

Viviane Scherenberg

**ePublic Health:
Umweltassoziierte app-basierte
Informations- und Frühwarnsysteme
zum gesundheitsbezogenen
Bevölkerungsschutz**

Sonderdruck aus:

**8. Jahrbuch
Nachhaltige Ökonomie**

Im Brennpunkt:
Kommunale Wärmewende

Metropolis-Verlag
Marburg 2022

Viviane Scherenberg

**ePublic Health:
Umweltassoziierte app-basierte
Informations- und Frühwarnsysteme zum
gesundheitsbezogenen Bevölkerungsschutz**

Abstract

Umweltbezogene Veränderungen wie der Klimawandel und damit assoziierte gesundheitliche Folgen nehmen eine immer größere Bedeutung bei der Sicherstellung der öffentlichen Gesundheit ein. Dabei werden die gesundheitlichen Auswirkungen umweltbezogener Einflussfaktoren mithilfe unterschiedlichster app-basierter Informations- und Frühwarnsysteme beobachtet. Die Public-Health-Relevanz steigender umweltbezogener Gesundheitsrisiken ist für die Prävention und die bevölkerungsbezogene medizinische Versorgung von Bedeutung. Zudem wächst die Bedeutung nicht nur auf individueller Ebene, sondern digitale Instrumente sind für zahlreiche gesundheitsbezogene Settings (z.B. Kommunen, Pflegeheime, Betriebe, Schulen) relevant. Der vorliegende Beitrag setzt sich mit umweltbezogenen Gesundheitsgefahren, potenziellen Risikogruppen und Möglichkeiten und Grenzen app-basierter Instrumentarien auseinander, die es ermöglichen, auf umweltbedingte Gesundheitsgefahren zu reagieren.

1. Klimabezogene Gesundheitsgefahren

Der Klimawandel bringt weltweit ein vermehrtes Auftreten von extremen Wetterereignissen (Stürme, Gewitter, Hitze, Dürren etc.) mit Gefahrenpotenzialen für Mensch und Umwelt mit sich. Die mit den Extremwetterereignissen (z.B. Starkregen, Überflutungen, langanhaltende Trockenphasen) verbundenen klimabezogenen Gesundheitsgefahren äußern sich beispielsweise in einem verstärkten Aufkommen hitzebezogener Erkrankungen (Hitzekrämpfe, Hitzeerschöpfung, Hitzschlag etc.) bzw. Infektionserkrankungen (z.B. Dengue Fieber, Malaria, Borreliose, Durchfallerkrankungen) (vgl. IPCC 2019: 240ff.). Zudem gehen klimabezogene Veränderungen mit einer negativen Beeinflussung der Luftqualität (z.B. Ozonkonzentration), der Bedrohung der Ernährungssicherheit und klimabezogenen Migrationsbewegungen einher (ebd.). Diese Veränderungen sind die Folge des weltweiten durchschnittlichen Temperaturanstiegs um 1°C. Auf die umwelt- und gesundheitsbezogenen Folgen wies der „*Intergovernmental Panel for Climate Change*“ (IPCC) – ein zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen, der auch als Weltklimarat tituliert wird – bereits 2018 in seinem Sonderbericht „Global Warming of 1,5°C“ hin (vgl. IPCC 2019: 53f.). Die Tabelle 1 zeigt exemplarisch, welche Gesundheitsgefahren durch Hitzewellen, länger anhaltende Pollenflüge, erhöhte UV-Strahlung und Ozon-Werte ausgelöst werden können.

2. App-basierte Informations- und Frühwarnsysteme zum gesundheitsbezogenen Bevölkerungsschutz

Die dargestellten Gesundheitsgefährdungen, die weitgehende flächendeckende Privatisierung und der Rückbau von Warnsirenen (vgl. Voss 2021: 18) machen es notwendig, sich mit digitalen Instrumentarien vertraut zu machen, die auf umweltbezogene Echtzeit-Gefahreninformationen hinweisen. Digitale Informations- und Frühwarnsysteme sind insofern von großer Bedeutung, als mit ihnen die breite Bevölkerung, spezifische Bevölkerungsgruppen sowie Akteure in gesundheitsrelevanten Settings (z.B. Pflegeheime) in die Lage versetzt werden, konkrete vorsorgliche Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit (spezifischer Bevölkerungsgruppen, z.B. ältere und hochbetagte Menschen)

Tabelle 1: Gesundheitsgefährdungen (Hitze, UV-Strahl., Pollen, Ozon)

