

Zahlenspiele

Populäre Fehlschlüsse

Corona-Daten anschaulich erläutert

Über die Aussagekraft der offiziellen Zahlen zur "Pandemie"

- Todesraten
- Exponentielles Wachstum
- Impfstoff-Zulassungsstudien
- Impfstoff-Wirksamkeit
- Überwachung der Sicherheit



Uwe Bürger

Über mich

Diplom-Mathematiker

Seitdem in Software-Entwicklung tätig

Seit Januar 2022 Mitglied dieBasis Stadtverband Dortmund

Motivation Mathematik: Faszination Logik

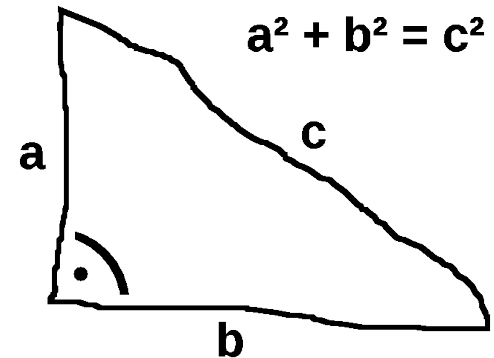
Motivation Corona-Zahlen: Maßnahmen

Mathematik

- Abstrakt
- Kein direkter Anwendungsbezug (historisch schon)
- Anwendbarkeit ist Gegenstand des jeweiligen Fachs (Physik, Astronomie, Epidemiologie, ...)

Beispiele

- Idealisiertes Dreieck
- Abzählen oder Wiegen von Äpfeln
- Ebene oder gekrümmte Flächen und Räume (Erdoberfläche)



Todesrate

Überblick: Verbreitung des Coronavirus

| | Infizierte gesamt | Neu-Infektionen in einer Woche | Todesfälle gesamt | Neue Todesfälle in einer Woche | Todesrate in Prozent | Infizierte pro 100.000 / 7-Tage-Wert | |
|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|-------|
| Weltweit | 635.416.022 | +2.576.364 | 6.610.576 | +9.348 | 1,04 | 8.151,58 | 33,1 |
| Deutschland | 36.033.395 | +209.624 | 155.588 | +1.053 | 0,43 | 43.518,59 | 216,7 |
| Unsere Nachbarn und ausgewählte Länder | | | | | | | |
| Dänemark | 3.389.802 | +4.287 | 7.501 | +39 | 0,22 | 58.444,86 | 73,9 |
| Schweden | 2.618.688 | +3.691 | 20.857 | +104 | 0,80 | 25.927,60 | 36,5 |
| Polen | 6.346.397 | +2.492 | 118.210 | +40 | 1,86 | 16.789,41 | 6,6 |
| Tschechien | 4.165.319 | +3.522 | 41.717 | +57 | 1,00 | 38.928,21 | 32,9 |
| Österreich | 5.493.469 | +24.502 | 21.094 | +54 | 0,38 | 61.038,54 | 272,2 |
| Schweiz | 4.276.848 | +20.957 | 14.098 | +13 | 0,33 | 49.159,17 | 240,9 |
| Frankreich | 37.347.517 | +155.616 | 158.744 | +275 | 0,43 | 57.193,75 | 238,3 |
| Belgien | 4.622.723 | +5.408 | 32.976 | +35 | 0,71 | 39.851,06 | 46,6 |
| Niederlande | 8.639.735 | +6.870 | 23.525 | +26 | 0,27 | 50.524,77 | 40,2 |
| Italien | 23.823.192 | +181.181 | 179.985 | +549 | 0,76 | 39.377,18 | 299,5 |
| Spanien | 13.551.539 | +21.896 | 115.357 | +118 | 0,85 | 28.956,28 | 46,8 |
| Großbritannien | 24.179.656 | +24.502 | 211.417 | +737 | 0,87 | 35.610,69 | 36,1 |
| USA | 98.014.622 | +253.747 | 1.074.527 | +1.875 | 1,10 | 29.611,67 | 76,7 |

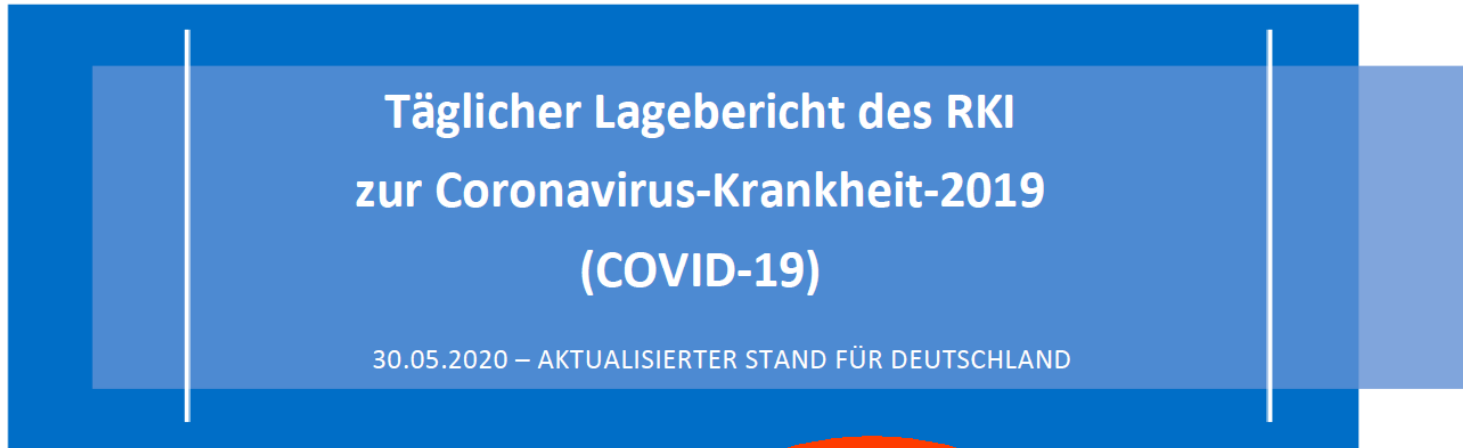
› Infizierte gesamt: Zahl der erfassten positiven Laborergebnisse inklusive Genesener und Gestorbener laut Johns Hopkins University (JHU).
 › Infizierte pro 100.000: Berechnung mit Bevölkerungszahlen laut United Nations Population Fund (UNFPA, Stand Juli 2020).
 › 7-Tage-Wert: Summe der Neuinfektionen innerhalb der vergangenen sieben Tage pro 100.000 Einwohner.
 Stand: Montag, 14. November 2022, 20 Uhr

