

Ethische Annäherungen an die Corona-Warn-App: Das MEESTAR-Modell als Ausgangspunkt technikethischer Erwägungen zur digitalen Kontaktnachverfolgung

Isabella D'Angelo, Joschka Haltaufderheide, Elisabeth Brachem, Dennis Krämer

Einleitung

Seit dem Ausbruch von SARS-CoV-2 steht die Welt vor der Herausforderung, die Coronapandemie einzudämmen. Neben Maßnahmen der persönlichen Hygiene und der schnellst-möglichen Entwicklung eines Impfstoffes, gehört auch die Kontaktnachverfolgung als klassische Containment-Strategie zu den Mitteln der Pandemiebekämpfung (Nussbaumer-Streit et al. 2020; Pozo-Martin et al. 2020). Die Erfahrungen mit SARS-CoV-2 zeigen jedoch, dass diese Strategie an ihre Grenzen gerät. Ungünstige Faktoren wie die Art der Übertragung, Inkubationszeit und Infektiosität gemeinsam mit einer hohen Anzahl asymptomatischer Verläufe führen zu einer Überlastung der zeit- und ressourcenintensiven klassischen Kontaktnachverfolgung (Anglemyer et al. 2020; Ferretti et al. 2020).

Technologien haben in den vergangenen zwei Pandemie Jahren gezeigt, dass sie die menschliche Arbeit unterstützen und zur Bekämpfung des Virus beitragen. Vor diesem Hintergrund scheinen digitale Kontaktnachverfolgungstechnologien eine Möglichkeit zu sein, Bekämpfungsstrategien wirksam zu unterstützen (Ferretti et al. 2020). Sie können einerseits die Zeit bis zur Identifikation von Kontakten entscheidend verkürzen und ermöglichen andererseits auch das Verfolgen von Kontakten zwischen Personen, bei denen keine persönliche Verbindung besteht (Anglemyer et al. 2020; Shahroz et al. 2021). Verschiedene Länder, ebenso wie Nichtregierungsorganisationen, haben entsprechende Konzepte und Technologien erarbeitet (Mossof et al. 2020). Für Deutschland hat das Robert-Koch-Institut im Auftrag der Bundes-

regierung und in Zusammenarbeit mit SAP und der Deutschen Telekom die Corona-Warn-App (CWA) entwickelt. Damit ist in der Pandemie ein technologischer Ansatz sichtbar geworden, der bereits in anderen Krisensituationen – beispielsweise im Rahmen der Ebola-Pandemie – in Grundzügen eingesetzt worden ist (Danquah et al. 2019; Tom-Aba et al. 2018). Er kombiniert die Nutzung großer Datenmengen, trägt Elemente von Bürgerbeteiligung und partizipativer Datenerhebung und setzt auf Offenheit durch die Nutzung von Alltagstechnologien wie Smartphones im Kontext eines Gesundheitsproblems.

Auch wenn Kontaktnachverfolgungstechnologien wie die CWA das Potential besitzen, Infektionsketten zu durchbrechen (Almagor/Picascia 2020), wird die Technologie skeptisch aufgenommen. Empirische Daten zeigen Misstrauen auf verschiedenen Ebenen (Altmann et al. 2020; O'Callaghan et al. 2020; Williams et al. 2021; Zimmermann et al. 2021). Bürger:innen fürchten die Ausweitung zu einer Überwachungstechnologie, den Verlust von persönlicher Autonomie oder die Weitergabe von persönlichen Daten. Dies verweist auf tiefgreifende ethische Fragen (Klar/Lanzerath 2020; Parker et al. 2020) und Unsicherheit hinsichtlich der Gesamtbewertung.

Im Rahmen der bisherigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung bestehen – gerade aus normativer Perspektive – kaum gesicherte Daten und Erkenntnisse. Für die ethische Bewertung von Technologien im Gesundheitsbereich existieren diverse Modelle. Zu nennen sind eher generische Ansätze wie die Sentha Methode (Friesdorf et al. 2007) oder das IDA-Modell (Kricheldorf/Tonello 2016), sowie unterschiedliche Ansätze, die sich auf Formen der Kontaktverfolgung beziehen (Klenk/Duijf 2020; Lo/Sim 2021; Lodders/Paterson 2020; Ranisch et al. 2020). Viele dieser Modelle eignen sich jedoch aus methodischen oder perspektivischen Gründen nicht für eine umfassende ethische Annäherung an digitale Kontaktnachverfolgungstechnologien. Sie sind zu technologiespezifisch oder nehmen nur bestimmte Teilbereiche in den Blick. Dies wirft die Frage auf, vor welchem Hintergrund eine umfassende und begründete Annäherung an die Technologie und die Entwicklung einer gegenstandsorientierten ethischen Perspektive gelingen kann. Vor der Entwicklung eines neuen und eigenständigen Modells sollte dabei insbesondere geprüft werden, wie die bestehenden Ansätze für eine ethische Annäherung genutzt und dann gegebenenfalls weiter adaptiert werden können.

Im Kontext der deutschen Debatte geht dieser Beitrag der Frage am Beispiel der CWA nach: Eine Möglichkeit, um sich dem Problem zu nähern, bietet die so genannte MEESTAR-Methode (Manzeschke 2015; Weber 2015). Sie zeichnet sich durch eine besondere Offenheit gegenüber neuen Problem-

dimensionen aus und hat darüber hinaus einige methodische Vorteile. Im Folgenden zeigen wir, wie die ethischen Überlegungen hinter dem Modell für eine Annäherung an die Problemdimensionen der digitalen Kontaktnachverfolgung genutzt werden können. Im ersten Schritt geben wir einen kurzen Überblick über die CWA und ihre grundsätzlichen Funktionsweisen. In einem zweiten Schritt erläutern wir dann den methodischen Hintergrund und die ethischen Bewertungsdimensionen des MEESTAR-Modells. Im dritten Schritt beziehen wir diese Überlegungen auf die CWA. Abschließend diskutieren wir daraus hervorgehende Anschlusspunkte der ethischen Forschung und mögliche Vorteile dieses Vorgehens.

Die Corona-Warn-App

Die CWA ist ein seit dem 16. Juni 2020 in Deutschland verfügbares Angebot der digitalen Kontaktnachverfolgung in der Covid-19-Pandemie (Robert Koch-Institut 2021). Sie basiert auf dem so genannten Exposure Notification Framework (EFN), das gemeinsam von Apple und Google entwickelt wurde. Das EFN verankert die notwendige Schnittstelle für den Austausch von Kontaktdaten über ein Serversystem im Betriebssystem der entsprechenden Geräte (Google 2021, 2020). Es lassen sich drei wesentliche Merkmale herausstellen, die die Funktionalität der CWA bestimmen. Zum ersten basiert die CWA auf einem dezentralen Ansatz der Datenspeicherung und Datenverarbeitung (Ahmed et al. 2020). Hierbei wird das Serversystem für den Austausch, nicht aber für die Speicherung von Daten oder die Berechnung von Kontakten verwendet. Zweitens benutzt die CWA Prinzipien des Contact-Tracings über Bluetooth und ist damit von Tracking-Technologien auf Basis von GPS zu unterscheiden. Im Gegensatz zu Tracking-Technologien, die auf die Verarbeitung von Positionsdaten setzen und echtzeitnahe Informationen über Risiken ermöglichen, bestimmen Tracing-Technologien die Beteiligten eines Kontaktes relativ zueinander (Shahroz et al. 2021) und ordnen dann retrospektiv eine Bedeutung für das Infektionsgeschehen zu. Das macht es möglich, Nutzer:innen im Falle einer Infektion zeitnah zu informieren.

