**Der Impfstoff ist „zu 90 Prozent wirksam“**

*Die Pharmafirmen BioNTech und Pfizer gaben an, dass ihr Impfstoff gegen Covid-19 „zu 90 Prozent wirksam“ sei. Inzwischen haben BioNTech und andere Hersteller berichtet, dass Impfstoffe gar zu 95 Prozent wirksam seien.*

*In verschiedenen Medien, darunter* [*Bayerischer Rundfunk*](https://www.br.de/nachrichten/wissen/biontech-impfstoff-erst-die-euphorie-dann-die-fragen,SFwrbuP) *und* [*Berliner*](https://www.berliner-zeitung.de/gesundheit-oekologie/corona-impfstoff-was-der-biontech-erfolg-bedeutet-li.117783) *Zeitung wurde erklärt: „Das heißt, 9 von 10 Menschen können durch die Impfung vor einer Infektion geschützt werden.“ Das trifft nicht zu.*

*Die 90 Prozent beziehen sich nicht auf die Gruppe der Geimpften, sondern auf jene der Infizierten.* [*BioNTech berichtete*](https://investors.biontech.de/de/news-releases/news-release-details/pfizer-und-biontech-geben-erfolgreiche-erste-zwischenanalyse)*, dass insgesamt etwa 43.000 Menschen an der Studie teilnahmen, etwa die Hälfte davon wurde geimpft und die andere erhielt ein Placebo. Sieben Tage nach der zweiten Dosis gab es insgesamt 94 bestätigte Covid-19 Fälle. Im* [*Studienprotokoll von Pfizer*](https://pfe-pfizercom-d8-prod.s3.amazonaws.com/2020-09/C4591001_Clinical_Protocol.pdf) *findet man die Definition der Wirksamkeit: Hierzu wird der Anteil der Covid-19-Fälle in der Impfgruppe dividiert durch den Anteil der Covid-19-Fälle in der Kontrollgruppe. Dieser Wert wird von 1 abgezogen und mit hundert multipliziert, so dass man es bequem in Prozenten ausdrücken kann.*

*Nach: Unstatistik des Monats, 2.12.2020*

1. Berechne, wie viel Covid-19-Erkrankte es in der Medikamentengruppe, wie viele es in der Placebo-Gruppe gegeben hat.

Tipps: Nenne die Covid-19-Erkrankten-Zahl in der Medikamentengruppe x.

Wie viele gibt es dann in der Placebo-Gruppe?

Bilde den Quotienten, wie im Text beschrieben und ziehe ihn von 1 ab.

Das Ergebnis ist gleich 0,9 (oder 90 %).

Löse die Gleichung.

2. Berechne auch die Erkranktenzahlen zu einer Wirksamkeit von 95 %.

3. Wie viele Infizierte hätte es in der Medikamentengruppe gegeben, wenn es insgesamt 250 Infizierte in der Studie gegeben hätte?

a) Rechne mit 90 % Wirksamkeit.

b) Rechne mit 95 % Wirksamkeit.

4. An den Beispielen 1/2 und 3 siehst du, dass mit der Wirksamkeitsangabe nichts über die Zahl der Infizierten ausgesagt wird.

Das kann man allgemein berechnen: Wenn in der Studie insgesamt die Erkranktenzahl e betrug, wie viele Infizierte gab es dann in der Medikamentengruppe, wie viele in der Placebogruppe?

5. Formuliere noch einmal mit deinen Worten, was die Wirksamkeitsangabe besagt, was nicht.

**Bearbeitung**

1. 1 - = 0,9

= 0,1

x = 9,4 – 0,1 x

1,1x = 9,4

x 8,5

Es gab 8 Erkrankte in der Medikamentengruppe, 86 in der Placebogruppe, Wirksamkeit rund 90,7 % oder 9 zu 85 mit einer Wirksamkeit von rund 89,4 %.

2. 1 - = 0,95

= 0,05

x = 4,7 – 0,05 x

1,05x = 4,7

x 4,5

Es gab 4 Erkrankte in der Medikamentengruppe, 90 in der Placebogruppe, Wirksamkeit rund 95,5 % oder 5 zu 89 mit einer Wirksamkeit von rund 94,3 %.

3a) 1 - = 0,9

= 0,1

x = 25 – 0,1 x

1,1x = 25

x 22,7

Es gab 83 Erkrankte in der Medikamentengruppe, 227 in der Placebogruppe, Wirksamkeit rund 89,9 % oder 22 zu 228 mit einer Wirksamkeit von rund 90,4 %.

b) 1 - = 0,95

= 0,05

x = 12,5 – 0,05 x

1,05x = 12,5

x 11,9

Es gab 12 Erkrankte in der Medikamentengruppe, 238 in der Placebogruppe, Wirksamkeit rund 95,0 %.

4. 1 - = 0,9

= 0,1

x = 0,1e – 0,1 x

1,1x = 0,1e

x 0,091 e

Gab es e = 100 Erkrankte insgesamt, so waren 9 in der Medikamentengruppe und 91 in der Placebogruppe. Gab es e = 1000 Erkrankte insgesamt, so waren 91 in der Medikamentengruppe und 909 in der Placebogruppe.

Die Wirksamkeit von 90 % sagt nichts über die Zahl der Infizierten in der Medikamentengruppe, sondern etwas über die Senkung des Erkrankungsrisikos von der Placebo- zur Medikamentengruppe. Das wird auch relative Risikoreduktion geannt.

5. *„Zu 90 Prozent wirksam“ bezieht sich also nicht auf 9 von 10 Menschen, die zur Impfung gehen, und auch nicht auf alle Teilnehmer der Studie oder alle Menschen, die sich in Deutschland impfen lassen. Sie ist eine relative Risikoreduktion, die sich auf die Zahl der Infizierten in der Medikamentengruppe und der Placebogruppe bezieht. Dabei geht es nicht einmal um die absolute Anzahl, sondern auf das Verhältnis der beiden Zahlen.*

Nebenbei:

*Es ist auch wichtig zu verstehen, dass sich die von BioNTech und Pfizer berichteten „zu 90 Prozent wirksam“ auf die Reduktion von Infektionen, nicht von schweren Erkrankungen oder gar Todesfällen bezieht. Wir können nur hoffen, dass diese Reduktion in gleichem Maße auf schwere Erkrankungen durchschlägt, aber das wird in den derzeitigen Studien nicht untersucht.*