	Gefährdete Zielgruppen	Gesundheitsgefahren
Hitze	<ul style="list-style-type: none"> • alte Menschen (über 60-Jährige) • chronisch Kranke (Kreislauf, Atemwege u.a.) • Menschen mit psychiatrischer Grunderkrankung • sozial isolierte, Menschen mit niedr. sozial-ökonom. Status, Wohnungslose • Arbeitende, die der Hitze nicht ausweichen bzw. sich nicht schützen können • Personen, die ihre Freizeit im Freien verbringen (mit ggf. hoher körperlicher Aktivität, z.B. Sportler, Kinder) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hitze-Ausschlag, Hitze-Pusteln • geschwollene Beine • Muskelkrämpfe • Hitzschlag oder Krampfanfälle • Kreislaufbeschwerden, Kreislaufkollaps, Herzbeschwerden, Kurzatmigkeit, Erschöpfungszustände • Austrocknung durch vermehrtes Schwitzen
UV-Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtbevölkerung, insbesondere hellere Hauttypen, Kinder und Jugendliche sowie Personen, die durch Beruf oder Freizeitverhalten der UV-Strahlung besonders ausgesetzt sind • Immunsupprimierte und mit bestimmten Medikamenten behandelte Patienten 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonnenbrand als akute Schädigung • erhöhte Gefährdung für schwarzen Hautkrebs und chronische Schädigung mit Voralterung der Haut und erhöhter Gefährdung für weißen Hautkrebs • Schädigung des Auges (bzw. der Hornhaut mit der erhöhten Entwicklung einer Hornhauttrübung (grauer Star)
Pollen	<ul style="list-style-type: none"> • Pollenallergiker 	<ul style="list-style-type: none"> • gerötete, brennende, tränende, juckende, geschwollene Augen • stark laufende Nase, Juckreiz im Nasen-, Mund- und Rachenbereich, Niesanfälle, Reizhusten bis hin zu Atemnot
Ozon	<ul style="list-style-type: none"> • Personen mit Vorerkrankungen des Herzkreislaufsystems • Menschen, die hohen Ozonwerte im Freien bei Spiel, Sport oder Arbeit mit häufig längerer, anstrengender körperlicher Tätigkeit ausgesetzt sind • Säuglinge und Kleinkinder, da sie auf ihre Körpergröße bezogen, ein relativ erhöhtes Atemvolumen haben und als Risikogruppe gelten 	<ul style="list-style-type: none"> • mehrstündige Exposition und körperliche Belastung können Reizungen der Atemwege, Husten und Atembeschwerden auslösen • Asthmaanfälle • bei Hochleistungssport ist eine Reduzierung der körperlichen Leistungsfähigkeit möglich

zu ergreifen. Der Begriff „*Klimaresilienz*“ bedeutet in diesem Zusammenhang, Gesundheitssysteme (sowie gesundheitsrelevante Settings) zu befähigen, ihre Grundfunktion trotz umweltbedingten Belastungen aufrechterhalten zu können bzw. deren Leistungen sogar zu verbessern (vgl. Herrmann & Danquah 2021: 29ff.). Auf nationaler Ebene existieren für gesundheitsbezogene Umweltfaktoren bereits zahlreiche digitale Informations- bzw. Frühwarnsysteme (z.B. UV-Index, Hitzewarnsystem, Pollenflug- und Ozonvorhersage). Dabei werden digitale umweltbezogene Frühwarnsysteme sowohl mit der Hilfe internetbezogener Informationssysteme (z.B. Starkregenkarten, Hitzekarten) als auch Apps bzw. Web-Apps umgesetzt. App-basierte Informations- und Frühwarnsysteme bieten sich vor dem Hintergrund an, dass rund 88,8% der Bevölkerung hierzulande über ein Smartphone verfügen und somit mobil jederzeit erreichbar sind (vgl. VuMa Arbeitsgemeinschaft 2021: 40). Grundsätzlich können solche Apps grob differenziert werden in:

- Gesundheits-Apps, die sich *populationsübergreifend auf umweltbezogene Gesundheitsbelastungen* konzentrieren (z.B. Pollenwarn-Apps),
- Gesundheits-Apps, die sich auf *umweltbezogene Gesundheitswarnhinweise für spezifische Bevölkerungsgruppen* konzentrieren (z.B. Asthma-App mit Pollenflughinweisen),
- Bevölkerungsschutz-Apps, die *populationsübergreifend umweltbezogene Warnhinweise* aussprechen (z.B. NINA-App) und
- Bevölkerungsschutz-Apps, die *populationsüberreifend (umweltbezogene) Warnhinweise* aussprechen (z.B. COVID-19-Warn-App).

