



**Hochschule
für Oekonomie & Management**
Hochschulzentrum Berlin

Berufsbegleitender Studiengang zum
Master of Science (M. Sc.) - IT-Management
2. Semester

Seminararbeit

im Fach „Interdisziplinäre Aspekte der Wirtschaftsinformatik“

über das Thema

**Die Corona-App in Deutschland – Akzeptanz einer manuellen
Symptomerfassung**

von

Rainer Bertram

Betreuer: Zoltán Kovács

Matrikelnr.: 539698

Abgabedatum: 4. September 2020

Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	III
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Relevanz des Themas	2
2 Theoretische Grundlagen.....	4
2.1 Corona.....	4
2.2 Kontaktnachverfolgung	5
2.3 Corona-Warn-App	6
2.4 Akzeptanz	10
3 Konzeption einer Erweiterung der Corona-App.....	13
3.1 Funktionale Konzeption.....	13
3.2 Technische Umsetzung.....	13
4 Umfrage zur Akzeptanz der Erweiterung	20
4.1 Beschreibung	20
4.2 Durchführung.....	21
4.3 Auswertung.....	23
5 Ergebnisse.....	24
6 Fazit	47
7 Literaturverzeichnis	49
Anlage 1 Fragestellungen der Umfrage	54
Anlage 2 Antworten (Rohdaten oder als Tabelle)	66
Anlage 3 Quellcode des R-Skripts zur Auswertung	67
Anlage 4 R-Skript zur automatisierten Auswertung (mit Ergebnissen)	68
Anlage 5 Liste und Beschreibung der ergänzenden Dateien	69

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen:

Abbildung 1:	Stufen der Akzeptanz	10
Abbildung 2:	Übersicht über das CWA-System. Quelle: Lösungsarchitekturbeschreibung der CWA	14
Abbildung 3:	(links) Screenshot aus der aktuellen CWA (Android-Version). Quelle: Corona-Warn-App	15
Abbildung 4:	(rechts) beispielhafte Integration (eigene Darstellung auf Basis der Abbildung 3)	15
Abbildung 5:	Architektur des CWA-Systems. Quelle: Backend- Architekturbeschreibung der Corona-Warn-App	17
Abbildung 6:	Modell der Einflussfaktoren auf die Nutzungsbereitschaft der Erweiterung	20
Abbildung 7:	Bewertungsskala im Fragebogen	21
Abbildung 8:	Einladungen und Rücklauf	22
Abbildung 9:	Verteilung der berechneten Werte für die Betroffenheit	27
Abbildung 10:	Betroffenheitsgruppe im Verhältnis zur Eingangsfrage (links) und Wiederholung (rechts)	28
Abbildung 11:	Bedenken gegenüber der Erweiterung	29
Abbildung 12:	Korrelationsplots für den Zusammenhang zwischen den Datenschutzbedenken und der Eingangsfrage (links) und deren Wiederholung (rechts)	30
Abbildung 13:	Subjektivität der Daten und der Einfluss auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung	31
Abbildung 14:	Gründe für die Eingabe falscher Symptome und die Folgen	32
Abbildung 15:	Frage ER05: "Wie hoch schätzen Sie, ist der Anteil der seriösen Informationen?"	33
Abbildung 16:	Wertebereich der Zuverlässigkeitseinschätzung mit Quartilen (Gruppeneinteilung)	35
Abbildung 17:	Verteilung der Zuverlässigkeitseinschätzung zum Beginn und zum Ende der Befragung auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung	35

Abbildung 18:	geschätzter Nutzungsgrad nach App-Nutzern und Nicht-Nutzern (links) bzw. nach der Einschätzung, ob dieser ausreichend wäre (rechts)	36
Abbildung 19:	Eingangsfrage (lins) und Wiederholungsfrage (rechts) in Abhängigkeit von ER07 (ausreichender Anteil von Nutzern der Erweiterung)	37
Abbildung 20:	Beurteilung der Qualität der Corona-Warn-App	38
Abbildung 21:	Datensicherheit an verschiedenen Stellen	39
Abbildung 22:	Datenschutz innerhalb der CWA	39
Abbildung 23:	App-Nutzung in den Betroffenheitsgruppen	40
Abbildung 24:	Darstellung aller Antworten auf die Eingangsfrage EF01_01 und die Wiederholung WI01_01	41
Abbildung 25:	Darstellung der gültigen Antworten auf die Eingangsfrage EF01_01 und die Wiederholung WI01_01	45
Abbildung 26:	Modell der Einflussfaktoren auf die Nutzungsbereitschaft der Erweiterung Darstellung der bestätigten und widerlegten Hypothesen	47

Tabellen:

Tabelle 1:	Gewichtung zur Ermittlung einer Bewertung für die Betroffenheit	26
Tabelle 2:	Ermittlung der Zuverlässigkeitseinschätzung	34
Tabelle 3:	Fälle für die Konsistenzprüfung von Eingangsfrage und Wiederholung	43
Tabelle 4:	Eingangs- und Wiederholungsfrage	44

Abkürzungsverzeichnis

API	Application Programming Interface: Schnittstelle eines Programms, über die Anweisungen an das Programm übergeben oder Daten importiert werden können
BfDI	Der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit
BLE	Bluetooth Low Energy: auf Bluetooth basierende Netzwerktechnologie mit geringerem Energieverbrauch als die klassische Bluetooth-Technologie
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CDN	Content Delivery Network (Netzwerk zur Auslieferung von Inhalten): ein Server zur Verteilung von Informationen
COVID-19:	Corona virus disease 2019 (Coronavirus-Krankheit 2019): die durch Infektion mit dem Corona-Virus SARS-CoV-2 ausgelöste Erkrankung
CWA:	Corona-Warn-App: Smartphone-App zur Ermittlung von Begegnungen mit positiv getesteten COVID-19-Erkrankten in Deutschland
DP-3T	Decentralized Privacy-Preserving Proximity Tracing (etwa: dezentralisierte die Privatsphäre erhaltende Rückverfolgung der Annäherungen)
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control (Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten)
ENF	Exposure Notification Framework (etwa: System zur Benachrichtigung über das Ausgesetztsein): Schnittstelle von Apple und Google in deren Smartphone-Betriebssystemen zur Ermittlung der möglichen Kontakte zu Infizierten
GPS	Global Positioning System (Globales Positionserkennungssystem)
IOS	Internetwork Operating System (etwa: netzwerkübergreifendes Betriebssystem): der Name des Betriebssystems der Apple Smartphones
n	Anzahl der Datensätze / Größe der Grundgesamtheit
PEPP-PT	Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing (etwa: europaweite die Privatsphäre erhaltende Rückverfolgung der Annäherungen)
Q & A	Question and answer (Frage und Antwort): Rubrik mit Antworten auf häufig gestellte Fragen auf Webseiten
R	Programmiersprache für statistische Auswertungen

RKI:	Robert Koch Institut
RPI	Rolling Proximity Identifiers: regelmäßig geänderte Schlüssel in der CWA, die an andere Smartphones übertragen werden; dienen später der Prüfung, ob Kontakt zu einer positiv getesteten Person bestanden hat
SARS-CoV-2:	severe acute respiratory syndrome, coronavirus 2 (schweres akutes respiratorisches Syndrom-Coronavirus-2)
TAM	Technology Acceptance Model (Technologieakzeptanzmodell), auch weiterentwickelt als TAM2 und TAM3
TAN	Transaction Number (Transaktionsnummer): in der CWA genutzt, um die Authentizität der Testergebnisse sicherzustellen
TCN-Protokoll	Temporary Contact Numbers (temporäre Kontaktnummern): ein Protokoll zur Generierung und zum Austausch temporärer IDs auf Smartphones
TEK	Temporary Exposure Key: täglich geänderter privater Schlüssel in der CWA, der bei einem positiven Testergebnis über die zentralen Server an alle App-Nutzer verteilt wird, um die dazugehörigen RPIs zu identifizieren.
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
WLAN	Wireless local area network (drahtloses Netzwerk im lokalen Bereich): Netzwerktechnologie zur funkgestützten Datenübertragung

1 Einleitung

1.1 Motivation

Die weltweite Corona-Pandemie hat den Alltag in weiten Teilen beeinflusst und vor allem eingeschränkt. Als eine der ersten Schutzmaßnahmen nach der Isolation nachweislich und potenziell erkrankter Personen und umfangreichen Hygienemaßnahmen wurden allgemeingültige Kontaktbeschränkungen und Veranstaltungsverbote verhängt.

Um diese Beschränkungen wieder lockern zu können, ist zur Vermeidung einer vom Gesundheitssystem nicht mehr zu beherrschenden Ausbreitung neben der Einhaltung von Hygiene- und Abstandsregeln eine möglichst frühzeitige Information von Personen erforderlich, die Kontakt zu einem Corona-Infizierten hatten. Der Prozess der Ermittlung potenziell gefährdeter Personen ist personalintensiv und zeitaufwändig. In vielen Ländern wurde und wird dazu auf Unterstützung durch digitale Kontaktnachverfolgung über eine Smartphone-App gesetzt.

In Deutschland wird für diesen Zweck die Corona-Warn-App^{1,2} (CWA) des Robert Koch Instituts (RKI) als Open-Source-Lösung³ eingesetzt, bei der die Abstände zwischen Smartphones, auf denen diese App läuft, mittels Bluetooth ständig gemessen und gespeichert werden. Wird bei einem App-Nutzer eine Corona-Infektion bestätigt, wird von offizieller Stelle (durch medizinisches Fachpersonal und qualifizierte Testlabore) ein Freigabecode bereitgestellt, mit dem die Infektion in der App hinterlegt werden kann. Die Listen der Codes werden von allen Smartphones regelmäßig heruntergeladen und geprüft. Bei einem Treffer wird eine Warnmeldung auf dem Smartphone mit passenden Handlungsempfehlungen ausgegeben.

Dieses Verfahren führt dazu, dass zwischen dem ersten Feststellen von Symptomen und der Warnung anderer App-Nutzer eine zeitliche Lücke entsteht (Arztbesuch, Durchführung eines Tests, Übermittlung des Ergebnisses, Bereitstellung des Freigabecodes). Um auch diese Zeit zur Warnung potenziell Infizierter heranzuziehen, wäre eine manuelle

¹ Apple App-Store, Corona-Warn-App, 2020.

² Google Play, Corona-Warn-App – Apps bei Google Play, 2020.

³ Open-Source: quelloffen. Die Programmierung ist für jedermann einsehbar (verfügbar unter <https://github.com/corona-warn-app/>).

Eingabe von Symptomen denkbar. Naturgemäß würden diese auf einer subjektiven Einschätzung beruhen und wären daher weniger glaubwürdig als offiziell bestätigte Testresultate. Es stellt sich die Frage, ob diese Informationen von den anderen App-Nutzern als nützlich für die Einschätzung der eigenen Infektionsgefährdung akzeptiert würden. Dieser Fragestellung soll sich mit Hilfe einer Umfrage genähert werden.

Im folgenden Kapitel werden einige Grundlagen beschrieben und Begriffe geklärt. Im Kapitel 3 wird kurz eine mögliche Erweiterung auf technischer Ebene skizziert. Die Umfrage wird im Kapitel 4 näher beschrieben und im Kapitel 5 anhand einiger Hypothesen ausgewertet. Ein Fazit im Kapitel 6 rundet die Arbeit ab.

1.2 Relevanz des Themas

Auch wenn in vielen Ländern zwischenzeitlich ein Rückgang der Neuinfektionen zu beobachten war, bleibt die zukünftige Entwicklung der Pandemie aktuell noch offen⁴. Möglicherweise bleibt es bei der durchlebten ersten Infektionswelle und das Virus kann erfolgreich zurückgedrängt werden oder es steht so rechtzeitig ein wirkungsvoller Impfstoff bereit, dass eine Immunisierung der Bevölkerung möglich ist. Im ungünstigsten Fall mutiert das Virus⁵, lässt einen potenziellen Impfstoff wirkungslos werden und es gibt eine neue globale Pandemie.

Spätestens dann muss nach Möglichkeiten gesucht werden, erneut erforderlich werdende gesellschaftliche Beschränkungen in nicht mehr als dem notwendigen Umfang aufzuerlegen, um die negativen Effekte (z.B. in Bezug auf Wirtschaft, Kinderbetreuung, Schul- und Hochschulbetrieb, Kunst-, Kultur- und Veranstaltungsszene, Sportveranstaltungen usw.) zu minimieren. Im Zusammenhang mit der Corona-App lassen sich verschiedene Maßnahmen zur Optimierung denken wie zum Beispiel:

- Erhöhung des Nutzungsgrades durch eine Nutzungsverpflichtung,
- Erhöhung des Nutzungsgrades durch (gegebenenfalls staatlich bereitgestellte) zusätzliche App-fähige Geräte (um z.B. die Lücke bei älteren Menschen ohne Smartphone zu füllen),

⁴ Vgl. z.B. *Baars, C./Grill, M.*, Corona-Entwicklung: Warum Vorhersagen schwierig sind, 2020.

⁵ Vgl. z.B. *Coppée, F.* u. a., Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: virus mutations in specific European populations, 2020.

- funktionale Erweiterungen, um z.B. HotSpots (Bereiche mit erhöhter Ansteckungsgefahr) oder Superspreading-Events (Zusammenkünfte größerer Personengruppen mit erhöhtem Virusverbreitungspotenzial) zu erkennen,
- frühzeitige Warnung potenziell Infizierter bereits vor der offiziellen Erfassung positiver Testergebnisse von Kontaktpersonen durch die manuelle Eingabe subjektiv festgestellter Symptome der App-Nutzer.

Der letztgenannte Punkt wird in dieser Arbeit näher betrachtet, insbesondere in Bezug auf die Akzeptanz. Recherchen haben keine Hinweise ergeben, dass eine ähnliche Fragestellung bereits untersucht wurde.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Corona

Corona ist die umgangssprachliche Bezeichnung einer weltweit verbreiteten Virusinfektion, die durch das bis dahin unbekannte Coronavirus SARS-CoV-2 ausgelöst wird. Die in der chinesischen Stadt Wuhan am 31. Dezember 2019 erstmals nachgewiesene Erkrankung wurde am 11. März 2020 durch die Weltgesundheitsorganisation WHO (World Health Organization) zur Ursache einer weltweiten Pandemie erklärt⁶.

Das Coronavirus-2 kann bei Infizierten die Erkrankung mit COVID-19 auslösen. Problematisch ist, dass die Erkrankten bereits vor dem Auftreten der ersten Symptome das Virus weitergeben können. In etlichen Fällen bleibt die Erkrankung auch asymptomatisch und damit häufig unerkannt, was zu einer ebenso unerkannten Verbreitung beitragen kann. Studien dazu zeigen uneinheitliche Ergebnisse. In Heinsberg wurden 22,2% (n=126)⁷ asymptomatische Verläufe gezählt, in anderen Studien (z.B. in China (Wuhan): 42,3% (n=78)⁸, auf einem Kreuzfahrtschiff 81% (n=128)⁹, zwei Erhebungen aus Vo (Italien): 41,1% / 44,8% (n=73 / n=29)¹⁰, Bad Feilnbach (Robert Koch Institut, RKI): 14,5% (n=2153)¹¹ und Kupferzell (RKI): 16,8% (n=2203)¹²).

Die auftretenden Symptome können dabei ganz unterschiedlich sein. In vielen Fällen wird berichtet von Fieber, trockenem Husten und Müdigkeit¹³, dazu kommen gegebenenfalls Hals- und Muskelschmerzen sowie Einschränkungen bei Geruchs- und Geschmackssinn¹⁴. Im deutschen Meldesystem wurden am häufigsten „Husten, Fieber,

⁶ *World Health Organization*, Pandemie der Coronavirus-Krankheit (COVID-19), 2020.

⁷ *Streeck, H. u. a.*, Infection fatality rate of SARS-CoV-2 infection in a German community with a super-spreading event, 2020.

⁸ *Yang, R./Gui, X./Xiong, Y.*, Comparison of Clinical Characteristics of Patients with Asymptomatic vs Symptomatic Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China, 2020.

⁹ *Ing, A. J./Cocks, C./Green, J. P.*, COVID-19: in the footsteps of Ernest Shackleton, 2020.

¹⁰ *Lavezzo, E. u. a.*, Suppression of COVID-19 outbreak in the municipality of Vo, Italy, 2020.

¹¹ *Robert Koch Institut*, Corona-Monitoring lokal (Bad Feilnbach), 2020.

¹² *Robert Koch Institut*, Corona-Monitoring lokal (Kupferzell), 2020.

¹³ *World Health Organization*, Q&A on coronaviruses (COVID-19), 2020.

¹⁴ *European Centre for Disease Prevention and Control*, Clinical characteristics of COVID-19, 2020.

Schnupfen, sowie Geruchs- und Geschmacksverlust“¹⁵ erfasst, daneben aber auch Pneumonie und „Halsschmerzen, Atemnot, Kopf- und Gliederschmerzen, Appetitlosigkeit, Gewichtsverlust, Übelkeit, Bauchschmerzen, Erbrechen, Durchfall, Konjunktivitis, Hautausschlag, Lymphknotenschwellung, Apathie, Somnolenz..“¹⁶. Bei schweren Verläufen kommen Symptome wie Lungenentzündungen, lebensbedrohliche Atemnot und Sepsis¹⁷ dazu, auch Schädigungen anderer Organe wie des Herzens können auftreten bis hin zum Multiorganversagen, die zum Tod führen können¹⁸ oder zu bisher nicht bekannten Spätfolgen¹⁹. Wissenschaftliche Studien kommen zu unterschiedlichen Syntombildern, wobei Fieber, Husten, Atemnot und Veränderungen bei Geruchs- oder Geschmackssinn regelmäßig genannt werden (vgl. dazu z.B. European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC, Clinical characteristics of Covid-19²⁰).

2.2 Kontaktnachverfolgung

Da Infizierte bereits vor dem Auftreten von Symptomen das Virus weiter verbreiten können, ist es von enormer Bedeutung, diese möglichst frühzeitig über eine potenzielle Infektion zu informieren, um dann gebotene Maßnahmen wie eine Reduzierung der Kontakte und die Durchführung eines Tests frühzeitig durchführen zu können. Die Infektion kann dann angenommen werden, wenn Kontakte zu Personen bestanden, bei denen sich später eine Infektion nachgewiesen wurde. Umgekehrt kann auch die Quelle der Infektion bisher unerkannt sein. Die Definitionen, wann eine Begegnung als Kontakt gilt, sind durchaus unterschiedlich und deswegen in der App auch (von zentraler Stelle aus) konfigurierbar. Laut Weltgesundheitsorganisation gilt als Kontakt, wer länger als 15 Minuten direkt (bis ein Meter Abstand) mit einem Infizierten zusammen war²¹. Dabei sind die Kontakte der letzten 14 Tage²² relevant.

¹⁵ Robert Koch Institut, SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19), 2020.

¹⁶ Ebd.

¹⁷ European Centre for Disease Prevention and Control, Q & A on COVID-19: Medical information, 2020.

¹⁸ Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Krankheitsverlauf und Immunität, 2020.

¹⁹ Ebd.

²⁰ European Centre for Disease Prevention and Control, Clinical characteristics of COVID-19, 2020.

²¹ World Health Organization, Q&A: Contact tracing for COVID-19, 2020.

²² World Health Organization, Digital tools for COVID-19 contact tracing, 2020.

Zuständig für die Kontaktverfolgung sind in Deutschland die Gesundheitsämter. Diese befragen die Infizierten nach ihren Kontakten der letzten Tage und informieren diese über die potenzielle Infektion, einschließlich der Übermittlung von Handlungsempfehlungen. Diese Tätigkeit ist aufwändig und bindet das Personal. Gerade bei lokal stark gehäuftem Auftreten von Infektionen (wie z.B. beim Ausbruch in Heinsberg im Februar und März 2020) kann es zu zusätzlichen Verzögerungen kommen.

Diese Verzögerungen generell zu reduzieren ist Hauptaufgabe der Corona-Warn-App. Über eine automatisierte Feststellung eines Kontaktes gemäß obiger Definition und der technisch unterstützten Benachrichtigung erfolgt die Information an potenziell Infizierte mit der geringstmöglichen Verzögerung.

Zusätzlich ist die Qualität der manuellen Kontaktnachverfolgung abhängig vom Erinnerungsvermögen der infizierten Personen und davon, dass die Kontakte auch identifizierbar und bekannt sind. Zufällige Begegnungen an öffentlichen Orten, z.B. in Verkehrsmitteln, bleiben damit unentdeckt.

Proximity tracing (auf Deutsch etwa „Rückverfolgung der Annäherungen“) ist die automatisierte Variante der Kontaktaufzeichnung. Bei den aktuellen Ansätzen werden dazu die technischen Möglichkeiten der Smartphones genutzt, die von einem Großteil der Bevölkerung ständig mitgeführt werden.

Als bevorzugte Variante für die Corona-Warn-App in Deutschland wurde eine Bluetooth-basierende Technik (genauer: auf Basis von Bluetooth Low Energy, BLE) ausgewählt. Weltweit diskutiert wurden auch Varianten mit einer Messung und Übertragung via Ultraschall (dafür müssten aber die Smartphone-Mikrofone ständig eingeschaltet sein) sowie eine Aufenthaltsbestimmung über den Abstand zu Mobilfunksendemasten oder über GPS oder WLANs, was einen Abgleich an zentraler Stelle erforderlich machen würde (dann als „Contact Tracking“ – Überwachung der Kontakte bezeichnet).

2.3 Corona-Warn-App

Die ersten Überlegungen für die Corona-Warn-App basierten auf PEPP-PT²³ (Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing; etwa: europa-weite die Privatsphäre

²³ <https://www.pepp-pt.org/>

erhaltende Rückverfolgung der Annäherungen) und wurden intensiv aus datenschutzrechtlicher Sicht diskutiert, insbesondere weil PEPP-PT auf einer zentralen Datenhaltung basiert.

Letztlich ausgewählt wurde ein von Google und Apple als Hersteller der beiden am weitesten verbreiteten Betriebssysteme für Smartphones, Android und Apple IOS (Internet Operating System), gemeinsam entwickeltes Verfahren. Dieses Verfahren basiert auf den Vorarbeiten von DP-3T²⁴ (Decentralized Privacy-Preserving Proximity Tracing; etwa: dezentralisierte die Privatsphäre erhaltende Rückverfolgung der Annäherungen) und TCN²⁵ (Temporary Contact Numbers) und wurde als in die beiden Betriebssysteme integrierte Funktion realisiert. Damit war es möglich, auf der einen Seite dicht an der Hardware zu arbeiten und auf der anderen Seite die Funktionen so abzusichern, dass ein Zugriff durch nicht autorisierte Apps verhindert werden kann. Die Bereitstellung der Funktionen erfolgt über Exposure Notification Framework (ENF, etwa: System zur Benachrichtigung über das Ausgesetztsein) durch eine Anwendungsschnittstelle (API –Application Programming Interface), deren Nutzung streng reglementiert ist (z.B. Punkt 1a den ergänzenden Google-Nutzungsbedingungen²⁶: „on behalf of a government public health authority, limited to one app per country“, ähnlich bei Apple²⁷, Punkt 2.1).

