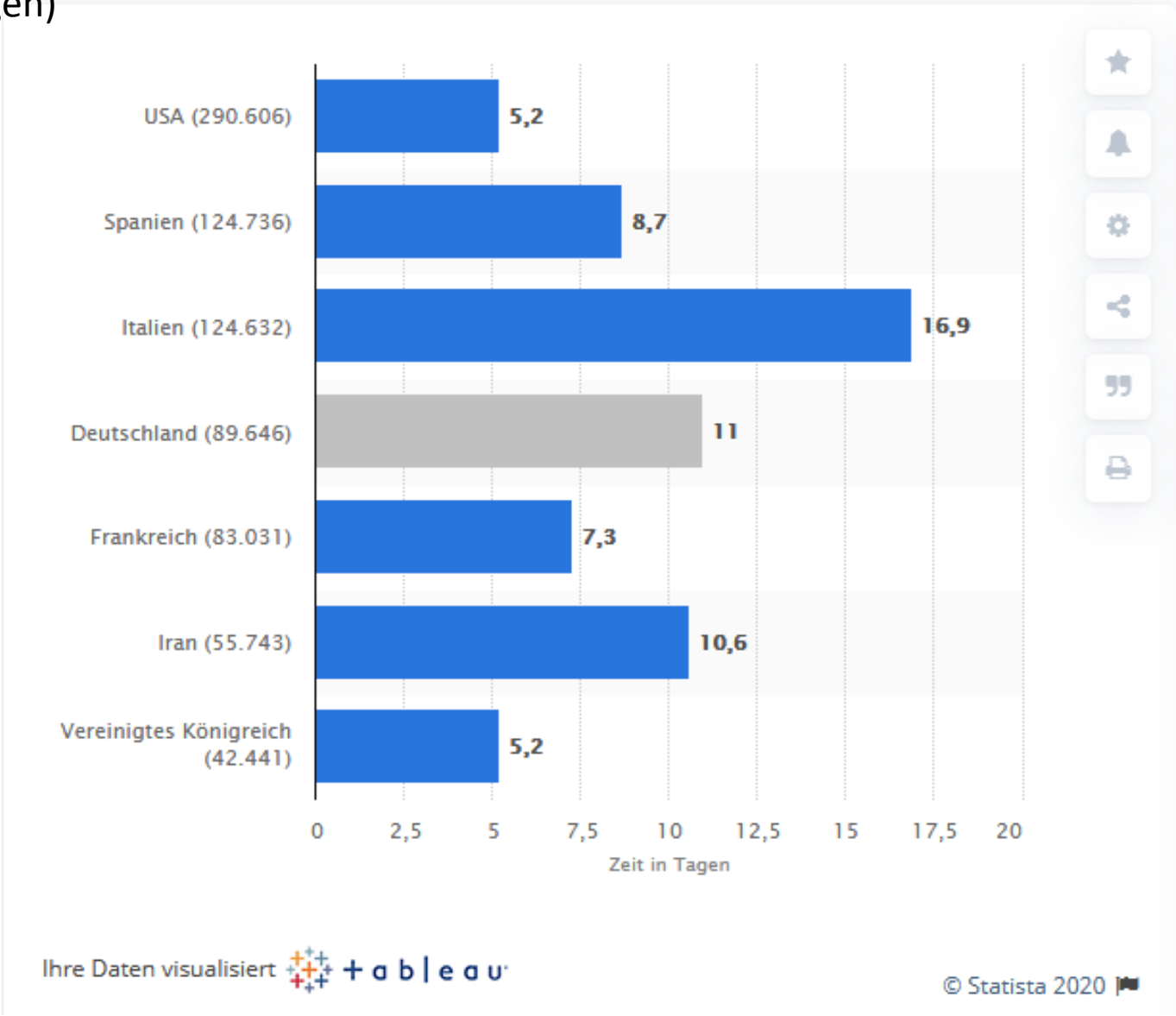
Die Verdopplungszeit

Quelle: Johns-Hopkins-Universität, 26. März 2020



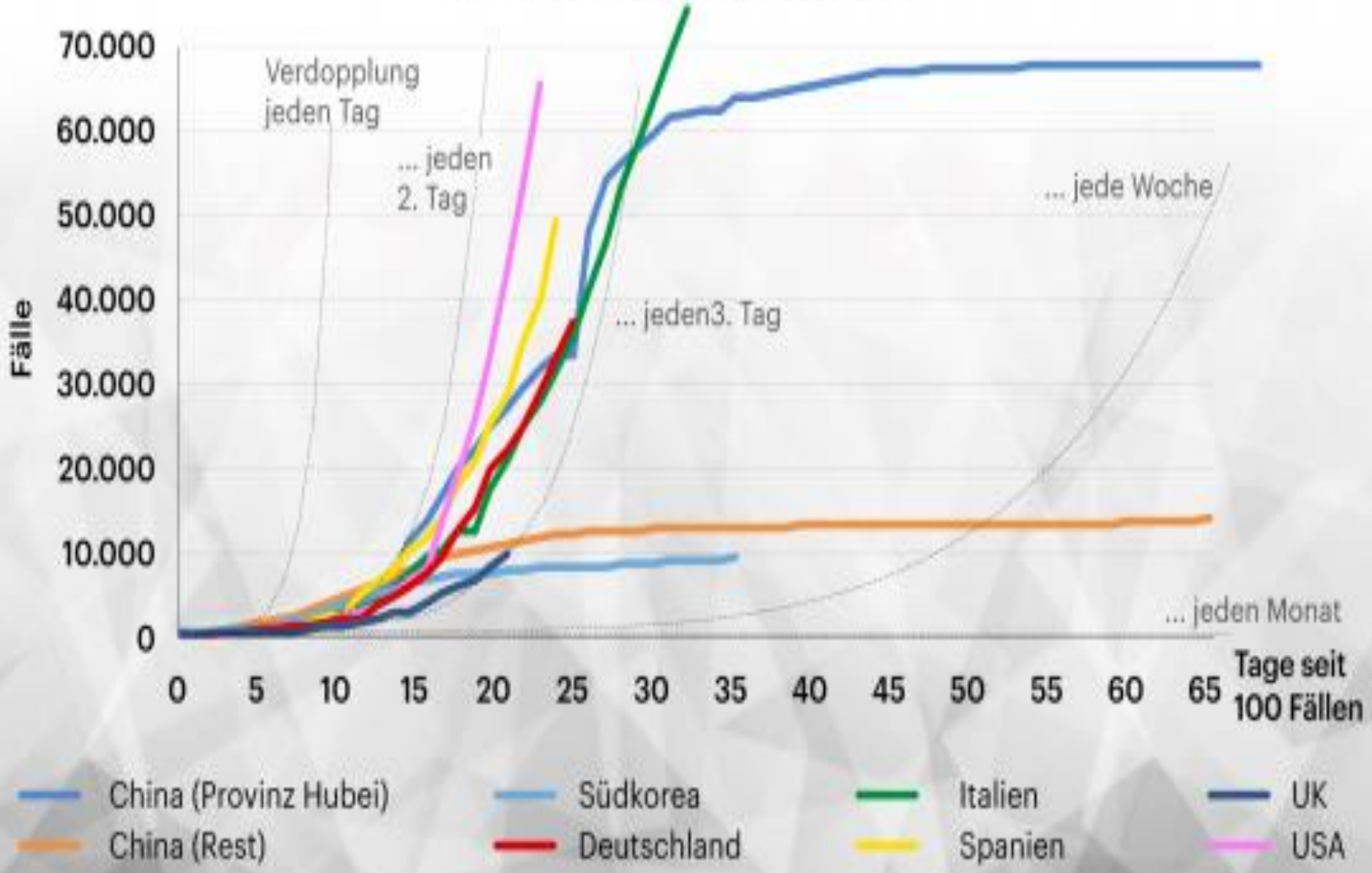
Verdoppelungszeit der Corona-Fallzahlen

am 4. April 2020 (in Tagen)



