

# Positiv, aber nicht ansteckend

### Wie zuverlässig weisen PCR-Tests das Coronavirus eigentlich nach? Was ist der Unterschied zu anderen Methoden und ist es schlimm, dass sie jetzt knapp werden? Antworten auf die wichtigsten Fragen

VON CHRISTINA BERNDT UND HANNO CHARISUIS

Amerikas oberster Corona-Wächter wird gerade in Querdenkerkreisen gefeiert. Viele Menschen, die nicht nach der Pandemie oder der Notwendigkeit der Maßnahmen glauben mögen, fühlen sich durch Anthony Fauci bestätigt. Denn der Leiter des Nationalen Instituts für Allergien und ansteckende Krankheiten NIAID hat kürzlich in einem Interview mit dem Fernsehsender MSNBC gesagt, ein PCR-Test sage gar nichts darüber aus, ob jemand ansteckend sei oder nicht. Er könne kein aktives Virus nachweisen. Da sei es endlich, „das Eingeständnis, dass alle Maßnahmen, die auf den PCR-Tests basieren, null und nichtig“ seien, jubelt seit her die Coronazweiflerszene. Dabei sind Faucis Aussagen weder neu noch führen sie zu einer neuen Einschätzung der pandemischen Lage. Was können also PCR-Tests – und was können sie nicht? Die wichtigsten Fragen und Antworten.

#### Was bedeutet ein positives PCR-Testergebnis?

Ein PCR-Test weist in der Tat keine Viren nach, sondern nur Virusbruchstücke – genauer: Fragmente des Erbguts von Viren. Er sagt deshalb nichts darüber aus, ob ein Mensch vollständige Viren in sich enthält. „Die PCR misst kein vermehrungsfähiges Virus, sie misst Virusteilchen“, sagte Fauci. Man könne deshalb auch positiv getestet sein und trotzdem nicht infektiös für andere. Doch das heißt nicht, dass das PCR-Testergebnis belanglos wäre oder der Test gar bei Personen anschlägt, die niemals infiziert waren. Der PCR-Test kann nur dann Virusfragmente in der Probe eines Menschen finden, wenn sich dieser vor Kurzem mit dem Coronavirus angesteckt hat. Weil die Fragmente länger im Körper verbleiben können als das Virus selbst, könnte es aber sein, dass diese Person das Virus bereits besiegt hat, wenn der PCR-Test noch anschlägt.

#### Erkrankt jede Person, die einen positiven PCR-Test hat?

Nein. Ein positiver PCR-Test zeigt zwar an, dass ein Mensch sich vor kurzem mit dem Coronavirus angesteckt hat. Er sagt aber nichts darüber aus, welchen Schaden die Viren angerichtet haben, die bis vor kurzem im Körper zirkulierten oder noch zirkulieren. Die Infektion kann sogar ohne Symptome verlaufen, dann bekommt ein Mensch trotz Infektion kein Covid-19.

#### Wie funktioniert der PCR-Test?

Die PCR (kurz für Polymerase-Kettenreaktion) ist ein Kopierverfahren für Erbgut. Mit diesem Labo-Verfahren lassen sich beliebige Erbgutabschnitte vervielfältigen. Wird die Vervielfältigung oft genug wiederholt, sind auch kleine Mengen der gesuchten Abschnitte nachweisbar. Beim PCR-Coronatest werden mehrere kurze Schnipsel aus dem Erbgut des Coronavirus SARS-CoV-2 gezielt vermehrt. Die Kopier-Reaktion läuft in Zyklen. Mit jedem Zyklus verdoppelt sich die Zahl der vermehrten Erbgutabschnitte. Je mehr Virus-Erbgut in der ursprünlichen Probe war, desto weniger Zyklen sind deshalb notwendig, bis die PCR-Maschine die gesuchten Erbgutabschnitte anhand eines Lichtsignals in der Probe erkennt. Ist nur wenig Virus-Erbgut in der Probe, muss die Maschine mehr Vervielfältigungszyklen laufen lassen, bis sie ein Signal registriert.