Die Corona-Warn-App wurde nach Vorgaben der Bundesregierung durch die Unternehmen SAP (SAP Deutschland SE & Co. KG; Schwerpunkt App-Programmierung) und T-Systems (T-Systems International GmbH; Schwerpunkt Infrastruktur und Sicherheit) realisiert. Das Robert Koch Institut (RKI) tritt als Herausgeber auf. Die Beauftragung erfolgte im April 2020²⁸ und die erste Version der App wurde dann am 16. Juni 2020²⁹ in den App-Stores von Apple und Google veröffentlicht. Seitdem (Stand

²⁴ <https://github.com/DP-3T/documents>

²⁵ <https://tcn-coalition.org/>

²⁶ *Google*, Google COVID-19 Exposure Notifications Service Additional Terms.

²⁷ *Apple Inc.*, Exposure Notification APIs Addendum.

²⁸ *Bundespresseamt*, Pressemitteilung des Bundesministeriums für Gesundheit, des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat und des Bundeskanzleramts zum Projekt "Corona-App" der Bundesregierung, 2020.

²⁹ *Bundespresseamt*, Veröffentlichung der Corona-Warn-App, 2020.

01.09.2020) wurde die App etwa 17,8 Millionen Mal aus den App-Stores von Google und Apple heruntergeladen³⁰.

Die Abstandsmessung mittels BLE basiert auf der Messung der Feldstärke der Bluetooth-Signale. Diese kann aber durch die Umgebung (z.B. in Straßenbahnen, wie in einer Studie des irischen Trinity College³¹ behauptet, aber noch nicht durch Peer-Reviews bestätigt) durch Abschirmung und Reflexion der Funksignale beeinflusst werden. Außerdem ist die Feldstärke abhängig vom Smartphone-Modell und der Ausrichtung der Antennen der beteiligten Smartphones zueinander. Um mit diesen und anderen Ungenauigkeiten umzugehen, wird daher eine Risiko-Einstufung³² (Risc Score) verwendet, die diese Messfehler durch entsprechende Gewichtung mit einbezieht. Dabei werden auch Kontakte unterschiedlich gewichtet – bis eineinhalb Meter Abstand voll, bis drei Meter Abstand nur noch zur Hälfte. Andere Fehler entstehen z.B. durch das Fünf-Minuten-Messintervall, wodurch ein Kontakt fast fünf Minuten früher als erkannt begonnen und fast fünf Minuten später beendet worden sein kann.

Die Entwicklung der Corona-Warn-App konnte von der (Fach-) Öffentlichkeit durch die Freigabe des Quellcodes (Open Source³³) begleitet werden. Damit war sowohl eine Prüfung auf Schwachstellen durch interessierte Dritte als auch das Einreichen von Anmerkungen und Verbesserungsvorschlägen möglich. Nach Aussagen auf der offiziellen Website der CWA wird durch den Open Source Ansatz die Transparenz erhöht und dadurch die Akzeptanz der App³⁴. Weiter heißt es dort, „Die Community trägt zu mehr Sicherheit und Datenschutz bei“³⁵. Insbesondere sind auch die im Vorfeld der App-Entwicklung laut gewordenen Bedenken bezüglich des Datenschutzes ernst genommen worden (z.B. der offene Brief an den Bundesminister für Gesundheit³⁶ bzw. das Bun-

³⁰ Robert Koch Institut, Kennzahlen zur Corona-Warn-App.

³¹ Leith, D. J./Farrell, S., Measurement-Based Evaluation Of Google/Apple Exposure Notification API For Proximity Detection In A Light-Rail Tram.

³² Corona-Warn-App, Wie ermittelt die Corona-Warn-App ein erhöhtes Risiko?, 2020.

³³ Open-Source: quelloffen. Die Programmierung ist für jedermann einsehbar (verfügbar unter <https://github.com/corona-warn-app/>).

³⁴ Corona-Warn-App, Open-Source-Projekt für Corona-Warn-App, 2020.

³⁵ Ebd.

³⁶ D64 – Zentrum für digitalen Fortschritt e.V. u. a., Corona-Tracing-App: Offener Brief an den Bundesgesundheitsminister.

deskanzleramt³⁷). Im Ergebnis attestieren wichtige Instanzen wie das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) der App ein „Höchstmaß an Informationssicherheit“³⁸ oder der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI) „keinen Grund, der gegen eine Installation spricht“³⁹.

Die Android-App ist in der objektorientierten Programmiersprache Kotlin⁴⁰ geschrieben. Diese Programmiersprache ist die von Google bevorzugte Programmiersprache für die App-Entwicklung. Die Android-App ist sehr modular aufgebaut und kann leicht angepasst werden. Durch die öffentliche Zugänglichkeit des Quellcodes ist es möglich, die für die Erweiterung erforderlichen Änderungen zu lokalisieren und auch zu implementieren. Es wäre sogar möglich, diese implementierten Änderungen zur Aufnahme in den Quellcode einzureichen und prüfen zu lassen. Diese Prüfung würde auch nichttechnische Aspekte umfassen, z.B. ob diese Erweiterung überhaupt gewünscht wäre, ob sie in die Konzeption passt, die datenschutzrechtlichen Voraussetzungen erfüllt und anderes.

Gleiches gilt für die in der ebenfalls objektorientierten Programmiersprache Swift⁴¹, in der die Apple-IOS-App geschrieben wurde. Die Serverkomponenten (Corona-Warn-App Server, Verification Server, Test Result Server und Portal Server) bestehen aus unterschiedlichen Komponenten (Nginx-Webserver, PostGre-SQL-Datenbankserver und andere in der Open TelekomCloud). Soweit eine Programmierung erforderlich war, wurde diese mit Java vorgenommen⁴².

³⁷ D64 – Zentrum für digitalen Fortschritt e.V. u. a., Corona-Tracing-App: Offener Brief an das Bundeskanzleramt.

³⁸ Presseinformationen des BSI, Corona-Warn-App bietet Höchstmaß an Informationssicherheit, 2020.

³⁹ Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, Datenschutz bei Corona-Warn-App ausreichend, 2020.

⁴⁰ Siehe z.B. <https://kotlinlang.org/> und <https://cloud.google.com/kotlin/>.

⁴¹ Siehe <https://www.apple.com/de/swift/>.

⁴² Siehe <https://github.com/corona-warn-app>: zu den Teilprojekten sind die Programmiersprachen vermerkt.

2.4 Akzeptanz

Akzeptanz beschreibt eine Einstellung zu einem Sachverhalt in einen bestimmten Zusammenhang und zielt letztlich auf eine praktische Handlung ab. Die Einstellung ist abhängig von der Person (oder der Gruppe), die diese Einstellung hat. Sie kann in unterschiedlichen Situationen oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchaus variieren. Es geht darum, dass ein Akzeptanzsubjekt ein Akzeptanzobjekt in einem Akzeptanzkontext akzeptiert, also annimmt oder damit einverstanden ist. Häufig wird Akzeptanz im Zusammenhang mit neuen Technologien verwendet, die zum Einen vom Verbraucher gekauft werden sollen, was eine Akzeptanz voraussetzt oder die, wie zum Beispiel bei Windkraftanlagen, Menschen beeinträchtigen kann und daher eine wenigstens passive Akzeptanz benötigt.

Akzeptanz kann in verschiedenen Ausprägungen auftreten, zwischen nicht vorhandener und vollständiger Akzeptanz. Sie kann aktiv oder passiv geäußert werden als Unterstützung oder Toleranz. Ihr Gegenteil ist die Ablehnung, die ebenfalls aktiv (Widerstand) oder passiv (Duldung) auftreten kann:

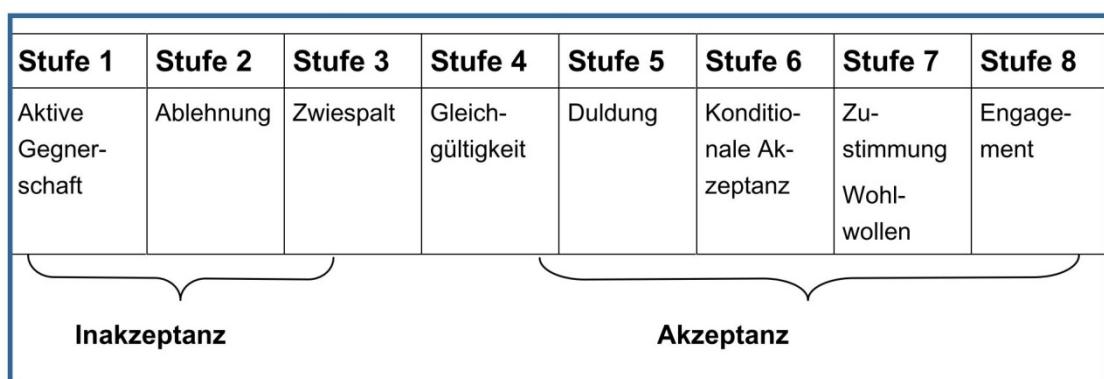


Abbildung 1: Stufen der Akzeptanz⁴³

Die Akzeptanz wird von unterschiedlichen externen Faktoren beeinflusst, die letztendlich zu einer Handlung führen. Die Stufen dazwischen wurden in unterschiedlichen Theorien untersucht und daraus Modelle erzeugt, die für die Erklärung der Akzeptanz herangezogen werden können und insbesondere bei neuen Technologien zu einer Prog-

⁴³ Hofinger, G., Denken über Umwelt und Natur, 2001; Sauer, A. u. a., Steigerung der Akzeptanz von FFH-Gebieten, 2005.

nose und Optimierung der Akzeptanz verwendet werden. Die wesentlichen Theorien werden hier kurz angerissen:

- Die „Theorie des überlegten Handelns“ (Theory of reasoned action) geht davon aus, dass das Handeln bestimmt wird von der Intention dazu, welche wiederum sowohl von der persönlichen Einstellung als auch von den wahrgenommenen Normen beeinflusst wird⁴⁴.
- Die „Theorie des geplanten Verhaltens“ (Theory of planned behavior) erweitert die Theorie des überlegten Handelns um die wahrgenommene Verhaltenskontrolle, die Einfluss auf die Intention zur Handlung und gegebenenfalls auch auf die Handlung nimmt. Die Einflussfaktoren der persönlichen Einstellung, der subjektiven Norm und der Verhaltenskontrolle wechselwirken miteinander⁴⁵.
- Die Technologieakzeptanzmodelle (Technology Acceptance Models, TAMs) in verschiedenen Versionen, basierend auf den Arbeiten von Davis, Ragozzi und Warshaw⁴⁶, die zusätzliche anwendungsfallspezifische externe Variablen eingeführt haben. Diese beeinflussen die wahrgenommene Nützlichkeit eines technologischen Akzeptanzobjektes und die wahrgenommene Einfachheit der Benutzung (die wiederum auch die wahrgenommene Nützlichkeit mitbestimmt). Beide zusammen bestimmen die Haltung zur Nutzung, die wiederum zusammen mit der wahrgenommenen Nützlichkeit die Absicht zur Nutzung beeinflusst. Diese führt dann zur tatsächlichen Nutzung. Dieses Modell wurde von Venkatesh und Davis um einige Faktoren, die im Wesentlichen Einfluss nehmen auf die wahrgenommene Nützlichkeit, zum TAM2⁴⁷ erweitert. TAM3⁴⁸ führt neue Einflussfaktoren ein, die die wahrgenommene Einfachheit der Benutzung beeinflussen.

⁴⁴ Fishbein, M./Ajzen, I., Belief, attitude, intention and behavior, 1975.

⁴⁵ Ajzen, I., From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior, 1985, zitiert nach: Ajzen, I./Madden, T. J., Prediction of Goal-Directed Behavior: Attitudes, Intentions, and Perceived Behavioral Control, 1986.

⁴⁶ Davis, F. D./Bagozzi, R. P./Warshaw, P. R., User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, 1989.

⁴⁷ Venkatesh, V./Davis, F. D., A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, 2000.

⁴⁸ Venkatesh, V./Bala, H., Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions, 2008.

Für diese Arbeit wird ein einfaches Modell entwickelt, welches auf den oben genannten Theorien basiert (siehe Abbildung 6:Modell der Einflussfaktoren auf die Nutzungsbereitschaft der Erweiterung). Auf die Ermittlung der Parameter, mit welchem Anteil die einzelnen Faktoren Einfluss nehmen auf die Akzeptanz der Erweiterung der Corona-Warn-App muss aus Gründen des Umfangs der Arbeit verzichtet werden.

3 Konzeption einer Erweiterung der Corona-App

3.1 Funktionale Konzeption

Ein App-Nutzer soll die Möglichkeit haben, die am häufigsten im Zusammenhang mit einem positiven Corona-Test genannten Symptome in der App zu erfassen. Umgekehrt soll jeder App-Nutzer die Möglichkeit bekommen, die Erweiterung und die dazugehörigen Meldungen und Benachrichtigungen an- oder abzuschalten (Opt-In).

Für die Erfassung soll eine neue Seite mit mehreren Ankreuzfeldern für die einzelnen Symptome präsentiert werden, die nach dem Ausfüllen mit Klick (bzw. Touch) eines Buttons bestätigt wird. Zu einem späteren Zeitpunkt aufgerufen sollen die Symptome modifiziert werden können bis hin zum Entfernen aller Markierungen nach Abklingen aller Symptome.

Die erfassten Daten (Symptome und Zeitpunkt der Erfassung) werden lokal auf dem Smartphone des Nutzers gespeichert. Aus den Daten wird mittels eines von zentraler Stelle aus (RKI) parametrisierbaren Algorithmus eine Bewertung berechnet, die die Wahrscheinlichkeit einer Infektion darstellt. Liegt dieser Wert über einem festgelegten Schwellwert, werden die Temporary Exposure Keys (TEKs) der letzten 14 Tage analog zum Verfahren beim Eintragen eines positiven Testergebnisses an die zentralen Server übertragen.

Genau wie bei positiven Corona-Testergebnissen werden die TEKs der App-Nutzer, die Symptome eingetragen haben, regelmäßig an alle App-Nutzer übertragen. Mit deren Hilfe können die bei Begegnungen via Bluetooth übertragenen Rolling Proximity Identifiers (RPI) zugeordnet werden und ein Expositionsrisiko ermittelt werden. Ist die Funktion eingeschaltet, wird eine entsprechende Warnmeldung angezeigt.

3.2 Technische Umsetzung

Hier kann nur angerissen werden, an welchen Stellen in der Architektur Anpassungen erforderlich wären. Eine Analyse der Quellcodes und erst recht eine (beispielhafte) Implementierung wäre zwar wegen des zur Verfügung stehenden Quellcodes prinzipiell möglich, würde den Umfang dieser Arbeit sprengen und liegt auch nicht im Fokus. Die Aussagen zur bestehenden CWA beruhen auf den Unterlagen, die auf der Github-Seite

des Projektes⁴⁹ bereitgestellt werden, insbesondere auf der Beschreibung der Systemarchitektur⁵⁰.

Das CWA-System besteht nicht nur aus den auf den Smartphones laufenden Apps, sondern auch aus zentralen Systemen, die z.B. die Verwaltung und Verteilung der Daten positiv getesteter Nutzer übernehmen.

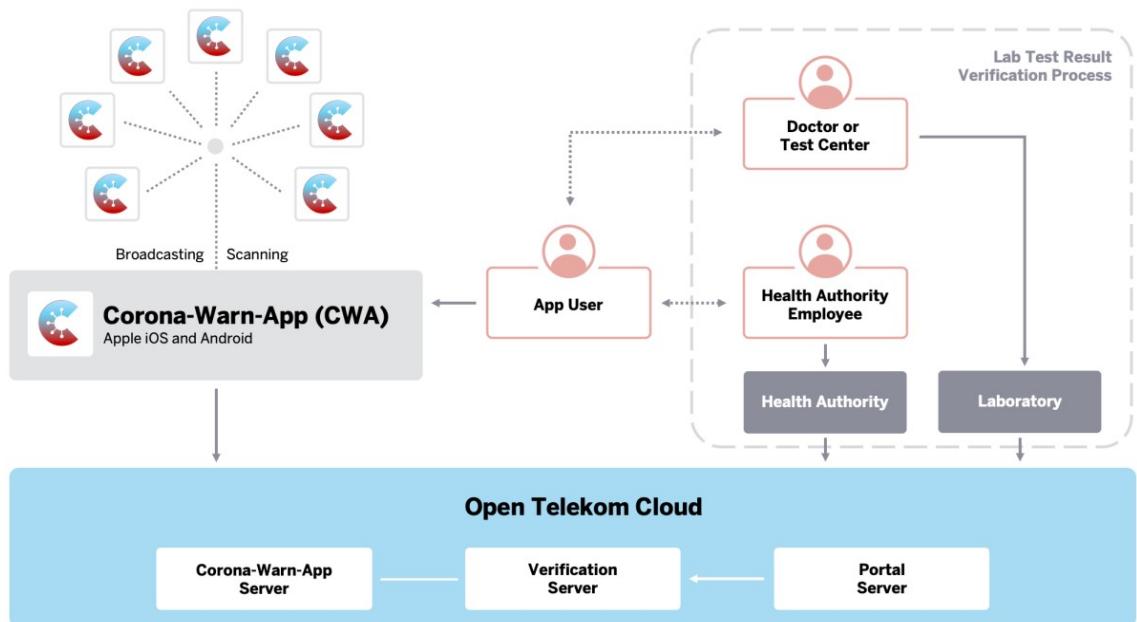


Abbildung 2: Übersicht über das CWA-System. Quelle: Lösungsarchitekturbeschreibung der CWA⁵¹

Der obigen Abbildung lassen sich die groben Kommunikationswege entnehmen. Insbesondere ist erkennbar, dass die CWA von den zentralen Systemen (realisiert in der Open Telekom Cloud) verschiedene Dienste nutzt. Gesundheitsbehörden, Ärzte und Labore nutzen wiederum andere Dienste der Cloud.

Die offensichtlichsten Anpassungen sind die in der Benutzeroberfläche der Android- bzw. Apple-IOS-App. Ohne dem Nutzer die notwendigen Konfigurations-, Eingabe- und Ausgabemöglichkeiten bereitzustellen wäre die Erweiterung nutzlos.

⁴⁹ <https://github.com/corona-warn-app>

⁵⁰ Corona-Warn-App, Backend Infrastructure Architecture Overview, 2020.

⁵¹ Corona-Warn-App, CORONA-WARN-APP SOLUTION ARCHITECTURE, 2020.

Für die Eingabe wäre auf der Startseite der App ein zusätzlicher Bereich für die Symptomeingabe (analog zum vorhandenen Block „Wurden Sie getestet?“) erforderlich.

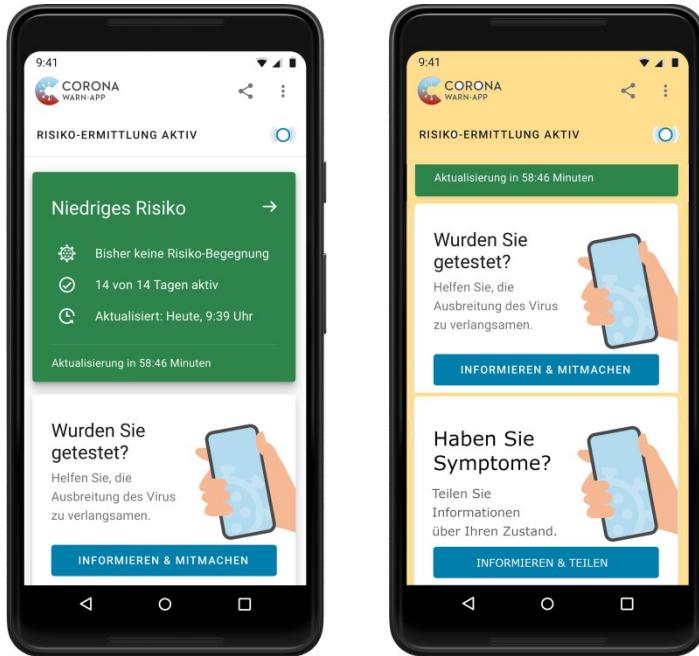


Abbildung 3: (links) Screenshot aus der aktuellen CWA (Android-Version). Quelle: Corona-Warn-App⁵²

Abbildung 4: (rechts) beispielhafte Integration (eigene Darstellung auf Basis der Abbildung 3)

Im nächsten Schritt wäre eine neue Seite zu erstellen, die ähnlich der Informationsseite zum Testen Informationen über das weitere Vorgehen enthält. Auf einer nachfolgenden Seite wäre dann eine Symptomeingabe möglich.

Voraussetzung für das Anzeigen der Möglichkeit zur Symptomeingabe wäre eine Steuermöglichkeit der Funktion, so dass diese erst durch eine bewusste Benutzerinteraktion aktiv würde (Opt-In). Dafür muss die Einstellungsseite ergänzt werden um einen Auswahlpunkt für die Aktivierung der Erweiterung. Wie bei den anderen Einstellungen sollte auf der Seite nur eine Übersicht über die aktuelle Einstellung und eine kurze Beschreibung dargestellt werden und auf einer neuen Seite die Einstellung für die Aktivierung der Erweiterung auswählbar werden.

⁵² https://github.com/corona-warn-app/cwa-documentation/blob/master/images/ui_screens/android/cwa_home_android.png, abgerufen am 02.09.2020

Schließlich braucht es noch neue Warnmeldungen, die analog zu den vorhandenen gestaltet werden sollten. Auf der Startseite könnte im Bereich der Risikoanzeige das Ergebnis der Risikoprüfung der Kontakte mit symptomatischen App-Nutzern integriert werden. Gegebenenfalls müssen auf zusätzlichen Seiten ergänzende Informationen zur Interpretation der Warnmeldungen und zu möglichen Handlungsvorschlägen dargestellt werden.

Verborgen für den Nutzer der App müssen intern auch Anpassungen vorgenommen werden. Neben neuen Parametern, die steuern, ob die Erweiterung aktiv ist und dementsprechend in der Benutzeroberfläche Funktionen bereitstellen oder nicht und die Analysen zu einer möglichen Exposition aktivieren, müssen neue Daten (die Symptome und deren Auftreten) gespeichert werden.

