

## Erste Auswertungen zur Wirksamkeit der Corona-Warn-App

### Einleitung

Systeme zur digitalen Kontaktpersonennachverfolgung stellen einen wichtigen Baustein zur Pandemiebekämpfung dar. Ziel ist es hierbei, Infektionsketten möglichst frühzeitig zu unterbrechen, indem Personen, die mit einer infizierten Person Kontakt hatten, gewarnt werden. Die gewarnten Personen können anschließend Maßnahmen ergreifen, wie die Kontaktaufnahme mit der hausärztlichen Praxis oder dem Gesundheitsamt, der Veranlassung eines PCR-Tests und die Reduktion von Kontakten, um so einer möglichen weiteren Verbreitung des Virus entgegenzusteuern.

Mit der Corona-Warn-App (CWA) stellt die Bundesregierung seit dem 16. Juni 2020 ein Instrument der Kontaktpersonennachverfolgung zur Verfügung, welches unterschiedliche Funktionen anbietet, um Nutzerinnen und Nutzer über riskante Kontakte zu informieren. Dies umfasst das Contact Tracing mittels des Exposure Notification Framework, das Führen eines Kontaktdatenbuchs oder die Registrierung der Teilnahme an Events mittels QR-Code. Darüber hinaus umfasst die CWA weitere Features wie beispielsweise die direkte Rückmeldung eines PCR-Tests über ein angebundenes Labor und den Nachweis eines Schnelltest-Ergebnisses über eine angebundene Schnellteststation.

Die CWA setzt dabei auf die Prinzipien der Freiwilligkeit, Datensparsamkeit und Anonymität, sowie der Dezentralität. Es obliegt den Nutzerinnen und Nutzern selbst, ihre Testergebnisse hochzuladen und entsprechend andere User zu warnen. Des Weiteren werden nur jene Daten erhoben, die für die Funktionalität tatsächlich notwendig sind; personenbezogene Daten werden nicht erfasst. Darüber hinaus werden die Daten dezentral auf den mobilen Endgeräten verwaltet. So leitet die CWA die Daten auch nicht an die Gesundheitsämter weiter. Der Vorteil hierbei liegt in einer direkten und schnellen Warnung von Nutzerinnen und Nutzern ohne die Einbindung Dritter. Zudem entfaltet sich der Nutzen der CWA vor allem dadurch, dass eine Warnung von (anonymen) Kontaktpersonen, mit denen kein persönliches Bekanntschaftsverhältnis besteht, erfolgen kann.

Wenngleich der epidemiologische Nutzen der CWA, nämlich die schnelle Warnung anderer und somit die frühzeitige Unterbrechung von Infektionsketten, plausibel erscheint, so handelte es sich um eine neue und bisher nicht wissenschaftlich untersuchte technische Lösung. Aus diesem Grund ist eine Evaluation und systematische Bewertung der Effekte der CWA notwendig und war von Beginn an vorgesehen. Hierbei steht die Frage im Vordergrund, ob durch die CWA Infektionsketten unterbrochen werden, d.h. die Nutzenden der CWA weniger weitere Personen infizieren. Dies ist dann gegeben, wenn (1) Personen durch die CWA über Risikobegegnungen informiert werden, die bei der herkömmlichen analogen Kontaktnachverfolgung nicht identifiziert worden wären, (2) Personen durch die CWA schneller gewarnt werden als bei der analogen Kontaktnachverfolgung und (3) Personen, die über eine Risikobegegnung durch die CWA informiert werden, ihre Kontakte reduzieren und weitere Maßnahmen zur Vermeidung

der Weitergabe einer potenziellen Infektion ergreifen sowie (4) im Fall einer Infektion andere Nutzende der CWA warnen.

Für eine fundierte Bewertung der Wirksamkeit der CWA ist eine solide Datenbasis erforderlich. Allerdings werden aufgrund des dezentralen und anonymen Ansatzes keine Daten gesammelt. Jedoch stehen für die Evaluation im Wesentlichen zwei Datenquellen zur Verfügung: Die Datenspende (Privacy Preserving Analytics) und der Event-Driven User Survey (EDUS). Im Folgenden werden die beiden Datenquellen beschrieben und anschließend erste Ergebnisse präsentiert.

