



ABSCHLUSSBERICHT ZU TEILVORHABEN 13N15754

MATHEMATISCHE BILDVERARBEITUNG UND ETHISCH-RECHTLICHE UND GESELLSCHAFTLICH-PARTIZIPATIVE TECHNIKBEWERTUNG

TEIL I: KURZBERICHT

BERICHTSZEITRAUM: 01.08.2021 – 31.12.2023

Stand: 08.08.2024

Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Gabriele Steidl

Technische Universität Berlin (TUB), Institut für Mathematik, MA 4-3
Strasse des 17. Juni 136, 10587 Berlin

Telefon: 030/ 31479867
Fax: 030/ 31429488
E-Mail: steidl@math.tu-berlin.de

Verbundkoordinator: Prof. Dr. Michael Zemlin

Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS)
Kirrbergerstr. 100, Geb. 90.5, 66421 Homburg/Saar

Telefon: 06841/ 16-28301
Fax: 06841/ 16-28310
E-Mail: michael.zemlin@uks.eu

Autoren/Autorinnen: Prof. Dr. Gabriele Steidl, Dr. Robert Beinert,
Prof. Dr. Hans-Liudger Dienel, Dr. Birgit Böhm

Das interdisziplinäre Verbundprojekt „Integrierte neurotechnologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“, kurz „VI-Screen“, hat ein Monitoring-System zur kontaktlosen Erkennung von infektiösen Atemwegserkrankungen mit dem Ziel entwickelt und erprobt, Kliniken und weitere kritische Infrastrukturen besser zu schützen. Das Verbundprojekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ gefördert. Als geförderte Institutionen waren an dem Projekt das Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), die Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes (UdS) und die Technische Universität Berlin (TUB) beteiligt. Das Teilvorhaben „Mathematische Bildverarbeitung und ethisch-rechtliche und gesellschaftlich-partizipative Technikbewertung“ wurde von Seiten der TUB durch das Fachgebiet „Angewandte Mathematik“ (FG Mathematik) und das Fachgebiet „Arbeitslehre/Technik und Partizipation“ (FG ARTE) durchgeführt.

FG MATHEMATIK

AUFGABENSTELLUNG UND VORGEGEBENE ZIELE des FG Mathematik umfassen die Auswertung und Verwertung der multimodalen Videodaten des zu entwickelnden kontaktlosen Monitoring-Systems mit Fokus auf der Extraktion, Verstärkung und Kompensation von lokalen Bewegungen. Die Methoden werden insbesondere an Gesichtsdaten und die Anwendungsumgebung angepasst, um Mikrobewegungen an Nase, Augen, Mund und Ohren, welche mit typischen Symptomen von Erkältungskrankheiten einhergehen, automatisch zu lokalisieren. Darüber wird zusammen mit der UdS an der Umsetzung und Implementierung als Echtzeitsystem zur Prädiktion von Vitalwerten gearbeitet.

WISSENSCHAFTLICHER UND TECHNISCHER STAND, AN DEN ANGEKNÜPFT WURDE, bilden der eulersche und lagrangesche Ansatz zur Modifikation von Bewegungen in Videosequenzen. Der eulersche Ansatz liefert hierbei effiziente Algorithmen, welche die Verstärkung und Kompensation von Bewegungen in Echtzeit zulässt, wobei die Interpretation und Detektion von Bewegungen allerdings schwierig ist. Der lagrangesche Ansatz basiert stattdessen auf dem so- genannten Optischen Fluss, welcher eine direkte Interpretation und damit eine gezielte Detektion und Modifikation von Bewegungen in bestimmten Bereichen ermöglicht. Allerdings ist die numerische Berechnung des Optischen Flusses wesentlich aufwendiger als die Verfahren des eulerschen Ansatzes.

ABLAUF DES VORHABENS: Zusammen mit den Projektpartnern der UdS wird an der gezielten Lokalisierung und Verstärkung von Mikrobewegungen im menschlichen Gesicht und der kontaktlosen Extraktion von Vitalparametern aus multimodalen Videosequenzen gearbeitet. Die geplanten Prototypen und Algorithmen konnten wie geplant entwickelt werden und besitzen für die Anwendung im Gesamtsystem eine ausreichende Qualität und Laufzeit. Darüber hinaus werden Ansätze und Methoden aus dem Bereich des Optimalen Transports bezüglich eines Einsatzes in der Mikrobewegungsdetektion und Datenfusion untersucht, welche einen Ansatz für die spätere Einbeziehung von 3D-Daten bilden. Leider kam es aufgrund einer Reihe von Unwägbarkeiten zu einer zeitlichen Verzögerung der medizinischen Studie und der für das Projekt unerlässlichen Datenakquise durch die Projektpartner. Hierdurch wurde eine Anpassung des Zeitplans notwendig. Nach einer kostenneutralen Verlängerung des Projekts konnten die restlichen Projektziele bezüglich der kontaktlosen Extraktion von Vitalwerten mittels Datenfusion und die mit Schnelltests vergleichbare Prognose erreicht werden.

WESENTLICHE ERGEBNISSE des FG Mathematik im Rahmen von VI-Screen umfassen: 1. Die Entwicklung von neuartigen Methoden zur Detektion, Verstärkung und Dämpfung von lokalen Bewegungen im Bereich des menschlichen Gesichts, welche die geplante Merkmalsextraktion für das angestrebte Monitoring-System in ausreichender Qualität ermöglichen. Die finalen Algorithmen wurden für die Echtzeitanwendung optimiert und liegen als Grafikkarten-basierte Software vor. 2. Die Untersuchung und Entwicklung von Verfahren aus dem Bereich des Optimalen Transports zur Interpolation und Mittelung von 3D-Daten des menschlichen Gesicht oder zur Pose der

Probandin oder des Probanden. 3. Eine Verfeinerung des Facial Alignment Network (UdS) zur Bestimmung von sogenannten Landmarks in Wärmebildern, welches im Projekt insbesondere für die Fusion von RGB- und Wärmebildsequenzen und zur kontaktlosen Extraktion der Kerntemperatur verwendet wird. Insgesamt konnten mit den Projektpartnern alle relevanten Komponenten des geplanten Monitoring-Systems entwickelt werden und erste labordiagnostische Prognosen erzielt werden. Damit ergibt sich ein positiver Machbarkeitsnachweis für ein Monitoring-System zur kontaktlosen Instantdiagnostik.

FG ARTE

AUFGABENSTELLUNG UND VORGEGEBENE ZIELE: Hauptaufgabe des FG ARTE war die ethisch-rechtliche und gesellschaftlich-partizipative Technikbewertung bereits während der Entwicklung des Monitoring-Systems. Die ethisch-rechtliche Bewertung verfolgte zwei Ziele: 1. Den Entwurf des Ethikantrages juristisch (Unterauftrag) so zu beraten, dass er von der Ethikkommission ein positives Votum erhält. 2. Die für die Datenverarbeitung in einem potenziellen autonomen Betrieb des Monitorings-Systems formulierten Rahmenbedingungen durch ein juristisches Gutachten (Unterauftrag) so zu bewerten, dass entsprechend Europäischer Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) Sicherheit und Schutz der Daten gewährleistet werden. Die gesellschaftlich-partizipative Bewertung hatte das Ziel, durch Zufallsauswahl eingeladene Bürgerinnen und Bürger und Klinikbeschäftigte in Planungszellen für ein Bürgergutachten zu beteiligen und ihre Empfehlungen in die Rahmenbedingungen einfließen zu lassen.

WISSENSCHAFTLICHER UND TECHNISCHER STAND, AN DEN ANGEKNÜPFT WURDE, waren zum einen ethisch-rechtliche Aspekte in Public-Health (befasst sich mit Schutz und Förderung der Gesundheit der Bevölkerung), insbesondere in Bezug auf die Abwägung von Grundrechten gegenüber Einschränkungen dieser Rechte zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung, speziell in Pandemielagen, zum anderen Partizipation in Technikfolgenabschätzung (TA) und Public-Health-Forschung, insbesondere Erkenntnisse über die Einstellung der Bevölkerung zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) im medizinischen Bereich, wie z.B. bei der Diagnostik bzw. Früherkennung von Krankheiten.

Der **ABLAUF DES VORHABENS** umfasste für die ethisch-rechtliche Bewertung erstens die Begleitung und juristische Beratung des Ethikantrags. Dieser erhielt ein positives Votum durch die Ethikkommission, so dass die Studie im Verbundprojekt wie vorgesehen durchgeführt werden konnte. Zweitens wurden die zur Datenverarbeitung in einem potenziell autonom laufenden Betrieb des Monitoring-Systems formulierten Rahmenbedingungen juristisch begutachtet und im Hinblick auf Erfordernisse für Sicherheit und Schutz der Daten entsprechend DSGVO angepasst. Für die gesellschaftlich-partizipative Technikbewertung wurden 41 durch Zufallsauswahl eingeladene Bürgerinnen und Bürger bzw. über einen Newsletter eingeladene Mitarbeitende der Universitätsklinik des Saarlandes in Homburg in zwei zweitägigen Planungszellen beteiligt. Sie wurden durch laienverständliche Fachbeiträge über das Monitoring-System und weitere Aspekte, wie z.B. Anforderungen an Datenschutz oder Risiken durch Cyberkriminalität, informiert und erarbeiteten ihre Empfehlungen, die in einem Bürgergutachten dokumentiert und veröffentlicht wurden. Die Empfehlungen wurden im Verbundprojekt diskutiert und die Rahmenbedingungen für das Monitoring-System wurden, soweit möglich, entsprechend dieser Empfehlungen weiter angepasst.

WESENTLICHE ERGEBNISSE sind: 1. Die auf Basis der ethisch-rechtlichen und gesellschaftlich-partizipativen Technikbewertung entwickelten Rahmenbedingungen für das Monitoring-System. 2. Das Bürgergutachten „Kontaktlose Infektionskontrolle an der Kliniktür“. 3. Ein Fachartikel über die Erfahrungen und Ergebnisse der Partizipation in VI-Screen als Beispiel für Planungszellen in der Technologieforschung und -entwicklung.



ABSCHLUSSBERICHT ZU TEILVORHABEN 13N15754

MATHEMATISCHE BILDVERARBEITUNG UND ETHISCH-RECHTLICHE
UND GESELLSCHAFTLICH-PARTIZIPATIVE TECHNIKBEWERTUNG

TEIL II: EINGEHENDE DARSTELLUNG

BERICHTSZEITRAUM: 01.08.2021 – 31.12.2023

Stand: 08.08.2024

Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Gabriele Steidl

Technische Universität Berlin (TUB), Institut für Mathematik, MA 4-3
Strasse des 17. Juni 136, 10587 Berlin

Telefon: 030/ 31479867
Fax: 030/ 31429488
E-Mail: steidl@math.tu-berlin.de

Verbundkoordinator: Prof. Dr. Michael Zemlin

Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS)
Kirrbergerstr. 100, Geb. 90.5, 66421 Homburg/Saar

Telefon: 06841/ 16-28301
Fax: 06841/ 16-28310
E-Mail: michael.zemlin@uks.eu

Autoren/Autorinnen: Prof. Dr. Gabriele Steidl, Dr. Robert Beinert,
Prof. Dr. Hans-Liudger Dienel, Dr. Birgit Böhm

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG.....	2
2 AUFGABENSTELLUNG UND VORGEGEBENE ZIELE.....	2
2.1 FG MATHEMATIK.....	2
2.2 FG ARTE.....	4
3 STAND DER WISSENSCHAFT UND TECHNIK.....	5
3.1 FG MATHEMATIK.....	5
3.2 FG ARTE.....	6
4 VERWENDUNG DER ZUWENDUNG UND ERZIELTE ERGEBNISSE.....	8
4.1 FG MATHEMATIK.....	8
4.2 FG ARTE.....	12
5 WICHTIGSTE POSITIONEN DES ZAHLENMÄßIGEN NACHWEISES.....	16
6 NOTWENDIGKEIT UND ANGEMESSENHEIT DER PROJEKTARBEITEN.....	16
6.1 FG MATHEMATIK.....	16
6.2 FG ARTE.....	16
7 VORAUSSICHTLICHER NUTZEN UND VERWERTBARKEIT.....	16
7.1 FG MATHEMATIK.....	16
7.2 FG ARTE.....	17
8 FORTSCHRITT AUF DEM GEBIET DES VORHABENS BEI ANDEREN STELLEN.....	17
8.1 FG MATHEMATIK.....	17
8.2 FG ARTE.....	17
9 VERÖFFENTLICHUNGEN DER ERGEBNISSE.....	19
9.1 FG MATHEMATIK.....	19
9.2 FG ARTE.....	20
10 LITERATUR.....	20
10.1 FG MATHEMATIK.....	20
10.2 FG ARTE.....	21
11 ANHÄNGE ALS SEPARATE DOKUMENTE.....	24
ANHANG 1: RAHMENBEDINGUNGEN DATENVERARBEITUNG FÜR DAS SCREENING-SYSTEM IM PROJEKT „INTEGRIERTE NEUROTECHNOLOGISCHE ARCHITEKTUR ZUM KONTAKTLOSEN SCREENING VON VIRUSBEDINGTEN ATEMWEGSEKRANKUNGEN“ – VI-SCREEN	
ANHANG 2: BÜRGERGUTACHTEN „KONTAKTLOSE INFEKTIONSKONTROLLE AN DER KLINIKTÜR“ IM RAHMEN DES FORSCHUNGSPROJEKTS „INTEGRIERTE NEURO-TECHNOLOGISCHE ARCHITEKTUR ZUM KONTAKTLOSEN SCREENING VON VIRUSBEDINGTEN ATEMWEGSEKRANKUNGEN“ VI-SCREEN	

1 EINLEITUNG

Das interdisziplinäre Verbundprojekt „Integrierte neurotechnologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“, kurz „VI-Screen“, hat ein Monitoring-System zur kontaktlosen Erkennung von infektiösen Atemwegserkrankungen mit dem Ziel entwickelt und erprobt, Kliniken und weitere kritische Infrastrukturen besser zu schützen. Das Verbundprojekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ gefördert. Als geförderte Institutionen waren an dem Projekt das Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), die Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes (UdS) und die Technische Universität Berlin (TUB) beteiligt.

Das Verbundprojekt umfasste folgende Arbeitspakete (AP):

AP1 KOORDINATION

AP2 KONTAKTLOSE DATENERFASSUNG

AP3 MOLEKULARBIOLOGISCHE DATENERFASSUNG UND -ANALYSE

AP4 SIGNAL- UND VIDEOVERARBEITUNG

AP5 DATENFUSION UND EVALUATION

AP6 ETHISCH-RECHTLICHE UND GESELLSCHAFTLICH-PARTIZIPATIVE TECHNIKBEWERTUNG

Von Seiten der TUB berichten im Folgenden das Fachgebiet Angewandte Mathematik (FG Mathematik) und das Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation (FG ARTE) über die im Berichtszeitraum 01.08.2021 bis 31.12.2023 im Teilvorhaben „Mathematische Bildverarbeitung und ethisch-rechtliche und gesellschaftlich-partizipative Technikbewertung“ durchgeführten Arbeiten und Ergebnisse. Gesamtziel dieses Teilvorhabens war einerseits die videobasierte und multimodale Bildverarbeitung (FG Mathematik) und andererseits die ethisch-rechtliche Bewertung und partizipative Begleitung der Entwicklung des Monitoring-Systems (FG ARTE). FG Mathematik war an AP1, AP4 und AP5 und FG ARTE an AP1 und AP6 beteiligt.

In den nachfolgenden Kapiteln berichtet jeweils zunächst das FG Mathematik, dann das FG ARTE.

2 AUFGABENSTELLUNG UND VORGEGEBENE ZIELE

2.1 FG MATHEMATIK

Die Vision hinter dem interdisziplinären Verbundprojekt VI-Screen ist die Entwicklung und Erprobung eines praxistauglichen Monitoring-Systems zur kontaktlosen Erkennung von infektiösen Atemwegserkrankungen, um kritische Infrastruktur, wie beispielsweise öffentliche Einrichtungen und insbesondere Kliniken, effizient und ohne größere Auswirkungen auf die alltäglichen Routinen vor Ort besser schützen zu können. Kern des Monitoring-Systems ist hierbei das Zusammenspiel einer Reihe von unterschiedlichen Kamera-Systemen und einer zu entwickelnden Prognose-Software, um signifikante Hinweise auf infektiöse Erkrankungen in Echtzeit zu registrieren. Zum Trainieren der Prognose-Architektur wird in der Versuchsphase von VI-Screen ein bisher einzigartiger Datensatz von registrierten und multimodal aufgenommenen dynamischen Bilddaten erstellt. Dieser Datensatz beinhaltet einerseits Bildmaterial von Highresolution-Kameras zur Erkennung statischer Merkmale (Konjunktivitis, Hautausschlag, Änderung der Durchblutung) und andererseits von Highspeed-Kameras zur Registrierung von hochdynamischen Prozessen (Herzschlag, Atmung, Mikrobewegungen). Komplettiert werden diese Daten durch 3D-Informationen von Stereoaufnahmen oder Tiefenbildkameras und durch ein Wärmebildsystem.

Im Rahmen des Verbundprojekts umfassen die Aufgabenstellungen des FG Mathematik die Auswertung und Verwertung der multimodalen Videodaten mit Fokus auf der Extraktion von psychophysiologischen Parametern. Zur Auswahl der relevanten, zu extrahierenden medizinischen Merkmale, für die medizinische Diagnose und zur Evaluierung des entwickelten und trainierten Monitoring-Systems wird eine enge Zusammenarbeit mit dem UKS und der UdS angestrebt. Die Extraktion der identifizierten medizinischen und biologischen Merkmale selbst erfolgt mit Hilfe von modernen, im Projekt entwickelten Verfahren aus dem Bereich der mathematischen und dynamischen Bildverarbeitung. Fokus der FG Mathematik ist hierbei die Extraktion von Mikrobewegungen mit einer systematischen Strategie zur Untersuchung, Verstärkung und Kompensation von Bewegungen. Entgegen den meist verwendeten eulerschen Zugängen werden lagrangeschen Methoden verwendet und deren Vorteile durch eine einheitliche mathematische Untersuchung herausgearbeitet. Die Methoden werden insbesondere an Gesichtsdaten angepasst, um Mikrobewegungen an Nase, Augen, Mund und Ohren, welche mit typischen Symptomen von Erkältungskrankheiten einhergehen, automatisch zu lokalisieren. Darüber hinaus hat das FG Mathematik zum Ziel zusammen mit den Projektpartnern der UdS das angestrebte Echtzeitsystems zur Prädiktion von Vitalwerten zu entwickeln und zu implementieren. Genauer ist das FG Mathematik mit Zielen und Aufgaben in den Arbeitspaketen AP1, AP4 und AP5 des Verbundprojekts beteiligt.

AP1 KOORDINATION

- **AP1.1 KOMMUNIKATION UND PUBLIKATION:** Stetige Kommunikation mit den Partnern im Hinblick auf die Entwicklung von Methoden aus der mathematischen Bildverarbeitung (AP4) sowie des Maschinellen Lernens (AP5) und die gemeinsame Publikation der Ergebnisse.
- **AP1.2 DOKUMENTATION, VERWERTUNG, NORMEN:** Gemeinsame Dokumentation der Implementierung und Umsetzung der entwickelten Methoden und Algorithmen aus AP4 und AP5 sowie der zugehörigen Entwicklungsschritte, um die entwickelte Software auch nach Ende der Laufzeit universell nutzbar zu machen.

AP4 SIGNAL- UND VIDEOVERARBEITUNG

- **AP4.4 ANALYSE: HIGHRESOLUTION-KAMERAS:** Eignungsuntersuchung der Videoqualität der hochauflösenden Kamerakomponenten zur Extraktion von statischen oder langsamen Effekten, wie beispielsweise Konjunktivitis, Hautausschlag, Änderung von Durchblutung oder Atmung. Verbesserung der Videoqualität durch Fusion der örtlich hochaufgelösten mit zeitlich hochaufgelösten Daten aus AP4.5, und damit verbunden eine Verbesserung der entwickelten Methoden aus AP4.5 zur Extraktion von Information bezüglich Puls, Atmung, Durchblutung und Mikroexpressionen. Für die Fusion der örtlich und zeitlich hochaufgelösten Daten wird insbesondere die Verwendung von Orientierungspunkten (sogenannten Landmarks) in Gesichtsdaten untersucht.
- **AP4.5 ANALYSE: HIGHSPEED-KAMERAS:** Schwerpunkt des FG Mathematik, welcher die Entwicklung und Untersuchung von Verfahren zur automatischen Erkennung, Verstärkung und Kompression von Bewegungen sowie die Entwicklung von lokalen Quantifizierungskriterien für Mikrobewegungen basierend auf den optischen Fluss umfasst. Kern der entwickelten Methoden ist die Zerlegung des Bewegungsfelds in globale und lokale Anteile, und darauf aufbauend die gezielte Verstärkung von Mikrobewegungen und eine Dämpfung der Gesamtbewegung des Kopfes. Die glatte Zusammenführung der verstärkten und gedämpften Anteile ist ein wesentlicher Schritt innerhalb von AP4.5. Neben der Bewegungsverstärkung/-dämpfung wird eine Anpassung der entwickelten Verfahren zur Registrierung von plötzlichen Farbänderungen, z.B. Erröten, untersucht.
- **AP4.6 ANALYSE: STEREOAUFNAHMEN, TIEFENBILDKAMERAS:** Kombination und Erweiterung der in AP4.5 entwickelten Methoden auf 3D-Bildern. Untersuchung der 3D-Informationen auf eine mögliche Eignung zur

Extraktion von spiegelnden Oberflächen, welche beispielsweise auf kalten Schweiß hindeuten, und zur Extraktion der Pose der Probandin oder des Probanden.

AP5 DATENFUSION UND EVALUATION

- **AP5.4 MACHINE-LEARNING-ARCHITEKTUR:** Mitarbeit an der Entwicklung und Implementierung eines Echtzeitsystems zur Prädiktion der Vitalparameter (Puls, Temperatur, Blinzelfrequenz, Gesichtsbewegungen, etc.). Optimierung der entwickelten Methoden aus AP4 für den Echtzeiteinsatz, z.B. durch effiziente Implementierung für Grafikkarten. Entwurf eines Softwaresystems, das die Methoden zur Merkmalsextraktion auf den einzelnen Kameras und Mikrofonen evaluiert und die Ergebnisse einem Prognose-Modul zur Verfügung stellt, welches die labordiagnostischen Ergebnisse annähert und gegebenenfalls eine Empfehlung für weiteres Screening ausspricht. Die Präzision des Gesamtsystems bezüglich der Identifikation von infektiösen Atemwegsinfekten wird untersucht und ausgewertet.

Der essentielle Meilenstein zur Projektmitte für die Verwirklichung des Gesamtprojekts seitens des FG Mathematik ist die Implementierung der ersten Prototypen für die Mikrobewegungsverstärkung und -quantifizierung. Die Qualität der Prototypen ist hierbei für ausreichend die geplante Merkmalsextraktion. (TVBb1)

2.2 FG ARTE

Die Aufgabenstellung für das FG ARTE leitete sich aus dem Bedarf ab, bereits während der technischen Entwicklung des Monitoring-Systems die ethisch-rechtliche und gesellschaftliche Bewertung einzubeziehen. Erwartungen und Befürchtungen von potenziell das System anwendenden und davon betroffenen Zielgruppen sollten artikuliert werden, z.B. in Bezug auf Transparenz, Information, Datenschutz, Sicherheit, Kontrolle und Mitwirkung. Daraus sollten Anforderungen an das System abgeleitet und für die Entwicklung berücksichtigt werden, um das Akzeptanzpotenzial für einen späteren Einsatz zu erhöhen. Partizipation sollte dabei nicht „Mittel zur Akzeptanzbeschaffung“ sein, sondern „aktive Mit- und Ausgestaltung“ anregen (Hildebrand et al. 2018, S. 203), Transparenz schaffen, Informationen vermitteln und Empfehlungen erarbeiten, die im Forschungsverbund diskutiert und, soweit möglich, auch berücksichtigt werden sollten.

Vorgegebenes Hauptziel des FG ARTE war damit, entsprechend Gesamtvorhabenbeschreibung (GVB) und Teilvorhabenbeschreibung (TVB), die ethisch-rechtliche und gesellschaftliche-partizipative Technikbewertung der Entwicklung des Monitoring-Systems. Das FG ARTE war dafür mit Zielen und Aufgaben in AP1 und AP6 des Verbundprojektes beteiligt.

AP1 KOORDINATION

- **AP1.1: KOMMUNIKATION UND PUBLIKATION:** umfasste für das FG ARTE die stetige Kommunikation mit den Partnern im Hinblick auf den Ethikantrag (AP6.1), die rechtliche Begutachtung von Datenschutz und Datensicherheit in den Rahmenbedingungen für einen autonomen Betrieb (AP6.2) und die gesellschaftliche Bewertung durch Partizipation mit Planungszellen/Bürgergutachten (AP6.3).
- **AP1.2 DOKUMENTATION, VERWERTUNG, NORMEN:** sah für FG ARTE die Dokumentation der rechtlichen Bewertung des Ethikantrags (AP6.1), die rechtliche Begutachtung von Datenschutz und Datensicherheit in den Rahmenbedingungen für einen autonomen Betrieb (AP6.1) sowie die Dokumentation der Vorbereitung und Durchführung der Planungszellen (AP6.3) vor.

AP6 ETHISCH-RECHTLICHE UND GESELLSCHAFTLICH-PARTIZIPATIVE TECHNIKBEWERTUNG

- **AP6.1 VORBEREITUNG UND BEGLEITUNG DES ETHIKANTRAGS:** beinhaltet für das FG ARTE die Vorbereitung und Begleitung des Ethikantrags für die ethisch konforme Planung der Patientenstudie (Bezug zu AP2 und AP3) und seiner Einreichung zur Prüfung durch die Ethikkommission.
- **AP6.2 RECHTLICHE BEWERTUNG DER DATENSICHERHEIT UND DES DATENSCHUTZES:** umfasste für das FG ARTE die rechtliche Bewertung der Datensicherheit und des Datenschutzes entsprechend DSGVO in den Rahmenbedingungen für einen autonomen Betrieb (Bezug zu AP5) durch ein Gutachten, das durch einen juristischen Unterauftragnehmer erstellt wurde.
- **AP6.3 GESELLSCHAFTLICH-PARTIZIPATIVE TECHNIKBEWERTUNG:** beinhaltet für das FG ARTE in der Vorbereitung der Planungszellen die Konkretisierung der Fragestellungen für die Technikbewertung im Abgleich mit den Verbundpartnern und die Auswahl der Referenten und Referentinnen für den partizipativen Bewertungsprozess, so dass relevante, kontroverse Perspektiven zu Gehör gebracht werden. Danach sollten, entsprechend dem Beteiligungsverfahren Planungszellen für ein Bürgergutachten, im Beteiligungsprozess insgesamt 50 Personen (2 Gruppen á 25 Personen) aus einer Zufallsauswahl aus Bürgerinnen und Bürgern und Klinikbeschäftigten in zweitägigen Planungszellen Informationen erhalten, diskutieren und ihre Empfehlungen abgeben. Verlauf und Ergebnisse der Planungszellen sollten in einem Bürgergutachten dokumentiert und veröffentlicht werden.

Die beiden Meilensteine, die FG ARTE erreichen sollte, waren:

- Zur ersten Projekthälfte, d.h. zu Monat 12, da das Erreichen dieses Meilensteins Voraussetzung für die Fortsetzung des Vorhabens war: „Es wurde das Datensicherungskonzept für die Studie und den autonomen Monitoring Betrieb durch ein Gutachten juristisch bewertet, diese Bewertung wurde im Gesamtverbund diskutiert und es wurden, sofern erforderlich, Anpassungen am Datensicherungskonzept vorgenommen, die dokumentiert sind. Für die Studie liegt ein positives Ethikvotum und für den autonomen Monitoring Betrieb liegen datensicherungskonforme Rahmenbedingungen vor“. (Meilenstein TVBb2)
- Zu Monat 24 (vor der kostenneutralen Verlängerung ursprünglich vorgesehenes Projektende): „Die Planungszellen wurden vorbereitet, die Agenda im Gesamtverbund entwickelt und abgestimmt, die Planungszellen wurden durchgeführt und das Bürgergutachten wurde verfasst, an den Gesamtverbund übergeben und veröffentlicht. Die Ergebnisse des Bürgergutachtens wurden im Gesamtverbund diskutiert und, soweit möglich, berücksichtigt.“ (TVBb3)

3 STAND DER WISSENSCHAFT UND TECHNIK

3.1 FG MATHEMATIK

Der Fokus des FG Mathematik im Rahmen von VI-Screen liegt in der Entwicklung und Implementierung von Methoden zur Lokalisierung und Verstärkung von lokalen Bewegungskomponenten bei zeitgleicher Kompensation von globalen Anteilen. Für das Gesamtvorhaben VI-Screen sind insbesondere lokale Bewegungen (Mikrobewegungen und Mikroexpressionen) an Nase, Augen, Mund und Ohren von Interesse, welche oft im Subpixelbereich der erfassten Kameradaten liegen, aber für den Menschen durch eine bloße optische Auswertung nicht nachweisbar sind. Für die gezielte Verstärkung von Mikrobewegungen und Mikroexpressionen für die spätere automatische Prognose der labordiagnostischen Ergebnisse des angestrebten Monitoring-Systems, wird an eine

Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten angeknüpft. Ausgangspunkt des wissenschaftlichen und technischen Stands zu Projektbeginn ist die Publikation (Liu et al. 2005), welche Techniken des optischen Flusses, siehe auch (Yuan et al. 2007, Balle et al. 2019), verwendet zusammen mit einer bildweisen Extrapolation verwendet, um Bewegungen in Videosequenzen zu erfassen und zu verstärken. Um Informationen zum optischen Fluss für alle Objekte in einer Szene zu erzeugen, wird ein Merkmalstracking zusammen mit einer ausgefeilten Klassifizierungsmethode verwendet. In der Literatur wird dieser Ansatz oft als lagrangesche Methode bezeichnet. Alternativ kann die Bewegungsverstärkung durch Filterung von Intensitätsänderungen erfolgen (Wu et al. 2012, Zhang et al. 2017). Dadurch wird das Konzept der Bewegungsverstärkung nicht nur auf Farbvariationen erweitert sondern ebenfalls die Anwendung in Echtzeit ermöglicht. Diese populären Verfahren fallen unter dem eulerschen Ansatz. Die phasenbasierte Bewegungsverstärkung (Wadhwa et al. 2013) basiert auf einem ähnlichen Ansatz, wobei steuerbare Filterpyramiden verwendet werden, um die Richtungsphaseninformation auf mehreren räumlichen Skalen zu zerlegen und wieder zusammensetzen. Neben den rein eulerschen und lagrangeschen Methoden gibt eine Reihe von hybriden Modellen, welche Konzepte beider Ansätze vereinen. Zwei wesentliche Methoden sind DeepMag (Chen & McDuff 2018) und DVMAG (Elgharib et al. 2015). DeepMag verwendet zur Bewegungsverstärkung ein sogenanntes konvolutionales neuronales Netzwerk, welches Helligkeitsintensität als auch Informationen des optischen Flusses verarbeitet. Mit diesem Verfahren können auch auftretende Farbänderungen verstärkt werden. DVMAG ist eine Methode, die zusätzlich Bildsegmentierungsschritte in die eulersche Methode integriert.

Die restlichen angestrebten Ziel des FG Mathematik im Verbundprojekt VI-Screen umfassen die Untersuchung von multimodalen, dynamischen Bilddaten, insbesondere auf deren Eignung zur Verfeinerung der entwickelten Extraktionsmethoden für Mikrobewegungen und Mikroexpressionen, sowie die Optimierung und Implementation dieser für das Echtzeit-Monitoring-System. Der aktuelle wissenschaftliche und technische Stand, an welchem zu Projektbeginn angeknüpft werden kann, umfasst die folgenden Ansätze und Methoden: Zur Analyse von Bewegungen in räumlichen 3D-Videosequenzen, welche mittels einer stereographischen Aufnahme oder mittels einer Tiefenbildkamera gewonnen werden können, können beispielsweise eine Reihe von Scene-Flow-Verfahren (Mayer et al. 2016, Vogel et al. 2015) eingesetzt werden. Für die Modifikation der lokalen und globalen 3D-Bewegungen wird die Einsetzbarkeit von Metamorphose-Verfahren (Cai et al. 2015, Fitschen et al. 2016, Persch et al. 2017, Neumayer et al. 2019) untersucht. Zur Kombination von multimodalen Daten zur späteren Auswertung durch das Monitoring-System ist die mögliche Verwendung von Superresolutions- und Fusionsverfahren (Mifdal et al. 2017, Zuckerman et al. 2020, Hertrich et al. 2021) vorgesehen.

3.2 FG ARTE

Das FG ARTE hat an den wissenschaftlichen Stand zu ethisch-rechtlichen Aspekten in Public-Health speziell bei Screening und Monitoring im Gesundheitsbereich sowie zu Partizipation in Technikfolgenabschätzung (TA) und Gesundheitsforschung bzw. Public-Health Forschung angeknüpft und relevante Aspekte auch bei der Erstellung der Agenda für die Planungszellen (s. Anhang 2 Bürgergutachten, Kap. 4; TUB 2023) berücksichtigt.

Ethisch-rechtliche Aspekte: Bei der Entwicklung von Technologien wie dem VI-Screen-Monitoring-System sind ethisch-rechtliche Fragen zu berücksichtigen, z.B. die Abwägung zwischen Grundrechten wie dem Recht auf Freizügigkeit in Artikel (Art.) 11, Versammlungsfreiheit (Art. 8) oder Freiheit der Person (Art. 2) des Grundgesetzes (BMJ und BfJ 2022, aktueller Stand) gegenüber deren erlaubten Einschränkungen durch Maßnahmen entsprechend Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen, § 28 (Infektionsschutzgesetz – IfSG) (BMJ und BfJ 2023, aktueller Stand). Aus den Folgen dieser Maßnahmen ergeben sich wiederum Einflüsse auf das Leben von Menschen und auch daraus wiederum ethische Grenzen (Schulze-Heuling 2021). Unter dem Stichwort „Public-Health-Ethik“ sind für das Monitoring-System z.B. Fragen nach Eingriffen in individuelle Autonomie bzw.

Zwang zur Teilnahme oder Informations- und Einwilligungspflichten zu stellen und es ist als ethisches Prinzip zu berücksichtigen, dass die Maximierung des gesundheitlichen Gesamtnutzens und des Bevölkerungsschutzes zugleich Menschenwürde, Effizienz und Verhältnismäßigkeit achten muss (Kuhn und Wildner 2020). Die ethisch-rechtliche Bewertung des Monitoring-Systems muss auf Basis solcher Prinzipien und relevanter Rechtsgüter aus juristischer Sicht eine Einschätzung vornehmen, unter welchen Bedingungen und mit welchen Anforderungen z.B. an informierter Zustimmung und Datenschutz das System in der Praxis eingesetzt werden kann. Eine Argumentation, dass der Gesundheitsschutz stärker wiege als der Datenschutz reicht aus ethisch-rechtlicher Sicht nicht aus, sondern die Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen ist zu berücksichtigen (Schmidhuber und Stöger 2021). Untersuchungen des Robert Koch-Instituts haben gravierende Folgen von SARS-CoV-2-Ausbrüchen am Beispiel von Kliniken, Alten- und Pflegeheimen und Arztpraxen in Deutschland und die dringende Notwendigkeit, diese Einrichtungen vor dem Eintrag zu schützen, deutlich gemacht (Alpers et al. 2021). Dabei stellen ethisch-rechtliche Fragen der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen zur Infektionsverhütung im Verhältnis zu Folgen dieser Maßnahmen auf das Leben der Menschen, z.B. des fehlenden Kontaktes zu Angehörigen. Und auch beim Einsatz z.B. mobiler Apps zur Kontaktnachverfolgung und sozialen Distanzierung (vgl. Shahroz et al. 2021) und von systematischem SARS-CoV-2-Screening durch Tests und Messungen müssen aus ethisch-rechtlicher Perspektive diskutiert werden. Der obligatorische Einsatz dieser Technologien lässt sich nicht einfach durchsetzen. Ihre Implementierung braucht einen ethischen Rahmen und muss durch Information, Transparenz und Partizipation begleitet werden, damit sich Vertrauen in Einsatz und Nutzen dieser Technologien entwickeln können (Mbunge et al. 2021). Neben möglichen Risiken der Nutzung sensibler Daten, wie z.B. Standort und Gesundheitszustand bzw. Krankheitssymptomen von Personen, die Werte wie Datenschutz und Privatsphäre betreffen, sind dabei auch Fragen der Validität und Wirksamkeit dieser Technologien von Bedeutung. Denn durch Messunsicherheiten begrenzte Vorteile von Messverfahren sind einem möglicherweise falschen Sicherheitsgefühl und möglicher Diskriminierung von Personen gegenüberzustellen (Pana et al. 2021) und Unsicherheiten sind zu thematisieren und zu berücksichtigen (Dell’Isola et al. 2021). Zudem können z.B. Datenschutz und Datensicherheit aus ethischer und juristischer Perspektive ausreichend gewährleistet sein, dennoch können Risiken durch Cyberkriminalität bestehen (vgl. z.B. BSI 2021, S. 51ff.). Auch Befürchtungen, dass neue Technologien zu dauerhaften Instrumenten sozialer Zugangskontrolle und Gesundheitsüberwachung werden könnten, sind zu beachten. Repräsentative Befragungen bestätigen zudem Befürchtungen und Skepsis der Bevölkerung im Anwendungsbereich von KI in der medizinischen Diagnostik (vgl. z.B. TÜV-Verband e.V. 2021, S. 13). Ishmaev et al. (2021) sprechen (mit Verweis auf van den Hoven et al. 2012), von „moralischer Überlastung“ angesichts aller ethisch-rechtlichen Aspekte neuer Technologien der Gesundheitsüberwachung, wenn Werte wie Datenschutz, Privatheit, Transparenz und Rechenschaftspflicht, aber auch Werte wie Gesundheit der Bevölkerung und Sicherung der Gesundheitsversorgung zu berücksichtigen sind. Das zeigt die Aktualität und Notwendigkeit der Einbeziehung der Perspektive von Bürgerinnen und Bürgern in diesen Abwägungsprozess und der frühzeitigen Berücksichtigung ethischer Aspekte bei der Entwicklung technologischer Innovationen, wie sie z.B. auch im Gestaltungsansatz des Ethics by Design (EbD) gefordert wird (vgl. Ammon 2021; European Commission 2021).

Partizipation in Technikfolgenabschätzung (TA) und Gesundheitsforschung bzw. Public-Health Forschung: In TA hat Partizipation bereits lange Tradition, auch für Transformations- und Innovationsprozesse (vgl. auch VDI/VDE 2021; Grobe 2021) nimmt ihre Bedeutung zu. Aber auch der Einsatz von Partizipation in der Forschung ist von wachsender Bedeutung. Das BMBF hat das „Grundsatzpapier zur Partizipation“ (BMBF 2016) mit einer Partizipationsstrategie („Grünbuch Partizipation“, BMBF 2021) und einem partizipativen „Weißbuch-Prozess“ mit Partizipation durch den „Bürgerrat Forschung“ fortgesetzt (BMBF 2022) und mit diesem „Bürgerrat“ selbst ein Format mit Zufallsauswahl, auch als „Mini-Publics“ bezeichnet, eingesetzt. Für VI-Screen wurde mit Planungszellen für ein Bürgergutachten ebenfalls der Einsatz von Partizipation mit Zufallsauswahl vorgesehen. Wie Übersichten zeigen (z.B. Sayman & Hügel 2021), werden „Mini-Publics“ in Forschungsvorhaben bisher noch selten eingesetzt. Laut Mini-Publics-Datenbank

(ebd.) gehörten in den letzten 20 Jahren vor allem Biotechnologie bzw. Gentechnik und Neurotechnologie bzw. Hirnforschung in der Kategorie „Wissenschaft und Technologie“ zu Themen, für die „Mini-Publics“ im Rahmen von Forschung eingesetzt wurden. Im Bereich KI, speziell zur Anwendung von KI im Gesundheitsbereich, hat 2019 das britische Greater Manchester Patient Safety Translational Research Center (NIHR) Mini-Publics in Form von zwei Citizens' Juries durchführen lassen (NIHR, 2019). Dabei ging es im Zusammenhang mit gesetzlichen Datenschutzverordnungen um die Frage, ob man die Komplexität und damit aber auch die Genauigkeit von KI beschränken sollte, damit ihre Entscheidungen weiterhin für davon betroffene Personen transparent und erklärbar bleiben können. Diese Beispiele zeigen, dass Partizipation die Möglichkeit bietet, Aspekte wie z.B. Informiertheit, Datenschutz, Leistungserwartung und wahrgenommenes Risiko aus der Perspektive Menschen, die eine Technologie potenziell nutzen oder davon betroffen sein werden, bereits in der Entwicklung zu berücksichtigen.

4 VERWENDUNG DER ZUWENDUNG UND ERZIELTE ERGEBNISSE

4.1 FG MATHEMATIK

Die gewährten Zuwendungen werden vom FG Mathematik verwendet, um in einer interdisziplinären Zusammenarbeit mit der UdS die definierten Ziele bezüglich der Detektion, Verstärkung und Dämpfung von Mikrobewegungen und Mikroexpressionen im Bereich des Gesichts (AP4) zu erreichen, und um die entwickelten Algorithmen bezüglich einer Echtzeitanwendung im Monitoring-System (AP5) zu optimieren. Zusammengefasst besitzen die entwickelten Methoden eine ausreichende Qualität und Laufzeit für die geplante Merkmalsextraktion durch die Verbundpartner. Darüber hinaus werden Ansätze und Methoden aus dem Bereich des Optimalen Transports bezüglich eines Einsatzes in der Mikrobewegungsdetektion und Datenfusion untersucht. In Zusammenarbeit mit der UdS wird des Weiteren ein Verfahren entwickelt zur Verbesserung der Kerntemperaturschätzung mittels Datenfusion von RGB- und Wärmebildkameras.

AP1 KOORDINATION

Während der gesamten Projektlaufzeit wird eng mit der UdS zusammengearbeitet und es findet eine stetige Abstimmung in Hinblick auf die gemeinsamen Forschungsaktivitäten statt, insbesondere durch das Kick-Off-Meeting, monatlichen Jour fixes, Meilensteintreffen und regen bilateralen Austausch. Alle entstandenen wissenschaftlichen Ergebnisse, größtenteils mit interdisziplinären Charakter, werden als wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht, vgl. §9.1. Die Implementationen der entwickelten Algorithmen und Methoden werden über GitHub der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, um die weitere Nutzung auch nach Projektende zu ermöglichen.

AP4 SIGNAL- UND VIDEOVERARBEITUNG

Entsprechend der vorgegebenen Ziele und Aufgabenstellungen aus §2.1, konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten des FG Mathematik auf die Untersuchung des eulerschen und lagrangeschen Zugangs zur Verstärkung und Dämpfung von lokalen Bewegungen in Videodaten. Wie erwartet, zeigen sich während der Projektarbeiten zum lagrangeschen Ansatz klar die Vorzüge gegenüber dem eulerschen Ansatz. Beispielsweise liefert der lagrangesche Ansatz eine explizite Beschreibung der Bewegungen, welche für die Detektion von Mikrobewegungen im Subpixelbereich unerlässlich ist. Elementarer Bestandteil des lagrangeschen Ansatzes ist der sogenannte Optische Fluss (Liu et al. 2005), welcher die Bewegung zwischen aufeinanderfolgenden Bildern einer Videosequenz auf Pixelebene beschreibt. Für die Berechnung des Optischen Fluss im Projekt wird das neuronale Architektur RAFT (Recurrent All-pairs Field Transforms) (Teed & Deng 2020) verwendet, welches für VI-Screen speziell für Mikrobewegungen im menschlichen Gesicht angepasst wird. Mithilfe von RAFT kann der frühere Vorteil des eulerschen Ansatzes, Berechnungen in Echtzeit durchzuführen, auf den lagrangeschen Ansatz übertragen

werden. Für die Zerlegung in globale und lokale Bewegungsfelder, und damit verbunden die Lokalisierung von Mikrobewegungen und Mikroexpressionen in menschlichen Gesichtern, werden einerseits Orientierungspunkte (Landmarks) bestimmt und andererseits eine Sparse-PCA (Sparse Principal Component Analysis) verwendet. Der erste Ansatz zur Zerlegung ermöglicht die gezielte Detektion von Bewegungen um Augen und Mund und damit verbunden die angestrebte Merkmalsextraktion in diesen Bereichen. Der zweite Ansatz erlaubt die vollkommen automatische Detektion von Mikrobewegungen im gesamten Gesicht. Die detektierten Mikrobewegungen (Hochziehen der Nase, Zittern, usw.) können anschließend als Input für die entwickelten Prognose-Software aus AP5 verwendet werden. Letzter Schritt, welcher für die Merkmalsextraktion nicht zwingend notwendig ist, ist die gezielte, optische Verstärkung der lokalen Bewegungsfelder. Hierzu wird der Optische Fluss bezüglich den zu verstärkenden oder zu dämpfenden Bewegungen in den Ausgangsdaten modifiziert und mittels eines neu entwickelten Verfahrens wieder in eine Bildsequenz umgewandelt. Eine schematische Darstellung des entwickelten Ansatzes findet sich in Abbildung 1. Die entstandenen Videosequenzen sind ein essentieller Bestandteil für nachfolgende explorative Datenanalysen oder zur Annotation des akquirierten Datensatzes durch medizinischen Personal. Die zusätzlichen Informationen können anschließend in einem zukünftigen Projekt zur Verfeinerung der Prognose-Architektur verwendet werden. Die entwickelten Algorithmen sind speziell an das entworfene Monitoring-System der Projektpartner, insbesondere an die finalen verwendeten Kamerakomponenten, und für den Einsatz in der Versuchsumgebung angepasst. Die Qualität der Algorithmen und die aktuelle Laufzeit genügen den Anforderungen für die Verwendung durch die Projektpartner und wurden am akquirierten Datensatz erprobt.

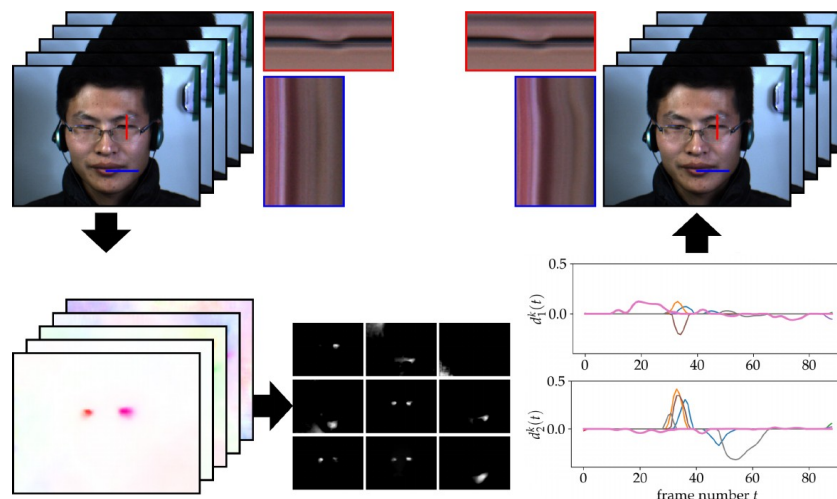


Abbildung 1. Illustration der entwickelten Mikrobewegungsverstärkung. Der Algorithmus startet mit einer Videosequenz (oben links), berechnet den Optischen Fluss (unten links) mit RAFT, verwendet neu entwickelte Methoden für die Zerlegung in lokale Bewegungsfelder (unten rechts). Basierend auf der Zerlegung werden die Mikrobewegungen verstärkt (oben rechts). Die rote und blaue Box zeigen die Evolution der Pixel auf den markierten Strecken über der Zeit. Insbesondere die leichte Mundbewegung ist anschließend klar ersichtlich.