Wie aus der folgenden Abbildung 5 der Systemarchitektur ersichtlich, hat die App Kommunikationspunkte nach außen in Richtung Corona-Warn-App Server und Verification Server. Außerdem interagiert sie mit dem von Google und Apple geschaffenen Exposure Notification Framework ENF, welches die betriebssystemnahen Funktionen ansteuert und gleichzeitig einen sicheren Ort für die manipulations- und ausleeseschwere Speicherung der Daten bietet, die besonders geschützt werden müssen. Insbesondere liegen hier die täglich wechselnden Temporary Exchange Keys (TEKs) des Smartphones und die daraus alle zwanzig Minuten neu generierten Rolling Proximity Identifiers (RPIs), die an andere Smartphones geschickt und dort gespeichert werden, so wie die empfangenen RPIs auch im ENF abgelegt werden.

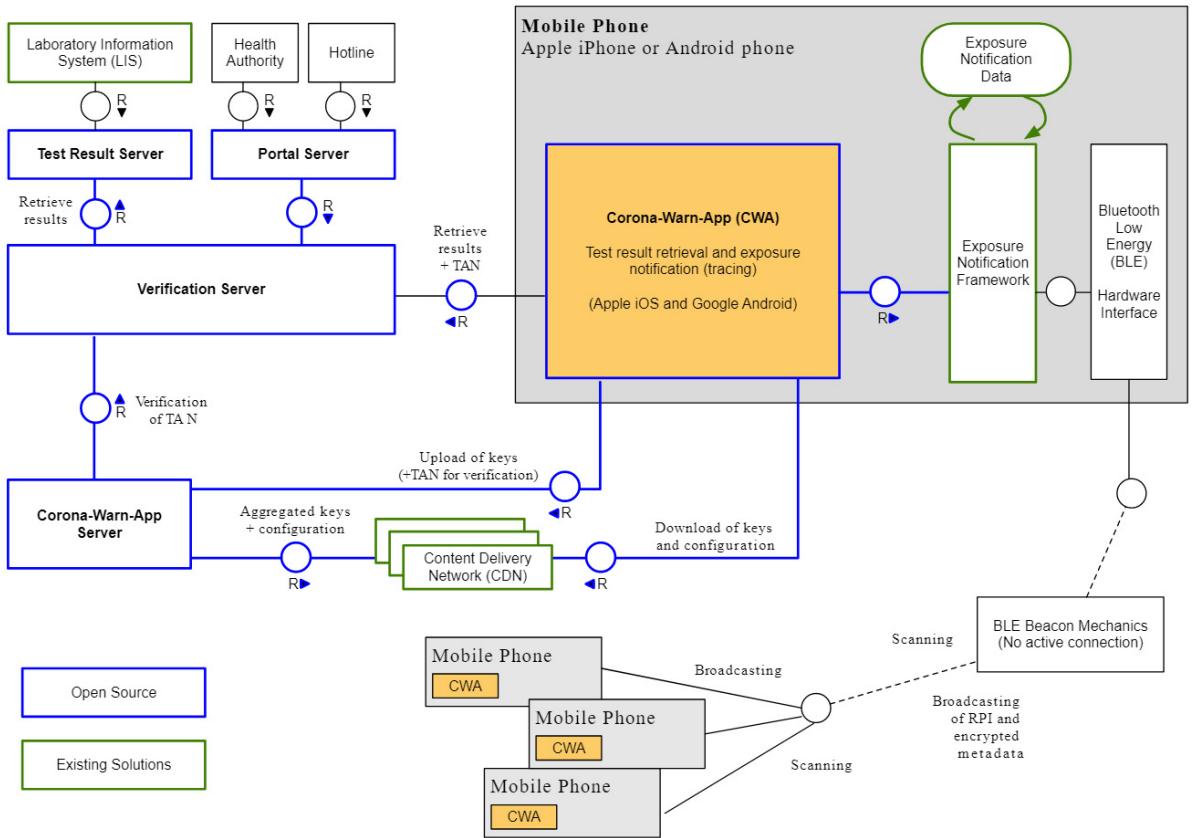


Figure 1: High-level architecture overview

Abbildung 5: Architektur des CWA-Systems. Quelle: Backend-Architekturbeschreibung der Corona-Warn-App⁵³

Soll jetzt die Meldung eines positiven Testergebnisses in der App registriert werden, dann muss diese mit einer TAN (Transaction Number) bestätigt werden. Diese wird von der App an den Verification Server geschickt und dort gegebenenfalls nach Prüfung für gültig erklärt.

Anschließend werden die TEKs der letzten 14 Tage von der CWA an den zentralen Corona-Warn-App Server geschickt. Dieser packt die TEKs von allen CWA-Installationen, die ein positives Testergebnis eingetragen haben, in eine große Datenbank. Listen dieser TEKs werden regelmäßig von der App auf jedem aktiven Smartphone (über das Content Delivery Network, CDN) geladen und an das lokale ENF weitergegeben. Erst dort kann die Risikoermittlung erfolgen, da nur dort Zugriff auf die über Bluetooth gesammelten

⁵³

Corona-Warn-App, Backend Infrastructure Architecture Overview, 2020.

RPIs besteht. Das Ergebnis wird dann gegebenenfalls als Warnmeldung dem Nutzer präsentiert.

Für die Erweiterung um die Symptomerfassung wären die Abläufe ähnlich. Der Schritt der Verifikation der Testergebnisse über eine TAN ist nicht erforderlich, da gemäß der Konzeption der Erweiterung keine Bestätigung von offizieller Seite notwendig ist. Aber die TEKs müssen zusammen mit Zusatzinformationen zu den Symptomen an den Corona-Warn-App Server geschickt und von dort aus an alle App-Nutzer weiterverteilt werden. Durch die Zusatzinformationen ist vermutlich eine Anpassung der Datenbank erforderlich, damit diese dort mit aufgenommen werden können. Dadurch sind diese TEKs aber auch leicht von denen unterscheidbar, die wegen eines positiven Testergebnisses an den Server geschickt werden.

Die Apps auf den Smartphones laden sich regelmäßig die Liste der TEKs von den zentralen Servern. Mit der Erweiterung gäbe es zwei Gruppen von TEKs, die einzeln an das ENF weitergegeben werden müssen, damit die Kontakte mit den Smartphones, von denen die TEKs stammen, ausgewertet werden können. Die Auswertung der Kontakte ist dabei identisch, nur die Risikobewertung muss nach einem anderen Algorithmus erfolgen und die mitübertragenen Symptome einbeziehen. Je nach Ergebnis der Risikobewertung wird eine Warnmeldung angezeigt.

Zusammenfassend gibt es vier Bereiche, in denen Anpassungen erforderlich wären:

- In den Apps
 - muss die Bedienoberfläche erweitert werden,
 - muss die Einstellung für die Aktivierung gespeichert werden können,
 - müssen die eingegebenen Symptome gespeichert werden und
 - müssen die Symptome mit den TEKs zusammen an den Corona-Warn-App Server übertragen werden.
- Im ENF
 - muss es einen zweiten Algorithmus für die Risikobewertung geben,
 - müssen die beiden Gruppen von TEKs unterschieden werden und
 - müssen eine oder zwei Warnmeldungen generiert werden können.
- Auf dem Corona-Warn-App Server
 - müssen die zusätzlichen Symptomdaten gespeichert werden und

- diese Daten müssen in die TEK-Liste übernommen werden.
- Das Robert Koch Institut muss analog zu den Vorgaben für die CWA die zu erfassenden Symptome und daraus resultierend den Auswertungsalgorithmus festlegen und ebenso die variablen Parameter gegebenenfalls den aktuellen Anforderung entsprechend anpassen.

4 Umfrage zur Akzeptanz der Erweiterung

4.1 Beschreibung

Die wesentliche Frage ist die nach der Bereitschaft der Teilnehmer, subjektiv erfasste Symptome ihnen unbekannter App-Nutzer zur Bewertung des eigenen Infektionsrisikos zu nutzen. Diese Bereitschaft kann von verschiedenen Parametern beeinflusst werden:

- Erfahrungen mit der offiziellen Corona-Warn-App des RKI oder Gründe für die Nicht-Nutzung der App
 - Einschätzung der Zuverlässigkeit der erfassten Symptome (Irrtum, Missbrauch)
 - Bedenken bezüglich Einschränkungen beim Datenschutz (Preisgabe von Gesundheitsdaten, Identifikation von Kontakten),
 - Betroffenheit (Zugehörigkeit zu einer Risikogruppe, Arbeit mit Infizierten).

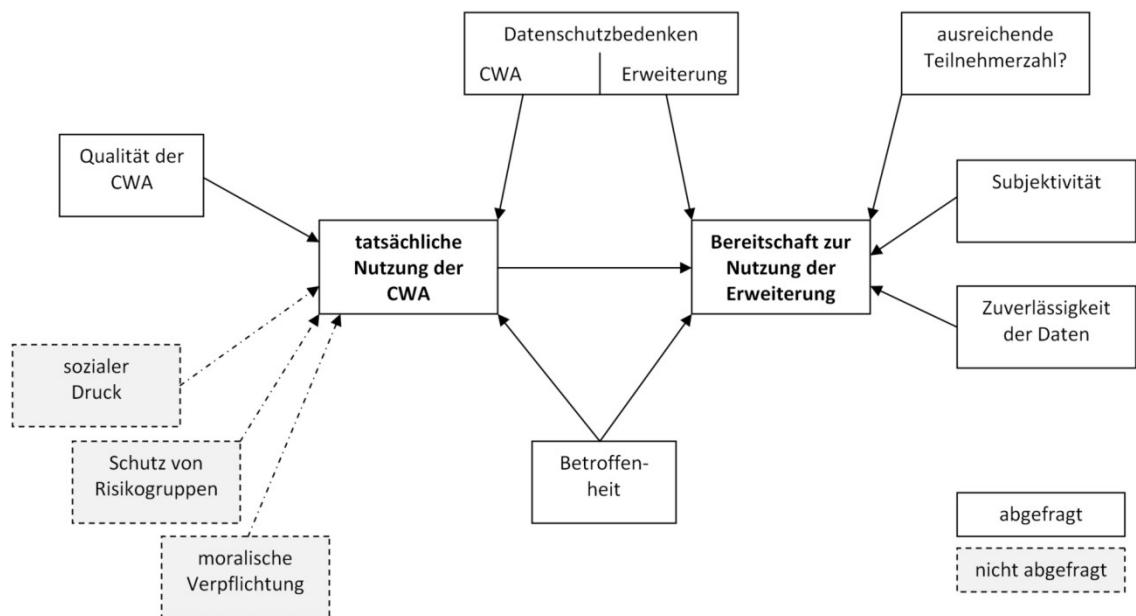


Abbildung 6: Modell der Einflussfaktoren auf die Nutzungsbereitschaft der Erweiterung

Dazu wurde eine anonyme Online-Umfrage erstellt, in der diese vier Blöcke abgefragt werden. Die vollständigen Fragestellungen finden sich in Anlage 1. Die Umfrage wurde so gestaltet, dass eine Auftragsdatenverarbeitung nach §28 ff. DSGVO nicht erforderlich ist. Insbesondere wurden keine Fragen nach dem Gesundheitszustand (Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2) gestellt.

Zu Beginn der Befragung wurde die Erweiterung in groben Zügen umrissen und die Frage gestellt, ob für die Teilnehmenden die Nutzung einer solchen App vorstellbar sei. Nach den oben skizzierten Frageblöcken wurde die Frage erneut gestellt, zusammen mit einer Einschätzung, ob sich die Einstellung dazu im Laufe der Befragung geändert hat und wie. Diese vier Fragen sind die einzigen Fragen, die beantwortet werden müssen. Bei allen anderen gibt es entweder eine Ausweichantwort zur Auswahl oder sie kann offen gelassen werden. Alle Fragen können durch Ankreuzen bzw. Auswählen einer Stufe beantwortet werden, Freitextantworten wurden nicht verwendet. Für die Stufen wurden Likert-Skalen mit sieben Elementen für die Eingangsfrage und deren Wiederholung und von 0 („gar nicht“) bis 4 („absolut“) für die sonstigen Fragen verwendet. Die Zwischenschritte können als „wenig“, „teils, teils“ und „deutlich“ interpretiert werden, aber das wird dem Teilnehmer überlassen. Die Kennzeichnung mit den Zahlen 0 bis 4 soll eine äquidistante Einteilung suggerieren, verstärkt durch die Darstellung der Skala, wie in der folgenden Abbildung zu sehen ist:

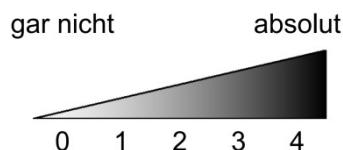


Abbildung 7: Bewertungsskala im Fragebogen

Dadurch und durch die symmetrische Anordnung ist eine Betrachtung als Intervallskala möglich, entweder von 0 bis 4 oder von 0% bis 100% (bzw. von 1 bis 7 bei der Eingangsfrage und der Wiederholung). Dadurch ist die Berechnung von Mittelwerten möglich.

4.2 Durchführung

Die Umfrage wurde bei SoSciSurvey⁵⁴ veröffentlicht. Dabei handelt es sich um eine Plattform, die Online-Umfragen jeder Art und Größenordnung anbietet und auch einen kostenlosen Zugang für nicht-kommerzielle Forschung anbietet.

Nach einem kurzen Vortest wurden die endgültigen Formulierungen und Antwortmöglichkeiten festgelegt. In einer Pilotphase vom 15. bis 19. Juli 2020 wurden im berufl-

⁵⁴ Leiner, D. J., Informationen über SoSci Survey, 2020.

chen Umfeld und unter den Mitstudierenden des Autors Verständlichkeit und Praxis-tauglichkeit geprüft. Im Nachgang musste die Zusammenfassungsseite angepasst werden, da dort Daten aus den Vortests und der Entwicklung mit angezeigt wurden. Dazu mussten die bis dahin erfassten Umfrageergebnisse exportiert, bereinigt und wieder importiert werden (in Anlage 1 erkennbar an den Kästchen am rechten Rand: **BE02**)⁵⁵.

Ab dem 20. Juli 2020 wurden Mitstudierende an der FOM per Mail gebeten, an der Umfrage teilzunehmen. Dazu wurden die Teilnehmer am studiengangsübergreifenden Modul „Entscheidungsorientiertes Management“ aus dem Wintersemester 2019 angeschrieben (insgesamt 2461 Mitstudierende aus 15 Standorten). Wegen des unerwartet geringen Rücklaufs von etwa 3% wurden ab dem 1. August 2020 auch Teilnehmer aus dem privaten Umfeld des Autors gewonnen. Dabei ist zu vermuten, dass die so erreichten Teilnehmer eher einer eingeschränkten Gruppe der Gesellschaft angehören werden, die mehrheitlich urban, technikaffin, gebildet, berufstätig und aufgeschlossen, aber auch kritisch ist.

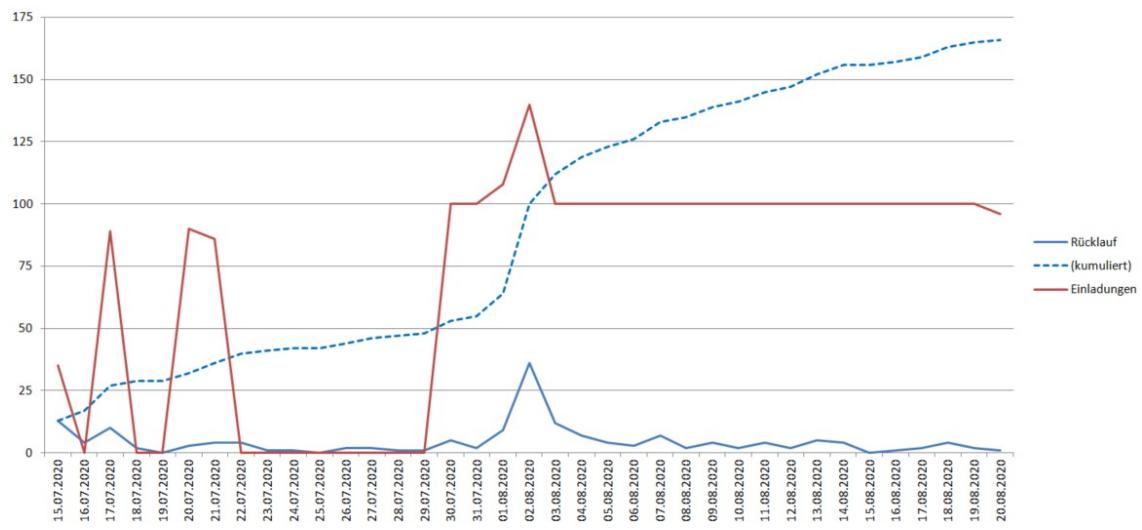


Abbildung 8: Einladungen und Rücklauf

Der Veröffentlichungszeitraum war ursprünglich bis zum 9. August 2020 vorgesehen. Aufgrund des geringen Rücklaufs wurde der Zeitplan überarbeitet und die Umfrage erst bis zum 16. August, dann noch einmal bis zum 20. August verlängert. Ein entsprechender Hinweis wurde auf der Abschlussseite ergänzt („Hinweis: Leider habe ich noch nicht genug Teilnehmer zusammen. Deswegen habe ich den Umfragezeitraum um eine

⁵⁵ Entnommen dem Korrekturabzug der Online-Umfrage aus Anlage 1.

Woche bis zum 16. August verlängert.“ bzw. „...den Umfragezeitraum bis zum 20. August verlängert.“).

4.3 Auswertung

Die Auswertung wurde mithilfe der Programmiersprache R (Version 3.6.1) in RStudio (Version 1.2.5019) vorgenommen. SoSciSurvey bietet automatisiert erstellte R-Skripte zum Import der Daten in ein R-Projekt an. Das API-Import-Skript erlaubt es, jederzeit online auf die verfügbaren Daten zuzugreifen. Dieses Skript musste leicht angepasst werden (Umsetzung der Umlaute und Sonderzeichen). Für die Auswertung wurde ein R-Skript geschrieben, das die erhobenen Daten automatisiert auswertet (vgl. Anlage 3 und Anlage 4).

5 Ergebnisse

Die zentrale Frage ist die nach der Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung. Aus dem Modell der Einflussfaktoren (vgl. Abbildung 6 oben, Seite 20) ergibt sich dafür eine potenzielle Abhängigkeit zu folgenden Faktoren:

- der tatsächliche Nutzung der CWA (Hypothese 1),
- der Betroffenheit (Hypothese 2),
- der Datenschutzbedenken gegenüber der Erweiterung (Hypothese 3),
- der Subjektivität der Daten (Hypothese 4),
- der Zuverlässigkeit der Daten (Hypothese 5) und
- der erwarteten Teilnehmerzahl (Hypothese 6).

Dabei kann die tatsächliche Nutzung der Corona-Warn-App wiederum von unterschiedlichen Faktoren abhängig sein:

- sozialen und Umweltfaktoren wie sozialer Druck zur Nutzung, der Wunsch nach dem Schutz der Risikogruppen, eine gefühlte moralische Verpflichtung zur Nutzung (diese sind nicht Bestandteil dieser Arbeit und wurden daher nicht abgefragt),
- die Qualität der CWA (Hypothese 7),
- den Datenschutzbedenken gegenüber der Corona-Warn-App (Hypothese 8) und
- der persönlichen Betroffenheit (Hypothese 9).

Diese Einflussfaktoren werden in den folgenden Hypothesen aufgenommen und analysiert. Hypothese 10 beschäftigt sich mit der Frage, ob sich die Einstellung der Teilnehmer von der Eingangsfrage zu Beginn und deren Wiederholung am Ende des Fragebogens geändert hat. Die letzte Hypothese 11 geht der Frage nach, ob die Anzahl der CWA-Nutzer unter den Teilnehmern überdurchschnittlich hoch ist oder nicht.

Hypothese 1 Die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung ist abhängig davon, ob die CWA genutzt wird.

Hierzu wird auf Tabelle 4 im Abschnitt zur Hypothese 10 verwiesen. Auf der genutzten Skala von 1 bis 7 liegt die Bereitschaft der App-Nutzer bei 3.4 zu Beginn und 3.8 zum Ende der Befragung, während die der Nicht-CWA-Nutzer bei 5.0 respektive 5.4 liegt.

Die fehlende Bereitschaft, die CWA zu nutzen, spiegelt sich bei der Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung wider.

Hypothese 2 Die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung ist abhängig vom Grad der eigenen Betroffenheit.

Die Betroffenheit wurde im Fragebogen auf der Seite 6 abgefragt. In Nummer 12 (Frage BE02⁵⁶) geht es um die empfundene Infektionsgefahr, in Nummer 14 (Frage BE04) um die Einschätzung, ob bis zum Bereitstehen eines Impfstoffes (der geschätzte Zeitraum wurde in Nummer 13, Frage BE03 ermittelt) eine Infektion vermieden werden kann. Nummer 15 (Frage BE05) fragt nach der Zugehörigkeit zu einer Risikogruppe. Nummer 16 (Frage BE06) nach einem erhöhten Risiko, wegen des Berufes mit Infizierten in Kontakt zu kommen und Nummer 17 (Frage BE07) nach einer Tätigkeit mit vielen Kontakten. Nummer 18 (Frage BE09 und BE09_01 bis BE09_06) schließlich erfragt, ob es im Umfeld bereits Infektionen gab.

Aus diesen Informationen soll eine Bewertung für die Betroffenheit ermittelt werden.

Dazu werden folgende Umsetzungen vorgenommen:

Nummer	Gewichtung der Frage	Antwortmöglichkeiten	Werte in Zahlen	wie oft gewählt?
12 Ansteckung	5	gar nicht	0	1
		gering	1	60
		mittel	2	75
		hoch	3	19
		unausweichlich	4	6
		ich möchte diese Frage nicht beantworten	2	4 ⁵⁷
13 Impfstoff	-	noch in diesem Jahr	0	4
		in der ersten Hälfte 2021	1	42
		in der 2. Hälfte 2021	2	63
		noch später	4	45
		gar nicht	6	8
		ich möchte diese Frage nicht beantworten	2	4
14 Vermeidung	Wert der Nummer 13	unbedingt	0	8
		wahrscheinlich	1	81

⁵⁶ Interne Fragenummer des Datensatzes, wird für die Zuordnungen in der Anlage 3 und der Anlage 4 angegeben.

⁵⁷ Die tatsächlich nicht beantworteten Fragen (d.h. keine der Antwortmöglichkeiten gewählt) werden genauso behandelt, als wäre bewusst die Option „ich möchte diese Frage nicht beantworten“ gewählt worden, hier aber nicht mitgezählt.