Das gewählte Verfahren ermöglicht einen vergleichsweise datensparsamen Ansatz, mit dem Gefahren durch Missbrauch oder Fremdnutzung minimiert werden können (Shubina et al. 2020). Zugleich können Infektionsketten in angemessenem Zeitraum identifiziert und unterbrochen werden. Die ressourcenintensive händische Kontaktnachverfolgung durch die Gesundheits-

ämter kann auf diese Weise unterstützt werden. Die digitale Aufzeichnung von Kontakten auf den Endgeräten erlaubt darüber hinaus eine vollständigere Dokumentation der Kontakthistorie und schließt beispielsweise auch anonyme und zufällige Begegnungen mit ein (Braithwaite et al. 2020). Es müssen also nicht mehr alle Kontakte des Gefährdungszeitraums erinnert oder identifiziert werden können, um eine vollständigere Kontakthistorie zu ermöglichen.

Für die technische Umsetzung sind drei Teilfunktionen wesentlich, auf die sich die nachfolgende Analyse bezieht: 1) Das Aufzeichnen von Begegnungen, 2) das Einspeisen von Testergebnissen sowie 3) Die Kombination von Informationen aus den vorgenannten Funktionen zur Ermittlung und Mitteilung der Bedeutung eines Kontaktes für das Infektionsgeschehen.

Das Aufzeichnen von Begegnungen geschieht bei eingeschaltetem Bluetooth-Signal der Endgeräte. Die Stärke des Signals wird als Indikator für die Entfernung zwischen zwei Personen verwendet. Die Dauer der Überschneidung der Signalkegel bildet die Maßeinheit für die Zeit eines Kontaktes ab. Diese Kontakte werden auf den Endgeräten für 14 Tage gespeichert. Positive Testergebnisse können durch angeschlossene Labore eingespeist werden. Lassen Nutzer:innen sich testen, so können diese über das Endgerät über das Ergebnis informiert werden und es nach expliziter Freigabe teilen. Auf Grundlage der auf anderen Endgeräten gespeicherten Kontakthistorie und der für diese Kontakte relevanten Testinformationen wird dann ein Kontaktrisiko berechnet. Hierzu werden Informationen über den Kontakt (Dauer und Entfernung) die vermutliche Infektiosität (Transmissionsrisiko der Träger:innen, Vergangene Zeit seit dem Kontakt) mit einbezogen. Dieses Kontaktrisiko geht wiederum in die Ermittlung eines Gesamtscores für den Zeitraum der letzten 14 Tage ein, der als Risk-Score bezeichnet wird. Wird in diesem Zeitraum ein definierter Schwellenwert überschritten, so werden Nutzende über ihre Risikoexposition, die Anzahl der problematischen Kontakte und den Risikograd auf der Grundlage des Risk-Scores informiert (SAP/Deutsche Telekom 2021).

Ein einfaches Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise: Person A installiert die Corona-Warn-App auf ihrem Smartphone. Über die Bluetooth-Technologie sucht das Handy nach anderen Geräten, auf denen die App aktiviert ist. Die Begegnung von Person A und Person B wird in Form einer ID gespeichert. Wird Person B später positiv auf COVID-19 getestet und stimmt dem Teilen ihres Testergebnisses zu, so kann dem vorherigen Kontakt anhand der Parameter ein Kontaktrisiko zugeordnet werden. War Person

A beispielsweise über einen Zeitraum von mehr als 15 Minuten in einem Abstand zu B, der kleiner als zwei Meter gewesen ist, während für B eine gleichbleibende Infektiosität über die gesamten 14 Tage angenommen wird, so wäre dieser Kontakt als ein hohes Ansteckungsrisiko zu klassifizieren. Dies würde als Risk-Score, in den alle Kontaktrisiken der letzten 14 Tage eingehen, entsprechend angezeigt.

Das MEESTAR-Modell

Mit der Implementierung neuer Gesundheitstechnologien geht immer die Frage einher, inwieweit ethisch relevante Handlungsdimensionen und schützenswerte Güter durch den Gebrauch berührt sein könnten und ob diese Berührungspunkte weiter analysiert bzw. gegebenenfalls verändert werden müssen. Für die digitale Kontaktnachverfolgung und insbesondere für konkrete technologische Artefakte wie die CWA existieren jedoch kaum solche Ansätze. Zum ersten sind die existierenden Modelle in der Regel sehr spezifisch auf bestimmte Problembereiche zugeschnitten und eignen sich daher wenig für die Abbildung der Problemlagen abweichender technologischer Ansätze. Zweitens wird immer wieder darauf hingewiesen, dass viele Modelle eher einen funktionsorientierten Ansatz wählen und damit in der Evaluation von Technologien die Nutzerperspektiven und die Bedeutung ihrer lebensweltlichen Erfahrungen unzureichend miteinbeziehen (Weber 2015).

Dennoch kann eine strukturierte Annäherung über existierende Modelle der Technikevaluation hilfreich sein und in der zielgerichteten Anpassung des ethischen Fokus münden. Hierzu bietet sich das MEESTAR-Modell an, das ursprünglich im Kontext soziotechnischer Arrangements in der Pflege- und Gesundheitsversorgung entwickelt wurde (Manzeschke et al. 2013; Weber 2015). Das Modell fußt auf typischen ethischen Problemdimensionen wie Autonomie, Sicherheit oder Gerechtigkeit, die für die Evaluation von Technik von Bedeutung sind. Des Weiteren liegt der Fokus auf den lebensweltlichen Dimensionen der Nutzung von Technologie. Das Modell geht von der Grundannahme aus, dass Technologien und ihre ethischen Problemgehalte nicht von ihrer intendierten Funktionalität zu bestimmen sind, sondern sich primär aus dem lebensweltlich-gestalterischen Sinn einer Technologie im Kontext ihrer Nutzung ergeben (Manzeschke 2015). Daher betont das Modell die Wichtigkeit von Stakeholder-Perspektiven in der Bewertung von Gesundheitstechnologi-

en. Methodisch schlägt Weber hierzu einen diskursiven Ansatz vor. Dabei sollen unterschiedliche Perspektiven gleichberechtigt vermittelt werden und zur ethischen Analyse beitragen. Die Ergebnisse sollen dann in den Forschungs- und Entwicklungsprozess entsprechender Technologien miteinfließen.