Neben den beiden obigen Methoden zur Zerlegung des Optischen Flusses untersucht das FG Mathematik alternative Ansätze aus dem Bereich des Optimalen Transports bezüglich einer Eignung in der Mikrobewegungsquantifizierung und für die Fusion der unterschiedlichen, zur Verfügung stehenden Videodaten. Von besonderem Interesse ist hierbei die sogenannte Gromov–Wasserstein-Distanz, welche einerseits invariant unter isometrischen Transformationen ist und andererseits ein Matching zwischen 2D- und 3D-Daten zulässt. Aufgrund der Invarianz könnte die Gromov–Wasserstein-Distanz einen wichtigen Beitrag für die Detektion und Klassifizierung von Mikrobewegungen unter starken, globalen Bewegungen der Probandin oder des Probanden eignen liefern und die entwickelten Dictionary-Learning-Methoden verfeinern und ergänzen. Obwohl theoretisch interessant ist die

Berechnung der Gromov–Wasserstein-Distanz numerisch extrem aufwendig. Daher werden für die Eignungsprüfung Ideen für eine numerisch effiziente Approximationen verfolgt, was zu einer signifikanten Reduktion der Berechnungszeit führt, siehe Abbildung 2. Als Vorarbeiten für eine spätere Einbindung und Verarbeitung von 3D-Daten basierend Stereoaufnahmen entwickelt das FG Mathematik Methoden zur Interpolation und Mittelung von 3D-Shapes, siehe Abbildung 3. Diese Methoden könnten einerseits bei der Interpolation von zeitlich niedrigaufgelösten 3D-Daten oder zur Berechnung von Referenz-Gesichtern für die Mikrobewegungsdetektion verwendet werden. In diesem Zusammenhang werden außerdem Wasserstein-Gradientenflüsse für eine neue Klasse einfach handhabbarer Funktionale untersucht. Im entworfenen Echtzeitsystem finden die Gromov–Wasserstein-Ansätze aktuell aufgrund der hohen Laufzeiten noch keine Anwendung. Die erforschten Ansätze liefern allerdings einen möglichen Ausgangspunkt für Folgeprojekte, um die Merkmalsextraktion von der aktuellen Anwendungsumgebung auf vorbeigehende und sich stark bewegende Probandinnen und Probanden zu erweitern.

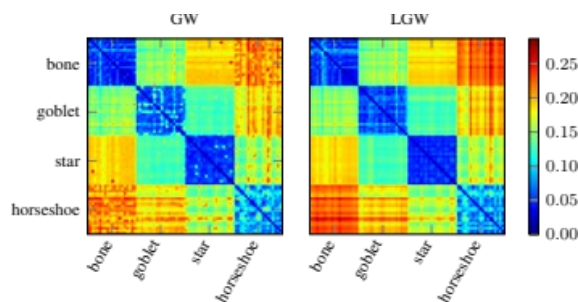


Abbildung 2. Vergleich der paarweisen Gromov–Wasserstein-Distanz (links) mit der vorgeschlagenen Approximation (rechts) für einen synthetischen Datensatz aus 2D-Objekten. Die Berechnungszeit reduziert sich von 11.34 Sekunden auf 2.32 Sekunden.



Abbildung 3. Berechnete Interpolation zwischen der linken und rechten Pose mittels Gromov–Wasserstein-Transports. Da die Gromov–Wasserstein-Distanz invariant unter Isometrien ist, sind die gemittelten Posen nur bis auf Spiegelung und Rotation eindeutig.

Des Weiteren wird mit der Uds an einem Verfahren zur automatischen Berechnung von Landmarks in Wärmebildern von menschlichen Gesichtern gearbeitet. Um das entwickelte Facial Alignment Network (Uds: AP4.3) zu verfeinern, werden umfangreiche Datensätze von Wärmebildern und zugehörigen Landmarks benötigt. Da die zur Verfügung stehenden und die im Projekt akquirierten Datensätze keine ausreichende Größe aufweisen, wurde ein synthetischer Datensatz erzeugt. Ausgehend vom frei verfügbaren FAKE-Datensatz (Wood et al. 2021), bestehend aus synthetischen RGB-Bildern von menschlichen Gesichtern, deren Landmarks mit gängigen Algorithmen bestimmt werden können, wurde eine Methode zum Erzeugen von realistischen Wärmebildern entwickelt, welche optisch kaum von realen Wärmebildern zu unterscheiden sind. Ermöglicht wird dies durch einen Abgleich der sogenannten Patch-Verteilung zwischen realistischen und synthetischen Wärmebildern und durch Ausnutzung einer klinischen Temperaturstatistik für unterschiedliche Bereiche im menschlichen Gesicht. Der schematische Aufbau der entwickelten neuronalen Architektur findet sich in Abbildung 4. Basierend auf den neuen erweiterten T-FAKE-

Datensatz, welcher in der bekannten Literatur in Umfang und Qualität einzigartig ist, kann die Leistung des Facial Alignment Networks weiter verbessert werden, siehe Abbildung 5. In VI-Screen spielt das Facial Alignment Network eine maßgebliche Rolle beim neu entwickelten Ansatz zur Bestimmung der Kerntemperatur und zur Datenfusion von der RGB- und Wärmebildsequenzen. Zum Beispiel wird es hierdurch möglich direkt 3D-Information aus den Aufnahmen einer RGB-Kamera in Kombination mit der Wärmebildkamera zu ermitteln.

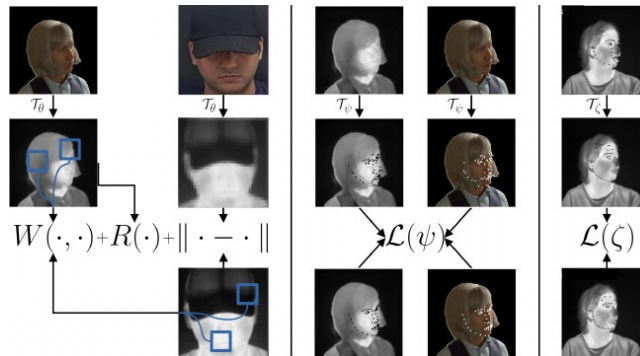


Abbildung 4. Schematische Darstellung der Machine-Learning-Architektur zur Erstellung des T-FAKE Datensatzes. (Links) Neuronales Netz zur Erzeugung realistischer Wärmebilder unter Berücksichtigung der Patch-Verteilung und Temperatur-Statistik. (Mitte) Neuronales Netz zur Vorhersage der Landmarks im RGB-Bild. (Rechts) Neuronales Netz zur Adaption der Landmarks an unterschiedliche Konversionen.

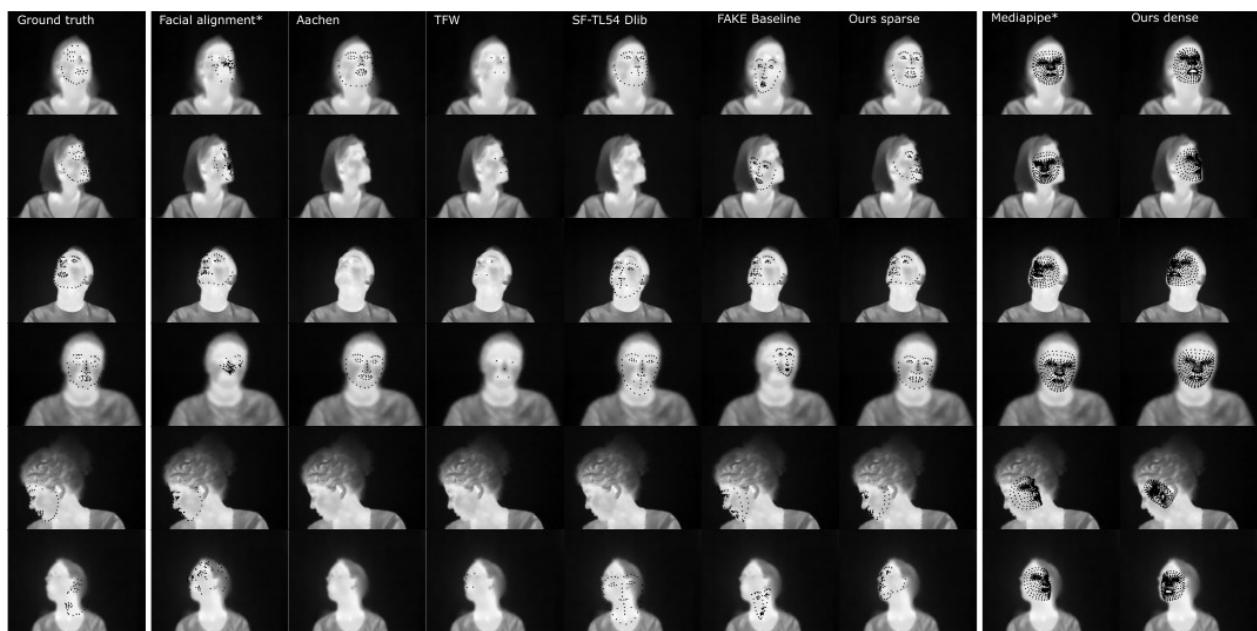


Abbildung 5. Vergleich des verfeinerten Facial Alignment Networks für die Berechnung von sparsen und densen Landmarks im Vergleich mit anderen Methoden aus der Literatur. Im Fall, dass keine Landmarks dargestellt sind, konnte die Methode nicht das menschliche Gesicht im Wärmebild erkennen.

Insgesamt werden für AP4 die im Teilprojekt definierten Zielsetzungen während der Projektlaufzeit wie geplant erreicht. Die entwickelten Methoden sind einerseits dokumentiert an die Projektpartner übergeben und andererseits in einer Reihe von wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen dem Fachpublikum vorgestellt worden.

AP5 DATENFUSION UND EVALUATION

Kern dieses Arbeitspakets seitens der FG Mathematik ist die Optimierung und Anpassung der entwickelten Methoden und Algorithmen für die Verwendung im entworfenen Monitoring-System. Hierzu werden in Zusammenarbeit mit der UdS die finalen Kamerakomponenten auf eine Eignung zur Verbesserung der Qualität der entwickelten Prozeduren untersucht, und diese wo möglich an das angestrebte Monitoring-System angepasst. Für den angestrebten Echtzeitansatz liegen die finalen Methoden als Grafikkarten-basierte Software vor (insbesondere die angepasste RAFT-Architektur, die Methoden zur Bewegungsverstärkung und das Facial Alignment Network). Zusammen mit den umgesetzten Projektpaketen der UdS liegen die zentralen Komponenten für die kontaktlose Echtzeit-Extraktion der wichtigsten Vitalwerte für das Monitoring-System vor, wobei insbesondere die multimodale Kamerageometrie des entworfenen Systems ausgenutzt wird. Ausgehend von diesen kontaktlos messbaren Vitalwerten entwickelt die UdS eine Software-Lösung, die mit Schnelltests vergleichbare Prognosen vorhergesagt. Die entwickelte Prognose-Komponente ist hierbei mit dem Kamera-basierten Merkmalsraum kompatibel.

Leider kam es bei der Bearbeitung von AP5 zu einer Reihe von Unwägbarkeiten. Von seitens des FG Mathematik wurde die wissenschaftliche Mitarbeiterstelle im April 2023 unerwartet vakant. Durch die damit verbundene Neueinstellung von wissenschaftlichen Personal kam es zu zeitlichen Verzögerungen im Projektablauf. Darüber hinaus konnte mit der projektrelevanten Datenakquise durch die Projektpartner, aufgrund einer verspäteten Zusage der Ethikkommission und massiven Lieferengpässen beim technisch hochspezifischen Gerät, nicht wie geplant begonnen werden. Dies beeinflusste und verzögerte insbesondere den Aufbau der Machine-Learning-Architektur. Nach einer kostenneutralen Verlängerung und einer Anpassung des Zeitplans, konnten dennoch alle relevanten Komponente des geplanten Monitoring-Systems entwickelt werden und erste Proof-of-Concept-Resultate vorgelegt werden. Die Umsetzung des Monitoring-Systems als marktfähiges Produkt ist der Schwerpunkt des beantragten BMBF-Leuchtturm-Projekts „VI-Screen Pro“.

4.2 FG ARTE

Die in Kap. 2 aufgeführten Aufgaben hat das FG ARTE umgesetzt und die vorgesehenen Meilensteine und Ziele erreicht. Arbeits-, Zeit- und Kostenplanung wurden eingehalten und die Zuwendung entsprechend verwendet.

AP1.2 DOKUMENTATION, VERWERTUNG, NORMEN

Das Ziel der Dokumentation der rechtlichen Bewertung des Ethikantrags (AP6.1), der rechtlichen Begutachtung von Datenschutz und Datensicherheit in den Rahmenbedingungen für den autonomen Betrieb (Gutachten) (AP6.2), der Vorbereitung der Planungszellen (Bericht) sowie der Durchführung und Dokumentation der Ergebnisse (Bürgergutachten) (AP6.3) wurde erreicht. Mit Bezug auf das Erreichen des Meilensteins TVBb2 hat das FG ARTE den Entwurf des UdS für den Ethikantrag begleitet, Recherchen zu speziellen Fragen durchgeführt und dokumentiert und die Empfehlungen des unterbeauftragten juristischen Teams (Prof. Dr. Stephan Breidenbach unter Mitarbeit von Dipl. iur. Til Martin Bußmann-Welsch, LL.B.) zur Überarbeitung im Hinblick auf Datenschutz und Datensicherheit direkt im Entwurf dokumentiert. Die in AP6.1 eingereichte Fassung des Ethikantrags wurde positiv beschieden, was eine Voraussetzung für die Fortsetzung des Verbundprojekts war. Für AP6.2 wurden auch die Rahmenbedingungen für das Monitoringsystem dokumentiert (Entwurf verfasst von UdS und FG ARTE), die das Datenverarbeitungskonzept (Erhebung, Nutzung und Sicherung der Daten) für 4 Phasen von der Entwicklung bis zum autonomen Einsatz enthielten. Das juristische Team (s.o.), hat ein Rechtsgutachten zu diesem Entwurf verfasst, auf dieser Basis wurden die Rahmenbedingungen in Bezug auf einzelne Aspekte noch detailliert und ergänzt. Im weiteren Projektverlauf wurden die Rahmenbedingungen durch die Ergebnisse aus den in AP6.3 zur gesellschaftlichen-

partizipativen Technikbewertung durchgeführten Planungszellen, die im Bürgergutachten (s. Anhang 2 Bürgergutachten; TUB 2023) dokumentiert sind, weiter spezifiziert (s. Anhang 1 Rahmenbedingungen).

AP6.1 VORBEREITUNG UND BEGLEITUNG DES ETHIKANTRAGS

Das Ziel, die Vorbereitung des Ethikantrags in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit für die ethisch konforme Planung der Patientenstudien und die Einreichung zur Prüfung durch die Ethikkommission zu begleiten (s.o. zu AP1.1 und 1.2), wurde erreicht. Dafür hat das FG ARTE, neben fortlaufender Kommentierung der Entwurfsfassungen, auch Recherchen zu speziellen Fragen der Einwilligung von einem oder beiden Elternteilen zur Teilnahme an der Studie und des Datenschutzes bei Bild-, Ton- und Videoaufnahmen von minderjährigen Kindern durchgeführt und dokumentiert sowie den vorgesehenen juristischen Unterauftrag vergeben (s.o.), durch den, neben dem Rechtsgutachten zu den Rahmenbedingungen (s.u. zu AP6.2), der Ethikantrag in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit beraten wurde. Bei der Einreichung des Ethikantrags kam es im Vergleich zum ursprünglichen Zeitplan zu leichten Verzögerungen, aber am 24.02.2022 hat die Ethikkommission den Ethikantrag uneingeschränkt bewilligt.

AP6.2 RECHTLICHE BEWERTUNG DER DATENSICHERHEIT UND DES DATENSCHUTZES

Das Ziel, Datensicherheit und Datenschutz entsprechend DSGVO in den Rahmenbedingungen für einen autonomen Betrieb (Bezug zu AP5) durch ein Gutachten rechtlich zu bewerten, wurde erreicht. UdS und FG ARTE haben in Zusammenarbeit die Rahmenbedingungen für die Datenverarbeitung entworfen. Es wurden im Abgleich mit dem Konsortium ergänzend zu den Fragen mit Bezug zur Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), auch Fragen mit Bezug auf das Medizinproduktegesetz bzw. die Medizinprodukteverordnung (MDR) aufgenommen. Der juristische Unterauftragnehmer (s.o.) hat die Rahmenbedingungen durch ein Gutachten bewertet. UdS und FG ARTE haben die Rahmenbedingungen auf dieser Basis angepasst.

Die Rahmenbedingungen für die Datenverarbeitung (Erhebung, Nutzung, Sicherung) unterscheiden dabei vier Phasen von der Entwicklung bis zum autonomen Betrieb:

1. Studie I Ermittlung kontaktlos messbarer Symptome für das Screening-System
2. Studie II Entwicklung und Erprobung des kontaktlosen Screening-Systems
(1. und 2. sind Teil des laufenden VI-Screen-Projektzeitraums.)
3. Probeweiser Regelbetrieb des Screening-Systems mit Begleitforschung
4. Potenzieller autonom laufender Einsatz des Screening-Systems (in 3 Szenarien unterteilt)
(3. und 4. gehen über den laufenden VI-Screen-Projektzeitraum hinaus.)

Der Ethikantrag bezog sich im Hinblick auf die angegebenen vier Phasen auf Studie I und war damit in seinem Entwurf bereits vorab juristisch kommentiert worden (s.o. zu AP6.1), im Gutachten aber mit Begutachtung der Phase 1. erneut berücksichtigt. Das Gutachten enthielt die juristische Bewertung aller o.a. vier Phasen in Bezug auf Erhebung, Nutzung und Sicherung der Daten entsprechend Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und damit auch, wie in Meilenstein TVBb2 vorgesehen, des potenziellen autonom laufenden Betriebs des Systems. Es wurde auch geklärt, dass ein Addendum für den Ethikantrag zur Verifizierung des Screening-Systems weiterhin außerhalb des Medizinproduktegesetzes bzw. der MDR eingereicht werden konnte. Nachbesserungen, die aufgrund des Gutachtens berücksichtigt wurden, bezogen sich für Phase 3. und 4. insbesondere auf eine Herausstellung, dass zu jedem Zeitpunkt (außer unmittelbar vor der Verschlüsselung), eine Verschlüsselung der Daten und eine physische Sicherung der Räume, in denen die Daten lagern, garantiert und die Zugriffsbeschränkungen klar protokolliert werden. Weitere Nachbesserungen bezogen sich darauf, dass eine regelmäßige Evaluierung der Möglichkeiten zur

Reidentifikation auf Basis der Extraktion von Features aus den Modellen des maschinellen Lernens unter Einbeziehung der verwendeten Sicherheitsmechanismen sowie der Möglichkeit zur Überwindung der verwendeten Verschlüsselung und etwaiger Gegenmaßnahmen erfolgt und dass bei der Auswahl der Trainingsdatensätze für die Modelle des maschinellen Lernens versucht wird, eine ausgewogene Datengrundlage zur Vermeidung von Biases und Fehlern in der Anwendung der Modelle des maschinellen Lernens herzustellen. Für Phase 4. wurde eine regelmäßige Evaluierung der Screening-Ergebnisse im Hinblick auf potenzielle Fehler in der Identifikation von respiratorischen Viruserkrankungen vorgesehen und empfohlen, die Sicherheitsmechanismen, die im Rahmen der Modelle des maschinellen Lernens zur Verhinderung einer Reidentifikation auf Basis der Extraktion von Features aus den Modellen des maschinellen Lernens eingesetzt werden, waren in den Rahmenbedingungen weiter zu explizieren. Insbesondere für Phase 4. wurde mit Blick auf die Erfordernisse des Art. 22 DSGVO darauf hingewiesen, dass Rechtssicherheit nur dann besteht, wenn das Screening nicht zur alleinigen Grundlage für die Entscheidung des Zugangs herangezogen wird, sondern ein Mensch zusätzlich Einfluss auf die Entscheidung sowie dann hat, wenn bei positivem Ergebnis (d.h. potenzieller Infektion) zusätzlich ein Test vorgeschrieben ist. Auf Basis der Empfehlungen aus dem Bürgergutachten (s. Anhang 2 Bürgergutachten; TUB 2023) erfolgten später weitere Spezifizierungen der Rahmenbedingungen (s. Anhang 2 Rahmenbedingungen).

Das FG ARTE hat durch die im Rahmen von AP6.1. und 6.2 erfolgten Arbeiten den vorgesehenen Meilenstein TVBb2 (s.o. Kap. 2.2) erreicht.

AP6.3 GESELLSCHAFTLICH-PARTIZIPATIVE TECHNIKBEWERTUNG

Das Ziel, die Fragestellung für die Planungszellen im Abgleich mit den Verbundpartnern zu konkretisieren, Referentinnen und Referenten für den partizipativen Bewertungsprozess sowie entsprechend Beteiligungsverfahren Planungszellen für ein Bürgergutachten Bürgerinnen und Bürger und Klinikbeschäftigte für die Teilnahme an zweitägigen Planungszellen zu gewinnen, wurde erreicht. Dabei konnten, abweichend von der ursprünglichen Planung, nur die Bürgerinnen und Bürger durch Zufallsziehung gewonnen werden, die Klinikbeschäftigten mussten aufgrund von Verwaltungshindernissen über einen Newsletter-Verteiler eingeladen werden. Ebenfalls abweichend haben, trotz einer zunächst sogar über 50 Personen liegenden Anmeldebestandes, durch eine unmittelbar vor Durchführung der Planungszellen einsetzende, erneute Pandemiewelle nicht 50 Personen (2 Gruppen á 25 Personen), sondern nur 41 Personen (31 aus der Zufallsauswahl von Bürgerinnen und Bürgern und 10 Klinikbeschäftigte) teilgenommen.

Da der gesamte Prozess von Planungszellen und Bürgergutachten, einschließlich Agenda, Referierende, Zufallsauswahl und Rücklauf auf die Einladungen, Beteiligte und Ergebnisse detailliert im Bürgergutachten dokumentiert und veröffentlicht ist (s. Anhang 2 Bürgergutachten; TUB 2023), werden hier die durchgeführten Schritte und erreichten Ergebnisse nur kurz und jeweils mit Verweis auf Kapitel des Bürgergutachtens aufgeführt.

– Inhaltliche Vorbereitung der Planungszellen: Entwicklung der Agenda, die final folgende Teilthemen bzw. Arbeitseinheiten (AE) enthielt (s. Anhang 2 Bürgergutachten, Kap. 6; TUB 2023):

- Begrüßung, Einführung in Methode und Ablauf, Vorstellung Projekt „VI-Screen“ (AE 1)
- Vorstellung des geplanten VIRUS-Screen-Systems (AE 2)
- Anforderungen an den Datenschutz im VIRUS-Screen-System (AE 3)
- Risiken für kritische Infrastrukturen durch Cyberkriminalität (AE 4)
- Philosophisch-ethische Fragen beim Einsatz von Screening-Systemen im (Klinik-)Alltag (AE 5)
- Künstliche Intelligenz im Arbeitsalltag – ein Blick aus der Beschäftigtenperspektive (AE 6)
- Bildnutzung und Bildbearbeitung in der Forschung (AE 7)
- Zusammenfassung der Ergebnisse, Evaluationsfragebogen, Organisatorisches, Abschluss (AE 8)

- Auswahl, Ansprache und Betreuung von Referierenden und Teilnehmenden (s. Anhang 2 Bürgergutachten, Kap. 6.2, S. 21-32 und Kap. 5; TUB 2023), dazu Entwurf von Einladungsunterlagen und Informationsmaterial. Für eine bessere Alltagsverständlichkeit wurde folgender Titel gewählt: Planungszellen/Bürgergutachten „Kontaktlose Infektionskontrolle an der Kliniktür“ im Rahmen des Forschungsprojekts „Integrierte neuro-technologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“ VI-SCREEN.
- Anerkennung der Planungszellen als Weiterbildungsveranstaltung, die gemäß § 6 Absatz 4 Satz 2 und 3 des Saarländischen Bildungsfreistellungsgesetzes (SBFG) direkt durch UoS und TUB erfolgen konnte, so dass die Teilnehmenden an den Planungszellen eine Freistellungsbescheinigung („Bildungsurlaub“) beantragen konnten (s. Anhang 2 Bürgergutachten, Kap. 4, S. 11 und Kap. 5, S. 13; TUB 2023)

Organisatorische Vorbereitung der Planungszellen:

- Beantragung und Erhalt einer Zufallsstichprobe von 1.500 Adressen (Verteilung nach Geschlecht, Alter, Ortsteilen, deutsche Staatsangehörigkeit) beim Bürgeramt Homburg, Melde-, Pass- und Fahrerlaubnisangelegenheiten; Versendung der Einladungsunterlagen an die Zufallsauswahl und Einladung an Klinikbeschäftigte über Newsletter des UKS; Verwaltung der Anmeldungen (s. Anhang 2 Bürgergutachten, Kap. 5.1, S. 13-15; TUB 2023); Organisation von Rückfragemöglichkeiten und Ansprechperson; Buchung von Räumen, Technik und Catering und Vorbereitung aller für die Durchführung notwendigen Materialien.

Durchführung der Planungszellen:

- Die Planungszellen wurden, unter Wahrung pandemiebedingter Vorsichtsmaßnahmen (s. Anhang 2 Bürgergutachten, Kap. 4; TUB 2023), vom 22. bis 23.09.2022 in Homburg am UKS durch ein Moderationsteam (je Planungszelle Hauptmoderation, Co-Moderation und Assistenz) des FG ARTE durchgeführt. Alle Beteiligten erhielten eine Aufwandsentschädigung. Von allen Beteiligten wurden Erklärungen zum Einverständnis der Nennung der Namen und der Abbildungen im Bürgergutachten eingeholt.

Verfassen des Bürgergutachtens:

- Auswerten und Zusammenführen aller dokumentierten Ergebnisse aus den Planungszellen, Verfassen des ersten Entwurfs des Bürgergutachtens und Versendung an alle Beteiligten der beiden Planungszellen zur Rückmeldung und Autorisierung, Einarbeiten aller Rückmeldungen der Beteiligten und Verfassen des finalen Entwurfs des Bürgergutachtens. Beauftragung von Layout und Druck des Bürgergutachtens.

Das Bürgergutachten enthält, neben Darstellung von Vorbereitung und Durchführung des Beteiligungsverfahrens, die Empfehlungen und Gewichtungen der Beteiligten zu folgenden, in den Planungszellen behandelten Teilthemen (s. Anhang 2 Bürgergutachten, Kap. 7; TUB 2023):

- Mögliche Vorteile des geplanten VIRUS-Screen-Systems (Kap. 7.2)
- Bedenken gegenüber dem VIRUS-Screen-System und Empfehlungen zur Bedenkenverringern (Kap. 7.3)
- Befürchtungen in Bezug auf Cyberkriminalität (Kap. 7.4)
- Empfehlungen aus ethischer Sicht zum Einsatz von Screening-Systemen (Kap. 7.5)
- Empfehlungen aus Beschäftigtenperspektive zum Einsatz Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag (Kap. 7.6)
- Empfehlungen zu Bildnutzung und Bildbearbeitung in der Forschung (Kap. 7.7)

Übergabe und Veröffentlichung des Bürgergutachtens und Diskussion der Ergebnisse im Forschungsverbund

- Die Veranstaltung zur Übergabe des Bürgergutachtens fand am 02.03.2023 in Homburg statt. Alle Partner des Projektkonsortiums waren vor Ort, an sie übergaben die anwesenden Beteiligten aus den Planungszellen das Bürgergutachten. Nach der Übergabe wurde das Bürgergutachten online veröffentlicht (siehe Anhang 2 Bürgergutachten und den Link in der Literaturangabe TUB 2023), seine Empfehlungen wurden im Konsortium diskutiert und, soweit möglich, in die Rahmenbedingungen für das Monitoring-System aufgenommen.

Meilenstein TVBb3 des FG ARTE (s.o. Kap. 2.2) wurde damit wie vorgesehen erreicht.

5 WICHTIGSTE POSITIONEN DES ZAHLENMÄßIGEN NACHWEISES

Der zahlenmäßige Nachweis wird separat durch den Servicebereich Forschung der TU Berlin eingereicht.

6 NOTWENDIGKEIT UND ANGEMESSENHEIT DER PROJEKTARBEITEN

6.1 FG MATHEMATIK

In Anbetracht des enormen Potenzial des im Vorhaben beschriebenen Echtzeitsystems zur kontaktlosen Infektionsdiagnostik waren die geleisteten Projektarbeiten notwendig, um die Umsetzung des angestrebten Monitoring-Systems voranzutreiben. Seitens des FG Mathematik wurden mehrere neue Ansätze für die Detektion und Verstärkung von Mikrobewegungen und Mikroexpressionen entwickelt und auf ihre Eignung für das spätere System untersucht. Da zu Projektbeginn weder die finalen Hardware-Komponenten feststanden, und im Vorfeld unklar war, welcher Ansatz für das finale System am geeignetsten ist, war die Entwicklung, die Untersuchung und der abschließende Vergleich auf Eignung im Rahmen des Gesamtprojekts angemessen. Ebenso war die Anpassung und Optimierung des schlussendlich ausgewählten Verfahrens notwendig für den angestrebten Echtzeitansatz. Die Zusammenarbeit mit der UdS bezüglich der Datenfusion zur Kerntemperaturschätzung war ebenfalls ein notwendiger Schritt, um das Gesamtprojekt voranzutreiben. Insgesamt führten die geleisteten Projektarbeiten trotz der eingetretenen Unwägbarkeiten zu einem realisierten Proof-of-Concept-System.

6.2 FG ARTE

Die in Kap. 4.2 berichteten, vom FG ARTE geleisteten Projektarbeiten, das Vorgehen und die Verwendung waren notwendig und angemessen, um die entsprechend in Kap. 2.2 für das FG ARTE vorgesehenen Aufgaben durchzuführen und die vorgesehenen Meilensteine und Ziele zu erreichen. Ohne die Förderung hätten die Arbeiten nicht durchgeführt werden können. Die im Rahmen von AP6 durchgeführte ethisch-rechtliche und gesellschaftlich-partizipative Technikbewertung erfolgte entsprechend der methodisch notwendigen Schritte und die geleistete Arbeit war angemessen, um die vorgestellten Ergebnisse zu erzielen.

7 VORAUSSICHTLICHER NUTZEN UND VERWERTBARKEIT

7.1 FG MATHEMATIK

Im Verbund VI-Screen wurde ein Proof-of-Concept-Monitoring-System zur kontaktlosen Instantdiagnostik entwickelt. Die Echtzeit-Komponenten dieses Monitoring-Systems können schnell und unkompliziert an weitere Infektionskrankheiten zum Schutz sensibler Bereiche angepasst werden. Der voraussichtliche Hauptnutzen von VI-Screen ist der Machbarkeitsnachweis eines kontaktfreien Echtzeit-Monitoring-Systems, was ein essentieller Schritt hin zu einer marktreifen Umsetzung und zum regulären Einsatz seitens der UKS ist. Die wissenschaftlichen Ergebnisse insbesondere zur Datenfusion, zur Separation von lokalen und globalen Bewegungsfeldern, zur Interpolation und

Mittlung im Sinne der Gromov–Wasserstein-Distanz und die entwickelten Machine-Learning-Techniken können in Form von weiteren Forschungsprojekten und Promotionsvorhaben fortgeführt werden. Die Forschungsergebnisse können zum Beispiel als Grundlage für weitere Fortschritte auf dem Gebiet der bildgebenden Verfahren, wie der Magnetresonanz- oder Computertomographie, herangezogen werden, um zeitlich und räumlich hochauflösende Aufnahmen in einem für den Patienten schonenden Verfahren zu rekonstruieren. Eine wirtschaftliche oder technische Verwertung der Ergebnisse war und ist seitens der FG Mathematik und der TUB nicht vorgesehen. Für die nähere Zukunft ist allerdings eine Fortsetzung der gemeinsamen Forschungsaktivitäten mit den Verbundpartnern geplant, um das entworfene Monitoring-System und die bereitgestellten Komponenten weiterzuentwickeln, um den Ansatz für vorbeigehende Probandinnen und Probanden zu ermöglichen. Im Rahmen des beantragten BMBF-Leuchtturm-Projekts „VI-Screen Pro“ soll über den aktuellen Projekt hinaus, an der Entwicklung, Erforschung und Erprobung einer marktfähigen Version des Monitoring-Systems gearbeitet werden.

7.2 FG ARTE

Entsprechend TVB bestand und besteht für die im Rahmen von AP6 durch FG ARTE durchgeführte ethisch-rechtliche und gesellschaftlich-partizipative Bewertung des VI-Screen-Monitoring-Systems keine direkte wirtschaftliche Verwertbarkeit und auch keine Vermarktungsmöglichkeiten. Die ethisch-rechtliche und gesellschaftlich-partizipative Bewertung ist jedoch eine wichtige Voraussetzung für einen späteren Regelbetrieb und leistet damit einen indirekten Beitrag zur wirtschaftlichen Verwertung. Die wissenschaftliche Anschlussfähigkeit und Nutzbarkeit von Partizipationsmethode und Ergebnissen kann zudem als Beispiel für Partizipation in der Forschung zur Technikfolgenabschätzung, zu technologischen Systemen mit vergleichbaren Anforderungen, wie dem Einsatz von KI im Bereich Public-Health, speziell bei Screening und Monitoring im Gesundheitsbereich, genutzt werden. Die Erkenntnisse können auch für Lehre zu sozialwissenschaftlicher Technikforschung, Technikfolgenabschätzung und Partizipationsforschung genutzt werden.

8 FORTSCHRITT AUF DEM GEBIET DES VORHABENS BEI ANDEREN STELLEN

8.1 FG MATHEMATIK

Dem FG Mathematik sind während der Projektlaufzeit keine Ergebnisse von dritter Seite bekannt geworden, welche die Durchführung und erzielten Ergebnisse beeinflusst haben.

8.2 FG ARTE

Bei der für VI-Screen durchgeführten Partizipation handelt es sich um einen Anwendungsfall von Partizipation zum Einsatz von KI speziell im Public-Health bzw. Gesundheitsbereich. Während der Durchführung des Vorhabens ließ sich eine zunehmende Bedeutung von Forschung zum Einsatz von KI in Public-Health und damit auch der Frage nach ethisch-rechtlichen Rahmenbedingungen verfolgen, wie z.B. zwei 2022 erfolgte Neugründungen zeigen: Das „Zentrum für Künstliche Intelligenz in der Public Health-Forschung“ (ZKI-PH) am Robert Koch Institut unterstützt die Public-Health-Forschung unter Einsatz neuester KI-Technologien, um ressortübergreifend im Bereich der KI „ein umfassendes Verständnis über die Verbreitung und Verhinderung von Krankheiten in der Bevölkerung zu erlangen und Epidemien des 21. Jahrhunderts noch effektiver zu begegnen“ (RKI ZKI-PH 2023). Eines von mehreren Fachgebieten des Zentrums befasst sich mit „Bildanalyse“ (RKI ZKI-PH 3 2023), d. h. „primär mit der Entwicklung und Anwendung von Algorithmen für die Auswertung von Bilddaten für Public Health-relevante Themen und Projekte“, vergleichbar dem Ansatz in VI-Screen. Das „Reallabor zum Transfer digitaler Gesundheitsanwendungen und KI ins Gesundheitswesen (ROUTINE)“ am FZI Forschungszentrum Informatik soll Raum für die Forschung zur Nutzung von KI

in der Gesundheitsversorgung bieten, dabei geht es auch um die „rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen“ und den „Transfer in die Gesellschaft“ (FZI 2022). Partizipation kann hier die Entwicklung eines ethischen Rahmens für die zu entwickelnde Technologie unterstützen. Es braucht dafür aber auch eine breitere „Ethik der Digitalisierung“, die „das Spezialwissen der Bereichsethiken in einen breiteren Ansatz der Problematisierung zu integrieren vermag“ (Manzeschke & Brink 2022, S. 36f.). Die sozialen Auswirkungen, die mögliche Benachteiligung z.B. unterrepräsentierter Gruppen, aber auch die Kontrolle über eigene Daten sind Schwerpunkte von „partizipativer KI“ („participatory KI“) bzw. „partizipativem maschinellem Lernen“, bei dem es darum geht, neben denjenigen, die die Technologie entwickeln, ein breites Spektrum von Akteuren in die Entwicklung mit einzubeziehen (vgl. z.B. Birhane et al. 2022).

Die Weiterentwicklung von KI-Technologien im Gesundheitswesen ist mit großen Erwartungen verbunden. Nach Rasche et al. (2022, S. 54f.) „gibt es bereits KI-Anwendungen entlang des gesamten Behandlungspfades von der Forschung über die Diagnose und die Therapie bis zur Pflege, die das enorme Potenzial von KI zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung belegen“ (ebd. S. 54). Diese Weiterentwicklungen haben auch großes wirtschaftliches Potential. Laut Prognosen könnte sich der Umsatz durch KI im Gesundheitswesen weltweit von 6,9 Milliarden US-Dollar in 2022 auf rund 67,4 Milliarden US-Dollar bis 2027 erhöhen (MarketsandMarkets 2022, in Statista). Diesen Erwartungen und Potenzialen stehen aber verschiedene rechtliche, gesellschaftspolitische und wirtschaftliche Barrieren gegenüber. Rasche et al. (2022, S. 59f.) gehen daher für Deutschland von einer eher langsamen, schrittweisen Einführung von KI im Gesundheitswesen aus und zählen, neben noch unzureichenden Regelungen für Zertifizierung und Erstattung, die mangelnde Akzeptanz von Nutzerinnen und Nutzern zu den größten Hürden (ebd. S. 60). Angesichts solcher noch weit verbreiteter Befürchtungen gegenüber KI-Anwendungen im Gesundheitsbereich, die auch ein System wie das Monitoring-System in VI-Screen betreffen, wird die Partizipation potenzieller Nutzerinnen und Nutzer bzw. Betroffener zu einem möglichst frühen Zeitpunkt bereits bei der Entwicklung der KI-Technologie im Rahmen der Forschung immer wichtiger. Für einen möglichst frühen Einsatz von Partizipation im Rahmen der parlamentarischen TA, aber auch übertragbar auf die frühzeitige Partizipation in der Forschung zur Entwicklung neuer Technologien, plädiert auch Grunwald: „Stakeholder, zivilgesellschaftliche Organisationen und Bürger bzw. Patienten und Betroffene dürfen nicht erst zur Markteinführung, sondern müssen bereits in der Entwicklung und in vorbereitenden Schritten einer Technikeinführung einbezogen werden. Dies gibt zwar keine Garantie für einen konstruktiv-sachlichen Verlauf von Risikodebatten, dürfte jedoch in einer offenen und pluralen Gesellschaft eine notwendige Bedingung dafür sein.“ (Grunwald 2022, S. 557). Auf die Bedeutung von Partizipation in der Forschung hat auch die „Allianz der Wissenschaftsorganisationen“ (2022), Zusammenschluss der bedeutendsten Wissenschaftsorganisationen in Deutschland, in ihrer Stellungnahme zur Partizipation in der Forschung hingewiesen. Zunehmend erwarten auch Bürgerinnen und Bürger, dass ihre Perspektive durch Partizipation in der Forschung mehr Berücksichtigung findet (vgl. die Empfehlungen aus dem Bürgergutachten des „Bürgerrats Forschung“, nexus Institut GmbH und IFOK GmbH 2022). Solche Erwartungen werden international im Public-Health-Bereich z.B. durch Partizipation zu vergleichbar komplexen Themen wie etwa der Genomanalyse bzw. Genom-Editierung aufgegriffen, etwa mit dem Bürgergutachten im Rahmen der „Australian Citizen’s Jury on Genome Editing“ (Nicol et al., 2022). Aber es gibt auch Forderungen, dass die Forschung an Genom-Editierung aus Sicht der beteiligten Bevölkerung begrenzt und zurückgestellt werden sollte, solange „healthcare access concerns are not eased on a broader economic-political level“ (Nelson et al., 2024).

2023 hat der Deutsche Ethikrat seine Stellungnahme „Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz“ veröffentlicht. Neben übergreifenden Empfehlungen bietet die Stellungnahme auch sektorenspezifische Empfehlungen, z.B. auch zu Medizin (Deutscher Ethikrat 2023, 140 ff.). Anhand von Beispielen werden Chancen und Risiken eines KI-Einsatzes analysiert und insbesondere für die medizinische Diagnostik eine große praktische Verbreitung und Verbesserungspotenziale durch KI gesehen, etwa von Mammographie-Screenings zur

Brustkrebsfrühdagnostik (ebd. S. 148). Die Empfehlungen des Ethikrats für den Einsatz von KI in der Medizin beziehen sich u.a. auf die Etablierung hoher Qualitätsstandards, fortlaufende Zertifizierung und Prüfung, hinreichende Berücksichtigung aller relevanten Faktoren und Personengruppen bei der Auswahl von Trainings-, Validierungs- und Testdatensätzen, Dokumentationspflichten, Vermeidung von Automation Bias und Sicherheit bei der Verarbeitung gesundheitsbezogener Daten. Diese Aspekte finden sich auch in Empfehlungen des Bürgergutachtens aus dem Projekt VI-Screen (TUB 2023).

Im Mai 2024 hat die Europäische Union die „Verordnung über künstliche Intelligenz“ (englisch AI Act) verabschiedet (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2024) (am 12.07.2024 im Amtsblatt der Europäischen Union verkündet). Sie soll den Einsatz von KI regulieren. Sollte die Weiterentwicklung des VI-Screen-Monitoring-Systems von der forschenden Entwicklung zu einem probeweisen Regelbetriebe mit Begleitforschung bis hin zu einem potenziell autonom laufenden Einsatz fortgesetzt werden, dann sollte eine juristische Prüfung auch noch im Hinblick auf diese neue Verordnung erfolgen.

9 VERÖFFENTLICHUNGEN DER ERGEBNISSE

9.1 FG MATHEMATIK

Die entwickelten Verfahren zur gezielten Mikrobewegungsverstärkung wurden als zwei Forschungsartikel aufbereitet, deren Veröffentlichung bereits erfolgte:

- P. Flotho, C. Heiß, G. Steidl, D. Strauss (2022). Lagrangian motion magnification with landmark-prior and sparse PCA for facial microexpressions and micromovements. In *Proceedings of EMBC22*, 2215–2218.
- P. Flotho, C. Heiß, G. Steidl, D. Strauss (2023). Lagrangian motion magnification with double sparse optical flow decomposition. In *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics* 9:1164491.

Die Veröffentlichung der Ergebnisse zur Approximation der Gromov–Wasserstein-Distanz und zur Interpolation bezüglich dieser erfolgte in den vier Forschungsartikeln:

- F. Beier, R. Beinert, G. Steidl (2022). On a linear Gromov–Wasserstein distance. In *IEEE Transactions on Image Processing* 31, 7292–7305.
- F. Beier, R. Beinert, G. Steidl (2023). Multi-marginal Gromov–Wasserstein transport and barycentres. In *Information and Inference* 12(4), 2753–2781.
- R. Beinert, C. Heiß, G. Steidl (2023). On assignment problems related to Gromov–Wasserstein distances on the real line. In *SIAM Journal on Imaging Sciences* 16(2), 1028–1032.
- F. Beier, R. Beinert (2023). Multi-marginal approximation of the linear Gromov–Wasserstein distance. In *Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics*, 22(1), e202200072.

Die Ergebnisse zu den Wasserstein-Gradienten-Flüssen sind ebenfalls für die zeitnahe Veröffentlichung vorgesehen. Ein entsprechender Preprint wurde bereits erstellt und bei einer wissenschaftlichen Zeitschrift eingereicht:

- S. Neumayer, V. Stein, G. Steidl, N. Rux (2024). Wasserstein gradient flows for Moreau envelopes of f-divergences in reproducing kernel Hilbert spaces. arXiv:2402.04613.

Der Ansatz zur Kerntemperaturschätzung wurde als Poster

– P. Flotho, D. Limbach, A. Sternjakob, R. Bals, R. Beinert, M. Hannig, J. Nguyen, S. Smola, G. Steidl, M. Zemlin, D. J. Strauss (2023). Towards RGB-thermal fusion for improved core temperature estimation in remote respiratory disease screening (VI-Screen).

auf der EMBC23 vorgestellt. Die Verfahren zur Erstellung des Training-Datensatzes T-FAKE werden aktuell für eine weitere geplante Veröffentlichung aufbereitet.

9.2 FG ARTE

Das FG ARTE hat, wie auch in der TVB vorgesehen, seine Ergebnisse bzw. das Bürgergutachten, auf dem Jahrestreffen des Netzwerks Bürgerbeteiligung am 16.06.2023 in Köln vorgestellt.

Neben der Veröffentlichung des Bürgergutachtens (s. Link in der Literaturangabe TUB 2023), das diesem Bericht auch als Anhang 2 Bürgergutachten als separates Dokument angehängt ist), wurden die Erfahrungen und Ergebnisse der Partizipation durch Planungszellen in VI-Screen als Beispiel für Planungszellen in der Technologieforschung und -entwicklung auch veröffentlicht:

– Biehle, T., Böhm, B., & Tautz, F. (2024). Planning cells in technology research and development – participation for a multisensory screening system in the hospital context. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/13511610.2024.2367982>

10 LITERATUR

10.1 FG MATHEMATIK

F. Balle, T. Beck, D. Eifler, J. H. Fitschen, S. Schuff, G. Steidl (2019). Strain analysis by a total generalized variation regularized optical flow model. *In Inverse Problems in Science and Engineering* 27(4), 540–564.

X. Cai, J. H. Fitschen, M. Nikolova, G. Steidl, M. Storath (2015). Disparity and optical flow partitioning using extended Potts priors. *In IMA Journal of Information and Inference* 4(1), 43–62.

W. Chen, D. J. McDuff (2020). Deepmag: Source specific change magnification using gradient ascent. *In ACM Transactions on Graphics* 40(1), 1–14.

M. A. Elgharib, M. Hefeeda, F. Durand, W. T. Freeman (2015). Video magnification in presence of large motions. *In Proceedings of CVPR15*, 4119–4127.

J. H. Fitschen, F. Laus, G. Steidl (2016). Transport between RGB images motivated by dynamic optimal transport. *In Journal of Mathematical Imaging and Vision* 56(3), 409–429.

J. Hertrich, D. P. L. Nguyen, J.-F. Aujol, D. Bernard, Y. Berthoumieu, A. Saadaldin, G. Steidl (2022). PCA reduced Gaussian mixture models with application in superresolution. *In Inverse Problems and Imaging* 16(2), 341–366.

C. Liu, A. Torralba, W. T. Freeman, F. Durand, E. H. Adelson (2005). Motion magnification. *In ACM Transactions on Graphics* 24(3), 519–526.

N. Mayer, E. Ilg, P. Hausser, P. Fischer, D. I. Cremers, A. Dosovitskiy, T. Brox (2016). A large dataset to train convolutional networks for disparity, optical flow, and scene flow estimation. *In Proceedings of CVPR16*, 4040–4048.

J. Mifdal, B. Coll, N. Courty, J. Froment, B. Vedel (2017). Hyperspectral and multispectral Wasserstein barycenter for image fusion. *In Proceedings of IGARSS17*, 3373–3376.

- S. Neumayer, J. Persch, G. Steidl (2018). Morphing of manifold-valued images inspired by discrete geodesics in image spaces. In *SIAM Journal of Imaging Sciences* 11(3), 1898–1930.
- J. Persch, F. Pierre, G. Steidl (2017). Exemplar-based face colorization using image morphing. In *Journal of Imaging* 3(4), 1–21.
- Z. Teed, J. Deng (2020). RAFT: Recurrent all-pairs field transforms for optical flow. In *Proceedings of ECCV20*, 402–419.
- C. Vogel, K. Schindler, S. Roth (2015). 3D scene flow with a piecewise rigid world model. In *International Journal of Computer Vision* 115, 1–18.
- N. Wadhwa, M. Rubinstein, F. Durand, W. T. Freeman (2013). Phase-based video motion processing. In *ACM Transactions on Graphics* 32(4), 1–10.
- E. Wood, T. Baltrušaitis, C. Hewitt, S. Dziadzio, T. J. Cashman, J. Shotton (2021). Fake it till you make it: face analysis in the wild using synthetic data alone. In *Proceedings of ICCV*, 3681–3691.
- H.-Y. Wu, M. Rubinstein, E. Shih, J. Guttag, F. Durand, W. T. Freeman (2012). Eulerian video magnification for revealing subtle changes in the world. In *ACM Transactions on Graphics* 31(4), 1–8.
- J. Yuan, C. Schnörr, G. Steidl (2007). Simultaneous higher order optical flow estimation and decomposition. In *SIAM Journal of Scientific Computing* 29(6), 2283–2304.
- Y. Zhang, S. L. Pinteá, J. C. van Gemert (2017). Video acceleration magnification. In *Proceedings of CVPR17*, 502–510.
- L. P. Zuckerman, E. Naor, G. Pisha, S. Bagon, M. Irani (2020). Across scales and across dimensions: temporal super-resolution using deep internal learning. In *Proceedings of ECCV20*, 52–68.