Quellen: JHU/RKI/WHO/UNFPA/eigene Berechnungen

Aus den Ruhr Nachrichten vom 15.11.2022, rote Markierung von mir

Todesrate

Die Todesrate war anfangs wesentlich höher (zeitweise über 4%)



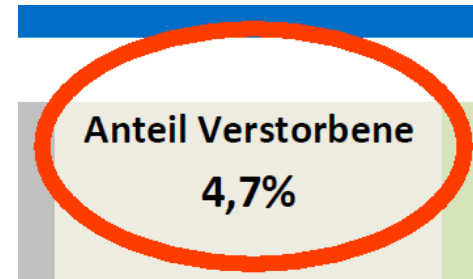
| | | | |
|--|---|--|---|
| Bestätigte Fälle 181.196 (+738*) | Verstorbene 8.489 (+ 39*) | Anteil Verstorbene 4,7% | Genesene ca. 164.900** |
|--|---|--|---|

**Änderung gegenüber Vortag; **geschätzter Wert*

Bild aus dem Tagesbericht des RKI vom 30.05.2020, rote Markierung von mir

Fragen zur Todesraten

- Wieso war diese anfangs soviel höher (4,7% -> 0,43%)?
- Wieso ist die weltweite Todesrate soviel höher als die deutsche?
- Wieso unterscheiden sich die Länder so stark?
- Wieso kommt Prof. Streeck in der Studie zu Heinsberg auf 0,36% bzw. 0,28% (mit plausiblen Korrekturfaktor)?
- Wieso kommt Prof. Ioannidis in mehreren Studien auf noch kleinere Werte, z. B. 0,15% (weltweit)?
- Wenn 1.000 Personen erkranken, mit wie vielen Todesfällen muss man rechnen?



| Todesrate in Prozent |
|----------------------|
| 1,04 |
| 0,43 |
| 0,22 |
| 0,80 |
| 1,86 |
| 1,00 |
| 0,38 |
| 0,33 |
| 0,43 |
| 0,71 |
| 0,27 |
| 0,76 |
| 0,85 |
| 0,87 |
| 1,10 |

Streeck, H. et al. Infection fatality rate of SARS-CoV2 in a super-spreading event in Germany. Nature Communications 11, 5829. DOI: 10.1038/s41467-020-19509-y (2020)

John P. A. Ioannidis. Reconciling estimates of global spread and infection fatality rates of COVID-19: An overview of systematic evaluations. European Journal of Clinical Investigation. Vol. 51(5). DOI: 10.1111/eci.13554 (2021)

Kurze Antwort

Es kommt darauf an, wen man testet!
(Vorauswahl, Auswahlverzerrung, engl. selection bias)

Überwiegend Schwerkranke (z. B. Intensivstation)
→ hohe Sterberate

Überwiegend Gesunde (z. B. Flughafen)
→ niedrige Sterberate

Gedankenexperiment

Behauptung: Test auf sehr gefährliche Krankheit entwickelt

Tatsächlich: Test auf den Rhesus-Faktor des Blutes

Test "positiv", also krank, wenn der Getestete Rhesus-negativ ist
(ca. 17% laut wikipedia, mit großen regionalen Unterschieden)

Beleg für Gefährlichkeit:

4 Tester mit je 100.000 Tests werden an 4 verschiedene Orte geschickt

Bericht: wie viele positiv Getestete, wie viele davon tot innerhalb 1 Monat

Gedankenexperiment

Die 4 Tester A, B, C und D testen:

A Reisende am Flughafen

B Personen mit Erkältungssymptomen beim Arzt

C Klinik-Einweisungen mit akuten Atemwegsinfektionen

D Tote

Jeder der 4 wird ungefähr gleich viele Test-Positive melden, etwa 17.000

Gedankenexperiment

Mögliches Ergebnis

| Tester | Test-Positiv | Gestorben | Todesrate | Anmerkung |
|--------|--------------|-----------|-----------|--------------------------------|
| A | 16.600 | 0 | 0% | |
| B | 17.400 | 17 | 0,1% | Eigene, willkürliche Schätzung |
| C | 17.300 | 1384 | 8% | Aus älterem Vor-Corona-Artikel |
| D | 16.700 | 16.700 | 100% | |
| Gesamt | 68.000 | 18.101 | 26,6% | |

Offensichtlich: Eine **sehr gefährliche** Krankheit!?