## Methoden

Für eine erste deskriptive Bewertung der Wirksamkeit der CWA wurde auf folgende Datensätze zurückgegriffen:

### Datenspende

Über die Funktion der Datenspende haben Nutzerinnen und Nutzer der CWA seit dem Release 1.13 vom 4. März 2021 die Möglichkeit, unter Bewahrung ihrer Privatsphäre epidemiologisch relevante Nutzerdaten zu spenden. Die Daten umfassen beispielsweise Informationen zur Risikoberechnung, zu den Testergebnissen oder zur Freigabe des eigenen Zufallscodes nach Positivtest. Die Daten werden einmal täglich auf dem CWA-Server abgefragt und können anschließend aufbereitet und ausgewertet werden.

### EDUS

Die ereignisbezogene Befragung EDUS ist eine Online-Befragung, zu der Nutzerinnen und Nutzer eingeladen wurden, die über die CWA ein erhöhtes Risiko (rote Warnung) erhalten hatten. Ziel der Befragung ist es, Rückmeldungen zur App-Anwendung und wichtige Erkenntnisse über das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer bei einer roten Warnung zu gewinnen. Die Erhebung umfasste eine Basisbefragung und eine Folgebefragung (5 Tage später). Der Erhebungszeitraum war vom 4. März 2021 bis 27. Mai 2021.

In dem vorliegenden Bericht erfolgt eine vorläufige Auswertung der Daten. Für eine weitergehende wissenschaftliche Auswertung sei auf einen Bericht des RKI verwiesen, der im Herbst dieses Jahres veröffentlicht werden soll.

## Ergebnisse

Zum heutigen Stand wurde die CWA im Apple App Store und Google Play Store 28,2 Mio. Mal heruntergeladen. Eine Aussage darüber, wie viele Nutzer tatsächlich aktiv sind, ist aufgrund der nicht-funktionalen Anforderungen der CWA nicht möglich. Insgesamt wurden 15,6 Mio. Testergebnisse über die App empfangen.

### Datenspende

Seit dem Release der Funktion nahm die Zahl der Datenspendenden kontinuierlich zu. Zum 2. Juni 2021 spendeten mehr als 8 Mio. CWA-Nutzende ihre Daten. In Abhängigkeit mehrerer Faktoren, wie den jeweils aktuellen Regelungen der Kontaktbeschränkungen, aber auch technischer Annahmen bspw. über die aktiven Nutzerinnen und Nutzer lässt sich aus diesen Daten ableiten, dass ein Nutzer, der sein positives Ergebnis teilt, zwischen 5 bis 10 andere Nutzer warnt (das heißt, diese erhalten eine rote Warnung).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Gleitender Tagesdurchschnitt basierend auf Auswertungen von Daten der Datenspende durch t-systems.

## EDUS

Insgesamt nahmen N=26.094 Personen an der Basisbefragung und davon N=15.561 an der Folgebefragung teil.<sup>2</sup> Den einzelnen Antworten liegt eine unterschiedliche Stichprobengröße zugrunde, da Fragen übersprungen werden konnten. Für eine ausführliche Darstellung der jeweiligen Fallzahlen sei auf die wissenschaftliche Publikation verwiesen.

Eine Auswertung der soziodemographischen Daten zeigt, dass 51,9% der Teilnehmenden weiblich waren, 43,6% männlich und 4,5% keine Angaben zu ihrem Geschlecht machten.

Die meisten Befragten hatten während der letzten 14-Tage die Risikoermittlung durchgängig (87,9%) oder zumindest in mehr als der Hälfte der Zeit (4%) aktiviert. Etwa zwei Drittel der Befragten gaben an, dass sie von der Warnung über einen riskanten Kontakt überrascht wurden (siehe Abbildung 1).

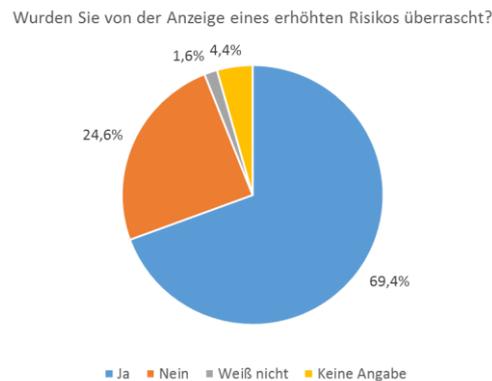


Abbildung 1: Antworten der Befragten in der Basisbefragung auf die Frage, ob sie von der Anzeige eines erhöhten Risikos überrascht wurden.