Nummer	Gewichtung der Frage	Antwortmöglichkeiten	Werte in Zahlen	wie oft gewählt?
15 Risikogruppe	5	ich weiß nicht	2	49
		eher nicht	3	18
		nein	4	5
		ich möchte diese Frage nicht beantworten	2	3
16 Kontakte mit Infizierten	10	ja	10	36
		nein	0	117
		ich weiß es nicht	7	10
		ich möchte diese Frage nicht beantworten	5	3
17 Arbeit mit vielen Menschen	6	ja	10	20
		nein	0	130
		ich weiß nicht, ob meine Tätigkeit dazuzählt	7	13
18 Erkrankungen im Umfeld	10	ich möchte diese Frage nicht beantworten	5	2
		ja	10	50
		nein	0	111
18 Erkrankungen im Umfeld	10	ich möchte diese Frage nicht beantworten	5	4
		in meiner Familie	15	10
		in meinem engeren Freundeskreis	8	8
		im Bekanntenkreis	5	36
		unter den Nachbarn	5	4
		unter den Arbeitskollegen	8	24
		ich habe eine Warnung von der Corona-Warn-App bekommen	10	6 ⁵⁸
		ich kenne niemanden	0	3
		ich möchte diese Frage nicht beantworten	5	90

Tabelle 1: Gewichtung zur Ermittlung einer Bewertung für die Betroffenheit

⁵⁸ In der Umfrage wurde die Frage nach bereits erhaltenen Warnmeldungen doppelt gestellt: einmal auf Seite 2, Nummer 2, Frage WA07_06 („Haben Sie bereits eine Mitteilung zu einem Kontakt mit einem Infizierten erhalten?“) und das zweite Mal, wie oben genannt, in Nummer 18, Frage BE09_06. Bei der ersten Frage wurde sechs Mal „ja“ ausgewählt, bei der zweiten Frage haben von diesen sechs nur noch vier die Auswahl selektiert. Das kann auf eine ungenaue Formulierung der ersten Frage hindeuten, in der nicht ausdrücklich auf die CWA bezogen wurde. Eine Warnmeldung könnte also auch auf herkömmlichem Weg (telefonisch vom Gesundheitsamt) erfolgt und dort mitgezählt worden sein. Da hier die Frage nach dem Erhalt einer Warnung gestellt werden sollte, wird für die Berechnung der Betroffenheitsbewertung daher die Antwort zur Frage WA07_06 ausgewertet statt der zur Frage BE09_06. Damit sind Nicht-CWA-Nutzer bei dieser Frage auch angemessen berücksichtigt.

Die Gewichtung der Nummern wurde in Abhängigkeit von der vermuteten Nähe einer Infektion gewählt, die einzelnen Antwortmöglichkeiten abgestuft. Bei Nummer 14 wird die Gewichtung nach Nummer 13 gewählt und nicht auf einen festen Wert gesetzt, damit die Kombination der Fragen (Nummer 14: „...bis dahin...“) berücksichtigt wird. Bei den Nummern 15 und 16 wurde die „ich weiß nicht“-Antwort etwas höher als mittig gewichtet, weil vermutlich eine Tendenz zu einer stärkeren Betroffenheit besteht.

Für die daraus errechneten Betroffenheitsbewertungen ergibt sich folgende Verteilung:

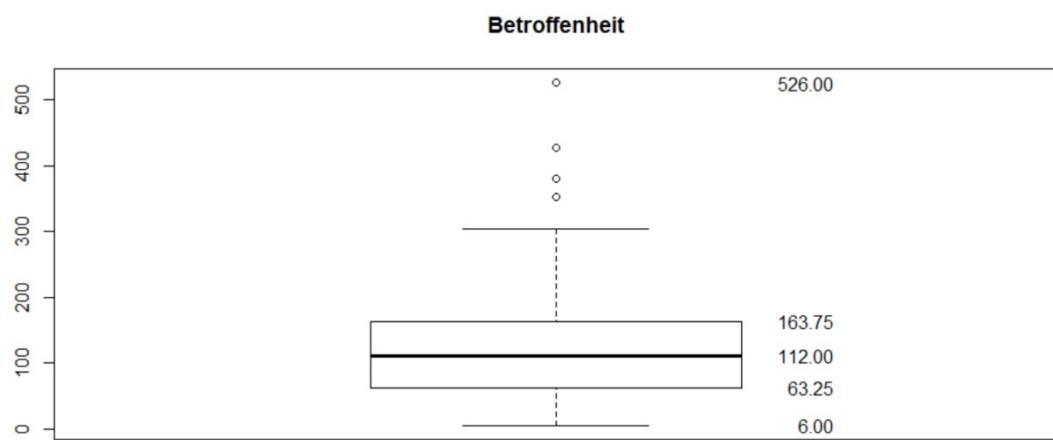


Abbildung 9: Verteilung der berechneten Werte für die Betroffenheit

Aus den so errechneten Werten wurden vier Gruppen gebildet: zur ersten Gruppe gehören die Datensätze mit Werten unterhalb des ersten Quartils (63,25, n=42), zwischen erstem Quartil und Median (112, n=38), zwischen Median und drittem Quartil (163,75, n=44) und darüber (n=42).

Diese Gruppen sind in Beziehung zu setzen mit der Bereitschaft, die Erweiterung zu nutzen. Wie bei den Ausführungen zur Hypothese 10 dargestellt, ist die Bereitschaft zu Beginn und zum Ende der Befragung unterschiedlich.

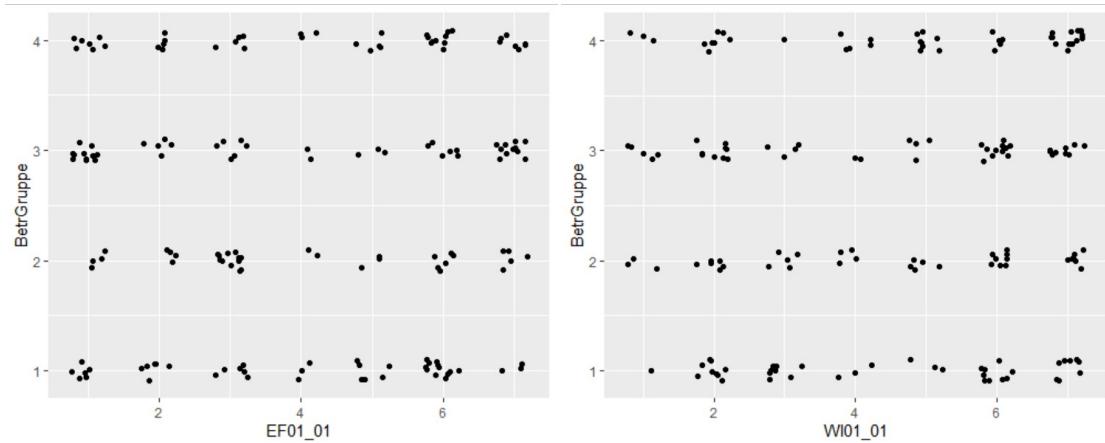


Abbildung 10: Betroffenheitsgruppe im Verhältnis zur Eingangsfrage (links) und Wiederholung (rechts)

In der obigen Abbildung dargestellt ist die Verteilung der Antworten auf die Eingangsfrage (links) und auf die Wiederholungsfrage (rechts). Es zeigt sich, dass zu Beginn der Befragung die Werte 3 und 4 („ich weiß nicht“ und „eher nicht“) wenig repräsentiert waren. Das ist zum Ende der Befragung ähnlich, aber insgesamt sich alle Punkte nach rechts (in Richtung geringerer Bereitschaft gerückt. Das zeigt auch die Untersuchung der Verschiebung der Antworten der Wiederholungsfrage im Vergleich zur Eingangsfrage (vgl. Abbildung 24 und Abbildung 25 bei den Ausführungen zur Hypothese 10). Ein Muster ist nicht erkennbar, so dass davon auszugehen ist, dass es keine Abhängigkeit gibt. Auch die Korrelationskoeffizienten für die Betroffenheitsgruppe und die Eingangs- bzw. Wiederholungsfrage sind mit 0,025 bzw. 0,055 so klein, dass nicht von einem Zusammenhang ausgegangen werden kann.

Hypothese 3 Die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung ist abhängig von den Datenschutzbedenken gegenüber der Erweiterung.

Die Frage nach Einschränkungen im Datenschutz durch die Erweiterung wurde in fünf Teilfragen ER04_01 bis ER04_05 gestellt (im Fragebogen auf Seite 5, Nummer 9). Die Antwortmöglichkeiten lagen von 0 (gar nicht) bis 4 (absolut).

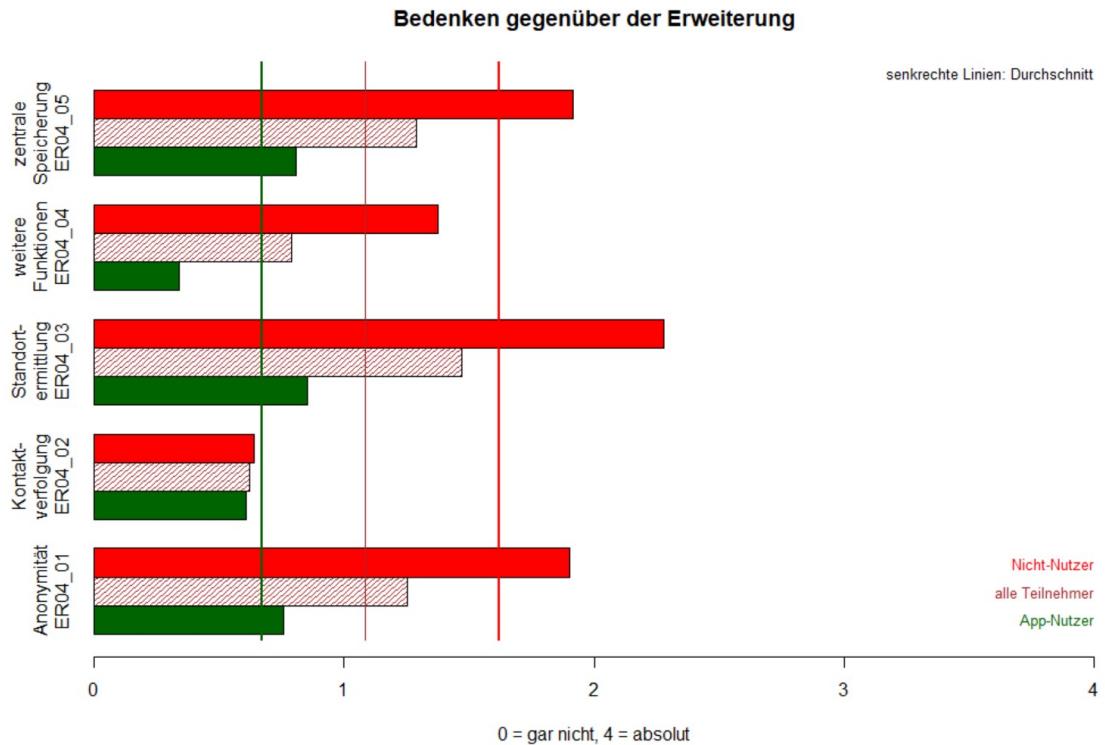


Abbildung 11: Bedenken gegenüber der Erweiterung

In Abbildung 11 ist erkennbar, dass sich lediglich bei der Möglichkeit der Kontaktverfolgung App-Nutzer und Nicht-Nutzer weitgehend einig sind bei der Einschätzung, das Risiko dafür sei nur gering. Bei allen anderen Aspekten (Anonymität, Standortermittlung, das Vorhandensein zusätzlicher versteckter Funktionen und der zentralen Speicherung von Daten) sind die Bedenken bei den Nicht-Nutzern deutlich höher als die derjenigen, die CWA im Einsatz haben. Die Bedenken bei den App-Nutzern sind sogar relativ niedrig eingestuft (unter „wenig“), so dass die Auswirkungen auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung nur gering sein dürften. Die Vorbehalte der Nicht-Nutzer gegen die Corona-App würden durch die Erweiterung noch verstärkt.

Um den Einfluss dieser Bedenken auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung bestimmen zu können, wird ein Korrelationsplot der Parameter herangezogen:

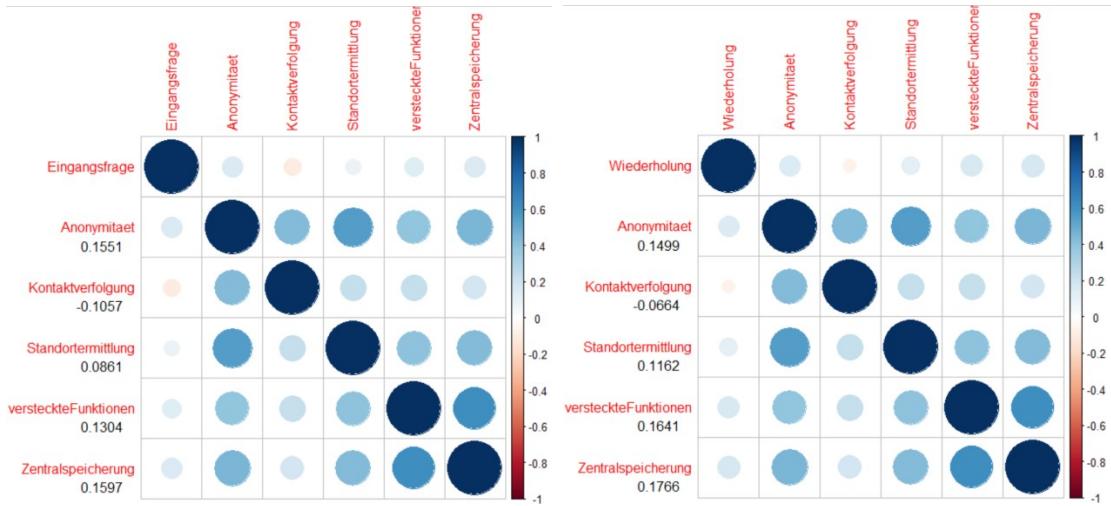


Abbildung 12: Korrelationsplots für den Zusammenhang zwischen den Datenschutzbedenken und der Eingangsfrage (links) und deren Wiederholung (rechts)

Die Korrelationskoeffizienten sind diesmal alle recht klein. Von einem sehr schwachen Zusammenhang kann bei den Bedenken zur zentralen Datenspeicherung, zur mangelnden Anonymität und zu den vielleicht versteckten Funktionen ausgegangen werden. Aber der Zusammenhang ist erkennbar.

Hypothese 4 Die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung ist abhängig von der Wahrnehmung der Subjektivität der Symptomdaten als Problem.

Danach wurde auf Seite 5, Nummer 5 (Frage ER03) gefragt. Für die Mehrheit der Teilnehmer (App-Nutzer als auch Nicht-Nutzer) stellt die Subjektivität der Daten eher ein Problem dar (in Zahlen: unter den 92 App-Nutzern 52%, bei den 68 Nicht-Nutzern 58%). Wie wirkt sich die Einschätzung auf die Bereitschaft zur Nutzung der App aus? Dazu ist zu sagen, dass die Werte für ER05 „ja“ und „nein“ mit 1 und 2 kodiert werden, die Werte der Eingangs- und der Wiederholungsfrage von „ja“ = 1 bis „nein“ = 7.

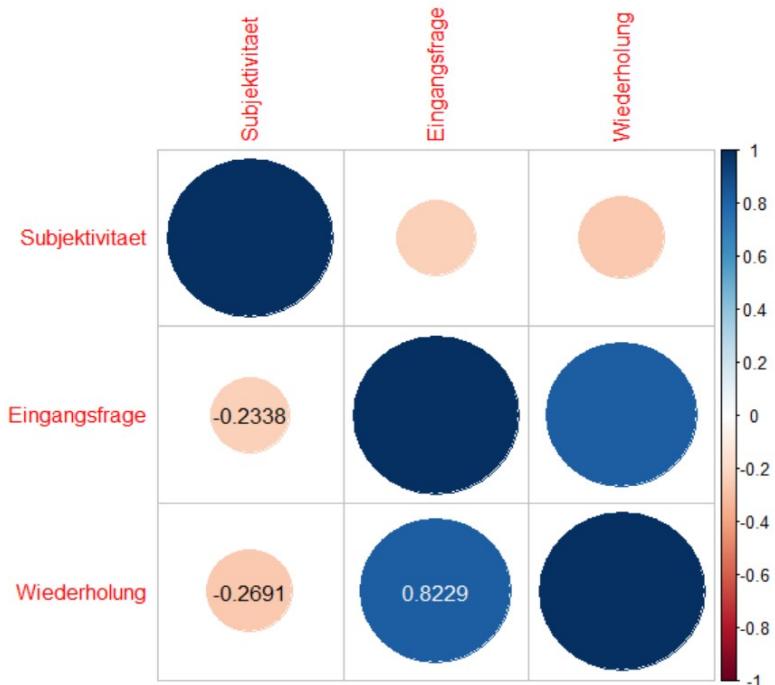


Abbildung 13: Subjektivität der Daten und der Einfluss auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung

Aus der obigen Abbildung der Korrelation ergibt sich ein negativer Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Subjektivität als Problem und sowohl der Eingangsfrage als auch der Wiederholungsfrage. Die Korrelationskoeffizienten liegen mittleren Bereich; damit ist der Zusammenhang schon recht deutlich. Damit gibt es eine Abhängigkeit.

Hypothese 5 Die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung ist abhängig von der Einschätzung der Zuverlässigkeit der Daten.

Die Fragen dazu wurden auf Seite 5 des Fragebogens gestellt. In Nummer 5 (Frage ER03) wurde gefragt, ob der Umstand, dass die Daten subjektiv erfasst und nicht offiziell bestätigt seine, ein Problem darstellte. In Nummer 6 (Frage ER01_01 bis ER01_04) wurde abgefragt, wie stark befürchtet wird, dass falsche Daten eingetragen werden könnten. Und in Nummer 7 (Frage ER05) wurde abgefragt, wie hoch der geschätzte prozentuale Anteil an seriösen Informationen sein könnte.

Die Frage nach der Subjektivität der Daten wurde in Hypothese 4 untersucht. Von mehr als der Hälfte der Teilnehmer (App-Nutzer: 52%, Nicht-Nutzer: 58%) wurde bejaht, dass sie damit ein Problem hätten.

Die Angst vor möglichem Missbrauch der Erweiterung wurde auf Seite 5, Nummer 6, 4. Teilfrage (Frage ER01_04) abgefragt. Die Frage wurde von 84 App-Nutzern und von 58 Nicht-Nutzern beantwortet. Der Durchschnitt der Antworten liegt für die App-Nutzer auf der Skala von 0 (gar nicht) bis 4 (absolut) bei 2,24, für die Nicht-Nutzer bei 2,27. Im Vergleich zu den anderen Gründen, warum eine Falscheintragung von Symptomen vermutet wird (zu hohe Sensibilität, Fehleinschätzung oder Fehlbedienung), liegen diese ungefähr im Mittelfeld, werden also nicht besonders hoch bewertet, wie die folgende Abbildung zeigt:

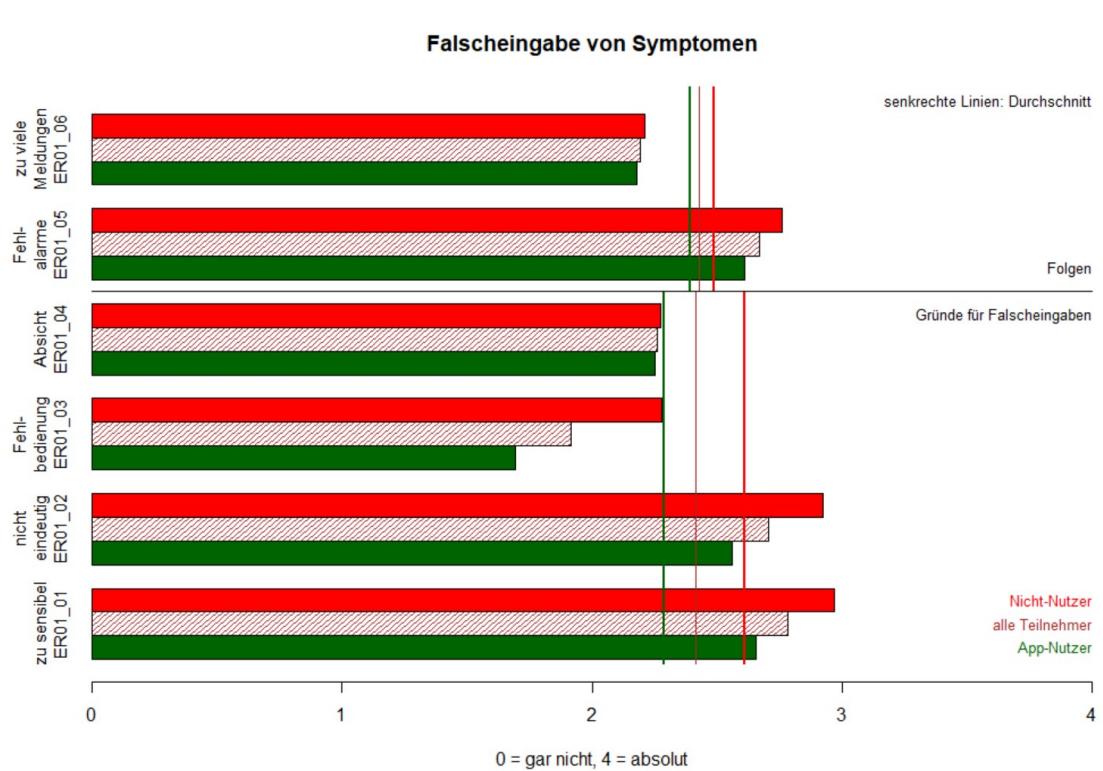


Abbildung 14: Gründe für die Eingabe falscher Symptome und die Folgen

Die Befürchtungen für Falscheingaben sind bei Nicht-Nutzern von CWA etwas höher als bei den Nutzern, liegen aber alle im Bereich von „teils, teils“ (2) bis „deutlich“ (3). Insofern ist davon auszugehen, dass diese Befürchtungen die Nutzungsbereitschaft für die Erweiterung reduzieren könnten.

Die Folgen aus den Falscheingaben werden ebenfalls zwischen „teils, teils“ (2) und „deutlich“ (3) eingeschätzt. Damit wird die Nützlichkeit der Erweiterung in Frage gestellt. Zu viele Meldungen in der App können zur Gewöhnung und in der Folge zu einer weniger ernsthaften Einschätzung der Meldungen führen, was praktisch zur Nicht-

Nutzung (oder gegebenenfalls der Deaktivierung) der Erweiterung führen kann. Zu viele Alarme können zu einer Beunruhigung der Nutzer bezüglich ihres potenziellen Infektionsstatus führen. Wenn diese sich später als Fehlalarme herausstellen, wird auch hier Gewöhnung eintreten mit ähnlichen Folgen.

