

**Beispielrechnung: Tagesschau-NPV-Werte stimmen nicht, richtig sind die roten Werte**

500.000 =Losgröße      99,0% =Sensitivität      95,0% =Spezifität

Prävalenz	Falsch positiv	Falsch negativ	Richtig positiv	Richtig negativ	Test positiv	Test negativ	PPV	NPV	Wirklich positive	Wirklich negative
0%	25.000	-	-	475.000	25.000	475.000	0,00%	100,00%	-	500.000
1%	24.750	50	4.950	470.250	29.700	470.300	16,67%	99,99%	5.000	495.000
2%	24.500	100	9.900	465.500	34.400	465.600	28,78%	99,98%	10.000	490.000
5%	23.750	250	24.750	451.250	48.500	451.500	51,03%	99,94%	25.000	475.000
10%	22.500	500	49.500	427.500	72.000	428.000	68,75%	99,88%	50.000	450.000
20%	20.000	1.000	99.000	380.000	119.000	381.000	83,19%	99,74%	100.000	400.000
50%	12.500	2.500	247.500	237.500	260.000	240.000	95,19%	98,96%	250.000	250.000
100%	-	5.000	495.000	-	495.000	5.000	100,00%	0,00%	500.000	-

Wenn man eine Gruppe mit sehr geringer Prävalenz (z. B. 1%) testet, dann wird ein mäßig guter Test von 95% Spezifität positiven Falls nur mit PPV=16,67% richtig (d. h. mit 83,33% Wahrscheinlichkeit falsch) sein.

**ELISA-Kit: Alle Tagesschau-Zahlen stimmen**

500.000 =Losgröße      98,4% =Sensitivität      99,8% =Spezifität

Prävalenz	Falsch positiv	Falsch negativ	Richtig positiv	Richtig negativ	Test positiv	Test negativ	PPV	NPV	Wirklich positive	Wirklich negative
0%	1.000	-	-	499.000	1.000	499.000	0,00%	100,00%	-	500.000
1%	990	80	4.920	494.010	5.910	494.090	83,25%	99,98%	5.000	495.000
2%	980	160	9.840	489.020	10.820	489.180	90,94%	99,97%	10.000	490.000
5%	950	400	24.600	474.050	25.550	474.450	96,28%	99,92%	25.000	475.000
10%	900	800	49.200	449.100	50.100	449.900	98,20%	99,82%	50.000	450.000
20%	800	1.600	98.400	399.200	99.200	400.800	99,19%	99,60%	100.000	400.000
50%	500	4.000	246.000	249.500	246.500	253.500	99,80%	98,42%	250.000	250.000
100%	-	8.000	492.000	-	492.000	8.000	100,00%	0,00%	500.000	-

Wenn man eine Gruppe testet, von der man schon weiß, dass sie nur positive aufweist (Prävalenz = 100%), dann wird auch ein guter Test von 98,4% Spezifität negativen Falls nur mit NPV=0% Wahrscheinlichkeit richtig sein.

**Roche-Test: Tagesschau-PPV-Werte stimmen nicht alle, richtig sind die roten Werte**

500.000 =Losgröße      100,0% =Sensitivität      99,8% =Spezifität

Prävalenz	Falsch positiv	Falsch negativ	Richtig positiv	Richtig negativ	Test positiv	Test negativ	PPV	NPV	Wirklich positive	Wirklich negative
0%	1.000	-	-	499.000	1.000	499.000	0,00%	100,00%	-	500.000
1%	990	-	5.000	494.010	5.990	494.010	83,47%	100,00%	5.000	495.000
2%	980	-	10.000	489.020	10.980	489.020	91,07%	100,00%	10.000	490.000
5%	950	-	25.000	474.050	25.950	474.050	96,34%	100,00%	25.000	475.000
10%	900	-	50.000	449.100	50.900	449.100	98,23%	100,00%	50.000	450.000
20%	800	-	100.000	399.200	100.800	399.200	99,21%	100,00%	100.000	400.000
50%	500	-	250.000	249.500	250.500	249.500	99,80%	100,00%	250.000	250.000
100%	-	-	500.000	-	500.000	-	100,00%	#DIV/0!	500.000	-

Wenn man eine Gruppe testet, von der man schon weiß, dass sie keine (weil z. B. Papayas) wirklich positiven aufweist (Prävalenz = 0), dann wird auch ein guter Test von 99,8% Spezifität positiven Falls nur mit PPV=0% Wahrscheinlichkeit richtig sein.

**Quintessenz:** Die Aussagekraft eines Testergebnisses wird **entscheidend mitbeeinflusst von dem Glauben**, den man vor dem Test über die Gruppe hat, der der Proband angehört!