Die Frage, ob man einen SARS-CoV-2-Test machen wird, beantworteten 65,1% mit ja. Weitere 15,8% machten dies vom ärztlichen Rat bzw. dem Rat eines Gesundheitsdienstes abhängig, was in der Regel eine Testempfehlung zur Folge hat (Abbildung 2).

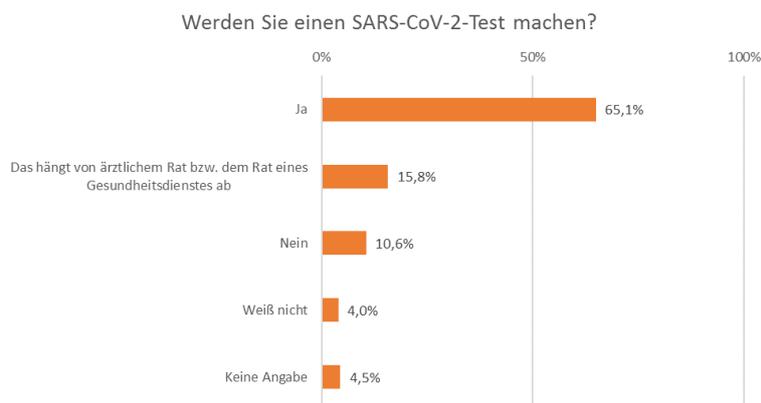


Abbildung 2: Antworten der Befragten in der Basisbefragung auf die Frage, ob sie einen SARS-CoV-2-Test machen werden.

<sup>2</sup> Hierbei handelt es sich um eine vorläufige Stichprobengröße, die nach Bereinigung leicht niedriger ausfallen kann.

In der Folgebefragung gaben 86,9% der Teilnehmenden an, dass Sie einen SARS-CoV-2-Test infolge der CWA-Warnung haben durchführen lassen. Die Testung erfolgte in der Hälfte der Fälle innerhalb eines Tages nach der Warnmeldung, in fast drei Viertel der Fälle innerhalb von 3 Tagen. Die Mehrheit jener, die ihr Testergebnis direkt über die CWA übermittelt bekommen hatten, erhielten ihr Ergebnis innerhalb von 24h, spätestens nach 48h.

Insgesamt wurden circa 6% der Teilnehmenden der Folgebefragung positiv auf SARS-CoV-2 getestet.<sup>3</sup> Davon teilten wiederum 80,3% ihr Testergebnis über die CWA, um andere zu warnen.

Um die Ergebnisse einzuordnen, soll folgende vereinfachte Schätzung die Wirkmechanismen der CWA basierend auf den oben ermittelten Daten illustrieren. Es sei darauf hingewiesen, dass die Darstellungen auf den Angaben der Studienpopulation basieren, ebenso wie auf einer konstanten Funktionsweise der CWA über die Zeit in Bezug auf die Berechnung der Warnmeldungen. Ausgehend von 4.000 positiven Testergebnissen an einem bestimmten Tag folgen daraus, dass zwischen 20.000 und 40.000 CWA-Nutzende gewarnt werden. Von diesen würden sich wiederum zwischen 16.000 und 32.000 testen lassen und zwischen 1.000 bis 2.000 positiv auf SARS-CoV-2 getestet werden. Rechnet man die Schätzungen auf alle knapp 475.000 geteilten positiven Testergebnisse in der CWA hoch, so ergeben sich daraus 2,4 Mio. bis 4,8 Mio. rote Warnungen und etwa 1,9 Mio. bis 3,8 Mio. durchgeführte Tests. Hieraus folgen zwischen 110.000 bis 230.000 CWA-Nutzende, die nach einer roten Warnung positiv getestet wurden.