10.2 FG ARTE

(Alle hier angegebenen Links wurden zuletzt am 01.08.2024 geprüft.)

Allianz der Wissenschaftsorganisationen (2022). Allianz der Wissenschaftsorganisationen zur Partizipation in der Forschung. Stellungnahme vom 09. November 2022.

https://www.allianz-der-wissenschaftsorganisationen.de/wp-content/uploads/2022/11/2022-11-09_Allianz_Stellungnahme_Partizipation-1.pdf

Alpers, K., Haller, S., Buchholz, U. (2021). Untersuchung von SARS-CoV-2-Ausbrüchen in Deutschland durch Feldteams des Robert Koch-Instituts, Februar–Oktober 2020. *Bundesgesundheitsblatt* 2021, 64:446–453.

<https://doi.org/10.1007/s00103-021-03296-y>

Ammon, S. (2021). Ethics-by-Design in Forschung und Entwicklung von künstlicher Intelligenz. In: Ammon et al. (Hrsg.), *Verantwortungsvoller Einsatz von KI? Mit menschlicher Kompetenz! Schriftenreihe #VerantwortungKI – Künstliche Intelligenz und gesellschaftliche Folgen*, 04/2021, S. 41–47.

<https://edoc.bbaw.de/frontdoor/index/index/docId/3520>

Birhane, A.; Isaac, W.; Prabhakaran, V.; Diaz, M.; Elish, M. C.; Gabriel, I.; Mohamed, S. (2022). Power to the People? Opportunities and Challenges for Participatory AI. In: *Equity and Access in Algorithms, Mechanisms, and Optimization (EAAMO '22)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 6, 1–8.

<https://doi.org/10.1145/3551624.3555290>

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022). Bürgerrat Forschung.

<https://www.bmbf.de/bmbf/de/ueber-uns/wissenschaftskommunikation-und-buergerbeteiligung/buergerbeteiligung/buergerraete/buergerrat-fuer-forschung/buergerrat-fuer-forschung.html>

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2016). Grundsatzpapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Partizipation.

https://vdivde-it.de/sites/default/files/document/BMBF_grundsatzpapier_partizipation_barrierefrei.pdf

- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2021). Grünbuch Partizipation im Bereich Forschung.
https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2021/gruenbuch-partizipation.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- BMJ Bundesministerium der Justiz und BfJ Bundesamt für Justiz (2022). Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2478) geändert worden ist.
<https://www.gesetze-im-internet.de/gg/BJNR000010949.html>
- BMJV Bundesministerium der Justiz und BfJ Bundesamt für Justiz (2023). Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG) vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 8v des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 359) geändert worden ist.
<https://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/BJNR104510000.html>
- BSI Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2021). Die Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2021.
www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/bsi-lagebericht-cybersicherheit-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Dell’Isola, G.B., Cosentini, E., Canale, L., Ficco, G., Dell’Isola, M. (2021). Noncontact Body Temperature Measurement: Uncertainty Evaluation and Screening Decision Rule to Prevent the Spread of COVID-19. *Sensors* 2021, 21, 346.
<https://doi.org/10.3390/s21020346>
- Deutscher Ethikrat (2023). Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz. Stellungnahme vom 20. März 2023. Veröffentlichte Vorabfassung vor Lektorat.
www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf
- Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union (2024). Document 32024R1689. Verordnung (EU) 2024/1689 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 300/2008, (EU) Nr. 167/2013, (EU) Nr. 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 und (EU) 2019/2144 sowie der Richtlinien 2014/90/EU, (EU) 2016/797 und (EU) 2020/1828 (Verordnung über künstliche Intelligenz) (Text von Bedeutung für den EWR).
<http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- European Commission (2021). Ethics By Design and Ethics of Use Approaches for Artificial Intelligence.
https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/ethics-by-design-and-ethics-of-use-approaches-for-artificial-intelligence_he_en.pdf
- FZI Forschungszentrum Informatik (2022). Startschuss für KI-Labor im Gesundheitswesen. Reallabor am FZI Forschungszentrum Informatik unterstützt Unternehmen bei Entwicklung mit Gesundheitsdaten und Expertise. FZI-Pressemitteilung vom 21. Oktober 2022.
https://www.fzi.de/wp-content/uploads/2022/09/doku-presse-routine_2022-10-24.pdf
- Grobe, A. (2021). Partizipative TA in Transformationsprozessen: Analoge und digitale Ansätze inklusiver, prospektiver Verfahren der Beteiligung. In: S. Bösch et al., Hrsg., Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, S. 353-373. Baden-Baden: Nomos.
- Grunwald, A. (2022). Parlamentarische Technikfolgenabschätzung und Risikokommunikation. *Bundesgesundheitsblatt*, 2022, 65, S. 552-558.
<https://doi.org/10.1007/s00103-022-03523-0>
- Kuhn, J., Wildner, M. (2020). Ethik in der Gesundheitsförderung und Prävention. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.). Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention. Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden.
<https://doi.org/10.17623/BZGA:Q4-i015-3.0>
- Ishmaev, G., Dennis, M., van den Hoven, M.J. (2021). Ethics in the COVID 19 pandemic: myths, false dilemmas, and moral overload. *Ethics and Information Technology*, 2021, 23, 19-34.
<https://doi.org/10.1007/s10676-020-09568-6>

- Manzeschke, A.; Brink, A. (2022). Die Digitalisierung im Gesundheitswesen: Ethische Perspektiven. In: Manzei-Gorsky, A.; Schubert, C.; von Hayek, J. (2022) (Hrsg.). Digitalisierung und Gesundheit. Reihe Gesundheitsforschung: Interdisziplinäre Perspektiven. S. 25-66. Baden-Baden: Nomos.
- MarketsandMarkets (2022). Umsatz durch künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen weltweit in den Jahren 2022 und 2027 (in Milliarden US-Dollar) [Graph], 1. Juni 2022. In: Statista.
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/971348/umfrage/umsatz-durch-kuenstliche-intelligenz-im-gesundheitswesen/>
- Mbunge, E., R. C. Millham, R.D., Nokuthula Sibiya, M., Fashoto, S.G., Akinnuwesi, B., Simelane, S., Ndumiso, N. (2021). Framework for ethical and acceptable use of social distancing tools and smart devices during COVID-19 pandemic in Zimbabwe. Sustainable Operations and Computers 2, 2021, 190-199.
<https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.07.003>
- Nelson, J. P., Tomblin, D. C., Barbera, A., Smallwood, M. (2024). The divide so wide: Public perspectives on the role of human genome editing in the US healthcare system. Public Understanding of Science, 33(2), 189-209.
<https://doi.org/10.1177/09636625231189955>
- nexus Institut GmbH & IFOK GmbH (Hrsg.) (2022). Die Empfehlungen des Bürgerrates Forschung. Bürgerrat Forschung. Eine Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.
https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2022/220519-empfehlungen-des-buergerrats-forschung.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Nicol, D., Paxton, R., Niemeyer, S. (2022). Genome Editing: Formulating an Australian Community Response (12; Occasional Paper). University of Tasmania, Centre for Law and Genetics; ISSN: 1445-2766.
- NIHR Greater Manchester Patient Safety Translational Research Centre (2019). Artificial intelligence (AI) & explainability Citizens' Juries Report. University of Manchester.
<http://assets.mhs.manchester.ac.uk/gmpstrc/C4-AI-citizens-juries-report.pdf>
- Pana, B.C., Lopes, H., Furtunescu, F., Franco, D., Rapcea, A., Stanca, M., Tanase, A., Colit, A. (2021). Real World Evidence: The low validity of Temperature Screening for Covid-19 Triage. Front. Public Health 9:672698.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.672698/full>
- Rasche, C., Reinecke, A.A., Margaria, T. (2022). Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen als Kernkompetenz? Status quo, Entwicklungslinien und disruptives Potenzial. In: Pfannstiel, M.A. (Hrsg.) Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen. S. 49-79. Springer Gabler, Wiesbaden.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-33597-7_2
- RKI ZKI-PH (2023). Robert-Koch-Institut (RKI), Zentrum für Künstliche Intelligenz in der Public Health-Forschung (ZKI-PH).
https://www.rki.de/DE/Content/Institut/OrgEinheiten/ZKI-PH/zki-ph_node.html
- RKI ZKI-PH3 (2023). ZKI-PH3 Bildanalyse.
https://www.rki.de/DE/Content/Institut/OrgEinheiten/ZKI-PH/ZKI-PH3/ZKI-PH3_node.html
- Sayman, V., Hügel, M. (2021). The spread of Mini-Publics across the World [Datenbank]. Github.
<https://sfb1265.github.io/mini-publics/>
- Schmidhuber, M., Stöger, K. (2021). Personenbezogene Gesundheitsdaten in einer Pandemie – ethische und rechtliche Aspekte. Wien Med Wochenschr 171, 9-15 (2021).
<https://doi.org/10.1007/s10354-020-00785-8>
- Schulze Heuling, D. (2021). Ethik und Corona. Normative Grenzen politischer Maßnahmen zur Eindämmung der Covid-19-Pandemie. Z Politikwiss 31, 417-439.
<https://doi.org/10.1007/s41358-020-00240-5>

Shahroz, M., Ahmad, F., Shahzad Younis, M., Ahmad, M., Kamel Boulos, M.N., Vinuesa, R., Qadir, J. (2021). COVID-19 digital contact tracing applications and techniques: A review post initial deployments. *Transportation Engineering* 5, 2021, 100072. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666691X21000282>

TUB Technische Universität Berlin, Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation, Forschungsprojekt VI-Screen (2023). Bürgergutachten „Kontaktlose Infektionskontrolle an der Kliniktür“ im Rahmen des Forschungsprojekts „Integrierte neuro-technologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“ VI-SCREEN. Redaktion Dr. Birgit Böhm unter Mitarbeit von Tobias Biehle und Friederike Tautz. https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002028/Forschung_Logos_und_Projektbilder/VI-Screen/Buergergutachten_VI-Screen_2023.pdf

TÜV-Verband e.V. (Hrsg.) (2021). Sicherheit und Künstliche Intelligenz. Erwartungen, Hoffnungen, Risiken. [https://www.tuev-verband.de/?tx_epxelo_file\[id\]=856779&cHash=1af8a3f0e6c845423fdd637c8dbcd080](https://www.tuev-verband.de/?tx_epxelo_file[id]=856779&cHash=1af8a3f0e6c845423fdd637c8dbcd080)

VID/VDE Innovation und Technik GmbH (Hrsg.) (2021). Positionspapier Die Rolle von Partizipation in der missionsorientierten Innovationspolitik. https://vdivde-it.de/sites/default/files/document/Die_Rolle_von_Partizipation_in_der_missionsorientierten_Innovationspolitik.pdf

11 ANHÄNGE ALS SEPARATE DOKUMENTE

– **ANHANG 1:** RAHMENBEDINGUNGEN DATENVERARBEITUNG FÜR DAS SCREENING-SYSTEM IM PROJEKT „INTEGRIERTE NEUROTECHNOLOGISCHE ARCHITEKTUR ZUM KONTAKTLOSEN SCREENING VON VIRUSBEDINGTEN ATEMWEGSERKRANKUNGEN“ – VI-SCREEN

– **ANHANG 2:** BÜRGERGUTACHTEN „KONTAKTLOSE INFEKTIONSKONTROLLE AN DER KLINIKTÜR“ IM RAHMEN DES FORSCHUNGSPROJEKTS „INTEGRIERTE NEURO-TECHNOLOGISCHE ARCHITEKTUR ZUM KONTAKTLOSEN SCREENING VON VIRUSBEDINGTEN ATEMWEGSERKRANKUNGEN“ VI-SCREEN

Auch veröffentlicht als: TUB Technische Universität Berlin, Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation, Forschungsprojekt VI-Screen (2023). Bürgergutachten „Kontaktlose Infektionskontrolle an der Kliniktür“ im Rahmen des Forschungsprojekts „Integrierte neuro-technologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“ VI-SCREEN. Redaktion Dr. Birgit Böhm unter Mitarbeit von Tobias Biehle und Friederike Tautz.

https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002028/Forschung_Logos_und_Projektbilder/VI-Screen/Buergergutachten_VI-Screen_2023.pdf



TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN

ABSCHLUSSBERICHT ZU TEILVORHABEN 13N15754:

MATHEMATISCHE BILDVERARBEITUNG UND ETHISCH-RECHTLICHE UND
GESELLSCHAFTLICH-PARTIZIPATIVE TECHNIKBEWERTUNG

TEIL II: EINGEHENDE DARSTELLUNG

ANHANG 1

Rahmenbedingungen Datenverarbeitung für das Screening-System im Projekt „Integrierte neurotechnologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“ – VI-Screen

Dr. Birgit Böhm, Technische Universität Berlin, Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation
Philipp Flotho, Universität des Saarlandes, Medizinische Fakultät

Stand: Dezember 2023 (Fassung nach ethisch-rechtlicher Bewertung durch ein juristisches Gutachten und nach partizipativ-gesellschaftlicher Bewertung durch ein Bürgergutachten von zufallsausgewählten Bürgerinnen und Bürgern und Klinikbeschäftigten)

Das interdisziplinäre Verbundprojekt „Integrierte neurotechnologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“, kurz „VI-Screen“, entwickelt und erprobt ein Screening-System zur kontaktlosen Erkennung von infektiösen Atemwegserkrankungen mit dem Ziel, Kliniken und ggf. weitere kritische Infrastrukturen besser zu schützen (Laufzeit 01.08.2021 bis 31.12.2023). Das Verbundprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ gefördert. Als geförderte Institutionen sind an dem Projekt das Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), die Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes (UdS) und die Technische Universität Berlin (TUB) beteiligt.

Begleitend zur technischen Entwicklung und Erprobung des Screening-Systems wird im Folgenden ein Datenverarbeitungskonzept vorgestellt, das die Rahmenbedingungen für die Erhebung, Nutzung und Sicherung von Daten beschreibt, die den datenschutzrechtlichen Vorgaben nach Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) (EU 2016) entsprechen sollen.

Die Rahmenbedingungen wurden im Verlauf des Projekts auf Basis eines Rechtsgutachtens (Breidenbach & Bußmann-Welsch 2022), von Anpassungen an Studien- und Systemdesign durch im Projekt erzielte, wissenschaftliche Erkenntnisse sowie von Empfehlungen, die durch die Beteiligung zufallsausgewählter Bürgerinnen und Bürger und Klinikbeschäftigter in einem Bürgergutachten (TUB 2023) dokumentiert sind, weiter spezifiziert und angepasst.



Folgende Fragen sind durch das Datenverarbeitungskonzept bzw. die Rahmenbedingungen zu beantworten:

- *Information, Einwilligung und Hoheit über eigene Daten:* Wie werden Personen, die durch das Screening-System gemessen werden, informiert? Wie erfolgt die informierte Einwilligung der Personen zur Messung? Wie wird die Hoheit über die eigenen Daten für die Personen, die gemessen wurden, sichergestellt?
- *Art und Umfang der Daten:* Welche und wie viele Daten werden erhoben?
- *Zweck bzw. Nutzung der Daten:* Für welchen Zweck werden die Daten genutzt?
- *Speicherung der Daten:* Wie und wie lange werden die Daten gespeichert?
- *Sicherung der Daten vor dem Zugriff Dritter:* Wie werden die Daten vor dem Zugriff durch Dritte gesichert?

Für die Darstellung der Rahmenbedingungen werden im Folgenden 4 Phasen unterschieden:

1. Studie I Ermittlung kontaktlos messbarer Symptome für das Screening-System
2. Studie II Entwicklung und Erprobung des kontaktlosen Screening-Systems

Diese Studien sind Teil des laufenden VI-Screen Projekts.

3. Probeweiser Regelbetrieb des Screening-Systems mit Begleitforschung
4. Potenzieller autonom laufender Einsatz des Screening-Systems

Diese Phasen sind zukünftige Szenarien, die zeitlich über den Projektzeitraum hinausgehen.

Nach Abschluss und erster Auswertung von Studie I (s.u. 1.) ist der nächste Schritt die Integration der Ergebnisse in ein Screening-System, das unter Beachtung der ggf. noch weiter zu spezifizierenden ethisch-rechtlichen Rahmenbedingungen, minimaler Nutzer- und Nutzerinnen-Intervention durch Mitarbeitende und unter Einbeziehung der Empfehlungen aus der Partizipation mit Planungszellen für ein Bürgergutachten später als nicht-invasives, autonom laufendes Screening-System betrieben werden kann.

Mit Studie II (s.u. 2.) ist eine weitere Validierungsstudie geplant, die eine Einschätzung erlauben wird, wie zuverlässig das Screening bei verschiedenen Stadien der Infektion mit den geprüften, respiratorischen Viren in Echtzeit möglich ist. Außerdem soll die mögliche Interaktion mit dem System untersucht werden. Teilweise können Aussagen zur Zuverlässigkeit auch retrospektiv aus den in Studie I akquirierten Daten direkt geschlossen werden.

Mit einem probeweisen Regelbetrieb soll das System, über die Projektlaufzeit hinaus, in einem Screening-Modus betrieben werden, bei dem weiterhin komplett pseudonymisierte Daten akquiriert werden können. Diese Phase wird begleitend beforscht (s.u. 3.).

Für die Zukunft soll potenziell ein autonom laufendes Screening-System etabliert werden (s.u. 4.)

Die vier genannten Phasen werden in der folgenden Darstellung im Hinblick auf die DSGVO (EU 2016) beschrieben.

In Bezug auf die DSGVO ist hier auf den Unterschied zwischen Pseudonymisierung und Anonymisierung von Daten hinzuweisen, denn die DSGVO greift für pseudonymisierte, aber nicht für anonymisierte Daten. Pseudonymisierung ist laut „Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016“, Begriffsbestimmungen in Art. 4, Nr. 5, die „Verarbeitung personenbezogener Daten in einer Weise, dass die personenbezogenen Daten ohne Hinzuziehung zusätzlicher Informationen nicht mehr einer spezifischen betroffenen Person



zugeordnet werden können, sofern diese zusätzlichen Informationen gesondert aufbewahrt werden und technischen und organisatorischen Maßnahmen unterliegen, die gewährleisten, dass die personenbezogenen Daten nicht einer identifizierten oder identifizierbaren natürlichen Person zugewiesen werden.“ (EU 2016, S. L119/33)

In der Regel, wie z. B. auch für die Forschung, werden personenbezogene Daten, z. B. Namen, pseudonymisiert, indem man sie durch einen Code bzw. eine Identifikationsnummer ersetzt. Es existiert aber eine Liste der Klarnamen und Codes, auf die entsprechend DSGVO nur das Forschungsteam Zugriff hat. Bei der Anonymisierung wird der Personenbezug entfernt und es wird davon ausgegangen, dass eine Identifizierung von Personen nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich wäre. In Erwägung 26 der DSGVO (EU 2016, S. 119/5) heißt es: „Die Grundsätze des Datenschutzes sollten daher nicht für anonyme Informationen gelten, d.h. für Informationen, die sich nicht auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen, oder personenbezogene Daten, die in einer Weise anonymisiert worden sind, dass die betroffene Person nicht oder nicht mehr identifiziert werden kann. Diese Verordnung betrifft somit nicht die Verarbeitung solcher anonymen Daten, auch für statistische oder für Forschungszwecke.“ Dort steht aber auch: „Bei der Feststellung, ob Mittel nach allgemeinem Ermessen wahrscheinlich zur Identifizierung der natürlichen Person genutzt werden, sollten alle objektiven Faktoren, wie die Kosten der Identifizierung und der dafür erforderliche Zeitaufwand, herangezogen werden, wobei die zum Zeitpunkt der Verarbeitung verfügbare Technologie und technologische Entwicklungen zu berücksichtigen sind.“ (EU 2016, S. 119/5). D. h. Anonymisieren ist ein Prozess, bei dem fortlaufend zu prüfen ist, ob ggf. zwischenzeitlich z. B. neue technologische Entwicklungen doch eine Identifizierung ermöglichen könnte (vgl. TUB 2023, S. 47)

In Bezug auf die Medizinprodukteverordnung (MDR) ist hier anzumerken, dass diese für die ersten drei Phasen keine Geltung hat, da das System nicht zu diagnostischen Zwecken eingesetzt wird. Es dient hier zuallererst der Erforschung (Phase 1. und 2.) und später der Generierung einer Empfehlung, die auf freiwilliger Basis beispielsweise für die Nutzung rationierter Schnelltests autorisieren kann (Phase 3.). Hierbei ist zu beachten, dass je nach Reifegrad des Screening-Systems bei Phase 3. auch eine medizinische Zweckbestimmung gewählt werden kann, wenn das Screening-Ergebnis, wie in Phase 4., mit medizinischen Schnelltests gleichgesetzt werden soll.

Das zur Spezifizierung dieser Rahmenbedingungen herangezogene Rechtsgutachten (Breidenbach & Bußmann-Welsch 2022) bezog sich auf alle hier genannten und im Folgenden weiter ausgeführten vier Phasen (1.-4.).

Die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger und Klinikbeschäftigten bezog sich vorrangig auf Phase 4, d.h. das Bürgergutachten enthält vorrangig Empfehlungen zu einem potenziell autonom laufenden Screening-System (4.), aber auch einzelne Empfehlungen zur Bildnutzung und Bildverarbeitung in der Forschung, die für die anderen Phasen relevant sind (vgl. TUB 2023, Bürgergutachten VI-Screen). Die Übereinstimmung der Rahmenbedingungen mit den Empfehlungen aus dem Bürgergutachten wurde geprüft. Die besondere Berücksichtigung von Empfehlungen aus dem Bürgergutachten, durch die sich Ergänzungen und Anpassungen in den Rahmenbedingungen ergeben haben, ist hier an den jeweiligen Textstellen mit dem Verweis auf die entsprechenden Seiten im Bürgergutachten gekennzeichnet.



1. Studie I Ermittlung kontaktlos messbarer Symptome für das Screening-System

Die Studie dient der Untersuchung, inwieweit sich Symptome verschiedener respiratorischer Atemwegsinfektionen kontaktlos messen lassen. Sie wird vor einem passiven System, das ausschließlich der Datenakquise dient, unter Betreuung der Studienärztinnen und Studienärzte durchgeführt. Auf diese Weise wurden mit Stand Dezember 2023 bereits Messungen von mindestens 187 Teilnehmenden in die Datenbank aufgenommen. Angestrebt ist eine Stichprobengröße von 250 Teilnehmenden. Voraussetzung für die Durchführung der Studie war das Einreichen eines Ethikantrags, der durch die Ethikkommission bewilligt wurde, womit die Rahmenbedingungen für diese Phase beschrieben und befürwortet wurden.

Information, Einwilligung und Hoheit über eigene Daten: Die Teilnehmenden werden im Vorfeld der Studie in einem Informationsgespräch sowohl mündlich als auch schriftlich über den Studienverlauf sowie die Studienziele aufgeklärt. Sie werden darüber informiert, welche Daten erhoben werden und dass die erhobenen Daten, wo anwendbar, pseudonymisiert werden. Es wird ihnen im Informationsgespräch ausreichend Zeit gelassen, sich für die Studienteilnahme zu entscheiden und darin schriftlich einzuwilligen. Sie werden auch darüber informiert, dass sie das Recht haben, jederzeit ihre Einwilligung zu widerrufen, ohne dass dies nachteilige Folgen für sie hat.

Die Studie bei Patienten und Patientinnen der Kinderklinik und Pneumologie findet im Anschluss an das Patientengespräch mit dem behandelnden Arzt bzw. der behandelnden Ärztin statt. Für Kinder liegen Patienteninformationen ab 5 Jahre, die sich an die Eltern richten, sowie ab 7 Jahren, die sich direkt in altersgemäßer Sprache an die Kinder richten, vor. Ebenso ein Comic, der zur Information von Kindern eingesetzt wird. In Bezug auf die Gesichts-Videoaufnahmen wird darauf hingewiesen, dass eine Auswertung nach Verpixelung des Gesichts nicht möglich ist, d.h. ggf. durch Videoausschnitte eines Gesichts Rückschlüsse auf eine Person möglich sein könnten, was jedoch durch Sicherheitsmechanismen (s. u. bei „Sicherung der Daten“) weitestgehend ausgeschlossen wird. Für die Publikation und das Training von Deep Learning Modellen auf Gesichts-Videoaufnahmen werden dennoch ausschließlich die Aufnahmen von erwachsenen Personen verwendet und diese müssen, wenn sie damit einverstanden sind, auch in einem separaten Abschnitt ihre Einwilligung geben, dass aufbereitete Gesichts-Videoaufnahmen bei wissenschaftlichen Konferenzen und in Publikationen verwendet werden dürfen.

In Ethikantrag und Patienteninformationen sind diejenigen Verantwortlichen aufgeführt, die i. S. d. Art. 5 Abs. 2 DSGVO für die gemäß Art. 5 Abs. 1 aufgeführten Grundsätze für die Verarbeitung personenbezogener Daten verantwortlich sind und deren Einhaltung durch entsprechende Protokollierung nachweisen können („Rechenschaftspflicht“).

Art und Umfang der Daten: Im Rahmen der Studie werden folgende personenbezogene Daten bzw. Arten von personenbezogenen Daten erhoben: Personenstammdaten, Kontaktdaten, Video- und Tonaufnahmen und Gesundheitsdaten. Es ist eine Stichprobengröße von rund 250 Personen vorgesehen (s.o.). Es wird davon ausgegangen, dass Art und Umfang der Daten einerseits den Grundsatz der Datenminimierung erfüllen, d.h. dass nur so viele Daten erhoben werden, wie unbedingt notwendig sind, um zu einem ausreichend fundierten Studienergebnis zu kommen. Andererseits wird aber die Datengrundlage auch ausgewogen, d.h. in Bezug z.B. auf Geschlecht, Alter, Ethnie genügend divers sein, damit das System bei der Messung unterschiedlicher Personengruppen eine gleichermaßen niedrige Fehlerwahrscheinlichkeit hat bzw. es nicht zu Verzerrungen (Bias) von Ergebnissen kommt. Sollte diese Ausgewogenheit mit 250 gemessenen Personen noch nicht erreicht werden können, werden gezielt solche Personengruppen zur Messung eingeladen, die noch nicht ausreichend in der Stichprobe enthalten sind.



Über die Dauer der neurophysiologischen Messungen nehmen Kameras Makroaufnahmen im Bereich der Augen sowie mit weitem Sichtfeld des ganzen Gesichts hauptsächlich aus frontaler Perspektive auf.

Nach der Patientenaufklärung und dem Unterschreiben der Probandeninformation bzw. Einwilligungserklärung setzt sich der oder die Studienteilnehmende frontal vor die Messsysteme (für technische Details dazu s. u. bei „Speicherung der Daten“ und „Sicherung der Daten“), d.h. vor Kamerasysteme (Wärmebild-, hochauflösende Farbbild-, Monochrom- und Tiefenkameras) und ein Mikrofonarray in etwa 1m Abstand in einem speziell hierfür zur Verfügung stehenden Raum. Die Messsysteme werden in der Höhe adjustiert und auf den oder die Teilnehmende angepasst. Die ca. 10-minütige Messsequenz setzt sich aus drei Teilen zusammen, in denen Daten zur Bestimmung der Vitalparameter (Körpertemperatur, Herzrate), der Gesichtsexpressionen während des Sprechens sowie der Atmung akquiriert werden. Hierzu werden dem oder der Teilnehmenden zu Beginn kurze Entscheidungsfragen zum Krankheitsverlauf gestellt, die mit ja oder nein beantwortet werden sollen (Aufnahme der Stimme / Gesichtsbewegungen). Darauf folgt eine Ruhephase zur Aufnahme der Temperatur und von spontanen Gesichtsbewegungen.

Zuletzt werden die Atemgeräusche des oder der Teilnehmenden aufgezeichnet. Im Vorfeld sowie im Anschluss der Studie werden Speichelproben für die Sequenzierung des oralen Mikrobioms und Nasen-Rachen-Abstriche (Erwachsene) bzw. Rachenabstriche (Kinder ab 5 Jahren) für die Bestimmung eines Multiplex-PCRs genommen.

Die Probenentnahme des Speichels erfolgt möglichst am frühen Vormittag. Die Einnahme der letzten Mahlzeit und/oder eines Getränkes sollte mindestens 30 Minuten zurückliegen. Die Teilnehmenden werden gebeten, die Mundhöhle 10 Minuten vor der Speichelprobe mit Wasser zu spülen. Von jedem bzw. jeder Teilnehmenden werden 5 ml unstimulierter Speichel durch Ausspucken in ein steriles Gefäß gesammelt und anschließend bei -80°C eingefroren.

Zweck bzw. Nutzung der Daten: Die Daten werden zur Durchführung und Auswertung der „Studie zur kontaktlosen Erfassung von respiratorischen Virusinfektionen“ (VI-Screen) und daher für Zwecke der medizinischen Forschung verwendet. Die erhobenen Daten werden von der Arbeitseinheit „Systemische Neurowissenschaften und Neurotechnologie“ (SNNU), und deren wissenschaftlichen Partnern zur wissenschaftlichen Forschung an Methoden zur Erkennung von Symptomen bei Infektionen mit respiratorischen Viren eingesetzt. Die Daten werden für diesen Zweck pseudonymisiert gespeichert. „Pseudonymisiert“ heißt, dass der Name oder andere Merkmale der teilnehmenden Personen durch einen Code (z.B. eine Zahlenkombination) ersetzt wird und dadurch die Identität der Person, jedenfalls ohne Hinzuziehung weiterer Informationen, nicht mehr festgestellt werden kann. Eine Übermittlung der Daten ins Ausland ist nicht vorgesehen.

Der übergeordnete Zweck der Datenerhebungen im Forschungsprojekt VI-Screen liegt, wie auch durch die Förderung des Forschungsprojekts im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ vorgegeben, im Schutz ziviler Infrastrukturen und damit auch im Schutz der Allgemeinheit.

Folgende Empfehlungen aus dem Bürgergutachten (vgl. TUB 2023, S. 10 und 46-48) wurden hier besonders berücksichtigt:

Über die Zwecke und Inhalte der Forschung, die Verwendung einschließlich der zeitlichen Verwendung, und Sicherung der Daten sowie die Art von Veröffentlichungen, in denen über die Forschungsergebnisse berichtet wird, muss umfassend informiert und ausführlich aufgeklärt werden, um Transparenz zu schaffen. Es wird garantiert, dass die pseudonymisierten Daten,



insbesondere auch die Videodaten, ausschließlich für die genannten Zwecke verwendet werden. Das beinhaltet auch, dass keine Weitergabe der pseudonymisierten Daten an andere Forschungsprojekte oder in Bereiche außerhalb der Forschung erfolgt. Sollten pseudonymisierte Daten für den Zweck der Weiterentwicklung des VI-Screen-Systems in anschließenden Folgeprojekten oder für andere, vergleichbare Forschungszwecke genutzt werden, muss es hierzu eine erneute Zustimmung geben. Die Daten werden zu einem festgelegten Zeitpunkt nach Abschluss des Forschungsprojekts gelöscht oder vollständig anonymisiert, so dass die Personenidentifizierung nicht mehr möglich oder nur mit unverhältnismäßig hohem und damit höchst unwahrscheinlichem Aufwand möglich wäre (s.o.). Insbesondere bei den Videodaten werden im Falle der Anonymisierung lediglich Informationen aus dem Videomaterial verwendet, durch die keine Personenidentifizierung mehr möglich ist, sich aber die wissenschaftlichen Ergebnisse der Studien im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis reproduzieren lassen. Das können beispielsweise über verschiedene Bereiche des Gesichts gemittelte Zeitverläufe der Farbwerte und Temperatur, 3D Bewegungstrajektorien verschiedener Punkte im Gesicht oder auch durch Deep-Learning Modelle berechnete Merkmale sein.

Speicherung der Daten: Die personenbezogenen Daten werden grundsätzlich für einen Zeitraum von 12 Monaten verarbeitet und danach zur Wahrung der guten wissenschaftlichen Praxis für 10 Jahre, inklusive der Ergebnisse der Verarbeitung, gespeichert und unter Verschluss gehalten.

Eine Ausnahme davon gilt dann, wenn jemand die Einwilligung zur Verwendung von Filmmaterialien sowie zur Repräsentation widerrufen will, was jederzeit möglich ist.

Eine weitere Ausnahme bildet die Verwendung und Speicherung von Modellen im Bereich des überwachten, maschinellen Lernens. Dies bezeichnet eine Gruppe von Algorithmen aus dem Bereich der Informatik, die auf Basis eines aufbereiteten Datensatzes zur Mustererkennung eingesetzt werden können. Sofern diese Modelle direkt auf den Videoaufnahmen des Gesichts und nicht auf daraus extrahierten, pseudonymisierten Metadaten trainiert wurden, können sie Inhalte aufweisen, die ggf. Rückschlüsse auf eine Person zulassen, da diese Modelle ggf. auf den personenbezogenen Daten trainiert wurden. Um Rückschlüsse auf eine Person zu unterbinden, verwenden wir jedoch verschiedene Sicherheitsmechanismen und versuchen, für die Extraktion von relevanten Merkmalen so weit wie möglich auf vortrainierte Netzwerke zu setzen. Diese Modelle sind im Bereich unserer Forschung eine fundamentale Grundlage für den Aufbau von kontaktlosen Verfahren zur Erkennung von Symptomen bei der Infektion mit respiratorischen Viren. Um Folgeforschung und -anwendungen zu ermöglichen, sind wir auf die Verwendung der Modelle über einen Zeitraum von 24 Monaten und die Speicherung der Modelle über einen Zeitraum von 10 Jahren angewiesen. Es handelt sich dabei um wissenschaftliche Forschungszwecke i.S.d. Art. 5 Abs. 1 lit. e), die eine längere Speicherung, insbesondere vor dem Hintergrund der technischen und organisatorischen Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherung der personenbezogenen Daten (s.u. „Sicherung der Daten“) rechtfertigen: Insbesondere im Rahmen des zivilen Sicherheitsszenarios des Verbundvorhabens, das als Ziel die Entwicklung eines kontaktlosen Screening-Systems hat, mit dem die Sicherheit der Patienten und Patientinnen und Mitarbeitenden in den Eingangsbereichen von Kliniken und anderen wichtigen Infrastrukturen erhöht werden soll, kann der Einsatz der Modelle über diese Zeit hinaus notwendig sein.

Sicherung der Daten: Der etablierte Ablauf in der laufenden Studie I sieht die Messung an einer der beiden Messstationen entweder mobil mit einem Hochleistungs-Laptop oder mit einem stationären PC vor. Im Falle des Laptops wird dieser am Ende des Messtages physisch zu einem Standort mit portablem Network Attached Storage (NAS) gebracht und dort werden die Daten übertragen. In der Zwischenzeit wird der Laptop in einem Raum verschlossen aufbewahrt.



Im Falle der stationären PCs werden die Daten über mehrere Tage, aber maximal eine Woche, gesammelt und das portable NAS System wird physisch zu dem Rechner transportiert und die akquirierten Daten werden transferiert. Der Rechner befindet sich in einem abschließbaren Serverschrank und ist damit physisch zugangsbeschränkt. Nach der Datenübertragung werden die Aufnahmen auf dem jeweiligen Akquise-System gelöscht. Falls es durch die Infrastruktur der Universität und des Universitätsklinikums tragbar ist, kann der Datenaustausch auch verschlüsselt direkt per Highspeed Datenanbindung zwischen Akquise-System und NAS stattfinden, entweder manuell oder automatisiert, wobei auch automatisiert die Aufnahmen nach der Sicherung von den Akquise-Systemen gelöscht werden müssen. Insgesamt kommen zwei Speichersysteme zum Einsatz: das mobile NAS verfügt über etwa 40 Terabyte (TB) Speicher und in der Speicherinfrastruktur der SNNU werden mindestens 80 TB reserviert. Die auf dem mobilen NAS gesammelten Daten werden zur Sicherung auf die Speicher der SNNU physisch zu dem Standort gebracht und dort verschlüsselt gespeichert. Das mobile NAS arbeitet mit dem gleichen Betriebssystem wie die Speicherinfrastruktur und erlaubt ebenfalls die gleichen Sicherheitsmechanismen wie die Verschlüsselung der Daten. Das mobile NAS wird in einem abgeschlossenen Raum gelagert. Datenübertragung zwischen NAS Systemen und Windows Computern geschieht über Server-Message-Block Version 3 (SMB3) verschlüsselt.

Die Speichersysteme der SNNU sind mit einem Labornetzwerk verbunden, zu dem maximal 20 Mitarbeitende des Labors Zugriff haben und von denen nur einzelne Mitarbeitende und nur für klar definierte Aufgaben zur Auswertung Zugriff zu den Videodaten bekommen. D.h. es erfolgt eine physische Zugangssicherung sowie eine klare zu protokollierende Zugriffsbeschränkung von Personen, die auf das System Zugriff haben. Die protokollierte Zugriffsbeschränkung kann über die internen Logs des NAS Systems implementiert und gespeichert werden. Zu dem aktuellen Zeitpunkt vor Abschluss der Studie beinhaltet dies die Überprüfung der Videos auf Probleme oder Fehler während der Messungen, die dann mit dem Team aufgearbeitet werden können, um das Messprotokoll zu optimieren. Zum Abschluss der Studie findet die Extraktion verschiedener medizinischer Parameter statt. Zur Studiauswertung werden dann ausschließlich pseudonymisierte Daten mit den Partnern geteilt werden, die ohnehin den gleichen Sicherheitsstandards verpflichtet sind. Entgegen der Aufnahmen des Gesichts, die personenbezogene Daten darstellen, lässt sich aus diesen Parametern (z.B. Herzrate, Temperatur, Durchschnittsfarbwerte) kein Rückschluss mehr auf die Person ziehen. Außerdem werden existierende und neu entwickelte Algorithmen für die kontaktlose Herzraten- und Atmungsbestimmung, den optischen Fluss und andere projektbezogene Aufgaben auf den Daten der Teilnehmenden, die explizit dafür zugestimmt haben, trainiert und publiziert. Es wird im Rahmen von Studie I eine initiale Evaluierung der Sicherungsmaßnahmen im Hinblick auf Möglichkeiten einer Reidentifikation von Personen mit den entwickelten und publizierten Algorithmen stattfinden, die für Studie II laufend fortgeführt wird. Der Evaluierungszyklus orientiert sich dabei an den Weiterentwicklungen, die insbesondere einmal jährlich auf den entsprechenden Fachkonferenzen vorgestellt werden, d.h. einmal pro Jahr erfolgt eine Evaluierung. Zudem werden u.a. durch Systemupdates zur Verfügung gestellte, neue Sicherheitsmechanismen kontinuierlich umgesetzt. Auch im Hinblick auf Möglichkeiten zur Überwindung der verwendeten Verschlüsselungen ist eine laufende Kontrolle sowie regelmäßige Evaluierung vorgesehen.

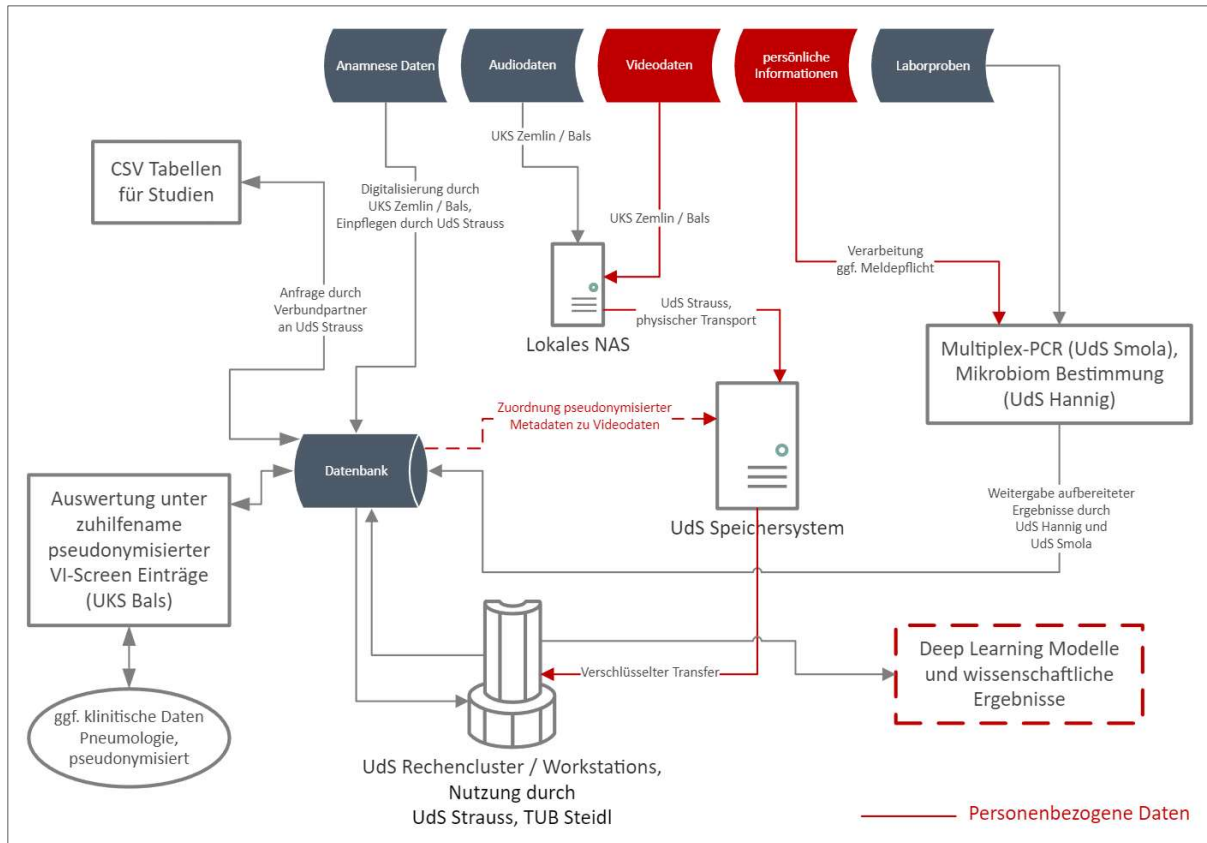


Abb. 1: Datenverarbeitungskonzept und detaillierter Fluss der Daten für Studie I. Der Fluss personenbezogener Daten ist aufgrund der speziellen Anforderungen an die Verarbeitung rot hervorgehoben.

2. Studie II Entwicklung und Erprobung des kontaktlosen Screening-Systems

Aufbauend auf den Erkenntnissen von Studie I ist die Entwicklung eines integrierten Systems zur Erkennung ebendieser Symptome geplant und in Arbeit. Das System soll in der Lage sein, den Zustand von Patienten und Patientinnen zu erfassen und anhand verschiedener Parameter zu entscheiden, ob eine Atemwegsinfektion vorliegen könnte. In dem System kommen auch Algorithmen des maschinellen Lernens zum Einsatz, die mit Hilfe von Studie I entwickelt wurden.

Für Studie II soll sich das Screening-System in einem separaten Raum Nahe des Eingangsbereiches der Klinik befinden. Studie II ist weiterhin wissenschaftlich vollständig betreut, es werden die gleichen Daten wie in Studie I aufgezeichnet, allerdings werden zusätzlich von dem System symptomatische Merkmale in Echtzeit bestimmt und die Akquise findet möglichst vollautomatisch statt. Die Patientenaufklärung bleibt identisch mit Studie I und mit den akquirierten Videos wird außerdem die Datenbank aus Studie I erweitert.

D.h. für *Information, Einwilligung und Hoheit über eigene Daten, Art der Daten, Zweck bzw. Nutzung der Daten, Speicherung und Sicherung der Daten vor dem Zugriff Dritter* gelten dieselben Angaben wie für Studie I. Was den Umfang der Daten angeht, ist für Studie II eine geringere Studiengröße als für Studie I (s.o.) notwendig, da das bereits existierende Screening-System, das heißt auch die bereits trainierten Algorithmen, unabhängig evaluiert werden sollen und die Echtzeitfähigkeit der mit Studie I entwickelten Methoden in einem integrierten System demonstriert werden soll.

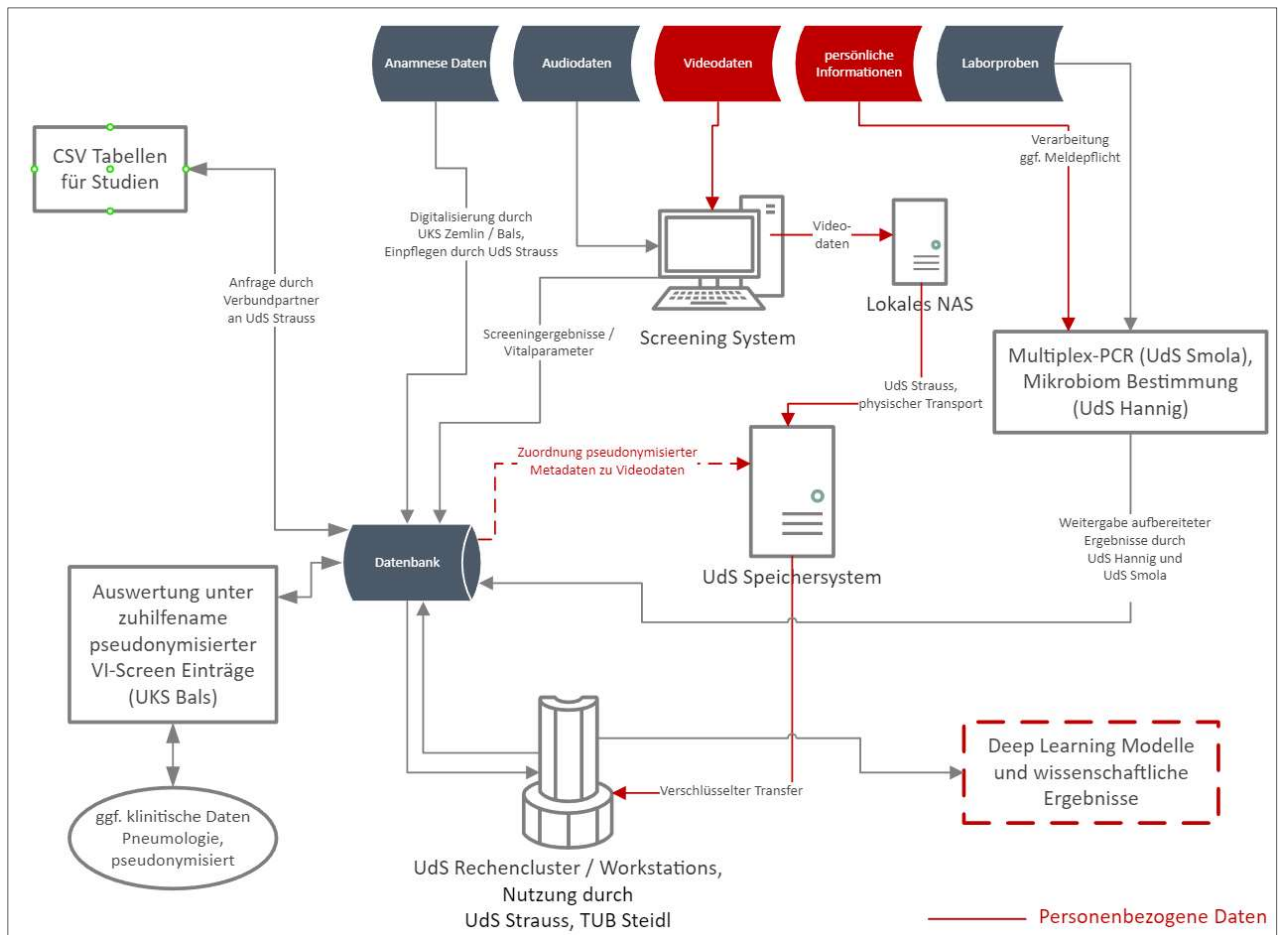


Abb. 2: Datenverarbeitungskonzept und detaillierter Fluss der Daten für Studie II. In Studie II geschieht die Akquise durch ein Screening-System und es werden zusätzlich zu Daten wie in Studie I noch Screening-Ergebnisse und Vitalparameter in der Datenbank gespeichert.