Der geschätzte Anteil an seriösen Informationen variiert beträchtlich. Zwischen 0% und 100% ist praktisch alles dabei. Der meist genannte Wert liegt bei 50% mit 19 Nennungen, gefolgt von 70% (12 Nennungen), 30% (10 Nennungen) und 75% (8 Nennungen). Der Median liegt bei 51%, der Durchschnitt bei 52,8%.

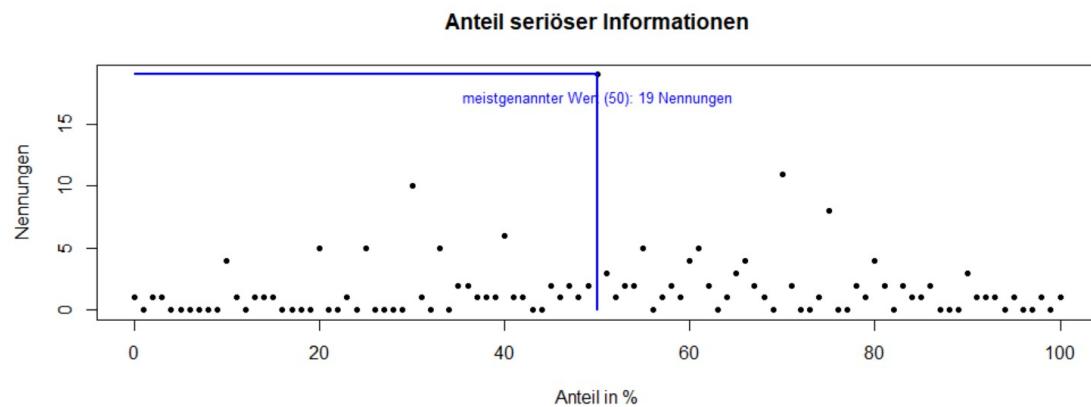


Abbildung 15: Frage ER05: "Wie hoch schätzen Sie, ist der Anteil der seriösen Informationen?"

Auch hier liegen die Erwartungen im mittleren Bereich, wo auch alle anderen Daten liegen. Damit ist die Zuverlässigkeit der subjektiven Daten nicht wie vermutet gering, sondern insgesamt auch im mittleren Bereich mit einer Tendenz nach unten.

Aus diesen drei Fragekomplexen wird durch Gewichtung eine Zuverlässigkeitseinschätzung generiert. Die Antworten gehen dort wie folgt ein:

Frage	Beschreibung	Gewichtung	Anzahl der Antworten
ER03	Ist es für Sie ein Problem, dass die Daten subjektiv und nicht offiziell (beispielsweise durch einen Arzt) bestätigt sind?	100	160
ER01	Wo sehen Sie Risiken?	-	-
ER01_01	Nutzer werden zu sensibel Symptome bei sich erkennen und leichtfertig in die App eintragen	50	155
ER01_02	Nutzer werden Symptome nicht eindeutig zuordnen können und deswegen falsche Symptome eintragen	50	157

Frage	Beschreibung	Gewichtung	Anzahl der Antworten
ER01_03	Nutzer werden durch Fehlbedienung irrtümlich Symptome erfassen (obwohl sie keine Symptome haben)	50	142
ER01_04	Nutzer werden absichtlich falsche Symptome in der App erfassen	50	142
ER01_05	es wird so viele Fehlalarme geben, dass die Zuverlässigkeit nicht gegeben ist	30	136
ER01_06	die Menge der Meldungen wird zu groß, um sinnvolle Einschätzungen zuzulassen	30	131
ER05_01	Wie hoch schätzen Sie, ist der Anteil der seriösen Informationen?	1	165

Tabelle 2: Ermittlung der Zuverlässigkeitseinschätzung

Die Subjektivität soll stark in die Einschätzung einfließen, die Falscheintragungen moderat und die Folgen daraus etwas geringer. Alle diese Werte sind entweder 0 oder 1, während die Schätzung des Anteils der seriösen Informationen einen Wertebereich von 0 bis 100 (Prozent) hat. Daraus resultieren die hohen Gewichte.

Die Zuverlässigkeitseinschätzung werden dann in vier Gruppen geteilt, entsprechend dem Vorgehen bei der Einteilung der Betroffenheitseinschätzung in den Betrachtungen zur Hypothese 2. Die Gruppeneinteilung erfolgt anhand der Quartile in vier Gruppen.

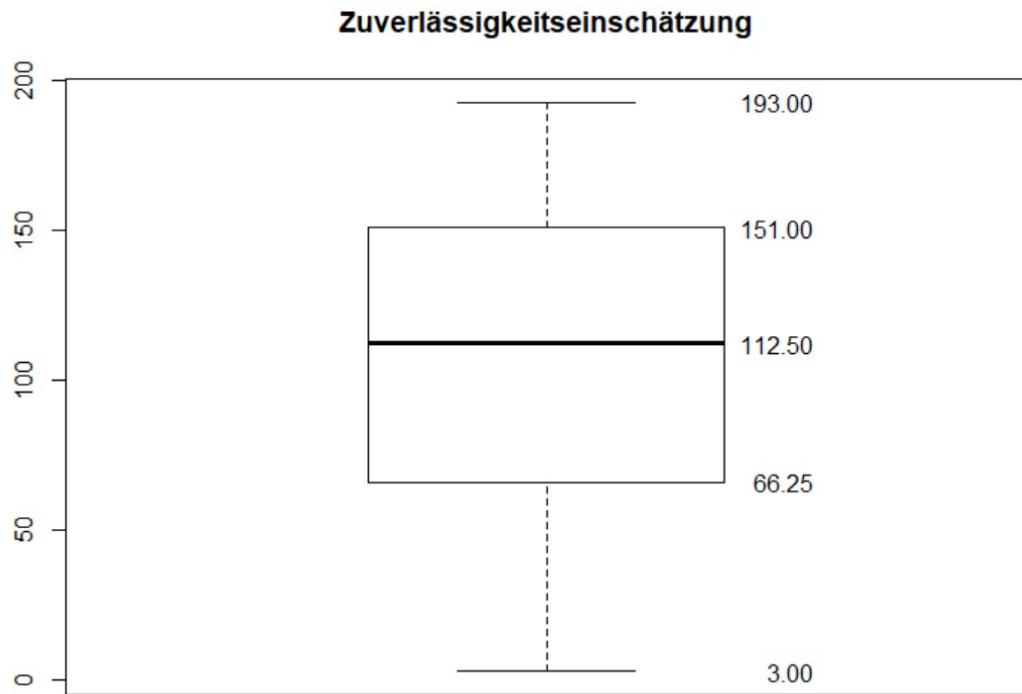


Abbildung 16: Wertebereich der Zuverlässigkeitseinschätzung mit Quartilen (Gruppeneinteilung)

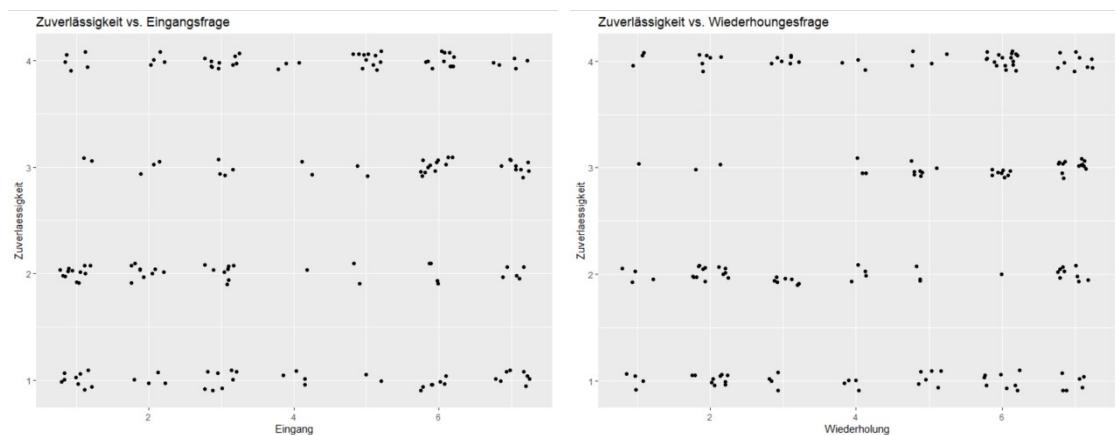


Abbildung 17: Verteilung der Zuverlässigkeitseinschätzung zum Beginn und zum Ende der Befragung auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung

Die Verteilung der Antworten in den beiden obigen Grafiken liegt gehäuft jeweils im linken unteren Quadranten (große Zweifel an der Zuverlässigkeit, aber relativ hohe Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung) und im rechten oberen (geringe Zweifel, geringe Bereitschaft). Ein Zusammenhang wird auch durch die Korrelationskoeffizienten von 0,1545 (Eingangsfrage, Zuverlässigkeitseinschätzung) bzw. 0,2028 (Wiederholungsfrage,

ge, Zuverlässigkeitseinschätzung) angedeutet (schwache bis mittlere Korrelation). Es kann also von einem Zusammenhang ausgegangen werden.

Hypothese 6 Die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung ist abhängig davon, ob die geschätzte Teilnehmerzahl als ausreichend angesehen wird.

Der geschätzte Anteil der Nutzer der Erweiterung von der Gesamtmenge der CWA-Nutzer wurde auf Seite 5, Nummer 10 (Frage ER06_01) abgefragt. In Nummer 11 (Frage ER07) wurde dann gefragt, ob dieser Anteil für ausreichend gehalten wird.

Bei den Antworten ergibt sich folgendes Bild:

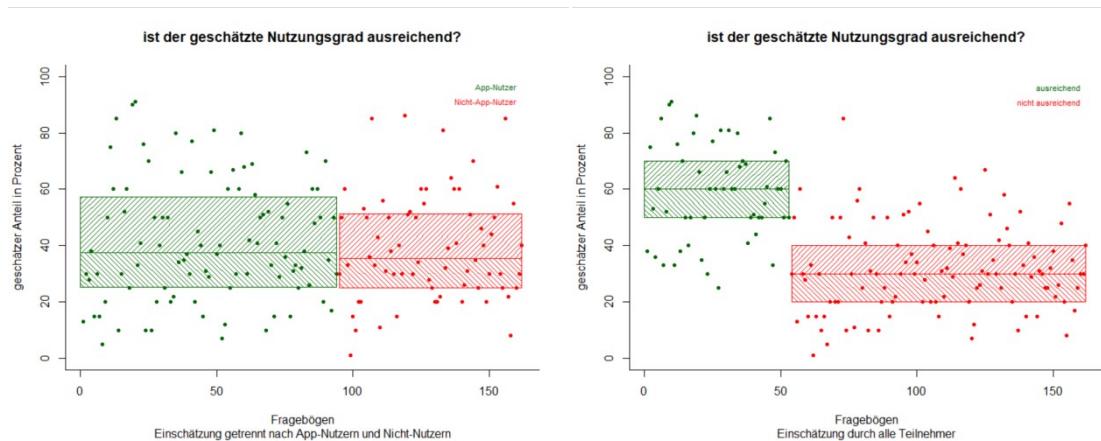


Abbildung 18: geschätzter Nutzungsgrad nach App-Nutzern und Nicht-Nutzern (links) bzw. nach der Einschätzung, ob dieser ausreichend wäre (rechts)

In den Grafiken bilden die Punkte die einzelnen Antworten ab und die Kästen mit ihrer Unterkante das erste Quartil, den Median in der Mitte und das dritte Quartil oben. Nutzer der Corona-Warn-App und Nicht-Nutzer beurteilen diese Frage nicht unterschiedlich, wie der linken Grafik zu entnehmen ist. Rechts ist die Gruppierung nach der Antwort auf die Frage, ob die Menge ausreichend sei, vorgenommen worden. Es zeigt sich, dass eine mittlere Angabe von 60% als ausreichend angesehen wird, eine mittlere Angabe von 30% dagegen nicht.

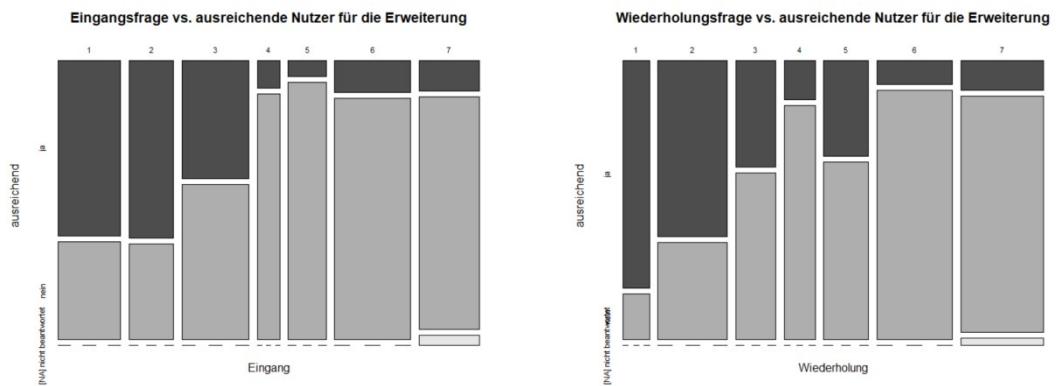


Abbildung 19: Eingangsfrage (links) und Wiederholungsfrage (rechts) in Abhängigkeit von ER07 (ausreichender Anteil von Nutzern der Erweiterung)

Bezogen auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung ist klar zu erkennen, dass die Teilnehmer, die die Frage ER07 mit „ja“ beantwortet haben, einen höheren Anteil bei den kleineren Werten der Antworten auf die Eingangs- und Wiederholungsfrage haben und damit eine höhere Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung. Das zeigen auch die Korrelationskoeffizienten von -0,3094 (ER07 zur Eingangsfrage) und -0,3354 (ER07 zur Wiederholungsfrage), die mit ihren Werten eine mittelstarke Korrelation erkennen lassen.

Hypothese 7 Die Nutzung der Corona-Warn-App ist abhängig von der subjektiv empfundenen Qualität der CWA.

Fragen nach der Qualität der Corona-Warn-App wurden auf Seite 3, Nummer 4 gestellt. Relevant sind die Teilfragen 5 (BD02_05, Abstandsmessung mit Bluetooth), 6 (BD02_06, Abstürze der App), 7 (BD02_07, Fehler in der App) und 14 (BD02_14, komplizierte Bedienung).

Es ergibt sich folgendes Bild:

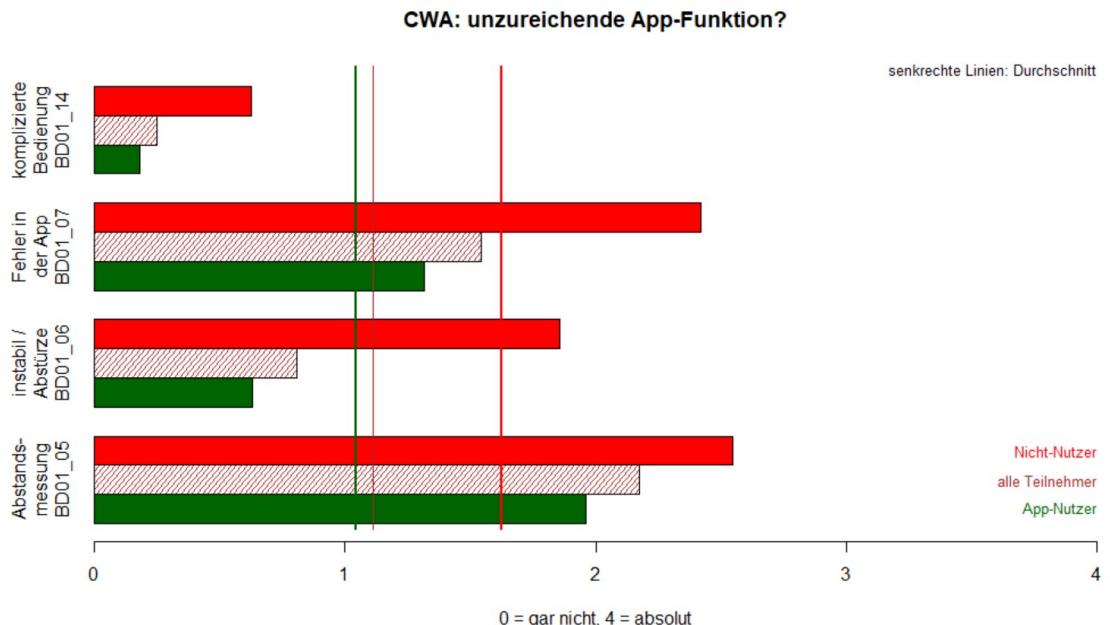


Abbildung 20: Beurteilung der Qualität der Corona-Warn-App

Es ist zu erkennen, dass es kaum Bedenken wegen einer zu komplizierten Bedienung der App gibt. Das Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Abstandsmessung per Bluetooth Low Energy ist bei Nutzern wie Nicht-Nutzern ähnlich moderat ausgeprägt. Bezuglich der Stabilität und Fehler in der App sind die Erfahrungen der App-Nutzer offenbar eher positiv, dafür die Vorbehalte der Nicht-Nutzer umso größer.

Hypothese 8 Die Nutzung der CWA ist abhängig vom Grad der Datenschutzenbedenken.

Oder anders formuliert: Bedenken bezüglich des Datenschutzes in der CWA führen dazu, dass die App nicht genutzt wird.

Die Einschätzung des Datenschutzes bei der CWA wurde in der Umfrage in zwei Gruppen auf Seite 4, Nummer 4 abgefragt: die Fragen BD02_01 bis BD02_04 bezogen sich auf die Sicherheit der Daten auf dem Smartphone, bei der Kommunikation zwischen den Smartphones, bei der Kommunikation zu den zentralen Systemen und auf den zentralen Systemen selbst. Die Ergebnisse sind in Abbildung 21 dargestellt.

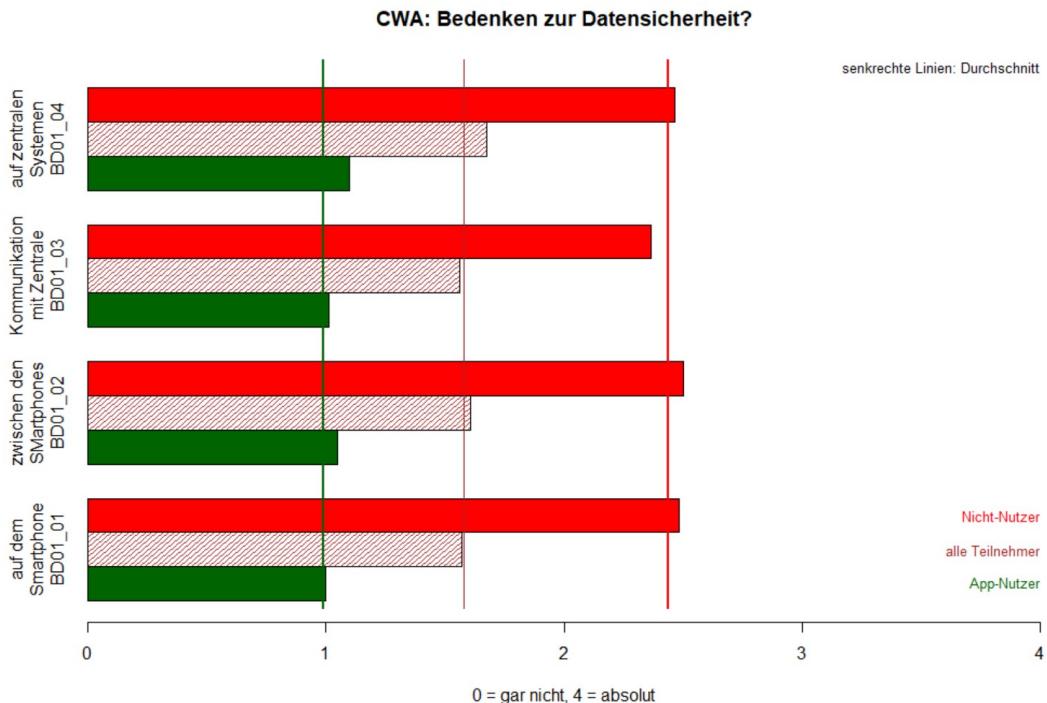


Abbildung 21: Datensicherheit an verschiedenen Stellen

Die zweite Gruppe von Fragen BD02_10 bis BD02_13 bezogen sich auf die Anonymität, geheime Funktionen, die Identifizierung der Kontakte und die Standortverfolgung und sind in Abbildung 22 zu sehen.

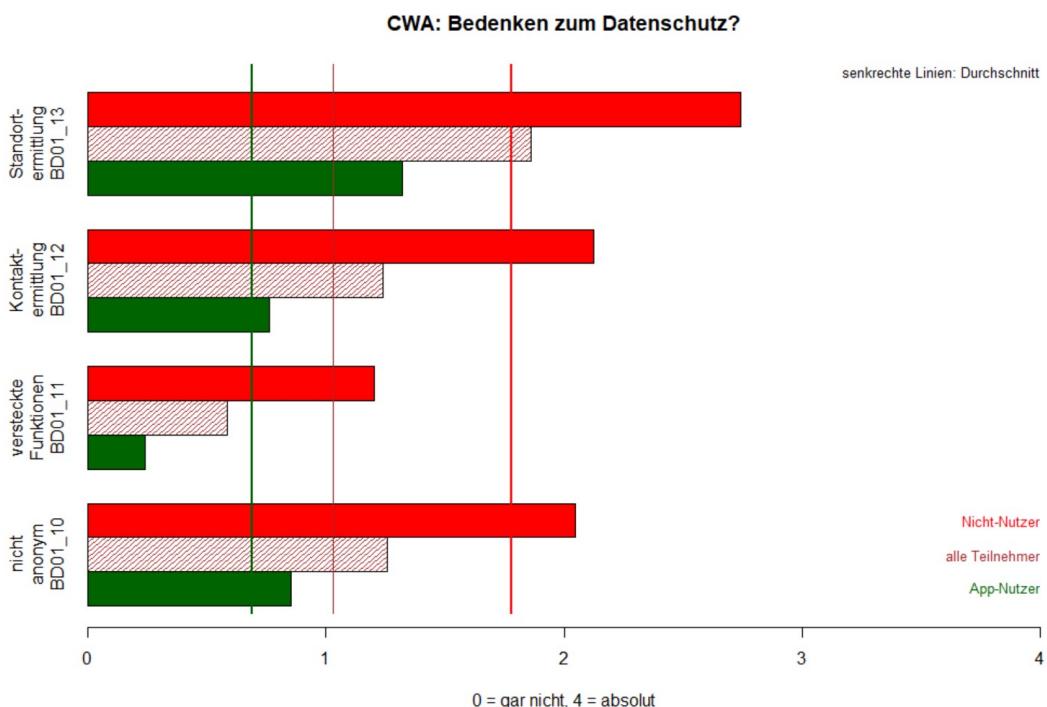


Abbildung 22: Datenschutz innerhalb der CWA

Wie sich den beiden Abbildungen entnehmen lässt, bringen Nicht-Nutzer der CWA in allen hier betrachteten Aspekten deutlich größere Vorbehalte entgegen. Das legt die Vermutung nahe, dass das auch die Gründe für die Nicht-Nutzung darstellen, wobei eine negative Grundeinstellung zur CWA vermutlich zu einer undifferenzierten negativen Bewertung der einzelnen Aspekte führt.