## Corona-Tests

# Wie genau ist genau genug?

Stand: 23.06.2020 06:00 Uhr

**Aktuelle Corona-Tests rühmen sich einer besonders hohen Genauigkeit. Kritiker bemängeln trotzdem die statistische Zuverlässigkeit der Ergebnisse. Ungenau werden diese aber nur, wenn man Regeln vernachlässigt.**

Von Wulf Rohwedder, tagesschau.de

**95, 98 oder sogar 99,8 Prozent Genauigkeit** sollen aktuelle Tests auf das Corona-Virus haben, so rühmen sich zumindest die Entwickler. Gleichzeitig behaupten Kritiker, dass die Fehlerquote der ermittelten Infektionen bei 30 oder gar 50 Prozent liegen könne. Was stimmt also? Paradoxerweise kann beides stimmen - die Werte beziehen sich aber auf unterschiedliche Aspekte, die man nicht isoliert betrachten sollte.

Zunächst einmal können die Tests der einzelnen Probanden zwei mögliche Fehler erzeugen: Sie können Gesunde fälschlicherweise als krank erkennen und umgekehrt. Die Sensitivität gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass Infizierte auch als solche erkannt werden, die Spezifität hingegen die Wahrscheinlichkeit, dass Gesunde richtig diagnostiziert werden.

### Robert Koch-Institut

[Glossar zu Sensitivität und Spezifität | pdf](#)

### Wenn sehr kleine auf sehr große Zahlen treffen

Doch diese beiden Faktoren allein machen die Genauigkeit der statistisch daraus gewonnenen Ergebnisse nicht aus, worauf das RKI ausdrücklich hinweist. Einer weiterer wichtiger Wert ist der Anteil der in der untersuchten Gruppe tatsächlich Infizierten, die sogenannte Prävalenz.

Ein Beispiel: In einer Gruppe von 500.000 Menschen sind zehn Prozent Virusträger. Alle werden nach einem Verfahren getestet, das eine Sensitivität von 99 Prozent und eine Spezifität von 95 Prozent hat. Real sind also 50.000 der Probanden tatsächlich infiziert. Der Test würde jedoch nur 49.500 erkennen, während er 22.500 Gesunde als infiziert anzeigen würde.

Wäre jedoch nur ein Prozent der Testgruppe infiziert, würden 50 von ihnen nicht erkannt, während 24.750 Gesunde als vermeintliche Virusträger identifiziert werden. In diesen Szenario würden der Test 29.700 Infizierte melden, während es real nur 5000, also gut ein Sechstel sind.

### Beispielrechnung

Prävalenz	Falsch positiv	Falsch negativ	Richtig positiv	Richtig negativ	Test positiv	Test negativ	PPV*	NPV*
0,00%	25.000	0	0	475.000	25.000	475.000	0,00	95
1,00%	24.750	50	4950	470.250	29.700	470.300	16,67	95,01
2,00%	24.500	100	9900	465.500	34.400	465.600	28,78	95,02
5,00%	23.750	250	24.750	451.250	48.500	451.500	51,03	95,05
10,00%	22.500	500	49.500	427.500	72.000	428.000	68,75	95,11
20,00%	20.000	1000	99.000	380.000	119.000	381.000	83,19	95,25
50,00%	12.500	2500	247.500	237.500	260.000	240.000	95,19	95,60

\* Der negative prädiktive Wert (NPV) gibt an, wie viele Personen, bei denen die Infektion nicht festgestellt wurde, auch tatsächlich gesund sind. Der positive prädiktive Wert (PPV) zeigt den Anteil der positiv getesteten Probanden die tatsächlich infiziert sind.



## Mehr Tests, weniger pauschale Maßnahmen

Der Virologen Schmidt-Chanasit hält bestimmte Lockerungen für möglich - mahnt aber dafür andere Schritte an. | mehr

## Kommerzielle Tests versprechen extreme Genauigkeit

Das Robert Koch-Institut erklärt dazu gegenüber *tagesschau.de*, die angewandten Tests hätten "bei sachgerechter Durchführung eine sehr hohe Spezifität. Zum positiven Nachweis ist die Untersuchung von zwei Regionen des Genoms erforderlich. Ein falsch positives Ergebnis kann durch das Arbeiten nach Qualitätsstandards weitestgehend vermieden werden. Daher gibt es hier keinen Anlass, die Zahl der labordiagnostisch bestätigten Erkrankungen zu bezweifeln."

Die nun real erhältlichen Tests rühmen sich tatsächlich einer hohen Genauigkeit. So gibt Bencars Diagnostics für sein **ELISA**-Kit eine **Sensitivität von 98,4 Prozent** und eine **Spezifität von 99,8 Prozent** an. Doch auch hier zeigt sich: Während der Anteil der nicht erkannten Virusträger mit wachsender Infektionsrate nur sehr leicht ansteigt, ist die Zahl der Fehldiagnosen bei Gesunden bei einer niedrigen Prävalenz immer noch relativ hoch. Bei einer Infektionsrate von einem Prozent wäre die gemeldete Infiziertenzahl um fast zwölf Prozent zu hoch, liegt sie bei zwei Prozent, wären es noch gut acht Prozent.