3. Probeweiser Regelbetrieb mit Begleitforschung (über Projektlaufzeit hinaus)

Nach Studie II soll das System in einen über die Projektlaufzeit hinaus geplanten Regelbetrieb übergehen.

Das zu entwickelnde Screening-System sowie die begleitende Forschung sollen auch für den probeweisen Regelbetrieb weiterhin außerhalb der MDR stattfinden: Es soll keine medizinische Diagnose erstellt werden, sondern eine Empfehlung ausgesprochen werden, die beispielsweise in der Phase einer beginnenden Pandemie bei Rationierung von Testkapazitäten Patientinnen und Patienten zu einem freiwilligen Test befugt. Die Verwendung des Screening-Systems bleibt freiwillig und durch die generierte Einschätzung sollen den Nutzenden keine Nachteile beim Krankenhausaufenthalt entstehen. Das System arbeitet weiterhin komplett kontaktlos.

Der Regelbetrieb des Systems könnte im Fall einer noch andauernden Pandemie z.B. das Screening mit Antigen-Schnelltests unterstützen. Auch weiterhin sollen dabei von Teilnehmenden kontinuierlich Daten akquiriert werden. Bzgl. Ethikantrag der Studie in VI-Screen haben insbesondere die nicht pseudonymisierbaren Videoaufnahmen des Gesichts eine Herausforderung an den Datenschutz sowie die Probandenaufklärung dargestellt. Da für den probeweisen Regelbetrieb bereits ein Merkmalsraum aufgebaut wurde bzw. die Parameter feststehen, in dem



sich bzw. mit denen sich das Infektionsgeschehen abbilden lässt, benötigen wir für das Nachtrainieren der Algorithmen keine personenbezogenen Daten mehr. Stattdessen werden Vitalparameter, unter anderem Herzrate, Atemfrequenz, Häufigkeit des Lidschlags, Einfärbung der Sklera (Lederhaut des Auges bzw. sog. weiße Augenhaut, die den Augapfel umschließt und schützt), Körpertemperatur, Mikrobewegungen im Gesicht, wie sie etwa beim Hochziehen der Nase auftreten, und weitere als Statistik gespeichert. Die Ergebnisse der klinischen PCR Tests sollen weiterhin, soweit möglich, zusammen mit den anderen Informationen pseudonymisiert in die Datenbank übertragen werden.

Wie für Studie II soll sich das Screening-System beim probeweisen Regelbetrieb in einem separaten Raum Nahe des Eingangsbereiches der Klinik befinden. Während in der laufenden Studie die Patientenaufklärung noch von einem Arzt bzw. einer Ärztin übernommen wird, soll die Patientenaufklärung für den Screening-Betrieb vereinfacht werden.

Information, Einwilligung und Hoheit über eigene Daten: Im probeweisen Regelbetrieb soll das Screening-System ausschließlich freiwillig, d.h. nicht verpflichtend genutzt werden. Technisch umsetzbar und auch entsprechend DSGVO möglich wäre beispielsweise eine Aufklärung per Video, in dem das System beschrieben, sowie die Art der zu sammelnden Daten erklärt wird. Denn entscheidend ist, dass die Einwilligung informiert erfolgt, die Information kann dafür auch digital vermittelt werden, sofern sie wiederholt abgerufen werden kann. Im Anschluss an die Aufklärung per Video könnte per Spracheingabe oder Tastenwahl nach der informierten Einwilligung für die Akquise bzw. Erhebung bzw. Messung der im Video spezifizierten, pseudonymisierten Daten sowie ergänzend nach einer informierten Einwilligung für die Verwendung der pseudonymisierten Daten für die Begleitforschung gefragt werden. Für die begleitende wissenschaftliche Studie handelt es sich um Vitalparameter und andere Metadaten, die unabhängig von dem Screening-Ergebnis direkt pseudonymisiert gespeichert werden und damit nicht mehr personenbezogen sind. Dabei würde sichergestellt, dass das Video auch mehrmals wiederholt abgespielt, aber nicht abgebrochen werden kann, bevor die informierte Einwilligung erfolgt. Außerdem würde sichergestellt, dass eine Messung nur dann erfolgt, wenn die informierte Einwilligung gegeben wurde. Ebenso wird sichergestellt, dass nur genau die aufgeklärte und einwilligende Person an der Messung teilnehmen kann. Das könnte auch ohne Tracking oder Methoden zur Personenidentifikation praktisch so umgesetzt werden, dass die Person zwischen Aufklärung und Messung den Bereich der Kamera nicht verlassen darf und nur genau eine Person für eine erfolgreiche Messung im Bereich der Kamera stehen darf und ansonsten der Vorgang abgebrochen wird. Parallel können die Informationen aus dem Video auch noch durch einen Flyer oder Aushang verfügbar sein.

Für die Benutzung des Systems wird es verantwortliche Personen geben, die für Rückfragen und auch bei fehlerhafter Bedienung zur Verfügung stehen.

Folgende Empfehlungen aus dem Bürgergutachten (vgl. TUB 2023, S. 9f. und 43f.) wurden hier besonders berücksichtigt:

Um bei der Implementierung und Aufnahme des Regelbetriebes mit Begleitforschung auf die Unterstützung und Zustimmung des Beschäftigten des Klinikums zählen zu können, sind diese bereits während der Planung und Vorbereitung und damit vor Beginn eines probeweisen Regelbetriebes mit Begleitforschung zu informieren und zu beteiligen. Sie sollen erfahren, wofür, wie und mit welchen Folgen für sie der probeweise Regelbetrieb geplant ist. Ihr Bedenken und Einwände sind, auch unter Beteiligung des Betriebsrates, frühzeitig zu erfassen und, soweit möglich, zu berücksichtigen. Es darf durch den probeweisen Regelbetrieb nicht zum Abbau von Personal kommen. Die Personen, die, wie oben angegeben, für Rückfragen und auch bei fehlerhafter Bedienung zur Verfügung stehen sollen,



müssen ausreichend geschult werden. Es muss deutlich werden, dass das mit Künstlicher Intelligenz (KI) arbeitende VI-Screen-System zur Entlastung und Unterstützung eingesetzt wird, um die Sicherheit der Beschäftigten zu erhöhen, und dass der Mensch die letztendliche Kontrolle und Entscheidungshoheit behält.

Es ist noch zu klären, wer z.B. von Seiten der Klinikleitung in Phase 3 des probeweisen Regelbetriebs mit Begleitforschung neben den für die Begleitforschung verantwortlichen Projektleitungen i. S. d. Art. 5 Abs. 2 DSGVO für die gemäß Art. 5 Abs. 1 aufgeführten Grundsätze für die Verarbeitung personenbezogener Daten als verantwortlich und rechenschaftspflichtig für eine entsprechende Protokollierung zu benennen ist.

Art und Umfang der Daten: Vitalparameter, unter anderem Herzrate, Atemfrequenz, Häufigkeit des Lidschlags, Einfärbung der Sklera (Lederhaut des Auges bzw. sog. weiße Augenhaut, die den Augapfel umschließt und schützt), Körpertemperatur, Mikrobewegungen im Gesicht, welche Parameter im Einzelnen gemessen werden, lässt sich jedoch erst nach Durchführung von Studie I und II genau spezifizieren. Es werden aber, im Vergleich zu Studie I und II, keine umfangreichen Videoaufnahmen mehr notwendig sein, sondern nur noch diejenigen Aufnahmen, die sich in Studie I und II zum Erkennen der Symptome als notwendig und hinreichend erwiesen haben. Personenbezogene Daten könnten nur dann noch dazu kommen, wenn sich eine Verknüpfung zu PCR-Tests herstellen lassen müsste. Der notwendige und sinnvolle Umfang der Daten lässt sich hier nur mit einer regelmäßigen Evaluierung feststellen. So wird nach 250 Probanden als Richtgröße von Studie I untersucht, inwieweit sich die Genauigkeit des Systems verbessern lässt (siehe hierzu auch unter 1. zu Bias in den Daten). Der notwendige Umfang der Daten kann sich auch bei verändertem Infektionsgeschehen anpassen, sodass neue Symptomausprägungen etwa nach Impfungen, Reinfektion von Genesenen, neue Varianten, usw. in der Datenbank repräsentiert werden.

Zweck bzw. Nutzung der Daten: Im Einklang mit den im Bürgergutachten (vgl. TUB 2023, S. 10 und 46-48) erarbeiteten Bürgerempfehlungen, liegt der Zweck des probeweisen Regelbetriebs mit Begleitforschung, wie schon in Studie I und II, in der forschenden Weiterentwicklung des VI-Screen-Systems, die hier in die Phase der Erprobung übergeht. Im Unterschied zu Studie I und II werden die bei der Messung neu erhobenen Daten hier aber dafür genutzt, um zu erkennen, ob eine Person infiziert oder nicht infiziert ist bzw. um diese Vorhersagen zu verbessern. Das Screening-Ergebnis wird dem oder der Nutzenden angezeigt, die danach beispielsweise freiwillig einen Selbsttest durchführen können. Ähnlich zu Punkt 4.1. wäre es vorstellbar, dass bei einer potentiellen neuen Pandemie oder endemischen Entwicklung mit rationiertem Antikörpertests ein positives Screening-Ergebnis zu einem solchen freiwilligen Test befugt. Zugang zu den Daten bzw. unmittelbaren Ergebnissen des Screenings müssten in dem Fall Personen haben, die im Falle eines positiven Ergebnisses der betreffenden Person dieses bescheinigen. Der vertrauliche bzw. datenschutzkonforme Umgang dieser Personen mit den Daten, auch wenn sie nur kurzfristig zum Zwecke der Erstellung eines Testzertifikats verwendet werden, müsste also gewährleistet werden. In Phase 3. bleibt die Benutzung des Screenings immer freiwillig und die Interpretation des Screening-Ergebnisses in der Verantwortung der Nutzenden, die sich aber im Anschluss über das Ergebnis beraten lassen können.

Für die Begleitforschung werden die pseudonymisierten Daten auch zum Zweck der forschenden Weiterentwicklung des VI-Screen-Systems genutzt. Hier kann Zugang und Nutzung wie in Studie I und II erfolgen.

Speicherung der Daten: Die Daten werden pseudonymisiert und lokal gespeichert, Videodaten liegen nur kurzzeitig und je nach Implementierung bevorzugt im Arbeitsspeicher, ggf. aber auch in einem Cache, der nach einer Messung geleert wird. Können PCR Tests mit den Messungen verknüpft werden, wird wie in der laufenden Studie I das Pseudonym der Messung zusammen mit der PCR Probe verarbeitet.

Sicherung der Daten: Die Daten liegen im Regelbetrieb nur noch komplett pseudonymisiert vor. Das Screening-System soll keinen Anschluss an das Internet haben um Angriffe, die Zugriff auf die Kameras ermöglichen, auszuschließen. Sollte der Zugang zu dem Screening-System nicht kontrolliert bzw. der Raum außerhalb der Nutzungszeiten nicht abgeschlossen werden können, werden die Daten nur lokal verschlüsselt gespeichert, um diese vor Angreifern mit physischem Zugriff zu den Daten zu schützen. Die pseudonymisierten Daten werden regelmäßig gesichert und ergänzen die Datenbank aus Studie I und II.

Während in Studie I eine initiale Einschätzung der Möglichkeit der Reidentifikation jeder entwickelten Methode stattfindet (s.o.), wird hier, wie schon in Studie II (s.o.), im laufenden Betrieb eine regelmäßige, einmal jährliche Evaluierung der Sicherungsmaßnahmen im Hinblick auf Möglichkeiten einer Reidentifikation von Personen und im Hinblick auf Möglichkeiten zur Überwindung der verwendeten Verschlüsselungen vorgesehen.

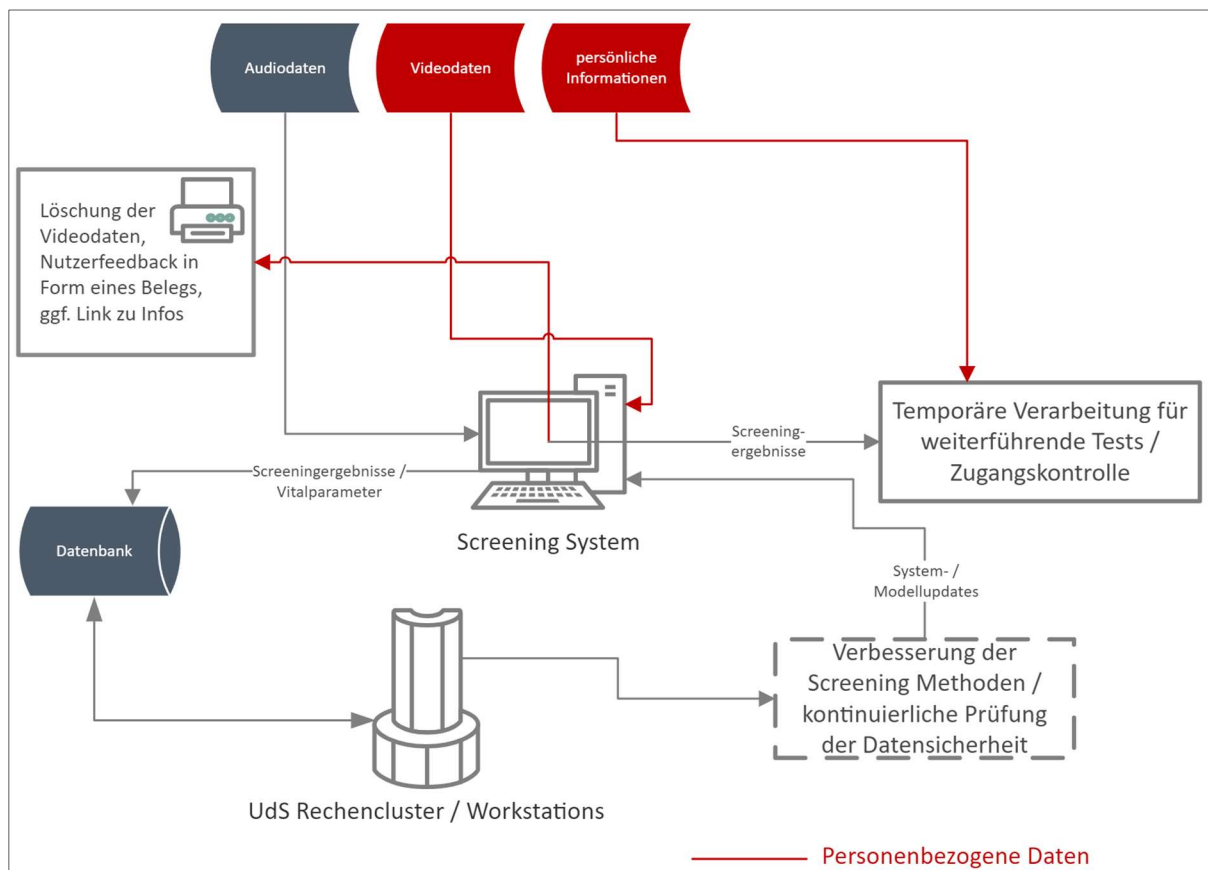


Abb. 3: Datenverarbeitungskonzept und detaillierter Fluss der Daten. Im Gegensatz zu den beiden Studien, verlassen in Phase 3 und 4 keine personenbezogenen (rot) Daten mehr das Screening-System.

4. Potenzieller autonom laufender Einsatz des Screening-Systems

Für den potenziellen Einsatz als autonom laufendes Screening-System ist für die entwickelten Methoden ein ähnlicher Stellenwert wie für Antigen-Schnelltests in der noch andauernden Pandemie und damit einhergehend die verpflichtende Anwendung in Eingangsbereichen einer Klinik denkbar. Dies geht über den aktuell eingeplanten Einsatzzweck eines Systems zur Unterstützung des Screenings in einem probeweisen Regelbetrieb hinaus. Es geht um einen potenziellen autonom laufenden Einsatz, der in definierten Zeitabschnitten einer Endemie und Pandemie kurzfristig eingeführt und am Ende dieses Zeitabschnittes auch wieder abgeschaltet bzw. ausgesetzt wird. Voraussetzung dafür ist eine jeweils gesetzlich bzw. rechtliche Festlegung durch entsprechende Institutionen, wann ein endemischer oder pandemischer Zeitabschnitt beginnt und beendet ist.

Als ethisch vertretbar erscheint der autonom laufende Einsatz des VI-Screen-Systems vorrangig in Einrichtungen des Gesundheitswesens, ggf. auch im Transport- und Reiseverkehr, um die Sicherheit ziviler Infrastruktur in diesen Bereichen zu erhöhen (vgl. vgl. TUB 2023, S. 9 und 40-43).

Im Folgenden schlagen wir mögliche Einsatzszenarien vor. Sensitivität und Spezifität der Messung würden in diesen Szenarien mit einem Teil der Datensätze aus den vorangegangenen Studien ermittelt. Aus Erfahrung mit unserer Studie an SARS-CoV-2 Teststationen (Flotho et al. 2021) ließe sich dafür im Falle eines neuen Erregers mit neuen Symptomen in einer Vorlaufzeit von maximal 2 Monaten ein Datensatz in der Größenordnung von 400 Teilnehmenden akquirieren.

1. Ergänzendes und freiwilliges Screening im Eingangsbereich des Krankenhauses. Zu Beginn einer Pandemie mit einem neuen Erreger und begrenzter Verfügbarkeit erregerspezifischer Tests (z.B. Schnelltests), die beispielsweise mit Hilfe von Kriterien des RKI rationiert werden, soll das Virus-Screening kontaktlos unterstützt werden. Es gibt die Möglichkeit eines freiwilligen Screenings, das bei positivem Ergebnis unabhängig ggf. andernfalls geltender Regeln für einen erregerspezifischen Test legitimiert. Da Tests in diesem Szenario rationiert sind, werden nur Personen getestet, bei denen das Screening positiv ausfällt, d.h. eine Infektion bestehen könnte. Der Test sowie die Benutzung der Screening-Station bleiben freiwillig. Aber bereits durch diese freiwillig teilnehmenden Personen kann ein größerer Schutz gewährleistet werden als ohne eine freiwillige Screening-Teilnahme. Das Ergebnis des Screenings bekommt damit einen ähnlichen bzw. im Vergleich zum Beginn der COVID-19 Pandemie leicht höheren Stellenwert als das Kriterium „Symptome“. Der Schnelltest wird in diesem Szenario nur bei Vorhandensein eines der RKI Kriterien, wie z.B. Kontakte oder Symptome, als verpflichtend angesehen.
2. Ergänzendes und obligatorisches Screening im Eingangsbereich des Krankenhauses. Zusätzlich zu 1. sind sowohl die Benutzung der kontaktlosen Screening-Station, als auch bei positivem Screening-Ergebnis ein erregerspezifischer Test obligatorisch. Nach Vorweis eines negativen, erregerspezifischen Tests kann der kritische Bereich unabhängig von der Screening-Station betreten werden, ebenso wie ein negatives Ergebnis des Screenings ohne Vorhandensein eines erregerspezifischen Tests das Betreten erlauben würde. In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass sich mit dem Screening-System eine sehr hohe Sensitivität, aber im Vergleich zu den Schnelltests niedrigere Spezifität erreichen lässt. Das Vorhandensein eines negativen Schnelltests ist in diesem Szenario also hinreichend, aber nicht notwendig. Denn das Screening-System erkennt durch seine hohe Sensitivität mit großer Wahrscheinlichkeit bzw. zu einem hohen Prozentsatz, dass eine Person nicht infiziert ist, so dass in diesem Fall kein zusätzlicher Schnelltest notwendig wäre. Wenn das Screening-System jedoch ein positives Ergebnis bringt, also eine mögliche Infektion anzeigt, ist in

jedem Fall ein ergänzender Schnelltest notwendig. Fällt dieser, anders als vom Screening-System angezeigt, jedoch negativ aus, ist aufgrund der höheren Spezifität des Schnelltests davon auszugehen, dass die Person doch nicht infiziert ist.

3. Obligatorisches Screening als notwendige Zugangsbeschränkung. Das Screening-System bildet in diesem Szenario die Zugangsbeschränkung zu dem kritischen Bereich. Ein negativer, erregerspezifischer Test (i.e. Schnelltest) ist nicht mehr hinreichendes Kriterium für den Zugang, könnte aber weiterhin zusätzlich als notwendig vorausgesetzt werden. Ein positives Ergebnis des Screening-Systems kann nur noch durch einen eindeutigen, negativen Nachweis (z.B. PCR oder ähnliches) entkräftet werden. Das Screening-System bekommt in diesem Szenario einen ähnlichen Stellenwert wie der Nachweis eines negativen Schnelltests in der andauernden COVID-19 Pandemie – oder anderen Virus-Pandemien – und es wird davon ausgegangen, dass Sensitivität und Spezifität vergleichbar sind. Bleibt zusätzlich der negative Schnelltest obligatorisch, wäre mit dieser Strategie eine Erhöhung der Sensitivität eines Virus-Screenings zur Zugangskontrolle denkbar. In diesem Szenario ist insbesondere eine zukünftige Definition von nicht testbaren Personen als Kriterium für die Testung mit etablierten Tests (i.e. Schnelltest oder PCR) notwendig. Nicht testbare Personen können je nach Modalität beispielsweise nicht zustimmungsfähige Personen sein, oder Personen, die nicht in der Lage sind selbstständig das Testsystem zu benutzen, oder Personen, bei denen der medizinische Zustand die kontaktlose Bestimmung verschiedener Vitalparameter prinzipiell ausschließt. Im letzten Fall sollte das Screening-System außerdem selbstständig feststellen können, dass die Messung nicht möglich ist und die Notwendigkeit einer alternativen Testmethode besteht.

Information, Einwilligung und Hoheit über eigene Daten: Im Falle, dass das Screening obligatorisch ist, erfolgt eine Information der Personen wie in der oben beschriebenen Phase des probeweisen Regelbetriebs, z.B. über ein Video oder eine aufklärende Person, die außerdem bei der Nutzung assistiert. Jedoch darf der kritische Bereich nur betreten werden, wenn das Screening durchlaufen wird. Insofern würde das Eintreten in die Screening-Station als Einwilligung angesehen.

Für einzelne Personen, die gemessen werden, aber auch für die Gesamtöffentlichkeit, ist größtmögliche Transparenz darüber zu schaffen, welche Merkmale für das System gemessen und welche Daten verarbeitet werden, damit die Einwilligung zur Messung und sehr kurzfristigen Speicherung (s.u. bei „Speicherung der Daten“) ausreichend informiert erfolgen kann (vgl. TUB 2023, S. 8-9. und 37-28). Das kann beispielsweise über eine Internetseitpräsenz realisiert werden, die über einen mit dem Messergebnis verteilten QR-Code aufgerufen werden kann. Anspruchsvoller in der Umsetzung aber im Rahmen des technisch machbaren wäre die Verlinkung zu einer personalisierten Webseite, in der ein Systemlog der Messung abrufbar ist. Dieses Log könnte insbesondere die aktuelle Version des Modells und der Software sowie die konkret verwendeten Merkmale für eine Messung auflisten.

Da in dieser Phase keine personenbezogenen Daten mehr erhoben werden, ist es für diese Phase voraussichtlich auch nicht notwendig, i. S. d. Art. 5 Abs. 2 DSGVO verantwortlich und rechenschaftspflichtige Personen zu benennen.

Dabei bieten für den beschriebenen potenziell autonom laufenden Einsatz des Screening-Systems in öffentlichen-rechtlichen Krankenhäusern und privaten Krankenhäusern für die Verarbeitung von Daten im Rahmen der Messung bei Patienten und Patientinnen und Mitarbeitenden Art. 6 Abs. 1 S 1 Buchst. b) Fall 1, Art 9 Abs 2 Buchst h) DSGVO eine Rechtsgrundlage. Denn die Messung wäre zur

Erfüllung des Behandlungsvertrags nach § 630a BGB zwischen Patienten und Patientinnen und Krankenhaus (für die Patienten und Patientinnen) und der Verpflichtung des Krankenhauses gegenüber den Patienten und Patientinnen (durch die Mitarbeitenden) erforderlich. „Ein Krankenhaus ist dabei darauf angewiesen, dass sich während der Durchführung der Behandlung im Krankenhaus keine Krankheiten auf andere Patienten und Patientinnen ausweiten, um sowohl die Gesundheit der Gesamtheit der Patienten und Patientinnen als auch die Einsatzbereitschaft der Mitarbeitenden weitgehend sicherzustellen.“ (Breidenbach & Bußmann-Welsch 2022, S. 21). Dabei ist davon auszugehen, dass „es keine realistischen, milderen Mittel zur Zielerreichung gibt“ (ebd. S. 21f.). Für Besuchende und Angestellte von Subunternehmen kann die Datenverarbeitung auf Art 6 Abs. 1 S. 1 Buchst. e) (im Falle von öffentlich-rechtlichen Krankenhäusern) und Buchst. f) (im Falle von privaten Krankenhäusern) DSGVO gestützt werden (ebd. S. 24).

Im Falle von Szenario 3, obligatorisches Screening als notwendige Zugangsbeschränkung, ist besonders zu berücksichtigen, „wie mit Personen zu verfahren ist, die sich dem obligatorischen Screening entziehen wollen. Grundsätzlich besteht bei Krankenhäusern im Hinblick auf die ein Krankenhaus aufsuchenden Personen ein Kontrahierungszwang zum Abschluss eines Behandlungsvertrages i.S.d. § 630a BGB. Insoweit sind die Krankenhäuser grundsätzlich zur Behandlung verpflichtet.“ (ebd. S. 27). Den Eintritt bei Ablehnung des Screenings zu verweigern, wäre nur dann denkbar, „wenn von augenscheinlich nicht bestehenden oder leichten Erkrankungen auszugehen ist, die bei Ausbleiben der Behandlung auch keine gravierende Verschlechterung des Gesundheitszustandes nach sich ziehen und die aus diesem Grund auch keine unmittelbare weitere Untersuchung erfordern“ (ebd. S.27 mit Bezug auf §§ 630b, 626 BGB). Es erscheint allerdings im Klinikalltag nicht als praktikabel, eine solche Einschätzung unmittelbar im Kontext des Screening-Systems vorzusehen. Demnach müssen für Personen, die in Szenario 3 nicht in das Screening einwilligen, Ausweidlösungen wie z.B. Zugang über einen separierten Raum, in dem eine Testung erfolgen muss, vorgesehen werden. Sie würden separiert, bis sie getestet sind, bzw. in der Notaufnahme so lange als potenziell positiv betreut werden, bis durch einen Test geklärt werden konnte, ob sie positiv sind oder nicht. Im Fall von nicht einwilligungsfähigen und nicht testbaren Patienten und Patientinnen wird in Szenario 3 auf alternative und anwendbare Testmethoden ausgewichen (s.o.).

Art und Umfang der Daten: Es müssten in diesem Szenario keine personenbezogenen Daten erhoben werden. Die Parameter wären vergleichbar mit denen des probeweisen Regelbetriebes. (Welche Daten in dieser Phase im Einzelnen erhoben bzw. welche Merkmale gemessen werden, lässt sich auch hier erst nach Durchführung von Studie I und II und ggf. ergänzenden Ergebnissen aus der Begleitforschung des Regelbetriebs genau spezifizieren).

Zweck bzw. Nutzung der Daten: Die Daten werden in dieser Phase nur dafür genutzt, um zu erkennen, ob eine Person infiziert oder nicht infiziert ist. Zugang zu den Daten bzw. unmittelbaren Ergebnissen des Screenings müssten hier aber, wie bereits beim probeweisen Regelbetrieb, Personen haben, die im Falle eines positiven Ergebnisses die betreffende Person z.B. separieren. Der vertrauliche bzw. datenschutzkonforme Umgang dieser Personen mit den Daten, auch wenn sie nur kurzfristig zum Zwecke der Separierung der gescreenten Person verwendet werden, müsste also gewährleistet werden.

Es wird zu einem Zeitpunkt vor der Ausgabe des Screening Ergebnisses in dem flüchtigen Speicher oder auch auf der Festplatte technisch bedingt immer eine Repräsentation der (personenbezogenen) Kameradaten vorliegen. Es ist daher gemäß DSGVO sicherzustellen und regelmäßig zu evaluieren, dass diese Repräsentation zu keinem Zeitpunkt von außen abrufbar ist. Dazu muss das System während des Screening-Betriebs vor äußeren Zugriffen sicher geschützt sein



(z.B. verschlossenen Serverschrank) und nur minimale notwendige Schnittstellen, beispielsweise zur Ansteuerung der Bildschirme, zur Verfügung stellen. Anforderung an die Software Architektur des Screening Systems ist außerdem, dass die flüchtigen Daten nach der Generierung des Ergebnisses sicher überschrieben werden. Bei Daten auf der Festplatte werden dabei Ergebnisse aus der Sicherheitsforschung implementiert, wie beispielsweise überschreiben der entsprechenden Speicherblöcke mit leeren Werten. Auch hier muss eine regelmäßige Evaluierung stattfinden und sicher zu stellen, dass die implementierten Methoden dem aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechen.

Speicherung der Daten: Die Daten werden nur unmittelbar im System verarbeitet, um zu erkennen, ob eine Person infiziert oder nicht infiziert ist. In Einklang mit den Ergebnissen des Bürgergutachtens (vgl. TUB 2023, S. 8f. und 37f.) wird die zeitlich kurze, personenbezogene Gesamtbild-Videoaufnahme von maximal einer Minute Dauer sofort nach Abschluss der Messung und der unmittelbaren Auswertung für das Messungsergebnis gelöscht. Die für die Auswertung benötigte Zeit hängt maßgeblich von den zum Einsatz kommenden Algorithmen und der Computer Hardware ab, aber eine Auswertungsdauer von unter 5 Minuten ist realistisch. Darüber hinaus erhält die gemessene Person einen Beleg um den erfolgreichen Abschluss der Messung nachzuweisen. Der Beleg kann außerdem einen QR-Code enthalten, mit dem Informationen zu dem System und oder dem erfolgreichen Abschluss der Messung online abrufbar sind (siehe oben). Der Beleg bestätigt insbesondere die erfolgreiche Löschung der personenbezogenen Gesamtbild-Videoaufnahme erfolgt ist und die Daten lediglich in anonymisierter Form im System weiterverwendet und spätestens nach 24 Stunden im System gelöscht werden (vgl. TUB 2023, S. 8f. und 37f.).

Sicherung der Daten: Das System muss gegenüber Zugriffen bzw. Angriffen von Dritten gesichert werden. Dazu sollen die gleichen Maßnahmen wie bei Phase 3 gelten. Bei einem unüberwachten Betrieb müssen ggf. zusätzlich Maßnahmen für solche Systeme ergriffen werden. Je nach Akzeptanz werden gar keine Daten mehr über den Messzeitraum gespeichert. Bei begleitender Forschung werden Patienten und Patienten im Vorfeld gefragt und bei Interesse auf ein vergleichbares Setup wie 3. zurückgegriffen. Es muss insbesondere für die Videodaten im Moment der Gesamtaufnahme, aber auch insgesamt für das VI-Screen-System, die Sicherheit vor Manipulation oder Missbrauch gewährleistet und regelmäßig überprüft werden (vgl. TUB 2023, S. 8-9 und 35-40).

Es wird eine regelmäßige, einmal jährliche Evaluierung der Screeningergebnisse im Hinblick auf potenzielle Fehler in der Identifikation von respiratorischen Viruserkrankungen und den aktuellen Stand der Wissenschaft (jährlicher Zyklus relevanter Fachkonferenzen) erfolgen, vergleichbar einer Überprüfung von Schnelltests, deren Zuverlässigkeit im Erkennen von z.B. Virusvarianten auch regelmäßig überprüft werden muss. Diese Evaluierung sollte durch eine übergeordnete, unabhängige Kontrollinstanz erfolgen, die eine Einhaltung aller Datensicherungsmaßnahmen regelmäßig überwacht (vgl. TUB 2023, S. 8-9 und 27). Zum aktuellen Zeitpunkt existieren nach unserem Kenntnisstand keine Normen, mit denen die Leistungsfähigkeit kontaktloser Screeningverfahren objektiv verglichen werden kann. Aufbauend auf den Ergebnissen aus Studien I und II könnte ein Referenzsystem für Normen über das, was ein solches System technisch leisten können sollte, potentiell entwickelt werden, womit ein fester Rahmen für die laufende, jährliche Evaluierung des Screening-Systems gegeben wäre.

Angegebene Literatur:

Breidenbach, S., Bußmann-Welsch, T. (2022). Rechtsgutachten für das Projekt VI-Screen. Projektinternes Dokument.

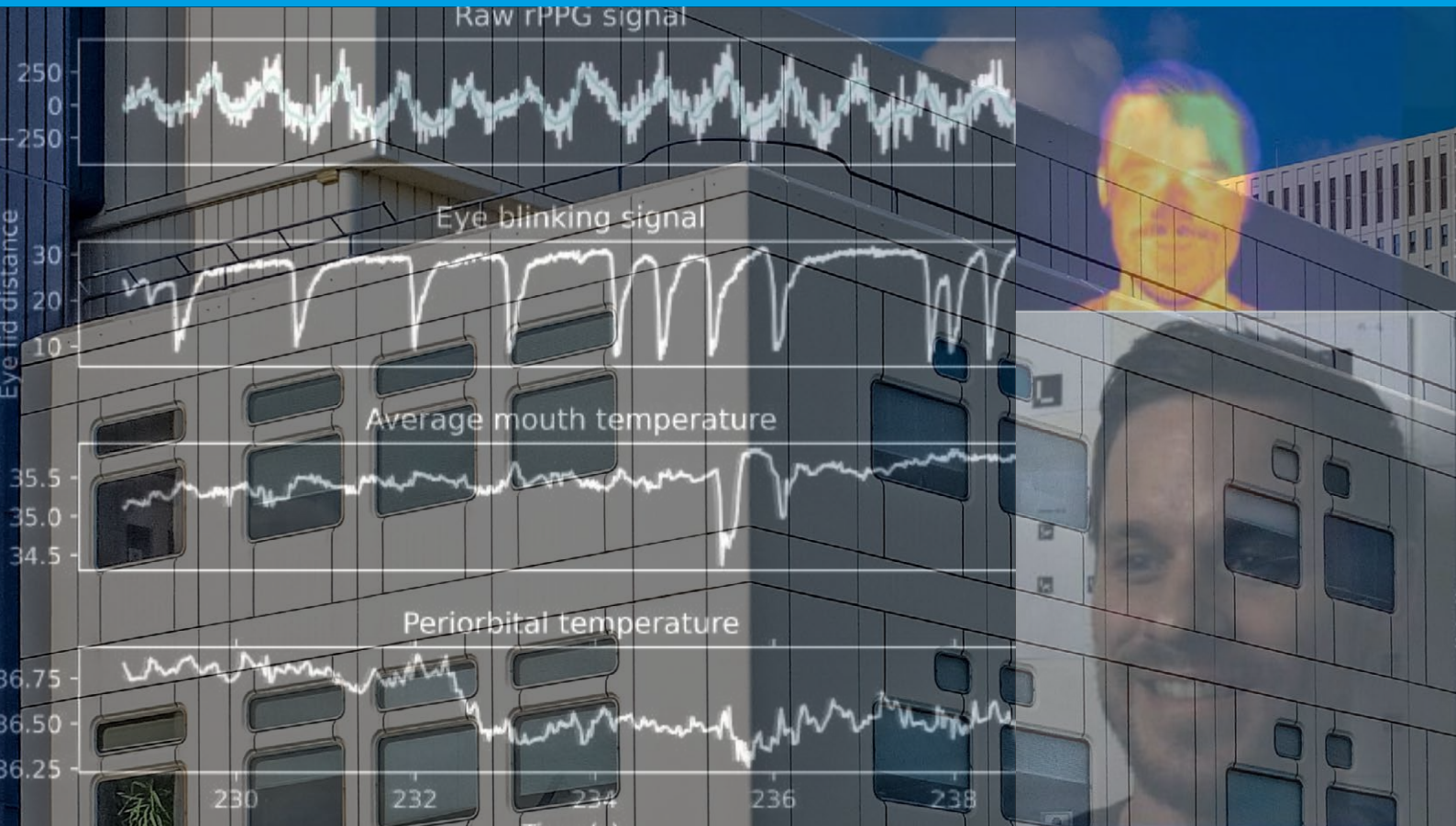


EU (2016): Amtsblatt der Europäischen Union. Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679> [Letzter Zugriff: 16.10.2023]

Flotho, P., Bhamborae, M. J., Grün, T., Trenado, C., Thinnes, D., Limbach, D., & Strauss, D. J. (2021). *Multimodal data acquisition at SARS-CoV-2 drive through screening centers: Setup description and experiences in Saarland, Germany*. *Journal of Biophotonics*, 14(8), e202000512.

TUB Technische Universität Berlin, Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation, Forschungsprojekt VI-Screen (2023). Bürgergutachten „Kontaktlose Infektionskontrolle an der Kliniktür“ im Rahmen des Forschungsprojekts „Integrierte neuro-technologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“ VI-SCREEN. Redaktion Dr. Birgit Böhm unter Mitarbeit von Tobias Biehle und Friederike Tautz.

https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002028/Forschung_Logos_und_Projektbilder/VI-Screen/Buergergutachten_VI-Screen_2023.pdf [Letzter Zugriff: 16.10.2023]



Bürgergutachten

Kontaktlose Infektionskontrolle an der Kliniktür

im Rahmen des Forschungsprojekts
„Integrierte neuro-technologische Architektur
zum kontaktlosen Screening von virusbedingten
Atemwegserkrankungen“ VI-SCREEN

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bürgergutachten Kontaktlose Infektionskontrolle an der Kliniktür

im Rahmen des Forschungsprojekts
„Integrierte neuro-technologische Architektur zum
kontaktlosen Screening von virusbedingten
Atemwegserkrankungen“ VI-SCREEN

Inhalt

1	Einführung	4
2	Danksagung	5
3	Zusammenfassung der Empfehlungen	8
4	Beteiligungsmethode	11
5	Vorstellung der Beteiligten	13
	5.1 Ziehung der Zufallsstichprobe, Rücklauf und Motivation zur Teilnahme	13
	5.2 Geschlechtszugehörigkeit, Alter, Einwanderungsgeschichte und Haushaltsgröße	15
	5.3 Bildungsabschlüsse, Berufe, Arbeitssituation und bürgerschaftliches Engagement	16
	5.4 Haltung gegenüber Technik und gegenüber der Corona-Pandemie	18
6	Ablauf der Planungszellen	20
	6.1 Überblick über das Programm	20
	6.2 Vorstellung der Arbeitseinheiten und Informationsbeiträge	21
7	Empfehlungen der Beteiligten	33
	7.1 Vorgehen beim Zusammenführen der Empfehlungen	33
	7.2 Mögliche Vorteile des geplanten VIRUS-Screen-Systems	34
	7.3 Bedenken gegenüber dem VIRUS-Screen-System und Empfehlungen zur Bedenkenverringering	35
	7.4 Befürchtungen in Bezug auf Cyberkriminalität	38
	7.5 Empfehlungen aus ethischer Sicht zum Einsatz von Screening-Systemen	40
	7.6 Empfehlungen aus Beschäftigtenperspektive zum Einsatz Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag	43
	7.7 Empfehlungen zu Bildnutzung und Bildbearbeitung in der Forschung	45
8	Bewertung der Durchführung der Planungszellen und des vorgestellten VIRUS-Screen-Systems	49
	Abbildungsverzeichnis	52
	Tabellenverzeichnis	53
	Anhang 1: Einzelergebnisse der beiden Planungszellen und Zusammenführung	54
	Anhang 2: Themenspeicher	69
	Anhang 3: Ergänzende Befragungsergebnisse: Kommentare in Freitextfeldern	70
	Impressum	74

1 Einführung

Die Corona-Pandemie hat gezeigt, wie wichtig es ist, Infektionen mit Virus-Erkrankungen möglichst frühzeitig zu erkennen. Das gilt besonders für Kliniken, denn sie müssen auch in der Pandemie die Versorgung der Menschen gewährleisten und zur Bewältigung der Pandemie beitragen. Neue Technologien könnten dabei die Bewältigung von Pandemien zukünftig erleichtern und Menschen besser schützen.

Im Forschungsprojekt „Integrierte neuro-technologische Architektur zum kontaktlosen Screening von virusbedingten Atemwegserkrankungen“, kurz „VI-Screen“ (VI steht für Virus), entwickeln das Universitätsklinikum des Saarlandes, die Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes und die Technische Universität Berlin ein Messsystem, das infektiöse Atemwegserkrankungen am Eingang von Kliniken kontaktlos erkennen soll. Das Messsystem soll dafür Video- und Audiodaten nutzen, die mit Künstlicher Intelligenz (KI) verarbeitet werden. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ gefördert.

Bei der Entwicklung des „VIRUS-Screen-Systems“ ergeben sich technologische Fragen, aber auch Fragen in Bezug auf die gesellschaftliche Akzeptanz, denn das System würde alle betreffen, die eine Klinik betreten. Was ist aus Sicht von Bürgerinnen und Bürgern und Klinikbeschäftigten zu beachten, wenn ein solches System zum Einsatz käme?

Um das zu erfahren und bei der weiteren Entwicklung des Systems zu berücksichtigen, wurden im Projekt „VI-Screen“ Planungszellen für ein Bürgergutachten durchgeführt. Das Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation des Instituts für Berufliche Bildung und Arbeitslehre der Technischen Universität Berlin hat die

Beteiligungsmethode im Rahmen des Projekts vorbereitet, moderiert und Ablauf und Ergebnisse in diesem Bürgergutachten dokumentiert.

Die in den Planungszellen beteiligten Bürgerinnen und Bürger und Klinikbeschäftigten haben sich im September 2022 über den Stand der Entwicklung des VIRUS-Screen-Systems und damit zusammenhängende Themen wie Datenschutz, Risiken durch Cyberkriminalität, Ethik der Nutzung von Künstlicher Intelligenz, Bildnutzung und Bildverarbeitung in der Forschung und die Perspektive von Beschäftigten auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt informiert. Auf Basis dieser Informationen haben sie diskutiert und ihre Empfehlungen für einen möglichen Einsatz des VIRUS-Screen-Systems erarbeitet. Das Bürgergutachten stellt ihre Empfehlungen vor.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat im „Wissenschaftsjahr 2022: Nachgefragt!“ die Bedeutung der Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an der Forschung besonders hervorgehoben. Die Entwicklung von Technik sollte sich an gesellschaftlichen Herausforderungen und Bedarfen orientieren, innovativ sein, aber auch sozial, ökonomisch und ökologisch verantwortlich und möglichst transparent erfolgen. Die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern, die stellvertretend für alle zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer ihre Perspektive in die Entwicklung einbringen, ist dafür eine wichtige Voraussetzung.

Die in den Planungszellen beteiligten Bürgerinnen und Bürger und Klinikbeschäftigten haben mit diesem Bürgergutachten einen wichtigen Beitrag für die Forschung zum „VIRUS-Screen-System“, aber auch für die partizipative Technikentwicklung geleistet.

2 Danksagung

Ganz besonderer Dank gilt an erster Stelle denjenigen, die sich mit Interesse, Zeit und Engagement in den zweitägigen Planungszellen für dieses Bürgergutachten beteiligt und die vorliegenden Empfehlungen für die weitere Entwicklung des „VIRUS-Screen-Systems“ erarbeitet haben: den Bürgerinnen und Bürgern und Klinikbeschäftigten, die hier in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt sind (detailliertere Informationen zu den Beteiligten s. Kapitel 5).

Meriam Abdel Rahman	Dr. Désirée Griesemer	Jacqueline Laux
Hans-Ulrich Arend-Voigt	Anne Grummel	Mehmet Memet
Bernd Asel	Felix Hägele	Marco Rothhaar
Gisela Bach	Aileen Herrmann	Caroline Schäfer
Lisa Barg	Ulrike Hoff	Susanne Scharding
Christiane Berberich	Frank Hoffmann	Friedrich Schmeer
Walter Beyer	Hartmuth Kochert	Daniela Sossong
Marie-Anicette Bodner	Maria Kohl	Carolin Straub
Karl-Horst Burkhardt	Jan Raik Konrath	Sabine Ullrich
Anna Bux	Anastasia Krawtschenko	Claudia Windhagen
Elke Dony	Lisa Krück	Kristina Wobido
Petra Engel	Judith Kühn	Nadja Zahler
Elisabeth Gerhardt	Friedrich Kühn	Rudi Zöllner
Frank Gerlinger	Dr. Isabelle Lang	



Abbildung 1: Gruppenbild Planungszelle 1
Eine Person aus Planungszelle 1 ist auf eigenen Wunsch nicht auf dem Gruppenfoto zu sehen.

Ein wichtiges methodisches Element von Planungszellen für ein Bürgergutachten ist die Information durch Expertinnen und Experten, denen auch ein sehr herzlicher Dank gebührt. Sie sind hier ebenfalls in alphabetischer Reihenfolge genannt (detailliertere Informationen s. Kapitel 6).

Til Bußmann-Welsch, *juristisches Gutachtenteam*

Philipp Flotho, *Universität des Saarlandes*

Prof. Dr. Karen Joisten, *Technische Universität Kaiserslautern*

Dr. Oliver Müller, *Beratungsstelle für sozialverträgliche Technologiegestaltung (BEST) e.V.*

Prof. Dr. Jilles Vreeken, *CISPA Helmholtz Zentrum für Informationssicherheit*

Prof. Dr. Michael Zemlin, *Universitätsklinikum des Saarlandes*



Abbildung 2: Gruppenbild Planungszelle 2

Von Seiten des Fachgebiets Arbeitslehre/Technik und Partizipation der Technischen Universität Berlin haben folgende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, denen an dieser Stelle ebenfalls gedankt werden soll, die Planungszellen moderiert: Dr. Birgit Böhm, Dr. Marco Wedel und Friederike Tautz (Planungszelle 1), Ansgar Düben, Ulrike Zillmer-Tantan und Tobias Biehle (Planungszelle 2).

Die Vorbereitung von Planungszellen erfordert viele organisatorische Schritte, die für das vorliegende Bürgergutachten nur durch die Unterstützung von Seiten der Projektpartner vor Ort erfolgreich möglich waren. Besonderer Dank gilt dabei Jenny Nguyen vom Universitätsklinikum des Saarlandes, sie hat die organisatorische Vorbereitung mit großer Tatkraft und Freundlichkeit unterstützt. Abschließend sei hier außerdem Anna Häntsch und Can Kol gedankt. Sie haben, ergänzend zur kostenlosen Testmöglichkeit am Testzentrum des Universitätsklinikums, durch ihren Einsatz eine weitere, kurzfristige Testmöglichkeit zu Beginn der Planungszellen ermöglicht.

3 Zusammenfassung der Empfehlungen

An dem hier vorgelegten Bürgergutachten haben sich insgesamt 41 durch Zufallsziehung eingeladene Bürgerinnen und Bürger sowie über einen Gesamtverteiler des Universitätsklinikums des Saarlandes eingeladene Beschäftigte in Planungszellen vom 22.-23.09.2022 in Homburg beteiligt.

Das Bürgergutachten stellt, nach Einführung (Kapitel 1), Danksagung (Kapitel 2) und der Zusammenfassung der Ergebnisse im vorliegenden Kapitel (Kapitel 3) die Beteiligungsmethode (Kapitel 4), die Beteiligten (Kapitel 5), den Ablauf in Arbeitseinheiten (Kapitel 6), die Ergebnisse und Empfehlungen der Beteiligten (Kapitel 7) sowie ihre Bewertung der Durchführung der Planungszellen und Einstellung zum ihnen vorgestellten VIRUS-Screen-System (Kapitel 8) vor.