Hypothese 9 Die Nutzung der CWA ist abhängig vom Grad der eigenen Betroffenheit.

Für diese Fragestellung wird die Betroffenheit genauso ermittelt wie es für die Hypothesen 2 oben bereits erfolgt ist. Daraus ergeben sich vier Gruppen mit geringer, moderater, hoher und sehr hoher Betroffenheitseinstufung. Diese müssen jetzt in Beziehung gesetzt werden zur Frage, ob der Teilnehmer die App aktiv laufen hat (laut Nummer 2 auf Seite 3, Frage WA07_05). Daraus ergibt sich folgendes Bild:

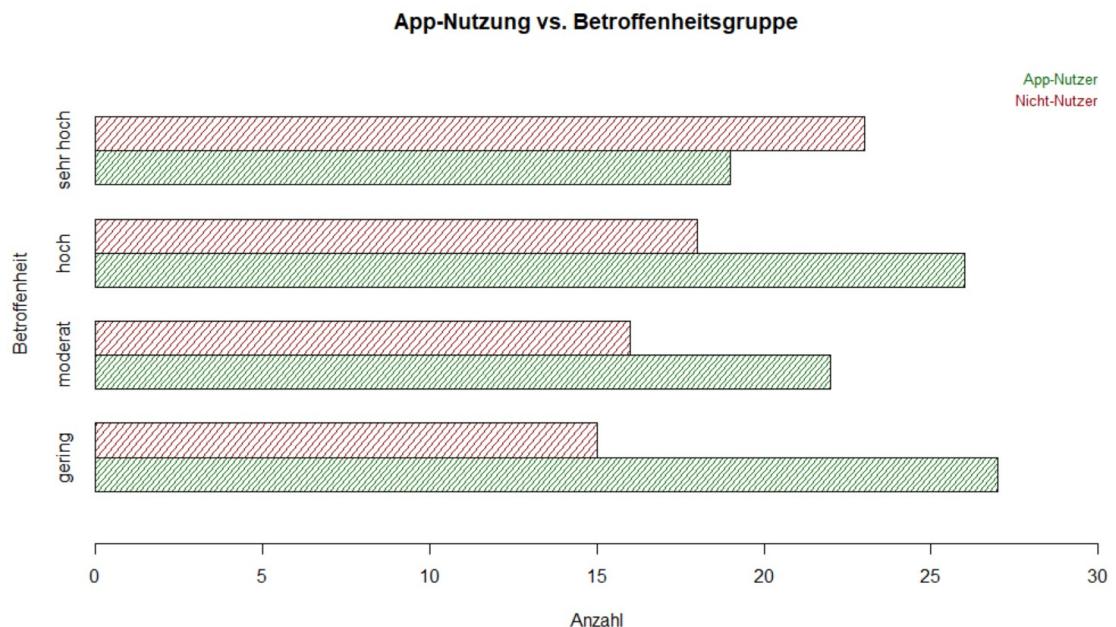


Abbildung 23: App-Nutzung in den Betroffenheitsgruppen

Aus der obigen Abbildung ergibt sich, dass bei ansteigender Betroffenheit die Zahl der Nicht-CWA-Nutzer ansteigt, während die der Nutzer tendenziell zurückgeht. Daraus kann geschlossen werden, dass nicht diejenigen eher die App nutzen, die einen höheren Grad an empfundener Betroffenheit haben. Die Hypothese ist damit bestätigt.

Hypothese 10 Durch das Beantworten der Fragen zur CWA und zur Erweiterung sinkt die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung.

Was sich auf den ersten Blick vielleicht nach einer interessanten Idee anhört, verliert möglicherweise bei näherer Beschäftigung an Attraktivität. Auch der umgekehrte Fall ist denkbar. Da aber im Verlauf Fragen zu den Bedenken und Risiken gestellt wurden, ist eher davon auszugehen, dass sich die Bereitschaft reduziert. Dafür wurde die Eingangsfrage (Seite 2, Nummer 1, Frage EF01_01: „Könnten Sie sich vorstellen, eine App mit solchen Funktionen zu nutzen?“) zum Ende noch einmal gestellt (Seite 7, Nummer 21, Frage WI01_01: „Wie würden Sie die Eingangsfrage jetzt beurteilen: könnten Sie sich vorstellen, eine App mit solchen Funktionen zu nutzen?“). Beide Fragen hatten die gleiche Likert-Skala mit sieben Elementen zur Grundlage: „ja“, „wahrscheinlich“, „möglicherweise“, „ich weiß nicht“, „eher nicht“, „wahrscheinlich nicht“, „nein“. Auch hier wurde versucht, die Stufen äquidistant erscheinen zu lassen. In der folgenden Grafik ist zu sehen, wie sich die Antworten verschoben haben:

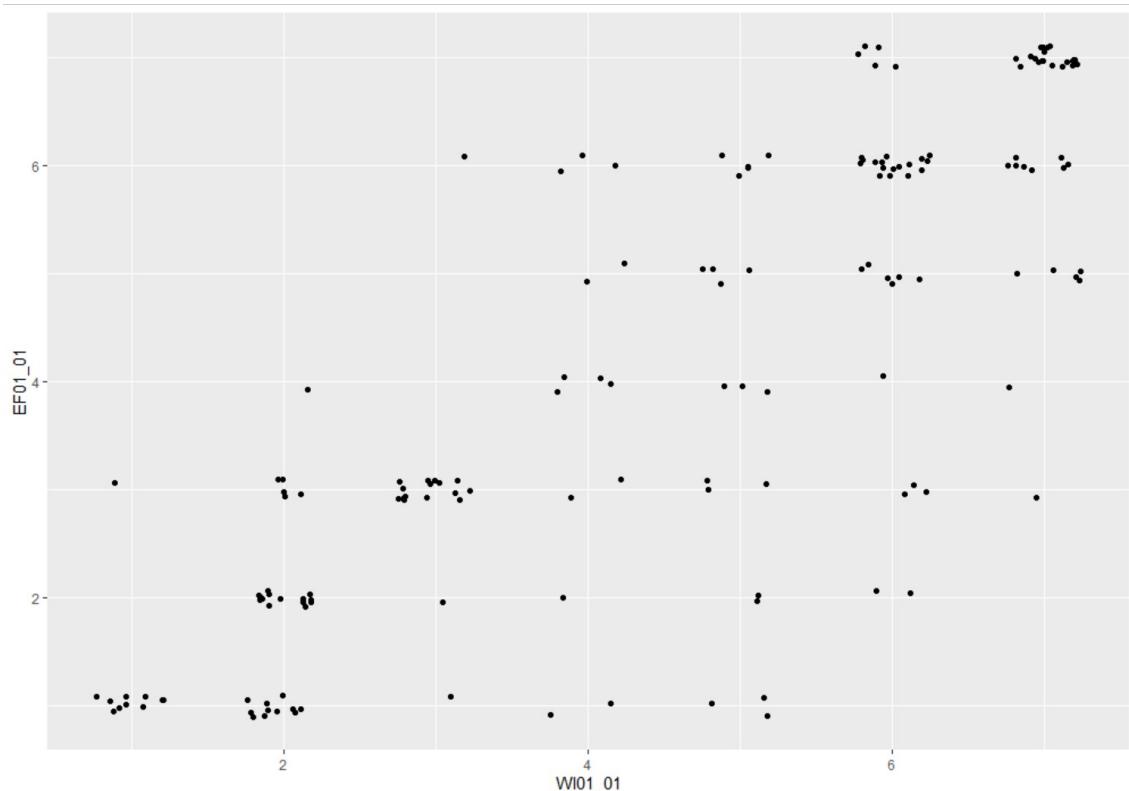


Abbildung 24: Darstellung aller Antworten auf die Eingangsfrage EF01_01 und die Wiederholung WI01_01

Wenn die Antworten zum Beginn und zum Ende identisch wären, dann gäbe es nur Punktewolken auf der Diagonalen ($EF01_01 = WI01_01$). In der Grafik ist aber zu erkennen, dass die Punkte in einer Zeile, z.B. $EF01_01 = 2$ bei der Wiederholung der Frage auf die Werte $WI01_01 = 2$ bis 6 verteilt sind. Das bedeutet, dass bei der Wiederholung etliche Antworten gegenüber der Eingangsfrage in Richtung geringerer Bereitschaft verschoben sind. Nur in wenigen Fällen gibt es links von der Diagonalen einige Punkte, die eine höhere Bereitschaft anzeigen.

Zusätzlich wurde auf Seite 7 mit Nummer 19 (Frage $WI02$) abgefragt, ob sich die Einschätzung gegenüber dem Start verändert hätte („ja“, „nein“) und in welche Richtung (Nummer 20, Frage $WI03$, „deutlich erhöht“, „leicht erhöht“, „nicht verändert“, „leicht reduziert“, „deutlich reduziert“).

Damit gibt es drei verschiedene Parameter, die unabhängig voneinander auftreten können, bei denen aber einige Kombinationen nicht zusammenpassen. Der erste Parameter ist die Gleichheit der Antworten auf die Eingangs- und die Wiederholungsfrage, der zweite repräsentiert die Antwort auf die Frage nach einer Änderung, die mindestens dann „ja“ sein sollte, wenn sich Eingangsfrage und Wiederholung unterscheiden. Der dritte ist dann die Antwort auf die Frage nach der Richtung der Änderung. Bei der Auswahl von „nicht verändert“ sollte sowohl die Frage nach der Änderung verneint werden als auch Eingangs- und Wiederholungsfrage gleich beantwortet sein. Außerdem sollte sich die Richtung der Änderung („[leicht] erhöht / reduziert“) im Vorzeichen des Unterschiedes zwischen Eingangs- und Wiederholungsfrage widerspiegeln. Daraus lässt sich folgende Tabelle erstellen:

Fall	Eingangsfrage = Wiederholungsfrage	Änderung	Richtung = „nicht verändert“	Anzahl (166)	Bewertung
1	nein	nein	nein	14	falsch erinnert?
2	nein	nein	ja	59	falsch erinnert?
3	nein	ja	nein	5	erwartet
4	nein	ja	ja	1	passt nicht
5	ja	nein	nein	9	Stufe gleich
6	ja	nein	ja	73	erwartet
7	ja	ja	nein	4	Stufe gleich
8	ja	ja	ja	1	passt nicht

Tabelle 3: Fälle für die Konsistenzprüfung von Eingangsfrage und Wiederholung

Bei den Fällen 1 und 2 wurden Eingangsfrage und Wiederholung unterschiedlich beantwortet, aber bei der Frage nach einer Änderung „nein“ ausgewählt. Diese Datensätze können hier nicht berücksichtigt werden. Das gleiche gilt für Fall 8, bei dem Eingangsfrage und Wiederholung gleich beantwortet wurden, aber bei Änderung „ja“ und bei Richtung „nicht verändert“ ausgewählt wurden. Eine denkbare Erklärung wäre, dass die Antwort auf die Eingangsfrage falsch erinnert wurde, was zu inkonsistenten Antworten bei der Wiederholung geführt hätte. Wenn aber 74 von 166 Teilnehmern sich offensichtlich falsch erinnert haben, stellt sich die Frage, wie viele vom Rest das auch getan haben, bei denen es aber nicht auffällt.

Fall 4 wurde generiert durch einen Unterschied zwischen Eingangs- und Wiederholungsfrage, die Bestätigung einer Änderung, aber der Auswahl von „nicht verändert“ bei der Richtung der Änderung. Letzteres passt nicht zu den anderen Antworten. Dieser eine Fall ist also auch ungültig.

Die Fälle 3 und 6 sind die eigentlich erwarteten Fälle. Trotzdem entfallen auf beide nur 78 von 166 Antworten.

Im Fall 5 mit neun Antworten ist es möglich, dass eine Änderung festgestellt wurde, die aber als nicht groß genug zur Änderung der Einstufung der Wiederholungsfrage angesehen wurde. Dieser Fall ist ebenfalls als gültig zu betrachten.

Beim Fall 7 muss davon ausgegangen werden, dass es eine Änderung gibt („ja“), obwohl Eingangs- und Wiederholungsfrage gleich beantwortet wurden, die Frage nach der Richtung aber mit „nicht verändert“ beantwortet wurde, weil es bei der Wiederholungsfrage keine Änderung gegenüber der Eingangsfrage gab. Insofern sind auch diese vier Antworten zulässig.

In der Summe bleiben von 166 Antworten 91 Antworten aus den Fällen 3, 5, 6 und 7 übrig. Von diesen Fällen ist jetzt noch einer abzuziehen, bei dem die Richtung der Änderung nicht mit der tatsächlichen Richtung der Änderung von der Eingangsfrage zur Wiederholungsfrage übereinstimmt. Daraus resultieren noch 90 gültige Antworten.

Aus der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zu entnehmen:

Menge der Antworten	Nutzer?	Eingang	Einstufung	Wiederholung	Einstufung
alle 166	App-Nutzer	3.4	möglicherweise - ich weiß nicht	3.8	möglicherweise - ich weiß nicht
	Nicht-Nutzer	5.0	eher nicht	5.4	eher nicht - wahrscheinlich nicht
90 gültige	App-Nutzer	3.5	möglicherweise - ich weiß nicht	3.7	möglicherweise - ich weiß nicht
	Nicht-Nutzer	5.3	eher nicht - wahrscheinlich nicht	5.3	eher nicht - wahrscheinlich nicht

Tabelle 4: Eingangs- und Wiederholungsfrage

Im Durchschnitt wurden die Fragen von den App-Nutzern mit 3.4 (zwischen "möglicherweise" und "ich weiß nicht") bewertet, die Wiederholung mit 3.8 (ebenfalls zwischen "möglicherweise" und "ich weiß nicht"). Von den Nicht-Nutzern lag die Bewertung zu Beginn bei 5.0 ("eher nicht"), zum Ende bei 5.4 (zwischen "eher nicht" und "wahrscheinlich nicht"). Die Einstufungen der 90 Teilnehmer, die gültige Antworten für die Kombination aus Eingangsfrage, Wiederholungsfrage und den beiden Zusatzfragen abgegeben haben, unterscheiden sich nur geringfügig, rücken aber enger zusammen, so dass sich nur noch ein kleiner Unterschied bei den App-Nutzern (3,5 zu 3,7) und kein Unterschied bei den Nicht-App-Nutzern (jeweils 5,3) ergibt. Das zeigt sich auch bei der Verteilung der Antworten:

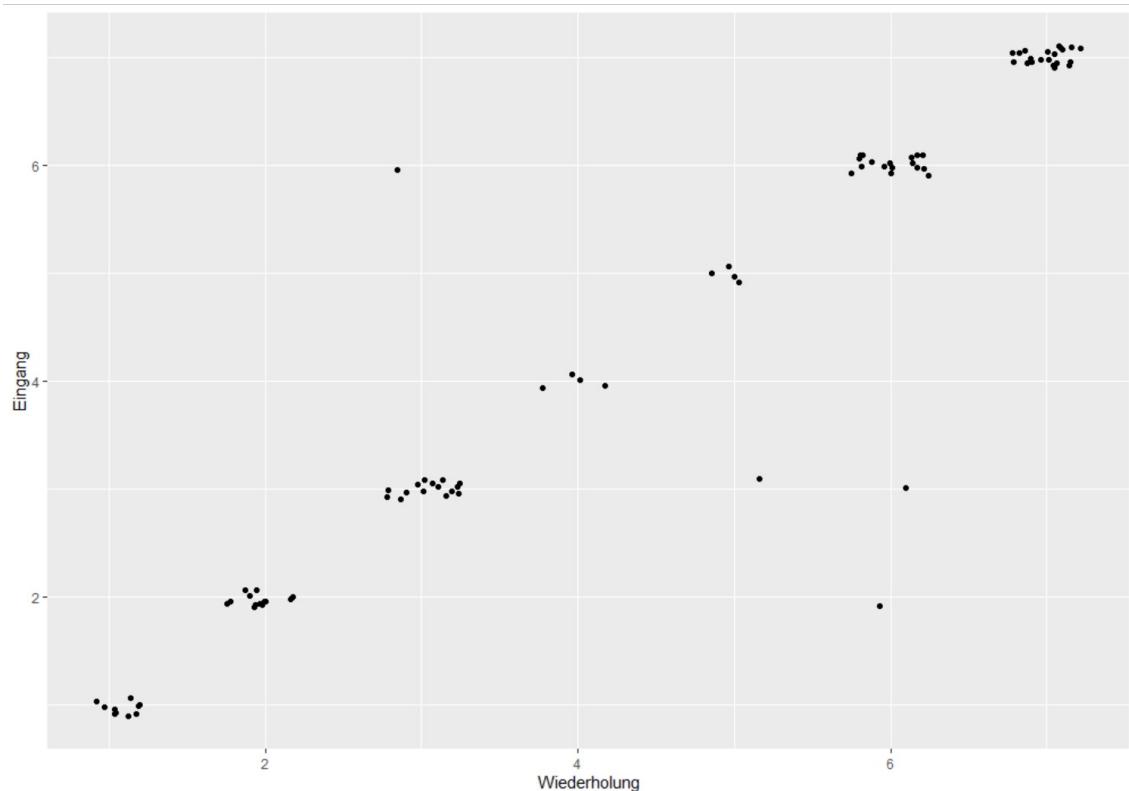


Abbildung 25: Darstellung der gültigen Antworten auf die Eingangsfrage EF01_01 und die Wiederholung WI01_01

Es weichen nur vier Datenpunkte von der Diagonalen ab (vgl. dazu die Verteilung der Datenpunkte über alle Datensätze in Abbildung 24).

Damit ist die Hypothese widerlegt: die postulierte geringere Nutzungsbereitschaft ist nur schwach erkennbar. Nur wenn alle Antworten einschließlich der nicht plausiblen Kombinationen einbezogen werden, dann ist eine leicht geringere Nutzungsbereitschaft zum Ende der Befragung erkennbar.

Hypothese 11 Der Nutzungsgrad von CWA unter den Umfrageteilnehmern ist überdurchschnittlich.

Ausgehend von den Downloadzahlen von CWA (17,8 Mio. Downloads am 01.09.2020⁵⁹, etwa 17,3 Mio zum Zeitpunkt der Beendigung der Umfrage, vgl. den Stand vom 17.08.2020⁶⁰ und vom 20.08.2020⁶¹) und der Bevölkerung von 83,2 Mio.

⁵⁹ Robert Koch Institut, Kennzahlen zur Corona-Warn-App.

⁶⁰ Robert Koch Institut zitiert nach Böhme, Michael, Kennzahlen zur Corona-Warn-App vom 17.08.2020.

Menschen⁶² würde sich ein Anteil der Nutzung der CWA von 21% ergeben. Bezieht man die Downloadzahl auf die arbeitende Bevölkerung von 44,7 Mio. Beschäftigten⁶³, was wegen der vermuteten Zusammensetzung der Gruppe der Teilnehmer plausibel erscheint, ergibt sich eine Nutzungsquote von 39%. Tatsächlich dürften die Zahlen sogar noch etwas geringer ausfallen, denn nicht jeder Download ist mit einer Nutzung gleichzusetzen. Unter den Teilnehmern der Umfrage liegt die Quote bei 94 von 166, also 57% (auf Seite 2 des Fragebogens, Nummer 2, Frage WA07_05). Damit ist die Nutzung der CWA unter den Teilnehmern als überdurchschnittlich einzustufen.

⁶¹ Robert Koch Institut zitiert nach Böhme, Michael, Kennzahlen zur Corona-Warn-App vom 25.08.2020.

⁶² Statistisches Bundesamt, Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2019 auf 83,2 Millionen gestiegen, 2020.

⁶³ Statistisches Bundesamt, Erwerbstätigkeit im 2. Quartal 2020: Größter Rückgang seit der deutschen Vereinigung, 2020.

6 Fazit

Es hat sich herausgestellt, dass es zwar eine gewisse Bereitschaft gibt, die vorgeschlagene Erweiterung zu nutzen, aber diese ist selbst unter den Corona-Warn-App-Nutzern, die der Erweiterung gegenüber vermutlich eher aufgeschlossen sind als die Nicht-Nutzer oder gar die Gegner, gering ausgeprägt. Die meisten Einflussfaktoren konnten durch die durchgeführte Umfrage bestätigt werden:

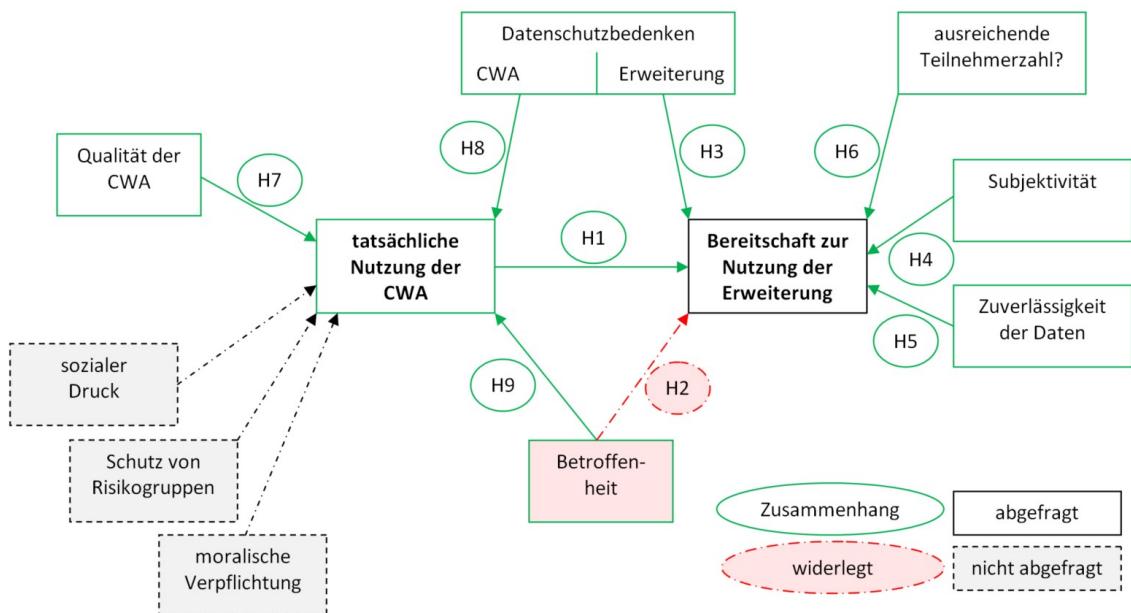


Abbildung 26: Modell der Einflussfaktoren auf die Nutzungsbereitschaft der Erweiterung Darstellung der bestätigten und widerlegten Hypothesen

Bei der Betroffenheit konnte lediglich ein Einfluss auf die Nutzung der Corona-Warn-App, aber nicht auf die Bereitschaft zur Nutzung der Erweiterung festgestellt werden.