Während sich im Bereich des Bevölkerungsschutz *Einzelgefahren-Apps* nur auf spezifische Gefahren (z.B. Erdbeben, Stürme, Starkregen, Überflutungen, Brände, Epidemien) beschränken, schließen *Multi-Gefahren-Apps* (bzw. *multiszenarische Gefahren-Apps*) sämtliche Bevölkerungsgefahren mit ein (vgl. Dallo & Marti 2021: 2). Bevölkerungsschutz-Apps, die sich auf gesundheitsrelevante Settings (z.B. Pflegeheime) beziehen, um auf die spezifischen Bedürfnisse besonders vulnerabler Bevölkerungsgruppen eingehen zu können, existieren bisher nicht. Auch Klima-Apps, die für gesundheitsbezogene Settings konzipiert wurden, fehlen bislang. Allerdings sind diese bereits auf kommunaler Ebene in Klimaanpassungskonzepten einzelner Kommunen vorgesehen

(bspw. Stadt Herten 2021: 157). Angeboten werden Apps sowohl von staatlichen (z.B. NINA-App) als auch von privatwirtschaftlichen Anbietern (z.B. Terremoto-App). Darüber hinaus existieren privatwirtschaftliche Anbieter, die für Behörden eine App-Infrastruktur anbieten (z.B. Katwarn-App), oder Apps, die auf dem Crowdsourcing-Prinzip aufbauen. Letztere bilden Hinweise auf Schadenslagen von Nutzer/-innen ab, welche von anderen Nutzer/-innen wiederum im Hinblick auf ihre Glaubhaftigkeit bewertet werden (z.B. EmergencyAUS-App) (vgl. Groneberg et al. 2017: 6). Sowohl internetbasierte als auch app-basierte Informations- und Frühwarnsysteme tragen dazu bei, dass sich die Bevölkerung sowie Entscheidungsträger (gesundheitsbezogener Settings) Informationen über umweltbezogene Veränderungen (im Zeitverlauf) einholen und gesundheitsbezogene Schutz- und Anpassungsmaßnahmen einleiten können. Bisher nutzt die Bevölkerung hierzulande digitale umweltbezogene Gesundheits-Apps nur bedingt (20% Pollenbelastungen; 19% Hitzebelastungen; 11% UV-Strahlungsbelastung, 7% Luftqualität), 27-40% kennen diese Dienste gar nicht (vgl. Schmuker et al. 2021: 172). Bei Bevölkerungsschutz-Apps sieht das Bild ähnlich aus: So werden die beiden meistgenutzten Apps, sprich

- die **Notfall-Informations- und Nachrichten-App** (NINA-App) des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BKK) und
- die **Katastrophen-Warn-App** (KatWarn-App) des Fraunhofer-Instituts für offene Kommunikationssysteme,

gemäß einer repräsentativen Studie (n=1.219) von nur 12% bzw. 9% genutzt, 66% bzw. 67% kennen diese Apps nicht (vgl. Kaufhold et al. 2020: 6). Dieses Ergebnis erstaunt vor dem Hintergrund, dass 70% der Befragten Bevölkerungsschutz-Apps als wünschenswert und sinnvoll erachten, insbesondere gewünscht werden Verkehrs-, Wetter- und Gesundheitswarnungen (vgl. Kaufhold et al. 2020: 10). Folglich scheinen solche Apps nur dann genutzt zu werden, wenn eine erhöhte Aufmerksamkeit (z.B. durch Medienberichterstattungen), eine akute Bedrohung (z.B. COVID-19-Pandemie) und ein persönlicher Nutzen (z.B. Schutz der eigenen Gesundheit) vorliegen. So haben 42% der Bundesbürger/-innen eine Pandemie-App installiert (vgl. Buhr et al. 2021: 1362). Die Corona-Warn-App des Robert Koch-Instituts wurde von rund 36%

der Bevölkerung installiert, um sich selbst (72%) oder die Gesundheit der Familie (55%) zu schützen. Der kollektive Nutzen und eine bessere Kontrolle des Pandemiegeschehens (5%) überzeugten nicht als Nutzungsmotiv. Andererseits wird die Pandemie-App durchaus auch genutzt, weil andere die App nutzen. Positive Erfahrungen Dritter können somit als Motiv solcher Apps fungieren. Als häufigsten Grund der Nichtnutzung nannten ein Drittel (33%), dass sie der Meinung sind, dass die App bei der Pandemie-Bekämpfung nicht hilfreich ist (vgl. Kantar 2021: 1, 3, 5). Im Rahmen einer Studie von Behne et al. wurden als Hauptgrund der Nicht-Nutzung datenschutzrechtliche Bedenken (36,8%) und Misstrauen in die Qualität (30,1%) der App geäußert (vgl. Behne et al. 2021: 9). Während Gesundheits-Apps allgemein eher von jüngeren Bevölkerungsgruppen genutzt werden, beträgt das Durchschnittsalter bei der Corona-Warn-App 50,4 Jahre (vgl. Kantar 2021: 11). Als Zwischenfazit kann festgehalten werden, dass die Nachfrage digitaler Dienste vor allem durch eine persönliche Gefahrenwahrnehmung und -betroffenheit, markante gesundheitsbedrohliche Umweltereignisse – auch transportiert durch die Medienberichterstattungen – sowie positive Erfahrungen Dritter beeinflusst wird.

