

## PROXIMITY-TRACING IM CORONA-KONTEXT:

# DER FRAUNHOFER-ANSATZ FÜR DEUTSCHLAND

### AUSGANGSLAGE UND TECHNISCHE UMSETZUNG

#### **Zusammenfassung:**

Proximity-Tracing-Apps stellen eine digitale Option bei der Bekämpfung und Eindämmung der aktuellen Coronavirus-Pandemie dar. Die Debatte um ihren Einsatz in Deutschland und Europa ist von verschiedenen Annahmen und Vorurteilen geprägt. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat **einen eigenen Ansatz für eine deutsche Proximity-Tracing-App** entwickelt. Diese soll eine digitale Benachrichtigung von Personen mit dem **Risiko einer Ansteckung** mit SARS-CoV-2 durch eine **räumlich-zeitliche Abstandsmessung mit Hilfe von Bluetooth-Technologie auf Mobiltelefonen** ermöglichen. Für die Pandemiebekämpfung existieren in Deutschland funktionierende und etablierte Maßnahmen und Abläufe.

Ziel dieses Projekts ist es, ein IT-System zu entwickeln, das **die vorhandenen Prozesse in den Gesundheitsämtern durch digitale Hilfsmittel ergänzt und korrespondierende Empfehlungen für den Betrieb des Proximity-Tracing-Systems des Robert Koch-Instituts (RKI) umzusetzen hilft** – mittels eines digitalen Prozesses zur Benachrichtigung von Personen mit dem Risiko einer Ansteckung mit SARS-CoV-2 durch eine räumlich-zeitliche Abstandsmessung mit Hilfe von Bluetooth-Technologie auf Mobiltelefonen. Die **Funktionalität eines entsprechenden technischen Gesamtsystems ist damit aus dem gesetzlichen Auftrag von Gesundheitsämtern abgeleitet** und muss zum Einsatz eine Reihe besonderer Merkmale erfüllen, die das Projekt adressiert.

Die **Arbeiten zur deutschen App-Lösung** wurden Anfang März 2020 mit **Eigenmitteln** der Beteiligten und mit **Unterstützung durch Grundfinanzierungsmittel** seitens des **Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)** begonnen sowie durch die Finanzierung einer **Machbarkeitsstudie durch das Bundesministerium für Gesundheit (BMG)** unterstützt. Bei der Umsetzung war es von Anfang an der Anspruch, eine **datenschutzkonforme und pan-europäische Lösung** zu schaffen. In den vergangenen Wochen wurde zudem bei der Entwicklung des Systems die **Zusammenarbeit mit französischen Partnern** intensiviert und eine vollständige Kompatibilität erreicht.

Insgesamt liegt der Vorgehensweise die Überzeugung zugrunde, dass das **staatliche Gesundheitswesen die Souveränität** darüber haben muss, nach welchen Kriterien **Risikoberechnungen, Handlungsempfehlungen und Rückmeldungen** innerhalb eines solchen Systems erfolgen. Das konzipierte System **gewährleistet**, dass bei der Nutzung der App **keine Daten** wie Ortsangaben, Telefonnummern, Namen etc. **erhoben oder verarbeitet** werden. Die Nutzung des Systems über eine zu installierende App ist **freiwillig**. Nutzerinnen und Nutzer können jederzeit die App **deinstallieren**, ohne dass der Dienst auf dem Server Kenntnis davon erhält, wer die App deaktiviert hat. Die Registrierung erfolgt **ohne Angabe von Daten** zur Person des Nutzers, wie Name oder Telefonnummer. Um eine möglichst große Einsetzbarkeit auf im Markt befindlichen Endgeräten zu erreichen, wird die **notwendige technische Kooperation mit den Betriebssystem-Anbietern Google und Apple** angestrebt. Der Entwurf des Systems stellt eine **datensparsame Umsetzung** im Sinne des **Datenschutzes** dar.

## 1. Aktuelle Ausgangslage in Deutschland

Der Deutsche Bundestag hat wegen der COVID-19-Pandemie am 16. und 23. März 2020 eine epidemische Lage von nationaler Tragweite festgestellt. In der Folge wurden bundesweit Kontaktverbote und Schließungen ausgesprochen, auf Landesebene auch Ausgangsbeschränkungen, um die exponentielle Verbreitung der Erkrankung einzudämmen.