Beispielrechnung für das ELISA-Kit

Prävalenz	Falsch positiv	Falsch negativ	Richtig positiv	Richtig negativ	Test positiv	Test negativ	PPV	NPV
0%	1.000	0	0	499.000	1.000	499.000	0,00	100,00
1%	990	80	4920	494.010	5910	494.090	83,25	99,98
2%	980	160	9840	489.020	10.820	489.180	90,94	99,97
5%	950	400	24.600	474.050	25.550	474.450	96,28	99,92
10%	900	800	49.200	449.100	50.100	449.900	98,20	99,82
20%	800	1.600	98.400	399.200	99.200	400.800	99,19	99,60
50%	500	4.000	246.000	249.500	246.500	253.500	99,80	98,42



Corona in Deutschland

## Drei Millionen Antikörpertests auf dem Weg

Die Corona-Antikörpertests sollen an Gesundheitseinrichtungen in Deutschland geliefert werden. | mehr

Nimmt man die von dem Pharmakonzern **Roche** für seinen Test reklamierte **Sensitivität von 100 Prozent** und eine **Spezifität von 99,8 Prozent** an, gäbe es in dem Beispielszenario zwar keine Falsch-Negativ-Getesteten. Bei einer realen Infektionsrate von zwei Prozent würden der Test statt den tatsächlich 10.000 Infizierten immer noch 10.980, also fast ein Zehntel mehr als real vorhanden, angeben. Ab einer Prävalenz von fünf Prozent läge die Genauigkeit jedoch bei mehr als 96 Prozent.

Beispielrechnungen für den Roche-Test

Prävalenz	Falsch positiv	Falsch negativ	Richtig positiv	Richtig negativ	Test positiv	Test negativ	PPV*	NPV*
0,00%	1000	0	0	499.000	1000	499.000	0,00	100
1,00%	990	0	5000	494.010	5910	494.090	83,25	100
2,00%	980	0	9840	489.020	10.820	489.180	90,94	100
5,00%	950	0	24.600	474.050	25.550	474.450	96,28	100
10,00%	900	0	50.000	449.100	50.900	449.100	98,23	100
20,00%	800	0	100.000	399.200	100.800	399.200	99,21	100
50,00%	500	0	250.000	249.500	250.500	249.500	99,80	100

## Nur im Zusammenhang sinnvoll

Wenn dann noch eine Vorauswahl der Probanden aufgrund möglicher Symptome erfolgt, hätte die Testgruppe wahrscheinlich eine höhere Infektionsrate als der Bevölkerungsdurchschnitt, was das Ergebnis ebenfalls verfälschen würde. Probleme bei der Probenentnahme, der Hygiene und dem Transport können ebenfalls zu Fehlern führen, die jedoch meistens

die Zahl der falsch-negativen Testergebnisse erhöhen. Zudem werden die Zahlen durch Mehrfach-Tests der selben Person verfälscht.

## Quarks

Corona-Test: Wie er funktioniert und wer getestet wird | wdr

Zusammenfassend lässt sich sagen: Gerade bei einem geringen Anteil Infizierter, einer kleinen Anzahl von Getesteten und einer nicht repräsentativen Auswahl der Probanden steigt die Fehlerquote der vorhandenen Testverfahren. Eine geringe Prävalenz wirkt sich stärker auf die Zahl der falsch-positiv Getesteten aus. Insbesondere die Angabe absoluter Zahlen von positiven Testergebnissen erlauben daher keine Aussagen, wenn sie nicht in Relation zu der Anzahl der Probanden und in einen sinnvollen Zusammenhang mit deren Auswahl gesetzt werden.



Faktencheck zu  
Trump-Behauptung

### Rekord-Infizierte durch Rekord-Tests?

US-Präsident Trump sagt: Wir testen mehr als andere. Ist es so einfach? | mehr

Das Robert Koch-Institut führt deshalb mehrere bundesweite Antikörper-Studien durch, die diese Fehlerquellen berücksichtigen und möglichst eliminieren sollen. Diese basieren auf drei Säulen: Der Untersuchung von Blutspenden aus ganz Deutschland, örtlich begrenzten Studien an besonders betroffenen Orten ("Hotspots") und einer eigenen, bundesweit repräsentativen Stichprobe.

USA: Rekord-Infizierte durch Rekord-Tests?

Virologe: Mehr zielgerichtete, weniger pauschale Maßnahmen, 25.05.2020

Weg frei für deutlich mehr Tests, 09.06.2020

**Alle Meldungen zum Thema** | faktenfinder | Corona-Test | Spezifität | Sensitivität