Gedankenexperiment

Hätten wir die Toten nicht testen sollen?

| Tester | Test-Positiv | Gestorben | Todesrate |
|--------|--------------|-----------|-----------|
| A | 16.600 | 0 | 0% |
| B | 17.400 | 17 | 0,1% |
| C | 17.300 | 1384 | 8% |
| Gesamt | 51.300 | 1.401 | 2,73% |

Hm, weniger, aber immer noch recht **gefährlich!**

Gedankenexperiment

Auflösung

Die Todesrate ist die normale Todesrate in der getesteten Gruppe.

- Die Negativ-Getesteten hätten die gleiche Todesrate.
- Wenn ich überwiegend junge Gesunde teste, sinkt die Todesrate.
- Wenn ich überwiegend alte Kranke teste, steigt die Todesrate.
- Wenn ich viele Schwerkranke oder gar Tote teste, explodiert die Todesrate.

Gedankenexperiment

Konsequenz

Wenn man nicht weiß, wie viele Personen aus welchen Personengruppen getestet wurden und wie die Sterblichkeit in diesen Gruppen sonst aussieht:

Diese Todesrate ist komplett wertlos!



Sie sagt überhaupt nichts aus, weder dass die Krankheit gefährlich ist, noch dass sie harmlos ist, ja nicht einmal, dass überhaupt eine Krankheit vorliegt.

Unterschiede im Zeitverlauf und zwischen Ländern lassen sich sehr einfach durch unterschiedliches Testverhalten erklären.

Todesrate

- Die Todesrate wird in erster Linie durch die Teststrategie bestimmt.
- Andere Faktoren wie Gefährlichkeit des Virus, Alter der Bevölkerung, Behandlung, ... können dazu beitragen, ob und in welchem Umfang ist aber völlig unmöglich zu bestimmen.
- Die Studien von Prof. Streeck und Prof. Ioannidis sind methodisch besser und daher wesentlich aussagekräftiger.

Exponentielles Wachstum

Das exponentielle Wachstum verstehen wir ja alle nicht so richtig!

So ähnlich hieß es häufig in den Medien.

Wirklich nicht?

Exponentielles Wachstum

Exponentielles Wachstum ist Wachstum, das ungefähr einer Exponentialfunktion folgt:

$$Y = a * b^X \quad \text{oder} \quad f(X) = a * b^X \quad \text{oder} \quad f(t) = a * b^t$$

(Das sind nur verschiedene Schreibweisen.)

a und b müssen positiv (größer als 0) sein.

Wenn b größer als 1 ist: Exponentielles Wachstum

Wenn b kleiner als 1 ist: Exponentielle Abnahme

Beispiel

$$Y = \frac{1}{2} * 2^X \quad (a = \frac{1}{2} \text{ und } b = 2)$$

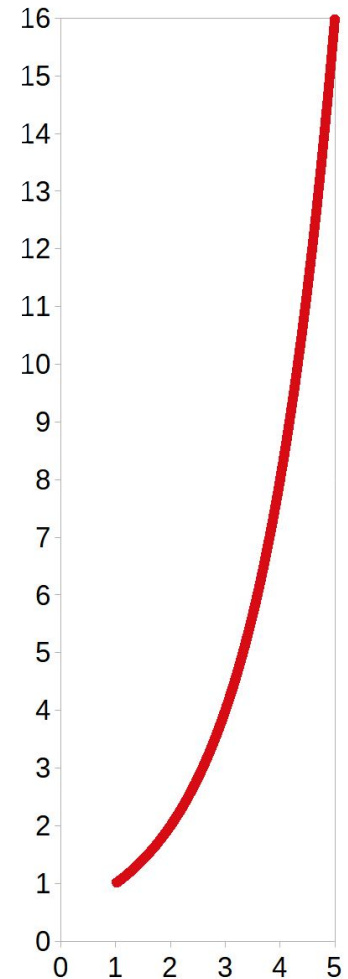
| X | Y | |
|---|----|----------|
| 1 | 1 | |
| 2 | 2 | = 2 * 1 |
| 3 | 4 | = 2 * 2 |
| 4 | 8 | = 2 * 4 |
| 5 | 16 | = 2 * 8 |
| 6 | 32 | = 2 * 16 |

Reiskornlegende

Reiskörner auf dem
Schachbrett

Verdoppelung von Feld
zu Feld

Meist Zeit auf X-Achse,
hier Feldnummer



Exponentiell

Exponentielles Wachstum erkennen

Wenn die Zeit (X-Achse) in gleichgroße Abschnitte unterteilt wird (1 Sekunde, 4 Tage, 7 Wochen, 1 Jahrtausend, ...):

Dann erhöht sich der Wert (Y-Achse) von Abschnitt zu Abschnitt immer um den gleichen (multiplikativen) Faktor.