### 1.1 Gesetzeslage und Aufgaben der Gesundheitsämter und Testlabore

Stand heute: Im Rahmen der Ausbruchsbekämpfung kommt Gesundheitsämtern die entscheidende Funktion der Unterbrechung von Infektionsketten zu. Entsprechend dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) wird das zuständige Gesundheitsamt von Laboren sowie behandelnden Ärztinnen und Ärzten über SARS-CoV 2-positive Testergebnisse und Diagnosen informiert. Ein Mitarbeiter des Gesundheitsamts kontaktiert COVID-19-positiv getesteten Personen bzw. behandelnde Ärzte und/oder Angehörige. Im Gespräch wird die infizierte Person nach ihren epidemiologisch relevanten Kontakten innerhalb der vermuteten infektiösen Phase (zwei Tage vor Symptombeginn) gefragt – eine Kontaktliste für die weitere Nachverfolgung entsteht. Die Bewertung der zu ergreifenden Maßnahmen wird einzelfallbasiert durch das Gesundheitsamt vorgenommen. Zu den Maßnahmen für enge Kontaktpersonen zählen Quarantäne und aktive Gesundheitsüberwachung. Besteht ein Ansteckungsverdacht, kann eine Absonderung erfolgen. Die **Empfehlungen des RKI** (d.h. z.B. Anordnung zur Quarantäne ja/nein) dienen hierbei als Orientierung.

Dieser Prozess hat sich bewährt und ist im Hinblick auf die Unterbrechung von Infektionsketten essentiell. Je schneller die Kontaktpersonen ermittelt werden und je früher sie in Quarantäne gehen bzw. isoliert werden, desto erfolgreicher gelingt die Unterbrechung von Infektionsketten. Der Prozess sollte beschleunigt und verbessert werden.

### 1.2 Stand der Erkenntnis epidemiologischer Forschung

Coronaviren sind in der Humanmedizin seit vielen Jahren bekannt. Sie sollen für 10 bis 30 Prozent der Atemwegsinfektionen bei Erwachsenen verantwortlich sein, sind aber meist gut beherrschbar. Viel gefährlicher war das 2002 plötzlich auftretende SARS-Virus, weil es zu einem akuten Lungenversagen führen kann. Genetisch ist das neue Virus SARS-CoV-2 mit dem ersten zu etwa 80 Prozent identisch. Es nutzt aber wahrscheinlich zusätzliche Eintrittspforten in menschliche Zellen und unterscheidet sich auch in Teilen seiner Proteinhülle. Der Unterschied zu früheren Pandemien wie MERS und SARS liegt vor allem in der lawinenartig schnellen Verbreitung. Die Weltwirtschaft ist heute viel enger verflochten als vor 10 oder 20 Jahren. Dass sich SARS-CoV-2 so unglaublich schnell ausbreiten konnte, liegt aber auch daran, dass es ansteckender ist, als es SARS war. Es vermehrt sich nämlich schon im Rachen und wird durch Tröpfcheninfektion leicht übertragen. Obwohl COVID-19 eine niedrigere relative Mortalität im Vergleich zu SARS hat, ist aufgrund der exponentiellen Ausbreitung von SARS-CoV-2 von einer bisher nicht abschätzbaren Zahl von Toten auszugehen. Ziel aller Maßnahmen ist es daher, Infektionsketten

zu unterbrechen und Nicht-Infizierte zu schützen, um die Verbreitung des Virus' zu verlangsamen, damit unser Gesundheitssystem nicht überlastet wird. Um dieses Ziel zu erreichen, ist das Einhalten grundlegender Hygiene- und Verhaltensempfehlungen (Abstandsregeln etc.) zentral. Darüber hinaus ist es essentiell, Infizierte frühestmöglich zu erkennen, Quarantänemaßnahmen anzuwenden und diejenigen Personen zu identifizieren, mit denen sie in Kontakt waren, um so Infektionsketten zu identifizieren und zu unterbrechen. Deshalb ist es notwendig, die Anzahl der getesteten Personen signifikant zu erhöhen.

Gerade mit dem letzten Punkt einhergehend ist es von zentraler Bedeutung, die Datenlage zu verbessern. Nur wenn die Forschung auf ausreichend valides Datenmaterial zurückgreifen kann, ist es möglich, Prognosen zu erstellen, die die Grundlage für die Planung weiterer Schritte gegen die Ausbreitung des Virus sind.