3. Möglichkeiten und Grenzen

Um die Möglichkeiten und Grenzen umweltassoziierter app-basierter Frühwarn- und Informationssysteme zum gesundheitsbezogenen Bevölkerungsschutz reflektieren zu können, müssen unterschiedliche Aspekte genauer betrachtet werden (z.B. Zielgruppenakzeptanz, Nutzenperspektive, Funktionalität und Inhalte, Wirkung und Wirksamkeit, Datenschutz etc.).

3.1 Zielgruppenakzeptanz und -nutzung

Damit umweltbezogene Gesundheits-Apps und Bevölkerungsschutz-Apps überhaupt einen Nutzen stiften können, setzt dies voraus, dass solche Apps trotz einer akut fehlenden Bedrohungswahrnehmung akzeptiert und dauerhaft installiert werden. Nur auf diese Weise ist es möglich, dass im Gefahrenfall die relevanten Informationen just-in-

time übermittelt werden können. Die Akzeptanz ist abhängig davon, ob der persönliche Nutzen trotz einer akut fehlenden gesundheitlichen Bedrohungswahrnehmung erkannt, datenschutzrechtliche Bedenken abgebaut und das Vertrauen in die Sicherheit der Qualität gewährleistet wird. Ein besonders hohes Vertrauen genießen beispielsweise Pandemie-Apps dann, wenn diese von staatlich finanzierten Forschungseinrichtungen (z.B. Universitäten, regionalen Gesundheitsämtern oder von der Landes- und Bundesregierung) entwickelt bzw. initiiert wurden (vgl. Buhr et al. 2021: 1363). Während vorinstallierte Apps im Allgemeinen eher auf Ablehnung stoßen, würden sich rund die Hälfte (44%) eine Vorinstallierung einer Bevölkerungsschutz-App wünschen (vgl. Grinko et al. 2019: 267). Geht es um die zielgruppenspezifischen Bedürfnisse der Nutzer/-innen, so äußern ältere Menschen den Wunsch, dass Bevölkerungsschutz-Apps vor allem leicht bedienbar sein und über einen Seniorenmodus mit vereinfachten Funktionalitäten verfügen sollten (vgl. Kaufhold et al. 2020: 10). Eine Auswahlmöglichkeit „*einfache Sprache*“ findet sich aktuell nur bei wenigen Bevölkerungsschutz-Apps (z.B. Corona-Warn-App). Dabei zeigt sich eine deutliche Grenze darin, dass nicht einmal die Hälfte aller Menschen ab 65 Jahre hierzulande über ein Smartphone verfügt (vgl. Bitkom 2020: 9). Diese Zielgruppe könnte entsprechend im Notfall nicht von solchen Diensten profitieren und wäre bezüglich der Informationsweitergabe von ihrem sozialen Umfeld abhängig. Neben einer intuitiven und selbsterklärenden Benutzerführung sollten Bevölkerungsschutz-Apps zudem nicht-deutschsprachige Bevölkerungsgruppen einbeziehen, indem die Möglichkeit der Auswahl einer bevorzugten Sprache integriert ist, wie es bei der NINA-App und der Corona-Warn-App der Fall ist. Grundlage zur Steigerung der Nutzerakzeptanz von app-basierten Informations- und Frühwarnsystemen können Mixed-Methods-Studien sein, die aus Akzeptanztheorien abgeleitet wurden, wie das „Technology Acceptance Model“ (TAM) (vgl. Davis 1989) oder die „Unified Theory of Acceptance and Use of Technology“ (UTAUT) (vgl. Venkatesh et al. 2003). In einer systematischen Literaturanalyse widmeten sich Fischer et al. (2016) ausgiebig den Akzeptanzbarrieren auf technologischer, organisatorischer und sozialer Ebene (vgl. Fischer et al. 2016: 3ff.).