Beispiel: Zeitabschnitt 4 Tage, Faktor 3

Anfangs 2

Nach 4 Tagen 6 (= 3 * 2)

Nach 8 Tagen 18 (= 3 * 6)

Nach 12 Tagen 54 (= 3 * 18)

Exponentielles Wachstum

Beispiele

Sparbuch mit 3 Prozent Zinsen, Zeitabschnitt 1 Jahr, Faktor 1,03

Atomare Explosion (Atombombe, Kettenreaktion)

Erste Teilungen einer befruchteten Eizelle, Faktor 2

Wachstum einer Population in der Biologie, theoretisch, solange keine bremsenden Faktoren auftreten, zum Beispiel Blattläuse, Kaninchen, Bakterien in einer Nährlösung

Beispiel für exponentielle Abnahme: Radioaktiver Zerfall, Zeitabschnitt = Halbwertszeit, je nach Element sehr unterschiedlich, Faktor $\frac{1}{2}$

Exponentielles Wachstum

- Kann sehr langsam, sehr schnell und alles dazwischen sein.
- Kommt in der Natur sehr häufig vor.
- Findet in der Natur immer nur für einen eher kurzen Zeitraum statt, weil danach bremsende Faktoren auftreten.

Infektionswellen

- Der Anfang einer Welle sieht immer so ähnlich aus wie eine Exponentialfunktion.
- Bei der Schwankung der zu Corona veröffentlichten Infektionszahlen lässt sich unmöglich sagen, ob der Beginn eines Anstiegs eher einer Exponentialfunktion oder eher einer Parabel oder einer Sinusfunktion oder ... ähnelt.
- Ein exponentieller Anstieg ist nicht schlimm, nach der Theorie wäre das für einen gewissen Zeitraum normal.
- Wesentlich ist nur die Frage, wie steil der Anstieg ist und wie lange er anhält.

COVID-19 nach RKI

- R_0 Basisreproduktionszahl ist laut RKI 2,8 bis 3,8
- Das heißt: Im Mittel steckt 1 Infizierter ungefähr 3 (2,8 bis 3,8) andere Personen an.
- Jedenfalls, solange in der Bevölkerung keine Immunität besteht und keine infektionspräventiven Maßnahmen ergriffen wurden.
- Das serielle Intervall, der mittlere Zeitraum von der Erkrankung einer Person bis zur Erkrankung der von ihr angesteckten Personen wurde früher vom RKI mit 4 Tagen angegeben (aktuell keine Angabe mehr).
- Wenn dies stimmt, müsste am Anfang der "Pandemie" ein **exponentielles Wachstum** der Infektionszahlen vorgelegen haben:
Verdreifachung alle 4 Tage

R-Wert und exponentielles Wachstum

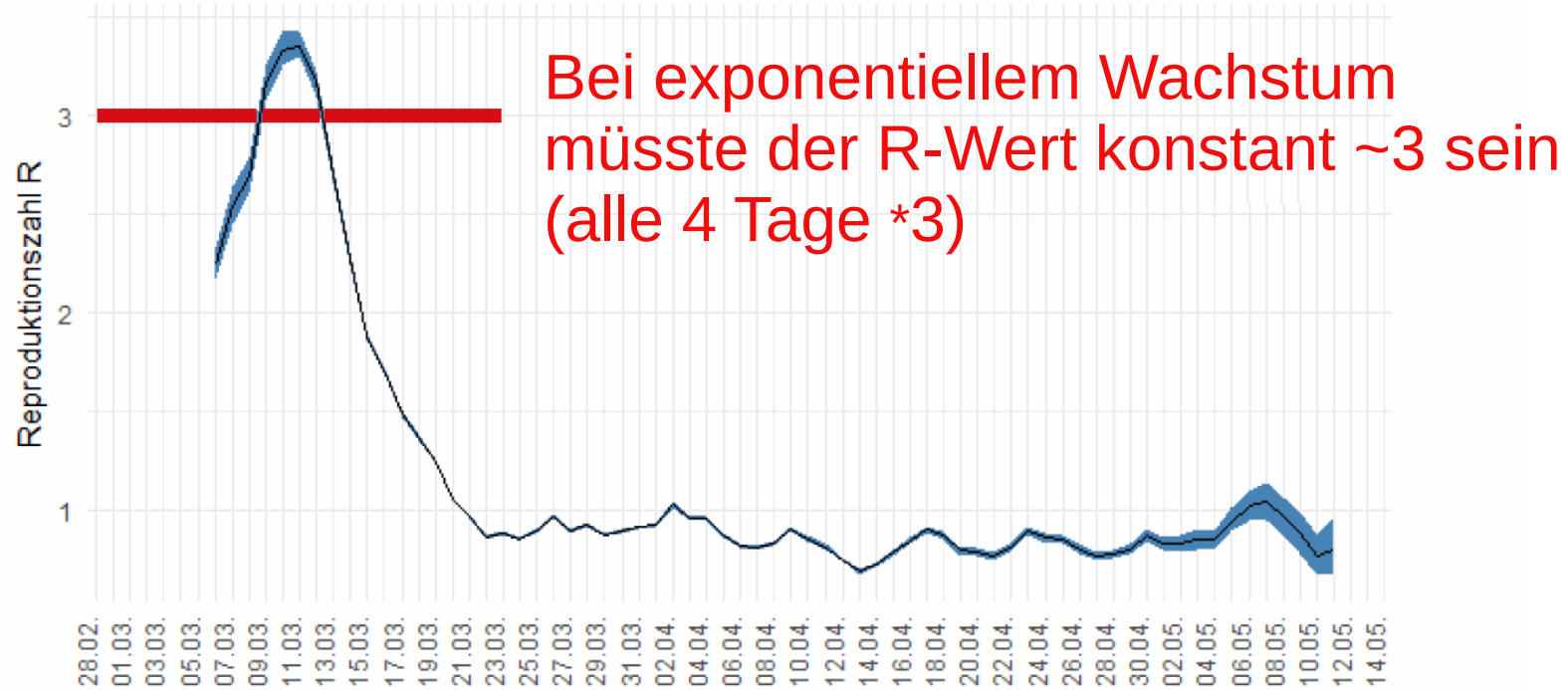


Figure 1: Geschätzte Reproduktionszahl im Verlauf der COVID-19 Epidemie in Deutschland.