Im Kern besteht ein analytisches Vorgehen nach dem MEESTAR-Modell in der Untersuchung von sieben ethischen Dimensionen, die im Folgenden vorgestellt werden. Dabei sind diese Dimensionen nicht primär als voneinander losgelöst zu betrachten, sondern stehen in enger Verbindung zueinander. Ihre Akzentuierung gibt eine Schwerpunktsetzung der ethischen Analyse wieder:

1. **Privatheit:** Die Dimension der Privatheit fußt in der grundsätzlichen Schutzwürdigkeit des eigenen, inneren Selbst und der dafür notwendigen Fähigkeit, den Fluss entsprechender Informationen über die eigene Person zu kontrollieren (Westin 2015). Es ergeben sich im Umgang mit Technologien demgemäß vorrangig Fragen des informationellen Datenschutzes. Es dabei zu belassen griffe jedoch zu kurz. Vielmehr meint Privatheit die Möglichkeit Beziehungen zu anderen Personen in unterschiedlichen Graden der Intimität einzugehen (Margulis 2011) und frei darüber deliberieren zu können. Aus psychologischer und sozialpsychologischer Sicht müssen daher verschiedenen Formen von Privatheit mit einbezogen werden. Dazu zählen (selbstgewählte) Einsamkeit, Distanziertheit, Isolation, Anonymität, Intimität mit Freunden sowie mit der Familie (Rehbock 2002). Diese unterschiedlichen Ausprägungen und die Möglichkeit zur Distribution von Beziehungen über diese Ebenen haben eine instrumentelle Bedeutung für Autonomie, Zutrauen, Besinnung, Erholung und Kreativität (Margulis 2011; Rehbock 2002).
2. **Teilhabe:** Fragen der Teilhabe beziehen sich auf Dimensionen des »Einbezogenensein in eine Lebenssituation« (World Health Organisation 2001). Durch inklusive Maßnahmen, wie die Anpassung der Umgebung an bestimmte Lebenssituationen, kann Teilhabe gefördert werden (Karsch 2019). Jedoch kann eine zwingend geforderte Teilhabe zu einer Überforderung der betroffenen Personen führen. Dementsprechend muss eine Technologie so gestaltet sein, dass die Nutzer:innen jederzeit von der Nutzung zurücktreten können. Auch wenn eine Technologie nützlich für die Gesellschaft erscheint, darf sie die Autonomie der Nutzer:innen nicht aus dem Blick verlieren. Die Möglichkeit der Nicht-Teilhabe sollte daher immer eine Option sein, die nicht weniger Wert als die Teilhabe sein darf. (Weber 2015)

3. **Sicherheit:** Sicherheit beschreibt einen wünschenswerten Zustand der Abwesenheit von Gefahr für schutzwürdige Güter (Boholm et al. 2016), der primär durch eine bestimmte Konstitution von Technologie erreicht werden kann. Er schwingt bereits in der ersten erläuterten Dimension im Kontext des informationellen Datenschutzes mit. Dass Sicherheit darüber hinaus für die Implementierung gerade neuer Gesundheitstechnologien hohe Priorität haben sollte, ergibt sich aus dem besonderen Kontext und den elementaren Werten, die im Rahmen von Gesundheitsinteraktionen berührt sind. Dabei sollen Nutzer:innen primär vor Schäden bewahrt werden (Weber 2015). Diese Schäden können auf verschiedene Arten verursacht werden. Beispielsweise durch die falsche Bedienung einer Technologie oder durch die fehlerhafte Interpretation von Informationen, die ein Gerät generiert.
4. **Selbstbestimmung:** Selbstbestimmung als Entscheidungs- und Handlungsfreiheit eines Individuums stellt ein wichtiges Prinzip in der Bioethik dar (Beauchamp et al. 1979). Fragen bezüglich der selbstbestimmten Nutzung von Technologie richten sich einerseits auf die notwendige Abwesenheit bestimmter Einflüsse auf die Entscheidungen und Handlungen von Nutzer:innen. Sie umfassen andererseits jedoch auch Fragen der Erfüllung notwendiger Voraussetzungen für selbstbestimmtes Handeln. In diesem Sinn wird der Begriff der Selbstbestimmung häufig mit dem Begriff der sozialen Teilhabe und Inklusion assoziiert (Manzeschke et al. 2013). Im Kontext von Gesundheitstechnologien stellt sich so zum einen die Frage, wie Menschen, die hinreichend frei sind, Entscheidungen über Technologien treffen können und zum anderen, wie Menschen, die nicht hinreichend selbstbestimmt und frei entscheiden können, trotzdem an der Technologie teilhaben können. Des Weiteren sind mögliche Konflikte im Spannungsfeld zwischen Selbstbestimmung und Fürsorge zu berücksichtigen.
5. **Gerechtigkeit:** Gerechtigkeit ist hier sowohl im Sinne einer nicht-komparativen als auch einer komparativen Bedeutung einer gleichmäßigen Verteilung von Lasten zu verstehen (Gillon 1985). Aus individueller Perspektive stellt sich für die Bürger:innen beispielsweise die Frage, wer welche Kosten für die Technologie übernimmt. Dies hängt unter anderem davon ab, welche Rechte einzelnen Personen zugestanden werden und welchen Anspruch auf Unterstützung sie haben. Auf gesellschaftlicher Ebene geht es um eine gerechte Berücksichtigung des einzelnen Anspruchs gegenüber anderen begründeten Ansprüchen, also beispielsweise um die Fra-

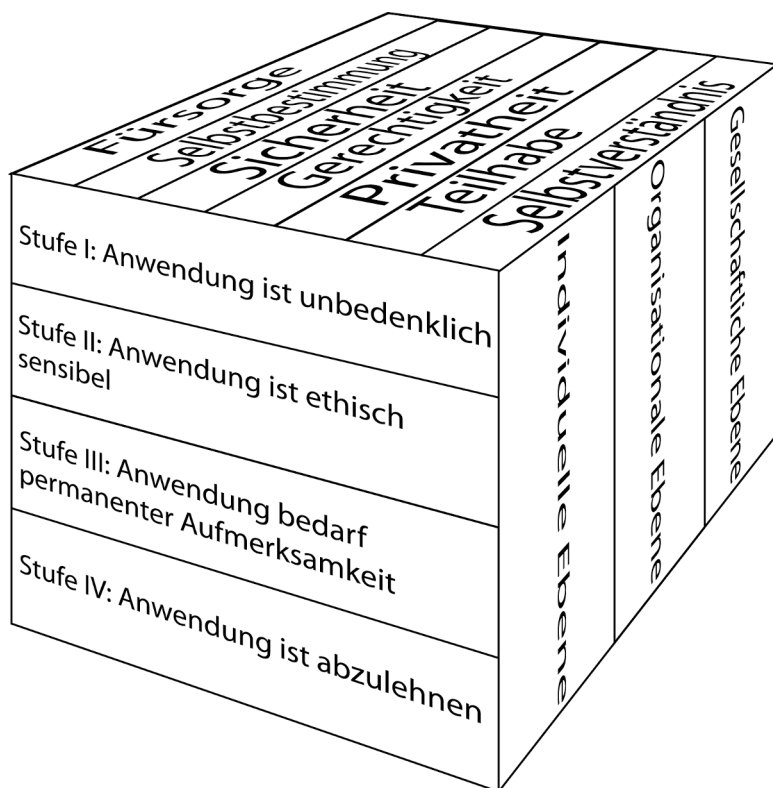
ge, wie Lasten und Gewinne unter knappen Ressourcen gerecht verteilt werden können.