Diese Zusammenfassung stellt sehr kurz die Empfehlungen vor, die im Gesamtergebnis der Planungszellen am höchsten gewichtet wurden. Die ausführlichere Vorstellung der Gesamtergebnisse findet sich in Kapitel 7. Die Einzelergebnisse beider Planungszellen und wie sie zusammengeführt wurden, ist aus den Tabellen in Anhang 1 ersichtlich, ebenso die Kommentare, die im „Themenspeicher“ abgegeben wurden. Anhang 2 enthält ergänzend auch noch alle Kommentare, die in Freitextfeldern der am Ende der Planungszellen ausgeteilten anonymen Fragebögen abgegeben wurden.

Zusammengefasst ergeben sich folgende **Hauptempfehlungen:**

Mögliche Vorteile des geplanten VIRUS-Screen-Systems

Das in den Planungszellen vorgestellte, sich in der Entwicklung befindende, VIRUS-Screen-System zur kontaktlosen Messung von infektiösen Atemwegserkrankungen hat aus Sicht der Beteiligten insbesondere den Vorteil, als lernfähiges System angelegt zu sein. Es kann verschiedene virusbedingte Atemwegsinfektionen standardisiert erkennen. Einen weiteren, ihnen besonders wichtigen Vorteil, sehen die Beteiligten in der Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit des Systems. Es benötigt kein Verbrauchsmaterial und vermeidet dadurch Müll. Auch die kontaktlose, nicht-invasive Messmethode, die keinen Nasen-Rachen-Abstrich mehr erfordert, sowie eine mögliche Zeit- und Kostenersparnis benannten die Beteiligten als besondere Vorteile des Systems.

Bedenken gegenüber dem VIRUS-Screen-System und Empfehlungen zur Verringerung der Bedenken

Es bestehen gegenüber einem potenziellen Einsatz des vorgestellten VIRUS-Screen-Systems von Seiten der Beteiligten Bedenken, die berücksichtigt werden sollten. Die Hauptbedenken beziehen sich darauf, dass die Sicherheit personenbezogener Daten, wie z. B. Videoaufnahmen von Gesichtern, durch Möglichkeiten der Manipulation und des Missbrauchs nicht gewährleistet sein könnte. Um diese Bedenken zu verringern, empfehlen die Beteiligten insbesondere eine übergeordnete Kontrollinstanz vorzusehen. Diese Kontrollinstanz soll die Einhaltung aller Datensicherungsmaßnahmen regelmäßig

überwachen. Eine weitere, den Beteiligten sehr wichtige, Empfehlung ist eine größtmögliche Transparenz über die Verwendung und die Sicherung bzw. Löschung der Daten. Diese soll besonders für Personen, die durch das System gemessen werden, aber auch für die Öffentlichkeit gewährleistet werden. Eine Speicherung von Daten soll möglichst vermieden werden. Für den Einsatz des Systems wird dabei als praktisches Vorgehen vorgeschlagen, dass man vor der Messung ausreichend informiert seine Zustimmung zur Messung und kurzfristigen, wenige Minuten dauernden, Speicherung geben soll. Man soll außerdem nach der Messung einen Beleg darüber erhalten, dass die Gesamtbildaufnahme sowie personenbezogene Daten gelöscht wurden.

Befürchtungen und Empfehlungen in Bezug auf Cyberkriminalität

Die größte Schwachstelle des geplanten VIRUS-Screen-Systems wäre aus Sicht der Beteiligten eine Verbindung des Systems mit dem Internet. Dementsprechend formulierten sie in den Planungszellen, dass im Falle der erfolgreichen Entwicklung bei einem möglichen Einsatz des Systems alles getan werden muss, um die Risiken durch Cyberkriminalität zu vermeiden. Die größten Befürchtungen der Beteiligten in Bezug auf Cyberkriminalität sind dabei der Missbrauch von Daten, der Identitätsdiebstahl und die Manipulation von Daten zum Zweck der Verfälschung der Messungsergebnisse. Befürchtet wird aber auch, dass das System selbst als geistiges Eigentum durch Angriff von außen gestohlen werden könnte, um diejenigen, die das System entwickelt haben und einsetzen, zu erpressen oder das Funktionieren des Systems unbemerkt beeinträchtigen zu können.

Empfehlungen aus ethischer Sicht zum Einsatz von Screening-Systemen

Als ethisch vertretbar sehen die Beteiligten der Planungszellen den Einsatz von Screening-Systemen, z. B. auch des geplanten VIRUS-Screen-Systems, vorrangig in Einrichtungen des Gesundheitswesens an. Auch Transport- und Reiseverkehr werden noch als ethisch vertretbare Einsatzfelder für das System empfohlen. Beim Bereich Bildung, wie z. B. in Kita, Schule und Universitäten, gehen die Empfehlungen auseinander. Dieser Bereich erscheint einigen der Beteiligten noch als ebenfalls ethisch vertretbar, anderen aber gerade nicht als ethisch vertretbar. Keinesfalls, so die Empfehlung der Beteiligten, sollten Screening-Systeme aus ethischen Gründen im Privat- und Freizeitbereich und in Einrichtungen des täglichen Lebens eingesetzt werden.

Empfehlungen aus Beschäftigtenperspektive zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag

Für die Einführung und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag, wie sie z. B. auch für das geplante VIRUS-Screen-System genutzt würde, empfehlen die Beteiligten vorrangig, dass die Beschäftigten unter Beachtung verschiedener Berufsgruppen schon in der Planungsphase informiert und beteiligt werden. Bereits vor Einführung von Systemen mit Künstlicher Intelligenz sollen die Beschäftigten erfahren, wofür, wie und mit welchen Folgen der Einsatz des Systems geplant ist und welche Schulungen vorgesehen werden. Bedenken und Einwände der Beschäftigten sollen rechtzeitig erfasst und berücksichtigt werden. Es darf durch

die Einführung der Künstlichen Intelligenz nicht zum Abbau von Personal kommen. Die Künstliche Intelligenz soll nur zur Entlastung, Unterstützung und Assistenz eingesetzt werden, der Mensch muss Kontrolle und Entscheidungshoheit behalten.

Empfehlungen zu Bildnutzung und Bildbearbeitung in der Forschung

Bildnutzung und Bildbearbeitung werden für die Forschung zunehmend wichtig sein. Die Beteiligten formulierten für eine Zustimmung zur Verwendung von Videodaten im Rahmen der Forschung im Allgemeinen und für die Weiterentwicklung des VIRUS-Screen-Systems im Besonderen, dass der Forschungszweck tatsächlich einen Nutzen für den weiteren Erkenntnisgewinn, wie z. B. für die Weiterentwicklung des VIRUS-Screen-Systems, und für die Allgemeinheit erbringen muss. Die Daten sollen ausschließlich für diesen Zweck genutzt werden dürfen und es muss umfassende Information über die Verwendung und den Schutz der Daten erfolgen und garantiert werden. Sollen die Daten für einen weiteren oder anderen Forschungszweck genutzt werden, muss es hierzu eine erneute Zustimmung geben.

4 Beteiligungsmethode

„Planungszellen für ein Bürgergutachten“ werden als Beteiligungsmethode seit den 1970er Jahren für gesellschaftlich wichtige Themen, zunehmend auch für Forschungsthemen, eingesetzt. Die Methode wird inzwischen, beschleunigt durch die Anforderungen der Corona-Pandemie, auch online durchgeführt. Als „Planungszellen“ bezeichnet man die Gruppen von jeweils 25 Personen, die durch eine Zufallsstichprobe ausgewählt werden und eine Einladung zur Beteiligung am Bürgergutachten erhalten. In der Regel kommen mindestens zwei Gruppen zusammen, die dann parallel, aber zeitlich um eine Stunde versetzt, mit gleichem Inhalt und Ablauf tagen. Die Ziehung einer Zufallsstichprobe beim Einwohnermeldeamt darf für Zwecke des öffentlichen Interesses, wie z. B. im Rahmen von Forschungsprojekten, beantragt werden. Die Zufallsstichprobe soll eine vielfältige Zusammensetzung der Planungszellen aus Personen verschiedener Alters- und Berufsgruppen und Ortsteilen ermöglichen.

Die Beteiligungsmethode hat folgende besondere Merkmale:

- Die Zufallsauswahl bietet prinzipiell allen beim Einwohnermeldeamt geführten Bürgerinnen und Bürgern gleiche Teilnahmechancen.
- Die vorgesehene Aufwandsentschädigung und die Beantragung der Freistellungsfähigkeit als Bildungsveranstaltung für die Planungszellen erleichtert die Zusage und Teilnahme.
- Die Dauer der Beteiligungsveranstaltung von 2-4 Tagen bietet ausreichend Zeit für informierte Meinungsbildung und Empfehlungsentwicklung.
- Das Thema des Bürgergutachtens wird in Teilthemen gegliedert und in einem standardisierten Ablauf in anderthalbstündigen Arbeitseinheiten behandelt.



Abbildung 3: Kleingruppendiskussion in Planungszelle 2



Abbildung 4: Präsentation von Kleingruppenergebnissen in Planungszelle 1

- Die Arbeitseinheiten umfassen jeweils Information und Rückfragen, Diskussion in Kleingruppen mit nach jeder Arbeitseinheit wechselnder Zusammensetzung, Präsentation und Clusterung der Ergebnisse sowie Einzelgewichtung durch die Beteiligten. Clusterung ist dabei die Zusammenführung inhaltlich gleicher Empfehlungen in Rücksprache mit den Kleingruppen.
- Die Informationsvermittlung erfolgt durch Referentinnen und Referenten, die durch laien- bzw. alltagsverständliche Beiträge eine gemeinsame Wissensbasis ermöglichen.
- Der Ablauf und die Empfehlungen aus den Planungszellen werden in einem Bürgergutachten dokumentiert. Der Entwurf dieses Bürgergutachtens wird zunächst den Beteiligten vorgelegt, erst nach ihrer Rückmeldung wird die finale Fassung des Bürgergutachtens erstellt und veröffentlicht.

Die Planungszellen für das vorliegende Bürgergutachten wurden vor Ort am Universitätsklinikum

des Saarlandes in Homburg in einem Hörsaalgebäude durchgeführt. Im Hinblick auf die Coronapandemie wurden die Beteiligten gebeten, sich kurz vor der Veranstaltung auf Covid-19 kostenlos schnelltesten zu lassen und während der Veranstaltung möglichst Masken zu tragen, die ebenfalls kostenlos zur Verfügung gestellt wurden.

Neben der Zufallsauswahl aus der Homburger Bevölkerung beteiligten sich in beiden Gruppen auch Klinikbeschäftigte, die im Rahmen eines per Mail verschickten Newsletters an den Gesamtverteiler eingeladen worden waren.

Für den Ablauf wurde zudem folgende methodische Anpassung vorgenommen: Die erste Arbeitseinheit wurde auf eine Stunde verkürzt und enthielt noch keine Kleingruppendiskussion. Dafür wurde die zweite Arbeitseinheit um 30 Minuten und damit auf zwei Stunden verlängert, um ausreichend Zeit für die Vorstellung des geplanten „VIRUS-Screen-Systems“ und die sich daran anschließende Kleingruppendiskussion zu haben.

5 Vorstellung der Beteiligten

Im Rahmen der Beteiligungsmethode „Planungszellen für ein Bürgergutachten“ ist aus Transparenzgründen immer auch eine Erhebung von statistischen Merkmalen und ggf. weiteren, thematisch interessanten Merkmalen der Gruppe vorgesehen, mit der diese Gruppe in anonymisierter Form beschrieben werden kann. Die Beteiligten werden außerdem jeweils aufgefordert, die Durchführung der Methode zu bewerten. Auch die Beteiligten für das vorliegende Bürgergutachten wurden daher am Ende der zweitägigen Planungszellen gebeten, einen anonymen Fragebogen mit 17 Fragen zur Erhebung dieser Angaben auszufüllen (s.a. Kapitel 8). Die Beantwortung der Fragen war freiwillig. 41 und damit alle Beteiligten aus den Planungszellen haben den Fragebogen ausgefüllt. Neben Fragen zur Bewertung der Durchführung der Beteiligungsmethode und statistischen Angaben enthielt der Fragebogen auch Fragen zur Haltung bzw. Einstellung gegenüber Technik, der Corona-Pandemie und dem vorgestellten VIRUS-Screen-System.

Die folgenden Unterkapitel enthalten Angaben über die Ziehung der Zufallsstichprobe und den Rücklauf auf die Einladungen, statistische Angaben über die Zusammensetzung der Gruppe der Beteiligten sowie über ihre Haltung gegenüber Technik und Corona-Pandemie. Die Angaben zur Bewertung der Durchführung der Beteiligungsmethode und zur Haltung gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System finden sich in Kapitel 8.

Hier und in Kapitel 8 sind jeweils in Klammern die Nummern der Fragen des Fragebogens angegeben, auf deren Auswertung die vorgestellten Ergebnisse beruhen. Ergänzend sind in Anhang 2 alle Kommentare der Befragten aufgelistet, die sie in Freitextfelder des Fragebogens eingegeben haben.

5.1 Ziehung der Zufallsstichprobe, Rücklauf und Motivation zur Teilnahme

Die Einladungen zu den Planungszellen für das Bürgergutachten erfolgten unter dem Titel „Kontaktlose Infektionskontrolle an der Klinik für – Beteiligung an der Entwicklung neuer Technologien im Forschungsprojekt VI-Screen“ über zwei unterschiedliche Zugangswege. Per Zufallsverfahren wurden Homburger Bürgerinnen und Bürger postalisch eingeladen. Über den internen Newsletter der Universitätsklinik des Saarlandes wurden Klinikbeschäftigte angesprochen.

Ziel war es, insgesamt 50 Personen für eine Teilnahme zu gewinnen, die in zwei Planungszellen aus jeweils 25 Bürgerinnen und Bürgern sowie Klinikbeschäftigten tagen sollten. Es war vorgesehen, beide Zielgruppen zu mischen und ursprünglich angestrebt, 25 Bürgerinnen und Bürger und 25 Klinikbeschäftigte zu gewinnen. Dieses Ziel konnte nicht erreicht werden. Der Rücklauf von Seiten der eingeladenen Bürgerinnen und Bürger war deutlich höher als von Seiten der Klinikbeschäftigten. Insgesamt nahmen schließlich 31 Personen aus der Zufallsstichprobe der Bürgerinnen und Bürger und 10 Personen aus dem Kreis der Klinikbeschäftigten teil, da es, wie unten noch beschrieben wird, nach zunächst hohem Rücklauf dann zu sehr kurzfristigen, vorwiegend krankheitsbegründeten Absagen von bereits Angemeldeten kam.

Für die Einladung an die Bürgerinnen und Bürger wurde eine Zufallsauswahl von 1.500 Adressen bei der Kreis- und Universitätsstadt Homburg, Abteilung Bürgeramt, Melde-, Pass- und Fahrerlaubnisangelegenheiten, beantragt, was durch Institutionen wie Universitäten für Forschungszwecke möglich ist (s. Kapitel 4).

Kriterien für die Zufallsziehung waren hälftige Verteilung der Geschlechter, Alter 18 bis 80 Jahre, deutsche Staatsangehörigkeit sowie eine gleichmäßige Verteilung auf verschiedene Ortsteile Homburgs.

Für die Einladung der Klinikbeschäftigten war es aus datenschutzrechtlichen und verwaltungstechnischen Gründen nicht möglich, ebenfalls eine Zufallsauswahl zu ziehen. Deshalb wurden die Klinikbeschäftigten im Rahmen eines internen, per Mail von Seiten des Universitätsklinikums des Saarlandes verschickten Newsletters auf die Beteiligungsveranstaltung aufmerksam gemacht.

An die 1.500 Adressen der Zufallsauswahl aus Homburger Bürgerinnen und Bürger wurden postalische Einladungen mit einem Anschreiben einschließlich Informationen zum Datenschutz, einem Informationsflyer und einer portofreigemachten Antwortkarte versandt. Eine Anmeldung war mit dieser Antwortkarte, aber auch per Mail und telefonisch möglich. Im Newsletter mit der Einladung an die Klinikbeschäftigten wurden über einen Link die gleichen Informationen zur Veranstaltung angegeben, lediglich die Antwortkarte war aufgrund der nur online zugänglichen Informationen nicht enthalten.

Um die Teilnahme zu erleichtern, war, wie bei der Beteiligungsmethode üblich (s. Kapitel 4), eine Anerkennung als Bildungsveranstaltung vorgesehen. Gemäß § 6 Absatz 4 Satz 2 und 3 des Saarländischen Bildungsfreistellungsgesetzes (SBFG) gilt für das Saarland, dass staatliche und staatlich anerkannte deutsche Hochschulen für Bildungsveranstaltungen selbst eine Freistellungsbescheinigung gemäß SBFG ausstellen können, was für die Planungszellen auch erfolgte. Die angeschriebenen Bürgerinnen und Bürger der Zufallsstichprobe erhielten, neben Informationen zur Freistellungsbescheinigung, auch Informationen über die vorgesehene Aufwandsentschädigung und die Möglichkeit, in Einzelfällen auch Kinderbetreuungskosten zu erhalten. Der Informationsflyer enthielt außerdem Angaben zu Terminen, Zeiten, Veranstaltungsort,

Anmeldungsmöglichkeiten, Ansprechpersonen sowie Erläuterungen zur Beteiligungsmethode.

Die Auswertung des Rücklaufs auf die Einladungen an die Zufallsstichprobe der Bürgerinnen und Bürger zeigte Folgendes: Von den 1.500 verschickten Briefen kamen 15 als unzustellbar zurück. 180 und damit knapp 12 % der insgesamt angeschriebenen Personen, antworteten auf die Einladung per Mail, postalisch oder telefonisch. Von diesen 180 Antworten enthielten 115 eine Absage, wobei lediglich 6 Personen einen Absagegrund angegeben haben (3 Personen gesundheitliche Gründe, 2 Personen Urlaub als Absagegrund, 1 Person berufliche Gründe sowie 1 Person als Grund eine allgemeine Kritik an Überprüfungs- bzw. Kontrollsystemen).

65 und damit rund 4,3 % der insgesamt angeschriebenen Personen antworteten auf die Einladung mit einer Zusage zu einer der beiden Planungszellen. Damit erfolgten mehr Zusagen als zunächst erwartet worden war. Denn da es um Beteiligung in der Forschung ging, die bisher noch nicht so weit verbreitet ist, und zudem um ein spezielles, sich noch in der Entwicklung befindendes und daher noch unbekanntes System, das VIRUS-Screen-System, war zunächst mit vorsichtiger Erwartung nur von etwa 2 bis 3 % Rücklauf auf die Einladungen ausgegangen worden. Die höher als erwartete Anzahl an Zusagen führte dazu, dass, wie auch im Informationsflyer angegeben worden war, die Plätze nach Datum des Eingangs der Anmeldung vergeben wurden. Dadurch erhielten 18 der 65 angemeldeten Personen eine Absage bzw. die Möglichkeit, sich auf eine Warteliste setzen zu lassen.

Von Seiten der Klinikbeschäftigten meldeten sich zunächst insgesamt 14 Personen an. Anders als bei der Einladung an die Zufallsauswahl lässt sich bei der Einladung an die Klinikbeschäftigten nicht darüber berichten, wie viele Personen den Newsletter tatsächlich erhalten, gelesen und die Einladung gesehen und den Link mit weiteren Informationen wahrgenommen haben, auch war

keine Absage-, sondern nur eine Zusage-Antwortmöglichkeit vorgesehen.

Aus den verbleibenden 47 Personen aus der Zufallsauswahl sowie den 14 Klinikbeschäftigten, die zugesagt hatten, wurden schließlich, nach der Entscheidung, die Anzahl der Teilnehmenden insgesamt von 50 auf 61 Personen zu erhöhen, zwei Planungszellen zusammengestellt. Dabei wurde versucht, eine ausgewogene Verteilung der Geschlechtszugehörigkeit, der Altersgruppen sowie eine Mischung aus Bürgerinnen und Bürgern und Klinikbeschäftigten zu erreichen.

Von den 61 zunächst aufgenommenen Personen meldeten sich im weiteren Verlauf 3 Personen ab. Noch 4 Wochen vor dem Beginn der Planungszellen hatten insgesamt 58 Personen (29 Personen für jede Planungszelle, davon jeweils 22 Personen aus der Zufallsauswahl und jeweils 7 Klinikbeschäftigte) ihre Zusage aufrechterhalten. Unerwartet und sehr kurzfristig kam es aber in den zwei Tagen vor der Veranstaltung und am Tag der Veranstaltung selbst, vorrangig mit eigener Krankheit oder Erkrankungen von Kolleginnen und Kollegen begründet, zu insgesamt 19 Absagen, davon 15 aus der Zufallsauswahl und 4 aus dem Kreis der Klinikbeschäftigten. Durch die Kurzfristigkeit konnten nur 2 Plätze nachbesetzt werden. Die Planungszellen starteten und endeten daher mit insgesamt 41 Teilnehmenden, 19 Teilnehmende in Planungszelle 1 und 22 Teilnehmende in Planungszelle 2.

Was den Ausschlag für die Anmeldung zu den Planungszellen gegeben hatte, also zur Teilnahme motiviert hatte, wurde im Fragebogen erfasst (Frage 5).

Von den 41 Teilnehmenden haben 40 Befragte ihre Motivationsgründe im Fragebogen benannt. Dabei bestand die Möglichkeit, mehrere Gründe anzugeben, so dass insgesamt 64 Gründe eingetragen wurden. Das „Interesse am Thema, die Neugier sowie die persönliche Einstellung“ wurde mit 30 Nennungen am häufigsten genannt. Weniger häufig wurden mit 11 Nennungen

„Bürgerbeteiligung, Partizipation, gesellschaftliche Verpflichtung, Möglichkeit des Mitwirkens und der Teilnahme“ als Motivationsgründe angegeben. Die Möglichkeit etwas „Neues kennenzulernen“, sowohl im Zusammenhang mit der Thematik als auch mit dem Format der Planungszellen, sowie der „Bezug zur Forschung“ wurde jeweils 4 Mal als Motivationsgrund benannt. 3 Befragte gaben an „beruflich betroffen“ zu sein und ebenfalls 3 Mal wurde das „Interesse an Künstlicher Intelligenz“ sowie das „Interesse an den Planungszellen“ geäußert. Mit jeweils 2 Nennungen wurden „Aktualität und pandemische Situation“ und „Aufwandsentschädigung“ angegeben. Jeweils 1 Mal genannt wurden die Gründe „Zufall“ und „ich wollte sehen, ob es lehrreich ist“.

5.2 Geschlechtszugehörigkeit, Alter, Einwanderungsgeschichte und Haushaltsgröße

Durch Zufallsstichprobe und Einladung an die Klinikbeschäftigten wurde keine im statistischen Sinne repräsentative Gruppe zusammengestellt. Das wird im Rahmen der Beteiligungsmethode auch nicht vorausgesetzt. Die Gruppe setzt sich aber aus Personen mit Unterschieden in Geschlechtszugehörigkeit, Alter, Einwanderungsgeschichte, Haushaltsgröße, Bildungsabschlüssen und Berufen zusammen, sodass verschiedene Erfahrungsperspektiven vertreten waren.

Geschlechtszugehörigkeit

weiblich	27
männlich	14
divers	0
N = 41	

Abbildung 5: Geschlechtszugehörigkeit der Beteiligten aus den Planungszellen

Altersverteilung

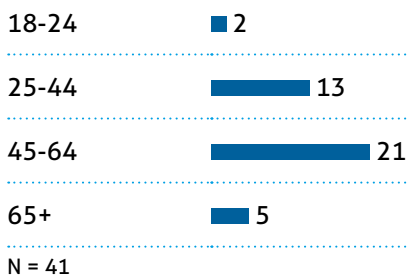


Abbildung 6: Altersverteilung der Beteiligten aus den Planungszellen

Von den 41 Beteiligten haben 27 Personen eine weibliche und 14 Personen eine männliche Geschlechtszugehörigkeit angegeben (Frage 6) (Abbildung 5). Die Altersverteilung in der Gruppe (Frage 7) reichte von 18 bis 68 Jahren, der Altersdurchschnitt lag bei knapp 49 Jahren (Abbildung 6).

In Bezug auf eine Einwanderungsgeschichte (Frage 13) gaben 8 Beteiligte an, in erster oder zweiter Generation eingewandert zu sein, 4 Beteiligte ließen diese Frage unbeantwortet. 41 Beteiligte gaben die deutsche Staatsangehörigkeit an, davon haben 3 Beteiligte noch eine weitere Staatsbürgerschaft (Frage 12). Hier ist zu berücksichtigen, dass die deutsche Staatsbürgerschaft ein Kriterium bei der Ziehung der Zufallsstichprobe war (s. Kapitel 5.1). Zur Haushaltsgröße (Frage 11) zeigte sich, dass die Beteiligten im Durchschnitt in Haushalten mit 2,2 Personen (einschließlich sie selbst) leben, 3 der Beteiligten leben in Haushalten mit einem oder mehreren Kindern bis 18 Jahre.

5.3 Bildungsabschlüsse, Berufe, Arbeitssituation und bürgerschaftliches Engagement

Mit 31 Personen verfügen knapp 75 % der Beteiligten mindestens über einen mittleren Schulabschluss, eine abgeschlossene Ausbildung oder Lehre bzw. eine höhere abgeschlossene Berufsbildung wie z. B. Meister bzw. Meisterin oder höhere Fachschule. 17 Beteiligte gaben an, einen höheren Bildungsabschluss erreicht zu haben. Eine beteiligte Person gab einen Grund- und Hauptschulabschluss an, eine weitere beteiligte Person gab an, keinen Schulabschluss zu haben. Die Gesamtzahl der Angaben von 51 ergibt sich dadurch, dass Mehrfachantworten möglich waren (Frage 8) (Abbildung 7).

Hinsichtlich der Arbeits- bzw. Ausbildungssituation zeigen die Befragungsergebnisse, dass 18 Beteiligte im Öffentlichen Dienst und 12 Beteiligte bei einem privaten Arbeitgeber tätig sind, 2 Beteiligte befinden sich im Studium und 7 bereits im Ruhestand. 1 beteiligte Person gab an, aufgrund von Krankheit keinen Abschluss erreicht zu haben und keine Arbeit ausüben zu können und 1 beteiligte Person gab zu dieser Frage (Frage 9) keine Antwort an.

Die Beteiligten der Planungszellen sind oder waren überwiegend berufstätig. Sie haben unterschiedliche Berufe, die sie im Fragebogen (Frage 9) in einem offenen Feld angegeben haben, und die in der nachfolgenden Tabelle 1 alphabetisch in der Form aufgeführt sind, wie sie im Fragebogen eingetragen wurden. Lediglich an Stellen, die direkte Rückschlüsse auf Organisationen oder Institutionen bzw. Arbeitgeber zugelassen hätten, wurden Anpassungen vorgenommen [markiert durch Sternchen in eckigen Klammern]. Abkürzungen wurden ebenfalls [in eckigen Klammern] ausgeschrieben.

Bildungsabschlüsse

kein Schulabschluss	■ 1
Grund-/Hauptschulabschluss	■ 1
Realschul-/mittlerer Schulabschluss	■ 13
Fachabitur/Abitur	■ 6
Abgeschlossene Ausbildung/Lehre	■ 12
Abgeschlossene höhere Berufsbildung (höhere Fachschule, Meister/Meisterin u.Ä.)	■ 6
Fachhochschul-/Hochschulabschluss	■ 9
Promotion	■ 2
Keine Antwort	■ 1

N = 41; Mehrfachantworten möglich

Abbildung 7: Bildungsabschlüsse der Beteiligten aus den Planungszellen

Tabelle 1: Berufe der Beteiligten aus den Planungszellen (alphabetisch von links oben nach rechts unten)

Abteilungsleiter Bank	Humanmedizinstudium	MTLA [Medizinische Techno- loginnen und Technologen für Laboratoriumsanalytik]	Sachbearbeiterin IT
Analytische Expertin für Labordienstleistungen	k[auf]fm.[ännische/r] Angest. [ellte/r]	Pharmaberaterin	Sachgebietsleiter
Angestellt[e/er]	Krankenschwester	Qualitätsprüfer Wareneingang	Sekretärin
Berufstätig bei Industrie- unternehmen [*]	Krankenschwester	Reinigungskraft	Sozialarbeiterin in Wiedereingliederung
Berufstätig im Öffentlichen Dienst [*]	Lagerarbeiter – (Kontrolleur, Sicherheitsbeauftragter, Brandschutzbeauftragter)	Ruhestand, davor Arzthelferin	Studium Wirtschaft und Recht
Chronische Krankheit	Lehrerin	Ruhestand, davor Bierbrauer	Technischer Leiter
Dipl. Verwaltungswirtin (FH)	Lehrkraft	Ruhestand, davor Erzieher	Verwaltungskraft
Dozentin	Leitungsfunktion in Forschung und Universitäts- medizin [*]	Ruhestand, davor Krankenschwester	Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Erzieherin	Mechatroniker/ Maschinenbediener	Ruhestand, davor Qualitäts- manager IT	
Examinierte Altenpflegerin	Med.[izinische] Leitung	Ruhestand, davor staatl. [ich] gepr.[üfte] Hauswirt- schaftliche Betriebsleiterin/ Bürokauffrau	
Fachinformatikerin	Medizinisch-technische Assistentin und Lehrkraft für Funktionsdiagnostik	Ruhestand, davor Industriemeister	

Im anonymen Fragebogen wurde auch gefragt, ob die Beteiligten in einem Verein oder einer Partei engagiert oder Mitglied sind (Frage 10). Die Ergebnisse zu dieser Frage nach dem bürgerschaftlichen Engagement zeigten, dass 14 Befragte in einem Verein engagiert und 12 in einem Verein Mitglied sind sowie 2 Befragte in einer Partei aktiv engagiert sind. Dabei haben einzelne Befragte auch beides angegeben, d. h. sowohl Engagement oder Mitgliedschaft in einem Verein, als auch in einer Partei. 18 Befragte gaben an, das keines von beidem für sie zutrifft, sie also weder in einem Verein, noch in einer Partei aktiv engagiert oder Mitglied sind.

5.4 Haltung gegenüber Technik und gegenüber der Corona-Pandemie

Der Fragebogen zur Bewertung der Beteiligungsveranstaltung und zu statistischen Angaben wurde erst am Ende der Planungszellen ausgefüllt (s. Kapitel 8). Bei Antworten auf Fragen zu statistischen Angaben wie z. B. Geschlechtszugehörigkeit, Alter oder Beruf ist nicht davon auszugehen, dass diese durch die Inhalte der Beteiligungsveranstaltung beeinflusst wurden. Bei den Antworten auf die Fragen nach der allgemeinen Haltung gegenüber neuen Technologien

und der Corona-Pandemie ist ein Einfluss der Inhalte nicht auszuschließen. Die Fragen wurden aber gestellt, um Hinweise zu erhalten, inwieweit die Gruppe der Beteiligten z. B. eher technikinteressiert und eher besorgt in Bezug auf die Corona-Pandemie ist oder nicht. Diese Merkmale könnten sowohl die Bereitschaft, an den Planungszellen teilzunehmen, als auch die inhaltlichen Empfehlungen der Beteiligten beeinflusst haben.

Abweichungen von 100 % (z. B. 99 % oder 101 %) in Tabelle 2 und Tabelle 3 sind durch Auf- und Abrundungen der Berechnungen aus den absoluten Werten im Rahmen der statistischen Auswertung begründet.

Die allgemeine Haltung gegenüber neuen Technologien wurde anhand der Zustimmung zu verschiedenen Szenarien erfragt (Frage 14). Die Mehrheit der Befragten stimmte zu, im Allgemeinen gut über Technologien informiert und an neuen Technologien interessiert zu sein sowie sich für neue Technologien begeistern zu können.

Damit zeigt sich bei den Beteiligten insgesamt eine informierte und interessierte Einstellung gegenüber Technik (s. Tabelle 2).

Die Beteiligten wurden auch nach der Haltung gegenüber der Corona-Pandemie gefragt (Frage 15). Eine deutliche Mehrheit von 91 % der Befragten stimmte dem voll und ganz oder eher zu, Verantwortung dafür zu haben, dass die Pandemie

Tabelle 2: Haltung der Beteiligten aus den Planungszellen gegenüber Technik (N = 41)

	Stimme voll und ganz zu	Stimme eher zu	Teils/teils	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu	Keine Antwort
Ich bin im Allgemeinen gut über Technologien informiert	20 %	49 %	27 %	5 %	0	0
Ich bin immer an neuen Technologien interessiert	49 %	29 %	15 %	7 %	0	0
Ich kann mich für neue Technologien gut begeistern	39 %	34 %	22 %	5 %	0	0

Tabelle 3: Haltung der Beteiligten aus den Planungszellen gegenüber der Corona-Pandemie (N = 41)

	Stimme voll und ganz zu	Stimme eher zu	Teils/teils	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu	Keine Antwort
Ich trage Verantwortung, dass die Verbreitung des Corona-Virus verlangsamt wird	76 %	15 %	7 %	2 %	0	0
Ich mache mir Sorgen um Personen mit erhöhtem Risiko, sich mit dem Corona-Virus anzustecken	59 %	24 %	15 %	0	2 %	0
Ich fühle mich, was das Corona-Virus angeht, persönlich beunruhigt und verunsichert	10 %	27 %	24 %	32 %	7 %	0
Die Berichterstattung über das Corona-Virus ist übertrieben	10 %	20 %	32 %	32 %	5 %	2%
Das Corona-Virus ist mir egal	0	0	2 %	17 %	78 %	2 %
Die aktuell in Deutschland geltenden Corona- Maßnahmen gehen zu weit	2 %	7 %	37 %	24 %	27 %	2 %

verlangsamt wird. Mit 83 % stimmten ebenfalls die meisten der Befragten voll und ganz oder eher zu, sich Sorgen in Bezug auf eine mögliche Ansteckung von Personen mit erhöhtem Risiko zu machen. Nur 37 % der Befragten fühlen sich selbst in Bezug auf das Corona-Virus beunruhigt oder verunsichert. Keiner der befragten Personen ist das Corona-Virus egal. Die Antworten zu den weiteren Aussagen fielen breiter verteilt aus (s. o. Tabelle 3).

Insgesamt zeigen sich die Beteiligten damit als eine Gruppe, die die Corona-Pandemie ernst nimmt, Verantwortung für sich selbst und für verletzte Personen sieht und Maßnahmen zur Eindämmung der Pandemie wichtig findet, jedoch nicht übermäßig beunruhigt und besorgt um sich selbst ist.

6 Ablauf der Planungszellen

Dieses Kapitel bietet zunächst einen Überblick über das Programm der zweitägigen Planungszellen. Daran schließt sich die Vorstellung der einzelnen Arbeitseinheiten an. Diese Vorstellung umfasst jeweils eine Kurzzusammenfassung des Informationsbeitrags in der Arbeitseinheit sowie die Frage, die den Kleingruppen für die Diskussion gestellt wurde. Die Ergebnisse der Arbeitseinheiten finden sich dann in zusammengeführter Form in Kapitel 7 und im Einzelnen im Anhang 1.

6.1 Überblick über das Programm

Das Programm bzw. die Agenda der zweitägigen Planungszellen enthielt 1 zweistündige Arbeitseinheit und 7 anderthalbstündige Arbeitseinheiten, einen Überblick bietet Tabelle 4 (in der Spalte „Zeit“ der Tabelle sind, mit Schrägstrich getrennt, die Zeiten der beiden Planungszellen angegeben, die um eine Stunde versetzt mit dem gleichen Ablauf durchgeführt wurden).

Tabelle 4: Übersicht über den Ablauf der Planungszellen

Zeit	1. Tag / 22.09.2022
09:00/10:00	Arbeitseinheit 1: Begrüßung, Einführung in Methode und Ablauf, Vorstellung Projekt „VI-Screen“
10:00/11:00	Kaffeepause
10:30/11:30	Arbeitseinheit 2: Vorstellung des geplanten VIRUS-Screen-Systems
12:30/13:30	Mittagessen
13:30/14:30	Arbeitseinheit 3: Anforderungen an den Datenschutz im VIRUS-Screen-System
15:00/16:00	Kaffeepause
15.30/16:30	Arbeitseinheit 4: Risiken für kritische Infrastrukturen durch Cyberkriminalität
17:00/18:00	Ende 1. Tag
2. Tag / 23.09.2022	
09:00/10:00	Arbeitseinheit 5: Philosophisch-ethische Fragen beim Einsatz von Screening-Systemen im (Klinik-)Alltag
10:30/11:30	Kaffeepause
11:00/12:00	Arbeitseinheit 6: Künstliche Intelligenz im Arbeitsalltag – Ein Blick aus der Beschäftigtenperspektive
12:30/13:30	Mittagessen
13:30/14:30	Arbeitseinheit 7: Bildnutzung und Bildverarbeitung in der Forschung
15:00/16:00	Kaffeepause
15:30/16:30	Arbeitseinheit 8: Zusammenfassung der Ergebnisse, Evaluationsfragebogen, Organisatorisches und Abschluss
17:00/18:00	Ende 2. Tag

6.2 Vorstellung der Arbeitseinheiten und Informationsbeiträge

Nachfolgend wird der Ablauf der Arbeitseinheiten mit Zusammenfassungen der Informationsbeiträge vorgestellt. Diese Zusammenfassungen hat das Redaktionsteam (s. Impressum) verfasst, mit den Referierenden abgeglichen und deren Zustimmung eingeholt. Die Vorstellung des Ablaufs dient der Transparenz darüber, wer zu welchem Thema und mit welchen inhaltlichen Schwerpunkten Informationen vermittelt hat und welche Fragen den Kleingruppen zur Diskussion gestellt wurden. In jeder Arbeitseinheit hatten die Kleingruppen 30 Minuten Zeit, um eine Frage, in einigen Arbeitseinheiten auch zwei Fragen, zu diskutieren, sich auf die drei für sie wichtigsten Vorschläge bzw. Empfehlungen zu jeder Frage zu einigen und diese in Stichworten auf Karten festzuhalten. Anschließend präsentierten sie die Empfehlungen ihrer Planungszelle und prüften schon während der Präsentation, ob andere Kleingruppen bereits inhaltlich gleiche Empfehlungen vorgestellt hatten. Diese wurden in Rücksprache mit den anderen Kleingruppen zu einem Cluster, d. h. einem gemeinsamen inhaltlichen Vorschlag,

zusammengeführt. Dabei blieben aber alle einzelnen Karten der Kleingruppen erhalten und diese sind auch in Anhang 1 des Bürgergutachtens aufgeführt. Nach Abschluss von Präsentation und Clusterung konnten dann alle Beteiligten einzeln und unabhängig voneinander eine Gewichtung vornehmen. Hierfür wurden jeweils drei Punkte, bei zwei Fragen auch zweimal drei, also insgesamt sechs Punkte zur Verfügung gestellt, davon konnten maximal zwei Punkte auf ein Cluster vergeben werden (zum Vorgehen bei der Zusammenführung der Ergebnisse aus beiden Planungszellengruppen s. Kapitel 7.1).

Arbeitseinheit 1: Begrüßung, Einführung in Methode und Ablauf und Vorstellung Projekt „VI-Screen“

Prof. Dr. Michael Zemlin, Direktor der Klinik für Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie, Stellvertretender Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums des Saarlandes, Vizepräsident der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische

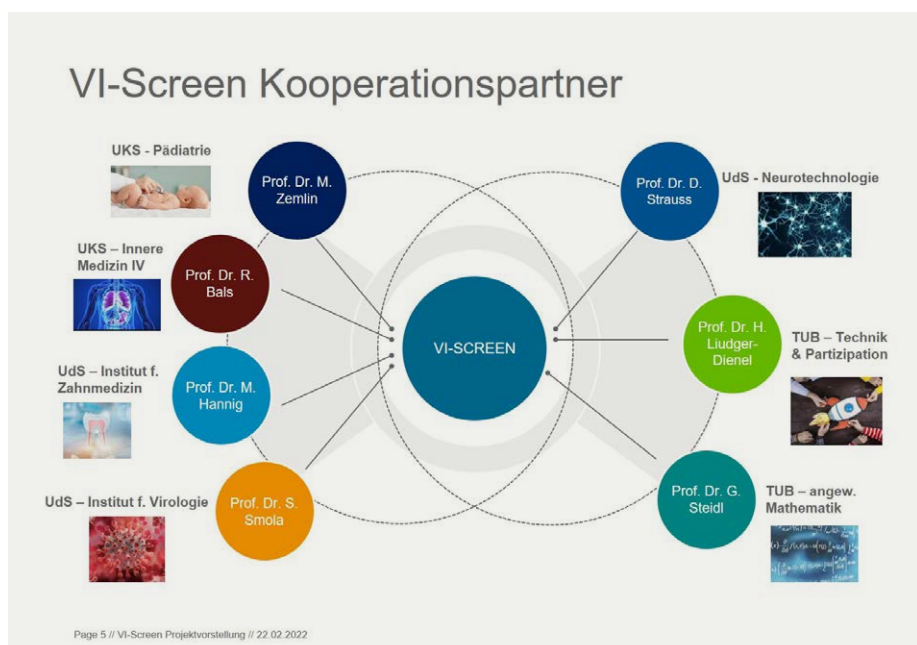


Abbildung 8: Folie aus dem Beitrag von Prof. Dr. Michael Zemlin in Arbeitseinheit 1



Abbildung 9: Prof. Dr. Michael Zemlin während seines Beitrags in Arbeitseinheit 1

Intensivmedizin, begrüßte die Teilnehmenden von Seiten des Universitätsklinikums und als Sprecher des Forschungsprojekts „VI-Screen“. Er dankte Ihnen für ihre Bereitschaft, sich in den Planungszellen zu beteiligen, und stellte Vision, Ziele und Durchführung sowie die Kooperationspartner des Forschungsprojekts vor. Vision des Projekts, das auf umfangreichen Vorarbeiten der Kooperationspartner aufbaut, ist die Entwicklung eines Screening-Systems zur kontaktlosen Messung von virusbedingten Atemwegserkrankungen, das umfassend für den zivilen Schutz einsetzbar sein soll. Das Projekt verfolgt in einem zweistufigen methodischen Vorgehen auf Basis des aktuellen Goldstandards, d. h. der besten derzeit zur Verfügung stehenden diagnostischen Verfahren, folgende Kernziele: In einer ersten Stufe wird ermittelt, welche Symptome virusbedingter Atemwegserkrankungen sich kontaktlos messen lassen. In einer zweiten Stufe werden die Messergebnisse mit labordiagnostisch erhobenen Nasen-Rachen- und Mundabstrichen mit PCR-Testung verglichen, um sie im Hinblick auf ihre Zuverlässigkeit zu überprüfen. Dabei sollen insbesondere auch asymptomatische bzw. milde

Verläufe erkannt werden. Ein weiteres Kernziel ist die Zusammenführung der kontaktlos ermittelten und labordiagnostischen Daten in einer Datenbank. Durch dieses Vorgehen soll sich die Präzision des VIRUS-Screen-Systems stetig erhöhen. Im Rahmen des Projekts sind Messungen mit bis zu 500 Patienten und Patientinnen vorgesehen, um in Bezug auf z. B. Geschlecht, Alter, einschließlich Kindesalter oder Ethnie der gemessenen Personen eine genügend ausgewogene Datengrundlage zu erhalten, damit das System unterschiedliche Personengruppen gleichermaßen zuverlässig messen kann. Abschließend gab der Vortrag einen kurzen Überblick über die bis zu diesem Zeitpunkt aktuelle Anzahl bereits gemessener Patienten und Patientinnen.

Um etwas mehr Zeit für die Vorstellung des geplanten VIRUS-Screen-Systems in Arbeitseinheit 2 (s. u.) zu ermöglichen, fand in Arbeitseinheit 1 noch keine Diskussion in Kleingruppen statt.

Arbeitseinheit 2: Vorstellung des geplanten VIRUS-Screen-Systems

Philipp Flotho, Informatiker, leitet seit 2018 an der „Systems Neuroscience & Neurotechnology Unit“ (SNNU) der Universität des Saarlandes das Labor „Visual Computing for Neuroscience“. Das Labor entwickelt Bildakquise-Systeme, mit denen große Datensätze gewonnen werden. Mit diesen Datensätzen lassen sich, wie auch für das

VIRUS-Screen-System, z. B. Krankheitsmerkmale erkennen. Nach einer kurzen Einführung stellte Philipp Flotho den Teilnehmenden das geplante System anhand einer in einem separaten Raum aufgebauten Präsentation vor. In dem System kommt, neben Audioaufnahmen, ein multimodales 3D-Kamera-Array zum Einsatz, das aus mehreren Kameras, u. a. Nahinfrarot- und Wärmebildkamera, unterschiedliche Informationen zusammenführt. In einem möglichen späteren Betrieb würde das System, nachdem die zu

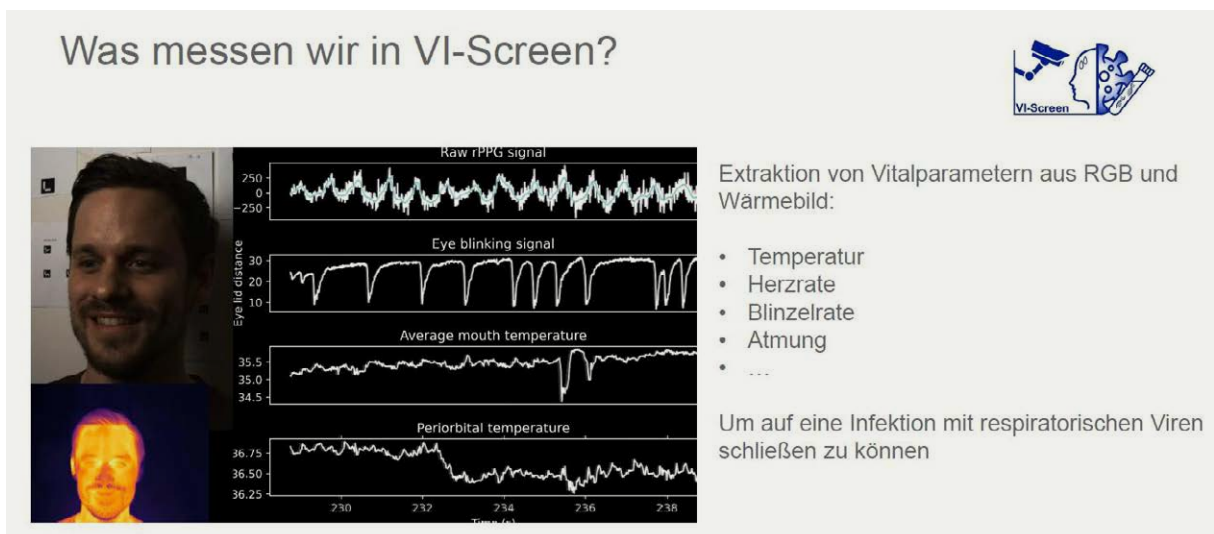


Abbildung 10: Folie aus dem Beitrag von Philipp Flotho in Arbeitseinheit 2

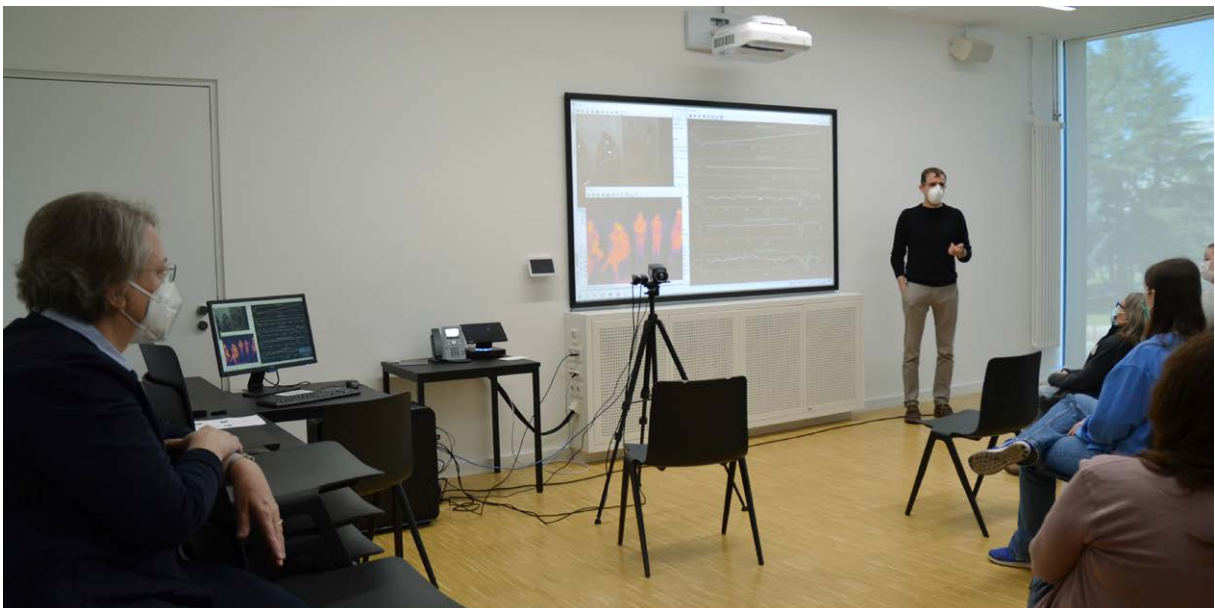


Abbildung 11: Philipp Flotho während seines Beitrags in Arbeitseinheit 2

messende Person z. B. per Video aufgeklärt wurde und zugestimmt hat, Audio- und Video-
daten nur für etwa 1 bis 2 Minuten speichern. Anschließend würden die gemessenen Merkmale vollständig pseudonymisiert mit Hilfe Künstlicher Intelligenz ausgewertet und in einer Datenbank, z. B. für die weitere Anpassung und kontinuierliche Präzisierung des Systems, gespeichert. Personenbezogene Daten würden, falls notwendig, nur kurzfristig für den Zugang zum System verarbeitet, wie es z. B. auch beim Zugang zu einem Schnelltest während der Pandemie der Fall ist. Sollte die Entwicklung des VIRUS-Screen-Systems erfolgreich verlaufen, sind für den Einsatz zur Zugangskontrolle von Krankenhäusern verschiedene Szenarien vorstellbar: Ergänzend zu abstrichbasierten Tests (bei begrenzter Testkapazität), obligatorisch mit abstrichbasierten Tests als Ergänzung (beispielsweise zum Freitesten im Falle von falsch-positivem Ergebnis) oder obligatorisch anstelle von Abstrichen.