Abbildung aus "Erläuterung der Schätzung der zeitlich variierenden Reproduktionszahl R" des RKI vom 15. Mai 2020
Rote Linie und Erläuterung von mir

R-Wert und exponentielles Wachstum

- Bei exp. Wachstum müsste der R-Wert eine waagerechte Linie sein.
- Weder der Anstieg zu Beginn noch der folgende Rückgang passt dazu.
- Lediglich vom 10.03. bis zum 11.03. ist die Kurve annähernd waagrecht.

Entweder

- ist die Theorie falsch

oder

- die Messung ist untauglich

oder

- beides

Lockdown

"Wir müssen den Lockdown noch etwas verlängern, weil wir sonst zu früh ins exponentielle Wachstum kommen."

Es passt nicht zum zeitlichen Verlauf der R-Wert-Kurve, aber nehmen wir mal an, der R-Wert ohne Lockdown läge bei 3 und mit Lockdown bei 0,9 (tiefer ging die Kurve kaum).

Wie viele Tage Lockdown würden benötigt, um 4 Tage ohne Lockdown auszugleichen?

$$0,9^{10} = 0,9 * 0,9 * 0,9 * \dots * 0,9 = 0,348\dots \approx \frac{1}{3}$$

Wir bräuchten ca. 40 Tage Lockdown um 4 Tage ohne Lockdown leben zu dürfen!

Exp. Wachstum in Italien?



Z-Score Maß für die Sterblichkeit (alle Gründe)

Bild nach Daten von Euromomo <https://www.euromomo.eu/>

Exp. Wachstum in Italien?

- 20.02.2020 Erste bekannte Infektion
- 18.12.2019 SARS-CoV-2 in Mailand und Turin, später im Abwasser nachgewiesen
- Was passierte vom 18.12.2019 bis 20.02.2020?
 - Winter
 - Keine Maßnahmen
 - Keine Immunität?

$R_0?$

Exp. Wachstum in Italien?

18.12.2019 – 20.02.2020, 64 Tage = $16 * 4$ Tage

Rechnung mit $R_0 = 2,85$ (statt 3),
(RKI sagte ursprünglich zwischen 2,4 und 3,3)

Anfangs mindestens 2 (Mailand + Turin)

Neuinfizierte in den letzten 4 Tagen: $2 * 2,85^{16} = 37.892.020$

Aufsummiert über den ganzen Zeitraum ca. **58 Millionen**

Italien hat ca. 59 Millionen Einwohner

Meine "Modellrechnung"

Meine Hypothese: Scheues Virus, wird erst dann gefährlich, wenn es bemerkt wird.

Mein mathematisches Modell nach RKI:
 $R_0 = 2,85$; 4 Tage; exp. Wachstum; Todesrate 4%

Dann hätte es in Italien bis (etwas nach) 20.02.2020
4% von 58 Millionen = 2,3 Millionen COVID-Tote gegeben.

Sterblichkeit war aber weitgehend normal.

Folgerung: In Italien sind 2,3 Millionen Menschen nicht gestorben, weil das Virus nicht bemerkt wurde!



Wie hätte man es besser gemacht?

- Gruppe von z. B. 100.000 Personen auswählen
- Einigermaßen repräsentativ (Alter, Risikofaktoren, ...)
- Beobachten, regelmäßig untersuchen

Impfstoff-Zulassungsstudien

Beispiel Pfizer/Biontech

- Was wurde untersucht
- Wie wird die Wirksamkeit berechnet
- Was besagen die Ergebnisse

F. P. Polack et al, Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine, N Engl J Med 2020;383:2603-15, DOI: 10.1056/NEJMoa2034577

Vaccines and Related Biological Products Advisory Committee December 10, 2020 Meeting Briefing Document- Sponsor (<https://www.fda.gov/media/144246/download>)

S.J. Thomas et al, Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine through 6 Months. N Engl J Med. 2021 Nov 4;385(19):1761-1773. DOI: 10.1056/NEJMoa2110345.

Zulassungsstudien

- Für die Durchführung der Studien sind die Hersteller zuständig
- Das ist im Pharmabereich so üblich, birgt natürlich die Gefahr von Interessenkonflikten
- Pfizer hat eine Historie illegaler Praktiken, es musste u. a. schon mal 2,3 Milliarden \$ wegen betrügerischen Marketings bezahlen
- Es gibt ernsthaften Verdacht, dass es bei der Studie zu Unregelmäßigkeiten gekommen ist
- Ich nehme die Zahlen so, wie sie publiziert wurden

Was wurde untersucht

- ca. 40.000 Teilnehmer, 20.000 Impfstoff, 20.000 Placebo
- Primärer Endpunkt: Symptome (fast immer leichte) mit positivem Test, mindestens 7 Tage nach der 2. Dosis, ohne vorherige Infektion
- Beobachtung nach der 2. Impfung im Median 2 Monate