## **2. Technische Umsetzung durch eine Corona-Tracing-Lösung**

**Ziel ist es, ein IT-System zu entwickeln, das die vorhandenen Prozesse in den Gesundheitsämtern durch digitale Hilfsmittel ergänzt und korrespondierende Empfehlungen des RKI umzusetzen hilft – mittels eines digitalen Prozesses zur Benachrichtigung von Personen mit dem Risiko einer Ansteckung mit SARS-CoV-2 durch eine räumlich-zeitliche Abstandsmessung mit Hilfe von Bluetooth-Technologie auf Mobiltelefonen. Die Funktionalität eines entsprechenden technischen Gesamtsystems ist damit aus dem gesetzlichen Auftrag von Gesundheitsämtern abgeleitet. Als Voraussetzung für die Bereitstellung des elektronischen Tools müssen nach eingehender Prüfung folgende Merkmale erfüllt sein:**

- (1) Die Lösung basiert auf absoluter Freiwilligkeit bei der Installation, Deinstallation und jedem Benutzungselement.
- (2) Auf COVID-19 getestete Personen sollen über ihr Testergebnis schnell und digital informiert werden können.
- (3) Unter Verwendung von Bluetooth-Technologie auf Mobiltelefonen für Zeit-Abstandsmessungen kann die Benachrichtigung von App-Nutzerinnen und -Nutzern hinsichtlich eines erhöhten Ansteckungsrisikos mit COVID-19 erfolgen.
- (4) Bereitstellung der relevanten rein epidemiologischen Informationen zu Forschungszwecken.
- (5) Die datenschutzkonforme Datenverarbeitung ist in einer Datenschutzfolgeabschätzung dargestellt.
- (6) Ein Sicherheitskonzept liegt vor und mögliche IT-Sicherheitsrisiken sowie deren Abwehr sind dargestellt.

Zusätzlich soll das digitale System pseudonymisierte Daten für die Epidemiologie-Forschung bereitstellen, um verbesserte Ergebnisse des Systems zu erzielen.

**Die Arbeiten zur deutschen App-Lösung wurden Anfang März 2020 mit Eigenmitteln der Beteiligten und mit Unterstützung durch Grundfinanzierungsmittel seitens des**

**Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) begonnen sowie durch die Finanzierung einer Machbarkeitsstudie durch das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) unterstützt. Bei der Umsetzung war es von Anfang an der Anspruch, eine datenschutzkonforme und pan-europäische Lösung zu schaffen. Diese Ziele sind auch später in der PEPP-PT-Initiative formuliert worden. In den vergangenen Wochen wurde zudem bei der Entwicklung des Systems die Zusammenarbeit mit den französischen Forschungsinstituten Inria und Inserm intensiviert und vollständige Kompatibilität erreicht. Insgesamt liegt der Vorgehensweise die Überzeugung zugrunde, dass das staatliche Gesundheitswesen die Souveränität darüber haben muss, nach welchen Kriterien Risikoberechnungen, Handlungsempfehlungen und Rückmeldungen innerhalb eines solchen Systems erfolgen. Um eine möglichst große Einsetzbarkeit auf im Markt befindlichen Endgeräten zu erreichen, wird die notwendige technische Kooperation mit den Betriebssystem-Anbietern Google und Apple angestrebt**

## **2.1 Funktionalität zur Benachrichtigung von Apps von Personen mit erhöhtem COVID-19-Ansteckungsrisiko**

Das vorgeschlagene Gesamtsystem umfasst eine App und einen Dienst auf einem Server. Mit der App soll die automatisierte Ermittlung von zeitlich-räumlichen Ansteckungssituationen erfolgen. Dazu werden unter Verwendung der Bluetooth-Technologie auf Mobiltelefonen für Zeit-Abstandsmessungen verwendet. Auf dieser Basis erfolgt die Benachrichtigung von App-Nutzerinnen und -Nutzern hinsichtlich eines erhöhten Ansteckungsrisikos mit COVID-19. Die App liefert somit einen wichtigen Beitrag zur digitalen Ergänzung des Prozesses der deutschen Gesundheitsämter. Ein sehr wichtiger Beitrag des Systems ist, dass es auch zeitlich-räumliche Ansteckungssituationen erfasst, die bei dem aktuellen Prozess der Gesundheitsämter nicht erfasst werden können. Dabei handelt es sich um Personen, an deren Begegnung sich die positiv getestete Person nicht erinnert oder die sie nicht kennt (z.B. Begegnungen im ÖPNV oder Nachbarn im Restaurant, etc.).