Abbildung 12: Teilnehmerin bei Messung im vorgestellten VIRUS-Screen-System in Arbeitseinheit 2

Den Kleingruppen wurde folgende Leitfrage zur Diskussion gestellt:

Welche Vorteile hat aus ihrer Sicht das vorgestellte VIRUS-Screen-System, z. B. im Vergleich zu Anti-Gen-Schnelltests oder anderen Ihnen bekannten Testsystemen oder für die Sicherheit in einer Klinik?

(Gesamtergebnisse s. Kapitel 7.2, Einzelergebnisse s. Anhang 1)

Arbeitseinheit 3: Anforderungen an den Datenschutz im VIRUS-Screen-System.

Til Bußmann-Welsch, Dipl. Jur., LL.B., unabhängiger Datenschutz-Gutachter für das Projekt VI-Screen, stellte die Anforderungen an den Datenschutz für das VIRUS-Screen-System vor. Er ging darauf ein, warum das Datenschutzrecht für das VIRUS-Screen-System relevant ist, warum die Daten verarbeitet werden dürfen, was bei der Verarbeitung der Daten zu beachten ist und welche Rechte Personen haben, die durch das System gemessen würden. Das Datenschutzrecht ist für das VIRUS-Screen-System insbesondere deshalb relevant, weil Videos von Gesichtern aufgenommen werden. Auch, wenn diese Videos nur sehr kurz gespeichert werden, könnten Elemente aus den Videos, die darüber hinaus auch in den Modellen des maschinellen Lernens enthalten sind, ggf. Rückschlüsse auf eine Person zulassen. Da es sich um gesundheitsbezogene Daten handelt, besteht sogar ein besonderer Schutzanspruch. Ein Krankenhaus darf aber etwa im Hinblick auf Patientinnen und Patienten aufgrund des Behandlungsvertrags, der jeweils auch ohne schriftliche Form zustande kommt, wenn jemand sich zur Behandlung in das Krankenhaus begibt, Daten verarbeiten. Dies begründet sich z. B. im Schutz der anderen Patientinnen und Patienten und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wie es z. B. in ähnlicher Weise besteht, wenn der Zugang

4. Welche Rechte haben Sie?

- Recht auf Information über die Verarbeitung
- Recht auf Berichtigung falscher Daten
- Löschung/Stopp der Verarbeitung, wenn Daten länger gespeichert werden als notwendig bzw. sich die Gefahrensituation geändert haben sollte
- Recht die Daten als solche zu erhalten

Abbildung 13: Folie aus dem Beitrag von Til Bußmann-Welsch in Arbeitseinheit 3



Abbildung 14: Til Bußmann-Welsch während seines Beitrags in Arbeitseinheit 3

in das Krankenhaus über den Nachweis eines negativen Covid-19-Tests geregelt wird. Bei der Datenverarbeitung ist aber zu beachten, dass diese für die betroffenen Personen nachvollziehbar ist, dass sie nur zu den definierten Zwecken und mit hinreichender Datenqualität erfolgt, dass nur so wenige Daten erhoben und diese nur so lange verarbeitet werden, wie es nötig ist, und dass IT-Sicherheit, soweit wie technisch möglich, gewährleistet wird. Personen, die durch das VIRUS-Screen System gemessen würden, haben eine ganze Reihe von Rechten, wie z.B. das Recht auf Information über die Verarbeitung der Daten, auf Berichtigung falscher Daten oder Löschung der Verarbeitung, wenn Daten länger gespeichert

werden als notwendig bzw. sich die Gefahrensituation geändert haben sollte.

Für die Diskussion erhielten die Kleingruppen folgende Leitfragen:

Das VIRUS-Screen-System würde Videoaufnahmen von Gesichtern nur wenige Minuten speichern:

- Welche Bedenken hätten Sie vielleicht trotzdem?
- Und was könnte dazu beitragen, dass Sie diese Bedenken nicht mehr haben?

(Gesamtergebnisse s. Kapitel 7.3, Einzelergebnisse s. Anhang 1)

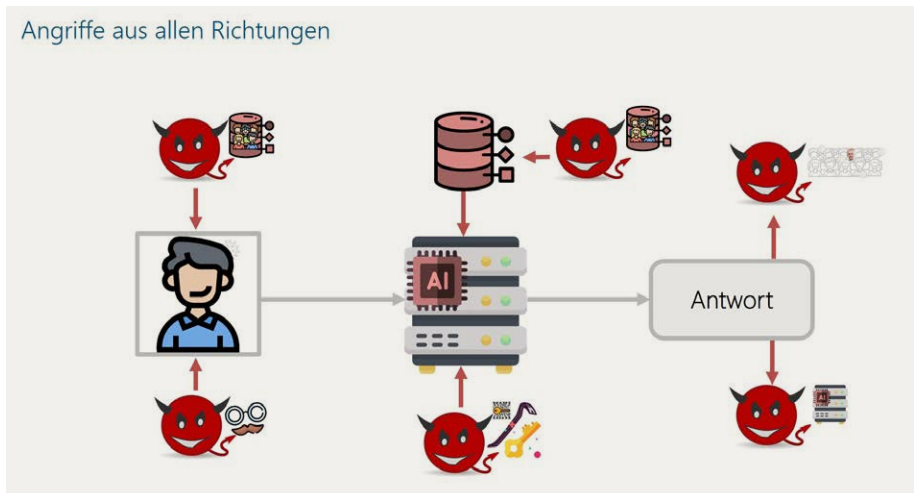


Abbildung 15: Folie aus dem Beitrag von Prof. Dr. Jilles Vreeken in Arbeitseinheit 4



Abbildung 16: Prof. Dr. Jilles Vreeken während seines Beitrags in Arbeitseinheit 4

Arbeitseinheit 4: Risiken für Kritische Infrastrukturen durch Cyberkriminalität

Prof. Dr. Jilles Vreeken, Informatiker, lehrt und forscht am CISPA Helmholtz-Zentrum für Informationssicherheit und in internationalen Kooperationen und leitet u. a. die Forschungsgruppe „Explorative Datenanalyse“. Einer seiner Forschungsschwerpunkte ist die

vertrauenswürdige Künstliche Intelligenz, d. h. die computergestützte Entwicklung von Theorien und Methoden, um aus großen Datenmengen aussagefähige, vertrauenswürdige und die Privatsphäre schützende Muster zu erlernen. In seinem Beitrag erläuterte Prof. Dr. Vreeken verschiedene Risiken durch Cyberkriminalität, die für das geplante VIRUS-Screen-System bestehen würden. Hierzu gehören z. B. der Einbruchsdiebstahl, bei dem der Zugriff auf das System möglich wird,

der Identitätsdiebstahl und die Einschleusung von Ransomware, d. h. von Schadsoftware, die zunächst unentdeckt bleibt, aber ab einem bestimmten Zeitpunkt den Einsatz des Systems blockiert. Auch der Diebstahl des Modells, also des geistigen Eigentums zur Erpressung oder zum Einblick in die Stärken und Schwächen des Modells und den Aufbau eines äquivalenten, d. h. gleichwertigen Modells, ist ein mögliches Risiko. Neben diesen Risiken stellte der Beitrag als neueres Risiko auch die „membership inference attack“ vor. Bei diesem „Zugehörigkeitserkennungsangriff“ auf eine Datenbank oder ein trainiertes maschinelles Lernmodell lässt sich erkennen, ob z. B. eine bestimmte Person in der Datenbank oder dem Lernmodell enthalten war. Der Angriff bietet dadurch die Möglichkeit, sensible Informationen über diese Person, z. B. auch gesundheitsbezogene Angaben, zu erhalten und zu missbrauchen. Der Angriff bietet aber auch die Möglichkeit, die Informationen über diese Person innerhalb der Datenbank oder des Lernmodells zu verändern. Dadurch wird die Zuverlässigkeit des Systems bzw. seiner Messergebnisse geschwächt und die Vertrauenswürdigkeit des Systems zerstört. Ziel muss es daher sein, das VIRUS-Screen-System vor allen Risiken dieser Art zu schützen und im

„Rüstungswettlauf“ der Angriffsmöglichkeiten auf das System die jeweils aktuellen Risiken zu kennen und das System entsprechend zu sichern.

Die Kleingruppen diskutierten in dieser Arbeitseinheit anhand folgender Leitfrage:

Was sind ihre größten Befürchtungen in Bezug auf Cyberkriminalität, wenn Sie an das vorgestellte VIRUS-Screen-System denken?

(Gesamtergebnisse s. Kapitel 7.4, Einzelergebnisse s. Anhang 1)

Arbeitseinheit 5: Philosophisch-ethische Fragen beim Einsatz von Screening-Systemen im (Klinik-)Alltag

Prof. Dr. Karen Joisten, Philosophin, leitet an der Technischen Universität Kaiserslautern das Fachgebiet Philosophie. Einer ihrer zentralen Forschungsschwerpunkte ist die Ethik der Digitalisierung. Sie ist u. a. fachliche Leiterin des



Abbildung 17: Folie aus dem Beitrag von Prof. Dr. Karen Joisten in Arbeitseinheit 5



Abbildung 18: Prof. Dr. Karen Joisten während ihres Beitrags in Arbeitseinheit 5

Zertifikatsstudienganges Technoethik und Leiterin des Forschungsfeldes EBAKIS (Ethische Begleitung für die Anwendung künstlicher intelligenter Systeme) sowie Sprecherin des CEDIS-Zentrums (Center for Ethics and the Digitalized Society). In ihrem Beitrag informierte Prof. Joisten die Teilnehmenden über den Unterschied zwischen Ethik und Moral, die Frage der Neutralität bzw. Wertfreiheit von Technologien sowie über Technoethik für neue digitale Technologien (Technoethics for Emerging Digital Systems TEDS) und ethische Werte bzw. Prinzipien im Krankenhauskontext. Für die angewandte Technoethik sind neue digitale Technologien nicht neutral, sondern sie haben einen „Dual-Use-Charakter“, d. h. sie sind für zivile Zwecke, wie z. B. den Schutz von Menschen, oder militärische Zwecke, wie z. B. in einer Waffe zum Schaden von Menschen einsetzbar. Wie eine Technologie ethisch zu bewerten ist, wird daher bei der angewandten Technoethik anhand von Kernfragen analysiert: Welche digitale Technologie soll eingesetzt werden? Wozu kann sie dienen? Wie wird sie eingesetzt? Wie sieht das Praxisfeld aus, in dem sie Anwendung findet? Wer ist von der digitalen Technologie betroffen? Überwiegt der

Nutzen gegenüber möglichen Schädigungen? Im Kontext Krankenhaus und mit Blick auf das VIRUS-Screen-System sind dabei eine ganze Reihe von ethischen Grundwerten bzw. Prinzipien zu berücksichtigen und abzuwägen. Für Patientinnen und Patienten z. B. Prinzipien wie Respekt vor Autonomie, Verantwortung und Achtung des Schutzbedarfs. Für Angehörige, Personal und Besuchende z. B. Prinzipien wie Schutz der Privatsphäre und Freiwilligkeit. Und für externe Dienstleister Prinzipien wie Pünktlichkeit, Funktionalität und Datenschutz.

Für die Diskussion in den Kleingruppen wurden folgende Leitfragen gestellt:

- In welchen Praxisfeldern können Sie sich den Einsatz von Screening-Systemen aus ethischer Sicht vorstellen?
- In welchen Praxisfeldern würden Sie den Einsatz von Screening-Systemen aus ethischer Sicht ablehnen?

(Gesamtergebnisse s. Kapitel 7.5, Einzelergebnisse s. Anhang 1)

Arbeitseinheit 6: Künstliche Intelligenz im Arbeitsalltag – Ein Blick aus der Beschäftigtenperspektive

Dr. Oliver Müller, Bioinformatiker und zertifizierter Datenschutzbeauftragter, Projektleiter und Berater im Bereich Zukunftstechnologien bei der Beratungsstelle für sozialverträgliche Technologiegestaltung (BEST) e.V., befasst sich mit den Schwerpunkten Künstliche Intelligenz (KI), Informationstechnik, Digitalisierung der Arbeitswelt und Datenschutz im Arbeitsverhältnis. Er berät Interessenvertretungen bei der Planung, Einführung, Anwendung und Änderung von Zukunftstechnologien sowie bei der Gestaltung menschenzentrierter KI-Systeme und digitaler Technologien. In seinem Beitrag erläuterte er zunächst den Begriff „KI“ und damit verbundene Aspekte wie Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Fehlbarkeit sowie Beispiele für KI im privaten und beruflichen Bereich. Er ging anschließend auf Chancen und Risiken bei der Einführung von KI im Arbeitsalltag ein. Zu den Chancen gehören z. B. Steigerung von Produktivität, Flexibilität und Qualität, Senkung der Kosten oder Arbeitserleichterung. Zu den

Risiken gehören z. B. Dequalifizierung und damit ggf. Entbehrlichkeit, Kontrolle, weniger Selbstverantwortung, Persönlichkeit und Kreativität sowie Verlagerung der Handlungsträgerschaft vom Beschäftigten auf die KI oder auch psychische Probleme, wie z. B. Hilflosigkeit oder Überforderung. Dabei kann eine Chance, wie z. B. die Änderung von Qualifikationsanforderungen durch die Entlastung von monotonen Tätigkeiten, die dann eine KI übernimmt, zugleich auch Risiken mit sich bringen, wie z. B. die Überforderung durch die damit verbundenen Qualifizierungsanforderungen. Vor dem Hintergrund dieser Chancen und Risiken und gemäß Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) ist die Einführung neuer Technologien, wie z. B. auch des VIRUS-Screen-Systems, mit Einbeziehung aller betrieblichen Akteure – insbesondere des Betriebsrats – und unter Hinzuziehung von externem Sachverstand sozialverträglich zu gestalten. Dabei sind neben gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen verschiedene Aspekte wie Arbeits- und Arbeitsplatzsicherheit, Gesundheits- und Datenschutz, Schulungs- und Qualifikationsmaßnahmen, bereits vorhandene Regelungen sowie die Belange der Beschäftigten zu berücksichtigen.

Speziell: VI-Screen

- **Freiwillig** oder **obligatorisch**?
- **Gesundheitsdaten**
 - Art. 9 EU-DSGVO: besonders geschützt
- **Akustische und visuelle Daten**
 - Welche Daten werden (sonst noch) erfasst?
 - Wie werden die Daten erfasst/gespeichert/gelöscht?
 - Wer hat Zugriff auf die Daten?
 - Rechte der Betroffenen gem. Art. 12 ff EU-DSGVO
- **Handlungsempfehlungen**
 - Einbeziehen aller betrieblichen Akteure von Anfang an
 - Hinzuziehen von externem Sachverstand
 - Prüfung von Rechtmäßigkeit und Verhältnismäßigkeit
 - Abschließen einer Betriebsvereinbarung




Abbildung 19: Folie aus dem Beitrag von Dr. Oliver Müller in Arbeitseinheit 6

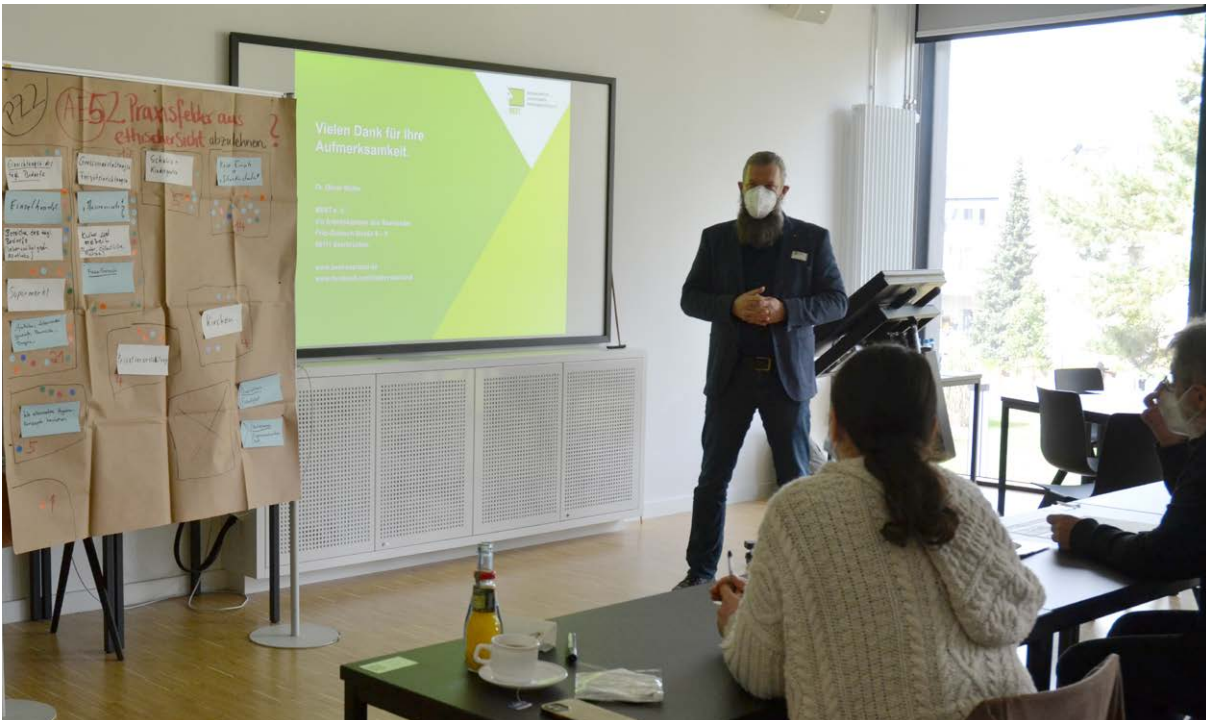


Abbildung 20: Dr. Oliver Müller während seines Beitrags in Arbeitseinheit 6

Für die Diskussion in den Kleingruppen wurde folgende Leitfrage gestellt:

Als Klinikbeschäftigte oder wenn Sie sich in die Perspektive von Klinikbeschäftigten hineinversetzen: Was sollte bei der Einführung von neuen Technologien mit Künstlicher Intelligenz, wie sie z. B. auch das VIRUS-Screen-System verwendet, aus Beschäftigtenperspektive beachtet werden?

(Gesamtergebnisse s. Kapitel 7.6, Einzelergebnisse s. Anhang 1)

Arbeitseinheit 7: Bildnutzung und Bildverarbeitung in der Forschung

Philipp Flotho, der in der Arbeitseinheit 2 bereits das VIRUS-Screen-System vorgestellt hatte (s. Näheres zu seiner Person dort), informierte die Teilnehmenden über das Thema Bildnutzung und Bildverarbeitung in der Forschung.

Dieses Thema hat in den letzten Jahrzehnten immer größere Bedeutung bekommen. Der Beitrag stellte zunächst einige Teilbereiche des „Visual Computing“ oder der „Bildwissenschaften“ vor. Bei der Bildverarbeitung werden z. B. digitale Bilddaten computergestützt verarbeitet, u. a. um Bilder zu entzaubern bzw. zu entstören und zu verbessern. Beim Bildverstehen bzw. dem maschinellen Sehen und der Mustererkennung, werden Inhalte von digitalen Bildern computergestützt analysiert und in Informationen umgewandelt. Bildgebende Verfahren in der Medizin und medizinischen Diagnostik, wie z. B. auch Röntgenaufnahmen, produzieren ein interpretierbares Bild. Hier bestehen Überschneidungen mit der wissenschaftlichen Visualisierung, bei der Bilddaten und Informationen visuell dargestellt werden, die häufig außerhalb der menschlichen Wahrnehmung liegen. Bildverstehen bzw. maschinelles Sehen kommt in Alltagstechnologien z. B. als Gesichtserkennung in digitalen Kameras vor. Für solche Technologien werden von den Entwicklern im kommerziellen Bereich unter anderem Bilddaten verwendet, die im Internet zugänglich

sind, viele Firmen haben zusätzlich aber selbstverständlich auch eigene Daten, die unter Verschluss sind. Dabei ist fraglich, ob die Nutzer und Nutzerinnen verschiedener Plattformen überhaupt wissen, dass sie mit ihrer Zustimmung zu den allgemeinen Geschäftsbedingungen auch dieser Art der Nutzung von Bilddaten zustimmen. Auch die Forschung nutzt bereits umfangreiche Bilddatenbanken und große Datensätze von synthetisch hergestellten Bildern, z. B. von Gesichtern. Bei der Entwicklung neuer Systeme, wie z. B. des VIRUS-Screen-Systems, müssen aber zunächst echte Daten, für VI-Screen z. B. Gesichtsbilder von Personen mit und ohne infektiöse Atemwegserkrankungen, erhoben werden, um das maschinelle Lernen bzw. die KI anhand dieser Daten trainieren zu können.

Für die Diskussion in den Kleingruppen wurden folgende Leitfragen gestellt:

- Wenn ein Video von Ihnen für die Forschung verwendet würde: Was wäre für Sie am wichtigsten, damit Sie einwilligen und diese Einwilligung auch aufrechterhalten würden?

- Wenn das VIRUS-Screen-System pseudonymisierte (ohne Rückschlussmöglichkeiten auf die Person) Informationen zu Symptomen für die weitere Verbesserung des Systems speichern würde: unter welchen Voraussetzungen wären Sie damit einverstanden?

(Gesamtergebnisse s. Kapitel 7.7, Einzelergebnisse s. Anhang 1)

Arbeitseinheit 8: Zusammenfassung der Ergebnisse, Evaluationsfragebogen, Organisatorisches und Abschluss

Wie bei der Beteiligungsmethode vorgesehen, diente die letzte Arbeitseinheit der Reflexion der Veranstaltung und der Klärung weiterer organisatorischer Punkte. Es wurden kurz zur Verständnissicherung die Ergebnisse aus den vorhergehenden Arbeitseinheiten anhand einer Präsentation vorgestellt. Außerdem wurde ein

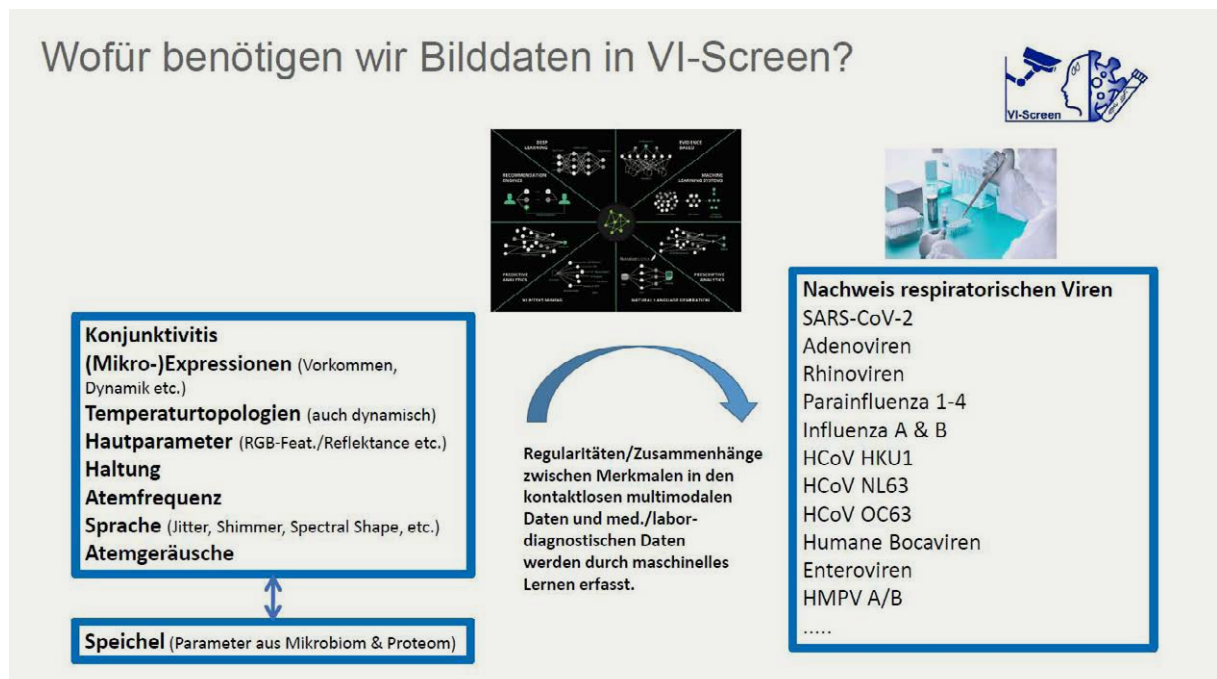


Abbildung 21: Folie aus dem Beitrag von Philipp Flotho in Arbeitseinheit 7

Gruppenfoto gemacht und es fand eine mündliche Blitzlichtrunde statt, in der die Teilnehmenden ihre Eindrücke der vergangenen zwei Tage benennen konnten. Dabei wurden sie gebeten, kurz darauf einzugehen, was sie in den letzten zwei Tagen aus der Veranstaltung mitgenommen haben und was sie dem Moderationsteam noch mit auf den Weg geben wollen. Nach der Blitzlichtrunde wurden wichtige organisatorische Punkte geklärt: Informationen zum Umgang mit den Ergebnissen bzw. Versenden der Erstfassung des Bürgergutachtens für die Rückmeldung durch die Beteiligten; Auswahl von Beteiligten, die sich möglichst verbindlich zum Lesen der Erstfassung des Bürgergutachtens bereit erklären; Informationen zur Übergabeveranstaltung und Veröffentlichung des Bürgergutachtens.

Nach Besprechung der organisatorischen Punkte wurde ein anonymer Evaluationsfragebogen ausgeteilt und die Beteiligten wurden gebeten, diesen auszufüllen. Der Fragebogen enthielt Fragen zur Bewertung der Veranstaltung, zu statistischen Angaben, zur Haltung gegenüber Technik, der Corona-Pandemie und dem vorgestellten VIRUS-Screen-System. Die Ergebnisse der Befragung werden in Kapitel 5 und in Kapitel 8 vorgestellt.

Am Ende dieser Arbeitseinheit und damit auch zum Abschluss der Planungszellen wurden Aufwandsentschädigungen und Teilnahmebescheinigungen verteilt und es wurde allen Beteiligten für ihre Engagement ganz herzlich gedankt.

7 Empfehlungen der Beteiligten

Dieses Kapitel stellt die Empfehlungen und damit Ergebnisse vor, die in den bereits in Kapitel 6 vorgestellten Arbeitseinheiten von den Beteiligten erarbeitet wurden. Zunächst wird in Kapitel 7.1 erläutert, wie die Ergebnisse der beiden Planungszellen zusammengeführt wurden.

7.1 Vorgehen beim Zusammenführen der Empfehlungen

Wie bereits erwähnt, erhielten die Beteiligten in jeder Arbeitseinheit Informationen und konnten Rückfragen stellen. Anschließend diskutierten sie in nach jeder Arbeitseinheit wechselnden Kleingruppen anhand der Leitfragen miteinander und einigten sich auf Ergebnisse. Dabei war die maximale Anzahl der Empfehlungen, auf die sich die Kleingruppen einigen sollten, jeweils vorgegeben, in der Regel auf maximal 3 Vorschläge bzw. Empfehlungen. In mehreren Arbeitseinheiten wurden auch zwei Fragen gestellt, dann sollten für jede Frage jeweils maximal 3 Empfehlungen erarbeitet werden. Die Vorgabe auf eine maximale Anzahl von Empfehlungen soll im Rahmen der Beteiligungsmethode die Diskussion und Aushandlung von Ergebnissen in den Kleingruppen anregen und gleiche Einflussmöglichkeiten aller Kleingruppen gewährleisten. In den beiden Planungszellen stellten die Kleingruppen dann ihre Ergebnisse jeweils vor, die sie für alle sichtbar schriftlich in Stichworten auf Karten festgehalten hatten. Dabei wurden inhaltlich gleiche Vorschläge geclustert, also von den Kleingruppen zu einem Vorschlag zusammengeführt. Nach der Clusterung konnten dann alle Beteiligten jeweils einzeln mit der gleichen, vorgegebenen Anzahl von jeweils 3 Punkten die zu jeder Frage geclusterten Vorschläge gewichten.

Zur Erstellung des hier vorgestellten Gesamtergebnisses wurden die dokumentierten Einzelergebnisse der beiden Planungszellen verglichen, inhaltlich gleiche Vorschläge aus beiden Gruppen jeweils zu einem Gesamtcluster bzw. einer Gesamtempfehlung zusammengeführt und die Punktwerte für diesen Vorschlag zusammengezählt. Unterschiedliche Vorschläge aus beiden Gruppen blieben mit ihren jeweiligen Gewichtungen erhalten. So ergibt sich eine Gesamtrangfolge der Empfehlungen aus jeder Arbeitseinheit bzw. zu jedem Teilthema. In die Darstellung der Gesamtergebnisse wurden alle Cluster bzw. Empfehlungen aufgenommen, die mindestens 1 Punkt erhielten. Diese Ergebnisse werden hier jeweils durch ein Balkendiagramm und Erläuterungen im Text vorgestellt. Aus Transparenzgründen sind in Anhang 1 des Bürgergutachtens auch noch die Einzelergebnisse beider Planungszellen dokumentiert und zwar so, dass nachvollziehbar ist, welche Cluster aus Planungszelle 1 und 2 zu welchem Gesamtcluster zusammengeführt wurden.

In den Balkendiagrammen sind jeweils auf der y-Achse (vertikal, hoch-runter) die inhaltlichen Empfehlungen aus dem Gesamtergebnis und auf der x-Achse (horizontal, rechts-links) die Anzahl der Punkte als Balken mit Zahlenangabe enthalten. In der Darstellung ist unter dem Diagramm als N die Anzahl der Beteiligten angegeben, die gewichtet haben, das waren hier in allen Arbeitseinheiten jeweils alle der insgesamt 41 Beteiligten. Es ist dort auch die Anzahl aller Punkte angegeben, die insgesamt möglich waren, sowie die Anzahl aller Punkte, die tatsächlich vergeben wurden. Es kam vor, dass einzelne Personen keine Punkte oder nicht alle Punkte vergeben und diese auch nicht in dem dafür vorgegebenen „Restefeld“ für Punkte, die man nicht vergeben möchte, platziert haben. Deshalb sind auch Abweichungen

zwischen der Anzahl aller möglichen und aller vergebenen Punkte angegeben.

Schließlich sei hier noch darauf hingewiesen, dass aufgrund der vielen Zahlenangaben, z. B. zur Anzahl von Punkten bei der Gewichtung, die Zahlen im Text als Ziffern geschrieben werden, auch wenn es sich dabei um einstellige Zahlen handelt.

7.2 Mögliche Vorteile des geplanten VIRUS-Screen-Systems

In Arbeitseinheit 2 sollten die Kleingruppen, bevor sie in den weiteren Arbeitseinheiten auch aufgefordert wurden, sich mit Bedenken und Befürchtungen in Bezug auf das vorgestellte VIRUS-Screen-System auseinanderzusetzen, zunächst mögliche Vorteile des geplanten Systems diskutieren.

Im Gesamtergebnis beider Planungszellen erhielten mehrere angegebene Vorteile mit 21 bis 26 Punkten ein vergleichbar hohes Gewichtungsergebnis.

Die Lernfähigkeit des Systems wurde als ein Vorteil aus beiden Planungszellen zusammengefasst und dadurch mit insgesamt 26 Punkten gewichtet. Die Beteiligten gaben an, dass das System sich in Bezug auf gemessene Merkmale, die Hinweise auf Viruserkrankungen geben, weiterentwickeln ließe. D. h., es könnten im weiteren Verlauf der Entwicklung auch noch neue Merkmale gemessen werden. Das System könnte zudem, so wie es angelegt sei, multidiagnostisch verschiedene virusbedingte Atemwegsinfektionen erkennen und zur standardisierten Messung eingesetzt werden.

In beiden Planungszellen wurde auch der Vorteil der Müllvermeidung durch das System mit insgesamt 25 Punkten hoch gewichtet. Die Beteiligten hoben hervor, dass kein kontaminierter Müll entstehen und Material eingespart würde.

AE 2 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: Welche Vorteile hätte aus Ihrer Sicht das vorgestellte VIRUS-Screen-System?

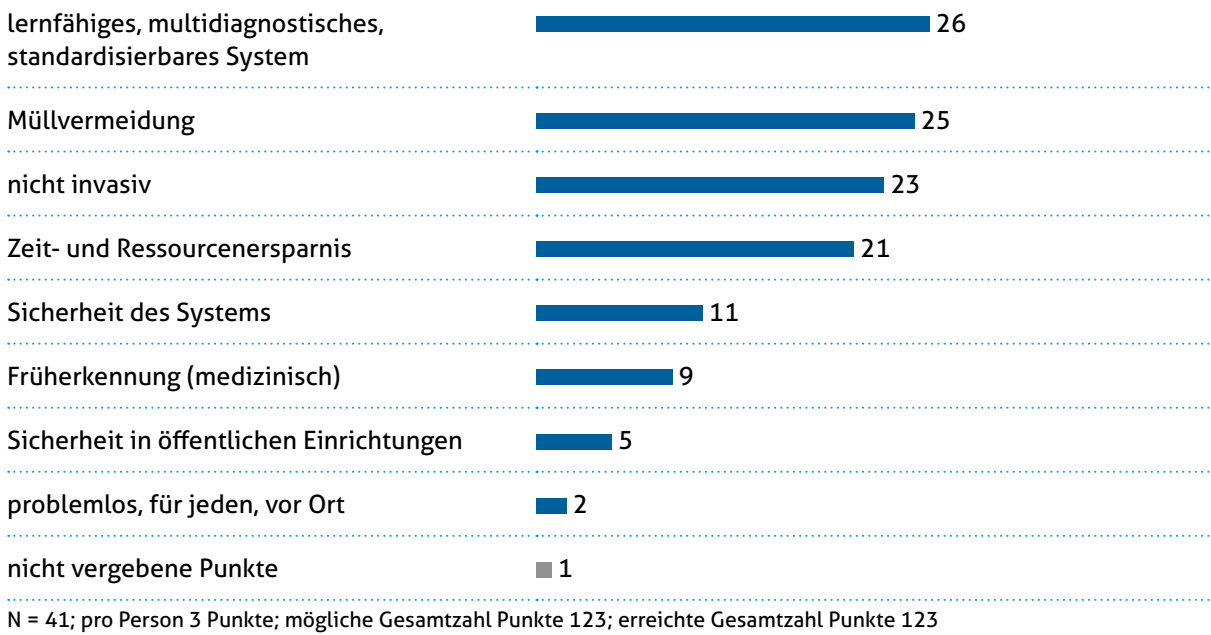


Abbildung 22: Arbeitseinheit 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

Dadurch sei das System umweltfreundlich und nachhaltig.

Die nicht-invasive Messmethode, dass also kein Instrument in den Körper eingeführt oder Gewebe entnommen und damit auch kein unangenehmer Nasen-Rachen-Abstrich notwendig sei, gewichteten ebenfalls beide Planungszellen mit insgesamt 23 Punkten als möglichen Vorteil vergleichsweise hoch. Die Messung sei dadurch körperlich nicht belastend, niedrighchwellig, anwendungsfreundlich und dadurch massentauglich, was die Akzeptanz im Vergleich zu invasiven Testungen erhöhen könnte.

Eine mögliche Zeit- und Ressourcenersparnis durch den Einsatz des geplanten Systems wurde mit insgesamt 21 Punkten aus beiden Planungszellen ebenfalls als Vorteil hoch gewichtet. Neben der Zeitersparnis bezog sich dabei die Ressourcenersparnis insbesondere auf Kosten und Personal.

Planungszelle 1 hat mit 11 Punkten auch die Sicherheit des Systems als möglichen Vorteil benannt. Durch die Einfachheit des Verfahrens seien im Vergleich zu anderen Messungs- bzw. Testsystemen weniger Fehler durch eine falsche Anwendung zu erwarten. Auch die vorgesehene Multidiagnostik, d. h., dass mehrere Infektionsmerkmale gemessen werden, wurde als Aspekt der Sicherheit und Qualität des Systems genannt. In Bezug auf den Zugang zu den Daten bzw. eine Anmeldung im System kann auch eine Multi-Faktor-Authentifizierung, d. h. eine Zugangsberechtigung, bei der eine Anmeldung im System mehr als zwei voneinander unabhängige Identifizierungsmerkmale erfordert, ein Sicherheitsvorteil sein.

Planungszelle 2 hat mit 9 Punkten zudem die Möglichkeit der Früherkennung von Atemwegsinfektionen als Vorteil benannt und gewichtet.

5 Punkte erhielt der in Planungszelle 1 angegebene Vorteil der Erhöhung der Sicherheit in öffentlichen Einrichtungen und 2 Punkte der

Vorteil, dass das System problemlos und an jedem Ort eingesetzt werden könnte.

Als Fazit lässt sich aus den Ergebnissen der Arbeitseinheit 2 zu möglichen Vorteilen des vorgestellten VIRUS-Screen-Systems erkennen, dass insbesondere die Lernfähigkeit, der multi-diagnostische Ansatz und die Standardisierungsmöglichkeiten des Systems, die Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit aufgrund der Müllvermeidung und die nicht-invasive Messmethode, die keinen Nasen-Rachen-Abstrich mehr erfordert, von den Beteiligten als Vorteile angesehen wurden.

7.3 Bedenken gegenüber dem VIRUS-Screen-System und Empfehlungen zur Bedenkenverringering

In Arbeitseinheit 3 sammelten und diskutierten die Kleingruppen der Planungszellen zunächst, welche Bedenken sie gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System hätten, wenn es zum Einsatz kommen würde.

Im Gesamtergebnis gewichteten beide Planungszellen insbesondere Bedenken sehr hoch, die sich auf den Missbrauch von Daten bzw. einen mangelnden Schutz vor einem solchen Missbrauch beziehen. 30 Punkte aus beiden Planungszellen erhielt das Bedenken, dass Dritte von außen, z. B. Hacker, auf das System zugreifen und Daten z. B. für statistische Analysen oder Straftaten unter Verwendung der gestohlenen Bilder missbrauchen könnten. Auch, dass Arbeitgeber Daten aus dem System für eine Kontrolle missbrauchen könnten, gehört zu diesen Bedenken.

24 Punkte aus beiden Planungszellen erhielten Bedenken gegenüber der verlässlichen Anwendung des Datenschutzkonzepts. Dieses könnte z. B. nicht ausreichend umgesetzt und

AE 3.1 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: Welche Bedenken hätten Sie gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System?

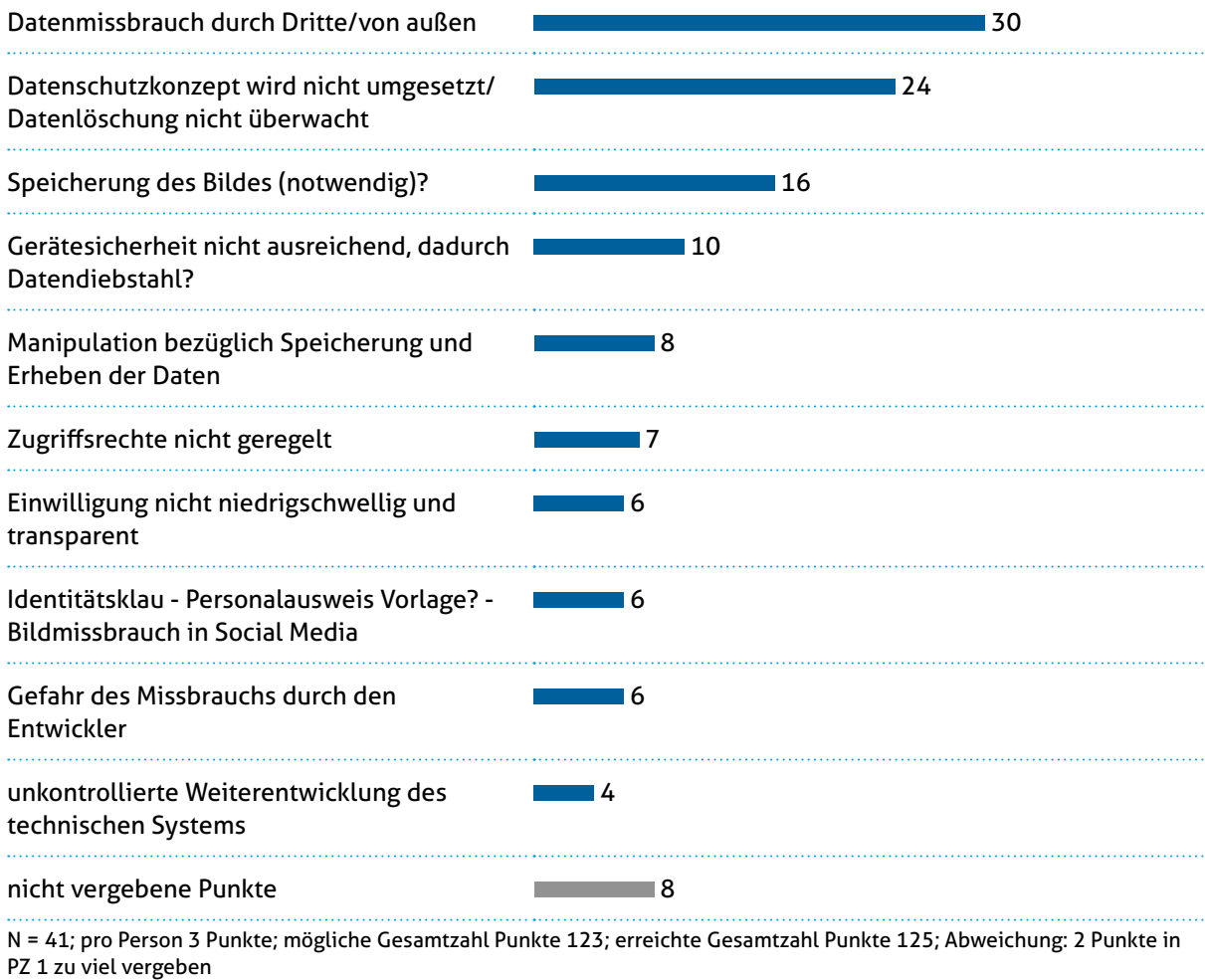


Abbildung 23: Arbeitseinheit 3 Frage 1 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

die Datenlöschung nicht ausreichend überwacht werden oder doch nicht unwiderruflich sein. Man könne als gemessene Person den Löschvorgang nicht selbst vornehmen bzw. diesen Vorgang selbst nicht ausreichend nachvollziehen und daher blieben Bedenken, ob die Daten tatsächlich nach wenigen Minuten gelöscht würden.

In Zusammenhang mit Bedenken gegenüber der Verlässlichkeit einer Löschung der Daten formulierte Planungszelle 2 zudem die Frage, ob die Speicherung von Bildern überhaupt notwendig sei und gewichtete diesen Aspekt mit 16 Punkten. Planungszelle 1 gewichtete als weitere, von ihr

genannte, Bedenken mit 10 Punkten die Gerätesicherheit in Bezug auf die Daten bzw. die Möglichkeit des Datendiebstahls und mit 8 Punkten die Möglichkeit der Manipulation bei der Erhebung und Speicherung der Daten. Planungszelle 2 äußerte zudem Bedenken gegenüber der Regelung der Zugriffsrechte mit 7 Punkten. Dieser Aspekt beinhaltete die Frage, wie die Zugriffsrechte, aber auch, wie Art und Umfang der Informationsausgabe geregelt werden.

Mit 6 Punkten gewichtete Planungszelle 2 ihr Bedenken zur Einwilligung in die Messung. Die Einwilligungserklärung müsse niedrigschwellig

und transparent sein. Mit ebenfalls 6 Punkten gewichtete Planungszelle 1 die Möglichkeit eines Identitätsdiebstahls sowie des Bildmissbrauchs als Bedenken und stellte dabei auch die Frage, ob für den Zugriff zum System ein Personalausweis vorgelegt werden müsse. Als weitere Bedenken und hier auch mit 6 Punkten, gewichtete Planungszelle 2 einen möglichen Missbrauch durch diejenigen, die das System selbst entwickelt haben, sowie mit 4 Punkten eine unkontrollierte Weiterentwicklung des Systems für Zwecke, die ursprünglich nicht vorgesehen und damit auch nicht transparent waren.

Die Kleingruppen der Planungszellen wurden in Arbeitseinheit 3 auch gefragt, was dazu beitragen könnte, ihre Bedenken gegenüber dem geplanten VIRUS-Screen-System zu verringern.

Passend zu den bei der ersten Frage dieser Arbeitseinheit geäußerten Bedenken gewichteten hier im Gesamtergebnis beide Planungszellen mit 41 Punkten am höchsten, dass eine übergeordnete Instanz bzw. Institution zur Kontrolle die Bedenken verringern könnte. Diese ggf. staatliche Kontrollinstanz soll das System und seinen Einsatz regelmäßig überwachen, auch eine Zertifizierung des Systems sei erforderlich.

Größtmögliche Transparenz über das Datenschutzkonzept und die Zugriffsrechte auf die Daten könnten, als Empfehlung aus beiden Planungszellen und mit 20 Punkten gewichtet, ebenfalls zur Verringerung von Bedenken in Bezug auf das System beitragen. Es sollte öffentlich, anwendungsfreundlich, in einfacher, verständlicher Sprache und mit möglichst wenig

AE 3.2 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: Was könnte dazu beitragen, dass Sie keine Bedenken gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System mehr hätten?