6. Fürsorge: Sorge ist hier als die Sorge »für etwas« zu verstehen. Während Selbstsorge ein wichtige Handlungsvoraussetzung persönlicher Autonomie ist, ist Fürsorge als die Sorge für andere eine unabdingbare soziale Voraussetzung (Rehbock 2002). Insofern als kein Mensch für sich alleine lebt und stets in einen sozialen Zusammenhang eingebunden ist, besteht eine Verpflichtung, die Bedeutung des eigenen Handelns für Andere zu prüfen. Gerade dort, wo Menschen in besonderem Maße mit ihrer Verletzlichkeit konfrontiert sind und ihre selbstbestimmte Handlungsfähigkeit in besonderem Maß bedroht ist, wird aus dieser allgemeinen Verpflichtung zur Beachtung des Anderen die Pflicht einer aktiven Sorge für andere als und soweit sie nicht selbst dazu in der Lage sind. Im Kontext der Gesundheitstechnologien ist hier vor allem zu diskutieren, inwieweit Fürsorge sich positiv auf die Erhaltung und Unterstützung bestimmter Handlungsfähigkeiten richtet bzw., ab wann sie in eine paternalistische Bevormundung übergeht, die Handlungsfähigkeiten einschränkt. Außerdem stellt sich die Frage, wie Technologie zur (Wieder-)Erlangung von Autonomie und Selbstsorge als Grundlage für Fürsorge genutzt werden kann.
7. Selbstverständnis: Die ethische Dimension des Selbstverständnisses betrifft Fragen bezüglich des Bildes eines Subjektes von sich selbst und seinen Handlungen, das durch seine Vorstellungen, Wahrnehmungen und Bewertungen beeinflusst wird. Es ist davon auszugehen, dass Technologien die Lebenswelten von Menschen verändern und damit auch auf ihr Selbstverständnis zurückwirken. Diese Konstante der Interaktion zwischen Mensch und Technik muss auch normativ in den Blick genommen werden. So ist gerade bei der Gestaltung von Gesundheitstechnologien die eigene Wahrnehmung von Krankheit, Gesundheit oder Alter ein wesentlicher Faktor (Manzeschke et al. 2013). Kritisch zu betrachten ist, wie Technologien auf diese Wahrnehmung einwirken, inwieweit sie bestimmte Normen transportieren oder Dissonanzen zwischen Selbst- und Fremdwahrnehmung zu erzeugen.

Die genannten moralischen Dimensionen werden im Rahmen des MEESTAR-Modells aus einer individuellen, organisationalen und gesellschaftlichen Perspektive bewertet. Diese Bewertung kann je nach Perspektive unterschiedlich ausfallen, sodass ein wesentliches Merkmal des Modells in einer

begründeten Balance bezüglich der Einschätzungen auf unterschiedlichen Ebenen besteht. Anhand dieser Balance bietet das MEESTAR-Modell eine Gesamteinschätzung in Form von vier Stufen an. Abbildung 1 zeigt einen schematischen Aufbau der Bewertungsmatrix.

Abb. 1: Schematischer Aufbau des MEESTAR-Modells nach Weber (2015)



Das Vorgehen nach dem MEESTAR-Modell hat aus ethischer Perspektive einige Vorteile. Durch die Beteiligung von Expert:innen unterschiedlicher Bereiche kann die Perspektive von Nutzer:innen und Technologie in den Mittelpunkt der ethischen Analyse geraten. Weiterhin wurde das Modell bereits unter Berücksichtigung weiterer Adaptionsmöglichkeiten entwickelt und stellt damit einen grundsätzlich offenen Ansatz für die Bewertung von Technolo-

gien aus anderen Bereichen dar. Es hat große Akzeptanz in der praktischen Anwendung in Ethik-Workshops gefunden und kommt auch zunehmend in der ethischen Begleitung größerer technischer Forschungsprojekte zum Einsatz. Auch hier kommt seine Offenheit zum Tragen. Von Projekten, die junge Menschen mit Behinderung unterstützen bis hin zur Telemedizin, konnten neue Gesundheitstechnologien mit Hilfe der MEESTAR-Methode ethisch bewertet und verbessert werden (Manzeschke et al. 2013).

Annäherung an die Corona-Warn-App mit den MEESTAR-Dimensionen

Im Hinblick auf die Fruchtbarkeit für den ethischen Diskurs besteht der Vorteil des MEESTAR-Modells vor allen Dingen in der Kategorisierung von ethischen Problemdimensionen, die eine Annäherung an die CWA erlauben. In diesem Kontext lassen sich in allen relevanten Dimensionen Ansatzpunkte einer ethischen Bewertung identifizieren, die als Gegenstand einer weiteren Analyse dienen können.

Teilhabe

In der Dimension Teilhabe zeichnet sich ein Exklusionsproblem ab, das in der Verknüpfung der CWA mit Technologien wie dem Smartphone entsteht. Teilhabe wurde oben als das Einbezogensein in einen bestimmten lebensweltlichen Kontext verstanden (World Health Organisation 2001). Digitale Technologien wie die CWA scheinen daher auf den ersten Blick beste Voraussetzungen für eine Gestaltung zu bieten, die Möglichkeiten zum Einbezogensein eröffnet. Im Ansatz basiert die CWA auf der Nutzung und Gestaltung digitaler Informationen, die im binären Code prozessiert werden. Da binäre Codes in nahezu alle menschenlesbaren Formen der Informationsgestaltung übersetzbar sind, steht zum Beispiel eine große Bandbreite an Darstellungsformen und Anpassungsmöglichkeiten zur Verfügung, um diese Informationen für Alle zugänglich zu gestalten. Gleichwohl setzt Teilhabe an Technologien wie der CWA ultimativ den Besitz entsprechender technischer Geräte voraus, die diese Transformation in menschenlesbare Form leisten. Im Falle der CWA sind dies bestimmte Smartphones. Wie oben beschrieben, ist die CWA durch das EFN an die Betriebssysteme Android und iOS gebunden. Sie kann damit

nicht außerhalb dieses Gerätekosmos verwendet werden und setzt zudem ein neueres Gerät voraus, das über die entsprechenden technischen Voraussetzungen verfügt. Neben dem reinen Besitz eines Smartphones gehen weitere limitierende Faktoren mit seiner Benutzung einher. Hier sind die notwendigen Kompetenzen zu nennen, die für die Bedienung der Geräte notwendig sind. Als Hürde betrifft dies beispielsweise ältere Personen jenseits des sogenannten Digital Divides (Rogers 2001), die entweder kein Smartphone benutzen oder, aber in der Nutzung technisch nicht geschult sind. Als dritter limitierender Faktor tritt das Informationsverständnis hinzu. So muss nicht nur Zugang und Nutzungskompetenz bestehen, sondern auch die Fähigkeit, die entsprechenden Informationen zu verstehen und in einen adäquaten Zusammenhang mit der eigenen Situation zu stellen, um aus ihnen Gewinn ziehen zu können. Dieser limitierende Faktor betrifft tendenziell Personen mit prekärem Bildungshintergrund oder Personen mit kognitiven Einschränkungen.