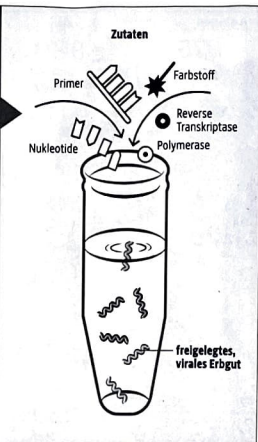
#### Kann der Test erkennen, ob jemand infiziert ist?

Die PCR weist nur Erbsubstanz nach. Nicht nur könnten die Viren, aus denen sie stammt, im Einzelfall schon vom Körper besiegt sein, wenn ein PCR-Test vorgenommen wird. Auch könnte die Zahl der Viren bei einem Infizierten so gering sein, dass die Gefahr von ihm ausgeht – dies ist vor allem bei frisch Geborenen der

Fall. Um eine Aussage darüber zu treffen, ob eine Person mit einem positiven PCR-Test wahrscheinlich auch infektiös ist, ziehen Experten weitere Daten hinzu. So lässt die Anzahl der nötigen PCR-Zyklen Rückschlüsse auf die Infektiosität eines Menschen zu. Bei wenigen Zyklen trägt der Mensch, von dem die Probe stammt, viel Virus-Erbgut in sich – man kann davon ausrechnen, dass er andere anstecken kann. Die gehen, dass er andere anstecken kann. Die Zahl der deutlichen Lichtsignal in einer Probe mit Virus zu bekommen, wird als Ct-Wert bezeichnet.

#### Ab welchem Ct-Wert kann eine Person niemanden mehr anstecken?

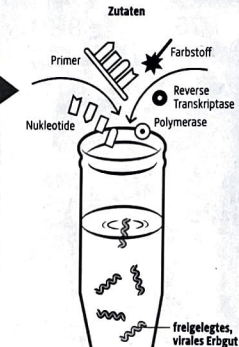
Eine Garantie gibt es zwar nicht, doch nach Einschätzung von Fachleuten kann man sich auf mindestens 30 (die PCR muss durch 30 Zyklen, bevor ein Signal lief) als Faustregel in der Regel davon ausgehen, dass ein Mensch nicht infektiös ist. Dieser Schwellenwert gilt seit dem vergangenen Wochenende auch zum Freitesten nach sieben Tagen aus Isolation oder Quarantäne. Ab Ct-Werten von mindestens 30 (die PCR muss durch 30 Zyklen, bevor ein Signal lief) als Faustregel in der Regel davon ausgehen, dass ein Mensch nicht infektiös ist. Dieser Schwellenwert gilt seit dem vergangenen Wochenende auch zum Freitesten nach sieben Tagen aus Isolation oder Quarantäne. Ab Ct-Werten von mindestens 30 (die PCR muss durch 30 Zyklen, bevor ein Signal lief) als Faustregel in der Regel davon ausgehen, dass ein Mensch nicht infektiös ist. Dieser Schwellenwert gilt seit dem vergangenen Wochenende auch zum Freitesten nach sieben Tagen aus Isolation oder Quarantäne.



#### Wie funktioniert ein PCR-Test?

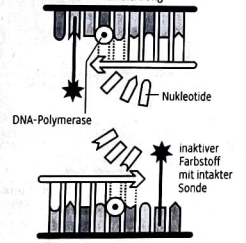
##### Der Abstrich

Nach dem Abstrich wird die Probe in ein Röhrchen überführt. Anschließend wird das in der Probe enthaltene Virenmaterial aufgespalten und das darin enthaltene Erbgut freigelegt. Danach kommen die für die PCR-Reaktion notwendigen Zutaten in die Probe, u.a. Nucleotide, also DNA-Bausteine.



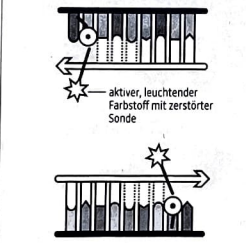
##### 3. Einzelstränge vervollständigen

Eine DNA-Polymerase baut nun erneut Nucleotide an die Einzelstränge an und vervollständigt diese zu Doppelsträngen. Der Farbstoff ist noch nicht inaktiv.