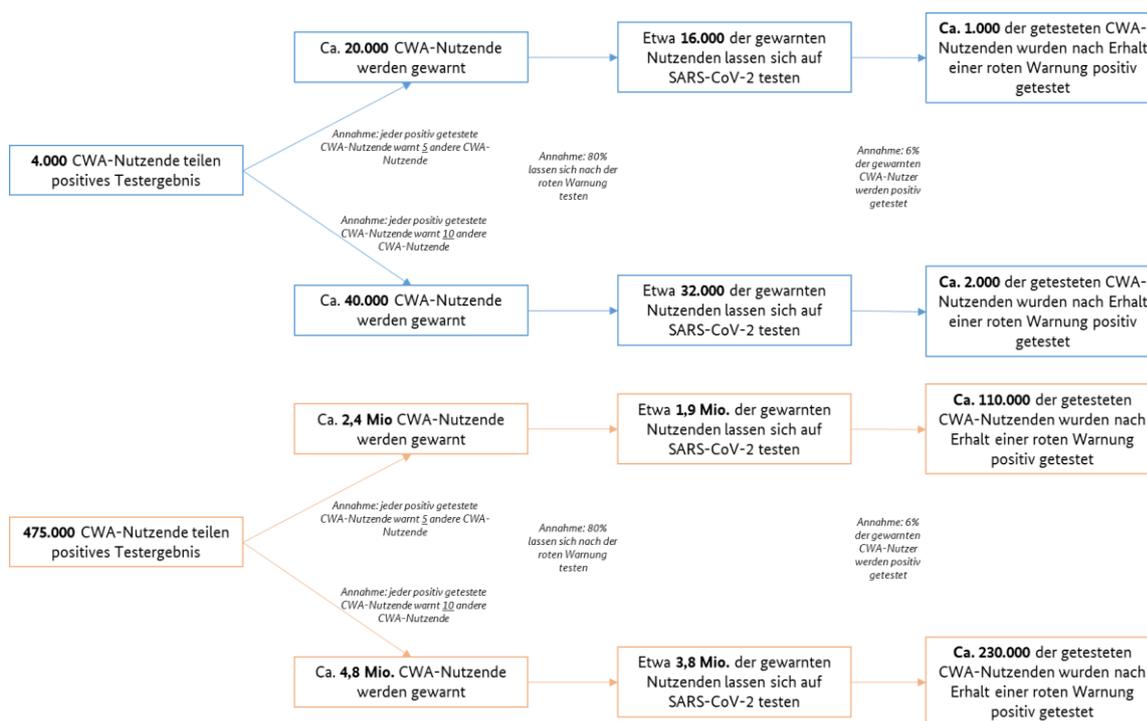


Abbildung 3: Vereinfachte Darstellung der Wirksamkeit der CWA in Bezug auf die Unterbrechung von Infektionsketten an einem exemplarischen Tag (oben) und hochgerechnet auf alle in der CWA geteilten positiven Tests (unten). Annahmen sind kursiv dargestellt. Zahlen wurden gerundet.

<sup>3</sup> Die sog. Secondary Attack Rate (SAR) von 6%, also die Wahrscheinlichkeit, dass jemand der gewarnt wurde, ebenfalls positiv getestet wurde, findet sich auch in der analogen Kontaktnachverfolgung bzw. in einer Evaluationsstudie der englischen NHS COVID-19-App (Wyman, C. et al. The epidemiological impact of the NHS COVID-19-App. Nature <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03606-z> (2021))

## Diskussion

Die hier dargestellten Ergebnisse erlauben eine erste Einschätzung über die Wirksamkeit der CWA. Es zeigt sich, dass CWA-Nutzende häufig über die rote Warnung überrascht sind und infolge der Meldung ihr Verhalten anpassen und Maßnahmen zur Vermeidung einer Weitergabe einer möglichen Infektion ergreifen. Insbesondere lassen sich Nutzende, die ein erhöhtes Risiko haben, testen. Die Wahrscheinlichkeit eines positiven Testergebnisses ist bei CWA-Nutzenden mit roter Warnung gegenüber der Gesamtbevölkerung deutlich erhöht und entspricht etwa der Positivrate, die bei der analogen Kontaktnachverfolgung beobachtet werden kann. Im Falle eines positiven Testergebnisses geben die CWA-Nutzenden dieses auch über die CWA weiter, um Kontakte zu warnen. Die CWA leistet somit einen wichtigen Beitrag, um Infektionsketten zu unterbrechen. Der Nutzen der CWA kann zudem mit jedem zusätzlichen Nutzenden weiter gesteigert werden.

Die Analyse und Ergebnisse sind vorläufig und werden im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit differenziert ausgewertet.