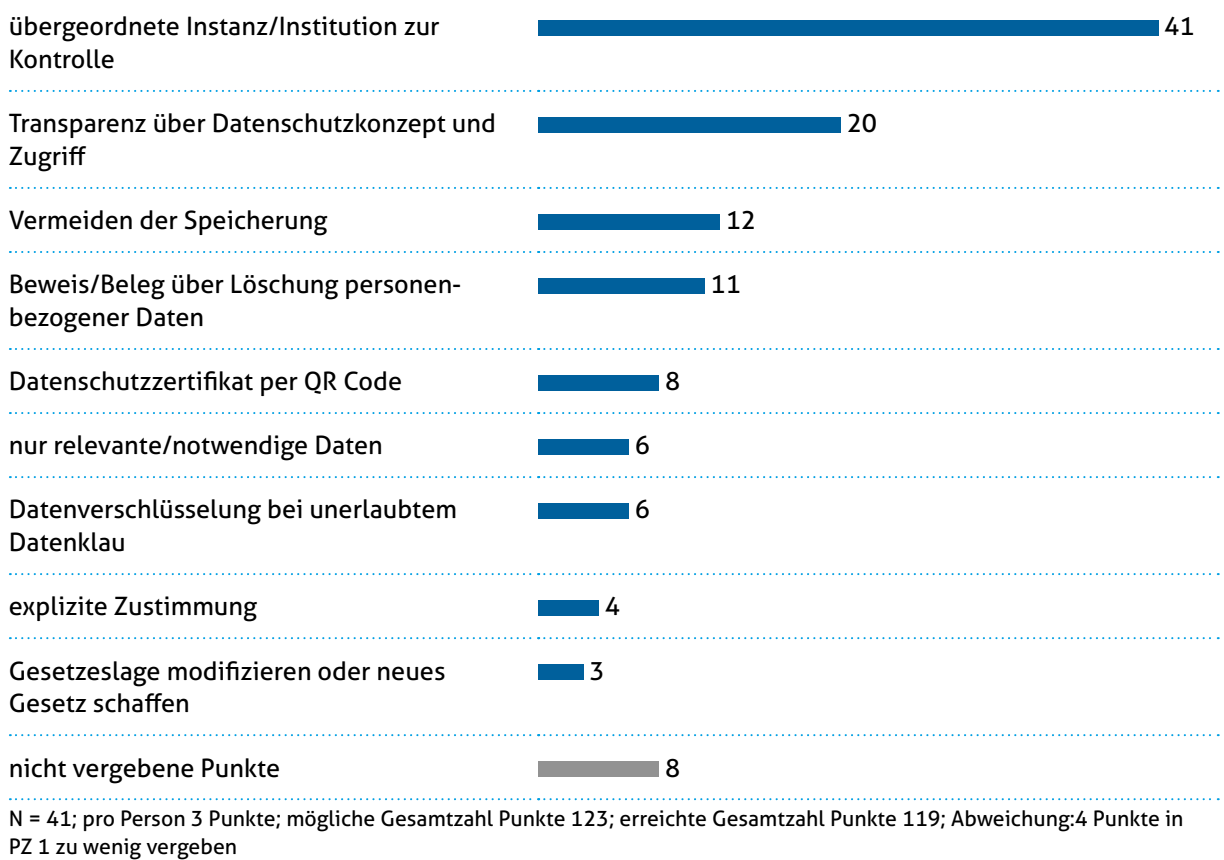


Abbildung 24: Arbeitseinheit 3 Frage 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

Zeitaufwand nachvollziehbar werden, welche personenbezogenen Daten durch das System erhoben und wie die Daten geschützt werden.

Planungszelle 2 gewichtete mit 12 Punkten außerdem ihre Empfehlung, die Speicherung von Bildern möglichst insgesamt zu vermeiden, so dass nach einer Erkennung bzw. Messung in Echtzeit das Gesamtbild gar nicht mehr gespeichert würde.

Mit insgesamt 11 Punkten empfahlen beide Planungszellen zur Verringerung von Bedenken zudem, dass gemessene Personen einen Beweis bzw. Beleg erhalten, der ihnen versichert, dass ihr Bild gelöscht wurde. In eine ähnliche Richtung geht auch der mit 8 Punkten in Planungszelle 1 gewichtete Vorschlag, dass die gemessenen Personen über einen QR-Code eine Bestätigung erhalten, dass ihre Daten gesichert bzw. geschützt werden.

Planungszelle 2 betonte, dass nur relevante und für die Messung unabdingbar notwendige Daten überhaupt gemessen werden sollten und gewichtete diese Empfehlung mit 6 Punkten. Ebenfalls 6 Punkte, aber in Planungszelle 1, erhielt dort die Empfehlung, ganz besonders auf die Verschlüsselung der Daten zu achten und diese fortlaufend so zu sichern, dass Datendiebstahl von außen möglichst ausgeschlossen werden kann.

Aus Sicht von Planungszelle 2 könnte außerdem folgende Empfehlung zur Verringerung von Bedenken beitragen: die Speicherung von Daten durch das System wird prinzipiell ausgeschlossen, es sei denn, die zu messende Person hat der Speicherung ausdrücklich zugestimmt. Diese Empfehlung gewichtete Planungszelle 2 mit 4 Punkten. Planungszelle 2 wies zudem, mit 3 Punkten von ihr gewichtet, darauf hin, dass möglicherweise für das System auch noch Gesetze modifiziert oder sogar neu geschaffen werden müssten, die eine Erhebung und Speicherung der Daten ausschließlich für Zwecke des VIRUS-Screen-Systems auch rechtlich ausreichend absichern würden.

Insgesamt zeigten sich in Arbeitseinheit 3 folgende Hauptbedenken der Beteiligten in Bezug auf das vorgestellte VIRUS-Screen-System: Die Datensicherheit könnte nicht ausreichend sein und dadurch könnten verschiedene Möglichkeiten der Manipulation und des Missbrauchs der Daten bestehen. Um diese Bedenken zu verringern, empfehlen die Beteiligten der Planungszellen insbesondere eine übergeordnete Kontrollinstanz zur regelmäßigen Überwachung der Einhaltung aller Datensicherungsmaßnahmen sowie größtmögliche Transparenz über die Verwendung und Sicherung bzw. Löschung der Daten für die Personen, die durch das System gemessen werden, aber auch insgesamt für die Öffentlichkeit. Zur Verringerung von Bedenken wird auch empfohlen, nach Messung in Echtzeit die Speicherung von Bildern insgesamt zu vermeiden. Zudem wird vorgeschlagen, dass vor der Messung und ausreichend informiert die Zustimmung zur Messung und Speicherung von Daten gegeben werden muss und nach der Messung ein Beleg dafür ausgegeben wird, dass die Gesamtbildaufnahme sowie personenbezogene Daten gelöscht wurden.

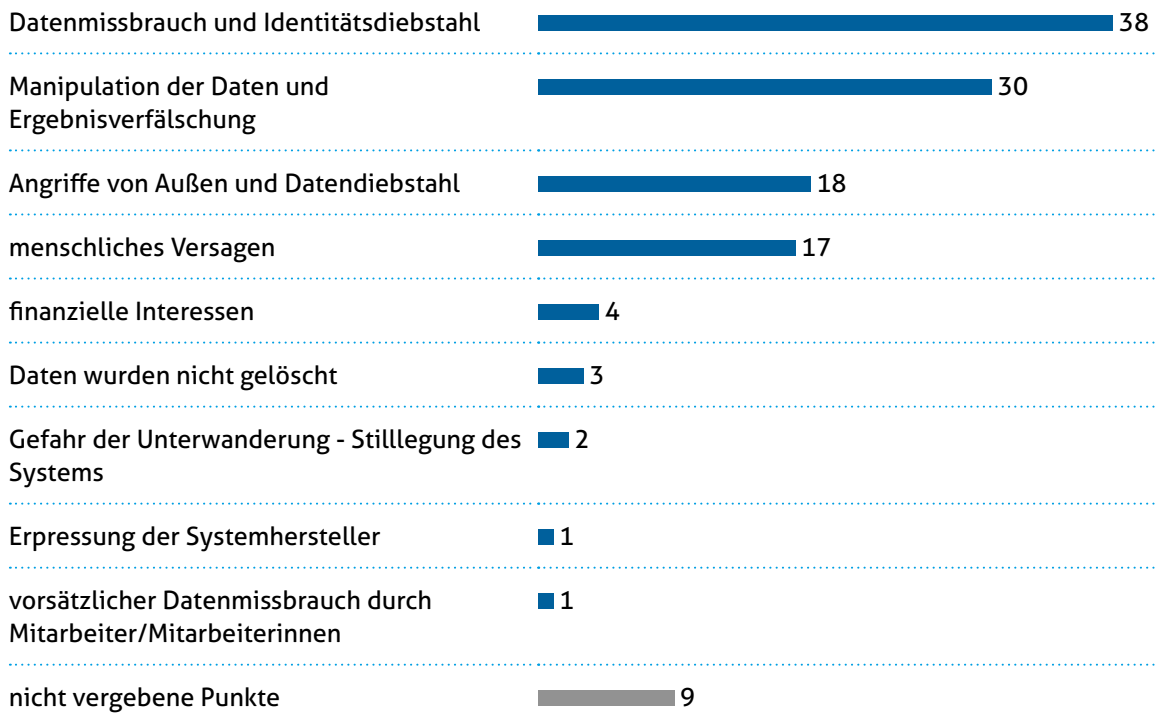
7.4 Befürchtungen in Bezug auf Cyberkriminalität

Die Kleingruppen in den Planungszellen wurden in Arbeitseinheit 4 um Diskussion darüber gebeten, was ihre größten Befürchtungen in Bezug auf Cyberkriminalität sind, wenn sie an das vorgestellte VIRUS-Screen-System denken.

Die in beiden Planungszellen formulierten und besonders hoch gewichteten Befürchtungen beziehen sich auch hier auf den Missbrauch und die Manipulation von Daten.

Mit 38 Punkten am höchsten gewichteten die Planungszellen im Gesamtergebnis Befürchtungen vor Datenmissbrauch und Identitätsdiebstahl, z. B. den Verkauf von Identitätsdaten und Betrug mit

AE 4 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: Was sind Ihre größten Befürchtungen in Bezug auf Cyberkriminalität, wenn Sie an das vorgestellte VIRUS-Screen-System denken?



N = 41; pro Person 3 Punkte; mögliche Gesamtzahl Punkte 123; erreichte Gesamtzahl Punkte 123

Abbildung 25: Arbeitseinheit 4 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

diesen Daten und insbesondere auch den Missbrauch von Bildern.

30 Punkte erhielt das Risiko einer möglichen Manipulation der Daten und Ergebnisverfälschung. Es könnten z. B. aus wirtschaftlichen oder politischen Interessen Manipulationen von Ergebnissen vorgenommen werden, was möglicherweise sogar Auswirkungen auf das gesellschaftliche Leben haben könnte. Auch das Verfälschen bzw. Austauschen von Ergebnissen, indem z. B. ein Ergebnis, das eine mögliche Infektion anzeigt, mit einem Ergebnis vertauscht wird, das diese nicht anzeigt, wurde dabei als Befürchtung im Zusammenhang mit Cyberkriminalität angegeben.

Mit insgesamt 18 Punkten gewichteten die Planungszellen im Gesamtergebnis als Befürchtung auch mögliche Angriffe von außen zum Zweck des Diebstahls von Daten. Hier wurde

insbesondere auch der Diebstahl des Systems selbst im Sinne des geistigen Eigentums derjenigen, die das System entwickelt haben, genannt. Die größte Schwachstelle ist aus Sicht der Planungszelle hier eine Verbindung des Systems zum Internet.

17 Punkte erhielt in Planungszelle 2 die Befürchtung, dass es durch menschliches Versagen, auch ohne schuldhafte Absicht, z. B. durch Nichteinhaltung von Sicherheitsvorschriften, zu Problemen mit dem System und der Datensicherheit kommen könnte. Hier wurde auch auf ein Beispiel Bezug genommen, bei dem einfach mit einem Datenstick vertrauliche Daten aus einem System gestohlen wurden.

Planungszelle 1 vergab 4 Punkte an die Befürchtung, dass es aufgrund von finanziellen Interessen zu Cyberangriffen auf das System

kommen könnte, und 3 Punkte an die Befürchtung, dass Bilder der aufgenommenen Gesichter durch Cyberangriffe gestohlen und für kriminelle Zwecke kopiert, gespeichert und veröffentlicht werden könnten. Das wäre aber vorrangig dann möglich, wenn die Daten im System doch nicht gelöscht würden. 2 Punkte erhielt in Planungszelle 1 die Gefahr der Unterwanderung bzw. Stilllegung des Systems durch Cyberkriminalität und 1 Punkt die Befürchtung vor einer Erpressung der Systemhersteller bzw. Systembetreiber. Ebenfalls mit 1 Punkt gewichtete Planungszelle 2 die Befürchtung eines vorsätzlichen Datenmissbrauchs durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die das System herstellen oder betreuen.

Die in den Planungszellen geäußerten Befürchtungen im Zusammenhang mit den Risiken durch Cyberkriminalität beziehen sich damit, so zeigen die Ergebnisse der Arbeitseinheit 4, vorrangig auf einen möglichen Missbrauch von Daten und Identitätsdiebstahl sowie auf eine mögliche Manipulation von Daten und Ergebnisverfälschung durch einen Angriff auf das System. Aber auch Befürchtungen davor, dass das System selbst als geistiges Eigentum gestohlen wird, um diejenigen, die das System entwickelt haben und einsetzen, zu erpressen, ist eine von den Beteiligten hoch gewichtete Befürchtung. Die größten Sicherheitsrisiken ergeben sich aus Sicht der Beteiligten durch eine Verbindung des Systems zum Internet.

7.5 Empfehlungen aus ethischer Sicht zum Einsatz von Screening-Systemen

Ein System wie das VIRUS-Screen-System oder auch andere Screening-Systeme könnten theoretisch neben Kliniken auch in anderen Praxisfeldern zum Einsatz kommen. Bei der Entscheidung darüber sind aber nicht nur technologische, sondern auch ethische Aspekte von Bedeutung.

In dieser Arbeitseinheit wurden die Kleingruppen deshalb gefragt, in welchen Praxisfeldern sie sich den Einsatz von Screening-Systemen aus ethischer Sicht vorstellen könnten und in welchen Praxisfeldern Sie sich diesen Einsatz nicht vorstellen könnten.

Mit 52 Punkten am höchsten gewichtet, können sich beide Planungszellen aus ethischer Sicht vorrangig den Einsatz in Einrichtungen des Gesundheitswesens bzw. medizinischen Einrichtungen wie Krankenhäusern, Arztpraxen und Pflegeheimen zum Schutz der dort betreuten und dort arbeitenden Menschen vorstellen. Insbesondere die Schutzbedürftigkeit der Menschen in diesem Praxisfeld wird dabei aus ethischer Sicht als wichtige Rechtfertigung bzw. Voraussetzung für den Einsatz angesehen.

Transport- und Reiseverkehr, insbesondere der internationale Flugverkehr und der Reiseverkehr aus Risikogebieten, Flughäfen und Bahnhöfe, in Planungszelle 1 auch Transportverkehr und Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), wurden mit insgesamt 28 Punkten aus beiden Planungszellen ebenfalls als Praxisfelder genannt, für die der Einsatz ethisch vertretbar sein könnte. Ggf. sei hier auch noch eine Freiwilligkeit der Nutzung gegeben. Zudem könnten im Rahmen des Einsatzes noch viele weitere Daten zur Weiterentwicklung des Systems erhoben werden. Dabei hat Planungszelle 2 ausschließlich Flughäfen und Bahnhöfe benannt, den ÖPNV jedoch nicht als ethisch vertretbares Praxisfeld aufgeführt.

19 Punkte erhielten aus beiden Planungszellen auch Bildungseinrichtungen wie Kitas, Schulen und Universitäten als möglicherweise ethisch vertretbare Praxisfelder für den Einsatz von Screening-Systemen. Mit insgesamt 10 Punkten wurden in beiden Planungszellen auch Großveranstaltungen wie Sport- oder Konzertveranstaltungen als mögliche, ethisch vertretbare Praxisfelder für den Einsatz von Screening-Systemen genannt und gewichtet.

AE 5.1 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: In welchen Praxisfeldern können Sie sich den Einsatz von Screening-Systemen aus ethischer Sicht vorstellen?

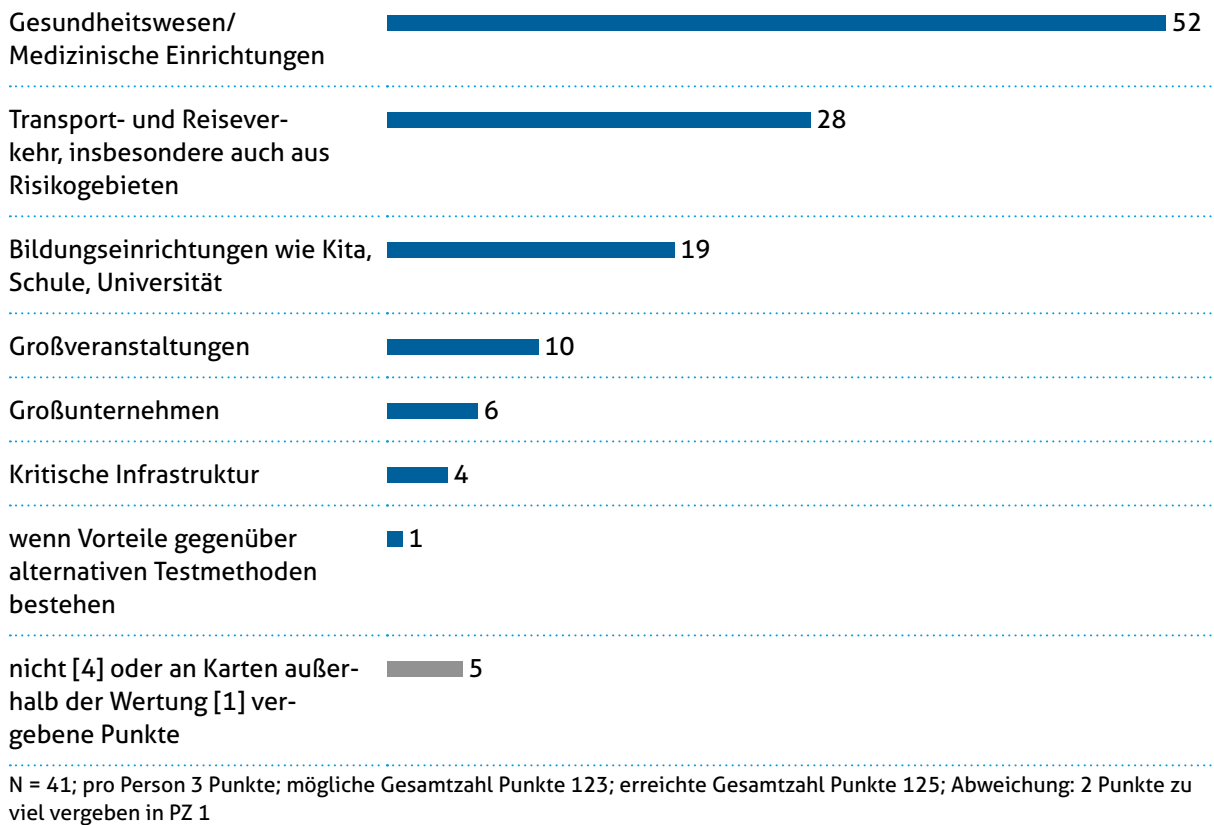


Abbildung 26: Arbeitseinheit 5 Frage 1 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

Planungszelle 2 hat auch Großunternehmen bzw. Großbetriebe mit 6 Punkten und Planungszelle 1 kritische Infrastrukturen wie z. B. öffentliche Gebäude und Polizeidirektionen mit 4 Punkten als mögliche Praxisfelder gewichtet. 1 Punkt vergab Planungszelle 1 an den Vorschlag, dass ein Einsatz nur dann ethisch vertretbar sei, wenn tatsächlich Vorteile gegenüber anderen Testmethoden bestünden.

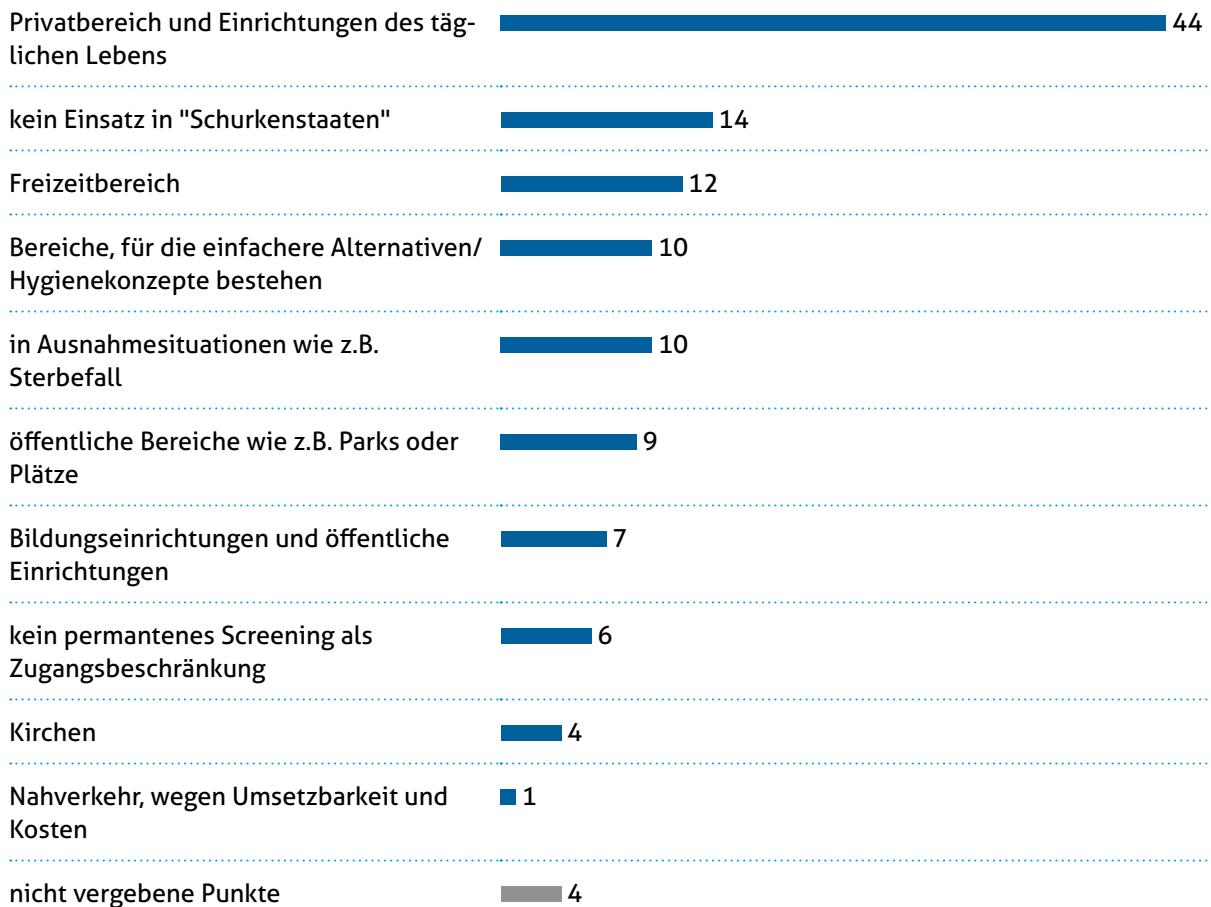
Die Kleingruppen wurden auch gefragt, in welchen Praxisfeldern sie einen Einsatz von Screening-Systemen aus ethischen Gründen ablehnen würden (s. Abbildung 27).

Der Einsatz im Privatbereich bzw. im Wohnbereich, bei Privatveranstaltungen und Freizeitaktivitäten und in Einrichtungen des täglichen Lebens,

wie z. B. in Lebensmittelgeschäften, Apotheken, Drogerien oder Baumärkten, die für die Versorgung notwendig sind, erhielt in beiden Planungszellen mit insgesamt 44 Punkten dabei die höchste Gewichtung, d. h., in diesen Bereichen sollten Screening-Systeme nicht eingesetzt werden dürfen.

Mit 14 Punkten gewichtete Planungszelle 2 den Einsatz von Screening-Systemen in „Schurkenstaaten“, also Staaten, in denen Menschen durch das Screening-System Diskriminierungen ausgesetzt sein könnten, oder Staaten, von denen Angriffe zu befürchten sind, als ethisch nicht vertretbar. Der Export von Screening-Systemen in Diktaturen solle verboten werden. Planungszelle 2 hat zudem mit 12 Punkten den Bereich von Großveranstaltungen in Kultur und Freizeit, z. B. auf

AE 5.2 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: In welchen Praxisfeldern würden Sie den Einsatz von Screening-Systemen aus ethischer Sicht ablehnen?



N = 41; pro Person 3 Punkte; mögliche Gesamtzahl Punkte 123; erreichte Gesamtzahl Punkte 121; Abweichung: 2 Punkte zu wenig vergeben in PZ 1

Abbildung 27: Arbeitseinheit 5 Frage 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

Plätzen oder in Theatern, als Praxisfelder benannt und gewichtet, in denen Screening-Systeme aus ethischen Gründen nicht eingesetzt werden sollten. Hier sei von Eigenverantwortlichkeit beim Eingehen von Risiken auszugehen. Dieser Bereich wurde im Gesamtergebnis der Planungszellen nicht mit dem o. g. genannten Privatbereich und Einrichtungen des täglichen Lebens zusammengeführt, weil hier nicht individuelle Freizeitaktivitäten, sondern Großveranstaltungen und ein möglicher Masseneinsatz benannt worden waren. Eine Konfiguration des Systems für den Masseneinsatz sahen die Beteiligten in Planungszelle 2 als nicht wünschenswert an.

Mit derselben jeweiligen Punktzahl und damit insgesamt in beiden Planungszellen mit 10 Punkten wurde angegeben, dass aus ethischer Sicht der Einsatz von Screening-Systemen dann nicht vertretbar sei, wenn es in den betreffenden Praxisfeldern einfachere Alternativen bzw. alternative Hygienekonzepte zum Schutz, wie z. B. Maske oder Abstand, geben würde. In Praxisfeldern, in denen auch alternative Hygienekonzepte funktionieren, sei der Einsatz von Screening-Systemen nicht notwendig.

Ebenfalls mit 10 Punkten, aber nur in Planungszelle 1, wurden auch Ausnahmesituationen wie

z. B. ein Sterbefall genannt, bei dem es nicht ethisch vertretbar sei, dass eine Person, die zu einem Sterbenden möchte, vorher gescreent werden müsste. Mit 9 Punkten gewichtet sah Planungszelle 1 außerdem auch öffentliche Bereiche wie z. B. Parkanlagen oder Plätze als Bereiche an, in denen eine allgemeine Überwachung und Kontrolle durch Einsatz von Screening-Systemen ethisch nicht gerechtfertigt sei.

Mit 7 Punkten wurden öffentliche Einrichtungen und Bildungseinrichtungen wie Schulen und Kitas in beiden Planungszellen als Bereiche genannt, in denen aus ethischen Gründen keine Screening-Systeme eingesetzt werden sollten. Kinder sollten nicht durch den Einsatz von Screening-Systemen kontrolliert, fremdbestimmt oder beeinflusst werden.

Planungszelle 1 verwies mit 6 Punkten gewichtet auch darauf, dass es kein permanentes Screening als Zugangsbeschränkung geben dürfe. Mit 4 Punkten gewichtet wurden außerdem in Planungszelle 2 Kirchen und in Planungszelle 1 der Nahverkehr als Bereiche, in denen kein Screening eingesetzt werden sollte. Dabei begründete Planungszelle 1 die Nennung von Nahverkehr damit, dass in diesem Bereich ein Screening kaum umsetzbar und finanzierbar erscheinen würde.

Die Ergebnisse aus Arbeitseinheit 5 zeigen im Fazit, dass der Einsatz von Screening-Systemen den Beteiligten vorrangig in Einrichtungen des Gesundheitswesens ethisch vertretbar erscheint. Auch Transport- und Reiseverkehr wird als ein ethisch vertretbarer Bereich für den Einsatz von Screening-Systemen gesehen. Der Bereich Bildung mit Kita, Schule und Universitäten erscheint einigen der Beteiligten für den Einsatz ebenfalls noch ethisch vertretbar, anderen aber gerade nicht vertretbar. Im Privat- und Freizeitbereich und Einrichtungen des täglichen Lebens sind, so die Empfehlung der Beteiligten, Screening-Systeme nicht ethisch vertretbar und sollten dort auch nicht eingesetzt werden.

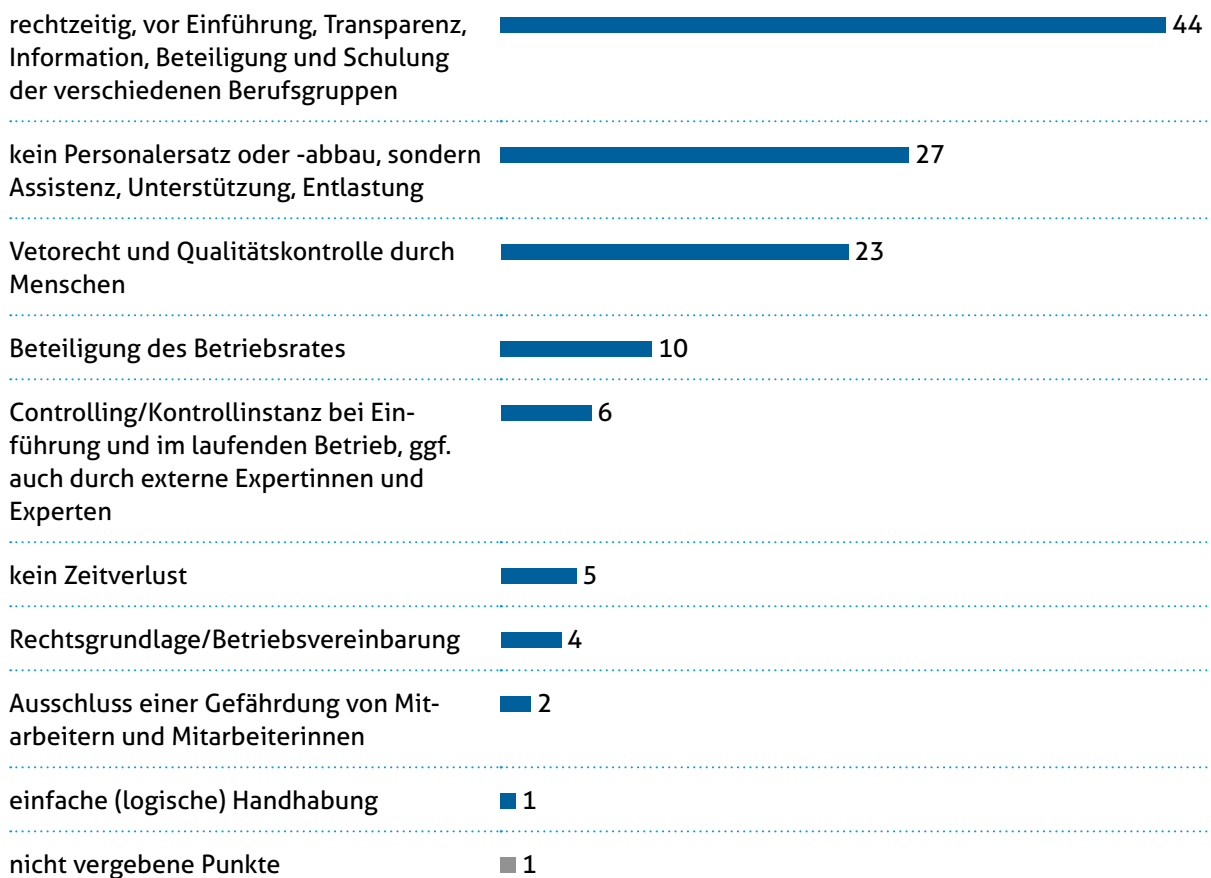
7.6 Empfehlungen aus Beschäftigtenperspektive zum Einsatz Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag

In Arbeitseinheit 6 stand thematisch die Beschäftigtenperspektive auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt, insbesondere auf einen möglichen Einsatz des VIRUS-Screen-Systems, im Zentrum.

Aus Beschäftigtenperspektive ist, so die Empfehlung aus beiden Planungszellen, beim Einsatz Künstlicher Intelligenz, wie auch des geplanten VIRUS-Screen-Systems, insbesondere zu beachten, dass rechtzeitig, d. h. schon in der Planungsphase vor Einführung des Systems, transparent informiert wird und die verschiedenen Berufs- bzw. Beschäftigtengruppen, die von dem System betroffen oder mit diesem befasst sein werden, beteiligt und umfassend geschult werden. Diese Empfehlung aus beiden Planungszellen wurde mit insgesamt 44 Punkten gewichtet. Teil dieser Empfehlung ist auch, dass Beschäftigte dazu gehört werden, ob und welche Künstliche Intelligenz zum Einsatz kommen soll und welche Schulungsinhalte Mitarbeitende bekommen sollen. Transparenz sollten die Beschäftigten auch dazu erhalten, was mit der Einführung der Künstlichen Intelligenz erreicht werden soll, d. h. ob und in welchem Ausmaß damit z. B. auch Einsparungen von Personal, Zeit und Kosten verbunden sein würden. Die Bedenken der Beschäftigten sollten rechtzeitig erfasst und berücksichtigt werden.

Beide Planungszellen haben als Empfehlung außerdem erarbeitet und mit insgesamt 27 Punkten gewichtet, dass der Einsatz von Systemen mit Künstlicher Intelligenz nicht zu einem Ersatz bzw. Abbau von Personal führen dürfe, sondern ausschließlich zur Assistenz, Unterstützung und damit Entlastung von Personal vorgesehen werden sollte. Aspekte dieser Empfehlung sind auch, dass es durch den Einsatz des Systems nicht zu einer Benachteiligung von Personal oder Patienten und Patientinnen kommen darf. Auch soll die

AE 6 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: Aus der Perspektive von Klinikbeschäftigten: Was sollte bei der Einführung von Technologien mit Künstlicher Intelligenz, wie sie z.B. auch das VIRUS-Screen-System verwendet, beachtet werden?



N = 41; pro Person 3 Punkte; mögliche Gesamtzahl Punkte 123; erreichte Gesamtzahl Punkte 123

Abbildung 28: Arbeitseinheit 6 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

Entscheidungshoheit beim Menschen, und nicht bei der Künstlichen Intelligenz liegen. Ergebnisse der Künstlichen Intelligenz sollten damit Empfehlungscharakter haben.

Dass der Mensch die Kontrolle über die Qualität und ein Vetorecht gegenüber den Ergebnissen bzw. Empfehlungen des mit Künstlicher Intelligenz arbeitenden Systems behält, war ebenfalls eine in beiden Planungszellen entwickelte Empfehlung, die insgesamt 23 Punkte erhielt.

10 Punkte aus Planungszelle 2 erhielt die dort vorgeschlagene Empfehlung, den Betriebsrat bei den Planungen für einen Einsatz von Systemen mit

Künstlicher Intelligenz zu beteiligen, wobei dieses Empfehlungscluster in Planungszelle 2 auch die Einschaltung des Personalrats und des Ethikrats vor der Einführung enthielt.

6 Punkte erhielt aus beiden Planungszellen zusammengeführt die Empfehlung, eine Kontrolle durch externe Expertinnen und Experten, z. B. aus einer Kontrollinstanz oder einem Unternehmen vorzusehen, die bei der Einführung, aber auch im laufenden Betrieb z. B. überprüft, ob es etwa zu einer Überwachung des Personals durch den Einsatz von Systemen mit Künstlicher Intelligenz kommt bzw. kommen könnte.

Planungszelle 2 empfahl zudem, dass es durch den Einsatz des Systems nicht zu einem Zeitverlust kommen dürfe und gewichtete diese Empfehlung mit 5 Punkten. Ebenfalls aus Planungszelle 2 kam die Empfehlung, die Einführung nur auf Basis einer Rechtsgrundlage bzw. einer Betriebsvereinbarung u. a. zu Einsatzzweck und Datenverwendung vorzusehen. Der Betriebsrat bzw. in öffentlichen Einrichtungen der Personalrat soll vor der Einführung, auch als Kontrollgremium und als Multiplikator, beteiligt werden. Diese Empfehlung gewichteten die Beteiligten aus Planungszelle 2 mit 4 Punkten. Mit 2 Punkten gewichtete Planungszelle 2 ihre Empfehlung, dass allgemein die Gefährdung von Beschäftigten durch den Einsatz von Systemen mit Künstlicher Intelligenz ausgeschlossen werden müsse. Und 1 Punkt erhielt in Planungszelle 1 die dort vorgeschlagene Empfehlung, dass das System eine einfache und logische Handhabung gewährleisten solle.

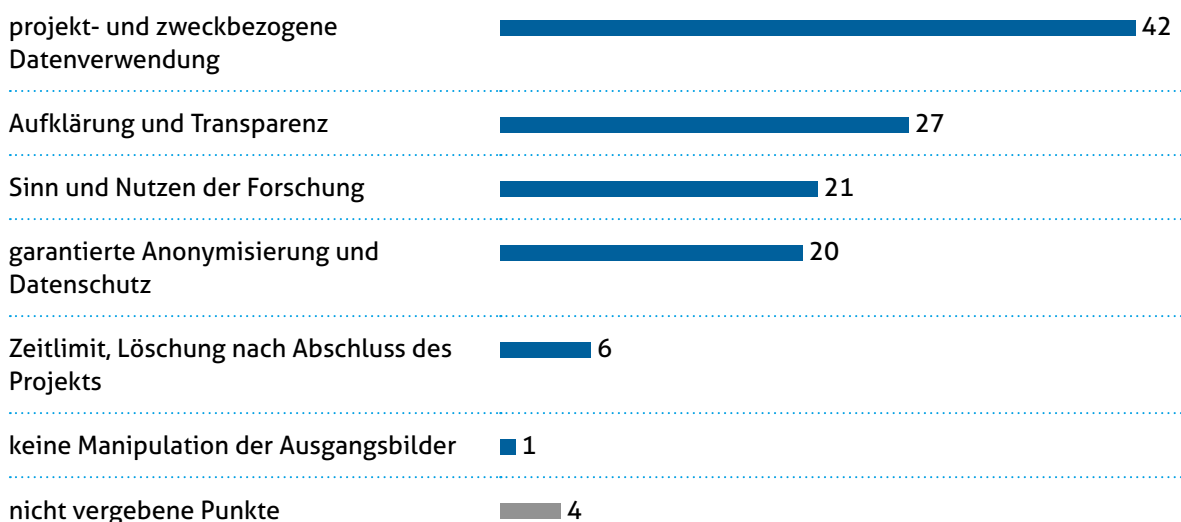
Die den Beteiligten aus den Planungszellen wichtigsten Empfehlungen sind damit, dass die Beschäftigten umfassend informiert und bereits

in der Planungsphase und damit vor Einführung des Systems beteiligt, ihre Bedenken berücksichtigt und sie geschult werden sollten, dass die Einführung des Systems nicht zum Abbau von Personal führen darf und dass der Mensch die Kontrolle und Entscheidungshoheit über das System behält.

7.7 Empfehlungen zu Bildnutzung und Bildbearbeitung in der Forschung

Die Verwendung von Videodaten wird auch in Zukunft für die Forschung sehr wichtig sein. Vor diesem Hintergrund wurden in Arbeitseinheit 7 zwei Fragen zur Diskussion in die Kleingruppen gegeben. Bei der ersten Frage ging es darum, was den Beteiligten am wichtigsten wäre, damit sie der Verwendung von Videoaufnahmen, die von ihnen für die Forschung gemacht würden, zustimmen.

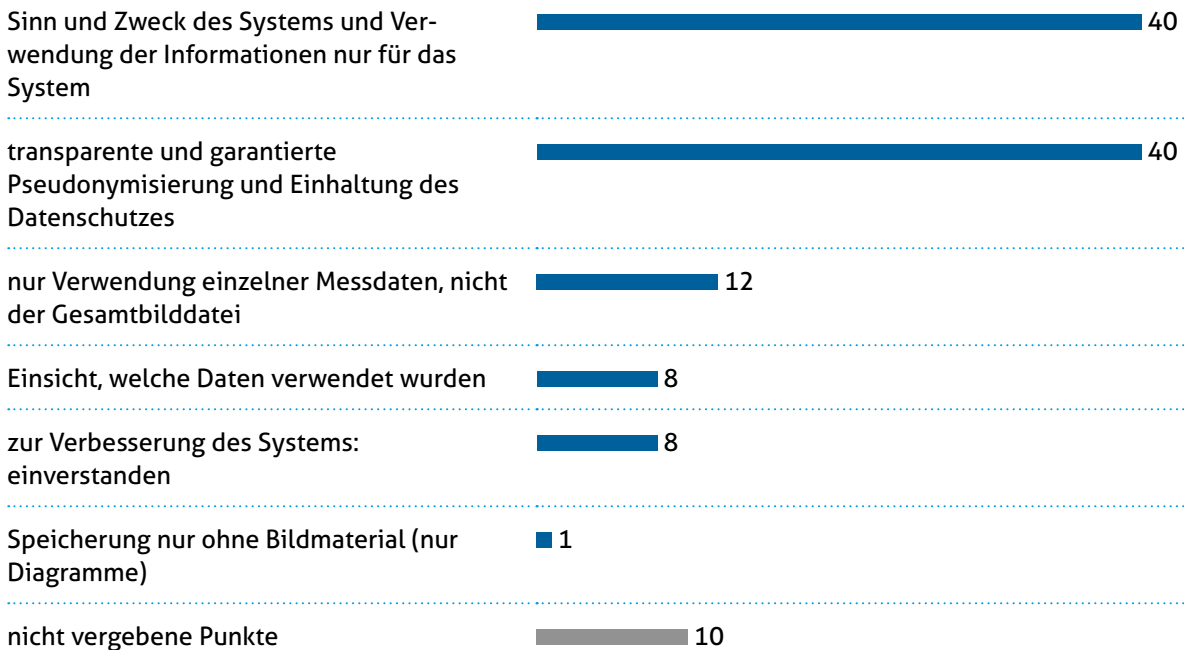
AE 7.1 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: Wenn ein Video von Ihnen für die Forschung verwendet würde: Was wäre für Sie am wichtigsten, damit Sie einwilligen und diese Einwilligung auch aufrechterhalten würden?



N = 41; pro Person 3 Punkte; mögliche Gesamtzahl Punkte 123; erreichte Gesamtzahl Punkte 121; Abweichung: 1 Punkt zu wenig in PZ 1 und 1 Punkt zu wenig in PZ 2 vergeben

Abbildung 29: Arbeitseinheit 7 Frage 1 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

AE 7.2 Gesamtergebnis PZ 1 + 2: Wenn das VIRUS-Screen-System pseudonymisierte Informationen zu Symptomen für die weitere Verbesserung des Systems speichern würde: Unter welchen Bedingungen wären Sie damit einverstanden?



N = 41; pro Person 3 Punkte; mögliche Gesamtzahl Punkte 123; erreichte Gesamtzahl Punkte 121; Abweichung: 1 Punkt zu wenig in PZ 1 und 1 Punkt zu wenig in PZ 2 vergeben

Abbildung 30: Arbeitseinheit 7 Frage 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2

Beiden Planungszellen war es im Ergebnis zu dieser Frage am wichtigsten, dass die Daten projekt- bzw. zweckgebunden verwendet werden. Hierfür vergaben sie insgesamt 42 Punkte. Die Videodaten sollen nur für den Zweck der Studie und auch nur für das Projekt verwendet werden, für das die Zustimmung zur Verwendung der Daten gegeben wurde. Das beinhaltete auch, dass keine Weitergabe der Daten erfolgt bzw. dass es keine Verwendung außerhalb der Forschung geben darf.

Mit insgesamt 27 Punkten gewichteten die Planungszellen Aufklärung und Transparenz als wichtige Zustimmungsvoraussetzungen zur Verwendung von Videoaufnahmen für die Forschung. Es wird eine ausführliche Aufklärung über den Zeitraum der Verwendung, den Inhalt der Forschung und die Art von Veröffentlichungen, in denen über die Forschungsergebnisse berichtet wird, vorausgesetzt. Die Intimsphäre der Personen,

von denen die Aufnahmen gemacht wurden, muss gewahrt bleiben. Eine Weitergabe von Daten für andere Forschungsprojekte darf überhaupt nur dann erfolgen, wenn vorab darüber informiert wird und eine erneute Zustimmung eingeholt werden kann.

21 Punkte erhielt in Planungszelle 1 der von ihr erarbeitete Aspekt, dass die Einwilligung zur Verwendung von Videodaten für die Forschung insbesondere auch davon abhängt, ob man selbst in dem Zweck des Forschungsprojekts Sinn und Nutzen für die Allgemeinheit erkennen kann.

Mit 20 Punkten, aber aus beiden Planungszellen zusammengeführt, wurden die garantierte Anonymisierung und der Schutz der Daten als Voraussetzungen für die Zustimmung zur Verwendung von Videodaten für die Forschung gewichtet.

6 Punkte erhielt in Planungszelle 2 ein Zeitlimit für die Verwendung der Daten bzw. eine verlässliche Löschung der Daten spätestens nach Abschluss des Projektes.

1 Punkt erhielt in Planungszelle 1 die Zustimmungsvoraussetzung, dass es keine Manipulation der Ausgangsbilder geben dürfe.

Die Kleingruppen wurden in Arbeitseinheit 7 auch um Diskussion darüber gebeten, unter welchen Bedingungen sie einverstanden wären, dass pseudonymisierte Informationen zu Symptomen für die Weiterentwicklung des Systems gespeichert würden (s. Abbildung 30).

Wie schon bei den Empfehlungen zur ersten Frage dieser Arbeitseinheit zeigt sich auch bei dieser Frage, dass Sinn und Zweck des Systems und die zweckgebundene Verwendung der Daten, mit insgesamt 40 Punkten, sowie eine transparente und garantierte Pseudonymisierung¹ und Einhaltung des Datenschutzes, ebenfalls mit insgesamt 40 Punkten, beiden Planungszellen am wichtigsten waren. Die pseudonymisierten Daten sollen nur für das VIRUS-Screen-System zur Verbesserung des Systems bzw. auch zur Verbesserung des Schutzes vor Missbrauch des Systems verwendet

werden und es soll keine privatwirtschaftliche bzw. ökonomische Nutzung erfolgen dürfen. Es sollte, falls die Videodaten für eine Weiterentwicklung des Systems genutzt würden, offengelegt werden, wie die Pseudonymisierung erfolgt und der Datenschutz gewährleistet wird.

Planungszelle 2 gewichtete ihre Empfehlung, für die Weiterentwicklung des Systems nur einzelne Messdaten aus der Bilddatei, jedoch nicht die gesamte Bilddatei zu verwenden, mit 12 Punkten.

Planungszelle 1 vergab 8 Punkte an ihre Empfehlung, dass man Einsicht erhalten müsse, welche pseudonymisierten Daten für die Weiterentwicklung verwendet werden. Ebenfalls 8 Punkte vergab sie dafür, dass eine Zustimmung aber auch allgemein erteilt werden könnte, sofern es um die Verbesserung des Systems gehen würde. 1 Punkt vergab sie dafür, gar keine Daten aus den Bildern, sondern nur noch Daten, die z. B. bereits in Diagramme überführt wurden, zur Weiterentwicklung zu nutzen.

Insgesamt zeigte sich in Arbeitseinheit 7 als wichtigste Voraussetzung für eine Zustimmung zur Verwendung von Videodaten für die Forschung im Allgemeinen und für die Weiterentwicklung des

1 Anmerkung der Redaktion: Das Amtsblatt zur „Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016“ erläutert in den Begriffsbestimmungen in Art. 4, Nr. 5. Pseudonymisierung als die „Verarbeitung personenbezogener Daten in einer Weise, dass die personenbezogenen Daten ohne Hinzuziehung zusätzlicher Informationen nicht mehr einer spezifischen betroffenen Person zugeordnet werden können, sofern diese zusätzlichen Informationen gesondert aufbewahrt werden und technischen und organisatorischen Maßnahmen unterliegen, die gewährleisten, dass die personenbezogenen Daten nicht einer identifizierten oder identifizierbaren natürlichen Person zugewiesen werden“ (Bundesministerium der Justiz, www.bmj.de/DE/Themen/FokusThemen/DSGVO/_documents/Amtsblatt_EU_DSGVO.pdf, S. L119/33, Zugriff 07.11.2022). In der Regel, wie z. B. auch für die Forschung, werden personenbezogene Daten, z. B. Namen, pseudonymisiert, indem man sie durch einen Code bzw. eine Identifikationsnummer ersetzt. Es existiert aber eine Liste der Klarnamen und Codes, auf die entsprechend EU-DSGVO nur das Forschungsteam Zugriff hat.