Die Zusammensetzung der Teilnehmer der Umfrage und vor Allem die geringe Anzahl an ausgefüllten Fragebögen lässt es aber kaum zu, daraus allgemeingültige Schlussfolgerungen zu ziehen. Für eine größer angelegte Studie, die dann auch sinnvolle statistische Auswertungen erlauben würde, wäre auch die Umfrage in Teilen zu überarbeiten. Es hat sich herausgestellt, dass ein Teil der Antworten für die Bewertung der Hypothesen nicht herangezogen werden musste (und damit eigentlich überflüssig waren), teilweise aber auch Aspekte wie die Befürchtung eines zu hohen Stromverbrauchs oder einer übermäßigen Nutzung des Datenvolumens der Nutzer nicht bei den Bedenken mit abgefragt wurden.

Rein technisch wäre eine solche Erweiterung gar nicht mal so aufwändig in der Umsetzung, wie Kapitel 3 zu entnehmen ist. Aber die dafür notwendige Akzeptanz zu erreichen dürfte viel Überzeugungsarbeit im Vorfeld und Fingerspitzengefühl erfordern. Vermutlich wäre es keine gute Idee, für die aktuell in der Öffentlichkeit einigermaßen positiv bewertete Corona-Warn-App durch eine Anpassung, egal welcher Art, längst geschlossene Baustellen wie Datenschutz, Datensicherheit, Zuverlässigkeit und Unauffälligkeit erneut in der Öffentlichkeit auf den Prüfstand zu stellen.

7 Literaturverzeichnis

- Ajzen, Icek* (From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior, 1985): From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior, in: *Julius Kuhl/Jürgen Beckmann* (Hrsg.), Action control, 1985, S. 11–39
- Ajzen, Icek/Madden, Thomas J.* (Prediction of Goal-Directed Behavior: Attitudes, Intentions, and Perceived Behavioral Control, 1986): Prediction of Goal-Directed Behavior: Attitudes, Intentions, and Perceived Behavioral Control, in: Journal of experimental social psychology 22 (1986), S. 453–474, [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(86\)90045-4](https://doi.org/10.1016/0022-1031(86)90045-4)
- Apple App-Store* (Corona-Warn-App, 2020): Corona-Warn-App (2020), <<https://apps.apple.com/de/app/corona-warn-app/id1512595757>> [Zugriff: 2020-06-28]
- Apple Inc.* (Exposure Notification APIs Addendum): Exposure Notification APIs Addendum: (to the Apple Developer Program License Agreement), <https://developer.apple.com/contact/request/download/Exposure_Notationification_Addendum.pdf> [Zugriff: 2020-08-30]
- Baars, C./Grill, M.* (Corona-Entwicklung: Warum Vorhersagen schwierig sind, 2020): Corona-Entwicklung: Warum Vorhersagen schwierig sind (2020), <<https://www.tagesschau.de/investigativ/ndr/corona-prognosen-101.html>> [Zugriff: 2020-06-28]
- Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit* (Datenschutz bei Corona-Warn-App ausreichend, 2020): Datenschutz bei Corona-Warn-App ausreichend, <https://www.bfdi.bund.de/DE/Infothek/Pressemitteilungen/2020/12_Corona-Warn-App.html> [Zugriff: 2020-08-30]
- Bundespresseamt* (Pressemitteilung des Bundesministeriums für Gesundheit, des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat und des Bundeskanzleramts zum Projekt "Corona-App" der Bundesregierung, 2020): Pressemitteilung des Bundesministeriums für Gesundheit, des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat und des Bundeskanzleramts zum Projekt "Corona-App" der Bundesregierung, <<https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/pressemitteilung-des-bundesministeriums-fuer-gesundheit-des-bundesministeriums-des-innern-fuer-bau-und-heimat-und-des-bundeskanzleramts-zum-projekt-corona-app-der-bundesregierung-1747916>> [Zugriff: 2020-08-30]
- (Veröffentlichung der Corona-Warn-App, 2020): Veröffentlichung der Corona-Warn-App, <<https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/pressemitteilungen/veroeffentlichung-der-corona-warn-app-1760892>> [Zugriff: 2020-08-30]
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung* (Krankheitsverlauf und Immunität, 2020): Krankheitsverlauf und Immunität, <<https://www.infektionsschutz.de/coronavirus/fragen-und-antworten/krankheitsverlauf-und-immunitaet.html#faq4311>> [Zugriff: 2020-08-29]
- Coppée, F. u. a.* (Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: virus mutations in specific European populations, 2020): Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: virus mutations in specific European populations, in: New

- microbes and new infections 36 (2020), S. 100696,
<https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100696>
- Corona-Warn-App* (Backend Infrastructure Architecture Overview, 2020): Backend Infrastructure Architecture Overview 2020, <<https://github.com/corona-warn-app/cwa-documentation/blob/master/backend-infrastructure-architecture.pdf>> [Zugriff: 2020-09-02]
- (CORONA-WARN-APP SOLUTION ARCHITECTURE, 2020): CORONA-WARN-APP SOLUTION ARCHITECTURE (2020), <https://github.com/corona-warn-app/cwa-documentation/blob/master/solution_architecture.md> [Zugriff: 2020-09-02]
 - (Wie ermittelt die Corona-Warn-App ein erhöhtes Risiko?, 2020): Wie ermittelt die Corona-Warn-App ein erhöhtes Risiko?, <<https://github.com/corona-warn-app/cwa-documentation/blob/master/translations/cwa-risk-assessment.de.md>> [Zugriff: 2020-08-30]
 - (Open-Source-Projekt für Corona-Warn-App, 2020): Open-Source-Projekt für Corona-Warn-App, <<https://www.coronawarn.app/de/>> [Zugriff: 2020-09-02]
- D64 – Zentrum für digitalen Fortschritt e.V.* u. a. (Corona-Tracing-App: Offener Brief an das Bundeskanzleramt): Corona-Tracing-App: Offener Brief an das Bundeskanzleramt: Offener Brief: Geplante Corona-App ist höchst problematisch, <https://www.ccc.de/system/uploads/299/original/Offener_Brief_Corona_App_B undeskanzleramt.pdf> [Zugriff: 2020-09-02]
- (Corona-Tracing-App: Offener Brief an den Bundesgesundheitsminister): Corona-Tracing-App: Offener Brief an den Bundesgesundheitsminister: Offener Brief: Geplante Corona-App ist höchst problematisch, <https://www.ccc.de/system/uploads/300/original/Offener_Brief_Corona_App_B MG.pdf> [Zugriff: 2020-08-30]
- Davis, Fred D./Bagozzi, Richard P./Warshaw, Paul R.* (User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, 1989): User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, in: Management Science 35 (1989), Heft 8, S. 982–1003, <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- European Centre for Disease Prevention and Control* (Clinical characteristics of COVID-19, 2020): Clinical characteristics of COVID-19, <<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/latest-evidence/clinical>> [Zugriff: 2020-06-27]
- (Q & A on COVID-19: Medical information, 2020): Q & A on COVID-19: Medical information, <<https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/coronavirus/threats-and-outbreaks/covid-19/facts/q-covid-19/q-covid-19-medical>> [Zugriff: 2020-08-30]
- Fishbein, Martin/Ajzen, Icek* (Belief, attitude, intention and behavior, 1975): Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research, Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1975
- Google* (Google COVID-19 Exposure Notifications Service Additional Terms): Google COVID-19 Exposure Notifications Service Additional Terms, <https://blog.google/documents/72/Exposure_Notifications_Service_Additional_Terms.pdf> [Zugriff: 2020-08-30]

- Google Play* (Corona-Warn-App – Apps bei Google Play, 2020): Corona-Warn-App – Apps bei Google Play (2020),
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.rki.coronawarnapp&hl=de>> [Zugriff: 2020-06-28]
- Hofinger, Gesine* (Denken über Umwelt und Natur, 2001): Denken über Umwelt und Natur, Zugl.: Bamberg, Univ., Diss., 2000. - Literaturverz. S. 288 - 301, München: Psychologie-Verl.-Union, 2001
- Ing, Alvin J./Cocks, Christine/Green, Jeffery Peter* (COVID-19: in the footsteps of Ernest Shackleton, 2020): COVID-19: in the footsteps of Ernest Shackleton, in: Thorax 75 (2020), Heft 8, S. 693–694, <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-215091>
- Kuhl, Julius/Beckmann, Jürgen* (Hrsg.) (Action control, 1985): Action control: From cognition to behavior, Berlin: Springer, 1985
- Lavezzo, Enrico* u. a. (Suppression of COVID-19 outbreak in the municipality of Vo, Italy, 2020): Suppression of COVID-19 outbreak in the municipality of Vo, Italy, 2020
- Leiner, D. J.* (Informationen über SoSci Survey, 2020): Informationen über SoSci Survey, <<https://www.soscisurvey.de/de/about>> [Zugriff: 2020-07-11]
- Leith, Douglas J./Farrell, Stephen* (Measurement-Based Evaluation Of Google/Apple Exposure Notification API For Proximity Detection In A Light-Rail Tram): Measurement-Based Evaluation Of Google/Apple Exposure Notification API For Proximity Detection In A Light-Rail Tram,
<<https://www.scss.tcd.ie/Doug.Leith/pubs/luas.pdf>> [Zugriff: 2020-08-30]
- Presseinformationen des BSI* (Corona-Warn-App bietet Höchstmaß an Informationssicherheit, 2020): Corona-Warn-App bietet Höchstmaß an Informationssicherheit, <https://www.bsi.bund.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Presse2020/Corona_Warn_App_160620.html> [Zugriff: 2020-08-30]
- Robert Koch Institut* (Kennzahlen zur Corona-Warn-App): Kennzahlen zur Corona-Warn-App,
<https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/WarnApp/Kennzahlen.pdf?__blob=publicationFile> [Zugriff: 2020-09-01]
- (SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19), 2020): SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19), <https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html> [Zugriff: 2020-06-28]
- (Corona-Monitoring lokal (Bad Feilnbach), 2020): Corona-Monitoring lokal (Bad Feilnbach): Erste Eckdaten für Bad Feilnbach,
<https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Bad_Feilnbach.html> [Zugriff: 2020-08-29]
- (Corona-Monitoring lokal (Kupferzell), 2020): Corona-Monitoring lokal (Kupferzell): Erste Eckdaten für Kupferzell,
<https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/cml-studie/Factsheet_Kupferzell.html> [Zugriff: 2020-08-30]
- Robert Koch Institut zitiert nach Böhme, Michael* (Kennzahlen zur Corona-Warn-App vom 17.08.2020): Kennzahlen zur Corona-Warn-App vom 17.08.2020 [Zugriff: 2020-09-01]

- (Kennzahlen zur Corona-Warn-App vom 25.08.2020): Kennzahlen zur Corona-Warn-App vom 25.08.2020 [Zugriff: 2020-09-02]
- Sauer, Alexandra u. a.* (Steigerung der Akzeptanz von FFH-Gebieten, 2005): Steigerung der Akzeptanz von FFH-Gebieten, in: BfN-Skripten 2005, Heft 144, <<https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript144.pdf>> [Zugriff: 2020-09-04]
- Statistisches Bundesamt* (Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2019 auf 83,2 Millionen gestiegen, 2020): Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2019 auf 83,2 Millionen gestiegen, <https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/06/PD20_223_12411.html> [Zugriff: 2020-08-31]
- (Erwerbstätigkeit im 2. Quartal 2020: Größter Rückgang seit der deutschen Vereinigung, 2020): Erwerbstätigkeit im 2. Quartal 2020: Größter Rückgang seit der deutschen Vereinigung, <https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/08/PD20_312_13321.html> [Zugriff: 2020-08-31]
- Streeck, Hendrik u. a.* (Infection fatality rate of SARS-CoV-2 infection in a German community with a super-spreading event, 2020): Infection fatality rate of SARS-CoV-2 infection in a German community with a super-spreading event, 2020
- Venkatesh, Viswanath/Bala, Hillol* (Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions, 2008): Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions, in: Decision Sciences 39 (2008), Heft 2, S. 273–315, <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, Viswanath/Davis, Fred D.* (A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, 2000): A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, in: Management Science 46 (2000), Heft 2, S. 186–204, <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- World Health Organization* (Digital tools for COVID-19 contact tracing, 2020): Digital tools for COVID-19 contact tracing: Annex: Contact tracing in the context of COVID-19 2020, <<https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1279465/retrieve>> [Zugriff: 2020-08-29]
- (Pandemie der Coronavirus-Krankheit (COVID-19), 2020): Pandemie der Coronavirus-Krankheit (COVID-19) (2020), <<https://www.euro.who.int/de/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/novel-coronavirus-2019-ncov>> [Zugriff: 2020-08-29]
- (Q&A: Contact tracing for COVID-19, 2020): Q&A: Contact tracing for COVID-19, <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-contact-tracing-for-covid-19>> [Zugriff: 2020-08-29]
- (Q&A on coronaviruses (COVID-19), 2020): Q&A on coronaviruses (COVID-19), <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>> [Zugriff: 2020-08-30]
- Yang, Rongrong/Gui, Xien/Xiong, Yong* (Comparison of Clinical Characteristics of Patients with Asymptomatic vs Symptomatic Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China, 2020): Comparison of Clinical Characteristics of Patients with

Asymptomatic vs Symptomatic Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China,
in: JAMA network open 3 (2020), Heft 5, e2010182,
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.10182>

Anlage 1 Fragestellungen der Umfrage

Auf den folgenden Seiten findet sich der Korrekturabzug der Umfrage in der zuletzt aktiven Fassung. Am rechten Rand sind die Seitenzahlen vermerkt. Alle Fragen einer Seite werden untereinander dargestellt. Die internen Nummern der Fragen sind ebenfalls am rechten Rand vermerkt. Diese Nummern (z.B. BE02, WI01_01) werden auch beim Export der Daten verwendet. Sie finden sich teilweise in den verschiedenen Darstellungen, die mittels des R-Skriptes generiert und in die Arbeit übernommen wurden.

4.9.2020

Korrekturfahne base (iadw-corona) 04.09.2020, 12:58



iadw-corona → base

04.09.2020, 12:58

Seite 01

AN

Begruessun

Die Corona-App in Deutschland – Akzeptanz einer manuellen Symptomerfassung



Guten Tag,

mein Name ist Rainer Bertram und ich studiere IT-Management. Im Rahmen einer Seminararbeit im Fach „Interdisziplinäre Aspekte der Wirtschaftsinformatik“ möchte ich über eine Umfrage versuchen, ein Meinungsbild zu erhalten.

Sie kennen vermutlich inzwischen die Corona-Warn-App, die seit dem 12. Juni 2020 in Deutschland als offizielle App der Bundesregierung dabei hilft, Infektionsketten nachzuverfolgen und damit die Lockerung von Maßnahmen nach dem Lockdown unterstützt.

In der App kann jeder positive Testergebnisses eintragen, die ihm von offizieller Seite bestätigt wurden. Wie wäre es denn, wenn man schon vorher seine Symptome eintragen könnte? Würden Sie wissen wollen, ob Sie mit jemandem in Kontakt waren, der später Symptome festgestellt hat, die auf eine Corona-Infektion hindeuten? Würden Sie solchen unbestätigten Informationen vertrauen oder hätten Sie Bedenken? Das alles möchte ich über meine Umfrage herausfinden.

Bitte widmen Sie dieser Umfrage zehn Minuten Ihrer Zeit. Sie müssen dafür kein Nutzer der Corona-Warn-App sein. Die Umfrage erhebt keinerlei personenbezogenen Daten und es werden auch keine personenbezogenen oder personenbeziehbaren Daten durch den Anbieter der Umfrageplattform gespeichert (vgl. <https://www.soscisurvey.de/de/privacy>).

Am Ende stelle ich Ihnen einen Link zur Verfügung, unter dem sie später (voraussichtlich ab Mitte September) die Ergebnisse der Umfrage einsehen können. Bitte gehen Sie die Umfrage bis zum Ende durch, denn erst dann werden ihre eingegebenen Daten gespeichert.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung
Rainer Bertram

Hinweis: Aus Gründen des Leseflusses verzichte ich auf die genderspezifischen Unterscheidungen und nutze die kürzeste Form. Es sind aber bitte immer alle Formen (weiblich, männlich, divers) als darunter zusammengefasst zu verstehen.

Eingangsfrag

Eingangsfrage:

Stellen Sie sich vor, in der Corona-Warn-App könnte jeder seine selbst festgestellten Symptome wie Fieber, Geruchs- oder Geschmacksverlust, Husten und andere eintragen. Die App würde daraus einen Wert berechnen, der schätzt, wie wahrscheinlich eine Corona-Infektion ist. Dieser Wert würde an alle App-Nutzer übermittelt, die mit dem Betroffenen in Kontakt waren (nach den Regeln und mit den Mitteln der Corona-Warn-App für die Übermittlung von Testergebnissen). Wenn Sie einer davon wären, würde Ihre App anzeigen, wie oft und wie lange Sie diesem Kontakt ausgesetzt war

1. Könnten Sie sich vorstellen, eine App mit solchen Funktionen zu nutzen?

EF01

ja	wahrscheinlich	möglicherweise	ich weiß nicht	eher nicht	wahrscheinlich nicht	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

2. Ein paar Fragen zur Corona-Warn-App...

WA07

ja	nei
Haben Sie von der Corona-Warn-App gehört?	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verfügen Sie über ein Android-Smartphone	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verfügen Sie über ein Apple-IOS-Smartphone?	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haben Sie die App installiert?	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ist sie auf Ihrem Gerät aktiv?	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haben Sie bereits eine Mitteilung zu einem Kontakt mit einem Infizierten erhalten?	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meinen Sie, dass mit der Nutzung der App die Ausbreitung des Corona-Virus kontrolliert werden kann?	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Meinen Sie, dass die Nutzung der App einen sinnvollen Beitrag leisten kann bei der Ermittlung von Infektionsketten?

WA04

<input type="radio"/> unbedingt
<input type="radio"/> nur wenn alle sie nutzen
<input type="radio"/> nur wenn die Mehrheit sie nutzt
<input type="radio"/> eher nicht
<input type="radio"/> nein

Bedenken gegenüber der Corona-Warn-App

Bedenken

Gibt es Befürchtungen, die dazu führen, dass Sie die Corona-Warn-App nicht nutzen? Oder nutzen Sie die App, obwohl Sie Bedenken haben?

4. Haben Sie Bedenken gegen die Nutzung der Corona-Warn-App?

BD02

(bitte schätzen Sie auf der Skala von „gar nicht“ bis „absolut“ den Grad ihrer Befürchtungen)

	gar nicht	absolut	kann ich ni beurteile
auf dem Smartphone sind meine Daten unsicher	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
während der Kommunikation zwischen Handys sind meine Daten unsicher	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
während der Kommunikation der App mit den zentralen Systemen sind meine Daten unsicher	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
auf den zentralen Systemen sind meine Daten unsicher	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
die Abstandsmessung via Bluetooth ist nicht genau genug	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
die Corona-Warn-App stürzt ab	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
die Corona-Warn-App ist fehlerhaft	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
die Verbreitung der Corona-Warn-App zu gering	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
wenn weniger ältere Menschen die Corona-Warn-App nutzen können, weil sie kein Smartphone haben, bringt sie nichts	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
die Corona-Warn-App stellt die Anonymität nicht sicher	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
in der Corona-Warn-App sind geheimen Funktionen versteckt	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
meine Kontakte können mit der App identifiziert werden	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
meine Standorte können mit der Corona-Warn-App nachverfolgt werden	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
die Corona-Warn-App ist kompliziert zu bedienen	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Erweiterung der App um Symptomerfassung

Erweiterung

Lassen Sie uns zur Erweiterung kommen. Wie vorhin beschrieben, soll ein Nutzer seine Symptome eingeben können, damit Sie von diesen Informationen profitieren können. Zum Beispiel lieber auf einen Besuch der Eltern oder Großeltern verzichten, wenn jemand, mit dem Sie Kontakt hatten, Symptome gezeigt hat.
Nun sind die Informationen nicht von offizieller Stelle bestätigt wie Testergebnisse. Würden Sie diese trotzdem nutzen wollen?