Gerechtigkeit

Aus einer Gerechtigkeitsperspektive erscheint die Verknüpfung von digitalen Alltagstechnologien wie dem Smartphone mit der CWA damit durchaus problematisch. Insofern, als der Besitz und die Möglichkeiten der Nutzung, an bestimmte sozioökonomische Voraussetzungen gebunden ist, gilt dies auch für die Zugänglichkeit der CWA. Damit entsteht auf der individuellen Ebene die Frage, wer in welchem Umfang die Kosten für diesen Zugang tragen sollte bzw. wer für die Kosten der Kompensation von Zugangshürden aufkommt. Aus einer gesellschaftlichen Perspektive, die komparative Gerechtigkeitsaspekte in den Vordergrund stellt, muss gefragt werden, inwieweit die unterschiedlichen Zugangshürden nicht auch zu einer ethisch problematischen Distribution von »Gewinnen« führt, die vielen moralischen Intuitionen entgegenläuft. So ist zu erwarten, dass gerade sozioökonomisch besser gestellte Gruppen leichter Zugang erhalten und damit auch überproportionale Gewinne in Form gesenkter Infektionsrisiken generieren können.

Selbstverständnis

Auf Grundlage der Kombination von Kontaktdaten und Testdaten erlaubt es die CWA, einem sozialen Kontakt eine Bedeutung im Sinne eines Gesundheitsrisikos zuzuweisen. Dieses Risiko kann visualisiert werden. Dies erlaubt es Nutzer:innen, sich selbst als Risiko für andere bzw. andere als Risiko für die eigene Gesundheit wahrzunehmen. Weiterhin macht die retrospektive Betrachtungsweise des eigenen Verhaltens, als auch die entsprechenden Handlungsempfehlungen der CWA, es möglich, Risikoinformationen in die Planung zukünftigen Verhaltens miteinzubeziehen. Die CWA stellt ihren Nutzern damit Informationen zur Verfügung, die in die eigene Handlungsplanung eingehen können. Sie haben damit einen Einfluss darauf, wie selbstbestimmte Ziele verfolgt und für Andere gesorgt werden kann.

Unabhängig davon ist weiterhin kritisch zu hinterfragen, wie sich die Verfassung von sozialen Kontakten als Risiken auswirkt. Im Hinblick auf die individuelle Ebene muss Nutzer:innen auch bewusst werden, wie unvorhersehbar die Gefahren einer Infektion erscheinen. Die abstrakte Anzeige eines Risk-Scores lässt jedoch kaum Rückschlüsse darauf zu, um welche konkreten Kontakte es sich gehandelt hat. Ob es dabei um eine zufällige Begegnung im Supermarkt geht, die Nutzer:innen nicht einmal als solche erinnern, oder das Gespräch mit einem nahen Verwandten oder Freund lässt sich kaum verifizieren. Was abseits generischer Handlungsempfehlungen aus einem Risikokontakt folgt, hängt jedoch maßgeblich von einer solchen Zuordnung ab. Der Horizont der Gefährdung bleibt damit in stetiger Unschärfe bestehen, während die Informationen zugleich Handlungs- und Anpassungsbedarf suggerieren. Im Ergebnis kann es damit zu belastenden Dissonanzen zwischen den Handlungsmöglichkeiten kommen, die eine Person objektiv betrachtet hat und jenen, die auf Grundlage der Risikoinformation als notwendig suggeriert werden. Organisational betrachtet steht abschließend die schwierige Frage im Raum, ob die Konfiguration von sozialen Kontakten als Risiken nicht im Grundsatz einer »demokratischen Konfiguration« von sozialen Kontakten zu wiederläuft. Während es für plurale und demokratische Gesellschaften von wesentlicher Bedeutung ist, dass Kontakte als Grundvoraussetzung gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse stattfinden und der Kontakt damit normativ positiv besetzt werden muss, fordern Risikokontakte zu ihrer Vermeidung auf und weisen damit in die entgegengesetzte Richtung.

Fürsorge

Auf der individuellen Ebene verdeutlicht die CWA einen Grundkonflikt zwischen der Selbstsorge, ausgerichtet auf die eigenen Freiheiten und der Sorge für Andere. Nutzer:innen sind einerseits in der Lage, ihr Handeln durch die Berechnung und Visualisierung des Infektionsrisikos zu steuern. Dies ermöglicht eine neue Form der Sorge für sich selbst. Hierzu gehört beispielsweise die Möglichkeit, aus den Risikoinformationen über das vergangene Verhalten zu lernen und sein zukünftiges Verhalten anzupassen. Diese Berechnung des Infektionsrisikos führt Nutzer:innen jedoch gleichzeitig ihre eigene Verletzlichkeit sowie die Interdependenz aller Handelnden vor Augen. Sie macht einerseits bewusst, dass sie sich in einer schwierigen Lage befinden, in der sie auf die Hilfe und Fürsorge ihrer Mitmenschen angewiesen sind, andererseits, dass andere von der Planung und Ausführung eigener Handlungen betroffen und damit sorgend zu berücksichtigen sind. Dabei ist wichtig zu sehen, dass die CWA diesen Konflikt nicht erzeugt, sondern ihn vielmehr durch Visualisierung und Nutzung entsprechender Risikometriken mit neuer Schärfe sichtbar macht.

Auch wenn sich die konkrete Handlungspraxis mit der CWA auf einer individuellen Ebene bewegt, wird das Grundgerüst dabei auf einer gesellschaftlichen Ebene zur Verfügung gestellt. Hier werden durch staatliches Handeln Rahmenbedingungen des individuellen Handelns geschaffen. Diese Überlegung zeigt weitere Fragen in Bezug auf die Dimension der Fürsorge an. Als staatliche Maßnahme sorgt die CWA auf der einen Seite dafür, dass der Einzelne nicht überfordert und das Ziel, der Schutz des Gesundheitssystems, effektiv verwirklicht und gesichert werden kann. Außerdem kann die CWA unter bestimmten Voraussetzungen im Prinzip dafür sorgen, dass die Last individueller Einschränkungen durch die Pandemie effizienter (wenngleich – wie oben beschrieben – nicht unbedingt gerechter) verteilt werden. Zugleich kommt es dadurch jedoch auch zu einem möglichen Durchgriff staatlichen Handelns und der Rahmung von Verhalten auf einer individuellen und privaten Ebene, was aus einer liberalen Perspektive kritisch hinterfragt werden muss. Der Eingriff besteht dabei nicht in der Aufstellung unmittelbarer Geoder Verbote und deren Sanktionierung, sondern in der Bereitstellung und Förderung einer Technologie, die das Scharfstellen auf bestimmte Effekte des eigenen Verhaltens ermöglicht.