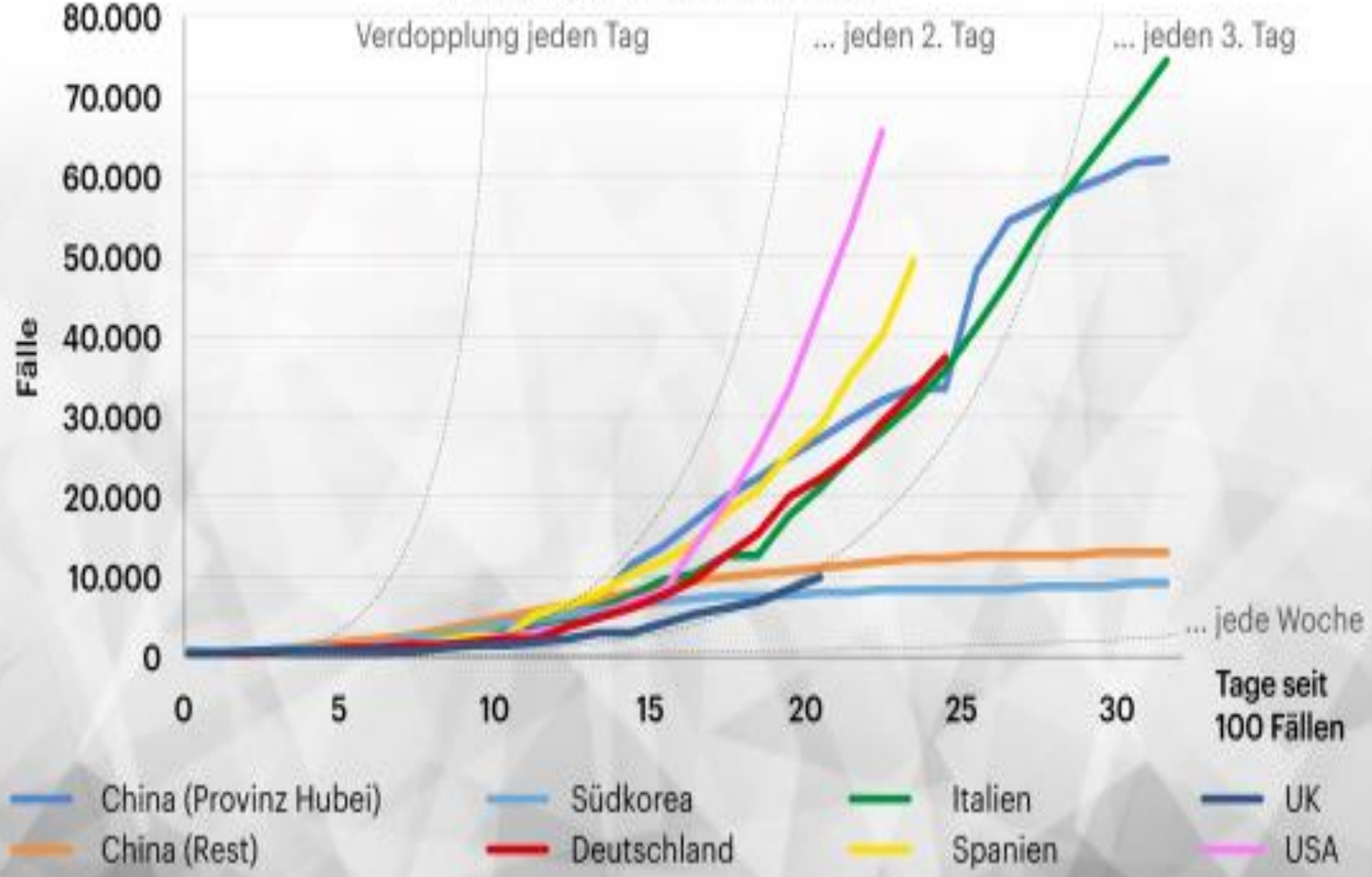
Der Ländervergleich über 67 Tage

Quelle: Johns-Hopkins-Universität, 26. März 2020



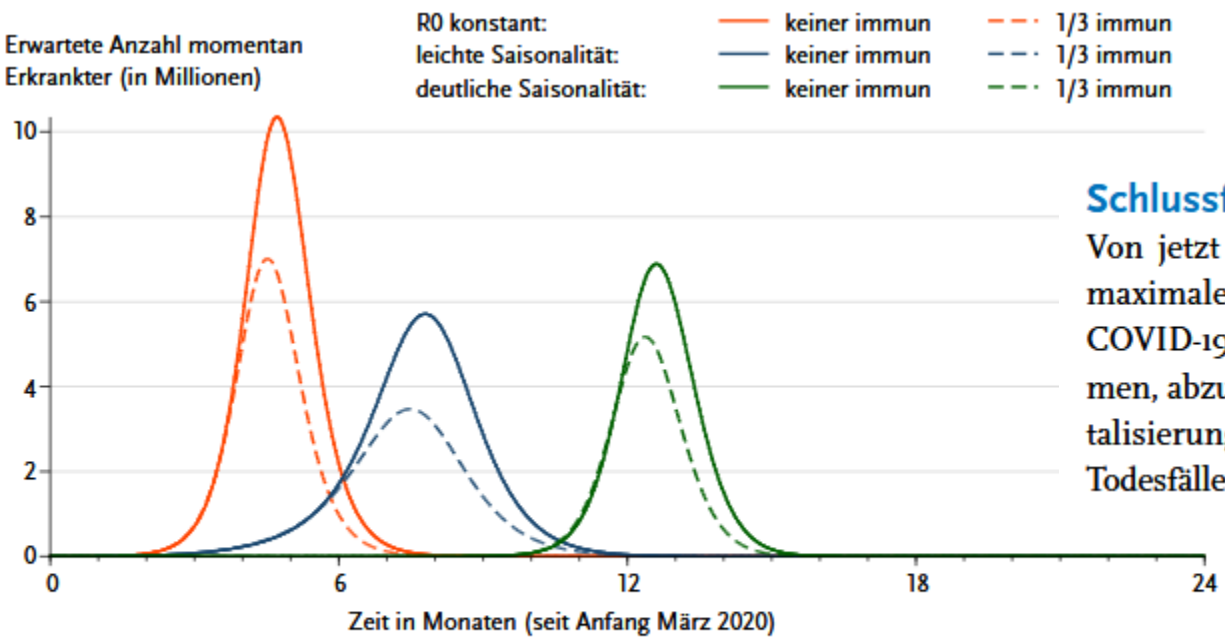
Der Ländervergleich über 32 Tage

Quelle: Johns-Hopkins-Universität, 26. März 2020



ROBERT KOCH INSTITUT

Modellierung von Beispielszenarien der SARS-CoV-2-Epidemie 2020 in Deutschland



Schlussfolgerungen

Von jetzt an und in den nächsten Wochen sind maximale Anstrengungen erforderlich um die COVID-19-Epidemie in Deutschland zu verlangsamen, abzuflachen und letztlich die Zahl der Hospitalisierungen, intensivpflichtigen Patienten und Todesfälle zu minimieren.

Abb. 2 | Vergleich des Verlaufs der SARS-CoV-2-Epidemie (Tages-Prävalenz).
Saisonalität führt generell zu einer Verlangsamung und Abschwächung der Epidemie, eine vorbestehende Immunität bei gleichem Beginn der Welle zu einem deutlich niedrigeren Maximum

Viruslast bei und Übertragung durch asymptomatische/ präsymptomatische Infizierte

asymptomatische Übertragung: R0 = 0,1 +
Übertragung über die Umwelt (z. B. Viren-kontaminierte Oberflächen): R0 = 0,2 +
symptomatische Übertragungen: R0 = 0,8 +
präsymptomatische Übertragungen: R0 = 0,9.

Danach scheinen **präsymptomatische Übertragungen eine ganz wesentliche Rolle** für die Ausbreitung zu spielen . Das hat bedeutende Implikationen für die Analyse des epidemischen Geschehens und der damit verbundene Kontrollmaßnahmen zur Eindämmung der Epidemie.

Wenn asymptomatische und präsymptomatische Übertragungen zusammen ein R0 von 1 erreichen, reichen diese beiden schwer identifizierbaren Transmissionswege allein aus, um die Epidemie fortzuführen.

ROBERT KOCH INSTITUT

Modellierung von Beispielszenarien der SARS-CoV-2-Epidemie 2020 in Deutschland

Schlussfolgerungen

Von jetzt an und in den nächsten Wochen sind maximale Anstrengungen erforderlich um die COVID-19-Epidemie in Deutschland zu verlangsamen, abzuflachen und letztlich die Zahl der Hospitalisierungen, intensivpflichtigen Patienten und Todesfälle zu minimieren.