Die Teilnahme an dem Gesamtsystem und allen Funktionalitäten ist durchgängig freiwillig und erfordert das Einverständnis der Nutzerinnen und Nutzer. Wird eine Person positiv getestet, kann sie entscheiden, ob sie ihre epidemiologisch relevante Zeit-Abstandliste aus der App übermittelt. Eine angegliederte Serviceeinheit hat die Aufgabe, anhand der für das Projekt gegebenen Empfehlungen des RKI zu ermitteln, welche Apps anhand der Zeit-Abstandliste darüber zu informieren sind, dass ihre jeweiligen Nutzerinnen und Nutzer ein über die Messung berechnetes erhöhtes Risiko einer Ansteckung haben.

Analog zum Prozess in den Gesundheitsämtern, bei dem eine Kontaktperson befragt und deren Infektionsrisiko bewertet wird, muss eine solche Risikobewertung durch den Dienst auf dem Server nach den Empfehlungen des RKI durchgeführt werden. Eine solche Risikobewertung kann der Dienst nur anhand der durch das Mobiltelefon erfassten Messdaten durchführen. Das technische System unterstützt damit die schnelle Erfassung und Benachrichtigung möglicher Kontakte mit einem Infektionsrisiko. Wenn die so informierten Nutzer verantwortungsvoll agieren, kann dies zur frühestmöglichen Unterbrechung von Infektionsketten beitragen, was eine wesentliche Maßnahme für die erfolgreiche Bekämpfung der COVID-19-Pandemie darstellt.

Diese Risikobewertung anhand der Messdaten basiert am Anfang auf existierenden wissenschaftlichen Erkenntnissen, wie sie auch bei den Prozessen in den Gesundheitsämtern verwendet werden, d.h. eine Eingrenzung von möglichen Ansteckungssituationen auf einem Abstand von weniger als zwei Metern über einen Zeitraum von mehr als 15 Minuten. Jedoch ist bei dieser digitalen Lösung eine weiteführende Befragung wegen des zu berücksichtigenden Datenschutzes nicht möglich. Daher muss die entsprechende RKI-Empfehlung für den weiterführenden Prozess zur Entscheidung, ob es zu einer Benachrichtigung der entsprechenden App-Nutzerinnen und -Nutzer kommt, im Laufe des Betriebs der digitalen Lösung verbessert und angepasst werden. Dies erfolgt auf der Basis der vorhandenen Daten.

Dazu werden Simulationsmodelle für die Pandemieausbreitung verwendet, die Arbeitsweise des Systems evaluiert und die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse einbezogen, um auf dieser Basis durch das Expertenwissen weiter aufbereitet zu werden. Aus diesen Erkenntnissen werden für den Betrieb des digitalen Systems die entsprechenden Empfehlungen des RKI für die Benachrichtigung von App-Nutzerinnen und -Nutzern mit erhöhtem Ansteckungsrisiko abgeleitet und umgesetzt. Diese Empfehlungen werden dabei nach unseren jetzigen Erkenntnissen dynamisch sein und müssen dem Verlauf der Pandemie sowie den neuesten Informationen immer wieder angepasst werden, um beispielsweise den Zeitrahmen für die Aufnahme von pseudonymisierten Nahbereichskontakten zu variieren.

## **2.2 Funktionalität zur Benachrichtigung von Personen über ihr COVID-19-Testergebnis**

In den heutigen Standardprozessen (siehe oben) werden die Gesundheitsämter informiert, welche Personen auf COVID-19 positiv getestet wurden, woraufhin sie dann Kontakt mit diesen Personen aufnehmen. In dem technischen System muss ebenfalls gewährleistet sein, dass nur positiv getestete Personen ihre Messdaten dem Dienst auf dem Server zur Verfügung stellen, damit der Dienst nicht mit falschen Daten arbeitet. Für diesen Validierungsprozess wird in der technischen Umsetzung eine digitale Anbindung an die existierenden Diagnostiklabore umgesetzt. App-Nutzerinnen und -Nutzer können damit freiwillig diese Benachrichtigungsfunktion freischalten und so schneller und direkt über ihr Testergebnis informiert zu werden. Wenn sie dann bei einem positiven Testergebnis durch ihr Einverständnis die Funktionalität zur Benachrichtigung von Apps von Personen mit erhöhtem COVID-19-Ansteckungsrisiko ermöglichen, geht keine wertvolle Zeit verloren, um die weitere Verbreitung des Virus einzudämmen.