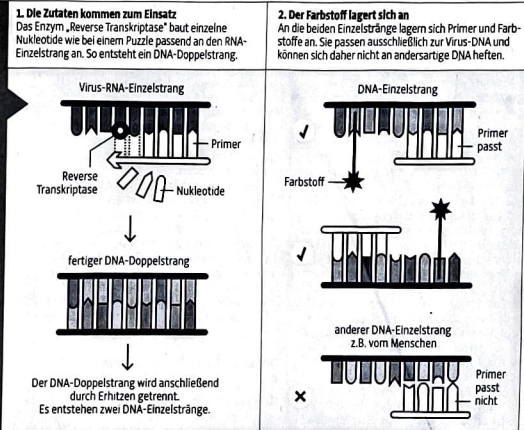
##### 4. Der Farbstoff kommt ins Spiel

Während der Vervielfältigung trifft die Polymerase auf den Farbstoff und zerstört dabei die Farbstoffsonde. Der Farbstoff wird aktiviert und beginnt zu leuchten.



#### Der PCR-Zyklus

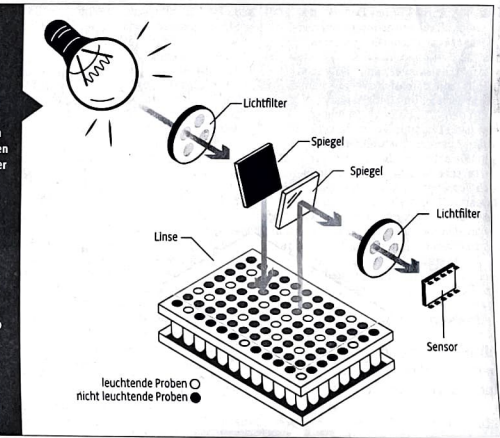
Die Probe kommt in das PCR-Gerät. Dieser sogenannte Thermocycler erhöht und senkt nach einem programmierten Schema die Temperatur der Proben. Die PCR besteht aus wenigen Schritten der immer gleichen Reihenfolge: Zunächst wird die Virus-RNA in eine DNA überführt. Diese wird anschließend aufgespalten und millionenfach vervielfältigt. Dabei entsteht ein Lichtsignal, das man messen kann.



#### Die Ergebnisauswertung

Die Ausgangsprobe wurde so oft vervielfältigt, bis genug Farbstoff vorhanden ist, um das Signal mit einem Sensor zu messen. Das Ergebnis wertet ein Computer aus. Der Trick: Nur Proben, in denen auch tatsächlich das Coronavirus enthalten ist, leuchten. Alle anderen nicht – der Virusnachweis ist erbracht. Je mehr Virusmaterial in einer Probe enthalten ist, desto mehr Farbstoff kommt zum Leuchten.

Da die PCR die Ausgangsprobe exponentiell vermehrt, steigt auch das Lichtsignal nach ein paar Reaktionsrunden exponentiell in die Höhe. Je früher das der Fall ist, desto mehr Virusergut war im Abstrich enthalten.



„treter!“ Zur Frage, ob viele Zyklen man davon ausgehen kann, dass eine positiv getestete Person mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr infektiös ist, gibt es zahlreiche Studien, die die Grenze meist bei Ct-Werten zwischen 31 und 34 verorten. Allerdings wurde auch gezeigt, dass im Schnitt in acht von hundert Proben mit sehr hohen Ct-Werten von 35 noch Viren enthalten waren, die sich vermehren könnten – und daher womöglich Infektionen auslösen können.

**Sind Antigentests nicht besser geeignet, um infektiöse Menschen aufzuspüren?**  
Gute Antigentests sind wichtige Werkzeuge der Pandemiekontrolle. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Verlauf der Pandemie sei der Antigentest in vielen Fällen „ausreichend gut“, sagt Michael Müller vom ALM und bittet die Bevölkerung, nicht in jedem Fall auf einen PCR-Test zu bestehen, um die Kapazitäten der Labore zu schonen, die in der vergangenen Woche mehr als zwei Millionen PCR-Tests haben laufen lassen. Wichtig sei, so Müller, dass die Abstriche von Profis nach den anerkannten Richtlinien genommen werden, dies sei entscheidend für die Zuverlässigkeit der Tests. Antigentests sind zwar weit weniger empfindlich als die PCR-Verfahren, doch erkennen sie in der Regel infektiöse Perso-

nen sehr zuverlässig. Auch kann die geringere Empfindlichkeit durch häufigere Tests ausgeglichen werden. „Ich würde trotz der etwas geringeren Aussagekraft zwei Antigentests nacheinander aufeinanderfolgenden Tagen zum Beenden der Isolation oder Quarantäne befürworten, so wie es auch in Großbritannien gemacht wird“, sagt Hajo Zeeb vom Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie in Bremen.