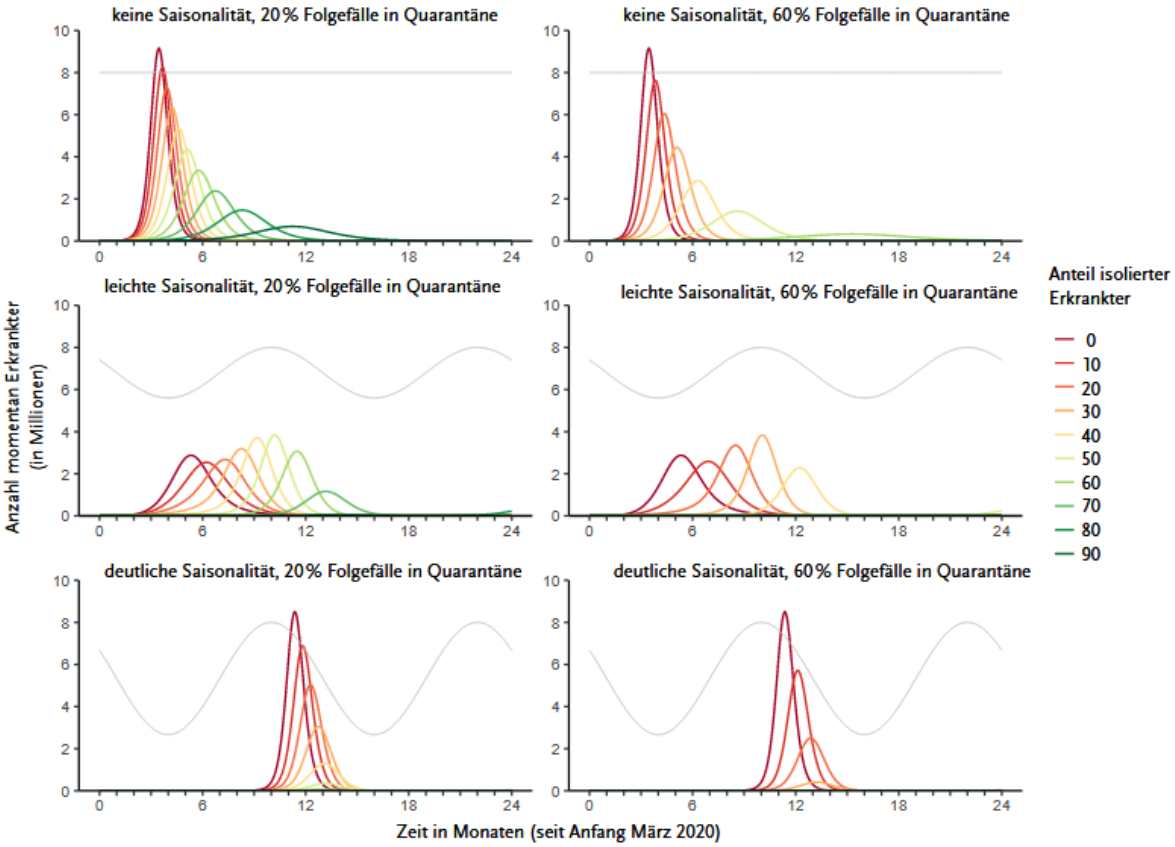
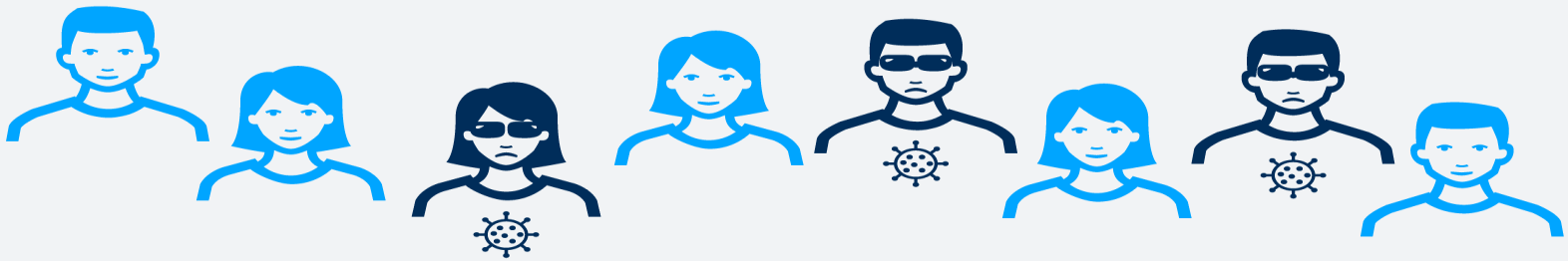


Abb. 3 | Verlauf der Anzahl an COVID-19-Erkrankungen (Tages-Prävalenz) abhängig vom Typ der Saisonalität, vom Anteil der quarantänisierten engen Kontakte und vom Anteil isolierter Erkrankungsfälle. Es wurde angenommen, dass es keine vorbestehende Immunität gibt. Verschwindende Kurven für einen hohen Anteil erfolgreicher Isolation zeigen ein Containment der Epidemie an. Die grauen Kurven im Hintergrund symbolisieren den Verlauf von R_0, wobei das Maximum jeweils $R_0 = 2$ entspricht

Dunkelziffer

Wie viele Fälle gibt es wirklich?



SPIEGEL Wissenschaft

Abo

Menü > Wissenschaft > Medizin > Coronavirus > Coronavirus: Auf jeden bestätigten Fall kommen bis zu zehn une

Simulationsstudie

Auf jeden bestätigten Corona-Fall kommen bis zu zehn unentdeckte

Jeden Tag erfassen Staaten weltweit die Zahl ihrer nachweislich am Coronavirus infizierten Menschen. Dabei ist allen klar: Tatsächlich liegt der Wert viel höher. Forscher wagen nun eine Schätzung.

Von **Julia Merlot**
18.03.2020, 05:11 Uhr

Überschlagsrechnungen zum Coronavirus

Was uns die Zahl der Toten verrät

Bald werden eine Million Menschen weltweit mit dem Coronavirus infiziert sein. Doch die Infiziertenzahlen können ein falsches Bild der Pandemie vermitteln. Umso wichtiger wird der Blick auf die Zahl der Toten.

Von Holger Dambeck
02.04.2020, 13:24 Uhr

Covid-19: Todesraten nach Ländern

Land	Infizierte (21.3.)	Tote (31.3.)	Tote in % der Infizierten
Deutschland	22.213	775	3%
USA	25.489	3.873	15%
Italien	53.578	12.428	23%
Spanien	25.374	8.464	33%

Quelle: Johns Hopkins University

DER SPIEGEL

0,5 bis 2 Prozent

Letalität

Tödlichkeit, Fatalität einer Krankheit; ein Maß zur Charakterisierung der Schwere einer Krankheit; das krankheitsbezogene Sterberisiko für Erkrankte unter definierten Bedingungen.

Letalität = Tödlichkeit, Fatalität einer Krankheit; ein Maß zur Charakterisierung der Schwere einer Krankheit; das krankheitsbezogene Sterberisiko für Erkrankte unter definierten Bedingungen.

Mortalität

$$\text{Mortalität} = \frac{\text{Anzahl der in einer Population in einem Zeitraum an einer Krankheit Gestorbenen}}{\text{Anzahl der Angehörigen dieser Population (z. B. Einwohnerzahl)}}$$

- **krankheitsspezifische Mortalität** (disease specific mortality): In der Regel auf 100.000 Einwohner bezogen
- **Basismortalität**: Sterblichkeit in einer Normalsituation
- **Exzessmortalität** (excess mortality): Übersterblichkeit, Maß für die Intensität des Geschehens.
- **Standardisierte Mortalitätsrate** (SMR)

$$\frac{\text{Sterbefälle in einer Studienpopulation}}{\text{Sterbefälle in der standardisierten Gesamtbevölkerung}}$$

Epidemiologische Maßzahlen im Rahmen der COVID-19-Pandemie

aerzteblatt.de

Epidemiological measures in the context of the COVID-19 pandemic

Dtsch Arztebl Int 2020; 117: 336-42; DOI: 10.3238/arztebl.2020.0336

Gianicolo, Emilio; Riccetti, Nicola; Blettner, Maria; Karch, André

Schlussfolgerung: In der täglichen Kommunikation werden verschiedene Indikatoren für die Auswirkungen von COVID-19 auf Bevölkerungsebene verwendet. Angesichts der Bedeutung der Pandemie und der Kommunikation über diese müssen jedoch die Stärken und Grenzen jeder Kenngröße genau betrachtet werden.

„case fatality proportion“

$$\text{CFP} = \frac{\text{Anzahl Todesfälle}}{\text{Gesamtzahl Fälle}}$$

um die Verzögerungszeit bereinigte CFP

$$\text{CFP}_{\text{del}} = \frac{\text{Anzahl Todesfälle}}{\text{Gesamtzahl der Fälle vor x Tagen}}$$