## **2.3 Datenschutz**

Das konzipierte System gewährleistet, dass bei der Nutzung der App keine Daten wie Ortsangaben, Telefonnummern, Namen etc. erhoben oder verarbeitet werden. Die Nutzung des Systems über eine zu installierende App ist freiwillig. Nutzerinnen und Nutzer können jederzeit die App deinstallieren, ohne dass der Dienst auf dem Server Kenntnis davon erhält, wer die App deaktiviert hat. Die Registrierung erfolgt ohne Angabe von Daten zur Person des Nutzers, wie Name

oder Telefonnummer. Um registrierte Apps eindeutig zu verwalten, wird deshalb jeweils eine neue, unabhängige Kennzeichnung erzeugt und der App zugeordnet.

Das Mobiltelefon versendet über Bluetooth Bitfolgen an andere Mobiltelefone, die sich im Nahbereich befinden. Diese Bitfolgen sind nur kurzzeitig gültig und aus den zufälligen Kennzeichnungen abgeleitet.

Gekoppelt mit der Aussendung dieser nur kurzzeitig gültigen Bitfolgen werden gleichzeitig die Signalstärken der empfangenen Bluetooth-Signale gemessen, und so wird eine Schätzung für den Abstand vorgenommen. Diese Messung erfolgt über einen längeren Zeitraum, und nur epidemiologisch relevante Messungen werden verschlüsselt auf dem Telefon zusammen mit den temporären Bitfolgen für einen zurückliegenden Zeitraum von 21 Tagen abgespeichert. Dieser Prozess verläuft vollständig im Hintergrund. Wenn hinsichtlich COVID-19 nichts passiert, ist keinerlei Interaktion seitens der Nutzer erforderlich.

Sollte jedoch entsprechend einem Nachweis eine Nutzerin bzw. ein Nutzer positiv auf COVID-19 getestet werden, kann, deren Einverständnis vorausgesetzt, der oben beschriebene Prozess zur Benachrichtigung von Apps von Personen mit erhöhtem COVID-19-Ansteckungsrisiko durchgeführt werden. Dazu werden die verschlüsselt auf dem Telefon gespeicherten kurzzeitig gültigen Bitfolgen und die zugehörigen Messdaten zum Server übertragen und die Bitfolgen den zufälligen Kennzeichnungen der Apps zugeordnet. Die Entscheidung der Benachrichtigung der jeweiligen Apps mit den zufälligen Kennzeichnungen erfolgt auf der Basis der oben beschriebenen Empfehlungen des RKI.

Das System unterstützt das RKI und insbesondere die Gesundheitsämter bei ihren hoheitlichen Aufgaben. Die diesen Aufgaben zugrundeliegenden Empfehlungen müssen immer wieder aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse angepasst werden, weshalb der Dienst und der Server, auf dem dieser läuft, unter entsprechender datenschutzrechtlicher Verantwortung idealerweise von staatlicher/behördlicher Seite betrieben wird. Das System dient allein der COVID-19-Pandemie-Bekämpfung. Sollte sein Einsatz nicht mehr erforderlich sein, oder die Wirksamkeit der digitalen Ergänzung der Arbeit der Gesundheitsämter nicht gegeben sein, wird der Dienst abgeschaltet.

Die technische Ausgestaltung der kryptographischen Protokolle zur Gewährleistung des Datenschutzes sind dokumentiert und auf GitHub veröffentlicht worden. Das entsprechende Datenschutzkonzept und die Datenschutzfolgeabschätzung werden derzeit fertig gestellt. Der Code der App und des Dienstes werden auf GitHub Open-Source gestellt werden. Das System könnte unter hoheitlicher Verantwortung im Rahmen der Deutschen Gesetzgebung beispielsweise durch das RKI betrieben werden. Der Entwurf des Systems liefert eine datensparsame Umsetzung im Sinne des Datenschutzes.