3.2 *Nutzenperspektive*

Der große Vorteil von Apps ist die Widerstandsfähigkeit gegen Infrastrukturausfälle (z.B. Stromausfall, Netzausfall), der wiederum abhängig ist von der jeweiligen Akkulaufzeit. Entsprechend sind Leitfäden, Checklisten und kommunale Informationen auch noch offline nach dem Netzausfall möglich (vgl. Nestler 2017: 4). Aktuelle Warnungen können zudem über Fitnessarmbänder und Smartwatches empfangen werden. Dies setzt allerdings voraus, dass die digitalen Geräte sich immer (auch nachts) im direkten Umfeld der Nutzer/-innen befinden, aufgeladen sind und zudem die Aktivierung der Push-Benachrichtigungen eingeschaltet ist. Dabei sind Apps aufgrund der GPS-Ortungsmöglichkeit zudem in der Lage, passgenaue Informationen zu übermitteln. Auch auf Städteebene werden bereits digitale Informations- und Frühwarnsysteme entwickelt, die so mithilfe von Straßenabfragen genaue Standortvorhersagen (z.B. digitale Starkregengefahrkarten oder digitale Starkregenhinweiskarten) ermöglichen. Darüber hinaus scheinen Bevölkerungswarn-Apps den Nutzer/-innen ein Gefühl von Sicherheit zu vermitteln (vgl. Grinko et al. 2019: 269). Dabei bieten einerseits multiszenarische Gefahren-Apps den Vorteil, dass nur eine App für verschiedenste Warnmeldungen installiert werden muss, statt für jedes potenzielle Szenario eine App zu installieren (vgl. Grinko 2019: 269f.). Andererseits wünscht sich die Mehrheit der Bevölkerung (73%), angesichts der Informationsüberflutung und aufgrund eines hohen Bedürfnisses nach Selbstbestimmung die Möglichkeit, die Art des Risikos (z.B. Hochwasser) selbst auswählen zu können (vgl. Grinko et al. 2019: 267). Dieses Bedürfnis bedeutet, dass unerwünschte und häufige Push-Nachrichten zu persönlich nicht (wirklich) relevanten Themen Reaktanz auslösen und dazu beitragen können, dass die Warn-App gelöscht wird. Der persönlichen Selbstbestimmung sollte durch eine Individualisierbarkeit ein besonderes Augenmerk geschenkt werden, was bei den meistgenutzten Bevölkerungsschutz-Apps sowie Gesundheits-Apps bisher noch unzureichend berücksichtigt wird. Zu bedenken ist, dass relevante Informationen den Rezipienten nicht erreichen können, wenn ein Szenario aufgrund einer subjektiven (Fehl-)Einschätzung der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit ausgeschlossen wird.

3.3 Funktionalitäten und Inhalte

Der Nutzen digitaler Dienste hängt immer von den Inhalten und der Funktionalität der jeweiligen App ab. Werden app-basierte Informations- und Frühwarnsysteme für Endverbraucher entwickelt, so sollten allgemeine Tipps und Handlungsempfehlungen für den Eintritt einer gesundheitlichen Gefahrensituation integriert werden. Bei Apps, die für Akteure in gesundheitsförderlichen Settings entwickelt werden, sollten entsprechende Handlungs- und Aktionspläne integriert werden, während bei der allgemeinen Bevölkerung Handlungshinweise und spezifische Informationen für die jeweilige Gefahr wichtig sind. Wie bereits beschrieben, sollten im Falle einer konkreten gesundheitlichen Gefahr Nutzer/-innen über Push-Benachrichtigungen auf dem Startbildschirm informiert werden (vgl. Behne et al. 2021: 9). Zwar wünschen sich die meisten Bundesbürger (73%) Apps, die auf aktuelle Gefahren hinweisen, aber 57% wünschen sich ebenso eine Unterstützung im Hinblick auf eine Vorbereitung auf bedrohliche Situationen (vgl. Grinko et al. 2019: 268). Auffällig ist, dass zwar in den meisten Apps allgemeine Inhalte zur Kompetenzstärkung integriert sind, eine Wissensüberprüfung und -reflexion ist allerdings die Ausnahme. Die Notfall-App „*American Red Cross*“ stellt ein positives Beispiel dar, indem mithilfe von spielerischen Anreizen (gemäß dem *Gamifikation-Ansatz*) versucht wird, Kompetenzen aufzubauen. So können die Nutzer/-innen anhand der Beschreibungen unterschiedlicher Notfallsituationen und potenzieller Reaktionsmöglichkeiten mithilfe eines Quiz ihre Kompetenzen überprüfen und erhalten für die erlernten Kompetenzen Punkte. Ein weiteres Beispiel ist die japanische App „*Safety-Tips*“, die vor Vulkanausbrüchen, Unwettern oder Erdbeben warnt. Innerhalb dieser Apps sind Flussdiagramme integriert, bei denen mit Hilfe einer Fragenabfolge den Nutzer/-innen lageangepasste und bebilderte Handlungsvorschläge unterbreitet werden (vgl. Groneberg et al. 2017: 9).

3.4 Qualität und Sicherheit

Um die Qualität umweltassoziierter app-basierter Frühwarn- und Informationssystemen zum gesundheitsbezogenen Bevölkerungsschutz beurteilen zu können, sind angesichts der Heterogenität der Apps

weitere Informationen (z.B. Ziele der App, Zielgruppe, Praktikabilität, Usability) notwendig. Während für Gesundheits-Apps Instrumentarien für die Beurteilung der Qualität solcher Apps existieren, fehlen diese bisher weitgehend für Bevölkerungsschutz-Apps. Für Gesundheits-Apps können bereits validierte Instrumentarien wie die „Mobile App Rating Scale“ (MARS) genannt werden (vgl. Stoyanov et al. 2015; Terhorst et al. 2020), die Aspekte wie Benutzerengagement, Funktionalität, Ästhetik und Informationsgenauigkeit bewertet. Es scheint nur eine Frage der Zeit zu sein, bis validierte Bewertungs-Instrumentarien existieren, die in Reallaboren auch Bevölkerungsschutz-Apps bezüglich ihrer Qualität und Sicherheit überprüfen.