„bestätigte CFP“

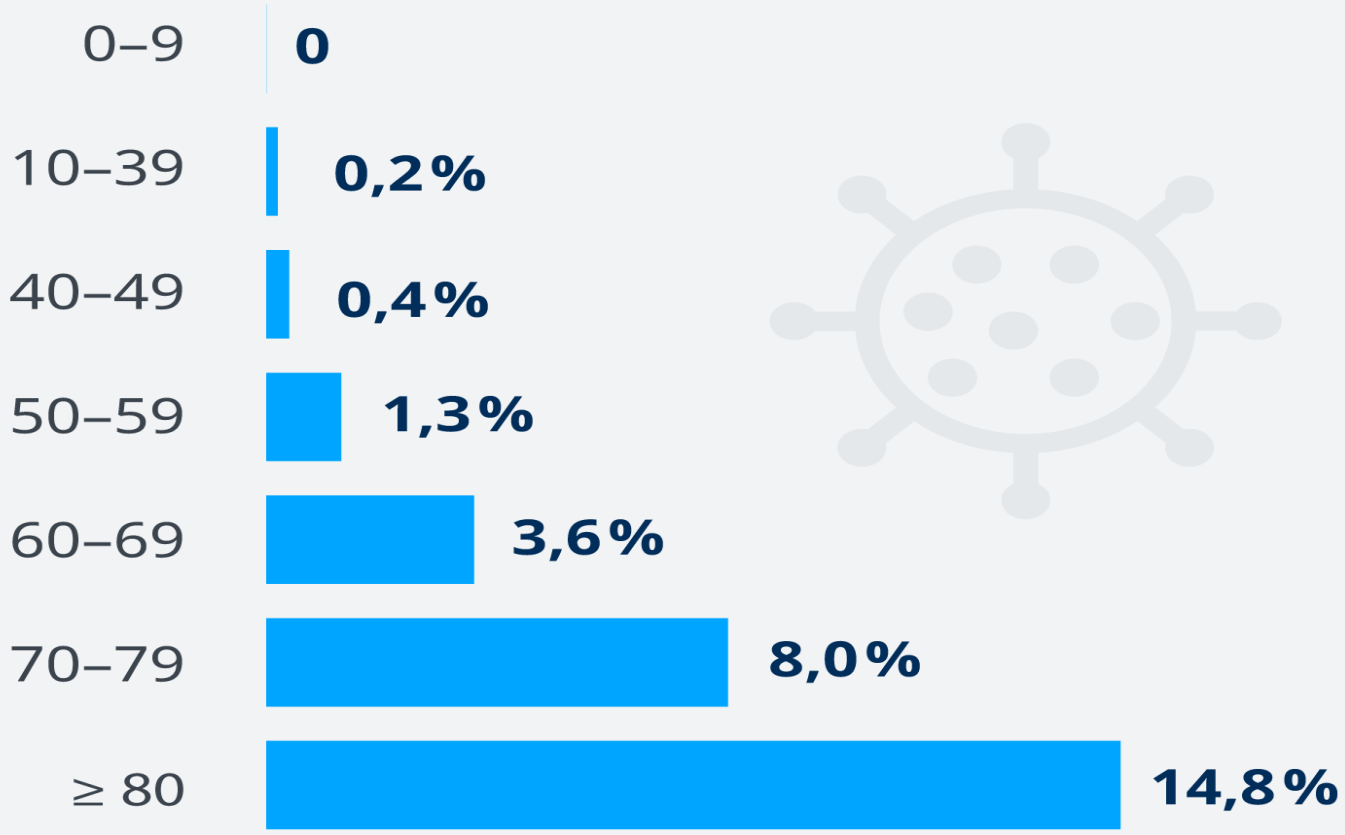
$$\text{Bestätigte CFP} = \frac{\text{Anzahl Todesfälle}}{\text{Gesamtzahl der im Labor bestätigten Fälle}}$$

Mortalität

$$\text{MP} = \frac{\text{Anzahl der Todesfälle an COVID-19}}{\text{Gesamtbevölkerung}}$$

Sterblichkeitsrate nach Alter

Auswertung aus 72.314 Patientenakten



Quelle: Chinese Center for Disease Control and Prevention

Überschlagsrechnungen zum Coronavirus

Was uns die Zahl der Toten verrät

Bald werden eine Million Menschen weltweit mit dem Coronavirus infiziert sein. Doch die Infiziertenzahlen können ein falsches Bild der Pandemie vermitteln. Umso wichtiger wird der Blick auf die Zahl der Toten.

Von Holger Dambeck
02.04.2020, 13:24 Uhr

Rechenexempel: Das überlastete Labor

Tag	Verdächtig	Getestet	Positiv	Infiziert
1	500	500	100	100
2	1.000	1.000	200	200
3	2.000	1.000	200	400
4	4.000	1.000	200	800

Laborkapazität: Täglich maximal 1000 Tests
Anteil positiver Tests: 20 %

DER SPIEGEL

Überschlagsrechnungen zum Coronavirus

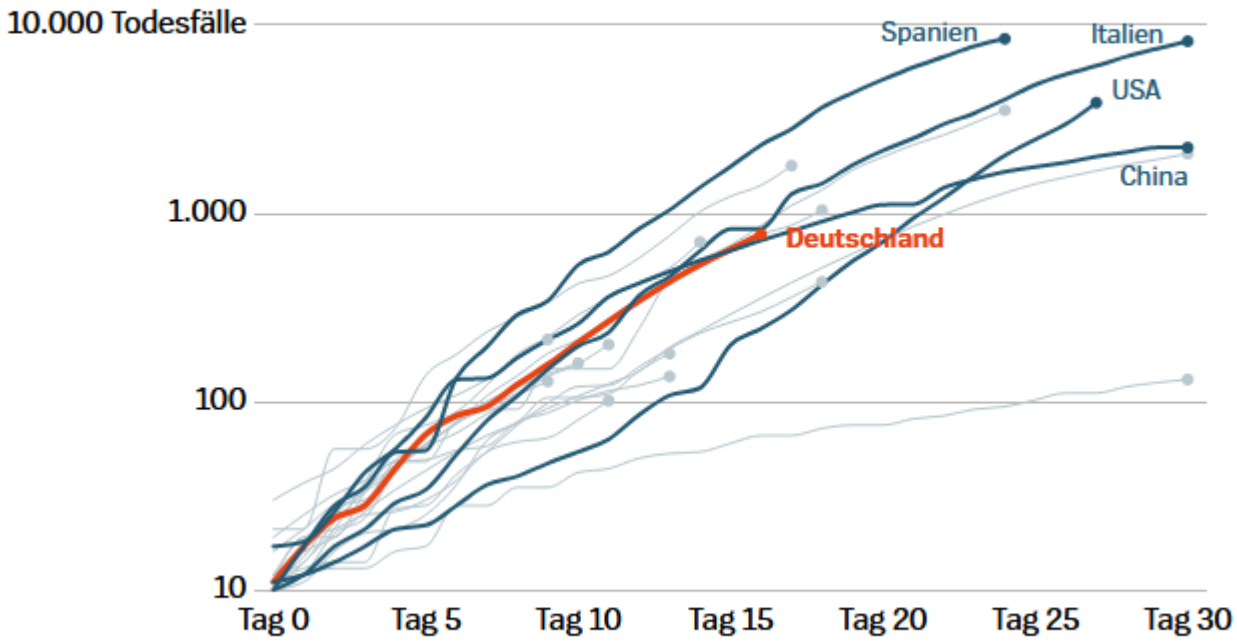
Was uns die Zahl der Toten verrät

Bald werden eine Million Menschen weltweit mit dem Coronavirus infiziert sein. Doch die Infiziertenzahlen können ein falsches Bild der Pandemie vermitteln. Umso wichtiger wird der Blick auf die Zahl der Toten.

Von **Holger Dambeck**
02.04.2020, 13:24 Uhr

Entwicklung der Covid-19-Todesfälle

seit dem Tag, an dem in einem Land mindestens zehn Todesfälle registriert waren



Quelle: Johns Hopkins CSSE (Stand 01.04.2020, 1.00 Uhr)

DER SPIEGEL

SPIEGEL Wissenschaft

Überschlagsrechnungen zum Coronavirus

Was uns die Zahl der Toten verrät

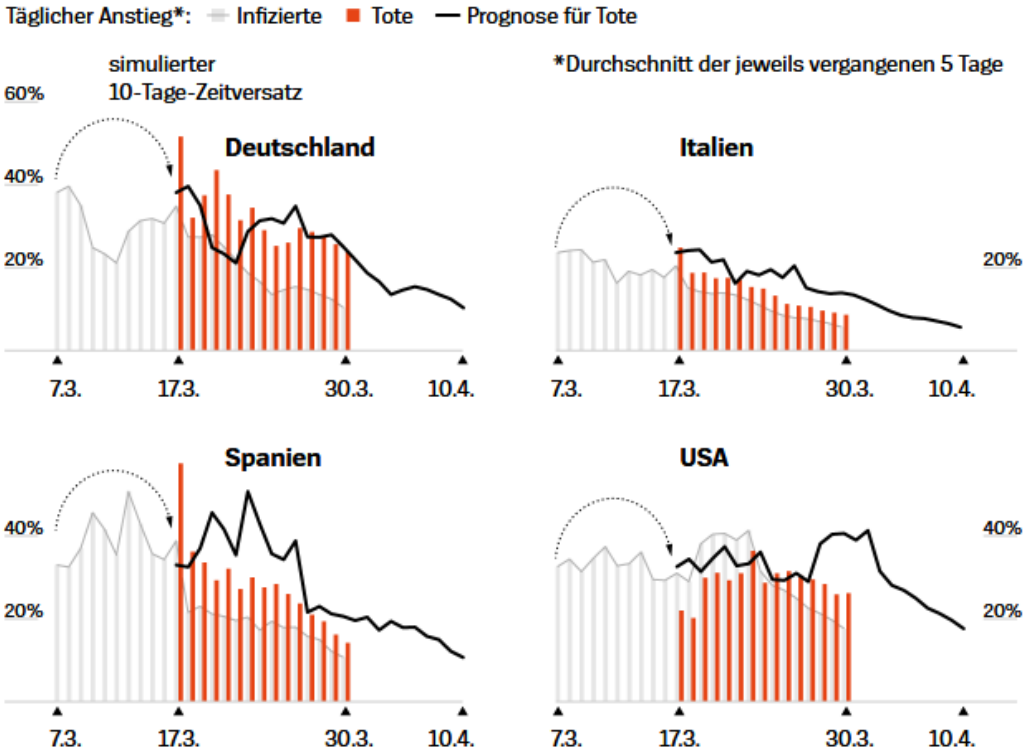
Bald werden eine Million Menschen weltweit mit dem Coronavirus infiziert sein. Doch die Infiziertenzahlen können ein falsches Bild der Pandemie vermitteln. Umso wichtiger wird der Blick auf die Zahl der Toten.