Selbstbestimmung

In Bezug auf die Dimension der Selbstbestimmung ist auf der individuellen Ebene zu bemerken, dass die Nutzung der CWA und insbesondere der Einbezug von Informationen des Risk-Scores für das eigene Handeln kurzfristig zu Einschränkungen der selbstbestimmten Planung und Ausführungen von Handlungen führen kann. So hat die Visualisierung von entsprechenden Handlungsempfehlungen bei Risikokontakten eindeutig einschränken- den Charakter, indem sie die Selbstisolation, die Reduzierung von Kontakten oder das Aufsuchen medizinischen Fachpersonals nahelegt. Zugleich können eben diese Einschränkungen auf langfristige Sicht freiheitserweiternd wirken, indem sie zu einer Reduktion der Infektionen beitragen. Ähnliche Fragen stellen sich auch in Bezug auf die Möglichkeit das eigene Handeln durch eine staatliche Maßnahme rahmen zu lassen. Auch dies stellt auf eine kurze Sicht eher eine Einschränkung dar, dient auf lange Sicht jedoch den oben genannten Effekten.

Wichtig ist, dass die Nutzung selbst der Freiwilligkeit unterliegt. Dies bedeutet, dass ein grundlegendes Verständnis der Effekte der CWA im Sinne einer informierten und moralisch validen Entscheidung notwendig ist. Technisch gesehen ist diese Zustimmung in unterschiedliche Schritte unterteilt, die sich auf einzelne Funktionsbereiche der CWA beziehen und eine schrittweise Zustimmung ermöglichen. Neben diesem prozeduralen Aspekt kommt dabei ein Modell des so genannten *effective consent* zum Tragen. Darunter wird eine Form von Zustimmung verstanden, die durch Prozeduren erreicht wird, die anerkannten Regel und Voraussetzungen einer bestimmten institutionellen Praxis gerecht werden (Faden/Beauchamp 1986). Dabei ist lediglich sicherzustellen, dass Nutzer:innen alle notwendigen Informationen zur Verfügung gestellt werden. Ihr Verständnis von Wesen, Bedeutung oder Tragweite einer Entscheidung ist kein Kriterium. Aus rechtlicher Sicht mag dieses schrittweise und prozedurale Vorgehen durchaus sinnvoll sein. Aus ethischer Perspektive wird das Modell des *effective consent* jedoch seit langem als unzureichend kritisiert, da es die spezifischen Voraussetzungen des Entscheidenden unberücksichtigt lässt und daher nicht notwendig von einer Autorisierung durch die Nutzer:innen und ihr Einverständnis im moralischen Sinn ausgegangen werden kann (Faden/Beauchamp 1986).

Privatheit

Im Hinblick auf Privatheit stehen durch die Entscheidung für eine dezentrale Architektur und weitgehende Anonymisierung weniger Fragen in Richtung der Zulässigkeit der Weitergabe bestimmter Informationen im Vordergrund als die möglichen »Kosten«, die diese Entscheidungen mit sich bringen. Durch den dezentralen Ansatz bleiben Anwender:innen nach der Installation der CWA weitestgehend anonym. Die CWA speichert Daten ohne Personen-bezug auf dem jeweiligen Gerät und nicht zentral auf den Servern. Darüber hinaus werden komplexe Protokolle verwendet, die die Kommunikation zwischen Servern und Endgeräten sichern und die auch eine Sicherung der Metadaten miteinschließt. So erzeugen die Geräte beispielsweise eine regelmäßige Scheinkommunikation, um zu verhindern, dass allein anhand der Feststellung eines bestimmten Datenflusses Rückschlüsse auf das Vorliegen eines Risikokontaktes gezogen werden können. Auch die für die Nutzer:innen technisch in der Regel nicht nachvollziehbare Zuordnung eines Risikos zu einem bestimmten Kontakt ereignis mit einer bestimmten Person sichert letztlich die Privatheit.

Sicherheit

Diese Form der Sicherheit ist jedoch gegen mögliche Zugewinne abzuwägen, die sich aus anderen Speicherformen, detaillierterer Darstellung der Information und anderen technischen Architekturen ergeben können. Die dezentrale Speicherung schützt zwar beispielsweise Daten vor externen Angriffen, indem sie kein lohnenswertes und zentrales Ziel präsentiert und die Daten weiteren Begehrlichkeiten (beispielsweise staatliche Stellen) entzieht. Eine zentrale Datenspeicherung oder sogar die weitere Nutzung würde es jedoch auch erlauben, diese zur Analyse und Bekämpfung der Pandemie heranzuziehen. Beispielsweise könnten Gesundheitsämter durch Zugriff eine direkte Warnung von Kontaktpersonen ermöglichen. Eine wissenschaftliche Verwendung könnte wichtige Erkenntnisse für den weiteren Umgang mit der Pandemie liefern. Ebenso könnten detailliertere Informationen über Risikokontakte eine genauere Einschätzung der Gesundheitsgefahren und ein besser abgestimmtes Handeln ermöglichen. Solche Maßnahmen würden sich höchstwahrscheinlich in Form von Zugewinnen für die gesundheitliche Sicherheit

bemerkbar machen und dürfen daher in der Abwägung nicht unberücksichtigt bleiben.

Diskussion

Zusammenfassend lassen sich damit wichtige Anknüpfungspunkte der ethischen Analyse formulieren, die sich in drei Themenkomplexe unterscheiden lassen. Diese umfassen 1) eine Teilhabe- und Gerechtigkeitsproblematik, 2) Das Problem von Sicherheit für Privatheit gegenüber Sicherheit für Gesundheit, und 3) Autonomie-Fürsorgekonflikte.

Die Teilhabe- und Gerechtigkeitsproblematik zeigt, dass die Gefahr bestehen könnte, dass bestimmte Gruppen hohen Zugangshürden unterliegen. Dies wirft wiederum Fragen der Gerechtigkeit auf, die die Verteilung von Ressourcen bzw. die Verteilung von Kosten betreffen. Im Rahmen der Überlegungen in Bezug auf Sicherheit und Privatheit wird deutlich, dass Sicherungsmechanismen in Bezug auf Privatheit stark durch technische Vorkehrungen abgebildet sind. Allerdings hat dies Kosten zur Folge, die sich als Verlust von Sicherheit im Hinblick auf die eigene Gesundheit ausdrücken lassen. Besonders augenscheinlich ist, dass ein zentraler Konflikt zwischen Autonomie und Fürsorge bzw. ein Zusammenhang zwischen den jeweiligen Problembereichen besteht. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die individuelle Ebene als auch im Hinblick auf das Verhältnis der Nutzer:innen zum Staat als Träger der Maßnahme. Für diesen Zusammenhang nehmen Beobachtungen bezüglich der Dimension der Selbstwahrnehmung eine wichtige Rolle ein. Die Wahrnehmung von sich und anderen als Risiko bzw. als einem Risiko ausgesetzt stellt ein zentrales Element dar, das möglicherweise selbst nicht frei von ethischen Risiken ist.

Für die weitere ethische Analyse und die Frage nach einem Modell der ethischen Technikevaluation verdeutlicht dies drei wichtige Punkte, die zu berücksichtigen sind.