3.5 Wirkung, Wirksamkeit und Datenschutz

Bevölkerungsschutz-Apps vermitteln Nutzer/-innen zweifelsohne ein Gefühl der Sicherheit. Einerseits wurde dieser Befund hinsichtlich der subjektiven Einschätzung gegenüber Bevölkerungsschutz-Apps bereits in Studien evaluiert. Andererseits fehlen bisher Studien, die die Wirksamkeit von Bevölkerungsschutz-App in Realität oder in Reallaboren belegen (vgl. Groneberg et al. 2017: 8f.). Wie angesprochen, stellen datenschutzrechtliche Bedenken sowohl bei Gesundheits- als auch bei Bevölkerungsschutz-Apps eine Herausforderung im Hinblick auf die Akzeptanz dar. Die hohen Datenschutzerfordernungen und die damit verbundene datensparsame Konstruktion von Bevölkerungswarn-Apps sind hinderlich beim Überprüfen der Wirksamkeit solcher Apps. So kamen Janel et al. zu dem Schluss, dass das hohe Datenschutzniveau der Corona-Warn-App die Möglichkeiten zur Datenerhebung stark einschränkt und somit Aussagen über die Wirksamkeit und die potenziellen Risiken nur bedingt möglich sind (vgl. Janel et al. 2020: 790). Es besteht somit ein Dilemma zwischen der Akzeptanzschaffung durch erhöhte Datenschutzmaßnahmen und der Erhebung relevanter Daten zur Überprüfung von Evaluationszielen. Als Kompromiss aus dem Dilemma zwischen Datenerhebung und Datenschutz wird neben der klaren und verständlichen Aufklärung und Kommunikation die freiwillige Erhebung epidemiologischer Daten auf Basis zuvor definierter Ergebnisparameter zur Überprüfung der Nutzenbewertung empfohlen (vgl. ebd.).

3.6 Komplexität des Beziehungsgefüges Mensch-Umwelt

Sowohl Umfang als auch Auswirkung von umwelt- und klimabezogenen Gesundheitsgefahren ist für jeden Menschen sowohl von der individuellen (Prä-)Disposition und Resilienz, dem Verhalten jedes Einzelnen sowie den individuellen und gemeinschaftlichen Anpassungsleistungen abhängig. Neben diesen Faktoren spielen weitere Einflussparameter wie der Wohnort, die natürliche und anthropogen beeinflusste Umwelt, das soziale Netzwerk oder die Anpassungsfähigkeit des Gesundheitssystems eine Rolle (vgl. Bunz & Mücke 2017: 637). Um für die gesundheitlichen Auswirkungen des komplexen Beziehungsgefüges Mensch-Umwelt neue Lösungen finden zu können, sind transdisziplinäre und translationale Ansätze notwendig. Empfohlen wird die Einrichtung eines „*Comprehensive Environmental Health Centers*“ (analog zum „*Comprehensive Cancer Center*“), um die umweltmedizinische Forschung, Diagnostik und Prävention neu aufzustellen (vgl. Simon & Traidl-Hoffmann 2021: 272).

4. Fazit und Implikationen für die Forschung und Praxis

Die Prävention und Reduktion umweltbedingter Gesundheitsgefahren kann als grundlegende Bedingung für nachhaltige Entwicklung angesehen werden. App-basierte Informations- und Frühwarnsysteme zum gesundheitsbezogenen Bevölkerungsschutz bieten hier vielfache Potenziale zur Vorbereitung, Sicherheitsvermittlung sowie der Gefahrenabwehr. Die Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen hat dabei gezeigt, dass einige Rahmenbedingungen vorliegen sollten. App-assoziierte Frühwarnsysteme entfalten ihre Potenziale insbesondere, wenn

- nicht nur interdisziplinäre Expert/inn/enteams, sondern auch relevante (Risiko-)Zielgruppen bei der Entwicklung solcher digitalen Dienste eingebunden werden,
- die Individualisierungsmöglichkeiten (leichte Sprache, bevorzugte Sprache etc.) integriert werden, um die Heterogenität der Zielgruppe auffangen zu können,
- die Inhalte laienverständlich und mit einer visuellen Unterstützung (Flussdiagramme etc.) gut aufbereitet werden,

- das Informationsdefizit abgebaut und das Vertrauen der Bevölkerung im Hinblick auf die Sinnhaftigkeit und den Nutzen solcher Apps insbesondere vor dem gesundheitlichen Gefahreintritt gestärkt wird,
- sich app-basierte Früh- und Informationssysteme zum gesundheitsbezogenen Bevölkerungsschutz nicht nur auf aktuelle Warnungen und allgemeine Informationen beschränken, sondern auch die vorbereitende Stärkung relevanter Kompetenzen einbeziehen,
- relevante Daten, die der Weiterentwicklung und Wirksamkeitsüberprüfung der App dienen, auf freiwilliger Basis erhoben werden.