Teilnahme

- Personen ab 16 Jahren

Ausgeschlossen

- Schwangere Frauen und stillende Mütter
- Frauen, die schwanger werden könnten, wenn sie nicht verhüten
- Männer, die Frauen schwängern könnten, wenn sie nicht verhüten
- Samenspender
- Teilweise Kranke

Unterrepräsentiert

- Ältere (75+), jedenfalls im Vergleich zur Alterspyramide in D
Studie knapp 4,5%, D ca. 13% der Personen ab 16 (2021)

https://cdn.pfizer.com/pfizercom/2020-11/C4591001_Clinical_Protocol_Nov2020.pdf

<https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/index.html>

Wirksamkeit

RRR Relative Risk Reduction

(auf deutsch: relative Risikoreduktion oder relative Wirksamkeit)

Symptome + positiver Test

8 Fälle in Impfgruppe,
162 Fälle in Placebo-Gruppe

Berechnung RRR: Ohne Impfung hätte es in der Impfgruppe auch ~ 162 Fälle gegeben, $162 - 8 = 154$ Fälle wurden also durch die Impfung verhindert.

154 von 162 sind **95%** ($154/162 = 0,9506\dots$)

Wirksamkeit

ARR Absolute Risk Reduction (absolute Wirksamkeit)

Placebo-Gruppe: 162 von 18.325, das sind 0,884%

Impfgruppe: 8 von 18.198, das sind 0,044%

$$\text{ARR} = 0,884\% - 0,044\% = 0,84\%$$

Die absolute Risikoreduktion ist sehr klein, weil sich in dieser Studie nur wenige Personen überhaupt infiziert haben, das Risiko ist also ohnehin klein.

RRR oder ARR

Beispiel: Angenommen, es gäbe eine Malaria-Impfung, die zu 100% wirkt.

Wenn ich nicht in Malaria-Gebiete reise, ist mein Risiko sehr, sehr klein. Meine ARR ist auch sehr klein, sie kann nie größer als mein Risiko sein.

Die RRR bleibt trotzdem 100%, für den äußerst unwahrscheinlichen Fall, dass mir doch eine Mücke Malaria andrehen will, würde das zu 100% verhindert.

RRR oder ARR

Wenn

- die Impfung lange (z. B. Jahrzehnte) anhält und
- die Chance sich in dieser Zeit zu infizieren groß ist

dann

- macht die Betrachtung der RRR Sinn.

Wenn

- die Impfwirkung kaum länger als der Studienzeitraum anhält

dann

- macht nur die ARR Sinn.

Wirksamkeit

NNV Number Needed to Vaccinate

(Anzahl der Personen, die geimpft werden müssen, um 1 Erkrankung zu verhindern)

NNV ist der Kehrwert von ARR, in unserem Falle:

$$\text{NNV} = 1/0,0084 = 119$$

Bei kleinem ARR ist der Kehrwert NNV groß:

Bei kleinem ARR muss eine Impfung absolut sicher sein, sonst macht sie keinen Sinn.

Wirksamkeit für Ältere (ab 75)

Impfgruppe 0 von 774, Placebogruppe 5 von 785

→ RRR = 100% Aber: **sehr unsicher**, kleine Zahl
(95% Konfidenzintervall -13,1% bis 100,0%)

→ ARR = 0,64% NNV = 157 (natürlich auch unsicher)

Es sind in der Studie nur sehr wenig Ältere erkrankt.
Man müsste 157 impfen, um 1 Erkrankung zu verhindern.

Schweres COVID und Todesfälle

Severe COVID-19: Von den 170 (8 + 162) Fällen
vermutlich 7 (1 + 6)

(ab 7 Tage nach 2. Impfung, aus Abbildung Figure 3)

Todesfälle: 2 in Impfgruppe, 4 in Placebo-Gruppe
Keiner wurde COVID-19 oder Impfung angelastet
(über gesamte Laufzeit)

Fazit

- Über Schwangere und Stillende kann die Studie keine Aussage machen
- Über Ältere und Kranke nur sehr bedingt

Was die Studie eigentlich aussagt:

- Für die Teilnehmer war die Impfung überflüssig

Impfstoff-Überwachung

"Die Impfung muss doch sicher sein"

- In D sind ca. 190 Millionen Impfungen erfolgt
- Weltweit ca. 13 Milliarden
- Das PEI überwacht diese Impfungen in D
- Das PEI sieht keine (neuen) Sicherheits-Signale

Dann kann die Impfung doch gar nicht gefährlich sein!?

Sicherheits-Signale

Was könnten denn Sicherheits-Signale sein?

- Wenn mit Beginn der Impfungen die allgemeine Sterberate ansteigt?
- Wenn 9 Monate nach Beginn die Geburtenrate sinkt?
- Plausible wissenschaftliche Erklärungen für eine mögliche Gefahr?
- Mehr gemeldete Nebenwirkungen als bei anderen Impfungen?
- Hinweise aus Spontanberichten, klinischen Studien und der wissenschaftlichen Literatur?
- Mehr "unerwünschte Ereignisse" als zu erwarten wären?

Sicherheits-Signal nach PEI



Institut Arzneimittel Arzneimittelsicherheit Regulation

Sicherheitssignal



Informationen zu einem neuen oder bekannten unerwünschten Ereignis, das möglicherweise von einem Arzneimittel verursacht wird und weitere Untersuchungen erforderlich macht. Signale werden aus verschiedenen Quellen wie Spontanberichten, klinischen Studien und der wissenschaftlichen Literatur generiert.