**Angesichts der Omikron-Welle drohen PCR-Tests knapp zu werden. In welchem Fall sollte trotzdem unbedingt ein PCR-Test vorgenommen werden?**  
Die Nationale Teststrategie des Bundes sieht vor, dass jeder Mensch mit Covid-19-Symptomen unabhängig von seinem Impf- oder Genesenstatus eine PCR-Testung vornehmen lassen sollte. Hinzu kommen Personen mit direktem Kontakt zu einem Covid-Erkrankten – am Arbeitsplatz stattdessen oder durch die Corona-Warn-App gemeldet wurde. Auch werden präventive PCR-Tests in Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen, an manchen Schulen und anderen Arbeitsplätzen empfohlen. Und schließlich sollen positive Antigentests mit einem PCR-Test bestätigt werden.

**Für die Freisetzung zum vorzeitigen Quarantäne-Ende nach fünf oder sieben Tagen sollen PCR-Tests nun allerdings vorrangig Gesundheits- und Pflegepersonal sowie anderen Mitarbeitern der kritischen Infrastruktur wie Feuerwehr und Polizei vorbehalten bleiben. Bundesgesundheitsminister Karl Lauterbach (SPD) verteidigte dies im Deutschlandfunk. „Wir werden nicht genug PCR-Tests haben, da ist die Kapazität begrenzt“, sagte er. Für andere Bereiche, etwa in Schulen, sei ein Antigentest ausreichend, vor allem zum Freitesten. „Er funktioniert nicht ganz so gut am Anfang einer Infektion“, so Lauterbach, „er funktioniert aber sehr gut, wenn man zurück will.“**

**Sind überhaupt noch so viele Tests notwendig in dieser Phase der Pandemie?**  
Unter dem Druck der Omikron-Welle und angesichts des Mangels an Testkapazitäten haben manche Länder wie Spanien bereits aufgegeben, die Menschen noch nach den bisher gültigen Regeln zum PCR-Test zu schicken. Allerdings hat Spanien auch eine reichhaltigere höhere Impfkraft als Deutschland. Der Übergang von der Pandemie in die Endemie, in der das Virus aus einer von vielen krankmachenden Begleitern des Menschen Normalität geworden ist, ist dort leichter möglich. In Deutschland gilt es weiterhin als essentiell, Infizier-

te zu isolieren und Infektionen zu verhindern. Dem Gesundheitssystem droht sonst weiterhin eine Überlastung, betonte Gesundheitsminister Lauterbach, da noch zu viele Menschen ungeimpft und deshalb durch das Coronavirus besonders gefährdet seien.

#### Ist es richtig, auf Basis der PCR-Test-Ergebnisse das Pandemiemanagement auszurichten?

Zwar sind die PCR-bestätigten Fallzahlen seit Beginn der Pandemie zentral, wenn es um die Vermessung des Infektionsgeschehens geht. Doch zugleich waren PCR-Tests nie die einzige Kennzahl, wenn es darum ging, Schutzmaßnahmen einzuführen oder beizubehalten. Wie eine Neubewertung angesichts der womöglich etwas mildereren Verläufe bei Omikron genau ausfallen könnte, ist allerdings noch offen. Auf jeden Fall sollte die Teststrategie angepasst werden, sagt Claudia Denzinger, Leiterin der Sektion Klinische Tropenmedizin an der Universitätsklinik Heidelberg: „Es kommt nicht mehr auf jeden Test an.“ Auch RKI-Präsident Lordh Wieler sagte kürzlich: „Wie wir testen, wird sich mit der Zeit ändern, wir passen die Teststrategie fortlaufend an.“ Nach dem Frühling werde man wahrscheinlich für einige Monate sehr viel weniger testen als zurzeit.