Die EU-DSGVO greift für pseudonymisierte, aber nicht für anonymisierte Daten. Denn bei der Anonymisierung wird der Personenbezug entfernt und es wird davon ausgegangen, dass eine Identifizierung von Personen nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich wäre. In Erwägung 26 der EU-DSGVO (S. 119/5, Quelle und Zugriff s.o.) heißt es: „Die Grundsätze des Datenschutzes sollten daher nicht für anonyme Informationen gelten, d.h. für Informationen, die sich nicht auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen, oder personenbezogene Daten, die in einer Weise anonymisiert worden sind, dass die betroffene Person nicht oder nicht mehr identifiziert werden kann. Diese Verordnung betrifft somit nicht die Verarbeitung solcher anonymen Daten, auch für statistische oder für Forschungszwecke.“ Dort steht aber auch: „Bei der Feststellung, ob Mittel nach allgemeinem Ermessen wahrscheinlich zur Identifizierung der natürlichen Person genutzt werden, sollten alle objektiven Faktoren, wie die Kosten der Identifizierung und der dafür erforderliche Zeitaufwand, herangezogen werden, wobei die zum Zeitpunkt der Verarbeitung verfügbare Technologie und technologische Entwicklungen zu berücksichtigen sind.“ (ebd.). D. h. Anonymisieren ist ein Prozess, bei dem fortlaufend zu prüfen ist, ob ggf. zwischenzeitlich z. B. neue technologische Entwicklungen doch eine Identifizierung ermöglichen könnten.

VIRUS-Screen-Systems im Besonderen, dass der Forschungszweck tatsächlich einen Nutzen für den weiteren Erkenntnisgewinn und die Allgemeinheit erbringen muss. Die Daten sollten ausschließlich für diesen Zweck genutzt werden, es muss umfassend über die Verwendung und den Schutz der Daten informiert und dieser Schutz auch garantiert werden.

8 Bewertung der Durchführung der Planungszellen und des vorgestellten VIRUS-Screen-Systems

Wie bereits bei der Vorstellung des Ablaufs erwähnt (s. Kapitel 6), wurden in der letzten Arbeitseinheit, nach einer kurzen Vorstellung der Ergebnisse und der Klärung organisatorischer Punkte, anonyme Fragebögen zu statistischen Angaben, zur Haltung gegenüber Technik und Corona-Pandemie (s. Kapitel 5), zur Bewertung der Planungszellen und zur Haltung gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System verteilt.

Die Befragungsergebnisse zur Bewertung der Planungszellen und zur Haltung gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System werden im Folgenden zusammengefasst.

Abweichungen von 100 % (z. B. 99 % oder 101 %) in Tabelle 5 und Tabelle 6 sind durch Auf- und Abrundungen der Berechnungen aus den

absoluten Werten im Rahmen der statistischen Auswertung begründet.

Die Zufriedenheit mit den Planungszellen wurde für verschiedene Durchführungsaspekte (Frage 1) und inhaltliche Ergebnisse erfragt. Dabei zeigte sich die überwiegende Mehrheit der Beteiligten mit Durchführung und Ergebnissen voll und ganz oder eher zufrieden. Die größte Zufriedenheit erzielten Moderation, Ablauf, Einladungsschreiben, Catering, Höhe der Aufwandsentschädigung und Beiträge der Referierenden (s. Tabelle 5). An zukünftigen Beteiligungsveranstaltungen würden 73 % der Befragten eher vor Ort und 27 % sowohl vor Ort als auch online teilnehmen (Frage 2). 95 % der Befragten würden Bekannten empfehlen, an Planungszellen teilzunehmen, 5 % würden die Teilnahme vielleicht empfehlen (Frage 3).

Tabelle 5: Ergebnisse der Bewertung der Durchführung der Planungszellen (N = 41)

	Voll und ganz zufrieden	Eher zufrieden	Teils/teils	Eher nicht zufrieden	Nicht zufrieden
Einladungsschreiben	88 %	12 %	0	0	0
Vorab-Informationen	54 %	34 %	10 %	2 %	0
Ablauf/Programm	90 %	10 %	0	0	0
Moderation	95 %	5 %	0	0	0
Beiträge der Referierenden	78 %	20 %	2 %	0	0
Fragen für die Kleingruppen	49 %	41 %	10 %	0	0
Diskussionen in den Kleingruppen	56 %	32 %	12 %	0	0
Inhaltliche Ergebnisse	73 %	24 %	2 %	0	0
Räume	71 %	24 %	5 %	0	0
Catering (Essen und Getränke)	88 %	7 %	5 %	0	0
Hygienekonzept	85 %	12 %	2 %	0	0
Höhe der Aufwandsentschädigung	83 %	12 %	2 %	2 %	0

Gefragt wurde auch nach einer möglichen Beeinflussung durch die Moderation (Frage 4). 98 % der Befragten sahen sich nicht beeinflusst, 1 befragte Person gab an, das nicht sagen zu können.

Nachdem in den Planungszellen das VIRUS-Screen-System vorgestellt und über den Einsatz diskutiert worden war, wurde abschließend auch die Haltung gegenüber dem VIRUS-Screen-System erfragt (Frage 15). 95 % der Befragten stimmten voll und ganz oder eher zu, dass das VIRUS-Screen-System mindestens so zuverlässig sein sollte wie ein Antigen-Schnelltest. 88 % der Befragten stimmten voll und ganz oder eher der Aussage zu, dass sie das

VIRUS-Screen-System, wenn es genauso zuverlässig wäre, einem Antigen-Schnelltest vorziehen würden. 100 % und damit alle Befragten stimmten voll und ganz oder eher zu, dass das VIRUS-Screen-System das Testen von Personen, für die ein Antigen-Schnelltest schwierig sei, erleichtern könnte. Mit 97 % ebenfalls fast alle Befragten stimmten voll und ganz oder eher zu, dass das VIRUS-Screen-System die Sicherheit der Menschen in Kliniken erhöhen könnte. Dazu, ob das VIRUS-Screen-System nur in Pandemielagen und nur in Kliniken eingesetzt werden sollte, fielen die Antworten deutlich breiter verteilt aus (s. Tabelle 6). Der Aussage, dass das VIRUS-Screen-System nicht

Tabelle 6: Haltung der Beteiligten aus den Planungszellen gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System (N = 41)

	Stimme voll und ganz zu	Stimme eher zu	Teils/teils	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu	Keine Antwort
Das VIRUS-Screen-System sollte mindestens so zuverlässig sein wie ein Antigen-Schnelltest	68 %	27 %	2 %	2 %	0	0
Das VIRUS-Screen-System würde ich, wenn es genauso zuverlässig ist, einem Antigen-Schnelltest vorziehen	78 %	10 %	5 %	7 %	0	0
Das VIRUS-Screen-System könnte das Testen von Personen, für die ein Antigen-Schnelltest schwierig ist, erleichtern	88 %	12 %	0	0	0	0
Das VIRUS-Screen-System könnte die Sicherheit der Menschen in Kliniken erhöhen	85 %	12 %	2 %	0	0	0
Das VIRUS-Screen-System sollte nur in Pandemielagen eingesetzt werden	10 %	22 %	22 %	32 %	15 %	0
Das VIRUS-Screen-System sollte nur in Kliniken eingesetzt werden	2 %	17 %	24 %	39 %	17 %	2 %
Das VIRUS-Screen-System ist nicht notwendig, weil es schon andere Möglichkeiten, wie z. B. Schnelltests gibt	0	0	7 %	29 %	61 %	2 %

notwendig sei, weil es schon andere Möglichkeiten wie z. B. Schnelltests geben würde, stimmte keine befragte Person zu, hingegen stimmten 90 % dem eher nicht oder nicht zu.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gruppenbild Planungszelle 1	6
Abbildung 2: Gruppenbild Planungszelle 2	7
Abbildung 3: Kleingruppendiskussion in Planungszelle 2	11
Abbildung 4: Präsentation von Kleingruppenergebnissen in Planungszelle 1	12
Abbildung 5: Geschlechtszugehörigkeit der Beteiligten aus den Planungszellen	15
Abbildung 6: Altersverteilung der Beteiligten aus den Planungszellen	16
Abbildung 7: Bildungsabschlüsse der Beteiligten aus den Planungszellen	17
Abbildung 8: Folie aus dem Beitrag von Prof. Dr. Michael Zemlin in Arbeitseinheit 1	21
Abbildung 9: Prof. Dr. Michael Zemlin während seines Beitrags in Arbeitseinheit 1	22
Abbildung 10: Folie aus dem Beitrag von Philipp Flotho in Arbeitseinheit 2	23
Abbildung 11: Philipp Flotho während seines Beitrags in Arbeitseinheit 2	23
Abbildung 12: Teilnehmerin bei Messung im vorgestellten VIRUS-Screen-System in Arbeitseinheit 2	24
Abbildung 13: Folie aus dem Beitrag von Til Bußmann-Welsch in Arbeitseinheit 3	25
Abbildung 14: Til Bußmann-Welsch während seines Beitrags in Arbeitseinheit 3	25
Abbildung 15: Folie aus dem Beitrag von Prof. Dr. Jilles Vreeken in Arbeitseinheit 4	26
Abbildung 16: Prof. Dr. Jilles Vreeken während seines Beitrags in Arbeitseinheit 4	26
Abbildung 17: Folie aus dem Beitrag von Prof. Dr. Karen Joisten in Arbeitseinheit 5	27
Abbildung 18: Prof. Dr. Karen Joisten während ihres Beitrags in Arbeitseinheit 5	28
Abbildung 19: Folie aus dem Beitrag von Dr. Oliver Müller in Arbeitseinheit 6	29
Abbildung 20: Dr. Oliver Müller während seines Beitrags in Arbeitseinheit 6	30
Abbildung 21: Folie aus dem Beitrag von Philipp Flotho in Arbeitseinheit 7	31
Abbildung 22: Arbeitseinheit 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	34
Abbildung 23: Arbeitseinheit 3 Frage 1 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	36
Abbildung 24: Arbeitseinheit 3 Frage 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	37
Abbildung 25: Arbeitseinheit 4 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	39
Abbildung 26: Arbeitseinheit 5 Frage 1 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	41
Abbildung 27: Arbeitseinheit 5 Frage 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	42
Abbildung 28: Arbeitseinheit 6 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	44
Abbildung 29: Arbeitseinheit 7 Frage 1 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	45
Abbildung 30: Arbeitseinheit 7 Frage 2 Diagramm Gesamtergebnis Planungszellen 1 + 2	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Berufe der Beteiligten aus den Planungszellen (alphabetisch von links oben nach rechts unten)	17
Tabelle 2: Haltung der Beteiligten aus den Planungszellen gegenüber Technik (N = 41)	18
Tabelle 3: Haltung der Beteiligten aus den Planungszellen gegenüber der Corona-Pandemie (N = 41)	19
Tabelle 4: Übersicht über den Ablauf der Planungszellen	20
Tabelle 5: Ergebnisse der Bewertung der Durchführung der Planungszellen (N = 41)	49
Tabelle 6: Haltung der Beteiligten aus den Planungszellen gegenüber dem vorgestellten VIRUS-Screen-System (N = 41)	50

Anhang 1: Einzelergebnisse der beiden Planungszellen und Zusammenführung

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebniscluster und Inhalte der zu den Clustern gehörenden einzelnen Karten mit den dazu vergebenen Punkte aus beiden Planungszellen (PZ 1 und PZ 2) und das Gesamtcluster bzw. Ergebnis, zu dem sie zusammengeführt wurden. Am Ende des Anhangs 1 finden sich die Kommentare, die im „Themenspeicher“ abgegeben wurden. In [eckigen Klammern] wurden bei Abschriften der Einzelkarten ggf. Abkürzungen ausgeschrieben. Arbeitseinheit wird „AE“ abgekürzt.

AE 2: Welche Vorteile hat aus ihrer Sicht das vorgestellte VIRUS-Screen-System, z. B. im Vergleich zu Anti-Gen-Schnelltests oder anderen Ihnen bekannten Testsystemen oder für die Sicherheit in einer Klinik?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Lernfähiges System und Multidiagnostik	17	Standardisierungsfähigkeit	9	lernfähiges, multi-diagnostisches, standardisierbares System	26
lernfähiges System --> Zukunft „Multi“					
Multidiagnostik: verschiedene Viren können erkannt werden					
Müllvermeidung	9	Müllvermeidung	16	Müllvermeidung	25
Müllvermeidung					
kein (kontaminierter) Müll					
Umweltfreundlich: - wenig Müll - wenig Equipment					
Einsparung von Material					
Nachhaltigkeit / Umweltschutzgedanke					
Umweltfreundlich					
Nachhaltigkeit / Müllvermeidung					
Non-invasiv	9	Nicht Invasiv	14	nicht invasiv	23
Non-invasiv					
Kein unangenehmer Nasen-Rachen-Abstrich					
Erhöhung der Test- Akzeptanz					
Niedrigschwellig & Anwenderfreundlich					

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Ersparnis: Kosten, Personal, Zeit, (Müll)	2	Zeitersparnis	9	Zeit- und Ressourcenersparnis	21
Ergebnis schneller	1	Zeitersparnis			
		Zeitersparnis			
		Schneller			
		Ressourcen einsparen	9		
		Ressourceneinsparen - Finanzen und Personal			
		Kostenersparnis durch Früherkennung			
		besserer Einsatz von Ressourcen (Personal, Zeit, Diagnostik)			
Sicherheit des Systems	11			Sicherheit des Systems	11
Sicherheit des Systems: mutiple factor authentication [Multi-Faktor-Authentifizierung]; jeder wird getestet; Einfachheit des Verfahrens; weniger Fehler durch Personal oder falsche Anwendung/ Schulung; Multidiagnostik, nicht nur Virus					
geringere Fehlerquote, Qualitätsverbesserung					
		Früherkennung (medizinisch)	9	Früherkennung (medizinisch)	9
Sicherheit in öffentlichen Einrichtungen	5			Sicherheit in öffentlichen Einrichtungen	5
Sicherheit in öffentlichen Einrichtungen					
Kontaktlosigkeit					
problemlos, für jeden, vor Ort	2			problemlos, für jeden, vor Ort	2
nicht vergebene Punkte	1	nicht vergebene Punkte	0	nicht vergebene Punkte	1

AE 3 Frage 1: Das VIRUS-Screen-System würde Videoaufnahmen von Gesichtern nur wenige Minuten speichern: Welche Bedenken hätten Sie vielleicht trotzdem?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Missbrauch von Daten	14	Missbrauch von außen	16	Datenmissbrauch durch Dritte/von außen	30
Missbrauch von Daten - statistische Analysen - Gesichtserkennung		Missbrauch des Bildes (Straftat)			
Kann das Screen-System missbraucht werden? Arbeitsrechtlich, Kontrolle AG [Arbeitgeber], Gesundheitskontrolle?		Gefahr von Hackerangriffen			
		Gefahr des Missbrauchs von außen			
Überwachung der Löschung?	15	Datenschutzkonzept	9	Datenschutzkonzept wird nicht umgesetzt/ Datenlöschung nicht überwacht	24
Überwachung der Löschung?		Datenschutzkonzept wird nicht umgesetzt			
Habe ich <u>Möglichkeiten</u> mich zu versichern, dass es gelöscht wird, Überwachung - Löschvorgang sehen - selbst löschen <u>Wenige</u> Minuten? Wird es tatsächlich gelöscht? Kann es wiederhergestellt werden?		Unwiderrufliche Löschung?			
		Speicherung des Bildes (notwendig)?	16	Speicherung des Bildes (notwendig)?	16
Gerätesicherheit in Bezug auf die Daten --> Diebstahl?	10			Gerätesicherheit nicht ausreichend, dadurch Datendiebstahl?	10
Manipulation bezügl.[ich] der Speicher.[ung] u.[nd] beim Erh.[eben] d.[er] Daten	8			Manipulation bezüglich Speicherung und Erheben der Daten	8
		Zugriffsrechte	7	Zugriffsrechte nicht geregelt	7
		Regelung der Zugriffsrechte?			
		Informationsausgabe			
		Einwilligung [nicht] niedrigschwellig und transparent	6	Einwilligung nicht niedrigschwellig und transparent	6

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Identitätsklau - Personal- ausweis Vorlage? - Bild- missbrauch in Social Media	6			Identitätsklau - Personal- ausweis Vorlage? - Bild- missbrauch in Social Media	6
		Gefahr des Missbrauchs durch den Entwickler	6	Gefahr des Missbrauchs durch den Entwickler	6
		unkontrollierte Weiter- entwicklung des techn. [ischen] Systems	4	Unkontrollierte Weiter- entwicklung des technischen Systems	4
Datenweitergabe --> an Ermittlungsbehörden	0			Datenweitergabe, z. B. an Ermittlungsbehörden	0
nicht vergebene Punkte	6	nicht vergebene Punkte	2	nicht vergebene Punkte	8

AE 3 Frage 2: Und was könnte dazu beitragen, dass Sie diese Bedenken nicht mehr haben?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Übergord.[nete]/ staat. [liche] Institution	20	3. Instanz	21	Übergeordnete Instanz/ Institution zur Kontrolle	41
		3. Instanz: Feature, Ombudsmann, ...			
		Kontrollinstanzen			
		Überwachung			
		Zugriffssicherheit muss gegeben sein			
		Sorgsamer Umgang mit Daten durch Zertifizierung [der] Software			
Transpar.[enz] der Zugriffe - pers.[nen]bez.[ogene] Konsequ.[enzen]	8	Transparenz	12	Transparenz über Daten- schutzkonzept und Zugriff	20
		Transparenz lesbar gegeben beim Datenschutz			
		Datenschutzkonzept soll öffentlich zugänglich sein			
		anwenderfreundlich -> Zeitaufwand + -> Sprache			

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
		Vermeiden der Speicherung	12	Vermeiden der Speicherung	12
		Vermeiden der Speicherung des Bildes (Echtzeiterkennung)			
		Keine Einbindung in ein Netzwerk			
Beleg über Löschung - keine personenbezogene Datenerhebung	4	Beweis der/Sichersein über Bildlöschung	7	Beweis/Beleg über Löschung personenbezogener Daten	11
		Beweis der Löschung des Bildes			
		Löschung muss gesichert sein			
Datenschutzzertifikat per QR Code	8			Datenschutzzertifikat per QR Code	8
		nur relevante/ notwendige Daten	6	nur relevante/ notwendige Daten	6
		Datenübertragung auf neutrale Gesichtsschablone			
		Ampelsystem: nur relevante/notwendige Daten			
Datenverschlüsselung bei unerl.[aubtem] Datenklau	6			Datenverschlüsselung bei unerlaubtem Datenklau	6
		explizite Zustimmung	4	explizite Zustimmung	4
		Keine Datenspeicherung - nur bei Zustimmung - explizite Zustimmung			
		Gesetzeslage	3	Gesetzeslage modifizieren oder neues Gesetz schaffen	3
		Modifizierung der Gesetzeslage			
		geg.[gegebenenfalls] neue Gesetzeslage schaffen			
nicht vergebene Punkte	7	nicht vergebene Punkte	1	nicht vergebene Punkte	8

AE 4: Was sind ihre größten Befürchtungen in Bezug auf Cyberkriminalität, wenn Sie an das vorgestellte VIRUS-Screen-System denken?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Identitätsdiebstahl	15	Datenmissbrauch	23	Datenmissbrauch und Identitätsdiebstahl	38
Identitätsdiebstahl		Datenmissbrauch			
Identitätsdiebstahl --> Verkauf, Betrug		Identitätsdiebstahl			
		Identitätsdiebstahl			
		Missbrauch der Bilder			
		Datendiebstahl			
Manipulation	23	Ergebnisverfälschung	7	Manipulation der Daten und Ergebnisverfälschung	30
Manipulation, Verfälschung der Daten (wirtschaft.[liches]/ politisches Interesse)					
Datenvertausch positiv <--> negativ					
Gefahr der Manipulation mit Auswirkungen auf das gesellschaftliche Leben in Form existenzieller Bedrohung					
Datenklau (Kopie) --> Konkurrenzprodukt?	4	Angriffe von außen	14	Angriffe von außen und Datendiebstahl	18
		Angriffe von außen			
		Angriffe des Systems von außen			
		Diebstahl von geistigem Eigentum			
		Schwachstelle Internet			
		Menschliches Versagen	17	Menschliches Versagen	17
		Menschliches Versagen - Stick			
		Menschliches Fehlverhalten (unbewusst)			
		Nichteinhaltung von Sicherheitsvorschriften			
		Menschliches Versagen			
Finanzielle Interessen	4			Finanzielle Interessen	4
Fotos vor Löschung geklaut -> kopiert -> gespeichert --> Veröffentlichung -> Daten wurden doch nicht gelöscht	3			Daten wurden nicht gelöscht	3

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Gefahr der Unterwanderung - Stilllegung des Systems	2			Gefahr der Unterwanderung - Stilllegung des Systems	2
Erpressung der „Systemhersteller“ Bsp.: Kopie oder Blockade	1			Erpressung der Systemhersteller	1
		(Vorsätzlich) Datenmissbrauch durch Mitarbeiter	1	vorsätzlicher Datenmissbrauch durch Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	1
nicht vergebene Punkte	5	nicht vergebene Punkte	4	nicht vergebene Punkte	9

AE 5 Frage 1: In welchen Praxisfeldern können Sie sich den Einsatz von Screening-Systemen aus ethischer Sicht vorstellen?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Gesundheitswesen	25	Medizinische Einrichtungen	27	Gesundheitswesen/ Medizinische Einrichtungen	52
Gesundheitswesen - Krankenhäuser, Altenheime - Schutz von Pat. [ienten und] Mitarbeiter[n] - Zugangsbeschränkung		Medizinische Einrichtungen			
medizinischer Bereich		Medizinischer Bereich			
Medizin.[ischer] Kontext (wenn eine Alternative vorhanden ist) - Krankenhaus - Pflegeheime --> Schutz		Medizinische Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Arztpraxen, etc.)			
		Krankenhaus			
Transportwesen	6	Flughäfen und Bahnhöfe	14	Transport- und Reiseverkehr, insbesondere auch aus Risikogebieten	28
Transportwesen - ÖPNV + Flughafen - Schutz vor Waffen/Krankheiten		Flughäfen			
Reiseverkehr + (Sicherheit-Gesundheit)		Flughafen [und] Bahnhof			
Einreise aus Risikogebieten	8				
Einreise aus Risikogebieten					
Internationaler Flugverkehr --> Globalisierung, Akzeptanz					

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Bildungseinrichtungen - UNI, Schulen - Recht auf Bildung - Schutz vor Waffen/Krankheit	10	Kitas und Schulen	9	Bildungseinrichtungen wie Kita, Schule, Universität	19
		Kitas u. Schulen			
		Schule/Kinderg.[arten]			
Großveranstaltungen - Sport - Konzerte --> Freiwilligkeit	5	Großveranstaltungen	5	Großveranstaltungen	10
Großveranstaltungen - Sport - Konzerte --> Freiwilligkeit					
Großveranstaltung (Sicherheit/Gesundheit)					
		Großunternehmen	6	Großunternehmen	6
		Universitäten + Großunternehmen in Großbetrieben			
kritische Infrastruktur z. B. öffent.[liche] Gebäude, Polizei etc.	4			Kritische Infrastruktur	4
Vorteile bezüglich alter- nativer „Test“-Methoden z. B. bez.[üglich] Müll, Wirtschaft (wenn medizinisches Screening)	1			Wenn Vorteile gegenüber alternativen Testmethoden bestehen	1
Viele Schutzbedürftige	0			Wenn es viele Schutz- bedürftige gibt	0
Viele Schutzbedürftige z. B. KH, Schule, Altenheim Räumlichkeiten, äußere Umstände geben es vor z. B. Betreiber					
		Theater und Kino	0	Theater und Kino	0
		Theater [und] Kino			

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
nicht vergebene Punkte	0	nicht [4] oder an Karten außerhalb der Wertung [1] vergebene Punkte	5	nicht [4] oder an Karten außerhalb der Wertung [1] vergebene Punkte	5
		Voraussetzungen [ergänzend angegeben, aber außerhalb der Wertung]			
		Parametrisierung			
		Schutzbedürftigkeit besteht, Gesundheit, wirtschaftl. [iche] Interessen (systemrelevant)			
		Wo Ø Mindestabstand nicht eingehalten werden kann und ...			
		Orientierung an obligat. [orischen] Tests in Pandemiephase			

AE 5 Frage 2: In welchen Praxisfeldern würden Sie den Einsatz von Screening-Systemen aus ethischer Sicht ablehnen?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Privatbereich und tägliches Leben	19	Einrichtungen des täglichen Bedarfs	21	Privatbereich und Einrichtungen des täglichen Lebens	44
Privatbereich		Einrichtungen des täglichen Bedarfs			
Tägliches Leben (Bsp. Schulen, Geschäfte, Freizeit)		Einzelhandel			
Sensible private Bereiche wie Sauna, Wohnbereich, Selbsthilfegruppen --> Schutz der Privatsphäre		Bereiche des tägl. [ichen] Bedarfs (Lebensmittelgesch.[äfte], Apotheke)			
bei (Freiwilligen) Freizeitaktivitäten --> Freiwilligkeit besteht seitens Betreiber		Supermarkt			
		Apotheken, Lebensmittelgeschäfte, Baumärkte, ... Drogerie, ...			
		Privatveranstaltung	4		

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
		Kein Einsatz in „Schurkenstaaten“	14	kein Einsatz in „Schurkenstaaten“	14
		Freizeitbereich	12	Freizeitbereich	12
		Freizeitbereich Großveranstaltungen, Freizeiteinrichtungen „Masseneinsatz“? Kultur und Freizeit (Theater, öffentliche Plätze)			
Einfachere Alternative besteht --> z. B. Maske beim Einkaufen, Abstand	5	Wo alternative Hygienekonzepte bestehen	5	Bereiche, für die einfachere Alternativen/ Hygienekonzepte bestehen	10
Einfachere Alternative besteht --> z. B. Maske beim Einkaufen, Abstand Grundversorgung Einzelhandel, Café, Restaurant					
öffentliche Bereiche z. B. Park, Plätze --> keine allgemeinen Überwachungen und Kontrollen	9			öffentliche Bereiche wie z. B. Parks oder Plätze	9
Bildungs- u. öffentl. [ische] Einrichtungen --> rechtliche und praktische Umsetzbarkeit fraglich	2	Schulen und Kindergärten	5	Bildungseinrichtungen und öffentliche Einrichtungen	7
Kein permanentes Screening - Zugangsbeschränkung!	6			kein permanentes Screening als Zugangsbeschränkung	6
		Kirchen	4	Kirchen	4
Nahverkehr --> Umsetzbarkeit, Kosten	1			Nahverkehr, wegen Umsetzbarkeit und Kosten	1
Arbeitsbereich (Vertrauensbasis) außer Krankenhaus	0			Arbeitsbereich, außer Krankenhaus	0
nicht vergebene Punkte	3	nicht vergebene Punkte	1	nicht vergebene Punkte	4

AE 6: Als Klinikbeschäftigte oder wenn Sie sich in die Perspektive von Klinikbeschäftigten hineinversetzen: Was sollte bei der Einführung von neuen Technologien mit Künstlicher Intelligenz, wie sie z. B. auch das VIRUS-Screen-System verwendet, aus Beschäftigtenperspektive beachtet werden?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Beteiligung mit Unterscheidung nach Berufsgruppen etc.	16	Schulungen	8	rechtzeitig, vor Einführung, Transparenz, Information, Beteiligung und Schulung der verschiedenen Berufsgruppen	44
Einbeziehung bei Entscheidung, ob und welche KI + Schulungen zur Handhabung der KI		Zeitnahe Schulung und umfassende Schulung			
Beteiligung der betrof. [fenen] MA VOR Einführung, am besten in der Plan.[ungs]phase		Ein- und Unterweisung der Beschäftigten			
Unterscheidung nach Berufsgruppe etc., Pflege, Technik, Vorkenntnisse Testungen, Alter etc.		Transparenz	14		
Transparenz, ausreichend Information, Schulung, situationsabhängig		Ausreichende Information			
		Was soll damit erreicht werden? Transparenz (Personaleinsparung, Zeitersparnis, Kosteneinsparung)			
		Genauere Informationen (Schilder, Hinweistafeln, Schulungen)			
		Zeitnahe Information des Personals			
		Bedenken der MA [Mitarbeiter] rechtzeitig berücksichtigen	6		

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Kein Personalersatz, sondern Assistenz, Unterstützung, Entlastung	20	Kein Personalabbau	7	kein Personalersatz oder -abbau, sondern Assistenz, Unterstützung, Entlastung	27
Kein Personalersatz, sondern Assistenz, Unterstützung, Entlastung					
Keine Benachteiligung von Patienten/Mitarbeitern					
Assistenz Ø Verlagerung der Entscheidung --> Empfehlung					
Arbeitsplatzerhaltend					
Veto Recht durch Menschen	18	Mensch behält Kontrolle über Qualität	5	Vetorecht und Qualitätskontrolle durch Menschen	23
Veto Recht durch Menschen		Mensch behält Kontrolle			
Veto-Recht des Menschen muss gewährleistet sein		Qualität			
Mensch immer primäre Instanz mit Entscheidungsgewalt					
		Beteiligung des Betriebsrates	10	Beteiligung des Betriebsrates	10
		Beteiligung des Betriebsrates			
		Einschaltung: BR [Betriebsrat] / PR [Personalrat], Ethikrat vor der Einführung			
Kontrollinstanz im Bereich der Einführung und in fortlaufenden Betrieb mit Experten	1	Controlling	5	Controlling/Kontrollinstanz bei Einführung und im laufenden Betrieb, ggf. auch durch externe Expertinnen und Experten	6
		Controlling durch externe Firma			
		Missbrauch der KI zur Mitarbeiterüberwachung			
		kein Zeitverlust	5	kein Zeitverlust	5
		Rechtsgrundlage	4	Rechtsgrundlage/ Betriebsvereinbarung	4
		Rechtsgrundlage			
		wichtig: Betriebsvereinbarung			

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
		Ausschluss einer Gefährdung von MitarbeiterInnen	2	Ausschluss einer Gefährdung von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen	2
einfache (logische) Handhabung	1			einfache (logische) Handhabung	1
nicht vergebene Punkte	1	nicht vergebene Punkte	0	nicht vergebene Punkte	1

AE 7 Frage 1: Wenn ein Video von Ihnen für die Forschung verwendet würde: Was wäre für Sie am wichtigsten, damit Sie einwilligen und diese Einwilligung auch aufrechterhalten würden?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Zweckbindung für den Zweck der Studie des Projektes	16	Projektbezogene Daten[verwendung]	26	Projekt- und zweckbezogene Datenverwendung	42
Zweckbindung für den Zweck der Studie des Projektes		Projektbezogene Daten			
Verwendung nur für eingewilligtes Projekt		Keine Weitergabe			
Zweckgebundene Verwendung		zweckgebunden für dieses Projekt			
		∅ Verwendung außerhalb der Forschung			
Aufklärung	8	Transparenz	14	Aufklärung und Transparenz	27
ausführliche Aufklärung --> Zeitraum --> Inhalt --> Art d. Veröffentlichung --> Intimsphäre einhalten --> Bedingungen nur dann Weitergabe		Transparenz			
Transparenz über Änderungen der Nutzung, neues Projekt	5	Vorab-Info über weitere Verwendung des Videos			

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
persönlicher Sinn --> Nutzen	21			Sinn und Nutzen der Forschung	21
pers.[önlicher] Sinn --> Nutzen					
Allgemeinnutzen – Sinnhaftigkeit					
Einwilligung orientiert sich am Zweck der Forschung					
Datenschutz - Schutz vor Unbeteiligten - Schutz des Zugriffs	2	Anonymität	18	Garantierte Anonymisierung und Datenschutz	20
		Anonymität			
		Garantierte Anonymisierung			
		direkt zu Beginn Pseudonymisierung der biografischen Daten			
		Separierung von Bild und biografischen Daten			
		Anonymität innerhalb des Forschungsbereichs			
		Zeitlimit	6	Zeitlimit, Löschung nach Abschluss des Projekts	6
		Zeitlimit			
		Löschung nach Projektabschluss			
keine Manipulation der Ausgangsbilder	1			keine Manipulation der Ausgangsbilder	1
mögliche Einsicht in die Videoaufnahme	0			mögliche Einsicht in die Videoaufnahme	0
nicht vergebene Punkte	3	nicht vergebene Punkte	1	nicht vergebene Punkte	4

AE 7 Frage 2: Wenn das VIRUS-Screen-System pseudonymisierte Informationen (ohne Rückschlussmöglichkeiten auf die Person) zu Symptomen für die weitere Verbesserung des Systems speichern würde: unter welchen Voraussetzungen wären Sie damit einverstanden?

PZ 1	Pkt.	PZ 2	Pkt.	Gesamtergebnis	Pkt.
Verwendung der Daten für den bestimmten Zweck	10	Sinn und Zweck	30	Sinn und Zweck des Systems und Verwendung der Informationen nur für das System	40
Verwendung der Daten für den bestimmten Zweck		Sinn + Zweck			
Nur für das VI-Screening-System		Ø [keine] privatwirtschaftliche Nutzung			
		Kein ökonomischer Zweck			
		Missbrauch des verbesserten Systems ausschließen			
		Ø [keine] Verwendung außerhalb d.[es] beschriebenen Kontextes			
		Vermeidung von Krankheitsausbrüchen			
		Erkenntnisgewinn			
Transparente Pseudonymisierungsverfahren - Offenlegung der Algorithmen	2	Pseudonymisierung	19	transparente und garantierte Pseudonymisierung und Einhaltung des Datenschutzes	40
Einhaltung der Vorgaben/ Datenschutz - Verantwortungsvoller Umgang	19	Garantierte Pseudonymisierung			
		Wahrung des Datenschutzes			
		Anonymität innerhalb des Forschungsbereichs			
		Nur für Verwendung einzelner Messdaten (Verwerfen der Bilddatei)	12	nur Verwendung einzelner Messdaten, nicht der Gesamtbilddatei	12
Einsicht in die erhobenen Daten von mir persönlich! Welche Daten wurden verwendet	8			Einsicht, welche Daten verwendet wurden	8
Zur Verbesserung des Systems: einverstanden	8			zur Verbesserung des Systems: einverstanden	8
Speicherung nur ohne Bildmaterial (nur Diagramme)	1			Speicherung nur ohne Bildmaterial (nur Diagramme)	1
nicht vergebene Punkte	7	nicht vergebene Punkte	3	nicht vergebene Punkte	10

Anhang 2: Themenspeicher

Im Themenspeicher konnten die Beteiligten Kommentare auch außerhalb der verschiedenen Arbeitseinheiten abgeben, die ihnen noch wichtig erschienen.

PZ 1	PZ 2
<i>Berücksichtigung von Kindern. Bei der Forschung und im produktiven Betrieb? #Inklusion</i>	<i>Einsatz KI + Berücksichtigung dessen bei Klinikbeschäftigten → keine Überwachung der Mitarbeiter (Arbeitszeit, Pausen, Treffen, Arbeitsweisen)</i>
<i>Projektlaufzeit seit wann?</i>	<i>KI: IN → Black Box → OUT: Vereinbarkeit mit Datenschutz bzw. Transparenz?</i>
<i>Voraussetzung für Teilnahme an Studie u. Datenweitergabe: Forschungszweck muss mit persönlichen Werten kompatibel sein, keine aus eigener Sicht „falsche“ Ideologie unterstützen.</i>	<i>Diversität in der KI-Trainingsgruppe → Mangel kann zu späteren Fehlinterpretationen führen → Einfluss v.[on] Ethnizität (Stichwort „Racial Profiling“) [+] → [Einfluss von] vorhandenen Grunderkrankungen, Therapien etc. [+] [Einfluss von] altersbedingten Merkmalen des Gesichts + d.[er] Stimme</i>
<i>Nachhaltigkeit? ... Elektrosmog? Umwelt? – Nutzung oder Nichtnutzung in Zeiten, wo es nicht <u>notwendig</u> ist, z. B. Sommer oder Phasen ohne Maskenpflicht Wirtschaftlichkeit</i>	<i>DANKE an das Moderatoren-Team</i>
<i>VI-Screen Einsatz zeitl.[lich] begrenzt? Bei Bedarf?</i>	
<i>Welche personenbezog.[enen] Daten sollen erhoben werden?</i>	

Anhang 3: Ergänzende Befragungsergebnisse: Kommentare in Freitextfeldern

Zur Frage 5: Was hat den Ausschlag für Ihre Anmeldung zu der Veranstaltung gegeben?

Neugier

pandemische Lage der vergangenen Jahre und aktuell

Das Interesse an KI und die Aufwandsentschädigung

Interessantes Thema, Forschungsbezug, gesellschaftliche Verpflichtung in meinem Empfinden

spannendes, interessantes Thema

Interesse an Forschung und speziell an der präventiven Infektionskontrolle

Weil ich eine solche Veranstaltung vorher nicht kannte

Das Thema hat mich interessiert und ich habe mich gefreut, dass ich ausgewählt wurde, so dass ich es gerne angenommen habe und mitmachen wollte.

Die Beteiligung an Entscheidungen, die der Gesellschaft helfen

Interesse, wie überhaupt so ein Bürgergutachten abläuft, wie gestalten sich die Themen

Zufall, die nette, freundliche Betreuung auch am Telefon bei Fragen hat mich neugierig gemacht

persönliches Interesse zur eventuellen Entlastung bei Testungen im Arbeitsalltag, generelles Interesse am Thema

Interesse an solchen Fragen!

Interesse an dem Projekt

Mein Interesse!

Neugier über neue Entwicklung zum Thema Gesundheit-Früherkennung

Die Thematik des Gutachtens

Die Möglichkeit zur politisch/gesellschaftlichen Beteiligung

Meine Neugierde. Hab noch nie bei einem Bürgergutachten mitgemacht: War sehr interessant, habe viele neue Erkenntnisse gewonnen.

persönliches Interesse

Interesse an wissenschaftlichem Arbeiten, sinnvolles Thema

eigenes Interesse

Neues kennenzulernen

Das Interesse, mal etwas Neues zu sehen/erleben und woran mitwirken zu können

Interesse, Neugier, beruflich betroffen

Interessantes Thema --> Corona, KI, Datenschutz

Eigeninteresse

interessantes Thema, Einsatz/Entwicklung an meinem Arbeitsort

Interesse, was hier geplant wird bzw. am VI-Screen. Mehr Information und ggf. die minimale Teilnahme an solch einem Projekt

Als Teilnehmer eines Bürgergutachtens/Planungszelle in der Weiterentwicklung des Projektes mithelfen zu können

Interesse am Thema und am Forschungsvorhaben sowie Format „Bürgergutachten“

Die Inhalte des Forschungsprojektes

Ich wollte sehen, ob es lehrreich ist!

Interesse am Thema

Neugierde

Interesse an KI

Wurde ausgewählt!!!

Themeninhalt + Aufwandsentschädigung

Mitbestimmung/Mitwirkung, Evaluation, Bürgerteilnahme, Informationen sammeln

das Thema des Bürgergutachtens

Zur Frage 17: Was möchten Sie uns noch in Bezug auf Veranstaltung oder Thema mitteilen?

Es war eine Top-Veranstaltung: sehr informativ usw. Weiter so!

Moderation der Kleingruppen könnte hilfreich sein. Evtl. Präsentationen mehr, Diskussionen weniger Zeit einräumen

Ein großes Kompliment, es war sehr informativ und gut organisiert. Ich hätte aber gerne mehr zur Wirtschaftlichkeit erfahren, d. h. Kosten-Nutzen und grobe Einschätzung der Kosten. Es war sehr schön zu erfahren, was alles im Hintergrund eigentlich abläuft.

Hervorragend vorbereitet und organisiert! Trotz zeitlichem Rahmen locker und respektvoll umgesetzt. Hervorragende Themenauf-/vorbereitung und Präsentationen durch die Referent/Innen. Gutes Catering. Sehr gute Teamarbeit in den Gruppen. Sehr gerne wieder!

Teilweise wären weniger komplexe Fragestellungen (z. B. AE7: Frage 2) hilfreich gewesen, um die Diskussion in der Gruppe zielorientierter führen zu können. Der Thematik der Ethik hätte gerne mehr Raum gegeben werden können. (Und auch die Fragestellung für die Gruppenarbeit hätte den Fokus stärker darauf ausrichten können). Vielen Dank für die gewinnbringende und kompetente (von allen Seiten) Veranstaltung. :)

Gute Moderation, tolle Arbeitsatmosphäre. Zielstrebiges Arbeiten trotz gelockerter Atmosphäre.

Super, Danke!

Super VA - toll organisiert und sehr engagiertes Moderationsteam. DANKE!

Super informativ, sehr lehrreich und gut organisiert!!! Tolle Leistung und großes Lob an das Team! Weiter so!!! DANKE!!!

Sehr gute Organisation. Tolle Vorträge. Dankeschön für die Erfahrung!

Das Team, war nett und hilfsbereit und versuchte bei Problemen zu helfen. Das Catering war super. Die Aufwandsentschädigung könnte etwas höher sein. Das ganze Bürgergutachten war super interessant und anstrengend zu gleich (im positiven Sinne). Online (also per E-Mail) könnten mehr Informationen mitgeteilt werden.

Tolle Organisation, kurzweilige + interessante Veranstaltung, interessante Vorträge der Dozenten

Ich hatte manchmal Schwierigkeiten den Referenten zu folgen. Bitte darauf achten, dass sie laut, nicht zu schnell und auch Fachbegriffe erklären.

War eine sehr gut organisierte u. moderierte Veranstaltung. Informativ - kurzweilig. Würde wieder an so einem Gutachten teilnehmen.

Alles super, ein zukunftsorientiertes Thema, ein wichtiges Thema. Saal war teilweise kalt.

Sehr interessant, gut getaktet, informativ.

contra: längere Fachvorträge, breitere Informationen zur Technik; pro: sehr gut organisiert, sehr gute Referenten

Ich möchte mich noch einmal für die authentisch offene und herzliche Moderation und Begleitung durch Herrn Düben, Fr. Zillmer-Tantan und Hr. Biehle bedanken. Verschiedene Aspekte des Themas wurden umfassend beleuchtet, ich hatte zu keinem Zeitpunkt den Eindruck, dass Informationen fehlen oder nicht erfragt werden können. Die Atmosphäre war super, die Methode der Gruppenmischungen hat sicher zu Produktivität und Austausch beigetragen und im Gesamtpaket eine wertvolle und positive Erfahrung entstehen lassen. Die gute Organisation hat für einen flüssigen Ablauf und kurzweilige Arbeitseinheiten gesorgt. Ich bin dankbar für die Erfahrung und die Möglichkeit, meine Umwelt vielleicht ein Stück selbst mitgestalten zu können.

Impressum

Herausgeber

Technische Universität Berlin
Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre
Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation
Forschungsprojekt „VI-Screen“
MAR 1-1, Marchstraße 23, 10587 Berlin
Ansprechperson zu Planungszellen und Bürgergutachten: Dr. Birgit Böhm

Durchführung der Planungszellen für das Bürgergutachten

Technische Universität Berlin, Fachgebiet Arbeitslehre/Technik und Partizipation

Moderationsteam

Dr. Birgit Böhm, Dr. Marco Wedel, Friederike Tautz (Planungszelle 1)
Ansgar Düben, Ulrike Zillmer-Tantan, Tobias Biehle (Planungszelle 2)

Redaktion und Verantwortung für den Inhalt

Dr. Birgit Böhm unter Mitarbeit von Friederike Tautz und Tobias Biehle

Förderung

Das Forschungsprojekt „VI-Screen“ wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ gefördert.

Fotos

Friederike Tautz

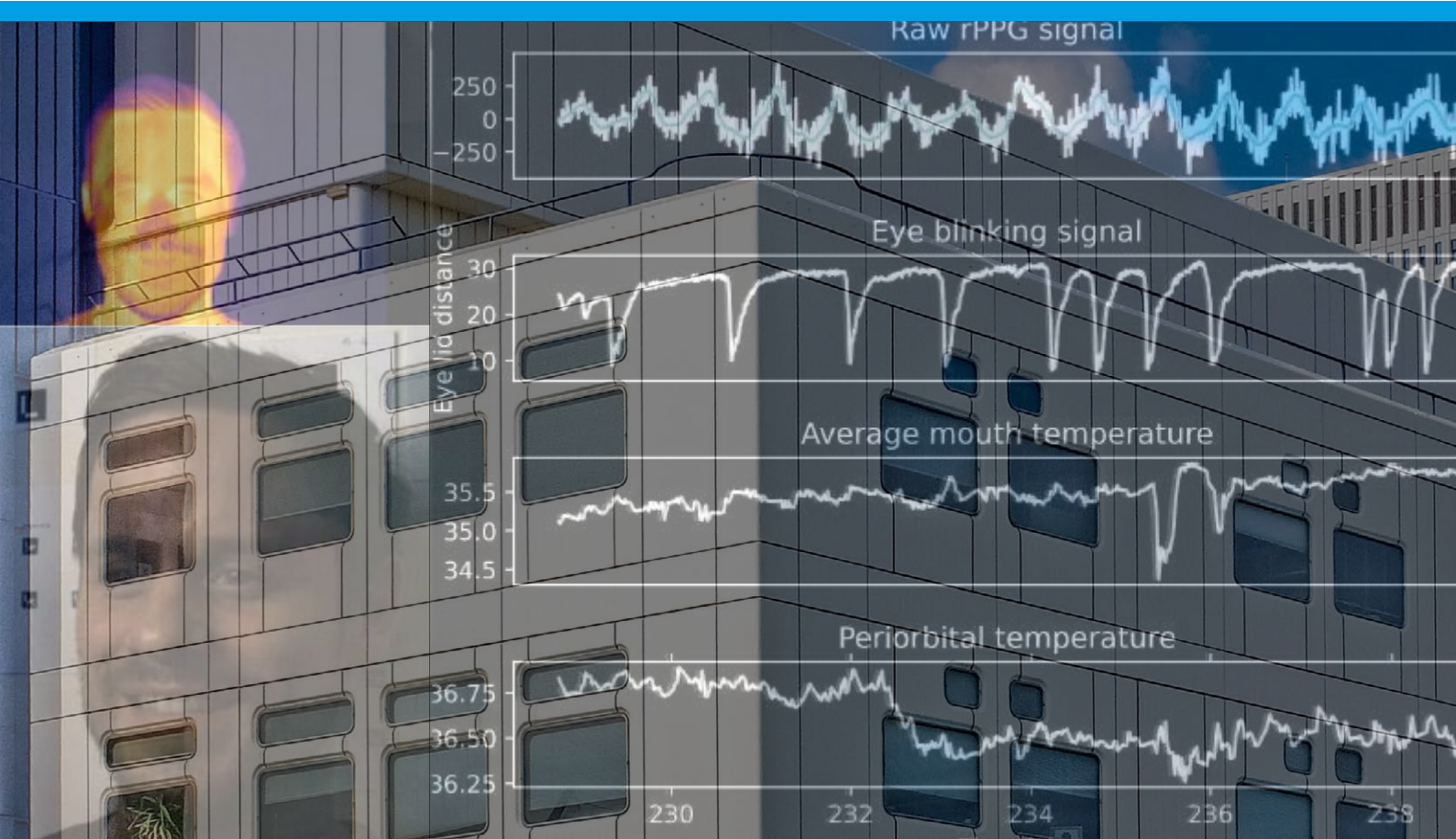
Layout und Satz

böing gestaltung, Berlin

Berlin 2023

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ unter dem Förderkennzeichen 13N15754 (Teilprojekt der Technischen Universität Berlin im Forschungsprojekt VI-Screen) gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Redaktion.



Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ unter dem Förderkennzeichen 13N15754 (Teilprojekt der Technischen Universität Berlin im Forschungsprojekt VI-Screen) gefördert.