Einerseits zeigt es, dass die einzelnen Problemdimensionen in einem starken Interdependenzverhältnis zueinanderstehen, das sich jeweils auf die spezifische technische Konstruktion der CWA zurückführen lässt. Im Fall der Teilhabe-Gerechtigkeitsproblematik ist dies die Kopplung mit Alltags-technologien. Im Falle der Sicherheitsproblematiken die Entscheidung für eine dezentrale Datenarchitektur. Im Fall der Autonomie-Fürsorgekonflikte nimmt die Risikometrik diese Position ein. Dies macht in besonderer Weise

deutlich, wie sehr bestimmte ethische Problemlagen mit der konkreten Ausgestaltung von Angeboten der digitalen Kontaktnachverfolgung verbunden sind, sowie dass die einzelnen Dimensionen nicht unabhängig voneinander oder ohne Rückbezug zur technischen Struktur betrachtet werden. Die notwendigen ethischen Abwägungen finden hier also nicht primär innerhalb bestimmter ethischer Fragedimensionen, sondern zwischen ihnen statt, während die konkrete technische Materialisierung eine mögliche Ausprägung dieser Abwägungen darstellt.

Im Hinblick auf die Weiterentwicklung von ethischen Bewertungsmodellen, die sich als sensibel für die Probleme der digitalen Kontaktnachverfolgung erweisen, bietet sich damit die Möglichkeit, zu einem erweiterten Verständnis der Technologie zu kommen und neue Analyseansätze zu erschließen. Die Interdependenz der ethischen Problemlagen erlaubt es, ethische Konflikte in einen weiteren Kontext zu setzen. Ein Beispiel hierfür ist das Zusammenspiel von Fragen der Autonomie und Fürsorge. Der individuelle Konflikt zwischen Autonomie und Fürsorge besteht unabhängig von der CWA und allein aufgrund der pandemischen Lage. Er bildet eine ethisch relevante Ausgangssituation ab, in der Sorge für Andere nur durch Maßnahmen zu realisieren ist, die sich auf die selbstbestimmte Gestaltung der eigenen Lebensführung auswirken. Dies umfasst etwa die Vermeidung von bestimmten Kontakten oder das Einhalten von Abständen. Die CWA macht diesen Konflikt jedoch in besonderer Weise sichtbar. Über die Einordnung von bestimmtem Verhalten als Risiko werden Nutzer:innen in die Lage versetzt, diesem Verhalten ein Maß im Hinblick auf die Gefährdungssituation zuzuweisen und es in Beziehung zu ihrem Handeln zu setzen. Sie können auf dieser Grundlage ihr Verhalten anpassen und regulieren. Darüber hinaus bietet die CWA die Möglichkeit, diesen Grundkonflikt über die Koordination des eigenen Handelns mit dem anderer Nutzer:innen unter einer gemeinsamen Metrik zu reduzieren. Kurzfristig mag die Regulation des eigenen Verhaltens daher vor allen Dingen einschränkende Effekte für die Selbstbestimmung haben. Auf der anderen Seite schützt sie jedoch auch vor einer unterschiedslosen oder vollständigen Vermeidung bestimmter Verhaltensweisen, indem sie das Maß des Risikos einführt und eine feinere Justierung erlaubt. Langfristig wirkt sich dies positiv aus, da das koordinierte Handeln aller Nutzer:innen innerhalb dieses Schemas für eine Reduzierung von Infektionen und damit auch für eine Reduzierung des eigenen Infektionsrisikos sorgt. Die Kosten einer individuellen Einschränkung und Anpassung werden so in der langen Sicht durch die Gewinne eines gemeinsam organisierten Gesundheitsschutzes egalisiert. Die

untersuchten Zusammenhänge verweisen also darauf, dass die CWA individuelles Verhalten in einen gemeinsamen Rahmen setzt und auf diese Weise einen Mehrwert generiert, der anderweitig schwer zu erzielen wäre. Sie eröffnet auf technischem Weg Handlungsmöglichkeiten, die sich als solidarisch im Sinn der Koordinierung von Handlungsinteressen und Verteilung von Gewinnen im Hinblick auf ein gemeinsames Gut beschreiben lassen. Die Möglichkeiten, die CWA über das MEESTAR-Modell zu beschreiben und zu analysieren bieten damit einen hochinteressanten Ansatzpunkt für die weitere Forschung: Wenn sich die CWA als koordinierte Form des technischen Handelns verstehen lässt, über die ein grundsätzlich bestehendes Problem moderiert werden kann, dann bietet das Möglichkeit, die Funktionsweise der CWA in diesen Kontext zu stellen und ihre ethische Bewertung vor diesem Hintergrund zu entwickeln. Ist es möglich, diese Form der Koordination und ihre ethische Bedeutung genauer zu beschreiben und zu bewerten, dann werden damit auch sehr spezifische Aussagen über die Angemessenheit unterschiedlicher über einzelne ethische Problemfelder möglich.

Fazit

Die hier vorgestellten Überlegungen stellen damit einen wichtigen Zwischenschritt auf dem Weg zu einer erweiterten und angemessenen ethischen Perspektive dar. Als Zwischenschritt müssen sie mit der Einschränkung versehen werden, dass hier natürlich keine vollständige Bewertung nach dem MEESTAR-Modell vorgenommen worden ist. Hierfür fehlt eine abschließende Einordnung der Problembereiche und Zusammenhänge nach ihrem Schweregrad. Darüber hinaus muss darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen dieser Analyse auf die Einbindung weiterer Perspektiven, beispielsweise durch Stakeholder, verzichtet worden ist. Die Analyse steht also unter dem Vorbehalt einer bestimmten Perspektivierung und kann daher auch nur in diesem Sinn verstanden werden. Sie liefert in erster Linie Hypothesen für die weitere Analyse, deren Stichhaltigkeit sich durch weitere Forschung erweisen muss. Dennoch zeigt sie, dass es für diese Technologie von besonderer Bedeutung ist, sie in ihrem gesellschaftlichen und lebensweltlichen Kontext und den Interdependenzen der ethischen Problembereiche zu erfassen und vor diesem Hintergrund zu bewerten. Das Beispiel zeigt, dass sich auf diesem Weg die ethische Analyse differenzieren, kontextualisieren und an konkrete technische Funktionen anbinden lässt. Ein ethisches Modell

der Technikevaluation der digitalen Kontaktnachverfolgung muss diese Differenzierung, Kontextualisierung und Anbindung an technische Strukturen in jedem Fall dezidiert aufgreifen und entsprechende Analyseinstrumente entwickeln.