Von **Holger Dambeck**

02.04.2020, 13:24 Uhr

Parallele Entwicklung

Theoretisch verlaufen die Steigerungsraten von Corona-Infizierten und -Toten parallel – um etwa 10 Tage versetzt



EUROMOMO

What is a z-score?

Z-scores are used to standardize series and enable **comparison mortality pattern between different populations or between different time periods**. The standard deviation is the unit of measurement of the z-score. It allows comparison of observations from different normal distributions.

S-score = (number of deaths - baseline) / Standard deviation of the residuals (variation of the number of deaths around the baseline)

Z-score = (x-mean of the population)/Standard deviation of the population

Merkel zu Corona-Lockerungen

"Erste Phase der Pandemie liegt hinter uns"

Stand: 06.05.2020 16:12 Uhr

Kanzlerin Merkel hat weitreichende Lockerungen in der Corona-Krise verkündet. Die erste Phase sei überstanden. Trotzdem müssten die Kontaktbeschränkungen bis 5. Juni verlängert werden - mit kleinen Änderungen.

Deutschland hat die erste Phase der Coronavirus-Pandemie nach Aussage von Bundeskanzlerin Angela Merkel hinter sich. Die Entwicklung der Zahlen von Neuinfektionen sei erfreulich, sagte sie nach den gemeinsamen Beratungen mit den Ministerpräsidenten der Länder: "Wir sind an einem Punkt, an dem wir sagen können, dass wir das Ziel erreicht haben, die Verbreitung zu verlangsamen und das Gesundheitssystem vor der Überforderung zu schützen."

Die derzeitige Situation habe es möglich gemacht, nun weitere Lockerungen zu beschließen, so Merkel. "Wir können uns ein Stück Mut leisten", sagte sie, "aber wir müssen vorsichtig bleiben." Deshalb war es ihr wichtig zu betonen, dass bei allen Schritten zur Öffnung Abstands- und Hygieneregeln weiter Bestand haben - also der Mindestabstand von 1,5 Metern sowie das Tragen eines Mund-Nase-Schutzes in bestimmten Bereichen des öffentlichen Lebens. Diese Pflicht könne gegebenenfalls auf weitere Bereiche ausgeweitet werden.

Politik

aerzteblatt.de

Merkel will offenbar Obergrenze für Neuinfektionen bei Lockerungen

Dienstag, 5. Mai 2020

DER TAGESSPIEGEL

Corona-Gipfel mit Me.....

UPDATE 06.05.2020, 22:22 Uhr

Was ist neu, was bleibt? Die Ergebnisse im Überblick

Bund und Länder verlängern die Kontaktbeschränkungen bis 5. Juni. Viele andere Beschränkungen fallen weg. Außerdem gibt es eine Infektions-„Notbremse". VON MICHAEL SCHMIDT

„„
Die Länder sollen sicherstellen, dass in Landkreisen oder kreisfreien Städten mit mehr als **50 Neuinfektionen pro 100.000 Einwohnern in den letzten sieben Tagen** sofort wieder ein konsequentes Beschränkungskonzept umgesetzt wird,

„„
Derzeit liegt der Bundesschnitt bei zwölf Infektionen je 100.000 Einwohner

50/100 000/7

DIE AHA-FORMEL

ABSTAND + HYGIENE + ALLTAGSMASKE

#WIRHALTENZUSAMMEN

Coronavirus -
Wie wir Ansteckungen verhindern können!

Abstand bewahren
- mindestens 1,5 Meter zu Erkrankten bzw. Personen mit Atembeschwerden oder Husten

Husten- und Nies-Etikette
- Einwegtaschentücher verwenden und in einem Müllbehälter mit Deckel entsorgen
- In die Armbeuge niesen/husten

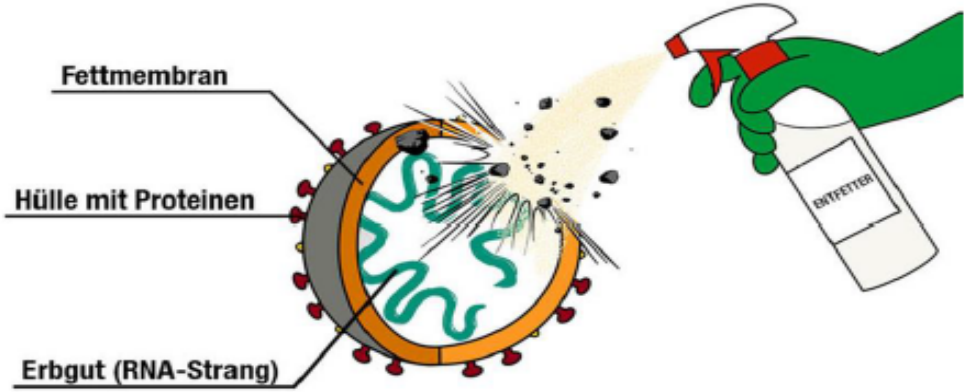
Gründliches Händewaschen
- mindestens 30 Sekunden
- Desinfektionsmittel eignen sich gut für unterwegs

Körperkontakt vermeiden
(z.B. Händeschütteln)

Quelle: https://www.tagesschau.de/inland/coronavirus-fragen-und-antworten-101.html

Was ist nun bei SARS-CoV 2 notwendig und sinnvoll?

Das Coronavirus besteht aus 3 Anteilen, nämlich aus Eiweiß, Erbmaterial und einer Hülle aus Fett. Ohne diese Hülle kann das Virus nicht existieren. „Tensidhaltige Reiniger enthalten Substanzen, die genau diesen Effekt auch auf das Coronavirus haben. Das ist ein Grund, weshalb Handseife und ein intensives Händewaschen das Ansteckungsrisiko für Covid-19 reduzieren. Besonders Spülmittel hat eine hohe fettlösende Eigenschaft. Daher eignet sich das Reinigungsmittel besonders gut gegen Coronaviren ...“ *(Prof. Dr. Ulrike Protzer)*



Daher gilt grundsätzlich:

Wertigkeit:

Waschen vor desinfizieren

Warum „Social Distancing“ jetzt so wichtig ist

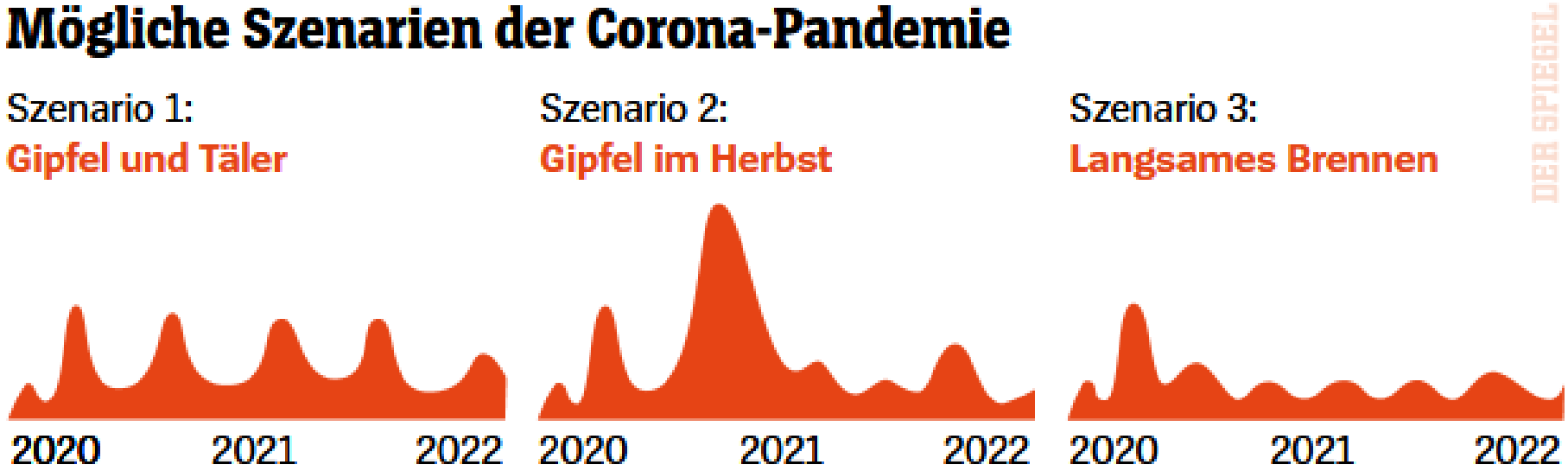
Die Coronavirus-Ausbreitung kann durch die Reduktion sozialer Kontakte eingedämmt werden

So könnte die Corona-Pandemie weitergehen

Der Gipfel der Corona-Welle in Deutschland ist vorüber, jetzt wird langsam wieder alles normal? Nicht, wenn man den Szenarien glaubt, die Forscher entwickelt haben. Die Gefahr weiterer Wellen besteht.