Ob app-basierte Informations- und Frühwarnsysteme und die darin enthaltenen Empfehlungen akzeptiert und befolgt werden oder Reaktanz hervorrufen, hängt maßgeblich davon ab, welche Art Vertrauensverhältnis zwischen Regierung und Bevölkerung besteht. Dabei kann eine effektive Risikokommunikation als Schlüssel zum Aufbau und Erhalt dieses Vertrauensverhältnisses angesehen werden. Unterschätzt werden darf dabei nicht, dass nicht nur entscheidend ist, welche Informationen zur Verfügung gestellt werden, sondern wie diese vermittelt werden. Eine positive und ermutigende Ansprache kann die Motivation und die Selbstwirksamkeit stärken, während eine Überbetonung der Bedrohung lähmend wirken kann. Gerade im Hinblick auf die Kommunikation und die damit verbundenen (emotionalen) Appelle existiert eine Forschungslücke dahingehend, wie diese in Realsituationen bei Rezipienten wahrgenommen werden. Auf Forschungen aus der Gesundheitskommunikation kann hier hilfreich zurückgegriffen werden, da die Auseinandersetzung mit emotionalen Appellen im Bereich der Prävention bereits gut erforscht wurde. Da Prävention immer besser ist als Reaktion, darf nicht unterschätzt werden, wie bedeutend die Zeit vor einem umweltbezogenen Ereignis ist, um Vertrauen und Kompetenz bei der Bevölkerung und den Akteuren in gesundheitsbezogenen Settings herzustellen. Dabei werden Apps trotz des Beschlusses des Bundesrates über die „*Mobilfunk-Warn-Verordnung*“ einen wichtigen Teil des „*Warn-Mix*“ aus Sirenen sowie Ansagen im Rundfunk und auf Ansetafeln darstellen (vgl. BMWI 2021: o.S.), zumal Apps einen Beitrag zur Aufklärung und Bildung der Bevölkerung leisten können.

Literatur

- Behne, A., Krüger, N., Beinke, J. H. et al. (2021): Learnings from the design and acceptance of the German COVID-19 tracing app for IS-driven crisis management: a design science research, in: BMC Medical Informatics and Decision Making, 21, Artikel Nr. 238.
<https://doi.org/10.1186/s12911-021-01579-7>.
- Bitkom Research (2020): Senioren in der digitalen Welt.
URL: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/2021-03/bitkom-präsentation-senioren-in-der-digitalen-welt-18-08-2020.pdf> (abgerufen am 05.08.2021).
- BMWi (2021): Rahmenbedingungen für Cell Broadcast in Deutschland steht fest – Bundesrat hat der Mobilfunk-Warn-Verordnung zugestimmt.
URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/11/20211126-rahmenbedingungen-fur-cell-broadcast-in-deutschland-stehen-fest.html> (abgerufen am 28.11.2021).
- Buhr, L., Nordmeyer, E., Schick Tanz, S. (2021): Pandemie-Apps: Breite Akzeptanz, in: Deutsches Ärzteblatt 118(27-28), A-1362 / B-1128.
- Bunz, M., Mücke, H. G. (2017): Klimawandel – physische und psychische Folgen, in: Bundesgesundheitsblatt, 60/2017, 632-639.
<https://doi.org/10.1007/s00103-017-2548-3>
- Capellaro, M., Sturm, D. (2015): Evaluation von Informationssystemen zu Klimawandel und Gesundheit – Band 2: Anpassung an den Klimawandel: Strategie für die Versorgung bei Extremwetterereignissen, Dessau-Roßlau: Bundesumweltamt.
URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umwelt_und_gesundheit_04_2015_evaluation_von_informationssystemen_band_2_0.pdf (abgerufen am 05.08.2021).
- Dallo, I., Marti, M. (2021): Why should I use a multi-hazard app? Assessing the public's information needs and app feature preferences in a participatory process, in: International journal of disaster risk reduction, 57, 102197.
- Davis, F. D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, in: MIS Quarterly, 13(3), 319-339.
- Fischer, D., Pösgga, O., Fischbach, K. (2016): Communication Barriers in Crisis Management: A Literature Review. Research Papers. 168.
URL: https://aisel.aisnet.org/ecis2016_rp/168 (abgerufen am 28.11.2021).
- Grinko, M., Kaufhold, M. A., Reuter, Ch. (2019): Adoption, Use and Diffusion of Crisis Apps in Germany: A Representative Survey, in: Alt, F., Bulling, A., Döring, T. (Hg.), Mensch und Computer 2019 – Tagungsband, New York: The Association for Computing Machinery, Inc., 263-274.