Literatur

- Ahmed N, Michelin R A, Xue W et al. (2020) A Survey of COVID-19 Contact Tracing Apps. In: *IEEE Access* 8, 134577-134601
- Almagor J, Picascia S (2020) Exploring the effectiveness of a COVID-19 contact tracing app using an agent-based model. *Scientific reports* 10, 22235
- Altmann S, Milsom L, Zillessen, H et al. (2020) Acceptability of app-based contact tracing for COVID-19: Cross-country survey study. *JMIR mHealth and uHealth* 8, e19857
- Anglemyer A, Moore T H, Parker L et al. (2020) Digital contact tracing technologies in epidemics: a rapid review. *The Cochrane database of systematic reviews* 8, CD013699
- Beauchamp T L, Childress J F, Childress U P et al. (1979) *Principles of Biomedical Ethics*. Oxford University Press
- Boholm M, Möller N, Hansson SO (2016) The Concepts of Risk, Safety, and Security: Applications in Everyday Language: The Concepts of Risk, Safety, and Security. *Risk Analysis* 36, 320-338
- Braithwaite I, Callender T, Bullock M et al. (2020) Automated and partly automated contact tracing: a systematic review to inform the control of COVID-19. *The Lancet Digital Health* 2, e607-e621
- Danquah L O, Hasham N, MacFarlane M (2019) Use of a mobile application for Ebola con-tact tracing and monitoring in northern Sierra Leone: a proof-of-concept study. *BMC Infectious Diseases* 19, 810
- Faden R R, Beauchamp TL (1986) *A History and Theory of Informed Consent*. Oxford University Press
- Ferretti L, Wymant C, Kendall M (2020) Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science* 368
- Friesdorf W, Heine A, Mayer D et al. (2007) *Sentha, seniorenrechtliche Technik im häuslichen Alltag: ein Forschungsbericht mit integriertem Roman*. Berlin; New York: Springer
- Gillon R (1985) Justice and medical ethics. *British medical journal (Clinical research ed.)* 291, 201-202

- Google (2020) Apple and Google partner on COVID-19 contact tracing technology. <https://www.blog.google/inside-google/company-announcements/apple-and-google-partner-covid-19-contact-tracing-technology/> (zuletzt 30.7.2021)
- Google (2021) Exposure notifications API. <https://developers.google.com/android/exposure-notifications/exposure-notifications-api#architecture> (zuletzt 30.7.2021)
- Karsch F (2019) Inklusive Technologie? Digitalisierung und Teilhabe im Kontext aktivierender Gesundheitsförderung. In: Pfannstiel MA, Da-Cruz P, Mehlich H (Hrsg) Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen V: Impulse für die Rehabilitation. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 51-63
- Klar R, Lanzerath D (2020) The ethics of COVID-19 tracking apps – challenges and voluntariness. *Research Ethics* 16, 1-9
- Klenk M, Duijf H (2020) Ethics of digital contact tracing and COVID-19: who is (not) free to go? *Ethics and Information Technology*, 1-9
- Kricheldorf C, Tonello L (2016) IDA. Das interdisziplinäre Dialoginstrument zum Technikeinsatz im Alter. Lengerich: Pabst Science Publishers
- Lo B, Sim I (2021) Ethical framework for assessing manual and digital contact tracing for COVID-19. *Annals of internal medicine* 174, 395-400
- Lodders A, Paterson JM (2020) Scrutinising COVIDSafe: Frameworks for evaluating digital contact tracing technologies. *Alternative Law Journal* 45, 153-161
- Manzeschke A (2015) Angewandte Ethik organisieren: MEESTAR – ein Modell zur ethischen Deliberation in sozio-technischen Arrangements. In: Maring M (Hrsg) Vom praktisch-werden der Ethik in interdisziplinärer Sicht. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 315-330 (= Schriftenreihe des Zentrums für Technik- und Wirtschaftsethik am Karlsruher Institut für Technologie 7)
- Manzeschke A, Rother E, Weber K et al. (2013) Ergebnisse der Studie »Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme«. Stand: Januar 2013. Berlin: VDI/VDE Innovation + Technik
- Margulis S T (2011) Three theories of privacy: An overview. Trepte S, Reinecke L (Hrsg) Privacy online. Berlin: Springer, 9-17
- Mossof R, Friedlich T, Scassa T et al. (2020) Global pandemic app watch (GPAW): COVID-19 exposure notification and contact tracing apps. <https://craiedl.ca/gpaw/>

- Nussbaumer-Streit B, Mayr V, Dobrescu A I et al. (2020) Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*
- O'Callaghan ME, Buckley J, Fitzgerald B et al. (2020) A national survey of attitudes to COVID-19 digital contact tracing in the Republic of Ireland. *Irish journal of medical science*
- Parker MJ, Fraser C, Abeler-Dörner L et al. (2020) Ethics of instantaneous contact tracing using mobile phone apps in the control of the COVID-19 pandemic. *Journal of medical ethics* 46, 427-431
- Pozo-Martin, Cristea F, El Bcheraoui C (2020) Rapid review der Wirksamkeit nicht-pharmazeutischer Interventionen bei der Kontrolle der COVID-19-Pandemie
- Ranisch R, Nijssingh N, Ballantyne A et al. (2020) Digital contact tracing and exposure notification: ethical guidance for trustworthy pandemic management. *Ethics and Information Technology*, 1-10
- Rehbock T (2002) Autonomie – Fürsorge – Paternalismus: Zur Kritik (medizin-)ethischer Grundbegriffe. *Ethik in der Medizin* 14, 31-150
- Robert Koch-Institut (2021) Infektionsketten digital unterbrechen mit der corona-warn-app. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/WarnApp/Warn_App.html (zuletzt 30.7.2021)
- Rogers EM (2001) The Digital Divide. *Convergence* 7, 96-111
- SAP, Deutsche Telekom (2021) Corona-warn-app: Documentation. <https://github.com/corona-warn-app/cwa-documentation> (zuletzt 30.7.2021)
- Shahroz M, Ahmad F, Younis MS, Ahmad N et al. (2021) COVID-19 digital contact tracing applications and techniques: A review post initial deployments. *Transportation Engineering* 5, 100072
- Shubina V, Holcer S, Gould, M et al. (2020) Survey of Decentralized Solutions with Mobile Devices for User Location Tracking, Proximity Detection, and Contact Tracing in the COVID-19 Era. *Data* 5, 87
- Tom-Aba D, Nguku PM, Arinze CC et al. (2018) Assessing the Concepts and Designs of 58 Mobile Apps for the Management of the 2014-2015 West Africa Ebola Outbreak: Systematic Review. *JMIR Public Health and Surveillance* 4, e68
- Weber K (2015) MEESTAR: Ein Modell zur ethischen Evaluierung sozio-technischer Arrangements in der Pflege- und Gesundheitsversorgung. In: Weber K, Frommeld D, Manzeschke A, Fangerau H (Hrsg) *Technisierung des Alltags – Beitrag für ein gutes Leben?* Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 247-262

- Westin A F (2015) *Privacy and freedom*. New York: IG Publishing
- Williams SN, Armitage CJ, Tampe T et al. (2021) Public attitudes towards COVID-19 con-tact tracing apps: A UK-based focus group study. *Health expectations: an international journal of public participation in health care and health policy* 24, 377-385
- World Health Organisation (2001) *International classification of functioning, disability, and health: ICF. Genf*. <https://search.library.wisc.edu/catalog/999977181002121>
- Zimmermann BM, Fiske A, Prainsack B et al. (2021) Early perceptions of COVID-19 con-tact tracing apps in german-speaking countries: Comparative mixed methods study. *Journal of Medical Internet Research* 23, e25525