Von **Christoph Seidler**
13.05.2020, 12.59 Uhr

Mögliche Szenarien der Corona-Pandemie



Quelle: Center for Infectious Disease Research and Policy

DER SPIEGEL

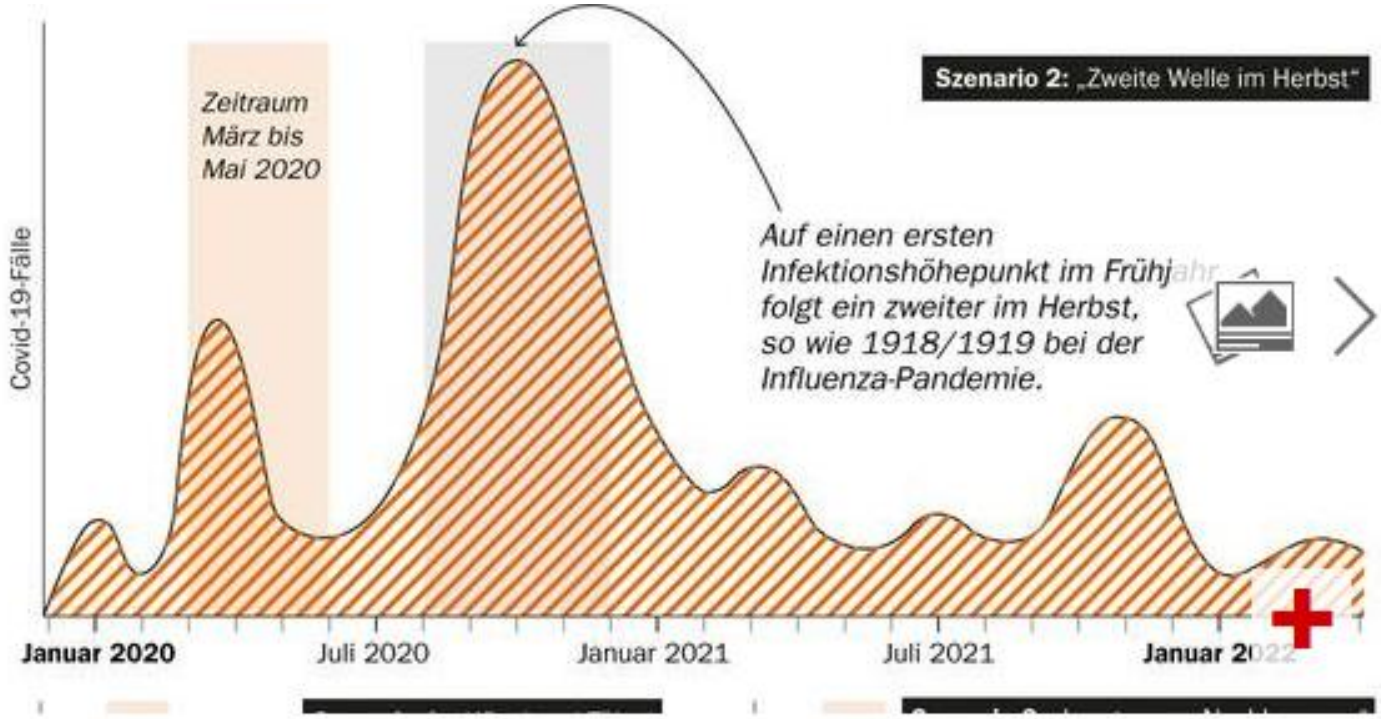
DER TAGESSPIEGEL

Zwei lange Jahre voller Höhen und Tiefen

05.05.2020, 16:16 Uhr

Die zweite und dritte Corona-Welle könnten schlimmer als die erste werden

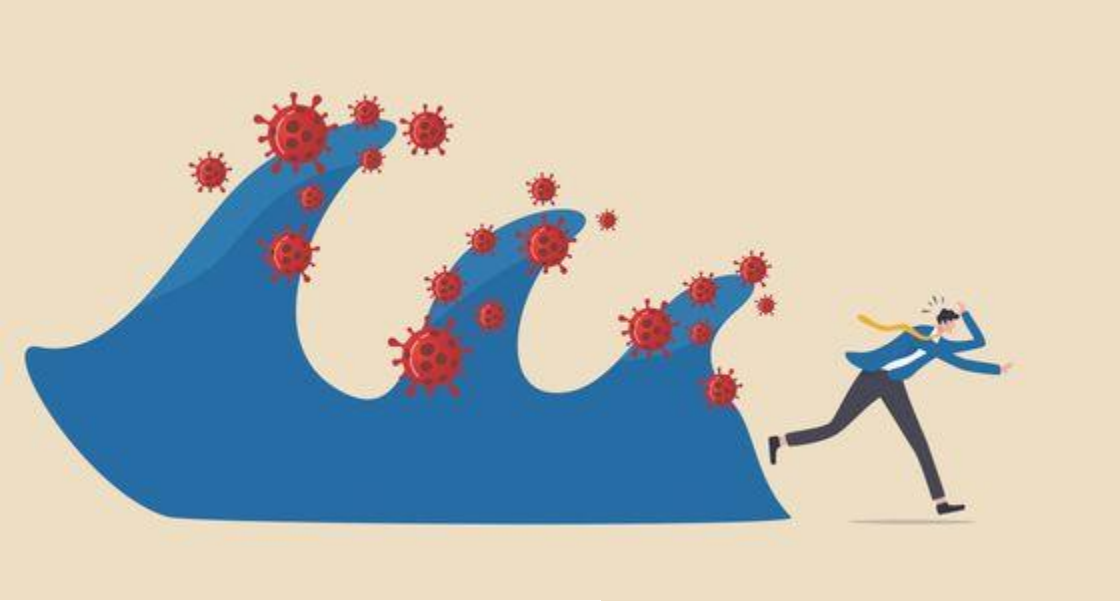
Viele feiern die Lockerungen schon als Ende der Pandemie – doch das wird noch lange auf sich warten lassen, prognostizieren Forscher. VON SASCHA KARBERG



GRAFIK: TAGESSPIEGEL/CREMER

WHO: Europa muss sich jetzt auf zweite Welle vorbereiten

Montag, 18. Mai 2020



London/Kopenhagen – Die europäischen Staaten sollten sich nach Ansicht der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bereits jetzt auf eine zweite tödliche Welle von Infektionen mit SARS-CoV-2 einstellen.

Es sei an der „Zeit für die Vorbereitung, nicht für Feierlichkeiten", sagte der WHO-Regionaldirektor für Europa, Hans Kluge, der britischen Zeitung *The Telegraph*. Er reagierte damit auf die Lockerung von Maßnahmen gegen die Pandemie in mehreren Ländern.

aerzteblatt.de

Besonders besorgt äußerte sich der WHO-Regionaldirektor über die Möglichkeit einer „Doppelwelle". In dem Fall könne man eine zweite COVID-19-Welle haben und eine saisonale Grippe oder die Masern.

Sentinel

(engl.: sentinel survey, sentinel surveillance)

IfSG-Definition (§ 2): »Eine epidemiologische Methode zur stichprobenartigen Erfassung der Verbreitung bestimmter übertragbarer Krankheiten und der Immunität gegen bestimmte übertragbare Krankheiten in ausgewählten Bevölkerungsgruppen.

Sentinel-Surveillance ist ein Teil der infektionsepidemiologischen Surveillance und besteht in dem systematischen Erheben von Daten zur Inzidenz oder Prävalenz bestimmter Erkrankungsfälle oder Befunde in einer Reihe von Messpunkten, die im Verbund ein Messnetz bilden (so bilden z. B. Arztpraxen ein Praxissentinel, Kliniken ein Kliniksentinel, Laboratorien ein Laborsentinel).