Aktualisiert: 21.11.2019

<https://www.pei.de/DE/service/glossar/Functions/glossar.html>

Sicherheits-Signal

Theorie

- Sehr allgemein "Informationen"
- Keine Beweise erforderlich, weitere Untersuchungen
- Eigentlich sollten alle aufgeführten Punkte zu Sicherheits-Signalen führen können

Praxis

- Praktisch nur OvE-Analysen (Observed versus Expected)
- Und die auch noch schlecht

OvE Observed versus Expected

Observed: Gemeldete Fälle

Expected: Ohne Impfung statistisch zu erwartende Fälle

Quotient: O/E (gemeldet geteilt durch erwartet)

O/E signifikant > 1 → Signal

Sonst kein Signal

Erläuterung z. B. im aktuellen PEI-Sicherheitsbericht

OvE könnte funktionieren

- Wenn **alle** nach der Impfung auftretenden unerwünschten Ereignisse gemeldet würden
- Auch wenn **kein Zusammenhang** mit der Impfung vermutet wird
- Dann wäre O/E **typischerweise ungefähr 1**
(Bei Geimpften und Ungeimpften ungefähr gleich häufig)
- Wenn die Impfung das **Risiko** für ein Ereignis erhöht, wäre **O/E > 1**
- O/E **signifikant > 1** heißt, dass die Wahrscheinlichkeit, dass O rein zufällig erhöht ist, klein ist
(Könnte z. B. O/E > 1,1 bedeuten, kommt auch auf die Größe von O und E an)

OvE funktioniert nicht

- Wenn nur Fälle gemeldet werden, bei denen ein Zusammenhang mit der Impfung vermutet wird.
- Wenn es eine systematische Untererfassung der Fälle gibt.

Das ist aber bei den Daten des PEI beides der Fall.

- Aus dem ifsg-meldebogen des PEI: Meldepflicht besteht "*wenn nach einer Impfung auftretende Krankheitserscheinungen in einem ursächlichen Zusammenhang mit der Impfung stehen könnten und über die nachfolgenden Impfreaktionen hinausgehen.*"
- Untererfassung ist allgemein bekannt, meist wird davon ausgegangen, dass nur 1% bis 10% der Fälle gemeldet werden.

Beispiel: Todesfälle bis 4 Wochen nach Impfung

In D sterben im Jahr etwa 11,5 von 1.000 Einwohnern (Mittelwert 2018 bis 2020, DESTATIS)

Das sind in 4 Wochen ~ **885 von 1 Million**

190 Millionen Impfungen, Beobachtungszeitraum 4 Wochen: **$E = 885 * 190 = 168.500$**

Wenn in den 4 Wochen nach der Impfung die **Sterberate um 50% erhöht wäre**, wäre das sicher **katastrophal**. Das wären 50% von 168.500, also **84.250 Impftote!**

Selbst wenn alle diese gemeldet würden (keine Untererfassung), wäre **$O = 84.250$**

Dann wäre **$O/E = 0,5$**

Das PEI würde kein Signal erkennen!

(Wenn nur 10% erfasst würden, wäre $O/E = 0,05$)

Kontrolle Schlaganfall

Wenn die OvE-Überwachung funktionieren würde, müsste SMR (O/E) in der Regel um 1 liegen.

| | | Zeitintervall zwischen Impfung und Symptombeginn | | | |
|---|--------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 7 Tage | 14 Tage | 30 Tage | 42 Tage |
| Apoplex (ischämisch) ≥18 Jahre: Inzidenz 1.641 Fälle pro 100.000 Personenjahre | | | | | |
| Comirnaty | Anzahl Fälle | 605 | 844 | 1.071 | 1.164 |
| | SMR (95% CI) | 0,15 (0,14-0,17) | 0,111 (0,100-0,115) | 0,064 (0,060-0,068) | 0,049 (0,047-0,052) |
| Spikevax | Anzahl Fälle | 96 | 137 | 175 | 187 |
| | SMR (95% CI) | 0,10 (0,08-0,12) | 0,07 (0,06-0,08) | 0,042 (0,036-0,048) | 0,032 (0,027-0,037) |
| Vaxzevria | Anzahl Fälle | 124 | 185 | 251 | 268 |
| | SMR (95% CI) | 0,31 (0,26-0,37) | 0,23 (0,20-0,27) | 0,15 (0,13-0,16) | 0,11 (0,10-0,13) |
| Jcovden | Anzahl Fälle | 23 | 33 | 45 | 46 |
| | SMR (95% CI) | 0,20 (0,12-0,29) | 0,14 (0,10-0,20) | 0,09 (0,07-0,12) | 0,07 (0,05-0,09) |
| Nuvaxovid | Anzahl Fälle | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | SMR (95% CI) | 0,25 (0,01-1,37) | 0,12 (0,003-0,685) | 0,057 (0,001-0,320) | 0,041 (0,001-0,228) |

Aus dem Sicherheitsbericht 27.12.2020 bis 30.06.2022

("Signifikant" wäre, wenn die kleinere Zahl in der Klammer ≥ 1 wäre.)