5. Ist es für Sie ein Problem, dass die Daten subjektiv und nicht offiziell (beispielsweise durch einen Arzt) bestätigt sind? ER03

- ja
 nein

6. Wo sehen Sie Risiken? ER01

(bitte schätzen Sie auf der Skala von ‚gar nicht‘ bis ‚absolut‘ den Grad ihrer Befürchtungen)

	gar nicht	absolut	kann ich nicht beurteilen
Nutzer werden zu sensibel Symptome bei sich erkennen und leichtfertig in die App eintragen	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nutzer werden Symptome nicht eindeutig zuordnen können und deswegen falsche Symptome eintragen	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nutzer werden durch Fehlbedienung irrtümlich Symptome erfassen (obwohl sie keine Symptome haben)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nutzer werden absichtlich falsche Symptome in der App erfassen	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
es wird so viele Fehlalarme geben, dass die Zuverlässigkeit nicht gegeben ist	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
die Menge der Meldungen wird zu groß, um sinnvolle Einschätzungen zuzulassen	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Wie hoch schätzen Sie, ist der Anteil der seriösen Informationen? ER05



ER02

4.9.2020

Korrekturfahne base (iadw-corona) 04.09.2020, 12:58

8. Was meinen Sie, warum könnten Nutzer absichtlich falsche Symptome in die App eintragen?

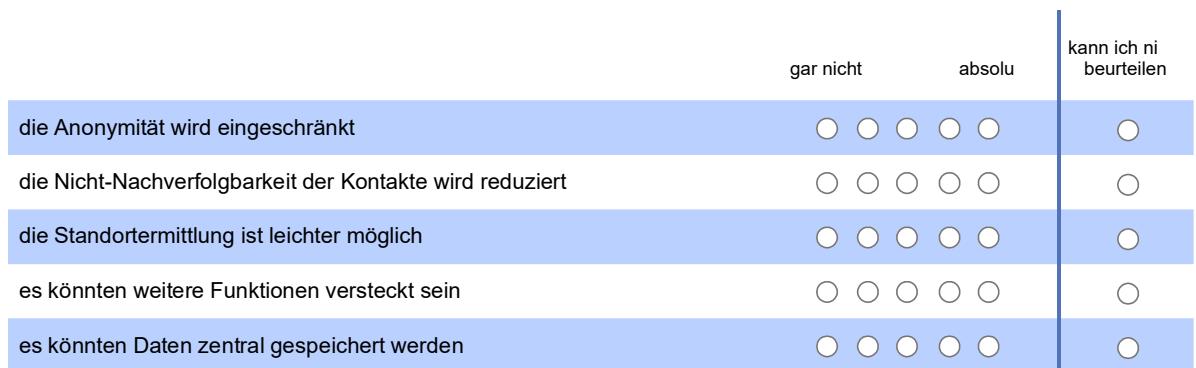
(bitte alle in Frage kommenden Punkte auswählen)

- App in Verruf bringen
 - Verwirrung stiften
 - es „denen“ mal richtig zeigen
 - die Erweiterung wieder rückgängig machen
 - Boshaftigkeit
 - Verleugnen der Ernsthaftigkeit der Corona-Pandemie
-
- nichts davon

9. In welchen Bereichen befürchten Sie, dass es zu Einschränkungen im Datenschutz kommen könnte?

ER04

(bitte schätzen Sie auf der Skala von ‚gar nicht‘ bis ‚absolut‘ den Grad ihrer Befürchtungen)



10. Schätzen Sie mal:

ER06

Wieviel Prozent der App-Nutzer würden auch eine solche Erweiterung nutzen wollen?



11. Wären das Ihrer Meinung nach genug Nutzer, so dass die Erweiterung sinnvoll wäre?

ER07

- ja
- nein

Betroffenheit

Betroffene

Möglicherweise ist Ihre Einstellung zur Corona-Warn-App und einer potenziellen Erweiterung abhängig davon, ob Corona noch ganz weit entfernt ist oder im Umfeld doch ein Risiko besteht. Deswegen folgen einige Fragen zu Ihrer Betroffenheit. Selbstverständlich ist auch hier die Beantwortung freiwillig.

12. Wie konkret sehen Sie die Gefahr einer Ansteckung mit Corona für sich selbst? BE02

- gar nicht
- gering
- mittel
- hoch
- unausweichlich

ich möchte diese Frage nicht beantworten

13. Wann sehen Sie einen einsatzbereiten (wirksamen, getesteten, in ausreichender Menge produzierten, BE03) Impfstoff?

- noch in diesem Jahr
- in der ersten Hälfte 2021
- in der 2. Hälfte 2021
- noch später
- gar nicht

ich möchte diese Frage nicht beantworten

14. Meinen Sie, bis dahin eine Infektion durch die aktuell noch aktiven Maßnahmen (Abstand, Hygiene, BE04 Mund-Nasenbedeckung, Corona-Warn-App) vermeiden zu können?

- unbedingt
- wahrscheinlich
- ich weiß nicht
- eher nicht
- nein

ich möchte diese Frage nicht beantworten

BE05

4.9.2020

Korrekturfahne base (iadw-corona) 04.09.2020, 12:58

15. Gehören Sie einer Risikogruppe an (aufgrund des Alters oder einer Vorerkrankung)?

- ja
- nein
- ich weiß es nicht

- ich möchte diese Frage nicht beantworten

16. Üben Sie eine berufliche Tätigkeit aus, die Sie mit höherem Risiko als zufällig mit potenziell infizierten Menschen in Kontakt bringt (z.B. in einer Arztpraxis, in einem Krankenhaus, im Rettungsdienst)? BE06

- ja
- nein
- ich weiß nicht, ob meine Tätigkeit dazählt

- ich möchte diese Frage nicht beantworten

17. Arbeiten Sie in einem Bereich, in dem Sie grundsätzlich mit vielen Menschen Kontakt haben?

BE07

- ja
- nein

- ich möchte diese Frage nicht beantworten

18. Wo in Ihrem Umfeld gibt oder gab es schon Corona-(Covid-19-)Erkrankungen

BE09

(bitte alle zutreffenden Punkte auswählen)

- in meiner Familie
- in meinem engeren Freundeskreis
- im Bekanntenkreis
- unter den Nachbarn
- unter den Arbeitskollegen
- ich habe eine Warnung von der Corona-Warn-App bekommen

- ich kenne niemanden

- ich möchte diese Frage nicht beantworten

Wiederholung der Eingangsfrage

Wiederholung

Nachdem Sie den Fragebogen soweit absolviert und sich dadurch noch mehr und frisch mit dem Thema beschäftigt haben, möchte ich die Eingangsfrage wiederholen:

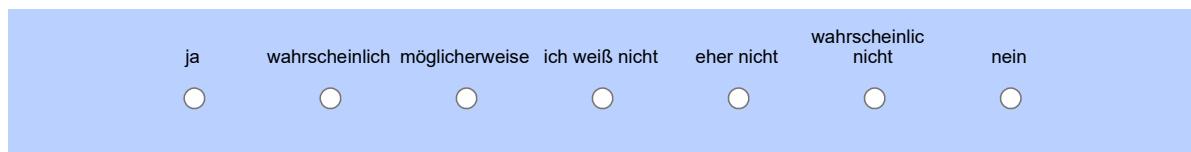
19. Hat sich durch die Bearbeitung des Fragebogens Ihre Einschätzung zur Nutzung der skizzierten Erweiterung geändert? WI02

- ja
- nein

20. Wie hat sich Ihre Bereitschaft, eine App mit den skizzierten zusätzlichen Funktionen zu nutzen geändert? WI03

- deutlich erhöht
- leicht erhöht
- nicht verändert
- leicht reduziert
- deutlich reduziert

21. Wie würden Sie die Eingangsfrage jetzt beurteilen: könnten Sie sich vorstellen, eine App mit solchen Funktionen zu nutzen? WI01



Abschluss

Vielen Dank. Damit ist der arbeitsreiche Teil für Sie abgeschlossen. Sie haben mir mit Ihren Antworten sehr geholfen. Ich bin gespannt, was sich dann nach Abschluss der Umfrage (voraussichtlich zum 9. August 2020) ergibt.

Hinweis: Leider habe ich noch nicht genug Teilnehmer zusammen. Deswegen habe ich den Umfragezeitraum bis zum 20. August verlängert.

Ergebniss

Voraussichtlich ab der zweiten Hälfte des Septembers werde ich die Ergebnisse unter folgendem Link bereitstellen:
<https://github.com/iadw-corona/questionnaire/blob/master/Ergebnisse.pdf>. Gerne können Sie mir auch eine Mail schicken, dann übersende ich Ihnen den Link (iadw-corona@bertramnet.de).

Unten erhalten Sie einen kleinen Überblick über einige der wichtigsten Antworten, die bisher im Verlauf der Umfrage erhoben wurden. Bitte gehen Sie **die Umfrage unbedingt bis zum Ende durch**, denn erst dann werden die Daten gespeichert.

PHP-Code

```
html('<h1>Übersicht über ausgewählte Fragen:</h1>');
```

PHP-Code

```
html('
<h3>Antworten auf die Frage, ob die Teilnehmer die App nutzen würden:</h3>
<table align="center" border="1" cellspacing="3">
  <thead>
    <tr align="center">
      <th>Zeitpunkt der Fragestellung</th>
      <th>'. getValueText('EF01_01', 1) . '</th>
      <th>'. getValueText('EF01_01', 2) . '</th>
      <th>'. getValueText('EF01_01', 3) . '</th>
      <th>'. getValueText('EF01_01', 4) . '</th>
      <th>'. getValueText('EF01_01', 5) . '</th>
      <th>'. getValueText('EF01_01', 6) . '</th>
      <th>'. getValueText('EF01_01', 7) . '</th>
    </tr>
  </thead>
  <tr align="center">
    <td><b>zur Beginn</b></td>
    <td>'. statistic('percent', 'EF01_01', 1) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'EF01_01', 2) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'EF01_01', 3) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'EF01_01', 4) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'EF01_01', 5) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'EF01_01', 6) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'EF01_01', 7) . '</td>
  </tr>
  <tr align="center">
    <td><b>zum Ende</b></td>
    <td>'. statistic('percent', 'WI01_01', 1) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'WI01_01', 2) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'WI01_01', 3) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'WI01_01', 4) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'WI01_01', 5) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'WI01_01', 6) . '</td>
    <td>'. statistic('percent', 'WI01_01', 7) . '</td>
  </tr>
</table>
');
```

PHP-Code

<https://www.soscisurvey.de/admin/preview.php?questionnaire=base>

4.9.2020

Korrekturfahne base (iadw-corona) 04.09.2020, 12:58

```
html('<h3>Anzahl der vollständig beantworteten Fragebögen bisher: </h3>' .  
statistic('count', 'WI01_01').<br>');
```

PHP-Code

```
html('<h3>Anteil der Nutzer der Corona-Warn-App unter den Teilnehmern: </h3>' .  
.round(statistic('percent', 'WA07_05', 1)).'%</br>'
```

PHP-Code

```
html('<h3>die größten Bedenken gegenüber der Corona-Warn-App:</h3>');  
$MAX = 0;  
$ANZ = 14; // Anzahl aller Frage  
// Maximum bestimmen  
for ($i=1; $i<=$ANZ; $i++) {  
    $BD = id('BD02', $i);  
    $CWA[] = statistic('count', $BD, 1) * 5  
        + statistic('count', $BD, 2) * 4  
        + statistic('count', $BD, 3) * 3  
        + statistic('count', $BD, 4) * 2  
        + statistic('count', $BD, 5)  
    if ($CWA[$i - 1] > $MAX) $MAX = $CWA[$i - 1];  
}  
html('<ul>');  
// alle Punkte ausgeben, fuer die der Wert dem Maximum entspricht  
for ($i=1; $i<=$ANZ; $i++) {  
    if ($CWA[$i - 1] == $MAX) {  
        $BD = id('BD02', $i);  
        html('<li>' . getItemtext($BD) . '</li>');  
    }  
}  
html('</ul>');
```

PHP-Code

```
html('<h3>die größten Bedenken gegenüber der skizzierten Erweiterung:</h3>');  
$MAX = 0;  
$ANZ01 = 6;  
$ANZ04 = 5;  
for ($i=1; $i<=$ANZ01; $i++) {  
    $ER = id('ER01', $i);  
    $ER01[] = statistic('count', $ER, 1) *  
        + statistic('count', $ER, 2) * 2  
        + statistic('count', $ER, 3) * 3  
        + statistic('count', $ER, 4) * 4  
        + statistic('count', $ER, 5) * 5;  
    if ($ER01[$i - 1] > $MAX) $MAX = $ER01[$i - 1];  
}  
for ($i=1; $i<=$ANZ04; $i++) {  
    $ER = id('ER04', $i);  
    $ER04[] = statistic('count', $ER, 1) * 1  
        + statistic('count', $ER, 2) * 2  
        + statistic('count', $ER, 3) * 3  
        + statistic('count', $ER, 4)  
        + statistic('count', $ER, 5) * 5;  
    if ($ER04[$i - 1] > $MAX) $MAX = $ER04[$i - 1];  
}  
html('<ul>');  
for ($i=1; $i<=$ANZ01; $i++) {  
    if ($ER01[$i - 1] ==  
        $ER = id('ER01', $i);  
        html('<li>' . getItemtext($ER) . '</li>');  
    }  
}  
for ($i=1; $i<=$ANZ04; $i++) {  
    if ($ER04[$i - 1] == $MAX) {  
        $ER = id('ER04', $i);
```

4.9.2020

Korrekturfahne base (iadw-corona) 04.09.2020, 12:58

```
        html('<li>' . getItemtext($ER) . '</li>');
    }
html('</ul>');
```

Letzte Seite

Danke!

Ich bedanke mich ganz herzlich für Ihre Unterstützung. Je mehr Daten ich über diese Umfrage einsammeln kann, desto aussagefähiger können die Ergebnisse sein. Deswegen geben Sie bitte gerne den Link zu dieser Umfrage (<https://www.soscisurvey.de/iadw-corona/>) an Freunde, Bekannte oder Kollegen weiter.

Mit freundlichem Gruß
Ihr *Rainer Bertram*

P.S.: Die folgende Werbeanzeige sehen Sie, damit das Umfragewerkzeug kostenlos genutzt werden kann. Ich danke SoSciSurvey für die Unterstützung.

[Rainer Bertram](#), FOM Hochschule für Oekonomie & Management – 2020

Anlage 2 Antworten (Rohdaten oder als Tabelle)

Die Ergebnisdaten der Umfrage können derzeit noch bis zum 7.12.2020 von der SoSciSurvey-Webseite heruntergeladen werden (allerdings ist der Zugang geschützt, erreichbar unter <https://www.soscisurvey.de/admin/index.php?o=data&a=survey>).

Die Daten können ansonsten auch über die jederzeit aktivierbare API-Schnittstelle unter <https://www.soscisurvey.de/iadw-corona/?act=CXXxgXAHLAbQ4LP3rhuJ06sD> bzw. unter <https://www.soscisurvey.de/iadw-corona/?act=CXXxgXAHLAbQ4LP3rhuJ06sD&rScript> für das zugehörige R-Script erreicht werden.

Ein Abdruck der Daten würde auf mehr als 200 Seiten gedruckt werden. Daher werden die Daten nur in elektronischer Form im Excel- und im R-Format in der bei der FOM mit hochgeladenen ZIP-Datei enthalten sein.

Anlage 3 Quellcode des R-Skripts zur Auswertung

Hinweise:

- Die Bewertungen bei den Einschätzungsfragen im Fragebogen waren auf einer Likert-Skala von „gar nicht“ bis „absolut“ in fünf Stufen eingeteilt. Im Fragebogen waren diese mit „0“ bis „4“ gekennzeichnet. Beim Export der Daten werden die Antwortmöglichkeiten aber ab „1“ gezählt, mit der Folge, dass „Antwort = 1“ die Auswahl von „0“ bedeutet usw. Bei den Berechnungen muss daher regelmäßig 1 abgezogen werden, damit die Skalen im Fragebogen mit denen in den Abbildungen übereinstimmen.
- Aufgrund des Umfangs (30 Seiten) wird das Dokument hier nicht angefügt, sondern ist in der bei der FOM mit hochgeladenen ZIP-Datei enthalten (siehe Anlage 5, „Auswertung_Umfrage3.r_Quelltext.pdf“).

Anlage 4 R-Skript zur automatisierten Auswertung (mit Ergebnissen)

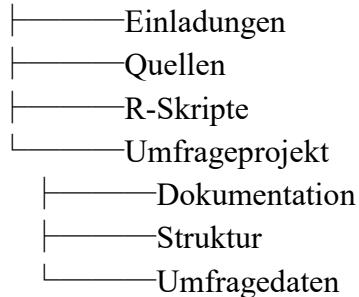
Hinweise:

- Aufgrund von Problemen bei der Zeichensatzkonvertierung in R unter Windows ist der Text überarbeitet worden, um die Umlaute korrekt darzustellen und Inkonsistenzen zwischen den Fragen in der Umfrage und in der Programmierung zu vermeiden. In Kommentaren wurden Umlaute durch „ae“, „oe“ usw. bereits im Skript ersetzt. Trotzdem sind z.B. in den enthaltenen Plots teilweise Ersatzcodes für Umlaute erhalten, die nicht korrigiert werden können. In den exportierten Plots, wie sie auch in der Arbeit an vielen Stellen verwendet werden, sind die Umlaute korrekt dargestellt.
- Die Bewertungen bei den Einschätzungsfragen im Fragebogen waren auf einer Likert-Skala von „gar nicht“ bis „absolut“ in fünf Stufen eingeteilt. Im Fragebogen waren diese mit „0“ bis „4“ gekennzeichnet. Beim Export der Daten werden die Antwortmöglichkeiten aber ab „1“ gezählt, mit der Folge, dass „Antwort = 1“ die Auswahl von „0“ bedeutet usw. Bei den Berechnungen muss daher regelmäßig 1 abgezogen werden, damit die Skalen im Fragebogen mit denen in den Abbildungen übereinstimmen.
- Aufgrund des Umfangs (mehr als 75 Seiten) wird das Dokument hier nicht angefügt, sondern ist in der bei der FOM mit hochgeladenen ZIP-Datei enthalten (siehe Anlage 5, „Auswertung_Umfrage3 (KnitR Dokument).pdf“).

Anlage 5 Liste und Beschreibung der ergänzenden Dateien

Die folgenden Dateien sind in der zusammen mit der Arbeit im Online-Campus der FOM hochgeladenen ZIP-Datei enthalten:

Struktur der Dateien in der ZIP-Datei:



Inhalte:

- Einladungen: Excel-Dateien mit Daten zu angeschriebenen Kommilitonen (FOM-Standorte) und Auswertung der Einladungen und des Rücklaufs
- Quellen: alle referenzierten Internet-Quellen als PDF
Ajzen Theory of planned behavior.pdf
Baars, Grill, NDR, NDR WDR 2020 - Corona-Entwicklung.pdf
backend-infrastructure-architecture.pdf
Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit 30.08.2020
- Datenschutz bei Corona-Warn-App ausreichend.pdf
Bundespresseamt 30.08.2020 - Pressemitteilung des Bundesministeriums für Gesundheit.pdf
Bundespresseamt 30.08.2020 - Veröffentlichung der Corona-Warn-App.pdf
Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung 29.08.2020 - Krankheitsverlauf und Immunität.pdf
Coppée, Lechien et al. 2020 - Severe acute respiratory syndrome coronavirus.pdf
Corona-Warn-App 01.09.2020 - Open-Source-Projekt für Corona-Warn-App.pdf
Corona-Warn-App 2020 - CORONA-WARN-APP SOLUTION ARCHITECTURE.pdf
Corona-Warn-App 30.08.2020 - Wie ermittelt die Corona-Warn-App.pdf

Davis, Bagozzi et al. 1989 - User Acceptance of Computer Technology.pdf
European Centre for Disease Prevention and Control 11.06.2020 – Clinical characteristics of COVID-19.pdf
European Centre for Disease Prevention and Control 17.08.2020 - Q & A on COVID-19.pdf
Exposure_Notifications_Service_Additional_Terms.pdf
Exposure_Notification_Addendum.pdf
Fishbein, Ajzen Belief, attitude... Chapter 1.pdf
Google Play 2020 - Corona-Warn-App.pdf
High-Level-Architecture.pdf
Ing, Cocks et al. 2020 - COVID-19 in the footsteps.pdf
Kennzahlen_zur_Corona-Warn-App_2020-08-20.pdf
Kennzahlen_zur_Corona-Warn-App_2020-08-26.pdf
Lavezzo, Franchin et al 2020 - Suppression of COVID-19 outbreak.pdf
Leiner 11.07.2020 - Informationen über SoSci Survey.pdf
Measurement based evaluation.pdf
Offener Brief Corona App_BMG.pdf
Offener Brief Corona App_Kanzleramt.pdf
Prediction of Goal-Directed Behavior Attitudes, Intentions,.pdf
Presseinformationen des BSI 30.08.2020 - Corona-Warn-App bietet Höchstmaß an Informationssicherheit.pdf
RKI Corona-App Kennzahlen Stand 01.09.2020.pdf
RKI Corona-App Kennzahlen Stand 25.08.2020.pdf
Robert Koch Institut 26.06.2020 - SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus Krankheit-2019 COVID-19.pdf
Robert Koch Institut 29.08.2020 - Corona-Monitoring lokal Bad Feilnbach.pdf
Robert Koch Institut 30.08.2020 - Corona-Monitoring lokal Kupferzell.pdf
Sauer, Luz - Skript144_lay_Arial.pdf
Statistisches Bundesamt 18.08.2020 - Erwerbstätigkeit im 2.pdf
Statistisches Bundesamt 19.06.2020 - Bevölkerung in Deutschland im Jahr.pdf
Streeck, Schulte et al. 2020 - Infection fatality rate of SARS-CoV-2.pdf
Treffpunkt Biologische Vielfalt XVII.pdf

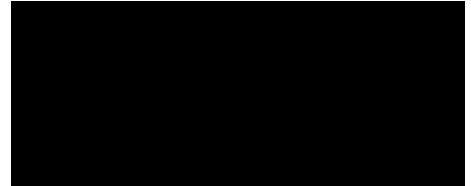
- Venkatesh, Bala 2008 - Technology Acceptance Model 3.pdf
Venkatesh, Davis 2000 - A Theoretical Extension.pdf
WHO-2019-nCoV-Contact_Tracing-Tools_Annex-2020.1-eng.pdf
World Health Organization 2020 - Pandemie der Coronavirus-Krankheit COVID-19.pdf
World Health Organization 28.08.2020 - Q&A Contact tracing for COVID-19 (2).pdf
World Health Organization 30.08.2020 - Q&A on coronaviruses COVID-19.pdf
Yang, Gui et al. 2020 - Comparison of Clinical Characteristics.pdf
_Corona-Warn-App im Apple App Store.pdf
- R-Skripte:
 - API_import_iadw-corona.r: Import-Skript zum Laden der Umfragedaten von der SoSciSurvey-Seite
 - Auswertung_Umfrage3 (Knitr Dokument).pdf: Auswerteprogramm mit Ausgabe , vgl. Anlage 4
 - Auswertung_Umfrage3.r: Quellcode des Auswerteprogramms, vgl. Anlage 3
 - Auswertung_Umfrage3.r_Quelltext.pdf: Quellcode als PDF (ohne Ausgaben), vgl. Anlage 3
 - Umfrageprojekt
 - Corona-Fragezeichen.png: Logo der Umfrage (selbst erstellt)
 - Dokumentation:
Druckansichten der Umfrage in unterschiedlichen Formen
 - Struktur:
Projektstruktur in unterschiedlichen Formen, für Import geeignet
 - Umfragedaten:
die erhobenen Daten in verschiedenen Formaten (vgl. Anlage 2)

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ich versichere auch, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version übereinstimmt. Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde / Prüfungsstelle vorgelegen hat. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Digitalversion dieser Arbeit zwecks Plagiatsprüfung auf die Server externer Anbieter hoch geladen werden darf. Die Plagiatsprüfung stellt keine Zurverfügungstellung für die Öffentlichkeit dar.

Teltow, 04. September 2020

(Ort, Datum)



(Eigenhändige Unterschrift)