Die in dieser Stichprobe gewonnenen Daten sollten repräsentativ für die Grundgesamtheit sein. Gegenüber einer erschöpfenden Surveillance, die versucht, bestimmte Ereignisse vollständig zu erfassen, was meist nicht realisierbar ist, bietet das Gewinnen repräsentativer Stichproben, von denen auf die Gesamtheit geschlossen werden kann, viele Vorteile (Sentinel-Erhebung). Das RKI kann gemäß § 4 IfSG Sentinel-Erhebungen nach den §§ 13 und 14 durchführen.

tagesschau.de

Corona-Pandemie

Spahn kündigt mehr Tests an

Stand: 22.05.2020 02:29 Uhr

Gesundheitsminister Spahn will bald die Grundlage für mehr Corona-Tests schaffen. Laut dem Deutschen Städtetag bremsen jedoch Ärzte und Krankenkassen die Bemühungen, was jede Exit-Strategie gefährde.

Bundesgesundheitsminister Jens Spahn hat Details zur künftigen reihenweisen Testung auf das Coronavirus verkündet. "Mein Ziel ist es, noch im Mai eine Verordnung vorzulegen, die präventive Reihen-Tests in Krankenhäusern und Pflegeheimen ermöglicht", sagte Spahn der "Welt". "Wenn Patienten und Bewohner aufgenommen oder verlegt werden, sollten Sars-CoV-19-Tests die Regel sein."

Blick ins Labor

Wie der Coronavirus-Test funktioniert

1. Erkrankter hat z. B. Husten, Fieber, fühlt sich schlapp. War zuvor in Coronavirus-Risikogebiet.

2. Arzt macht für Probe tiefen Rachenabstrich und ggf. tiefen Nasenabstrich.

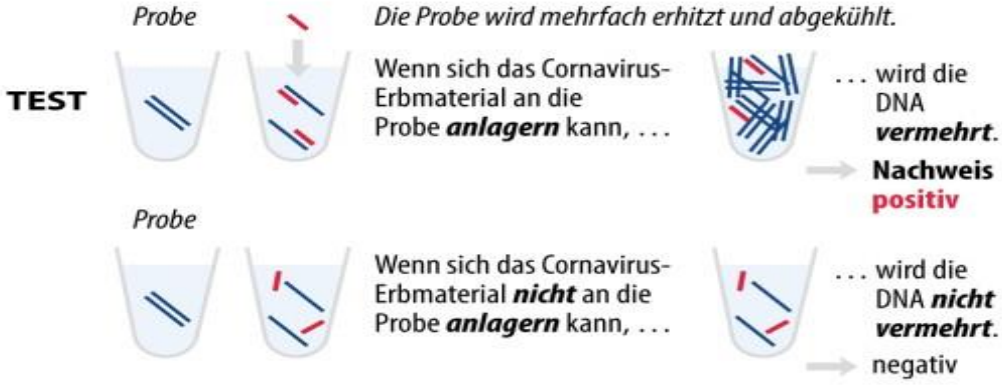
3. Wattestäbchen wird in Röhrchen zum Labor geschickt.

4. Das Virus ist eine Art Kugel. Um an das Erbgut (RNA) im Inneren zu gelangen, muss im Labor die äußere Hülle entfernt werden.

5. Die Virus-RNA muss für den Test umgewandelt werden.

Probe des Patienten → *Probe in DNA umgewandelt*

6. Bruchstücke von im Labor hergestelltem **Coronavirus-Erbmaterial** werden zugefügt



7. Ist der *Test positiv*, wird ein Bestätigungstest gemacht. → **Labor informiert Arzt und Gesundheitsamt**

dpa•100631 Quelle: u. a. Uniklinik Frankfurt, Institut für Medizinische Virologie

PCR

Probenmaterial für die PCR-Diagnostik zum Erregernachweis

Bei Verdacht auf das Vorliegen einer Infektion mit dem neuartigen Coronavirus (SARS-CoV-2) sollten möglichst Proben parallel aus den oberen und den tiefen Atemwegen entnommen werden.

Hinweise zur Abnahme, Verpackung und Versand finden Sie unter www.rki.de/covid-19-diagnostik

Erregernachweis durch RT-PCR

Für eine labordiagnostische Abklärung des Verdachts auf eine Infektion mit dem SARS-CoV-2 wurden PCR-Nachweissysteme u.a. auch vom Konsiliarlabor für Coronaviren (Charité Berlin) entwickelt und vorläufig validiert, die über die Webseite der WHO zu Coronaviren verfügbar sind. Proben zur Untersuchung können an das Konsiliarlabor für Coronaviren verschickt werden https://virologie-ccm.charite.de/diagnostik/konsiliarlaboratorium_fuer_coronaviren/.

Auch weitere Labore können die RT-PCR-Diagnostik durchführen. Eine Liste dieser Labore wird z.B. auf der Webseite der Gesellschaft für Virologie zur Verfügung gestellt (https://www.g-f-v.org/node/1233).

Antikörpernachweise

Erste Tests zum Antikörpernachweis sind beschrieben. Serumproben sollten möglichst früh in der Akutphase gesammelt und asserviert werden, um eine Serokonversion für SARS-CoV-2 mittels Paarung mit Konvaleszentenserum überprüfen zu können. Es wird auf derzeit nicht auszuschließende serologische Kreuzreaktivitäten von SARS-CoV-2 mit anderen Betacoronaviren hingewiesen. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit der Prüfung der Spezifität der Antikörper mittels Mikroneutralisationstest.

Testen von asymptomatischen Personen im Rahmen von Ausbrüchen

Im Rahmen von Ausbrüchen ist es wichtig, dass auch asymptomatische Personen auf SARS-Cov-2 getestet werden. Dies muss je nach Ausbruch (z.B. Setting, Risikogruppen, Kontaktart) auch sehr umfangreich erfolgen. Gerade in spezifischen Settings wie z.B. Alten- und Pflegeheimen oder in Krankenhäusern ist die Fallfindung von großer Bedeutung.

Daher sollen in solchen Situationen gezielt asymptomatische Personen getestet werden, bei denen die Fallfindung eine hohe Relevanz hat (inklusive medizinischen Personal und Personal in Alten- und Pflegeheimen sowie Personen im Bereich von Behinderteneinrichtungen).

Corona lässt sich nicht immer mit Abstrich nachweisen

aerzteblatt.de

Montag, 25. Mai 2020

Freiburg – Eine Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 lässt sich Wissenschaftlern zufolge nicht immer über einen Abstrich aus dem Mund-, Nasen- oder Rachenraum nachweisen. Diese gängige Form des Testens könne selbst bei einer Coronainfektion negativ ausfallen, berichten Mediziner des Universitätsklinikums Freiburg in der *Deutschen Medizinischen Wochenschrift* (*DMW*).

Dies zeige ein Infizierter aus Freiburg, bei dem 3 Rachenabstriche negativ ausgefallen seien. Die Experten empfehlen daher die Analyse weiterer Proben aus dem Stuhl oder aus tiefem Atemwegssekret, wenn der übliche Abstrich trotz begründetem Verdacht wiederholt negativ ausfalle.

In dem Fall geht es den Angaben zufolge um einen 46 Jahre alten Patienten, der mit Husten und Fieber an die Freiburger Uniklinik kam. Die Symptome bestanden zu diesem Zeitpunkt bereits eine Woche lang.

Nach den 3 negativ ausgefallenen Rachenabstrichen wiesen die Mediziner die Virusgene schließlich in ausgehusteten Atemwegssekreten nach, dem sogenannten Sputum. Zu diesem Zeitpunkt war der Patient bereits ohne Beschwerden.

Obwohl er mit Übergewicht, Bluthochdruck, hohen Blutfettwerten und einem erhöhten Blutzucker gleich mehrere Risikofaktoren aufwies, habe er die Infektion ohne größere Komplikationen überstanden.

Der Abstrich aus Mund, Nase oder Rachen ist gängige Praxis, um eine Coronainfektion nachzuweisen. Zwischenzeitlich mehren sich jedoch Hinweise, dass diese Methode nicht immer zuverlässig ist, sagte der Mediziner Daniel Hornuß von der Uniklinik Freiburg.