- Groneberg, Ch., Heidt, V., Knoch, T., Helmerichs, J. (2017): Analyse internationaler Bevölkerungsschutz-Apps Ergebnisse einer Begleitstudie zu NINA und smarter, in: Bevölkerungsschutz 1/2017: Psychosoziales Krisenmanagement, 5-10.
- Herrmann, A., Danquah, I. (2021): Klimawandel und Gesundheit aus globaler Perspektive – eine Übersicht über Risiken und Nebenwirkungen, in: Günster, C., Klauber, J., Robra, B. P., Schmuker, C., Schneider, A. (Hg.), Versorgungs-Report Klima und Gesundheit, Berlin: MWV Medizinische Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 23-37.
- ICCP (2019): Global warming of 1.5°C.
URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf (abgerufen am 28.11.2021).
- Jahnel, T., Gerhardus, A., Wienert, J. (2020): Digitales Contact Tracing: Dilemma zwischen Datenschutz und Public Health Nutzenbewertung, in: Datenschutz und Datensicherheit, 44(12), 786-790.
<https://doi.org/10.1007/s11623-020-1367-0>
- Kantar (2021): Nutzung und Akzeptanz der Corona-Warn-App in der deutschen Bevölkerung, Studie im Auftrag des Staatsministeriums Baden-Württemberg.
URL: <https://www.bidt.digital/nutzung-und-akzeptanz-der-corona-warn-app-in-der-deutschen-bevoelkerung/> (abgerufen am 28.11.2021).
- Kaufhold, M. A., Haunschild, J., Reuter, Ch. (2020): Warning the Public: A Survey on Attitudes, Expectations and Use of Mobile Crisis Apps in Germany. Research Paper, Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS).
URL: http://www.peasec.de/paper/2020/2020_KaufholdHaunschildReuter_WarningthePublic_ECIS.pdf (abgerufen am 28.11.2021).
- Nestler, S. (2017): Flächendeckende Kommunikation im Stromausfall durch regionale IKT, in: Mensch und Computer 2017 – Tagungsband. Gesellschaft für Informatik. / Workshopband. Gesellschaft für Informatik. / Usability Professionals. German UP A.
- Schmuker, C., Robra, B. P., Kolpatzik, K., Zok, K., Klauber, J. (2021): Klimawandel und Gesundheit: Welche Rolle spielt der Klimawandel im Gesundheitsbewusstsein der Befragten? Ergebnisse einer deutschlandweiten Bevölkerungsbefragung, in: Günster, C., Klauber, J., Robra, B. P., Schmuker, C., Schneider, A. (Hg.), Versorgungs-Report Klima und Gesundheit, Berlin: MWV Medizinische Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 157-188.

- Simon, B., Traidl-Hoffmann, C. (2021): Umweltmedizin und Anthropozän, in: Traidl-Hoffmann, C., Schulz, Ch., Herrmann, M., Simon, B. (Hg.), *Planetary Health: Klima, Umwelt und Gesundheit im Anthropozän*, Berlin: MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG., 269-276.
- Stadt Herten (2021): Klimaanpassungskonzept für die Stadt Herten.
URL: https://www.herten.de/fileadmin/documents/herten/Wirtschaft/Klima/Klimaanpassungskonzept_Herten.pdf (abgerufen am 28.11.2021).
- Stoyanov, S. R., Hides, L., Kavanagh, D. J., Zelenko, O., Tjondronegoro, D., Mani, M. (2015): Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps, in: *JMIR mHealth and uHealth*, 3(1), e27. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3422>.
- Terhorst, Y., Philippi, P., Sander, L. B., Schultchen, D., Paganini, S., Bardus, M. et al. (2020): Validation of the Mobile Application Rating Scale (MARS), in: *PLoS ONE* 15(11): e0241480.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241480>.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., and Davis, F. D. (2003): User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View, in: *Management Information Systems Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Voss, M. (2021): Lessons to learn – Zustand und Zukunft des Bevölkerungsschutzes in Deutschland vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie, KFS Report Working Paper Nr. 20.
URL: <https://www.polsoz.fu-berlin.de/ethnologie/forschung/arbeitsstellen/katastrophenforschung/publikationen/> (abgerufen am 28.11.2021).
- VUMA Arbeitsgemeinschaft (2021): Den Markt im Blick. Basisinformationen für fundierte Mediaentscheidungen. VuMA Touchpoints 2022.
URL: <https://www.vuma.de/vuma-praxis/vuma-berichtsband/> (abgerufen am 05.08.2021).