Kontrolle Herzinfarkt

| | | Zeitintervall zwischen Impfung und Symptombeginn | | | |
|---|--------------|--|------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | 7 Tage | 14 Tage | 30 Tage | 42 Tage |
| Myokardinfarkt ≥18 Jahre: Inzidenz 334,7² Fälle pro 100.000 Personenjahre | | | | | |
| Comirnaty | Anzahl Fälle | 258 | 335 | 423 | 455 |
| | SMR (95% CI) | 0,032 (0,028-0,036) | 0,021 (0,019-0,023) | 0,012 (0,011-0,014) | 0,0095 (0,0086-0,0104) |
| Spikevax | Anzahl Fälle | 64 | 82 | 98 | 105 |
| | SMR (95% CI) | 0,032 (0,025-0,041) | 0,021 (0,016-0,025) | 0,011 (0,009-0,014) | 0,0088 (0,0072-0,0106) |
| Vaxzevria | Anzahl Fälle | 48 | 73 | 94 | 102 |
| | SMR (95% CI) | 0,059 (0,043-0,078) | 0,044 (0,035-0,056) | 0,027 (0,022-0,033) | 0,021 (0,017-0,025) |
| Jcovden | Anzahl Fälle | 9 | 15 | 20 | 23 |
| | SMR (95% CI) | 0,038 (0,017-0,071) | 0,031 (0,018-0,052) | 0,019 (0,012-0,030) | 0,016 (0,010-0,024) |
| Nuvaxovid | Anzahl Fälle | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | SMR (95% CI) | - | - | - | - |

Beispiel Sinusvenenthrombose

Wenn es um eine sehr seltene Krankheit geht (E sehr klein), kann es funktionieren. Dann genügen einige zusätzliche Fälle, um O/E über 1 zu bringen.

| | | Zeitintervall zwischen Impfung und Symptombeginn | | | |
|--|--------------|--|-----------------------|---------------------|---------------------|
| | | 7 Tage | 14 Tage | 30 Tage | 42 Tage |
| Sinus-/Hirnvenenthrombosen \geq 18 Jahre: Inzidenz 1,9 (1,4-2,3)⁴ Fälle pro 100.000 Personenjahre | | | | | |
| Comirnaty | Anzahl Fälle | 65 | 101 | 154 | 170 |
| | SMR (95% CI) | 1,43 (1,10-1,82) | 1,11 (0,90-1,35) | 0,79 (0,67-0,92) | 0,62 (0,53-0,72) |
| Spikevax | Anzahl Fälle | 10 | 16 | 28 | 30 |
| | SMR (95% CI) | 0,88 (0,42-1,62) | 0,70 (0,40-1,14) | 0,58 (0,38-0,83) | 0,44 (0,30-0,63) |
| Vaxzevria | Anzahl Fälle | 48 | 95 | 124 | 131 |
| | SMR (95% CI) | 10,31 (7,60-13,67) | 10,20 (8,25-12,47) | 6,21 (5,17-7,41) | 4,69 (3,92-5,56) |
| Jcovden | Anzahl Fälle | 3 | 6 | 11 | 12 |
| | SMR (95% CI) | 2,20 (0,45-6,44) | 2,20 (0,81-4,80) | 1,89 (0,94-3,37) | 1,47 (0,76-2,57) |
| Nuvaxovid | Anzahl Fälle | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | SMR (95% CI) | - | - | - | - |

Dazu gibt es auch Rote-Hand-Briefe.

Ende (fast)

- Die erschreckenden Zahlen sind Unsinn
- Die Zulassungsstudien zeigen, dass die Impfung überflüssig war
- Die Überwachung funktioniert so nicht

Sind die Experten (Epidemiologen bis Wissenschaftsredakteure) zu doof, sind sie alle bestochen oder siegt auch bei Wissenschaftlern der Gruppendruck über den Sachverstand?

PS Ein anderes Zahlenspiel

Bilanz-Kosmetik

Da merken sogar die Ruhr Nachrichten ein bisschen was

Corona kostet die Stadt bislang 152 Millionen Euro

Corona wirft nicht nur mit Long Covid lange Schatten,

Finanzausschuss des Rates vortragen ließ. Danach wer-

heitsamt, für den Betrieb von Testzentren und für das Personal für die Kontaktver-

Lockdown und aus Sorge vor Ansteckung in die Stadt gekommen sind. Zudem ge-

macht das möglich. Das Land hat sie für die Corona-Kosten bereits 2022 eingeführt und jetzt bis 2025 ver-

Bilanzierungshilfe

Die Stadt muss die 152 Millionen Euro nicht sofort abtragen, sondern kann die Begleichung auf die nächsten Generationen schieben. Eine Isolierungsregelung, spricht eine Bilanzierungshilfe für die Kommunen,

macht das möglich. Das Land hat sie für die Corona-Kosten bereits 2022 eingeführt und jetzt bis 2025 verlängert sowie auf die Kosten für die Auswirkungen des Ukraine-Kriegs und die Energiekrise erweitert.

Die unvorhersehbaren Mehrkosten sollen, sobald sich die Belastungen normalisiert haben, über maximal 50 Jahre mit jährlich zwei Prozent abgetragen werden.

mäßigen Managementbe-

Lolli-Tests in Kitas sowie für

Corona-Krise aus. Verluste sind unter anderem durch Mindereinnahmen von

Begleichung auf die nächsten Generationen schieben. Eine Isolierungsregelung,

Das macht allein für die Corona-Krise drei Millionen Euro pro Jahr. Derzeit geht das Land davon aus, dass die Abtragung dieser Kosten

Ende