Wenn Laborwerte und die Befunde in der Computertomografie auf COVID-19 hinwiesen, sollte daher der Gentest an anderen Biomaterialien wie Sputum, tiefen Atemwegssekreten oder Stuhl versucht werden, raten Hornuß und seine Kollegen. © *dpa/aerzteblatt.de*

Sensitivität

$$\frac{\text{Erkrankte, im Test Positive}}{\text{Erkrankte, im Test Positive} + \text{Erkrankte, im Test Negative (falsch Negative)}}$$

Spezifität

$$\frac{\text{Nichterkrankte, auch im Test Negative}}{\text{Nichterkrankte im Test Positive (falsch Positive)} + \text{Nichterkrankte, auch im Test Negative}}$$

ROBERT KOCH INSTITUT

COVID-19 Verdacht: Testkriterien und Maßnahmen

Orientierungshilfe für Ärztinnen und Ärzte

BASIS-/HÄNDE-HYGIENE BEACHTEN

Erstkontakt durch Empfang/ Aufnahme

Patient/-in: Erhält einen Mund-Nasen-Schutz bei Symptomen, die mit COVID-19 vereinbar sind (*www.rki.de/covid-19-steckbrief*), falls toleriert und wird möglichst separiert

Personal: Trägt Schutzausrüstung gemäß Risikoabwägung *www.rki.de/covid-19-hygiene*

Testkriterien

- **Akute respiratorische Symptome jeder Schwere und/ oder Verlust von Geruchs-/ Geschmackssinn**
  bei ALLEN Patienten unabhängig von Risikofaktoren
- **Kontakt zu bestätigtem COVID-19 Fall bis max. 14 Tage vor Erkrankungsbeginn**
  UND jegliche mit COVID-19 vereinbare Symptome
  (*www.rki.de/covid-19-steckbrief*)
- **Klinische oder radiologische Hinweise auf eine virale Pneumonie**
  UND Zusammenhang mit einer Häufung von Pneumonien in Pflegeeinrichtung/ Krankenhaus

Meldepflichtige Verdachtsfälle

Ambulantes Management möglich?

Schwere der Erkrankung? Risikofaktoren? Umfeld? *www.rki.de/covid-19-ambulant*

Ambulantes Management möglich?

Schwere der Erkrankung? Risikofaktoren? Umfeld? *www.rki.de/covid-19-ambulant*

NEIN

Stationäre Einweisung

Vorabinformation des Krankenhauses
Transport gemäß
www.rki.de/covid-19-hygiene

Stationäre Diagnostik

SARS-CoV-2 PCR aus Naso-/Oropharyngeal-abstrich und Sputum/Trachealsekret/BAL; ggf. Serum-Asservierung für AK-Nachweis
www.rki.de/covid-19-diagnostik

JA

Ambulante Diagnostik

COVID-19 Diagnostik, weitere Diagnostik, z.B. Influenza, je nach Symptomatik und Grunderkrankung
www.rki.de/covid-19-diagnostik

Ambulante Betreuung

Kontaktreduktion und Verbleib im häuslichen Umfeld bis Befundeingang; weiterführende Informationen siehe
www.rki.de/covid-19-ambulant

Bei laborbestätigtem COVID-19-Fall

Meldung an zuständiges Gesundheitsamt

Gesundheitsamt via PLZ suchen: *https://tools.rki.de/PLZTool/*

Im Krankenhaus

Stationäre Behandlung

Supportive Maßnahmen entsprechend Schwere der Erkrankung
Anwendungsempfehlung antiviraler Arzneimittel unter ständiger Aktualisierung

www.rki.de/covid-19-therapie

Hygienemaßnahmen

Patient in Isolierzimmer, möglichst mit Vorraum
Personal-Schutzausrüstung: Einmalschutzkittel, Handschuhe, Schutzbrille, geeigneter Atemschutz

www.rki.de/covid-19-hygiene

Reinigung und Desinfektion

Tägliche Wischdesinfektion mit Mittel mit begrenzt viruzidem Wirkungsbereich

www.rki.de/desinfektionsmittelliste
www.rki.de/covid-19-hygiene

Abfallentsorgung

Nicht flüssige Abfälle aus Behandlung nach AS 18 01 04 entsorgen; Abfälle aus COVID-19-Diagnostik vor Ort mit anerkanntem Verfahren desinfizieren oder AS 18 01 03* zuordnen

www.umweltbundesamt.de/covid-19-abfaelle-aus-einrichtungen-des

Entlassung aus Krankenhaus

Zur Anwendung der zeitlichen, symptombezogenen und diagnostischen Kriterien in Absprache mit Gesundheitsamt siehe

www.rki.de/covid-19-entlassungskriterien

Im häuslichen Umfeld

Ambulante Behandlung

Engmaschige ärztliche Betreuung insbesondere von Risikogruppen; niedrigschwellige Einweisung bei Beschwerdezunahme oder ausbleibender Besserung (v.a. Fieber, Dyspnoe) nach 7-10 Tagen

www.rki.de/covid-19-therapie

Hygienemaßnahmen

Patient in Einzelzimmer, strenge Separierung von Haushaltsangehörigen, bei Aufenthalt in demselben Raum Abstand >1,5 m und Mund-Nasen-Schutz für alle Anwesenden

www.rki.de/covid-19-isolierung

Reinigung und Desinfektion

Häufig benutzte Oberflächen und gemeinsam benutztes Bad täglich reinigen mit Mittel mit begrenzt viruzidem Wirkungsbereich

www.rki.de/covid-19-isolierung

Abfallentsorgung

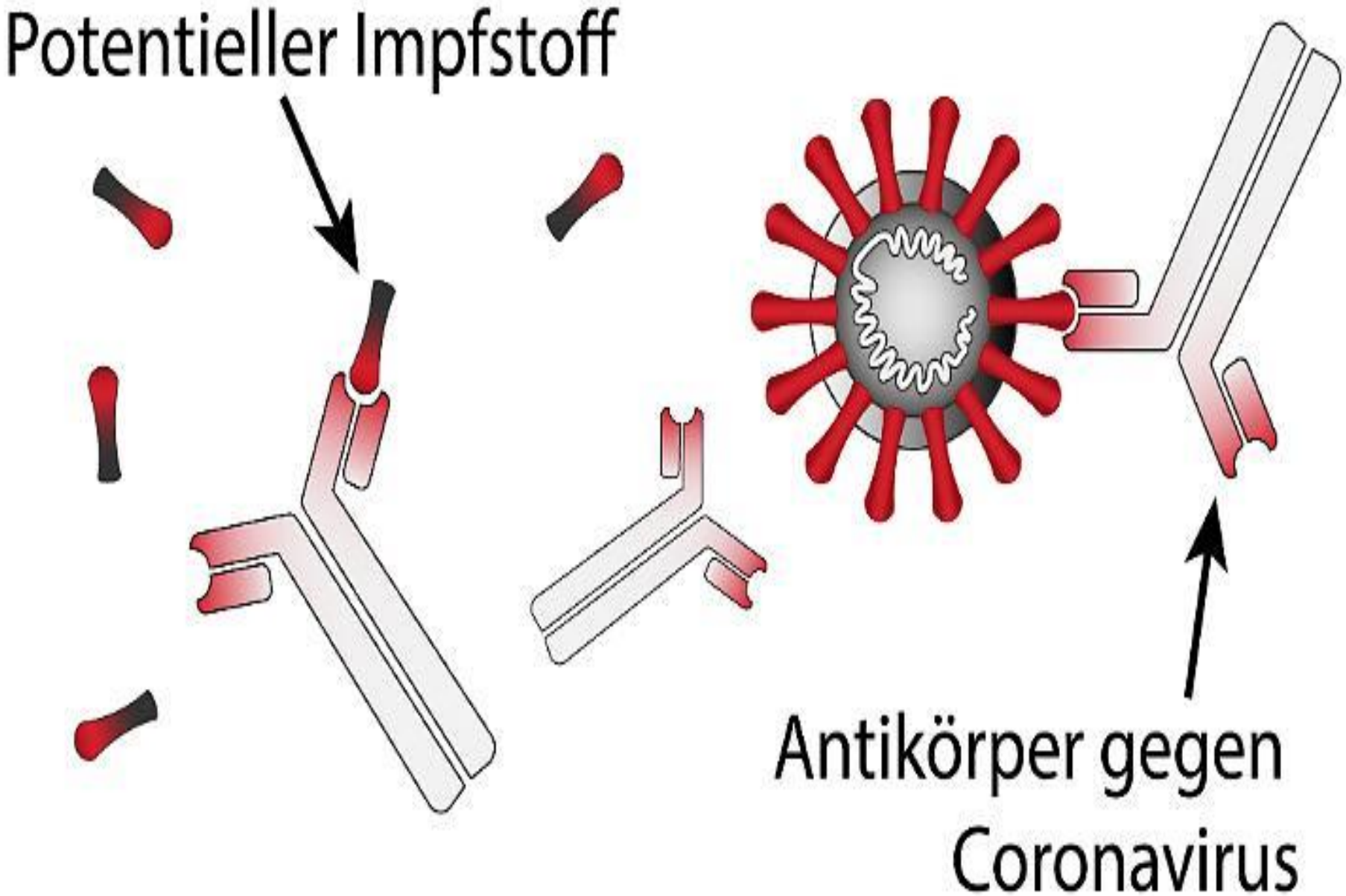
Abfallsammlung in Müllsack in verschließbarem Behälter im Krankenzimmer bis Entsorgung des verschnürten Müllsacks im Restmüll

www.rki.de/covid-19-isolierung

Aufhebung der häuslichen Isolierung

Zur Anwendung der zeitlichen, symptombezogenen und diagnostischen Kriterien in Absprache mit Gesundheitsamt siehe

www.rki.de/covid-19-entlassungskriterien


Potentieller Impfstoff
Antikörper gegen
Coronavirus

STAY
HEALTHY